

**COMMESSA PIANO FINANZIARIO: A2**

COD:

**a.20.70**

**CUP: D41B00000140003**

SCALA:

-



**RACCORDO AUTOSTRADALE TRA IL CASELLO DI  
OSPITALETTO (A4), IL NUOVO CASELLO DI PONCARALE  
(A21) E L'AEROPORTO DI MONTICHIARI**

**PROGETTO ESECUTIVO**

**INQUADRAMENTO GENERALE**

**Relazioni**

**Relazione opere in verde**

REV.	DESCRIZIONE	REDATTO		VERIFICATO	
0	EMISSIONE	H.S. Engineering s.r.l.	GEN 2007		

CODIFICA DOCUMENTO:

a.20.70.pdf

Questo documento non potrà essere copiato, riprodotto o altrimenti pubblicato in tutto o in parte senza il consenso scritto di Autostrade Centropadane S.p.A.

IL DIRETTORE TECNICO:  
DOTT.ING. R. SALVADORI

IL PRESIDENTE:  
RAG. AUGUSTO GALLI

I PROGETTISTI :

DOTT.ING. S. BORLENGHI

**H.S. Engineering S.r.l.**  
Sede in Via E. Martini, 8 - 26013 Crema CR Italia  
Tel. +39 0373 85353 Fax +39 0373 255408  
Settore Civile: strutture@grupphs.it  
Settore Ambiente: ambiente@grupphs.it  
www.hsengineering.it



# INDICE

<b>1</b>	PREMESSA	3
<b>2</b>	CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEI CORREDI FLORISTICI	4
<b>3</b>	DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO VEGETAZIONALE	6
<b>4</b>	TIPOLOGICI DELLE SISTEMAZIONI A VERDE LUNGO IL TRACCIATO	39
4.1	Primo lotto: dalla progressiva 0+000 alla progressiva 4+800	39
4.2	Secondo lotto: dalla progressiva 4+800 alla progressiva 11+591	44
<b>5</b>	DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO DELLE AREE INTERCLUSE	49
5.1	Primo lotto: dalla progressiva 0+000 alla progressiva 4+800	49
5.2	Secondo lotto: dalla progressiva 4+800 alla progressiva 11+591	50

# 1 PREMESSA

Il progetto esecutivo del Raccordo autostradale tra il casello di Ospitaletto (A4), il nuovo casello di Poncarale (A21) e l'aeroporto di Montichiari verrà appaltato in due stralci funzionali, ciascuno suddiviso in due lotti progettuali:

- Stralcio 1 (Lotti I e II): dallo scavalco dell'autostrada A4 in comune di Ospitaletto all'intersezione con il Vaso Quinzanello, poco prima dell'attraversamento del fiume Mella, in comune di Azzano Mella.

In questo tratto è previsto sostanzialmente l'ampliamento in sede della strada esistente (S.P. 19) sia in trincea che in rilevato.

- Stralcio 2 (Lotti III e IV): dall'intersezione con il Vaso Quinzanello (comune di Azzano Mella) fino allo svincolo sulla S.P. ex S.S. 236 (comune di Castenedolo).

Questo tratto prevede la realizzazione ex novo di rilevati di notevole altezza, di un tratto in trincea profonda e di un lungo viadotto.

Il presente documento si colloca all'interno del progetto esecutivo dei lotti I e II, che verranno realizzati successivamente ai lotti III e IV e descrive le tipologie e le modalità di realizzazione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale, nello specifico quelli di tipo vegetazionale ("opere in verde"), e la loro localizzazione lungo il tracciato.

La nuova infrastruttura stradale si avvicina al progetto delle linee ad alta velocità /alta capacità "Torino-Venezia" tratta "Milano-Verona" a partire dall'innesto con la ex S.S. 235. In particolare per gran parte del II lotto, il tracciato è affiancato a breve distanza dalla linea ferroviaria.

Di questo si è tenuto conto nella progettazione degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale posti in margine al tracciato: nel tratto di affiancamento con la T.A.V. , posta a sud del raccordo, le principali opere di piantumazione saranno infatti realizzate esclusivamente sul lato nord.

Le scelte progettuali in merito alla tipologia di interventi vegetazionali, alla loro funzione ed al loro posizionamento lungo il tracciato derivano dallo Studio di Impatto Ambientale e dal progetto definitivo dell'opera approvato con delibera del C.I.P.E. n. 24/05 del 18 marzo 2005.

## 2 CRITERI PER LA DEFINIZIONE DEI CORREDI FLORISTICI

La piena disponibilità del quadro di riferimento ambientale del S.I.A., unitamente all'evoluzione progettuale dell'infrastruttura a cui le opere a verde si devono associare, ha portato a scelte operative più articolate circa le specie utilizzate e gli schemi d'impianto previsti, rispetto a quanto riportato nel progetto definitivo degli interventi di mitigazione e compensazione ambientale.

Per la scelta corretta delle specie da utilizzare nei diversi ambiti localizzati lungo il tracciato sono state consultate dapprima la Carta geologica e la Carta della soggiacenza della falda elaborate per lo S.I.A., successivamente sono state analizzati i contenuti del "Progetto Carta Pedologica" (Ersal 2002) e dei "Suoli e paesaggi della provincia di Brescia" (Ersaf 2004).

Il criterio di utilizzare essenze autoctone, tipiche della vegetazione potenziale delle aree interessate dagli interventi, è ormai ampiamente adottato in tutte le opere di riqualificazione e mitigazione ambientale.

L'obiettivo fondamentale di questo progetto, tuttavia, è anche quello di poter disporre di materiale idoneo, con adeguate caratteristiche ed in grado di sopportare e nello stesso tempo ridurre l'impatto ambientale generato dal traffico veicolare del raccordo autostradale a cui si affianca.

E' ovvio quindi che uno dei problemi principali affrontati è stato quello di individuare le specie più idonee, in grado di resistere a difficili e particolari situazioni ambientali e microambientali, e di costituire allo stesso tempo parte integrante del paesaggio nel quale si interviene.

Si è provveduto quindi ad elaborare composizioni floristiche con diverse distribuzioni percentuali delle essenze in base alle diverse condizioni edafiche e microclimatiche che si incontrano nelle aree interessate dalle piantumazioni lungo il tracciato stradale.

La profondità della falda risulta essere il fattore ecologico determinante per la definizione del corredo floristico negli impianti da realizzare interamente al piano campagna.

La combinazione dei fattori : conformazione del rilevato stradale, raccordo rilevato - piano campagna e caratteristiche geomorfologiche ed idrogeologiche del terreno ha comportato sostanzialmente l'adozione di tre diversi corredi vegetazionali corrispondenti ad altrettante situazioni ambientali - tipo definite ambiti:

### AMBITO IGROFILO

Ambiente in cui il terreno, a causa di una falda freatica molto superficiale, presenta grande disponibilità di acqua ed in alcuni casi condizioni di idromorfia, con ristagni superficiali. Caratterizzano questo ambito specie molto esigenti di acqua ed in grado di tollerare anche la sommersione delle radici.

## AMBITO MESOFILO

Ambiente in cui il terreno presenta disponibilità idriche intermedie. In questo caso vengono impiegate specie appartenenti all'associazione del querceto-carpineto – mesofilo, ovvero l'associazione climax di gran parte della pianura padana.

## AMBITO XEROFILO

Si intende la scarpata del rilevato stradale, caratterizzata da pendenze tali da rendere difficile l'approvvigionamento idrico da parte delle piante, specialmente nella stagione calda.

In questo caso saranno escluse le specie esigenti in termini edafici mentre saranno maggiormente utilizzate specie "azonali", in parte estranee al corredo delle più tipiche formazioni planiziali, ma particolarmente adatte a situazioni vegetazionali "difficoltose" e di carenza idrica.

Il riferimento normativo guida adottato è stato il D.G.R. (Regione Lombardia) 1 luglio 1997\_n.6/29567 il cui allegato I contiene le: "Indicazioni di massima circa le specie autoctone da utilizzare negli interventi di recupero ambientale ed ingegneria naturalistica".

### 3 DESCRIZIONE DELLE TIPOLOGIE DI INTERVENTO VEGETAZIONALE

Il progetto esecutivo delle opere a verde riguardante il I ed il II lotto prevede 16 diverse tipologie di interventi vegetazionali.

All'interno delle tavole progettuali ciascuna tipologia è associata ad un codice alfanumerico.

Per quanto riguarda gli impianti di tipo arboreo-arbustivo da realizzare a livello del piano campagna (arbusteto, bosco, corridoio arboreo arbustivo, siepe a tetto), le lettere finali a,b si riferiscono alle varianti all'interno della stessa tipologia, definite in base alle caratteristiche edafiche del terreno : a indica la versione mesofila, b quella igrofila.

Lo stesso principio vale per le siepi a tetto da realizzare su rilevati e/o cunette: la lettera a indica la versione meso-xerofila, mentre la lettera b quella igrofila.

Per i filari arborei (tipologia 10 FI) , le lettere a, b, c, d, e ,f si riferiscono alle diverse specie da utilizzare.

Per i filari da legna (tipologia 11 FL), le lettere a, b, c, d si riferiscono alle diverse specie da utilizzare per gli alberi da mantenere ad alto fusto.

