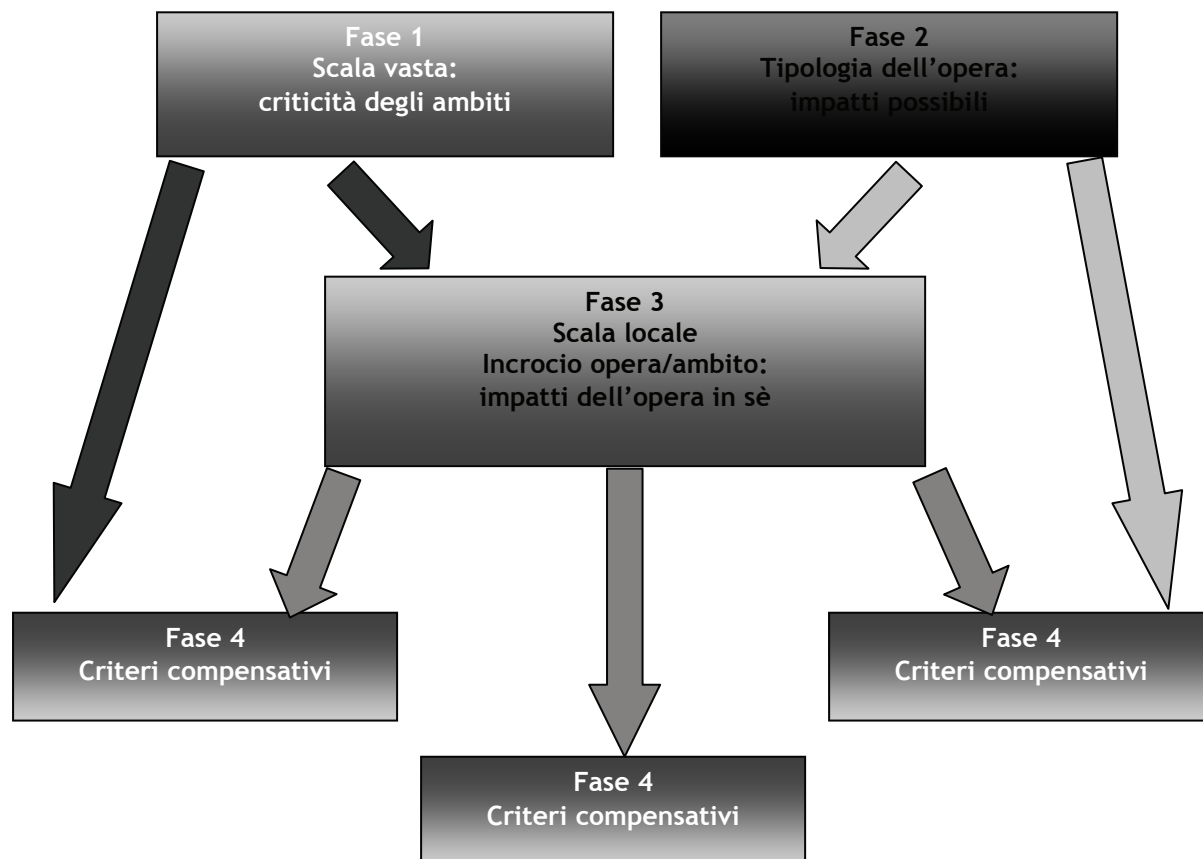


ADEGUAMENTO DEL PTCP VIGENTE ALLA L.R.12/05

REPERTORIO DELLE MISURE DI MITIGAZIONE E COMPENSAZIONE PAESISTICO - AMBIENTALI

PARTE D - Quaderno degli interventi e delle opere tipo di mitigazione e compensazione

Il quaderno delle opere tipo contiene schemi grafici ed esempi relativi alle possibili *opere di mitigazione e di compensazione*. Vengono illustrati, in base agli obiettivi individuati nelle diverse fasi di valutazione, alcuni criteri di risoluzione delle criticità emerse. Il raggiungimento degli obiettivi prefissati, necessita di azioni integrate che comprendono soluzioni a più livelli. Lo schema seguente, rappresenta l'articolazione delle fasi sinteticamente descritte. Le frecce indicano la provenienza principale delle indicazioni per i criteri localizzativi, compensativi e mitigativi. Si noti come le *compensazioni derivino prevalentemente dalle istanze di scala vasta, le mitigazioni dalle caratteristiche dell'opera in sé, i criteri localizzativi delle relazioni opera/ambito*.

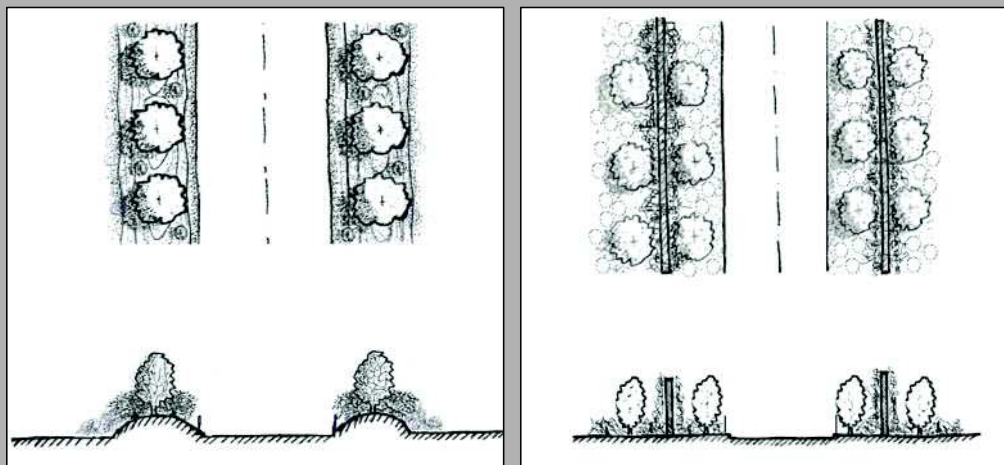


TITOLO	SIGLA
BARRIERE ANTIRUMORE	
Barriere antirumore - diverse tipologie	Ba*
Barriera antirumore in rilevato e posizionamento pista ciclabile	Ba 1*
Barriera antirumore realizzata con elementi in cls e terra armata	Ba 2*
ELETTRODOTTI	
Mitigazioni visive - Indirizzi localizzativi	E*
Mitigazioni visive - Indirizzi localizzativi	E 1*
Mitigazioni visive - Indirizzi localizzativi	E 2*
Mitigazioni visive - Indirizzi localizzativi	E 3*
Mitigazioni visive - Indirizzi localizzativi	E 4*
Mitigazioni visive e per avifauna in aree naturali - Indirizzi localizzativi	E 5*
Mitigazioni visive e faunistiche - Cavo Elicord	E 6*
Mitigazioni faunistiche - Traliccio della corrente con isolanti	E 7*
Mitigazioni faunistiche - Linea elettrica: spirali e maker in plastica	E 8*
Mitigazioni faunistiche - Traliccio della corrente con isolanti	E 9*
FITODEPURAZIONE / ECOSISTEMA FILTRO	
Processo di fitodepurazione della cascina	FT*
Ecosistema filtro a valle del depuratore	EF*
INSEDIAMENTI	
Mitigazioni visive in ambiente rurale	Mv
Verde pensile	Vp*
Recupero acque piovane	Ra
Cisterna per recupero acque piovane	Ra 1*
Verde urbano multifunzionale - Indirizzi localizzativi	Vu
Verde urbano multifunzionale	Vu 1
Verde urbano multifunzionale	Vu 2
Riuso aree dismesse	Rd
Aree produttive / commerciali - Mitigazione consumo di suolo	Ap 1
Aree produttive - Inserimento nel tessuto urbano di inceneritore	Ap 2
Aree produttive / commerciali - Pannelli fotovoltaici	Pf 1*
Esempio di centro sportivo	Pf 2*
Esempio di abitazione	Pf 3*

TITOLO	SIGLA
Esempio di ricomposizione urbanistica in presenza di rete ecologica	Re 1
Esempio di ricomposizione urbanistica in presenza di rete ecologica	Re 2
Esempio di intervento - margine città/campagna	Re 3
INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE	
Ponte attrezzato 1	Pa 1*
Ponte attrezzato 2	Pa 2*
Ponte attrezzato 2 - sezione tipo	Pa 2*
Ponte verde 1	Pv 1*
Ponte verde su strada o ferrovia a raso o in rilevato	Pv 2*
Ponte verde su strada o ferrovia a raso o in rilevato, con grata viva	Pv 2*
Galleria artificiale 1	G 1*
Galleria artificiale 2	G 2*
Collina artificiale	Cl*
Attraversamento con mensola	Am*
Passerella	Ps*
Sottopasso faunistico	Sf 1*
Sottopasso faunistico per piccoli animali	Sf 2*
Riqualificazione scatolare - Passaggio fauna terrestre e ittica	Rs*
Riqualificazione scatolare - Particolare sistemazioni miste	Rs*
Attraversamento con tronco	At*
Attraversamento strada interpodereale / forestale di pianura	As*
Attraversamento strada interpodereale / forestale di pianura - particolare	As*
Superamento muro	Mu*
Viadotto	V
Ridefinizione viabilità per riaccorpamento fondiario	Rv
Mitigazione pista ciclabile	Pc*
PONTI E VIADOTTI STRADALI	
Integrazioni nel paesaggio naturale	In*
Integrazioni nel paesaggio urbano	Iu*
RECUPERO CAVE	
Recupero cava - sezioni spondali	Ca*
Rinaturalizzazione cava - sezione isolotto	Ca 1*
Successione vegetazionale ambiente ripariale	Ca 2

TITOLO	SIGLA
RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA	
Rinaturalizzazione fluviale - Esempi in ambito urbano	Rf 1*
Rinaturalizzazione fluviale - Esempi in ambito naturale	Rf 2*
Rinaturalizzazione fluviale - Esempi in ambito naturale, sezione tipo e particolare	Rf 2*
Rinaturalizzazione fluviale	Rf 3*
Rinaturalizzazione testa di fontanile - Pianta / sezione tipo	Rf 4*
Rinaturalizzazione canali	Rc*
TIPOLOGIE VEGETAZIONALI	
Siepe modello	S
Siepe modello / schema di impianto	Sm*
Siepe modello con funzione di fascia tampone/ filtro	Sm*
Riqualificazione siepe tipo A	Sm 1
Riqualificazione siepe tipo B	Sm 2
Riqualificazione siepe tipo C	Sm 3
Macchia modello	M
Schema di sesto di impianto per macchie o fasce boscate	Mm 0
Macchia modello - schema di impianto	Mm*
Macchia modello - Impianto a file con andamento sinusoidale	Mm*
Riqualificazione macchia tipo A	Mm 1
Riqualificazione macchia tipo B	Mm 2
Filare modello	F
Impianto filare modello	Fm*
Riqualificazione filare esistente	Fm 1
Trasformazione di filare in siepe	Fm 2*
Schema di impianto	Bm*
Formazione boschiva ripariale	S 1
Formazione boschiva igrofila	S 2

TITOLO	SIGLA
Formazione boschiva mesofila	S 3
Formazione arbustiva termo-eliofila di mantello (<i>Prunetalia</i>)	S 4
Cotico erbaceo	S 5
Erbaio di idrofite	S 6
Canneto	S 7
VEGETAZIONE LUNGO STRADA	
Impianto di biomasse lungo strada	Vs 1
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale a raso	Vs 2
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in trincea	Vs 3
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in mezzacosta	Vs 4
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in rilevato alto	Vs 5
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in viadotto	Vs 6
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in galleria	Vs 7
INGEGNERIA NATURALISTICA	
Talee di salici	Ts
Fascinata viva di salici	Fs
Rullo di cocco	Rc
Viminata viva di salici	Vv
Copertura diffusa di salici	Cs
Gradonata viva di salici e piantine radicate	Gv
Patificata doppia viva	Pd
GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE	



1 rilevati antirumore vegetati

2 mitigazione di barriera antirumore

BARRIERE ANTIRUMORE

Barriere antirumore - Diverse tipologie

Ba*



Immagine A



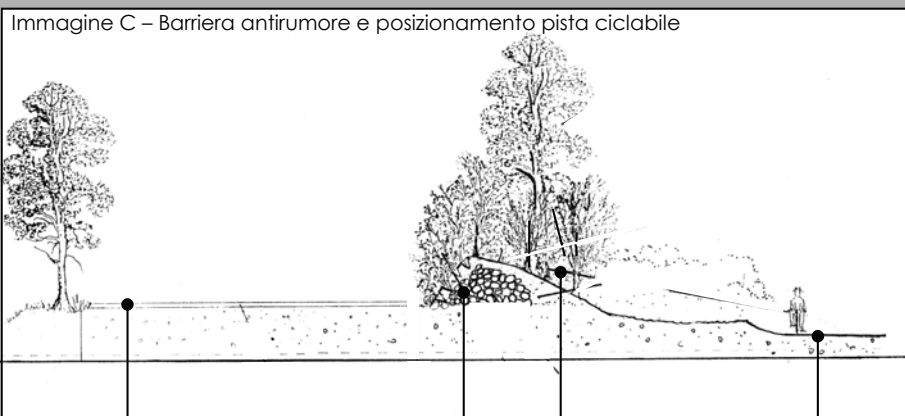
Immagine B

NOTE:

Immagine A - Barriera antirumore in rilevato, realizzata con tasche in geotessuto di cocco. Tra le tasche sono posizionate piantine radicate e talee di salice (Gaggiano).