Complessivamente quindi, tenendo conto anche delle varianti definite in base alla diversa composizione in specie, i moduli vegetazionali sono:

- 01\_PR: prato in piano
- 02\_IR: inerbimento del rilevato
- 03\_AR a: arbusteto versione mesofila
- 03\_AR b : arbusteto versione igrofila
- 04\_MR: arbusteto su rilevato
- 05\_BO a: bosco versione mesofila
- 05\_BO b: bosco versione igrofila
- 06\_CO a : corridoio arboreo arbustivo versione mesofila
- 06\_CO b : corridoio arboreo arbustivo versione igrofila
- 07\_CR : corridoio arboreo arbustivo su rilevato
- 08\_ST a : siepe a tetto versione mesofila
- 08\_ST b : siepe a tetto versione igrofila
- 09\_SR: siepe a tetto su rilevato
- 09\_SR a : siepe a tetto su cunetta/rilevato versione meso-xerofila
- 09\_SR b : siepe a tetto su cunetta versione igrofila
- 10\_FI a : filare arboreo (*Populus nigra*)
- 10\_FI b : filare arboreo (*Populus nigra var. italica*)
- 10\_FI c : filare arboreo (*Quercus robur*)
- 10\_FI d: filare arboreo (*Fraxinus excelsior*)
- 10\_FI e: filare arboreo (*Morus nigra*)
- 10\_FI f: filare arboreo (*Alnus glutinosa*)
- 11\_FL a: filare da legna (*Ulmus minor*)
- 11\_FL b: filare da legna (*Quercus robur*)
- 11\_FL c: filare da legna (*Prunus avium*)
- 11\_FL d: filare da legna (*Populus alba*)
- 12\_SS: siepe stretta

14\_PF: passaggio fauna

15\_RV : riqualificazione vegetazione esistente

17\_AU: area umida

18\_LA: laghetto

Per gli interventi caratterizzati da un sesto d'impianto regolare (boschi, arbusteti, siepi a tetto, corridoi arboreo-arbustivi, filari), la rappresentazione del sesto, l'elenco delle specie e la relativa composizione percentuale, sono descritte all'interno degli elaborati "Quaderno tecnico dei sestini d'impianto" (q.10.70 per il primo lotto e q.20.70 per il secondo lotto).

Per le rimanenti tipologie (prati, passaggi fauna, riqualificazione vegetazione esistente, aree umide, laghetti) prive di un sesto d'impianto regolare, le indicazioni sulle specie vegetali e le composizioni percentuali da utilizzare sono contenute nella presente relazione.

Di seguito si descrivono tutti gli interventi, riportandone la funzione principale, le modalità di realizzazione e le caratteristiche del materiale vegetale di propagazione.

## 01 PR PRATO IN PIANO

Creazione di formazioni prative stabili su superfici pianeggianti, consistenti in un cotico erbaceo a copertura immediata e duratura del suolo con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti per mezzo di graminacee e leguminose.

L'intervento è impiegato per creare spazi o radure o con funzioni ecotonali (ambienti di transizione) in margine o all'interno di altre tipologie di mitigazione e compensazione ambientale quali boschi ed arbusteti. L'utilizzo può essere esteso in generale ad aree in cui i lavori di cantiere hanno provocato l'asportazione dello strato fertile di terreno.

Le superfici prative verranno realizzate mediante semina, su superfici lavorate, di miscugli di specie erbacee permanenti. I quantitativi ad ettaro di seme da utilizzare saranno di circa 150 kg, prevedendo di fatto un unico miscuglio che, per evitare concorrenza intraspecifica e conseguente mortalità, prevede un numero limitato di specie compatibili fra loro, ovvero:

<b>specie</b>	<b>%</b>
<i>Lolium perenne</i>	15
<i>Poa pratensis</i>	25
<i>Festuca rubra</i>	30
<i>Trifolium pratense</i>	15
<i>Lotus corniculatus</i>	15

Ad esse, si assoceranno naturalmente tutte le altre graminacee, leguminose e dicotiledoni adatte alle stazioni d'impianto con taglia compatibile rispetto al regime di sfalci previsto sulle diverse aree, a comporre quindi un tipico prato polifita ricco in biomassa e fioriture per più mesi l'anno.



## 02 IR INERBIMENTO DEL RILEVATO

La tipologia è mirata alla rinaturalizzazione delle scarpate stradali e consiste nella formazione di un cotico erbaceo sulle superfici dei rilevati e delle trincee , a copertura immediata e duratura del suolo con funzione antierosiva nonché di competizione con le infestanti per mezzo di graminacee e leguminose.

L'inerbimento è realizzato mediante idrosemina ovvero l'aspersione di una miscela formata da acqua, miscuglio di sementi di specie erbacee selezionate e idonee al sito, concime organico, collanti e sostanze miglioratrici del terreno, il tutto distribuito con speciali macchine irroratrici a forte pressione. I quantitativi di seme da utilizzare sono di 150 kg per ettaro.

Un miscuglio adatto per l'impiego su scarpate (rilevato e trincea) che a causa delle pendenze elevate, possono diventare aride soprattutto nel periodo estivo è dato da:

<b>specie</b>	<b>%</b>
<i>Bromus erectus</i>	2
<i>Bromus inermis</i>	2
<i>Festuca duriuscula</i>	15
<i>Festuca ovina</i>	20
<i>Festuca rubra</i>	18
<i>Festuca vallesiaca</i>	2
<i>Koeleria cristata</i>	5
<i>Lolium perenne</i>	5
<i>Poa compressa</i>	7
<i>Poa pratensis</i>	2
<i>Achillea millefolium</i>	2
<i>Anthys vulneraria</i>	2
<i>Coronilla varia</i>	4
<i>Lathyrus pratensis</i>	1
<i>Lotus corniculatus</i>	4
<i>Medicago lupulina</i>	2
<i>Onobrychis viciifolia</i>	2
<i>Papaver rhoeas</i>	0.1
<i>Plantago lanceolata</i>	1.9
<i>Trifolium repens</i>	3

### 03 AR a ARBUSTETO VERSIONE MESOFILA

Si tratta di nuclei o dense fasce arbustive mirate alla ricostruzione delle associazioni di cespugli che caratterizzano i margini boschivi e che colonizzano le prime fasi nelle successioni dinamiche naturali di rimboschimento.

Questo intervento, caratterizzato dall'utilizzo di sole specie arbustive, è impiegato soprattutto intorno alle nuove aree boscate come vegetazione arbustiva "di mantello", in modo da realizzare una graduale transizione tra la piantumazione forestale vera e propria e le superfici prative circostanti (funzione ecotonale). La tipologia è utilizzata anche per la creazione di nuclei arbustivi isolati.

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 1,5 m e sulla fila di 1,5 m (sesto regolare quadrato di 1,5 m \*1,5 m). Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura, sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Le specie impiegate sono autoctone e fanno riferimento alle associazioni termo-eliofile che caratterizzano i margini dei boschi mesofili planiziali, con condizioni di forte luminosità e temperature relativamente alte (aree di pieno campo). Questo tipo di vegetazione è adatto per terreni con disponibilità idriche intermedie o scarse. Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di due anni di 50-60 cm, fornite a radice nuda o in fitocella.

### 03 AR b ARBUSTETO VERSIONE IGROFILA

Si tratta di nuclei o dense fasce arbustive mirate alla ricostruzione delle associazioni di cespugli che caratterizzano i margini boschivi e che colonizzano le prime fasi nelle successioni dinamiche naturali di rimboschimento.

Questo intervento, caratterizzato dall'utilizzo di sole specie arbustive, è impiegato soprattutto intorno alle nuove aree boscate come vegetazione arbustiva "di mantello", in modo da realizzare una graduale transizione tra la piantumazione forestale vera e propria e le superfici prative circostanti (funzione ecotonale). La tipologia è utilizzata anche per la creazione di nuclei arbustivi isolati.

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, con distanze interfilari di 1,5 m e sulla fila di 1,5 m (sesto regolare quadrato di 1,5 m \*1,5 m). Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura, sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Le specie impiegate sono autoctone e fanno riferimento ad associazioni igrofile.

Questo tipo di vegetazione è adatto per terreni con abbondanti disponibilità idriche o che presentano condizioni di idromorfia con locali affioramenti d'acqua (es. fascia delle risorgive).

La tipologia è idonea anche per suoli umidi golenali esondabili.

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di due anni di 50-60 cm, fornite a radice nuda o in fitocella.

#### 04 MR ARBUSTETO SU RILEVATO

Creazione di dense fasce arbustive da attestarsi sulle scarpate dei rilevati e delle trincee stradali.

Questo intervento, oltre che costituire un'opera di rinaturalizzazione, svolge anche la funzione di mascheramento e arredo a verde delle scarpate, migliorando così l'inserimento paesaggistico dell'infrastruttura.

L'impianto può essere effettuato anche laddove, a causa delle particolari lavorazioni del terreno (es. all'interno di alcune rotonde stradali) la quota di questo si trovi di qualche metro superiore al piano campagna.

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione ed è costituito da soli arbusti, con distanze interfilari e sulla fila uguali di 1,5 m (sesto regolare quadrato di 1,5 m \*1,5 m). Gli allineamenti saranno movimentati dalla disposizione delle singole specie che dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Tra le specie autoctone utilizzate sono state favorite quelle xerofile, ovvero quelle che meglio si adattano a terreni caratterizzati da carenza idrica.

L'impianto viene effettuato infatti principalmente sulle scarpate stradali, la cui pendenza impedisce il trattenimento dell'acqua nel substrato, rendendone difficoltoso l'approvvigionamento da parte delle piante.

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di 2 anni di 50-60 cm, fornite a radice nuda o in fitocella.

## 05 BO a BOSCO VERSIONE MESOFILA

Creazione di macchie boscate, quali ambienti sostitutivi di quelli manomessi (compensazione ecosistemica) al fine di aumentare la potenzialità biologica del territorio favorendone allo stesso tempo la sua caratterizzazione paesaggistica.

Questa tipologia di intervento viene realizzata sulle aree in prossimità dei principali corsi d'acqua interferiti (zone a maggiore valenza e potenzialità ecologica) o sulle superfici rimaste intercluse in seguito alla costruzione dell'infrastruttura e della viabilità ad essa annessa.

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele con andamento sinusoidale ed interasse pari a 3,0 m, lungo le quali il materiale di propagazione forestale verrà messo a dimora con distanze di 1,5 m fra piantina e piantina (sesto 3 m\*1.5 m).

Le distanze di piantagione permettono una buona meccanizzazione delle operazioni di gestione, rendendole efficienti ed economicamente sostenibili.

L'andamento sinusoidale delle file permette invece di mascherare nel tempo, l'assetto artificiale dell'imboschimento ed aumentarne l'irregolarità, tipica dei boschi naturali.

La disposizione delle diverse specie lungo le file dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi di alberi ed arbusti (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Per la scelta delle specie si è fatto riferimento alla più importante formazione forestale climax della pianura padana, ovvero il Quercocarpineto planiziale.

L'impianto arboreo arbustivo è adatto all'inserimento su terreni alluvionali ben evoluti, privi di ristagni d'acqua, con disponibilità idriche intermedie.

Il materiale vivaistico è costituito per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt.1,5-2 m) fornite in vaso o in zolla.