Immagine B - Barriera antirumore in rilevato, lungo strada con inserimento di vegetazione ornamentale (Cambiago).

Immagine C - La barriera antirumore protegge il ciclista dal disturbo visivo e dal rumore.



sezione stradale

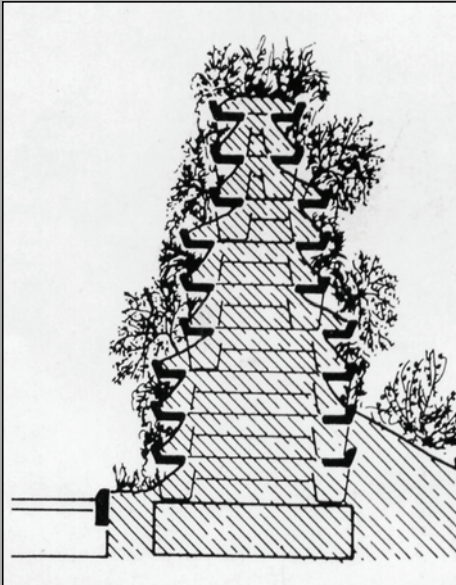
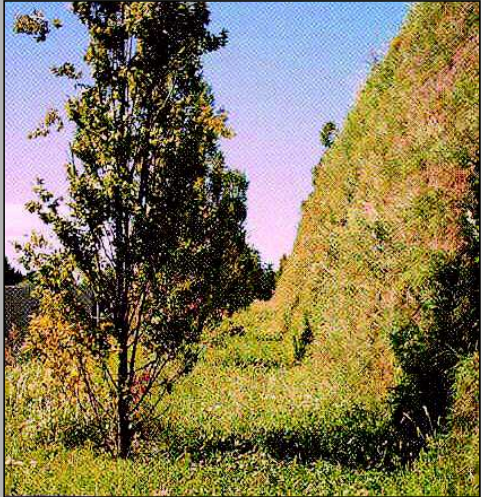
scheletro materiale drenante

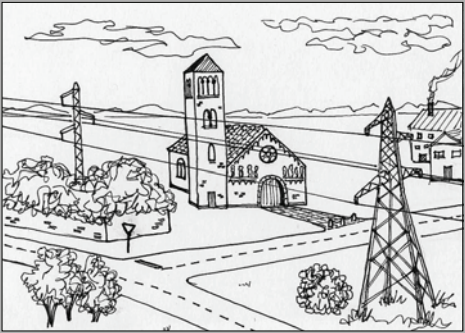

barriera antirumore

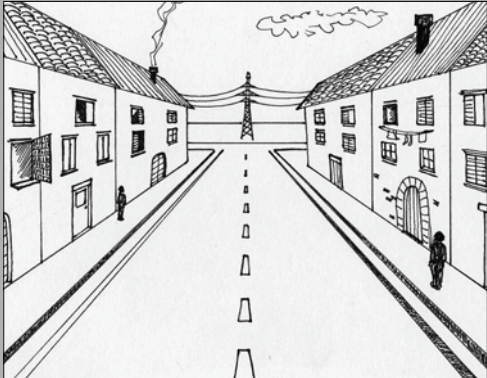
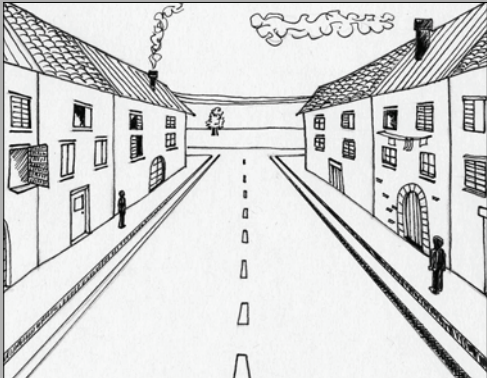
pista ciclopedonale

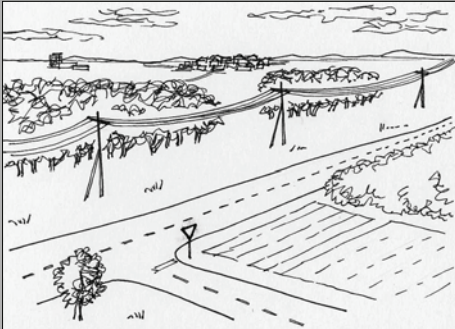
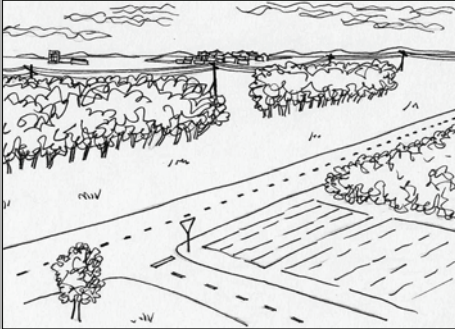
BARRIERE ANTIRUMORE



Barriera antirumore in rilevato e posizionamento pista ciclabile

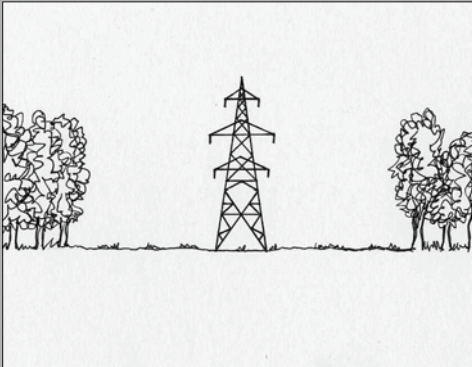
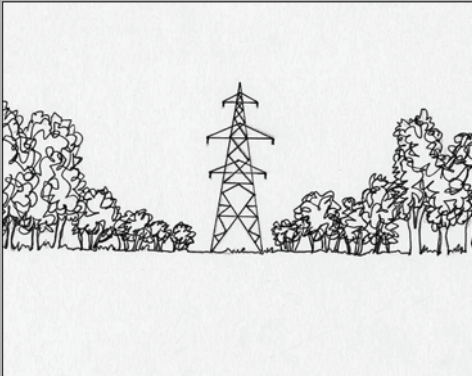
		
<p>NOTE: Esempi di barriere antirumore lungo strada. Le tipologie d'intervento variano a seconda dello stato di fatto, dello spazio disponibile, della infrastruttura da mitigare.</p>	<p>sezione barriera fono-assorbente</p> <p>barriera antirumore con pendenza pari a 70° realizzata tramite terra armata. (FOTO Tenax)</p>	
<p>BARRIERE ANTIRUMORE</p>	<p>Barriera antirumore realizzata con elementi in cls o terra armata</p>	<p>Ba 2*</p>

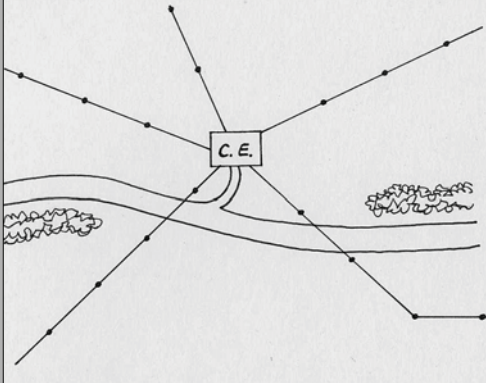
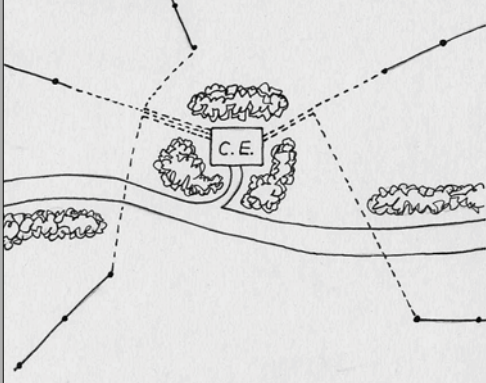
	<p>INDIRIZZI</p> <ul style="list-style-type: none"> • Seguire gli andamenti naturali del terreno, conformandosi il più possibile al disegno di altre linee fisiche di partizione del territorio; • evitare la presenza di piloni nei coltivi; • nelle zone boschive non tagliare di netto il bosco ma assecondare la morfologia del luogo rivolgendosi di preferenza nelle zone in cui il bosco è più povero di essenze; • in presenza di strade panoramiche, centri abitati, zone verdi evitare impatti bruschi e incidenti fra assi e linee; • nella scelta della localizzazione dei tracciati dare preferenza alle aree già compromesse, occupate da insediamenti industriali, da usi marginali o impropri e comunque scegliere una collocazione tale da non compromettere la visibilità delle strade panoramiche; • nelle zone collinari e pedecollinari, lungo le strade che seguono i versanti, collocare la palificazione a monte; • in presenza di alberi secolari, chiese, cappelle, dimore rurali, e altri elementi di valore storico e monumentale, i piloni di grandi dimensioni devono essere collocati in una posizione che non disturbi il campo visivo. 	<p>cattiva pratica</p> 
<p>NOTE: Nella progettazione degli elettrodotti è opportuno osservare alcuni orientamenti in modo da rendere il tracciato delle linee il più possibile adeguato alla conformazione del territorio attraversato.</p>		<p>buona pratica</p> 
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive – Indirizzi localizzativi</p>	<p>E*</p>



	<div data-bbox="558 479 718 510" data-label="Caption"> <p>cattiva pratica</p> </div>  <div data-bbox="558 869 718 900" data-label="Caption"> <p>buona pratica</p> </div> 
<p>NOTE: Evitare sostegni sovrapposti ai punti focali di assi viari rettilinei.</p>	
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive – Indirizzi localizzativi</p> <p style="text-align: right;">E 1*</p>

	<div data-bbox="459 1263 485 1420" data-label="Caption"> <p>cattiva pratica</p> </div>  <div data-bbox="459 1630 485 1787" data-label="Caption"> <p>buona pratica</p> </div> 
<p>NOTE: Nei luoghi dotati di elevata visibilità e fruizione, è possibile localizzare le linee elettriche, schermate dalla vegetazione esistente, facendo attenzione a mantenere una distanza di sicurezza per l'avifauna e a inserire i dissuasori sui fili. (Cfr. E 8)</p>	<div data-bbox="491 1877 858 1930" data-label="Caption"> <p>posizionare le infrastrutture dietro ai margini visivi</p> </div> <div data-bbox="992 1877 1257 1908" data-label="Caption"> <p>schermare gli elettrodoti</p> </div>
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive – Indirizzi localizzativi</p> <p style="text-align: right;">E 2*</p>

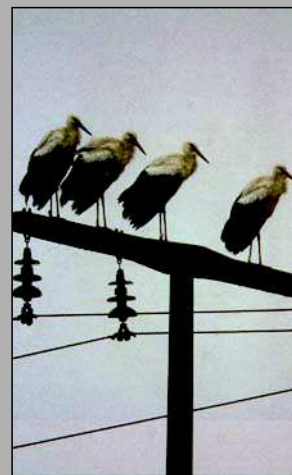
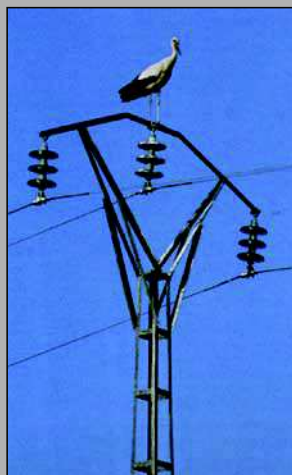
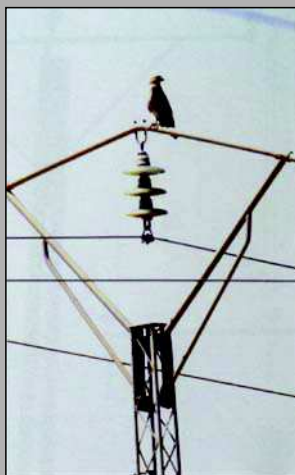
	<p>impatto visivo alto, maggiore salvaguardia dell'avifauna</p> 	
<p>NOTE: Lo sfondo scuro riduce l'impatto visivo, ma è necessario mantenere distanze di sicurezza dalle formazioni arboree per la tutela dell'avifauna.</p>	<p>impatto visivo minore, ma minaccia grave per l'avifauna</p> 	
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive – Indirizzi localizzativi</p>	<p>E 3*</p>

	<p>cattiva pratica</p> 	
<p>NOTE: Nei boschi, foreste e aree naturaliformi, in presenza di elettrodotto dovrà essere previsto l'impianto di vegetazione arbustiva in attesa di una collocazione alternativa degli elettrodotto stessi. Può essere utile seguire la tessitura e la morfologia del territorio nel tracciamento delle linee elettriche.</p>	<p>buona pratica</p> 	
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive – Indirizzi localizzativi</p>	<p>E 4*</p>

	 <p>cattiva pratica</p>
<p>NOTE: Interramento delle linee nei pressi delle cabine elettriche di trasformazione, nelle aree di tutela ambientale caratterizzate da zone umide, aree forestali diffuse, che presentano abbondanza di specie ornitiche. In particolare vanno isolati i conduttori, per evitare elettrocuzione che può, tra l'altro, attivare incendi boschivi.</p>	 <p>buona pratica</p>
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive e per avifauna, in aree naturali – Indirizzi localizzativi</p> <p style="text-align: right;">E 5*</p>

	 <p>particolare</p>
<p>NOTE: Questo cavo è formato dall'intreccio di tutti i cavi necessari. Riduce quindi l'impatto visivo del fascio di cavi e raggiunge uno spessore sufficiente per essere visibile, riducendo il rischio di collisione da parte degli uccelli, anche grazie alla presenza di una guaina nera che ne migliora la visibilità. Inoltre il conduttore è isolato e previene i fenomeni di elettrocuzione anche per pipistrelli e piccoli mammiferi che si arrampicano rischiando ustioni, e provocando anche danni alla rete stessa.</p>	 <p>il cavo conduttore è isolato e attaccato direttamente al palo</p>
<p>ELETTRODOTTI</p>	<p>Mitigazioni visive e faunistiche - Cavo Elicord</p> <p style="text-align: right;">E 6*</p>

situazione di pericolo, dovuta a conduttori non isolati, vicini tra loro, posti su pali in materiale conduttore



NOTE:

La configurazione dei cavi rende sicuro il palo per gli uccelli che vi si posano, grazie alla presenza di conduttori isolati sospesi.

ELETTRODOTTI

Mitigazioni faunistiche - Traliccio della corrente con isolanti

E 7*

NOTE:

Immagine A - Spirali per la prevenzione nei confronti del rischio di collisione da parte dell'avifauna: funzionano come evidenziatori visivi e acustici (vibrano col vento) dei cavi.

Immagini B e C - Marker per rendere ben visibile agli uccelli la presenza di cavi dell'alta tensione. Si tratta di bandierine di plastica che brillano e ruotano con il vento.

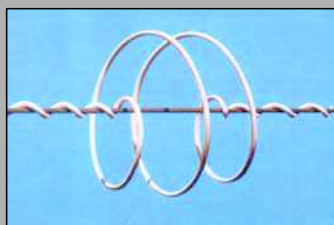


Immagine A

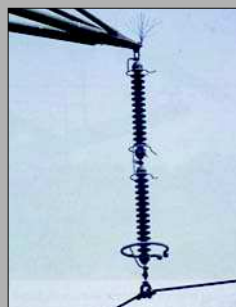


Immagine B

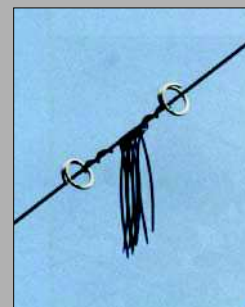


Immagine C

ELETTRODOTTI

Mitigazioni faunistiche - Linea elettrica: spirali e marker in plastica

E 8*

NOTE:

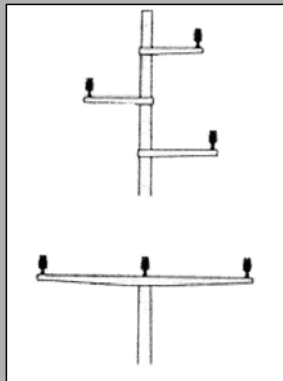
Nella situazione attuale, la distanza tra il cavo e la struttura è minima e rappresenta un elevatissimo fattore rischio per l'avifauna.

La mitigazione è possibile utilizzando capsule isolanti in plastica per esterno o applicando al conduttore un involucro isolante della lunghezza di 130 cm. In quest'ultimo caso il conduttore deve trovarsi ad una distanza massima di 140 cm rispetto al palo.

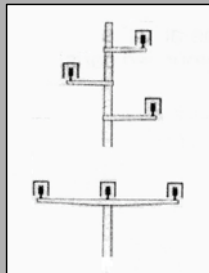
Gli isolanti sospesi rendono i tralicci sicuri se la distanza tra i punti di appoggio degli uccelli e il conduttore è almeno di 60 cm.

Ciascun conduttore può sporgere, al massimo, di 140 cm rispetto al palo.

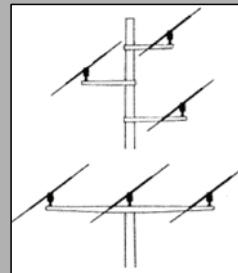
Configurazioni compatte e a singolo livello, inoltre, riducono ulteriormente il rischio di collisione.



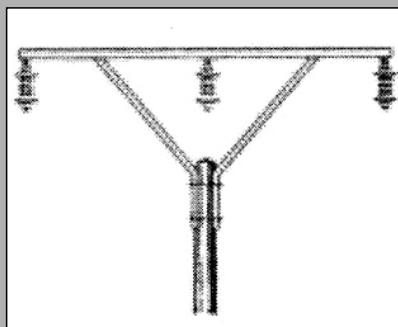
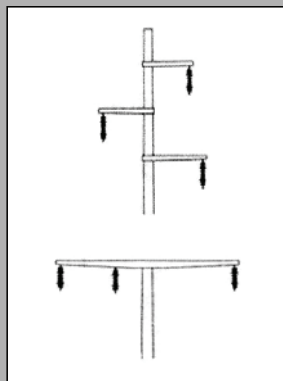
situazione attuale



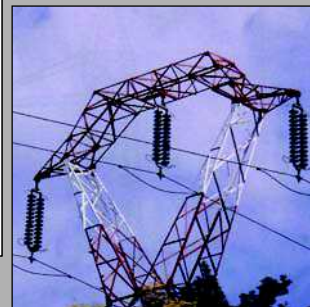
mitigazione attraverso capsula isolante



mitigazione attraverso palo rotante



conduttore isolato mediante isolante sospeso



ELETTRODOTTI

Mitigazioni faunistiche - Traliccio della corrente con isolanti

E 9*

SUCCESSIONE VEGETAZIONALE AMBIENTE RIPARIALE

In numerosi casi è stata realizzata la costruzione, tra gli impianti di depurazione e i corpi idrici ricettori, di unità paranaturali in grado di affinare il carico inquinante ancora presente nelle acque di scarico.

E' stato individuato un modulo minimo di intervento eventualmente utilizzabile per i casi più semplici.

Il modulo vuole rispondere alla necessità e all'opportunità di creare zone umide artificiali in considerazione della progressiva scomparsa di quelle naturali (comunque da salvaguardare), con benefici di ordine faunistico e ecologico generale.

Al di là della particolare valenza ecologica delle zone umide, la peculiarità del modulo è data dalla sua polivalenza, che lo rende interessante per differenti soggetti sia pubblici che privati; infatti l'intervento è progettato per favorire un miglioramento qualitativo delle acque, da realizzarsi grazie ai meccanismi naturali di autodepurazione svolti dalle unità ecosistemiche palustri realizzate; lo svolgimento di questa funzione di miglioramento qualitativo è pienamente compatibile con quelle di habitat per molte specie della fauna selvatica, come ampiamente documentato sia dalla letteratura specializzata sia da esperienze in essere.

Varianti di tale modulo, anch'esse idonee allo svolgimento di utili funzioni polivalenti, sono rappresentate dalle vasche di raccolta delle acque di pioggia a servizio delle reti di fognatura o dalle aree umide o bacini per l'espansione delle piene.

Vista la particolarità della realizzazione, le funzioni associate di utilità pubblica generale, la necessità di mantenimento dell'impianto per una durata molto elevata, l'intervento è proponibile su suolo pubblico di proprietà o in concessione (area demaniale).

L'intervento presuppone lo sbancamento per una superficie di 1000 mq (20 m x 50 m) per una profondità media indicativa di 1 m e movimenti di terra per la formazione del bacino e di argini perimetrali ed interni.

**FITODEPURAZIONE /
ECOSISTEMA FILTRO**

SUCCESSIONE VEGETAZIONALE AMBIENTE RIPARIALE

Si consigliano fondo e pareti impermeabilizzati e un sistema di tubi di drenaggio, che diffondano l'acqua nel materiale inerte di riempimento, costituito da una matrice di ghiaia a granulometria decrescente dal basso verso l'alto. Successivamente si prevede la messa a dimora di biomasse filtranti, principalmente mediante rizomi di fragmite.

Si ritiene comunque che, in molte situazioni golenali ove potrebbe essere attuato l'intervento, l'impermeabilizzazione non sia necessaria.

La realizzazione delle unità palustri filtranti potrebbe essere favorita in connessione con corsi d'acqua di cui si vuole migliorare la qualità o con reti di fognatura.

Dimensioni

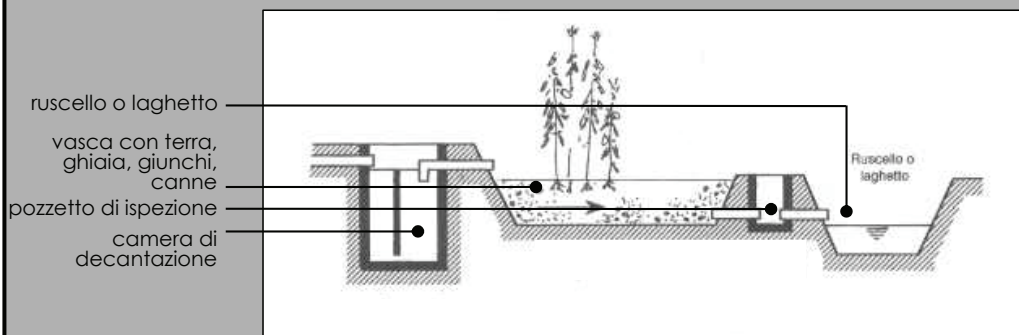
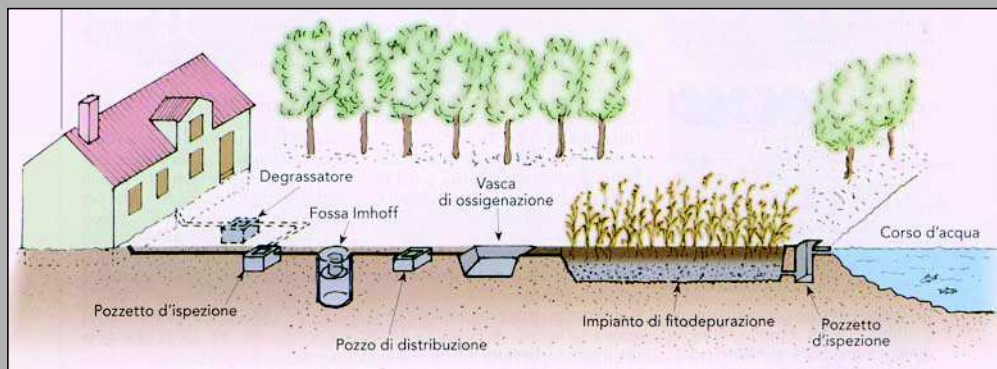
Larghezza (m)	20
Lunghezza (m)	50
Superficie (mq)	1.000

FITODEPURAZIONE / ECOSISTEMA FILTRO

NOTE:

La depurazione delle acque derivanti da impianti domestici, comporta l'utilizzo di molte differenti componenti, la cui sinergia permette un recupero totale della qualità delle acque ed è possibile la sua immissione in un corso d'acqua o, in funzione della qualità dell'acqua in uscita, il riuso in agricoltura.

Il processo di fitodepurazione è indicato come sostituto dell'allacciamento alla rete fognaria nelle abitazioni rurali, e come trattamento primario di acque captate e riutilizzate poi per la realizzazione di opere di mitigazione e compensazione (reimmissione in falda delle acque, zone umide).






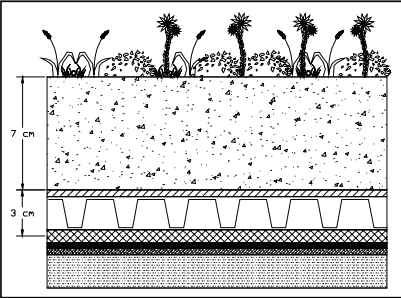
FITODEPURAZIONE / ECOSISTEMA FILTRO



Processo di fitodepurazione della cascina

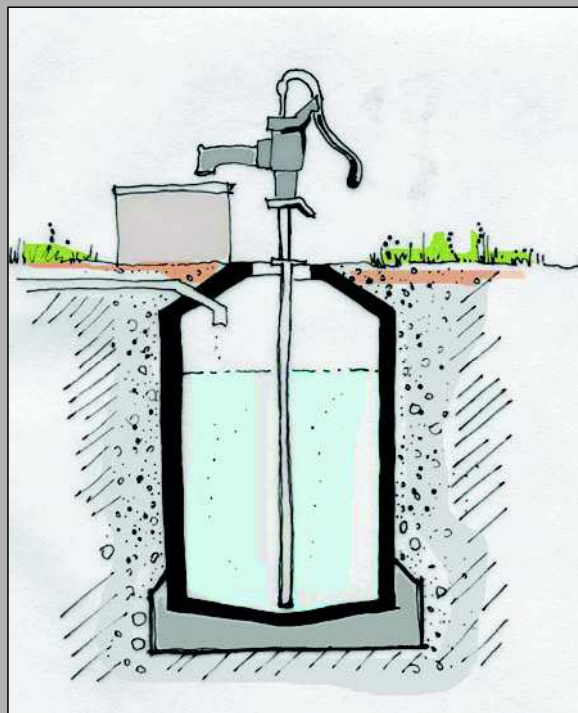
FT*

<p>NOTE: Si tratta di un modulo polivalente in grado di favorire il miglioramento qualitativo delle acque, compatibile con la funzione di habitat per molte specie della fauna selvatica. L'intervento è proponibile su suolo pubblico di proprietà o in concessione, e presuppone lo sbancamento di una superficie variabile tra 1 e 10 mq per abitante equivalente, con profondità media indicativa di 1 m, e movimenti di terra per la formazione del bacino e di argini perimetrali ed interni.</p>	<p>FITODEPURAZIONE / ECOSISTEMA FILTRO Ecosistema filtro a valle del depuratore EF*</p>	

	<p>Immagine A</p>	<p>Immagine B</p>
<p>NOTE: I materiali locali utilizzati si integrano nel paesaggio rurale. Nell'immagine A, tuttavia, l'integrazione riguarda solo i materiali, perché l'elemento inserito non è rispettoso delle forme e del tessuto del contesto. Nell'immagine B sia dimensioni e forme, che i materiali, derivano dal tessuto e dai caratteri del contesto.</p>	<p>INSEDIAMENTI Mitigazioni visive in ambiente rurale Mv</p>	

	    <p>vegetazione con erbacee perenni</p> <p>substrato specifico</p> <p>telo filtrante strato drenante strati di protezione</p> <p>copertura con impermeabilizzazione antiradice</p>
<p>NOTE:</p> <p>La presenza di un tetto verde migliora la coibentazione del tetto, riduce i tempi di corrivazione, migliora l'inserimento paesistico.</p>	
<p>INSEDIAMENTI</p>	<p>Verde pensile</p> <p style="text-align: right;">Vp*</p>

	  <p>Immagine A</p> <p>Immagine B</p>
<p>NOTE:</p> <p>Immagine A - Esempio di recupero acque piovane ed ecosistema filtro annesso a nuovi insediamenti.</p> <p>Immagine B - Esempio di recupero acqua di seconda pioggia da piazzali industriali con formazione di zona umida e reimmissione in falda.</p>	
<p>INSEDIAMENTI</p>	<p>Recupero acque piovane</p> <p style="text-align: right;">Ra</p>



NOTE:

L'inserimento di cisterne vicino ad edifici e piattaforme, garantisce la raccolta delle acque piovane che vengono riutilizzate anziché essere disperse.