## 05 BO b BOSCO VERSIONE IGROFILA

Creazione di macchie boscate, quali ambienti sostitutivi di quelli manomessi (compensazione ecosistemica) al fine di aumentare la potenzialità biologica del territorio favorendone allo stesso tempo la sua caratterizzazione paesaggistica.

Questa tipologia di intervento viene realizzata sulle aree in prossimità dei principali corsi d'acqua interferiti (zone a maggiore valenza e potenzialità ecologica) o sulle superfici rimaste intercluse in seguito alla costruzione dell'infrastruttura e della viabilità ad essa annessa.

Il sesto d'impianto prevede il tracciamento di file parallele con andamento sinusoidale ed interasse pari a 3,0 m, lungo le quali il materiale di propagazione forestale verrà messo a dimora con distanze di 1,5 m fra piantina e piantina (sesto 3 m\*1.5 m).

Le distanze di piantagione permettono una buona meccanizzazione delle operazioni di gestione, rendendole efficienti ed economicamente sostenibili.

L'andamento sinusoidale delle file permette invece di mascherare nel tempo, l'assetto artificiale dell'imboschimento ed aumentarne l'irregolarità, tipica dei boschi naturali.

La disposizione delle diverse specie lungo le file dovrà essere la più casuale possibile, facendo attenzione ad alternare con buona regolarità piccoli gruppi di alberi ed arbusti (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Per la scelta delle specie si è fatto riferimento ad associazioni autoctone igrofile.

Questo tipo di vegetazione è adatto per terreni con falda molto superficiale, che presentano condizioni di idromorfia e/o locali affioramenti d'acqua (es. fascia delle risorgive).

La tipologia è idonea anche per suoli umidi golenali esondabili.

Il materiale vivaistico è costituito per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m), fornite in vaso o in zolla.

## 06 CO a CORRIDOIO ARBOREO-ARBUSTIVO VERSIONE MESOFILA

Creazione di una fascia vegetata dall'aspetto naturaliforme e denso , da attestarsi lungo l'infrastruttura di progetto , o lungo altri elementi naturali o antropici esistenti (es. corsi d'acqua, strade interpoderali,..) con lo scopo principale di costituire habitat floro-faunistici in grado di fungere da corridoi ecologici di connessione tra aree verdi diverse.

Questa tipologia di intervento, qualora sia implementata lungo la strada, ne mitiga anche l'impatto visivo migliorando l'inserimento paesaggistico dell'opera.

L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, queste ultime distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio bassi. La struttura completa, larga 20 m, è composta da 8 filari di 4 tipologie diverse ognuna caratterizzata da una particolare composizione percentuale di alberi ed arbusti (come indicato in tabella).

Procedendo dall'esterno verso l'interno si hanno:

- una striscia iniziale di prato (3 metri ) con funzione ecotonale ovvero quella di facilitare l'instaurarsi di zone di transizione tra la sede stradale e la fascia arboreo-arbustiva o tra quest'ultima e la campagna coltivata
- un filare arbustivo formato prevalentemente da arbusti medio bassi con individui distanti tra loro 1 m
- un filare alto arbustivo formato prevalentemente da arbusti alti con individui distanti tra loro 1,5 m
- un primo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con presenza anche di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)
- un secondo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con una percentuale maggiore di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)
- la struttura si completa con altri 4 filari disposti in modo speculare rispetto ai primi, a cui si aggiunge un'altra fascia erbacea esterna.

Le distanze interfilari variano da 1,5 a 2 m (come indicato nello schema illustrativo).

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Nella scelta delle specie si è cercato di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

L'assortimento di specie, fa riferimento a formazioni vegetazionali mesofile, che meglio si adattano a terreni con condizioni idriche intermedie.

Il materiale vivaistico di base sarà rappresentato per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti. Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt.1,5-2 m) fornite in vaso o in zolla.

## 06 CO b CORRIDOIO ARBOREO-ARBUSTIVO VERSIONE IGROFILA

Creazione di una fascia vegetata dall'aspetto naturaliforme e denso , da attestarsi lungo l'infrastruttura di progetto , o lungo altri elementi naturali o antropici esistenti (es. corsi d'acqua, strade interpoderali,..) con lo scopo principale di costituire habitat floro-faunistici in grado di fungere da corridoi ecologici di connessione tra aree verdi diverse.

Questa tipologia di intervento, qualora sia implementata lungo la strada, ne mitiga anche l'impatto visivo migliorando l'inserimento paesaggistico dell'opera.

L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, queste ultime distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio bassi.

La struttura completa, larga 20 m, è composta da 8 filari di 4 tipologie diverse ognuna caratterizzata da una particolare composizione percentuale di alberi ed arbusti (come indicato in tabella).

Procedendo dall'esterno verso l'interno si hanno:

- una striscia iniziale di prato (3 metri ) con funzione ecotonale ovvero quella di facilitare l'instaurarsi di zone di transizione tra la sede stradale e la fascia arboreo-arbustiva o tra quest'ultima e la campagna coltivata
- un filare arbustivo formato prevalentemente da arbusti medio bassi con individui distanti tra loro 1 m
- un filare alto arbustivo formato prevalentemente da arbusti alti con individui distanti tra loro 1,5 m
- un primo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con presenza anche di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)
- un secondo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con una percentuale maggiore di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)
- la struttura si completa con altri 4 filari disposti in modo speculare rispetto ai primi, a cui si aggiunge un'altra fascia erbacea esterna.

Le distanze interfilari variano da 1,5 a 2 m (come indicato nello schema illustrativo).

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Nella scelta delle specie si è cercato di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

L'assortimento di specie, fa riferimento a formazioni vegetazionali igrofile, che meglio si adattano a terreni umidi esondabili (aree golenali) o che presentano condizioni stabili di idromorfia (es. fascia delle risorgive).

Il materiale vivaistico di base è rappresentato per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti. Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt.1,5-2 m) fornite in vaso o in zolla.



## 07 CR CORRIDOIO ARBOREO-ARBUSTIVO SU RILEVATO

Si tratta di una fascia vegetata dall'aspetto naturaliforme e denso, da attestarsi sulle scarpate stradali dell'infrastruttura, al fine di rinaturalizzarne i rilevati.

Oltre che costituire un habitat floro-faunistico e fungere da corridoio ecologico, la struttura si presta anche come mascheramento e arredo a verde delle scarpate stradali, migliorando l'inserimento paesaggistico dell'opera.

Questa tipologia di intervento viene solitamente effettuata nei casi in cui in margine all'infrastruttura non vi sia spazio sufficiente per la realizzazione dei corridoi arboreo arbustivi di larghezza complessiva pari a 20 m.

L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, utilizza sia specie arboree che arbustive, queste ultime distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio bassi.

La struttura, di larghezza variabile a seconda della situazione d'impianto (altezza del rilevato e larghezza della scarpata), prevede un massimo di 4 filari , ognuno caratterizzato da una particolare composizione percentuale di alberi ed arbusti (come indicato in tabella).

A partire dal filo stradale, si ha la seguente successione:

- una striscia di prato con funzione ecotonale ovvero quella di facilitare l'instaurarsi di zone di transizione tra la sede stradale e la fascia arboreo-arbustiva (in questo caso consiste nella fascia di inerbimento 02 IR prevista per i primi 3 m di scarpata del rilevato)
- un filare arbustivo formato prevalentemente da arbusti medio bassi con individui distanti tra loro 1 m
- un filare alto arbustivo formato prevalentemente da arbusti alti con individui distanti tra loro 1,5 m
- un primo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con presenza anche di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)
- un secondo filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con una percentuale maggiore di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)

Le distanze interfilari variano da 1,5 a 2 m (come indicato nello schema illustrativo)

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

Tra le specie utilizzate sono state favorite quelle xerofile, che meglio si adattano a terreni con carenza idrica.

L'impianto viene effettuato infatti sulle scarpate stradali, la cui pendenza impedisce il trattenimento dell'acqua nel substrato , rendendone difficoltoso l'approvvigionamento da parte delle piante.

Il materiale vivaistico di base è rappresentato per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti.

Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) fornite in vaso o in zolla.

## 08 ST a: SIEPE A TETTO VERSIONE MESOFILA

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare lungo il tracciato stradale laddove sono individuati ricettori sensibili (aree residenziali, cascine o altri impianti produttivi di tipo agricolo).

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di ridurre efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione della turbolenza atmosferica locale) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

Questa tipologia di intervento, posta interamente sul piano campagna per una larghezza complessiva di 13.5 m, è da implementare a fianco dell'infrastruttura quando l'altezza del rilevato stradale non supera i 3 m.

L'impianto viene eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, e prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, suddivise in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in tre categorie: 1) alberi di prima e seconda grandezza; 2) piccoli alberi e arbusti alti; 3) arbusti medio bassi.

La struttura prevede, a partire dal lato rivolto verso la strada:

- una striscia iniziale di prato di 3 m con funzione ecotonale ovvero quella di facilitare l'instaurarsi di zone di transizione tra la sede stradale e la siepe arboreo-arbustiva (fascia erbacea).
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di piccoli alberi e arbusti alti a formare una fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è di 1 m.
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di alberi a formare la fascia arborea di maggiore altezza (fascia centrale): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è 2.5 m.
- altre due file sfasate di piccoli alberi ed arbusti alti a formare la seconda fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia)
- una fila di arbusti medio-bassi a formare la fascia arbustiva di altezza minore (fascia esterna)

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base a considerazioni sulla loro adattabilità a siti inquinati, esposti a forti concentrazioni di sale e inquinanti da traffico automobilistico, cercando comunque di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

L'assortimento di specie in questo caso è indicato per substrati con disponibilità idriche intermedie e fa riferimento a formazioni vegetazionali mesofile.

Le piante arboree ed arbustive che verranno messe a dimora avranno altezze ed età diverse, a seconda della loro posizione all'interno del sesto d'impianto (piantumazione disetanea).

In particolare si utilizzano i seguenti materiali vegetali suddivisi per fasce:

Fascia arborea centrale:

Alberi di varietà forestali, ramificati dalla base, in zolla o in vaso, di altezza compresa tra 2 e 2,5 m. L'età varia dai 3 ai 5 anni in funzione della specie. Queste dimensioni rappresentano un buon compromesso tra la necessità di un rapido sviluppo della struttura ed un buon rapporto tra radice e fusto.

Fasce arboreo-arbustive intermedie:

Alberi ed arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 1 e 1,5 m.

L'età varia dai 2 ai 3 anni in funzione della specie.

Fascia arbustiva esterna:

Arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 60 e 80 cm.

L'età varia da 1 a 2 anni in funzione della specie.

## 08 ST b : SIEPE A TETTO VERSIONE IGROFILA

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare lungo il tracciato stradale laddove sono individuati ricettori sensibili (aree residenziali, cascine o altri impianti produttivi di tipo agricolo).

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di ridurre efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione della turbolenza atmosferica locale) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

Questa tipologia di intervento, posta interamente sul piano campagna per una larghezza complessiva di 13.5 m, è da implementare a fianco dell'infrastruttura quando l'altezza del rilevato stradale non supera i 3 m.

L'impianto viene eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, e prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, suddivise in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in tre categorie: 1) alberi di prima e seconda grandezza; 2) piccoli alberi e arbusti alti; 3) arbusti medio bassi.

La struttura prevede, a partire dal lato rivolto verso la strada:

- una striscia iniziale di prato di 3 m con funzione ecotonale ovvero quella di facilitare l'instaurarsi di zone di transizione tra la sede stradale e la siepe arboreo-arbustiva (fascia erbacea).
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di piccoli alberi e arbusti alti a formare una fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è di 1 m.
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di alberi a formare la fascia arborea di maggiore altezza (fascia centrale): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è 2.5 m.
- altre due file sfasate di piccoli alberi ed arbusti alti a formare la seconda fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia)
- una fila di arbusti medio-bassi a formare la fascia arbustiva di altezza minore (fascia esterna)

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base a considerazioni sulla loro adattabilità a siti inquinati, esposti a forti concentrazioni di sale e inquinanti da traffico automobilistico, cercando comunque di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

L'assortimento di specie, indicato per terreni con abbondanti disponibilità idriche, fa riferimento a formazioni vegetazionali igrofile.

Le piante arboree ed arbustive che verranno messe a dimora avranno altezze ed età diverse, a seconda della loro posizione all'interno del sesto d'impianto (piantumazione disetanea).

In particolare si utilizzano i seguenti materiali vegetali suddivisi per fasce:

Fascia arborea centrale:

Alberi di varietà forestali, ramificati dalla base, in zolla o in vaso, di altezza compresa tra 2 e 2,5 m. L'età varia dai 3 ai 5 anni in funzione della specie. Queste dimensioni rappresentano un buon compromesso tra la necessità di un rapido sviluppo della struttura ed un buon rapporto tra radice e fusto.

Fasce arboreo-arbustive intermedie:

Alberi ed arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 1 e 1,5 m.

L'età varia dai 2 ai 3 anni in funzione della specie.

Fascia arbustiva esterna:

Arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 60 e 80 cm.

L'età varia da 1 a 2 anni in funzione della specie.

## 09 SR : SIEPE A TETTO SU RILEVATO

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare sulle scarpate del rilevato stradale laddove nelle vicinanze sono individuati ricettori sensibili (aree residenziali, cascine o altri impianti produttivi di tipo agricolo).

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di abbattere efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione della turbolenza atmosferica locale) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

Questa tipologia di intervento è caratterizzata da un impianto di larghezza complessiva di 10.5 m, da implementare sulla scarpata del rilevato stradale nei casi in cui l'altezza di quest'ultimo superi i 5 m di altezza.

La larghezza inferiore rispetto alla siepe implementata sul piano campagna, è dovuta al fatto che la fascia erbacea è già compresa nell'inerbimento previsto per lo stesso rilevato sui primi 3 m di scarpata (mitigazione 02\_IR).

La struttura, procedendo dal lato in margine alla strada verso l'esterno prevede:

- una fila di arbusti medio-bassi a formare la fascia arbustiva esterna
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di piccoli alberi e arbusti alti a formare una fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è di 1 m.
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di alberi a formare una fascia arborea di maggiore altezza (fascia centrale): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è 2.5 m.
- altre due file sfasate di piccoli alberi ed arbusti alti a formare la seconda fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia)

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base a considerazioni sulla loro adattabilità a siti inquinati, esposti a forti concentrazioni di sale e inquinanti da traffico automobilistico in genere.

L'impianto inoltre va realizzato sulle scarpate stradali, la cui pendenza impedisce il trattenimento dell'acqua nel substrato, rendendone difficoltoso l'approvvigionamento da parte delle piante.

Per questo motivo sono state escluse le specie esigenti in termini edafici favorendo invece specie "azonali", in parte estranee al corredo delle più tipiche formazioni planiziali, ma particolarmente adatte a situazioni vegetazionali "difficoltose" e di carenza idrica (specie xerofile).

Le piante arboree ed arbustive che verranno messe a dimora avranno altezze ed età diverse, a seconda della loro posizione all'interno del sesto d'impianto (piantumazione disetanea).

In particolare si utilizzano i seguenti materiali vegetali suddivisi per fasce:

Fascia arborea centrale:

Alberi di varietà forestali, ramificati dalla base, in zolla o in vaso, di altezza compresa tra 2 e 2,5 m. L'età varia dai 3 ai 5 anni in funzione della specie. Queste dimensioni rappresentano un buon compromesso tra la necessità di un rapido sviluppo della struttura ed un buon rapporto tra radice e fusto.

Fasce arboreo-arbustive intermedie:

Alberi ed arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 1 e 1,5 m.

L'età varia dai 2 ai 3 anni in funzione della specie.

Fascia arboreo-arbustiva esterna:

Arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 60 e 80 cm. L'età varia da 1 a 2 anni in funzione della specie.

## 09 SR a : SIEPE A TETTO SU CUNETTA/RILEVATO VERSIONE MESO-XEROFILA

### **FUNZIONE**

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare sulle scarpate dei rilevati stradali e sulle sistemazioni a “cunetta” del terreno di raccordo tra rilevato e piano campagna.

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di abbattere efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione della turbolenza atmosferica locale) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

### **SESTO D'IMPIANTO**

La struttura, procedendo dal lato in margine alla strada verso l'esterno prevede:

- una fila di arbusti medio-bassi a formare la fascia arbustiva esterna
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di piccoli alberi e arbusti alti a formare una fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è di 1 m.
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di alberi a formare una fascia arborea di maggiore altezza (fascia centrale): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è 2.5 m.
- altre due file sfasate di piccoli alberi ed arbusti alti a formare la seconda fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia)

### **SPECIE UTILIZZATE**

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base a considerazioni sulla loro adattabilità a siti inquinati, esposti a forti concentrazioni di sale e inquinanti da traffico automobilistico in genere

L'impianto inoltre va realizzato in parte sulle scarpate stradali, la cui pendenza impedisce il trattenimento dell'acqua nel substrato, rendendone difficoltoso l'approvvigionamento da parte delle piante ed in parte in “cunette” (avvallamenti) posizionate in ambiti dove la falda acquifera è piuttosto profonda.

Per questo motivo nelle fasce della siepe più prossime alla piattaforma stradale che si arrampicano sul rilevato sono state escluse le specie esigenti in termini edafici favorendo invece specie “azonali”, in parte estranee al corredo delle più tipiche formazioni planiziali, ma particolarmente adatte a situazioni vegetazionali “difficoltose” e di carenza idrica (specie xerofile). Nelle rimanenti fasce l'assortimento di specie torna invece a far riferimento a formazioni vegetazionali mesofile.

### **MATERIALE VIVAISTICO**

Le piante arboree ed arbustive che verranno messe a dimora avranno altezze ed età diverse, a seconda della loro posizione all'interno del sesto d'impianto (piantumazione disetanea).

In particolare si utilizzano i seguenti materiali vegetali suddivisi per fasce:



Fascia arborea centrale:

Alberi di varietà forestali, ramificati dalla base, in zolla o in vaso, di altezza compresa tra 2 e 2,5 m. L'età varia dai 3 ai 5 anni in funzione della specie. Queste dimensioni rappresentano un buon compromesso tra la necessità di un rapido sviluppo della struttura ed un buon rapporto tra radice e fusto.

Fasce arboreo-arbustive intermedie:

Alberi ed arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 1 e 1,5 m.

L'età varia dai 2 ai 3 anni in funzione della specie.

Fascia arboreo-arbustiva esterna:

Arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, "a radice nuda", di altezza compresa tra 60 e 80 cm.

L'età varia da 1 a 2 anni in funzione della specie.

## 09 SR b : SIEPE A TETTO SU CUNETTA VERSIONE IGROFILA

### **FUNZIONE**

Si tratta di una particolare siepe arboreo-arbustiva multifilare da posizionare sulle sistemazioni a “cunetta” del terreno di raccordo tra rilevato e piano campagna.

La struttura è composta da file di piante posizionate in modo tale (arboree al centro, arbustive ai lati) da creare una forma a tetto, capace di abbattere efficacemente (tramite il filtraggio e la diminuzione della turbolenza atmosferica locale) le emissioni di particolato e quelle gassose generate dal traffico veicolare, nonché di limitare la diffusione del rumore.

### **SESTO D'IMPIANTO**

La struttura, procedendo dal lato in margine alla strada verso l'esterno prevede:

- una fila di arbusti medio-bassi a formare la fascia arbustiva esterna
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di piccoli alberi e arbusti alti a formare una fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è di 1 m.
- due file sfasate di 2 m l'una dall'altra di alberi a formare una fascia arborea di maggiore altezza (fascia centrale): la distanza sulla fila tra gli individui è di 4 m mentre quella interfilare è 2.5 m.
- altre due file sfasate di piccoli alberi ed arbusti alti a formare la seconda fascia arboreo-arbustiva di altezza intermedia (fascia intermedia)

### **SPECIE UTILIZZATE**

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base a considerazioni sulla loro adattabilità a siti inquinati, esposti a forti concentrazioni di sale e inquinanti da traffico automobilistico, cercando comunque di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

L'impianto va inoltre realizzato esclusivamente in “cunette” (avvallamenti) posizionate in ambiti dove la falda acquifera è molto superficiale.