INSEDIAMENTI

Cisterna per recupero acque piovane

Ra1*

distribuzione non corretta degli spazi verdi urbani



area a fruizione intensa

area naturalistica

canale

area naturalistica

area a fruizione intensa

fascia filtro



NOTE:

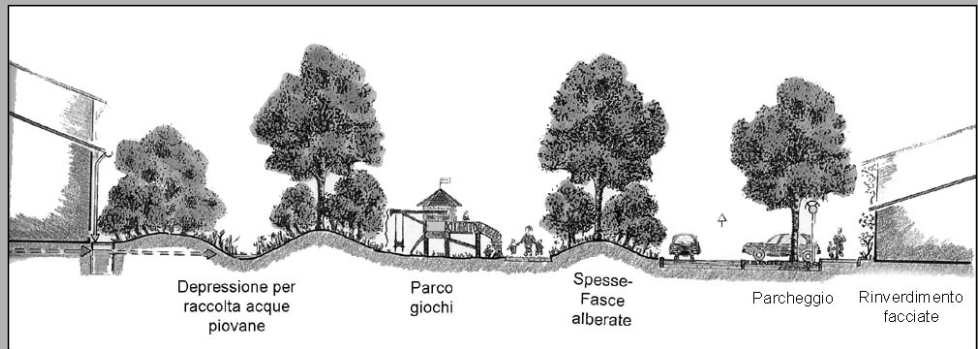
Una corretta distribuzione della vegetazione incrementa le capacità del verde urbano.

distribuzione corretta degli spazi verdi urbani

INSEDIAMENTI

Verde urbano multifunzionale – Indirizzi localizzativi

Vu



NOTE:

La variazione della morfologia consente di implementare le funzioni aumentando le potenzialità del verde urbano.

INSEDIAMENTI

Verde urbano multifunzionale

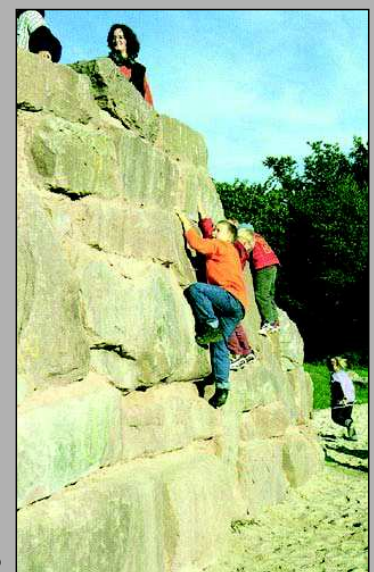
Vu 1



area di decompressione urbana



ricostruzione di spazi naturaliformi in ambiente urbano



NOTE:

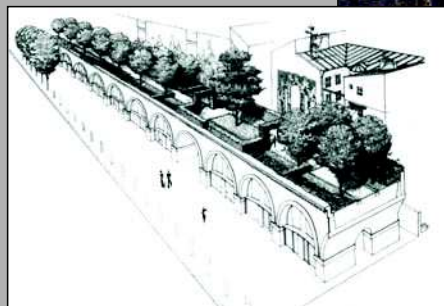
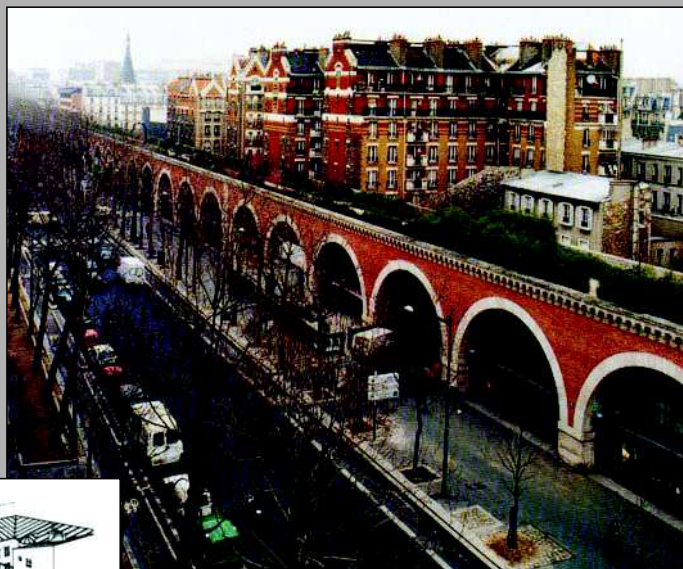
Area di decompressione urbana: la mancanza di attribuzione di funzioni specifiche consente una multifunzionalità e una flessibilità elevate, di respiro per la città. Aree dismesse o "cuore" di nuovi insediamenti.

Ricostruzione di spazi naturaliformi: per lo sviluppo delle capacità psico-fisiche legate all'incertezza, all'imprevedibilità e alle sfide propri degli ambienti naturali e per conoscere le regole della natura.

INSEDIAMENTI

Verde urbano multifunzionale

Vu 2



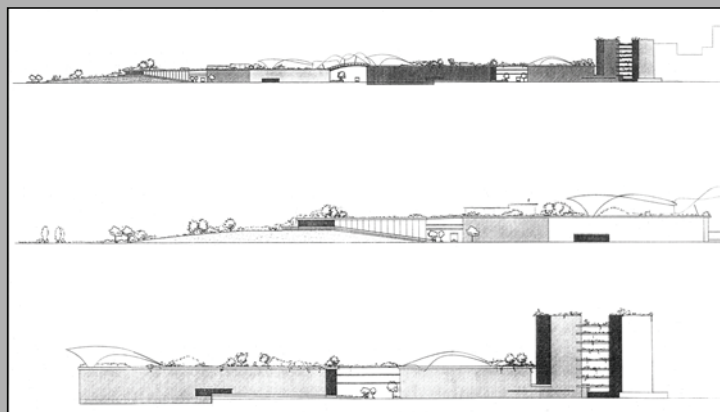
NOTE:

Recupero della copertura della ferrovia tra Place de la Bastille e Bois de Vincennes (Parigi).

INSEDIAMENTI

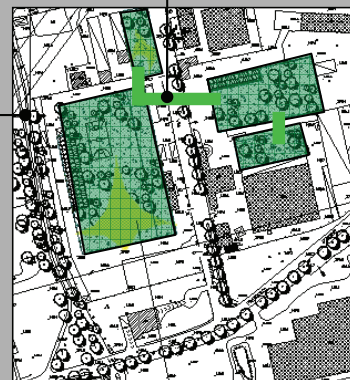
Riuso aree dismesse

Rd



ponti di collegamento

fascia filtro



uso plurimo delle strutture: risparmio risorsa suolo

tetti verdi: maggiore flessibilità d'uso
 aumento tempi di corrivazione
 miglioramento climatizzazione interna
 effetti sulla qualità ambientale

INSEDIAMENTI

Aree produttive / commerciali - Mitigazione consumo di suolo

Ap 1



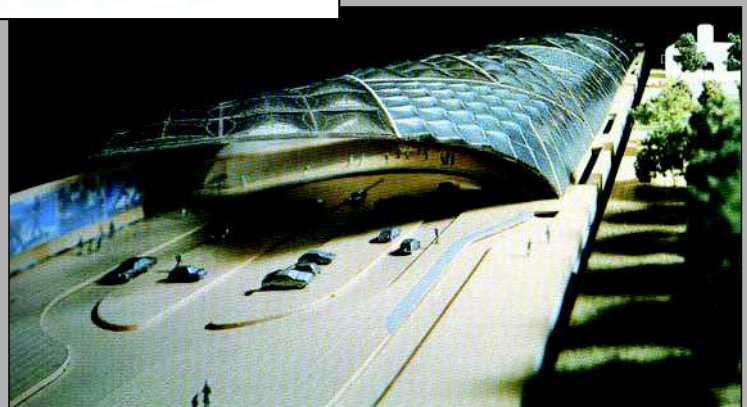
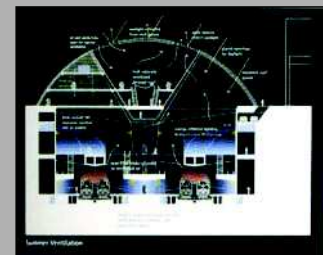
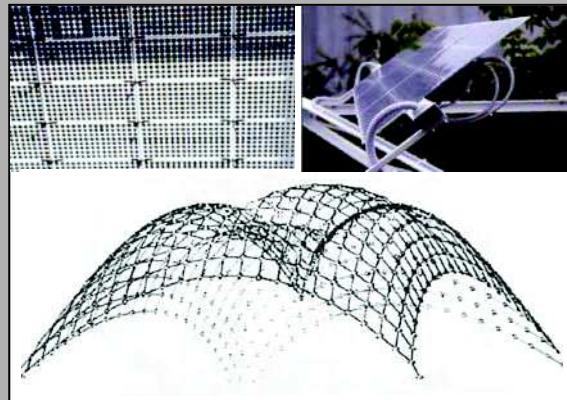
inceneritore di Vienna



INSEDIAMENTI

Aree produttive - Inserimento nel tessuto urbano di inceneritore

Ap2



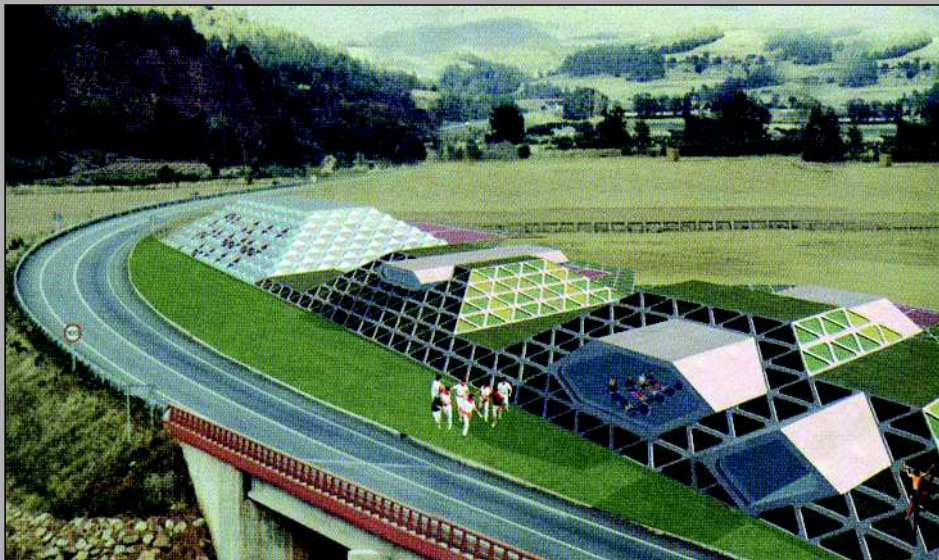
NOTE:

Le coperture degli edifici industriali e commerciali possono diventare centrali fotovoltaiche per la produzione di energia. Alcuni esempi di coperture che potrebbero essere realizzate con pannelli.

INSEDIAMENTI

Aree produttive / commerciali - Pannelli fotovoltaici

Pf 1*



NOTE:

Accorpamento delle
funzioni, pannelli fotovoltaici
per la produzione
energetica.