L'assortimento di specie, indicato per terreni con abbondanti disponibilità idriche, fa pertanto riferimento a formazioni vegetazionali igrofile.

### **MATERIALE VIVAISTICO**

Le piante arboree ed arbustive che verranno messe a dimora avranno altezze ed età diverse, a seconda della loro posizione all'interno del sesto d'impianto (piantumazione disetanea).

In particolare si utilizzano i seguenti materiali vegetali suddivisi per fasce:

#### Fascia arborea centrale:

Alberi di varietà forestali, ramificati dalla base, in zolla o in vaso, di altezza compresa tra 2 e 2,5 m. L'età varia dai 3 ai 5 anni in funzione della specie. Queste dimensioni rappresentano un buon compromesso tra la necessità di un rapido sviluppo della struttura ed un buon rapporto tra radice e fusto.

Fasce arboreo-arbustive intermedie:

Alberi ed arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, “a radice nuda”, di altezza compresa tra 1 e 1,5 m.

L'età varia dai 2 ai 3 anni in funzione della specie.

Fascia arboreo-arbustiva esterna:

Arbusti di varietà forestali, ramificati dalla base, “a radice nuda”, di altezza compresa tra 60 e 80 cm.

L'età varia da 1 a 2 anni in funzione della specie.

### 10 FI a FILARE ARBOREO (CON POPULUS NIGRA)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto :

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è il *Populus nigra*, esigente in termini di luce (eliofila) e temperatura (termofila) ma piuttosto frugale nei confronti del terreno.

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

### 10 FI b FILARE ARBOREO (CON POPULUS NIGRA VAR. ITALICA)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto in diversi ambiti:

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è il *Populus nigra var. italica*, esigente in termini di luce (eliofila) e temperatura (termofila) ma piuttosto frugale nei confronti del terreno.

A differenza del *Populus nigra*, ha portamento colonnare e fastigiato con rami eretti e molto addossati al tronco.

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

### 10 FI c FILARE ARBOREO (CON QUERCUS ROBUR)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto:

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è il *Quercus robur* che si adatta a terreni diversi, preferendo quelli freschi, profondi, fertili. E' esigente nei riguardi della disponibilità idrica e della luce.

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

### 10 FI d FILARE ARBOREO (CON FRAXINUS EXCELSIOR)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto :

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è il *Fraxinus excelsior*, eliofila e piuttosto esigente per il terreno, che preferisce fresco, profondo, sciolto, soffrendo per eccessiva aridità.

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

### 10 FI e FILARE ARBOREO (CON MORUS NIGRA)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto:

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è il *Morus nigra*, pianta piuttosto frugale e rustica senza particolari esigenze edafiche

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

### 10 FI f FILARE ARBOREO (CON ALNUS GLUTINOSA)

Impianto di un semplice filare arboreo, avente funzione, oltre che paesaggistica, di potenziamento della rete di interconnessione ecosistemica, soprattutto se attuato in settori particolarmente carenti di vegetazione e privilegiando la continuità con altri elementi (siepi, arbusteti, aree boscate).

L'impiego è previsto in diversi ambiti:

- laddove si intende sottolineare una ricucitura con un filare preesistente
- lungo i nuovi percorsi ciclopedonali
- in fianco al tracciato autostradale con funzione di mascheramento, in particolare per tratti prossimi a insediamenti

Il filare arboreo, costituito da esemplari della stessa specie, è caratterizzato da un interasse di 5 m.

La specie utilizzata è l'*Alnus glutinosa*, che si adatta bene a terreni idromorfi o periodicamente inondati.

Le piante utilizzate sono a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) e vengono fornite in zolla.

## 11 FL a FILARE DA LEGNA (CON ULMUS MINOR)

Formazione di un filare dove si alternano specie arboree di prima grandezza (ad alto fusto), specie arboree di seconda e terza grandezza adatte per il governo a ceduo (specie da legna) e specie arbustive che aumentano la diversità specifica contribuendo ad incrementare la funzione naturalistica dell'impianto.

Questa tipologia di intervento è impiegata principalmente lungo i margini dei rilevati stradali laddove lo spazio a disposizione non è sufficientemente ampio per realizzare altre tipologie vegetazionali.

La sua funzione principale è quella di mantenere la continuità vegetazionale lungo il tracciato.

Le essenze arboree di I grandezza sono poste ad un interasse tra loro pari a 9 m mentre le essenze arboree di II e III grandezza e gli arbusti sono inframezzati fra le prime con una distanza di 1,5 m tra un esemplare e l'altro.

La specie arborea di I grandezza impiegata è l'*Ulmus minor*, che si adatta a diversi tipi di terreno tollerando sia quelli molto umidi che quelli particolarmente aridi.

La scelta degli alberi di seconda e terza grandezza è stata fatta cercando di favorire quelle che si prestano al governo a ceduo (specie da legna), rimanendo comunque sempre all'interno del gruppo di essenze appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree di seconda e terza grandezza e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Per le specie arboree da governare ad fusto saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m), fornite in vaso o in zolla.

## 11 FL b FILARE DA LEGNA (CON QUERCUS ROBUR)

Formazione di un filare dove si alternano specie arboree di prima grandezza (ad alto fusto), specie arboree di seconda e terza grandezza adatte per il governo a ceduo (specie da legna) e specie arbustive che aumentano la diversità specifica contribuendo ad incrementare la funzione naturalistica.

Questa tipologia di intervento è impiegata principalmente lungo i margini dei rilevati stradali laddove lo spazio a disposizione non è sufficientemente ampio per realizzare altre tipologie vegetazionali.

La sua funzione principale è quella di mantenere la continuità vegetazionale lungo il tracciato.

Le essenze arboree di I grandezza sono poste ad un interasse tra loro pari a 9 m mentre le essenze arboree di II e III grandezza e gli arbusti sono inframezzati fra le prime con una distanza di 1,5 m tra un esemplare e l'altro.

La specie arborea di I grandezza impiegata è la *Quercus robur*, che si adatta a terreni diversi preferendo quelli profondi, fertili, con buone disponibilità idriche.

La scelta degli alberi di seconda e terza grandezza è stata fatta cercando di favorire quelle che si prestano al governo a ceduo (specie da legna), rimanendo comunque sempre all'interno del gruppo di essenze appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree di seconda e terza grandezza e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Per le specie arboree da governare ad fusto saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt.1,5-2 m), fornite in vaso o in zolla.

### 11 FL c FILARE DA LEGNA (CON PRUNUS AVIUM)

Formazione di un filare dove si alternano specie arboree di prima grandezza (ad alto fusto), specie arboree di seconda e terza grandezza adatte per il governo a ceduo (specie da legna) e specie arbustive che aumentano la diversità specifica contribuendo ad incrementare la funzione naturalistica.

Questa tipologia di intervento è impiegata principalmente lungo i margini dei rilevati stradali laddove lo spazio a disposizione non è sufficientemente ampio per realizzare altre tipologie vegetazionali.

La sua funzione principale è quella di mantenere la continuità vegetazionale lungo il tracciato.

Le essenze arboree di I grandezza sono poste ad un interasse tra loro pari a 9 m mentre le essenze arboree di II e III grandezza e quelle arbustive sono inframezzate fra le prime con una distanza di 1,5 m tra un esemplare e l'altro.

La specie arborea di I grandezza impiegata è il *Prunus avium*, che si adatta a quasi tutti i tipi di terreno tranne quelli molto umidi.

La scelta degli alberi di seconda e terza grandezza è stata fatta cercando di favorire quelle che si prestano al governo a ceduo (specie da legna), rimanendo comunque sempre all'interno del gruppo di essenze appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree di seconda e terza grandezza e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Per le specie arboree da governare ad fusto saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt.1,5-2 m), fornite in vaso o in zolla.

### 11 FL d FILARE DA LEGNA (CON POPULUS ALBA)

Formazione di un filare dove si alternano specie arboree di prima grandezza (ad alto fusto), specie arboree di seconda e terza grandezza adatte per il governo a ceduo (specie da legna) e specie arbustive che aumentano la diversità specifica contribuendo ad incrementare la funzione naturalistica.



Questa tipologia di intervento è impiegata principalmente lungo i margini dei rilevati stradali laddove lo spazio a disposizione non è sufficientemente ampio per realizzare altre tipologie vegetazionali.

La sua funzione principale è quella di mantenere la continuità vegetazionale lungo il tracciato.

Le essenze arboree di I grandezza sono poste ad un interasse tra loro pari a 9 m mentre le essenze arboree di II e III grandezza e quelle arbustive sono inframezzate fra le prime con una distanza di 1,5 m tra un esemplare e l'altro.

La specie arborea di I grandezza impiegata è il *Populus alba*, che si adatta bene a terreni fertili e sufficientemente umidi.

La scelta degli alberi di seconda e terza grandezza è stata fatta cercando di favorire quelle che si prestano al governo a ceduo (specie da legna), rimanendo comunque sempre all'interno del gruppo di essenze appartenenti ad associazioni vegetali tipiche del sito in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone).

Il materiale vivaistico è costituito da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree di seconda e terza grandezza e fra 50 e 60 cm per gli arbusti, fornite a radice nuda o in fitocella.

Per le specie arboree da governare ad fusto saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m), fornite in vaso o in zolla.

## 12 SS SIEPE STRETTA

Questa tipologia d'intervento consiste nella realizzazione di strutture arboreo-arbustive lineari, da posizionare sia lungo il margine stradale quando gli spazi sono ristretti, sia lungo i canali e le rogge interferite dal tracciato.

Nel primo caso la sua funzione è principalmente quella di migliorare l'inserimento paesistico dell'opera; nel secondo caso invece lo scopo è quello di contribuire alla ricostruzione della maglia storica di siepi interpoderali.

L'impianto, eseguito su file parallele per facilitare le operazioni di manutenzione, prevede l'utilizzo di specie sia arboree che arbustive, queste ultime distinguibili in base all'altezza che raggiungeranno a maturità in arbusti alti e arbusti medio-bassi.

La struttura completa, larga 5 m, è composta da 3 filari ognuno caratterizzato da una particolare composizione percentuale di alberi ed arbusti (come indicato in tabella).

Procedendo dal lato esterno verso quello a ridosso del canale si hanno:

- un filare arbustivo formato esclusivamente da arbusti medio bassi con individui distanti tra loro 1 m
- un filare alto arbustivo formato prevalentemente da arbusti alti con individui distanti tra loro 1,5 m
- un filare arboreo-arbustivo composto prevalentemente da arbusti alti ma con presenza anche di alberi (con distanza tra gli individui di 1,5 m)

Le distanze interfilari variano da 1,5 a 2 m.

La disposizione delle piante deve essere effettuata per piccoli gruppi della stessa specie (3-7 individui); questo sia per ricalcare quanto di fatto avviene in natura sia per garantire che almeno una delle piante presenti nel gruppo abbia a disposizione una superficie sufficiente a maturità.

La scelta delle specie da utilizzare è stata effettuata in base la loro collocazione in margine ai canali ed ai corsi d'acqua in genere, cercando di favorire quelle appartenenti ad associazioni vegetali tipiche della zona in cui verrà eseguito l'impianto (specie autoctone). Il materiale vivaistico di base è rappresentato per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti.

Solamente per alcune specie quali la farnia saranno utilizzate piante più grandi a medio sviluppo (alt. 1,5-2 m) fornite in vaso o in zolla.

## 14 PF PASSAGGIO FAUNA

Al fine di realizzare il corretto inserimento dei passaggi fauna previsti lungo il tracciato (tubi, scatolari) nell'ambiente circostante e, nel contempo, concorrere a creare le condizioni più idonee per il loro utilizzo da parte della fauna selvatica, assumono un significato importante le tipologie di piantumazione da realizzare nelle zone antistanti gli "ingressi".

La sistemazione a verde dei passaggi fauna prevede che:

- la superficie immediatamente prospiciente all'ingresso sia mantenuta a prato al fine di consentire l'entrata di luce e permettere una buona osservazione dell'intorno
- siano posizionate dense siepi arbustive che si diramano da entrambi i lati dell'apertura del manufatto, allineate in modo tale da indirizzare la fauna all'imbocco del passaggio (siepi di invito); queste hanno anche la finalità di ridurre l'impatto visivo dell'autostrada e, conseguentemente il timore degli animali ad avvicinarsi alla stessa.

Specie da utilizzare: *Viburnum lantana*, *Prunus spinosa*, *Rosa canina*, *Cornus sanguinea*, *Ligustrum vulgare*, *Rhamnus catharticus*, *Viburnum rithyodophyllum*, *Cornus mas*, *Euonymus europaeus*

- siano posizionati arbusti fruttigeni appetibili nelle immediate vicinanze dei due ingressi di ogni sottopasso in modo da attirare la fauna

Specie da utilizzare: *Rhamnus catharticus*, *Cornus sanguinea*, *Cornus mas*, *Crataegus monogyna*, *Sambucus nigra*, *Rosa canina*, *Prunus spinosa*, *Ligustrum vulgare*, *Viburnum lantana*, *Euonymus europaeus*, *Berberis vulgaris*.

Il materiale vivaistico di base sarà rappresentato per la maggior parte da semenzali di specie arbustive di 2 anni, con altezze comprese fra 50 e 60 .

## 16 RV RIQUALIFICAZIONE VEGETAZIONE ESISTENTE

L'intervento consiste nel miglioramento selvicolturale di formazioni vegetazionali esistenti effettuato attraverso il taglio di conversione all'alto fusto o diradamento degli individui di Robinia pseudoacacia o altre specie alloctone e l'inserimento di specie arboree ed arbustive autoctone.

Dal punto di vista selvicolturale, l'obiettivo è di selezionare polloni ed individui per dar vita a formazioni meno dense, più ricche in individui di buon portamento e con discreti standard auxometrici, all'interno delle quali sia possibile avviare un processo di miglioramento compositazionale grazie all'inserimento di nuove specie sia arboree che arbustive autoctone.

Il sesto d'impianto è libero ed irregolare in quanto la piantumazione avviene in corrispondenza dei diradamenti esistenti o ricreati.

I quantitativi di nuovi esemplari da mettere a dimora secondo la metodologia dei piccoli gruppi monospecifici (3-7 individui di densità fino a 2 piante/mq) non supereranno il corrispondente di 600 piante ad ettaro.

Le specie e le percentuali da utilizzare per questa tipologia d'intervento sono:

*Ulmus minor* (15%), *Populus alba* (10%), *Quercus robur* (10%), *Salix alba* (5%), *Acer campestre* (5%), *Alnus glutinosa* (2,5 %), *Fraxinus excelsior* (2,5%), *Corylus avellana* (10%), *Sambucus nigra* (5%), *Salix caprea* (5%), *Crataegus monogyna* (10%), *Cornus sanguinea* (5%), *Prunus spinosa* (5%), *Rosa canina* (5%), *Euonymus europaeus* (5%).

Il materiale vivaistico di base sarà rappresentato per la maggior parte da semenzali di 2 anni, con altezze variabili fra 70 e 120 cm per quanto riguarda le specie arboree e fra 50 e 60 cm per gli arbusti. Solamente per alcune specie (es.farnia) saranno utilizzate piante a medio sviluppo (alt.1.5-2 m).

## 17 AU AREA UMIDA

All'interno degli svincoli di nuova realizzazione o all'interno di aree intercluse in genere, si provvederà alla realizzazione di aree tramite escavazione del terreno fino ad una profondità di 0,5 m con conseguente costipamento e impermeabilizzazione del fondo tramite uno strato di argilla.

In questo caso l'intervento vegetazionale consiste nella rinaturalizzazione delle sponde mediante l'inserimento di canneti a *Pragmites australis* o la realizzazione di prati tipici delle zone umide.

Le sponde si raccordano al piano campagna con pendenze "addolcite" (inferiore a 3/1) in modo da favorire sia la risalita che la manutenzione.

Le superfici prative verranno realizzate mediante semina, su superfici lavorate, di miscugli di specie erbacee adatte a suoli umidi. I quantitativi ad ettaro di seme da utilizzare saranno di circa 150 kg.

Il miscuglio è composto da:

<b>specie</b>	<b>%</b>
Agrostis alba	2
Agrostis tenuis	2
Alopecurus pratensis	6
Arrhenatherum elatius	12
Dactylis glomerata	5
Festuca pratensis	24
Festuca rubra	15
Phleum pratense	3
Poa pratensis	10
Trisetum flavescens	1
Anthriscus silvestris	0,1
Carum carvi	2
Daucus carota	0,1
Lecantherum vulgare	0,1
Lotus corniculatus	2
Medicago lupulina	1,7
Sanguisorba minor	2
Trifolium hybridum	2
Trifolium pratense	2
Trifolium repens	8

## 18 LA LAGHETTI

All'interno degli svincoli di nuova realizzazione o all'interno di aree intercluse in genere, si provvederà alla realizzazione di laghetti tramite escavazione del terreno con conseguente costipamento e impermeabilizzazione del fondo tramite uno strato di argilla.

In questo caso l'intervento vegetazionale consiste nella rinaturalizzazione dei laghetti tramite tecniche di ingegneria naturalistica quali la formazione di scogliere in massi rinverdite e di isolotti.

Per scogliera rinverdita si intende una struttura longitudinale realizzata per il contenimento delle sponde dei bacini di accumulo idrico, mediante impiego di grossi massi e talee inserite nelle fessure presenti fra i massi medesimi.

La scogliera non è realizzata lungo tutto il perimetro dei laghetti ma verranno appositamente lasciati dei tratti privi di massi per diversificare maggiormente l'ambiente.

Operativamente, si procederà appoggiando la fila di massi basali direttamente sul piano impermeabilizzato con argilla, avendo cura di garantirne un minimo sprofondamento nello stesso. Su questa, verranno poi posate la seconda ed eventualmente la terza fila di massi, a raggiungere le dimensioni del manufatto indicate dal progetto, arretrandole leggermente rispetto alla prima e collocando i singoli massi in modo da garantirne la massima stabilità della struttura (pur non sollecitata in modo particolare).

I blocchi devono avere pezzatura media non inferiore a 0,3 mc, con l'accorgimento di sistemare le pietre di dimensioni maggiori nella parte bassa dell'opera, e durante la loro posa si avrà cura di provvedere all'impianto di robuste talee, di grosso diametro e lunghezza superiore allo spessore della scogliera, poste nel modo più irregolare possibile secondo densità di 2-5 talee/mq e di riempire con terreno vegetale i vuoti presenti tra i massi.

Le specie ed il materiale vegetale utilizzato saranno costituiti da talee di *Salix alba* (70%) e *Ligustrum vulgare* (30%).

Le talee di *Ligustrum vulgare* andranno collocate esclusivamente nelle fessure più alte della scogliera, che non saranno di norma sommerse dall'acqua.

Al termine dell'impianto, le talee non emergeranno dal terreno per più di 10-15 cm.

All'interno dei laghetti, nelle zone a maggiore profondità, vanno realizzati degli isolotti utilizzando massi, terreno vegetale e materiale vegetale di propagazione (ceppaie e talee di salici), opportunamente combinati tra loro.

## **4 TIPOLOGICI DELLE SISTEMAZIONI A VERDE LUNGO IL TRACCIATO**

Il progetto di mitigazione e compensazione ambientale del I e II lotto prevede la sistemazione a verde delle scarpate dei rilevati e delle trincee stradali nonché il posizionamento di fasce arboreo-arbustive e filari arborei in margine al tracciato.

Le tipologie strutturali del raccordo autostradale (rilevato e trincea) sono state omologate fino all'individuazione di 24 sezioni caratteristiche differenti (13 per il primo lotto e 11 per il secondo lotto), ognuna delle quali è stata mitigata utilizzando una particolare "combinazione" di tipologie di interventi vegetazionali descritte al Capitolo 3 della presente relazione.

Il criterio utilizzato nella omologazione è stato quello di uniformare in un'unica sezione quelle tipologie del tracciato che possono essere ugualmente mitigate col fine di assicurare ovunque un adeguato inserimento nel territorio circostante.