INSEDIAMENTI

Esempio di centro sportivo

Pf 2*





NOTE:

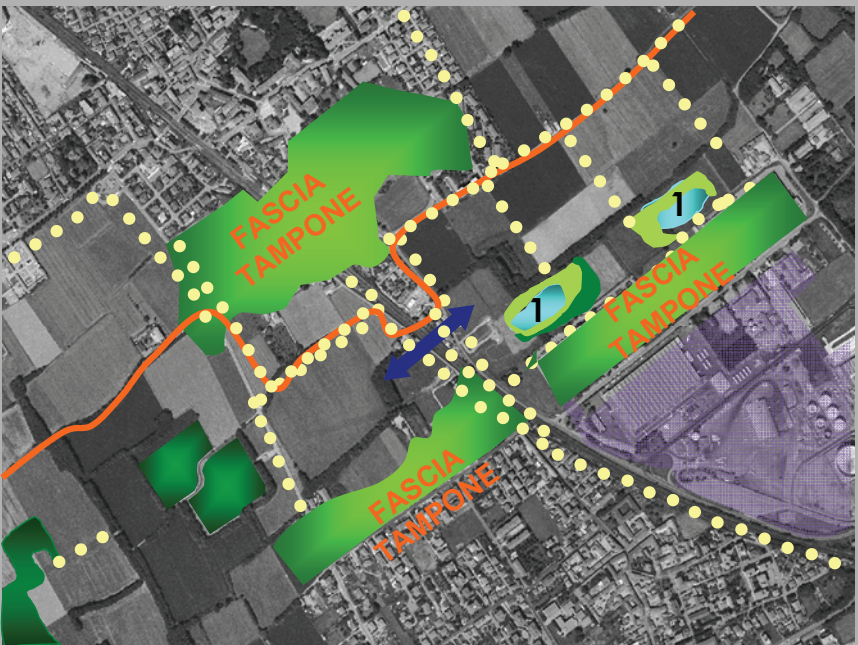
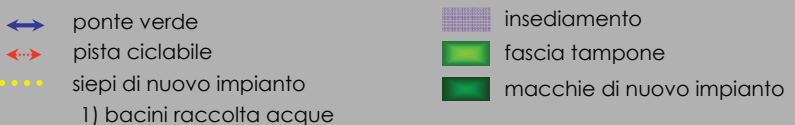
Esempio di accorpamento
delle funzioni con
abbinamento di pannelli
fotovoltaici con verde
pensile in una casa
unifamiliare: il verde pensile
aumenta la coibentazione
dell'edificio diminuendo i
consumi per la
climatizzazione e riduce la
temperatura esterna in
prossimità dei pannelli,
aumentandone l'efficacia.

INSEDIAMENTI

Esempio di abitazione

Pf 3*

	
<p>NOTE:</p> <p>Un progetto di composizione urbanistica in area prossima alla rete ecologica deve rispettare i seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none"> -individuazione di una fascia tampone in direzione della rete ecologica, composta di rilevati e aree boscate con forma irregolare; -posizionare gli spazi verdi annessi agli edifici di nuova costruzione in direzione della rete ecologica; - mantenere varchi ciclopedonali tra il nucleo urbano consolidato e le aree a verde così da favorire il rapporto tra gli abitanti e la natura. 	 <ul style="list-style-type: none"> pista ciclabile andamento rete ecologica 1) bacini raccolta acque 2) ponte verde ricostituzione della vegetazione area di espansione urbana fascia tampone
<p>INSEDIAMENTI</p>	<p>Esempio di ricomposizione urbanistica in presenza di rete ecologica</p> <p style="text-align: right;">Re1</p>




	
	 <ul style="list-style-type: none"> ponte verde pista ciclabile siepi di nuovo impianto 1) bacini raccolta acque insediamento fascia tampone macchie di nuovo impianto
<p>INSEDIAMENTI</p>	<p>Esempio di ricomposizione urbanistica in presenza di rete ecologica</p> <p style="text-align: right;">Re 2</p>



NOTE:

Nel progetto di nuovo margine città-campagna, gli obiettivi sono:

- limitare al minimo la frammentazione del territorio;
- localizzare il nuovo intervento in prossimità dell'esistente;
- riqualificare l'agroecosistema;
- creare connessioni

-  insediamento esistente
-  nuove costruzioni ai margini delle aree agricole
-  nuove siepi disegnano il paesaggio e creano corridoi verdi



INSEDIAMENTI

Esempio di intervento – margine città/campagna

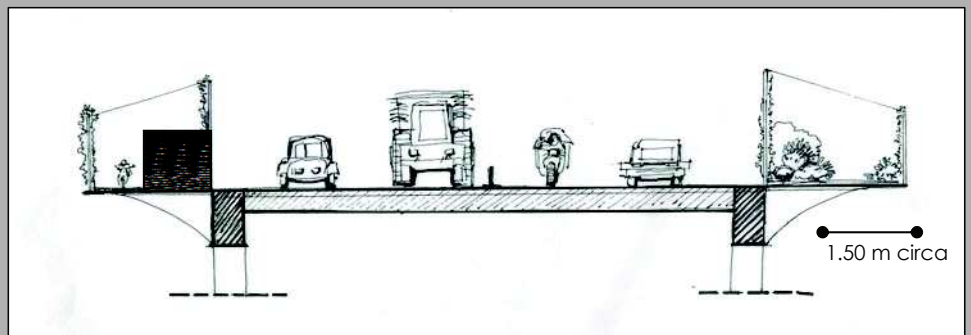
Re 3



stato attuale



vista d'assieme dell'intervento



sezione trasversale

NOTE :

Due passerelle appese ai lati di un ponte esistente: una ciclo-pedonale, l'altra per la fauna.

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Ponte attrezzato 1

Pa 1*

è importante posizionare una densa fascia di arbusti, alti almeno 2 m, per riparare il percorso faunistico dal disturbo antropico

impianto arbusti
mensola per scoiattoli
rampicanti
terreno di coltura
strato drenante
rete di protezione impianto vegetazione arbustiva
percorso ciclo/pedonale

NOTE:
L'altezza dello strato di terreno può essere variabile da 30 a 70 cm, con spessore massimo per la vegetazione arbustiva, in corrispondenza delle travi del ponte.

2,00 2,50
dimensione minima

N.B. la dimensione massima consentita è pari a 8,00 m

N.B. intervento per dimensionamento superiore a 8,00 m

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Ponte attrezzato 2

Pa 2*

impianto di vegetazione di richiamo
rete di protezione
mensola per scoiattoli
impianto vegetazione arbustiva
terreno di coltura

impianto di vegetazione di richiamo
rete di protezione
mensola per scoiattoli
impianto vegetazione arbustiva
terreno di coltura

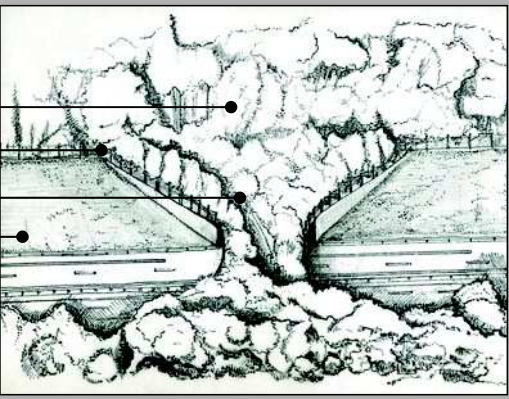
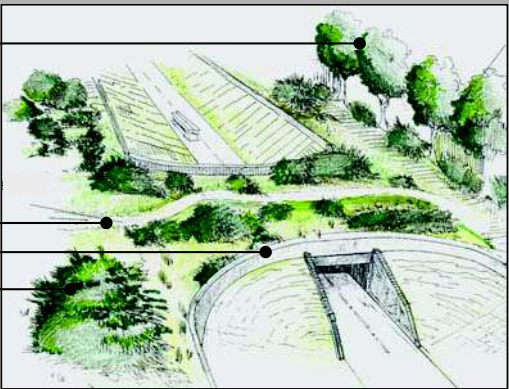
NOTE:
L'altezza dello strato di terreno risulta in questo caso massima, in quanto ospita vegetazione arbustiva; è posizionato a lato del ponte, così da non impedirne la fruibilità nel centro.


particolare sovrappasso – sezione longitudinale tipo sovrappasso

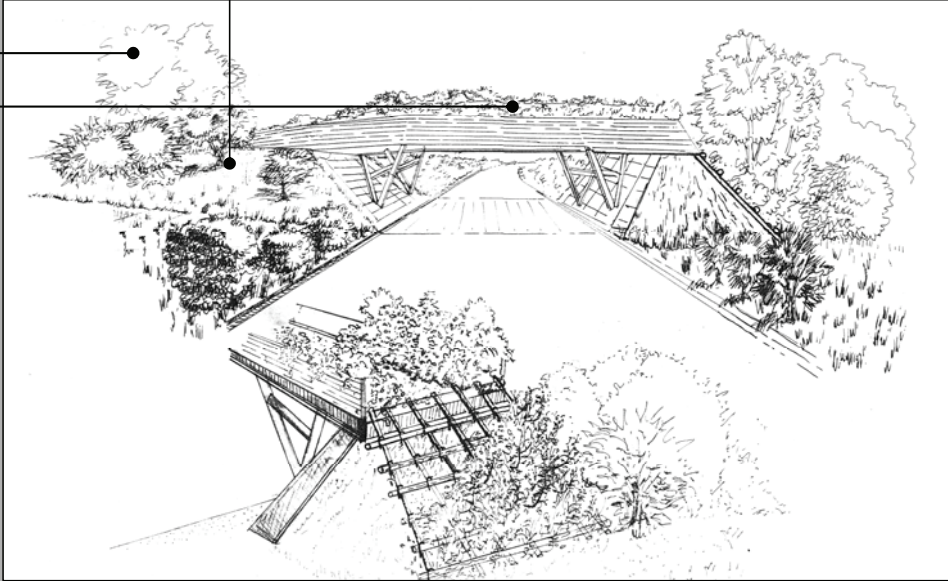
INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

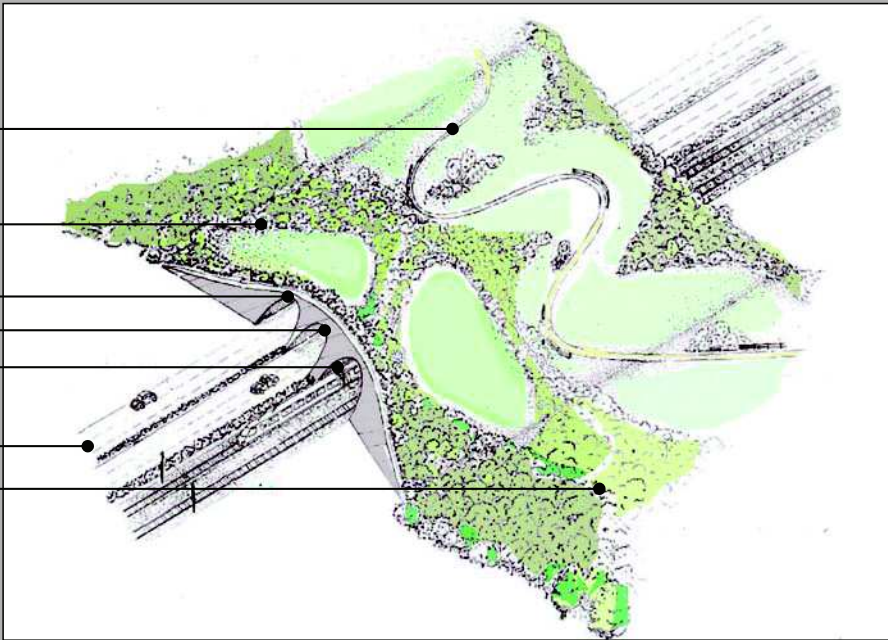
Ponte attrezzato 2 – Sezione tipo

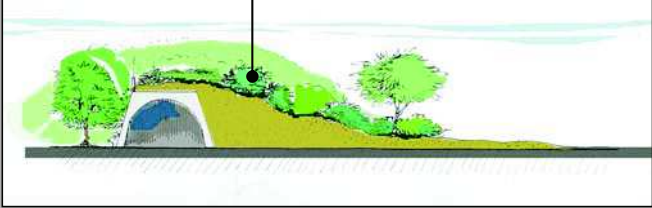
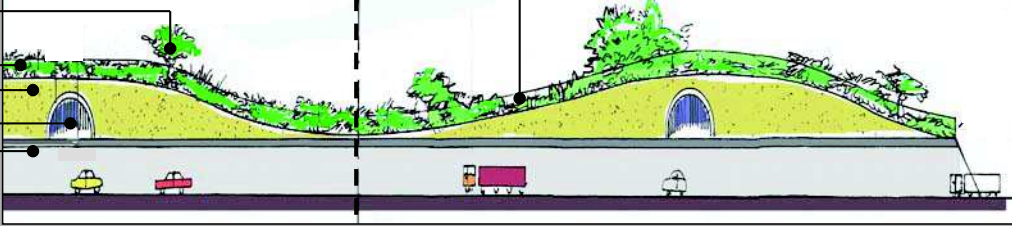
Pa 2*