Di seguito si riportano:

- la descrizione di tutte sezioni caratteristiche e delle relative mitigazioni
- l'indicazione delle progressive chilometriche che delimitano tutti i tratti del tracciato su cui si interverrà con la stesso tipologico di sistemazione a verde

### **4.1 PRIMO LOTTO: DALLA PROGRESSIVA 0+000 ALLA PROGRESSIVA 4+800**

Il primo lotto attraversa con direzione nord –sud i territori dei comuni di Ospitaletto e Travagliato, partendo dall'autostrada A4 fino ad arrivare all'intersezione con la strada che collega Travagliato a località Grumetto (Via dei Brusati).

#### **- dalla progressiva 0+ 000 alla progressiva 0 +175:**

Il tratto di strada è in rilevato : la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 8 m rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.1 (sez. PK 0+175 tipo 1-A).

Il progetto prevede sulla scarpata rivolta ad ovest, oltre l'inerbimento dei primi 3 m (tipologia 02\_IR) a partire dal ciglio stradale, l'inserimento di una fascia arbustiva come mitigazione visiva del rilevato stradale (tipologia 04\_MR).

Sul lato est la particolare conformazione e lunghezza della scarpata, suddivisa in due tratti di cui uno a minore pendenza ("scarpata addolcita") consentono l'inserimento di due fasce arboreo-arbustive (tipologia 04\_MR) separate da una banchina di 2m, anch'essa inerbita (tipologia 02\_IR).

- **dalla progressiva 0+175 alla progressiva 0+400:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si abbassa da 6,5 a 3,5 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.1 (sez PK 0+375 tipo 1-B).

Su entrambe le scarpate, oltre l'inerbimento dei primi 3 m (tipologia 02\_IR), è previsto l'inserimento di una stretta fascia arbustiva come mitigazione visiva del rilevato stradale (tipologia 04\_MR).

- **dalla progressiva 0+800 alla progressiva 0+975:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si alza da 3 a 5 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.30.30.2 (sez PK 0+975 tipo 1-C).

Sul lato rivolto ad ovest, il rilevato è contenuto da un muro di sostegno per cui non è previsto alcun intervento vegetazionale se non l'inerbimento (tipologia 02\_IR) del breve tratto di scarpata compreso tra la barriera antirumore ed il muro di sostegno stesso.

Sul lato rivolto ad est, la maggiore estensione nonché la pendenza lieve della scarpata ("scarpata addolcita"), consente oltre l'inerbimento dei primi 3 m (tipologia 02\_IR) la realizzazione di un arbusteto (tipologia 04\_MR) di circa 15 m di larghezza.

- **dalla progressiva 0+975 alla progressiva 1+275:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si alza da 5 a 8,5 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.2 (sez PK 0+975 tipo 1-D).

Entrambe le scarpate sono molte estese e dotate di pendenze lievi ("scarpate addolcite"); sul lato rivolto ad ovest è previsto, oltre l'inerbimento dei primi 3m (tipologia 02\_IR), l'inserimento di una siepe arboreo arbustiva con struttura a tetto (tipologia 09 SR) con funzione antipolvere, a "protezione" del limitrofo complesso industriale.

Sul lato rivolto ad est invece è prevista la realizzazione di un arbusteto di circa 15 m di larghezza (tipologia 04\_MR).



- **dalla progressiva 1+275 alla progressiva 1+900:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si abbassa da 8,5 a 3 m circa in più rispetto alla quota campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.30.10.3 (sez PK 1+625 tipo 1-E).

Entrambe le scarpate sono molte estese e dotate di pendenze lievi ("scarpate addolcite").

Il progetto prevede sulla scarpata ovest, oltre l'inerbimento dei primi 3 m (tipologia 02\_IR), l'inserimento di un corridoio arboreo-arbustivo (tipologia 07\_CR).

Sul lato est, invece, è prevista la realizzazione di un arbusteto come mitigazione visiva del rilevato stradale (tipologia 04\_MR).

- **dalla progressiva 1+900 alla progressiva 2+600:**

Il tratto di strada è in trincea: la quota di progetto dell'asse stradale si abbassa da 0,5 a 7 m circa in meno rispetto alla quota del piano campagna, per poi risalire fino a meno 5,5 m.

La sezione caratteristica di questo tratto stradale è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.3 (sez PK 2+325 tipo 1 F).

Il progetto di mitigazione e compensazione ambientale prevede lo stesso intervento su entrambi i lati, caratterizzati da una quasi identica conformazione delle scarpate

La trincea è delimitata lateralmente da due banchine che saranno inerbite (tipologia 02\_IR); esternamente a queste, a livello del piano campagna, verrà posizionato un filare arboreo (tipologia 10\_FI).

Le scarpate della trincea saranno rinverdite con l'inerbimento dei primi 6 m a partire dal basso (tipologia 02\_IR) e con l'inserimento di fasce arbustive (tipologia 04\_MR) sulle sommità.

- **dalla progressiva 2+600 alla progressiva 2+925:**

Il tratto di strada è in trincea: la quota di progetto dell'asse stradale si alza da - 5,5 m a +0,5 m circa rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto stradale è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.4 (sez PK 2+750 tipo 1-G).

Il progetto prevede l'inerbimento delle scarpate della trincea e delle banchine esterne che la delimitano (tipologia 02\_IR) ed il posizionamento di filari arborei a livello del piano campagna (tipologia 10\_FI) a margine del tracciato.

- **dalla progressiva 2+925 alla progressiva 3+175:**

Il tratto di strada è leggermente in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1m rispetto al piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.4 (sez PK 3+075 tipo 1-H).

A causa del rilevato molto basso, sul lato est non è presente la scarpata mentre sul lato ovest è molto corta.

Il progetto di mitigazione prevede l'inserimento di filari arborei (tipologia 10\_FI) in margine al tracciato, a livello del piano campagna.

La piccola scarpata rivolta ad ovest sarà rinverdita tramite inerbimento (tipologia 02\_IR).

- **dalla progressiva 3+175 alla progressiva 3+650 :**

Il tratto di strada è leggermente in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1m rispetto al piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata all'interno dell'elaborato q.10.30.5 (sez PK 3+225 tipo 1-I).

A causa del rilevato molto basso, le scarpate stradali sono molto brevi e saranno rinverdate tramite semplice inerbimento (tipologia 02\_IR).

Il progetto di mitigazione prevede inoltre il posizionamento di un filare arboreo (tipologia 10\_FI) sul lato rivolto ad est, a livello del piano campagna.

- **dalla progressiva 3+650 alla progressiva 3+950:**

Il tratto di strada è leggermente in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1m rispetto al piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.10.30.5 (sez PK 3+675 tipo 1-J).

Sul lato rivolto ad ovest la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di un corridoio arboreo arbustivo (tipologia 06\_CO a ) in margine al rilevato stesso. Esternamente a questo verrà realizzata inoltre una fascia a prato (tipologia 01\_PR).

Sul lato est è invece previsto il posizionamento di una filare arboreo a margine del tracciato e di una fascia arbustiva (tipologia 04\_MR) esterna al fosso di colo della strada.

- **dalla progressiva 3+950 alla progressiva 4+300:**

Il tratto di strada è leggermente in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1m rispetto al piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.10.30.6 (sez PK 3+975 tipo 1-K).

A causa del rilevato molto basso, sul lato est non è presente la scarpata mentre sul lato ovest è molto corta.

Il progetto prevede l'inerbimento (tipologia 02 IR) della scarpata ovest ed il posizionamento di un filare arboreo (tipologia 10\_FI) esternamente alla barriera antirumore sul lato est.

- **dalla progressiva 4+300 alla progressiva 4+550:**

Il tratto di strada è leggermente in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1m rispetto al piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.10.30.6 (sez PK 4+400 tipo 1-L).

A causa del rilevato molto basso, le due scarpate non hanno superfici sufficienti da consentire impianti di tipo arboreo-arbustivo, per cui è previsto solo il rinverdimento con inerbimento (tipologia 02\_IR).

- **dalla progressiva 4+550 alla progressiva 4+775:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più alta di 1,5 m circa rispetto alla quota del terreno.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.10.30.7 (sez PK 4+750 tipo 1-M).

Sul lato rivolto ad ovest la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo arbustiva con struttura a tetto (tipologia 09 SR ) con funzione antipolvere, in margine al tracciato, a "protezione" delle vicine cascate.

Sul lato rivolto ad est, oltre l'inerbimento della breve scarpata, è previsto il posizionamento di un filare da legna (tipologia 11\_FL) a margine del rilevato.

## **4.2 SECONDO LOTTO: DALLA PROGRESSIVA 4+800 ALLA PROGRESSIVA 11+591**

Il secondo lotto attraversa con direzione nord ovest – sud est i territori dei comuni di Travagliato, Lograto, Torbole Casaglia, Azzano Mella, partendo dalla strada che collega Travagliato a località Grumetto (Via dei Brusati) fino ad arrivare all'intersezione con il Vaso Quinzanello.

Lungo tutto il lotto è prevista la realizzazione di siepi arboreo arbustive con struttura a tetto che fanno parte del progetto Life Ambiente S.Hi.d.r.a.(Sustainable Highway Development in Rural Areas).

Questo consiste nella sperimentazione di una metodologia di mitigazione e compensazione dell'impatto ambientale prodotto da autostrade in territorio a prevalente destinazione agricola attraverso la creazione di 8 km di barriere vegetali aventi lo scopo di:

- limitare la diffusione del particolato atmosferico e di altri inquinanti gassosi generati dal traffico veicolare nelle aree di rispetto autostradale a maggiore rischio di contaminazione di aria e suolo (mitigazione ambientale dell'impatto atmosferico).
- costituire habitat floro-faunistici in grado di fungere nel loro insieme da corridoio ecologico di connessione tra lo sbocco della Val Trompia e la fascia dei fontanili della pianura bresciana (compensazione ecosistemica del consumo di suolo legato alla costruzione dell'infrastruttura).

### **- dalla progressiva 4+775 alla progressiva 5+475:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1,5 m rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.1 (sez PK 5+125 tipo 2-A).

Sul lato rivolto ad ovest la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo-arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a) a margine del tracciato stradale (progetto Life).

Sul lato est la scarpata sarà inerbita (tipologia 02\_IR) e sarà posizionato un filare da legna (tipologia 11 FL) a margine del tracciato, a livello del piano campagna.

- **dalla progressiva 5+475 alla progressiva 5+750 :**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1,5 m rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.1 (sez PK 5+675 tipo 2-B).