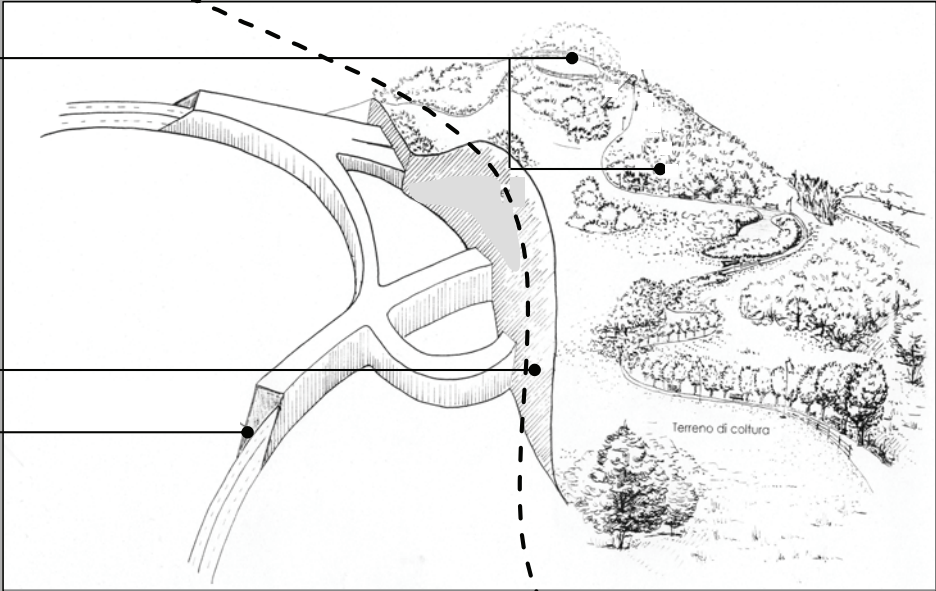
	<p>sovrappasso autostrada/superstrada a raso</p>	 <p>vegetazione di invito</p> <p>rete di protezione</p> <p>eventuale percorso ciclo-pedonale</p> <p>prato aperto</p>
<p>NOTE:</p> <p>Sovrappasso autostrada / superstrada a raso: sovrappasso indicato a tutte le specie, compresi ungulati. Larghezza consigliata maggiore di 5 m.</p> <p>Ponte – galleria verde: larghezza minima 8 m. Ottimale da 15 a 20 m; È importante curare l'impianto di vegetazione di richiamo.</p>	<p>impianto di vegetazione di richiamo</p> <p>eventuale percorso ciclo-pedonale</p> <p>muretto di protezione</p> <p>impianto vegetativo di richiamo</p> <p>ponte – galleria verde</p>	
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>		<p>Ponte verde 1 Pv 1*</p>

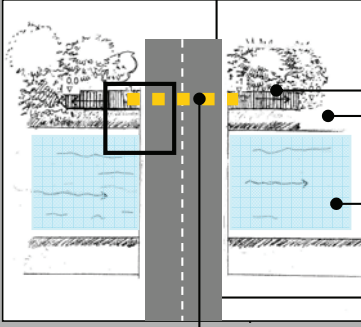
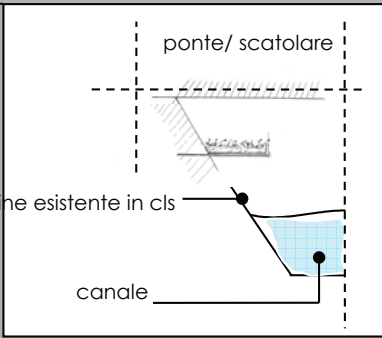
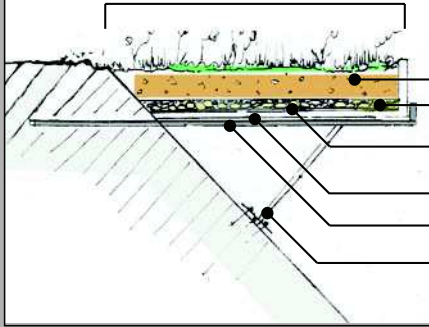
	<p>vista prospettica dell'intervento</p> 	
<p>NOTE:</p> <p>Il ponte termina da entrambe i lati con terrapieno. La struttura è completamente rivegetata con alberi e arbusti.</p> <p>Alle persone non è consentito l'attraversamento.</p>		
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>		<p>Ponte verde su strada o ferrovia a raso o in rilevato Pv 2*</p>

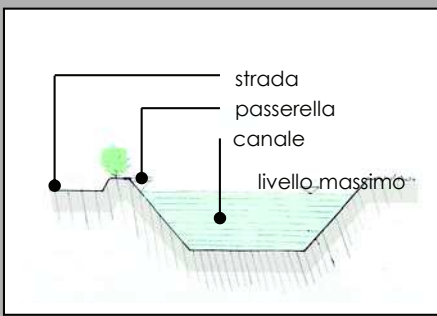
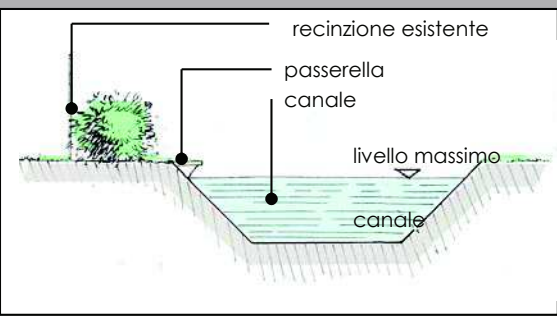
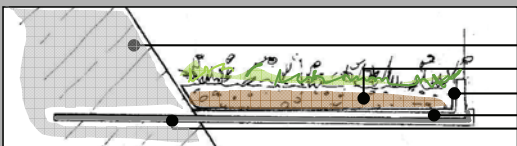
<p>terrapieno di accesso al ponte</p> <p>impianto di cespugli spinosi ed eduli</p> <p>impianto di arbusti</p>	
<p>NOTE:</p> <p>Il ponte vegetato ha sezione trasversale di 8-10 m: da un lato la struttura termina con grata viva anziché con un terrapieno, così da essere idonea a luoghi in cui lo spazio per le rampe di accesso è limitato.</p> <p>La struttura non è accessibile alle persone: è completamente rivegetata con alberi e arbusti. L'altezza del terreno riportato deve essere superiore a 50 cm. Al di sotto del terreno vi è uno strato di drenaggio per il deflusso delle acque in eccesso.</p>	
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE Ponte verde su strada o ferrovia a raso o in rilevato, con grata viva Pv 2*</p>	


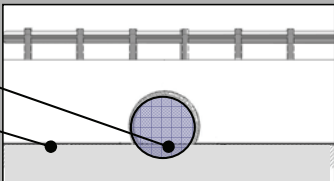
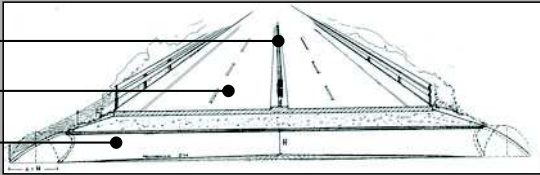
<p>sentiero ciclo- pedonale</p> <p>attraversamento faunistico</p> <p>rete di protezione materiale inerte</p> <p>galleria artificiale</p> <p>grande infrastruttura</p> <p>zona di attacco con la rete ecologica impianto di vegetazione arborea e arbustiva di richiamo</p>	
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE Galleria artificiale 1 G 1*</p>	

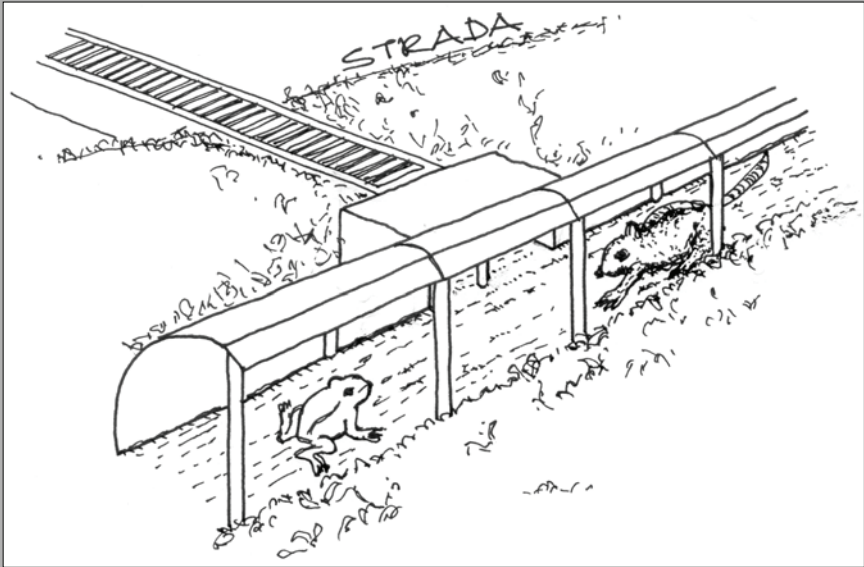
	<p>terrapieno di collegamento al piano di campagna</p>  <p>sezione trasversale A-A'</p> <p>rete di protezione</p> <p>impianto di alberi ed arbusti</p> <p>strato di copertura con terreno di coltura</p> <p>riempimento inerti</p> <p>galleria artificiale II livello</p> <p>galleria artificiale I livello</p>  <p>sezione longitudinale</p> <p>sezione A-A'</p>
<p>NOTE: In aree particolarmente congestionate è possibile realizzare parchi lineari al di sopra degli assi viari.</p>	
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Galleria artificiale 2</p> <p style="text-align: right;">G 2*</p>


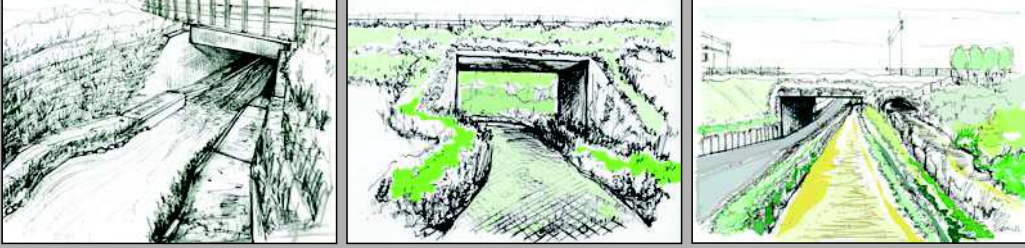
<p>impianto di vegetazione arborea e arbustiva</p> <p>materiale inerte</p> <p>galleria artificiale</p>	 <p>costruzione della galleria artificiale e copertura con materiale inerte</p> <p>recupero della collina a parco</p> <p>Terreno di coltura</p>
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Collina artificiale</p> <p style="text-align: right;">CI*</p>

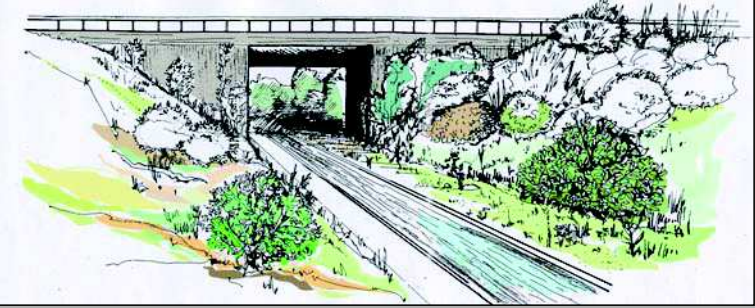
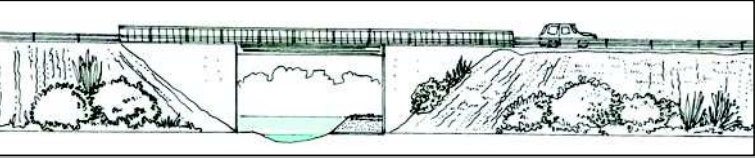
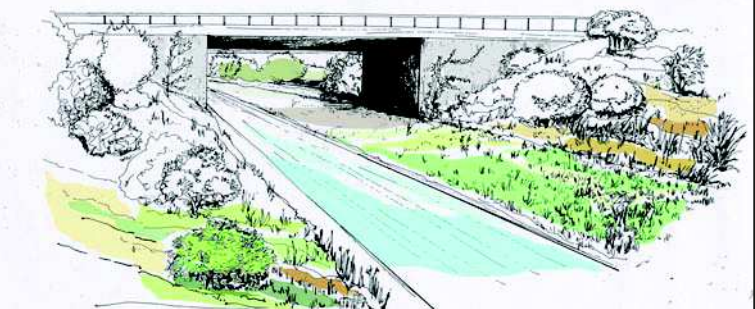
	<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>pianta</p>  <p>rampa di accesso alla mensola</p> <p>argine</p> <p>canale</p> <p>ponte/ scatolare esistente mensola</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>particolare - inserimento mensola</p>  <p>ponte/ scatolare</p> <p>argine esistente in cls</p> <p>canale</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>particolare sezione passerella</p>  <p>terreno di coltura 15 cm</p> <p>3 cm di argilla espansa</p> <p>strato di tessuto non tessuto</p> <p>vasca in alluminio forato</p> <p>reggimensola in ferro</p> </div>
<p>NOTE:</p> <p>Opera da utilizzarsi per realizzare passaggi faunistici in pareti arginali, in corrispondenza dei ponti</p>	<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p> <p style="text-align: center;">Attraversamento con mensola</p> <p style="text-align: right;">Am*</p>