Sul lato rivolto ad ovest è prevista la realizzazione di un filare da legna (tipologia 11 FL) a margine del rilevato.

Sul lato rivolto ad est la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo-arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a) a protezione dell'edificato limitrofo.

- **dalla progressiva 5+750 alla progressiva 6+025 :**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si alza da 1,5 a 4 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.2 (sez PK 5+825 tipo 2-C).

Su entrambi i lati, la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo-arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a).

La siepe posizionata sul lato ovest fa parte del progetto Life mentre quella sul lato est è realizzata a protezione dell'edificato limitrofo.

- **dalla progressiva 6+200 alla progressiva 6+725 :**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 4 m rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.2 (sez PK 6+350 tipo 2-D).

Sul lato rivolto ad est la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo-arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a) a margine del tracciato stradale (progetto Life).

Sul lato rivolto ad ovest è previsto invece l'inerbimento della scarpata (tipologia 02\_IR) e la piantumazione di una stretta fascia arbustiva come mitigazione visiva del rilevato (tipologia 04\_MR).

- **dalla progressiva 6+725 alla progressiva 6+975:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si alza da 4 a 6 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.3 (sez PK 6+775 tipo 2-E).

Sulla scarpata con pendenza addolcita del lato est è prevista la realizzazione di una siepe arboreo arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09 SR , progetto Life).

Sul lato ovest invece, la scarpata è più ripida: i primi 3 m saranno inerbiti (tipologia 02 IR) mentre la restante superficie sarà piantumata con arbusti (tipologia 04 MR) in modo da mitigare visivamente il rilevato stradale.

- **dalla progressiva 6+975 alla progressiva 7+700:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale si abbassa da 6 a 2 m circa in più rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.3 (sez PK 7+000 Tipo 2-F).

Sulla scarpata con pendenza addolcita del lato est è prevista la realizzazione di una siepe arboreo arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09 SR a, progetto Life).

Sul lato ovest invece, la scarpata è più ripida e suddivisa in due tratti da una banchina di 2 m: i primi 3 m e la banchina saranno inerbiti (tipologia 02 IR) mentre le restanti superfici saranno piantumate con arbusti (tipologia 04 MR) in modo da mitigare visivamente il rilevato stradale.

- **dalla progressiva 7+700 alla progressiva 8+275:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale di progetto si alza da 2 a 5 m in più circa rispetto alla quota del terreno.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.4 (sez PK 7+900 Tipo 2-G).

Sul lato ovest la scarpata è rinverdata tramite inerbitamento (tipologia 02 IR).

La superficie interclusa tra il tracciato principale e la rampa di svincolo per la S.P. Bs ex S.S. 235 "di Orzinuovi" sarà anch'essa rinverdata con prato (tipologia 01\_PR).

Sul lato est non sono previsti interventi di tipo vegetazionale essendo in progetto l'ampliamento dell'area di servizio esistente.

- **dalla progressiva 8+275 alla progressiva 8+585:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale di progetto si alza da 5 a 8 m in più circa rispetto alla quota del terreno.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.4 (sez PK 8+450 Tipo 2-H).

A causa della notevole altezza del rilevato stradale, entrambe le scarpate sono caratterizzate da grandi superfici piantumabili.

Sulla scarpata rivolta ad est oltre l'inerbimento dei primi 3m (tipologia 02\_IR) è prevista la realizzazione di una siepe arboreo-arbustiva con struttura a tetto e funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a, progetto Life).

Sul lato ovest è prevista la realizzazione di un esteso arbusteto (circa 15 m di larghezza) come mitigazione visiva del rilevato.

- **dalla progressiva 8+585 alla progressiva 8+775**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale di progetto si abbassa da 8 a 5 m in più circa rispetto alla quota del terreno.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.5 (sez PK 8+600 Tipo 2-I).

A causa della notevole altezza del rilevato stradale, entrambe le scarpate sono caratterizzate da grandi superfici piantumabili.

Sul lato est , la lunga scarpata è suddivisa in due tratti da una banchina di 2 m: i primi 3 m e la banchina saranno inerbiti (tipologia 02 IR) mentre sulle restanti superfici sarà realizzata una siepe arboreo arbustiva con struttura a tetto e funzione antipolvere (tipologia 09\_SR a; progetto Life).

Sul lato ovest, la scarpata è anch'essa suddivisa in due tratti da una banchina di 2 m: in questo caso le superfici saranno piantumate con arbusti (tipologia 04\_MR) in modo da mitigare visivamente il rilevato.

- **dalla progressiva 8+775 alla progressiva 8+850:**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 5 m circa rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.5 (sez PK 8+800 Tipo 2 J).

Sulla scarpata con pendenza addolcita del lato est è prevista la realizzazione di una siepe arboreo arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09 SR a, progetto Life).

Sul lato ovest la scarpata è suddivisa in due tratti da una banchina di 2m: il primo tratto e la banchina saranno rinverditi tramite inerbimento (tipologia 02\_IR) mentre il secondo tratto sarà piantumato con arbusti (tipologia 04\_MR) in modo da mitigare visivamente il rilevato.

- **dalla progressiva 10+975 alla progressiva 11+575**

Il tratto di strada è in rilevato: la quota di progetto dell'asse stradale è mediamente più elevata di 1,5 m circa rispetto alla quota del piano campagna.

La sezione caratteristica di questo tratto è raffigurata nell'elaborato q.20.30.6 (sez PK 11+200 Tipo 2 K).

Sul lato rivolto ad est la particolare sistemazione del terreno che raccorda il rilevato con il piano campagna ("cunetta"), consente il posizionamento di una siepe arboreo-arbustiva a tetto con funzione antipolvere (tipologia 09\_SR b) a margine del tracciato stradale (progetto Life).

Sul lato rivolto ad ovest, la breve scarpata sarà rinverdata tramite inerbimento (tipologia 02\_IR)



## **5 DESCRIZIONE DEGLI INTERVENTI DI RECUPERO DELLE AREE INTERCLUSE**

Il progetto di mitigazione e compensazione ambientale prevede il rinverdimento delle rotonde ed il recupero ambientale delle zone intercluse dagli svincoli stradali con l'intento di caratterizzare e distinguere tali aree dal paesaggio agricolo e creare elementi riconoscibili nel territorio.

Di seguito si riportano la descrizione e la progressiva chilometrica di riferimento degli interventi di recupero ambientale da effettuarsi nelle aree intercluse dagli svincoli stradali. Questi sono realizzati utilizzando le tipologie di interventi vegetazionali di cui al Capitolo 3 della presente relazione.

### **5.1 PRIMO LOTTO DALLA PROGRESSIVA 0+000 ALLA PROGRESSIVA 4+800**

#### **- Progressiva 1+400: area a svincoli Via Don Ghidoni-Circonvallazione Ospitaletto**

L'intervento consiste sostanzialmente nella rinaturalizzazione delle aree intercluse e nel rinverdimento delle rotatorie stradali.

In particolare all'interno della grande area interclusa formatasi ad ovest del tracciato principale sono previsti:

- creazione di un'area umida, inserimento sulle sponde di canneti a *Pragmites australis* e realizzazione di prati tipici delle zone umide (tipologia 17\_AU). Il particolare dell'area umida è raffigurato nell'elaborato q.10.80.5
- creazione di due aree boscate (tipologia 05 BO a)
- creazione di due arbusteti (tipologia 03 AR a)
- creazione di ampia radura a prato (tipologia 01\_PR)

La planimetria di tutta l'area è rappresentata all'interno dell'elaborato q.10.80.1.

#### **- Progressiva 4+028: area a svincoli Bre-Be-Mi-nuova S.S. 11**

Tutta l'area sarà oggetto di un intervento di recupero che prevede sostanzialmente la creazione nelle tre grandi aree intercluse di ampie superfici a prato (tipologia 01\_PR) in cui verranno inserite diverse macchie boscate (tipologia 05\_BO a).

La planimetria dell'intervento è rappresentata all'interno dell'elaborato q.10.90.1.

## **5.2 SECONDO LOTTO DALLA PROGRESSIVA 4+800 ALLA PROGRESSIVA 11+591**

### **- Progressiva 6+020: area a svicoli intersezione con S.P 21 –Via Ospitaletto**

L'intervento consiste sostanzialmente nella rinaturalizzazione delle due grandi aree intercluse formatesi una ad ovest e l'altra ad est del tracciato.

Nell'area interclusa posta ad est sono previsti:

- creazione di un'area umida, inserimento sulle sponde di canneti a *Pragmites australis* e realizzazione di prati tipici delle zone umide (tipologia 17\_AU). Il particolare dell'area umida è raffigurato nell'elaborato q.20.80.4.
- creazione di due aree boscate (tipologia 05 BO a)
- creazione di arbusteto intorno all'area umida (tipologia 03 AR a)
- creazione di corridoio arboreo arbustivo (tipologia 06 CO a)
- creazione di ampia radure a prato (tipologia 01\_PR)

Nell'area interclusa posta ad ovest sono previsti:

- creazione di due aree boscate (tipologia 05 BO a)
- creazione di due arbusteti (tipologia 03 AR a)
- creazione di ampia radura a prato (tipologia 01\_PR)

La planimetria dell'intervento complessivo è rappresentata all'interno dell'elaborato q.20.80.1.

### **- Progressiva 8+516: area a svicoli S.P. Bs ex S.S. 235 “di Orzinuovi”**

L'intervento consiste sostanzialmente nella rinaturalizzazione dell'area interclusa formata ad est del tracciato ed il rinverdimento delle due rotatorie poste una ad est e l'altra ad ovest.

In particolare all'interno della grande area interclusa formata ad est del tracciato principale sono previsti:

- creazione di un laghetto e sistemazione di tratti delle sponde mediante la formazione scogliere in massi rinverdate con talee di salice e ligustro (tipologia 18\_ LA) I tratti di sponde con pendenze addolcite saranno rinverdate tramite inerbimento. Il particolare del laghetto è raffigurato nell'elaborato q.20.90.5
- creazione di area boscata (tipologia 05\_BO b)
- creazione di arbusteto (tipologia 03\_AR b)
- creazione di ampia radura a prato (tipologia 01\_PR)

La planimetria dell'intervento complessivo è rappresentata all'interno dell'elaborato q.20.90.1.