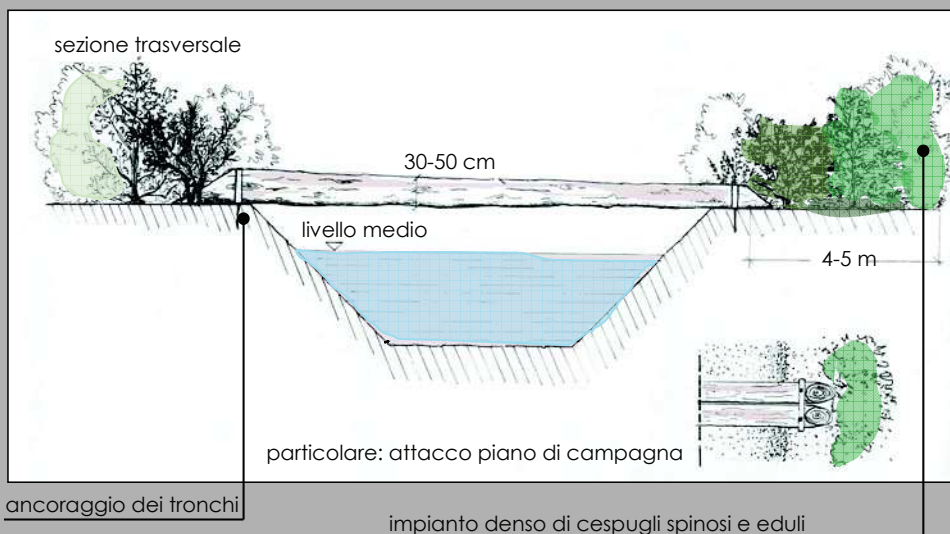
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="width: 45%;"> <p>sezione tipo B (dove il canale e la nuova passerella confinano con una strada)</p>  <p>strada</p> <p>passerella</p> <p>canale</p> <p>livello massimo</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>sezione tipo A (dove il canale e la nuova passerella confinano con un muro o una recinzione)</p>  <p>recinzione esistente</p> <p>passerella</p> <p>canale</p> <p>livello massimo</p> <p>canale</p> </div> </div> <div style="margin-top: 10px;"> <p>particolare costruttivo mensola</p>  <p>mensola in ferro a T murata di sostegno alla vasca in lamiera forata</p> <p>terreno di coltura 15 cm</p> <p>terreno di coltura 15 cm</p> <p>strato di tessuto non tessuto</p> <p>vasca in alluminio forato</p> </div>
<p>NOTE:</p> <p>Opera da utilizzarsi per allargare i passaggi lungo gli argini, in corrispondenza di manufatti e strettoie.</p>	<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p> <p style="text-align: center;">Passerella</p> <p style="text-align: right;">Ps*</p>

<p>passaggio faunistico</p> <p>rete di protezione</p> <p>riempimento con sabbia / terreno</p> <p>piano di campagna</p>		<p>nuova viabilità/ adeguamento viabilità esistente</p> <p>vista sottopasso per animali medio grandi</p> <p>una tipologia simile è realizzabile anche su infrastrutture esistenti con la tecnica dello "spingitubo"</p>
<p>NOTE: Sottopasso idoneo anche per ungulati; lunghezza alla base 12 m, altezza minima 12 m. Notare il taglio obliquo all'imboccatura che aiuta l'ingresso della luce.</p>		<p>schema sottopasso per piccoli animali realizzabile anche in infrastrutture esistenti tramite "spingitubo"</p>  <p>rete di protezione</p> <p>autostrada 20 m</p> <p>passaggio faunistico</p>
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Sottopasso faunistico</p>	<p>Sf 1*</p>

		
<p>NOTE: Permette ad anfibi, rettili e mammiferi medio - piccoli di superare le infrastrutture lineari . Rispetto ai sovrappassi, i sottopassi risultano più idonei per rettili e anfibi in quanto queste categorie di animali possono essere scoraggiate dalle pendenze delle rampe di accesso.</p>		
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Sottopasso faunistico per piccoli animali</p>	<p>Sf 2*</p>

	<p>esistente</p>  <p>progetto</p> <p>adeguamento di scatolare esistente per attraversamento di canale: formazione di banchina per la fauna terrestre</p> <p>adeguamento di scatolare esistente per attraversamento di strada interpoderale: inerbimento dei tratti di entrata e uscita con pannelli alveolari in polietilene ad alta densità</p> <p>formazione di sottopasso a lato di strada e pista ciclabile tramite "spingitubo"</p>
<p>NOTE:</p> <p>Adattamento di scatolari esistenti Dimensione minima accettabile del passaggio faunistico 2m x 2m. Scatolare con canale e passaggio faunistico valido anche in regime di morbida, larghezza consigliata 8m.</p>	
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Riqualificazione scatolare – Passaggio fauna terrestre e ittica</p>

	 <p>tipo A</p> <p>sezione di alveo naturaliforme</p> 
<p>NOTE:</p> <p>Nuove costruzioni. Dimensione minima accettabile del passaggio faunistico 2m x 2m h (Tipo A). Scatolare con canale e passaggio faunistico valido anche in regime di morbida, larghezza consigliata 8m (Tipo B).</p>	 <p>tipo B</p>
<p>INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE</p>	<p>Riqualificazione scatolare – Particolari sistemazioni miste</p> <p style="text-align: right;">Rs*</p>



ancoraggio dei tronchi

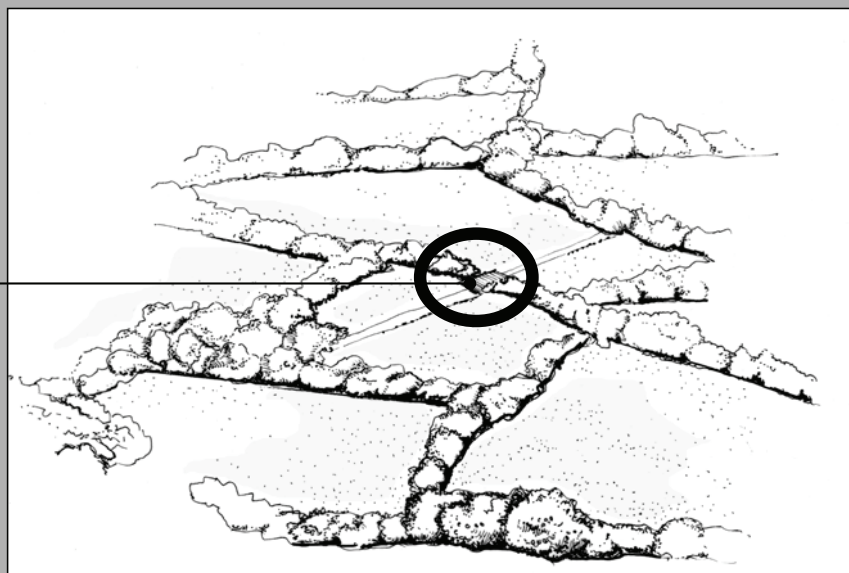
impianto denso di cespugli spinosi e eduli

INTERVENTI DI
DEFRAMMENTAZIONE

Attraversamento con tronco

At*

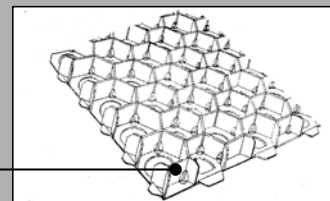
inserimento paesistico
dell'intervento



vista d'assieme

pannelli alveolari da
costipare con terreno
vegetale e seminale in
polietilene ad alta densità

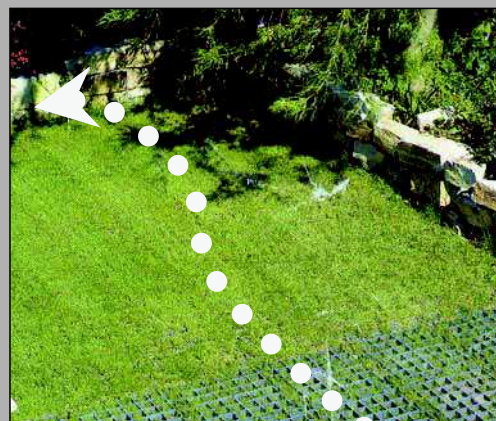
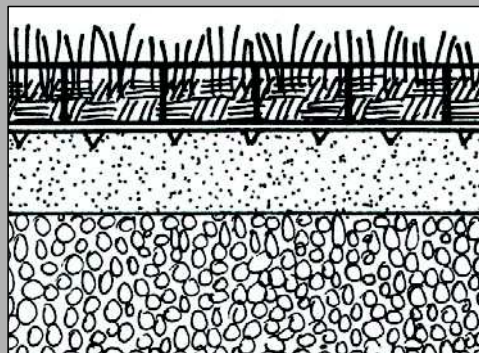
particolare assonometrico



INTERVENTI DI
DEFRAMMENTAZIONE

Attraversamento strada interpoderale / forestale di pianura

As*



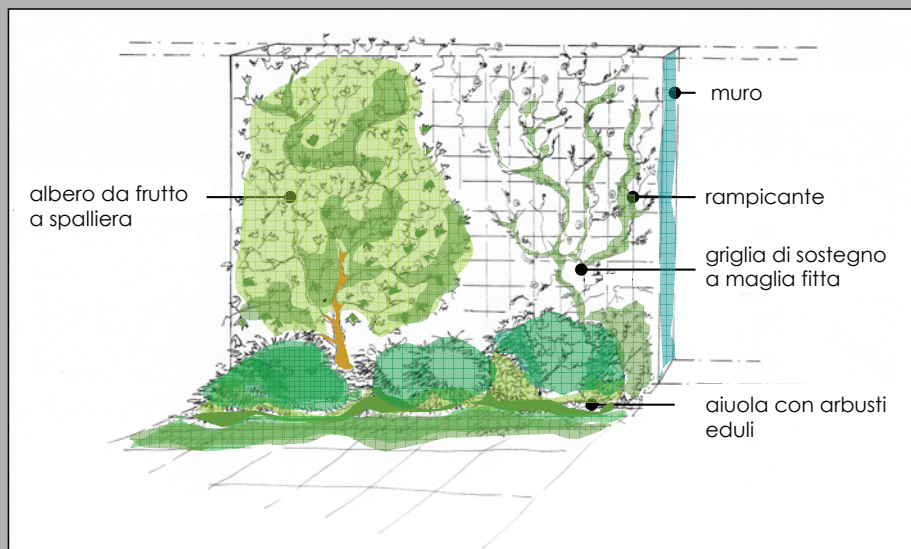
NOTE:

Green block o prato armato.
E' utile per mantenere verde
e permeabile un'area, pur
rendendola carrabile.
In contesto urbano viene
utilizzata specialmente nelle
aree di parcheggio.

**INTERVENTI DI
DEFRAMMENTAZIONE**

Attraversamento strada interpodereale / forestale di pianura - particolare

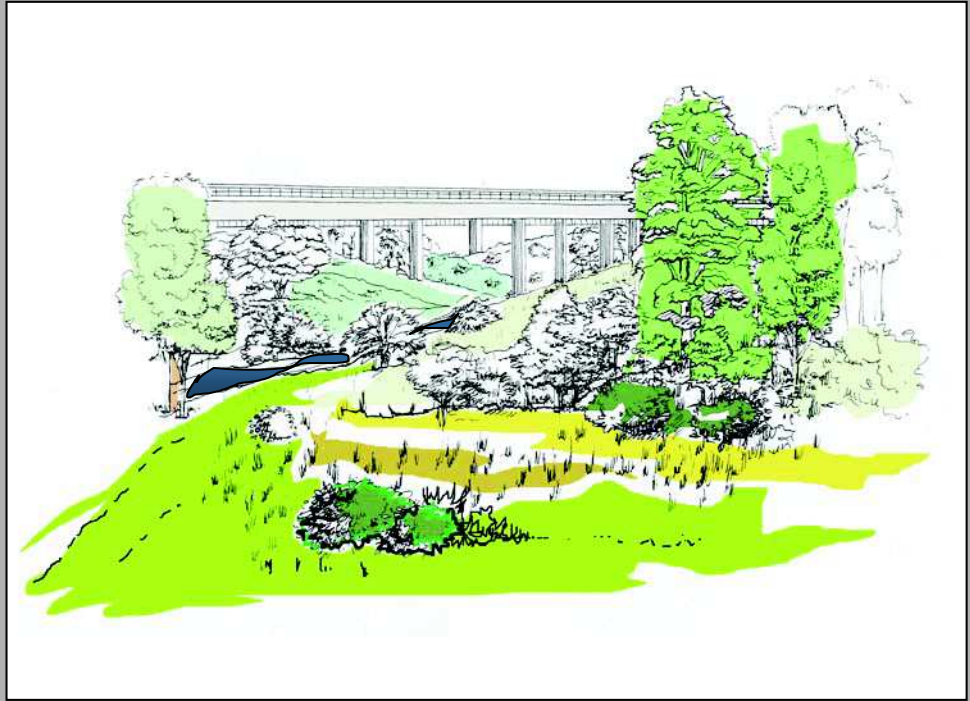
As*



**INTERVENTI DI
DEFRAMMENTAZIONE**

Superamento muro

MU*



NOTE:

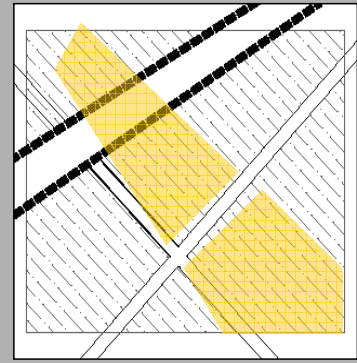
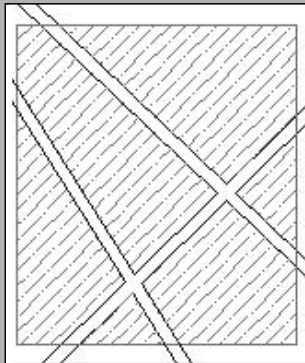
E' indicato per la ottimizzare la riconnessione di ambiti divisi. Anche per connettere tra loro ambiti di cava recuperati.

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Viadotto

-  strada effetto barriera da medio alto a alto
-  strada effetto barriera da medio basso a basso
-  agricolo
-  strada da costruire
-  strada da eliminare

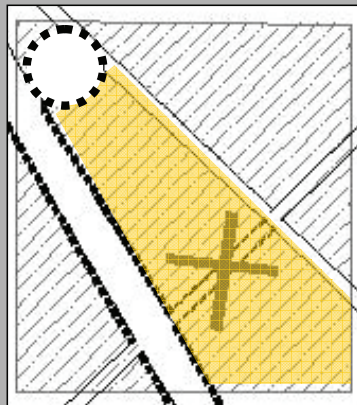
stato di fatto: strade secondarie inserite in un tessuto agricolo



stato di progetto: ampliamento di una viabilità secondaria con aumento dell'effetto barriera e della frammentazione

NOTE:

L'impatto dovuto all'ampliamento di una viabilità esistente, dove possibile, può essere mitigato prevedendo la connessione tra viabilità laddove questo implichi il minor consumo di suolo e la minore frammentazione degli ambiti agricoli.

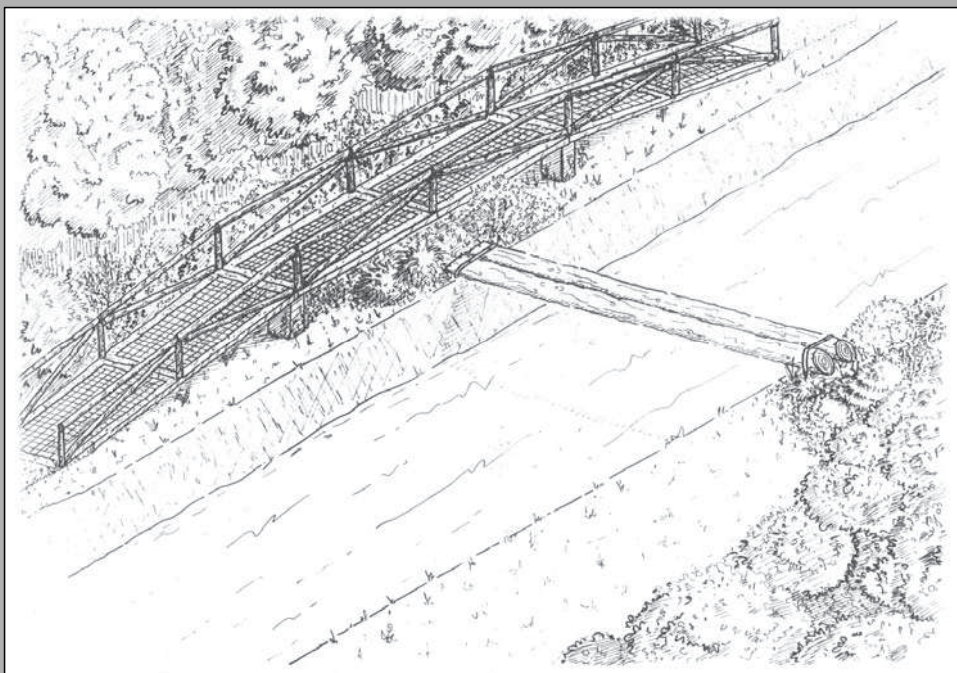


mitigazione: ridefinizione della viabilità secondaria a mezzo di una rotonda, con dismissione e recupero di un tratto per accorpamento lotti

INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Ridefinizione viabilità per riaccorpamento fondiario

Rv



NOTE:

La passerella viene utilizzata in aree di rilevante portata ecologica, con l'obiettivo di non creare interferenze tra l'elemento antropico di nuovo inserimento (pista ciclabile) e i passaggi faunistici.

**INTERVENTI DI
DEFRAMMENTAZIONE**

Mitigazione piste ciclabili

Pc*



NOTE:

Ponti e viadotti da inserire in ambiente naturale devono avere forma e struttura che richiami l'orditura e le sinuosità del contesto paesaggistico.

PONTI E VIADOTTI STRADALI

Integrazioni nel paesaggio naturale

In*



NOTE:

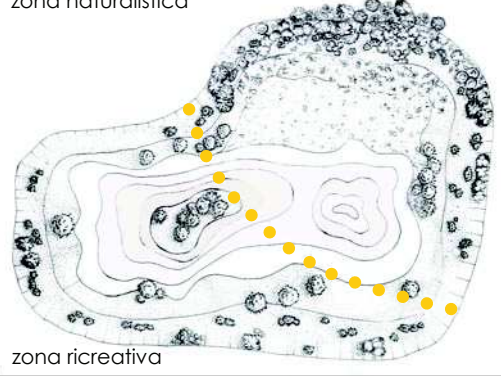
Ponti e viadotti inseriti in ambiente urbano devono avere forma, struttura e materiali idonei al paesaggio che li ospita.

PONTI E VIADOTTI STRADALI

Integrazioni nel paesaggio urbano

IU*

zona naturalistica



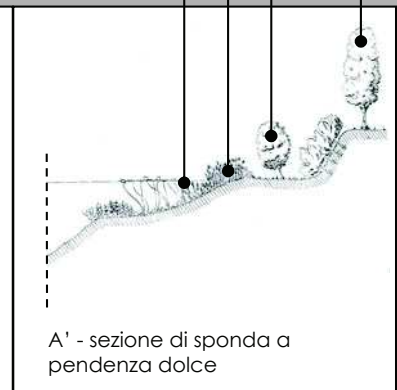
zona ricreativa

- specie di bosco maturo
- specie igrofile (salix sp.)
- cariceto - canneto
- specie acquatiche

NOTE:

Nel recupero delle cave è necessario diversificare la morfologia delle sponde per ottenere habitat diversificati. L'esempio riportato rappresenta una cava con falda affiorante recuperata con doppia funzione: naturalistica e ricreativa. La sistemazione prevede la divisione dell'area nelle due zone: in una l'accessibilità è totale fino al lago. Sono compatibili attrezzature e piccole costruzioni, punti d'appoggio per attività turistico-sportive. Nella zona rimanente, a funzione naturalistica, l'accessibilità è limitata.

sponda in erosione
canneto
livello medio dell'acqua



RECUPERO CAVE

Rinaturalizzazione cava – sezioni spondali

Ca*



NOTE:

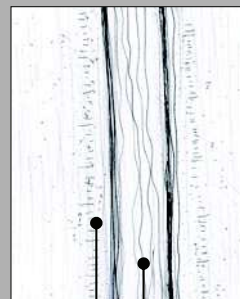
I corsi d'acqua in ambito urbano possono assumere valenza paesaggistica e naturalistica se mantengono caratteristiche naturaliformi.

RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

Rinaturalizzazione fluviale – Esempi in ambito urbano

Rf 1*

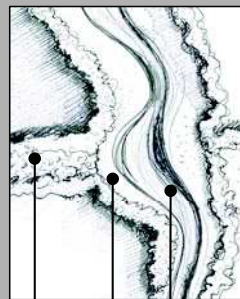
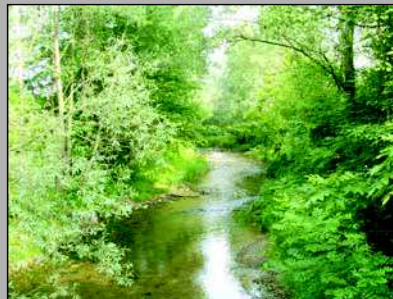
canale da rinaturalizzare



argine

alveo rettificato

canale rinaturalizzato



argine

alveo naturaliforme

corridoio per fauna terrestre

I canali a sezione geometrica ristretta rappresentano elementi monofunzionali con elevata semplificazione dell'ecosistema.

La morfologia diversificata favorisce:

- la capacità di filtrare e tamponare che porta alla riduzione dell'erosione delle rive e alla ritenzione e biodegradazione dei pesticidi;
- la ritenzione di materia organica che porta incremento della trofia del canale e incremento della produttività della fauna ittica;
- la presenza di vegetazione riparia e golenale che aumenta la vitalità del canale, infatti incrementa: substrato adatto alla deposizione delle uova; zone protette dai predatori e zone a corrente diversa infine determina anche l'utilizzo ottimale da parte dei pesci del potenziale traffico del fiume.

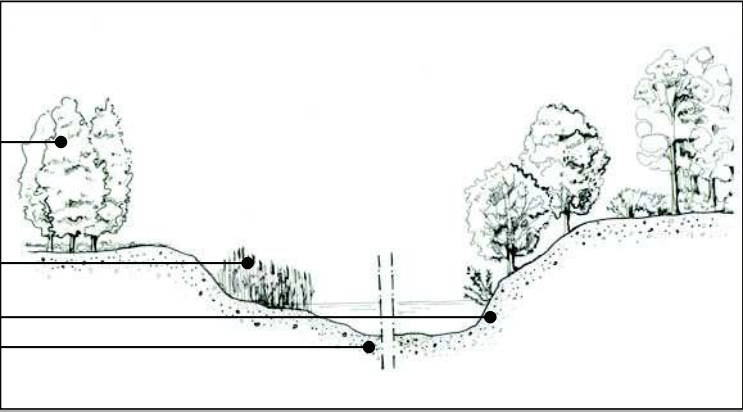
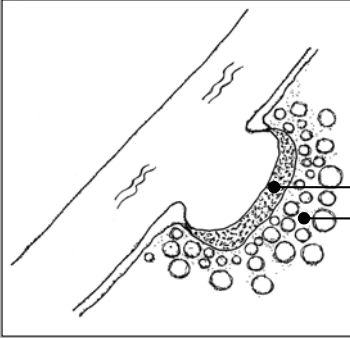
NOTE:

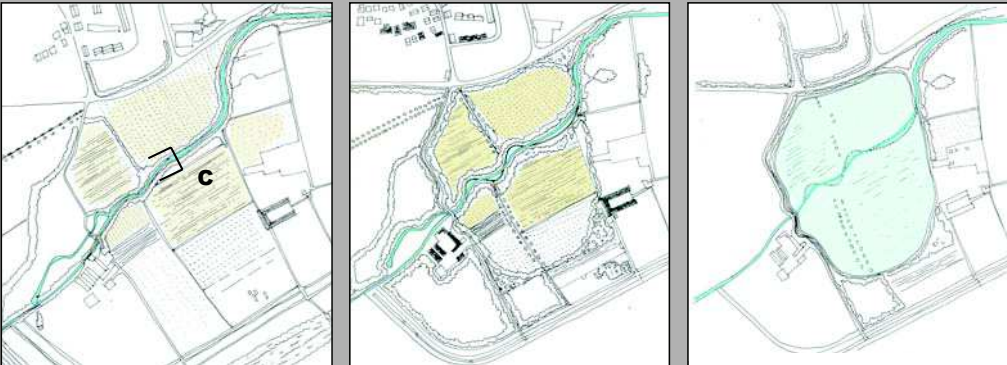
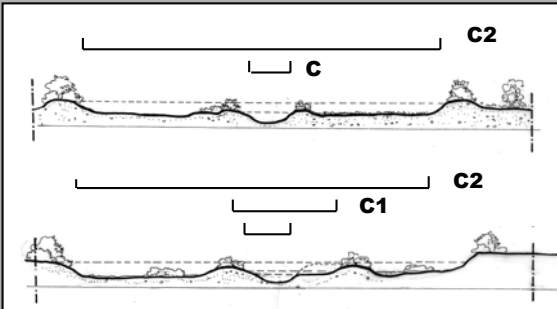
L'intervento permette il cambiamento della traiettoria del fiume, maggiormente sinuoso e non più rigido. Si nota come l'aumento delle diversità di elementi di paesaggio sia di miglioramento anche per la fauna che ritrova l'equilibrio precedentemente assente.

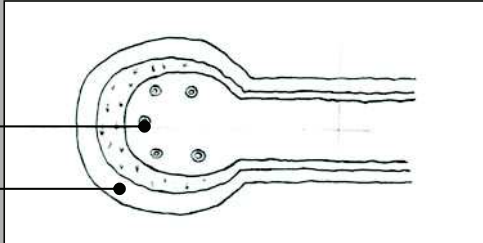
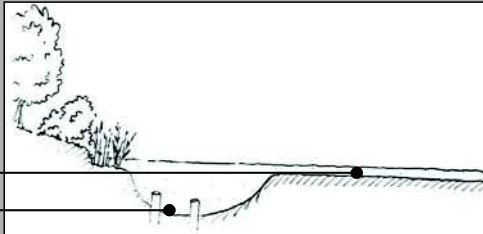
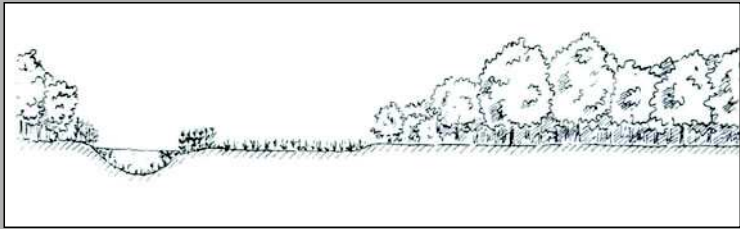
RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

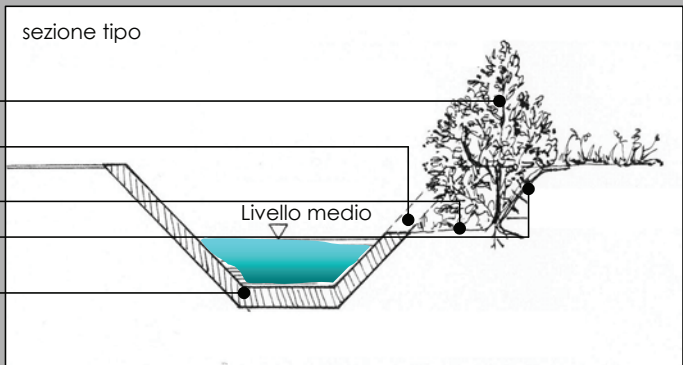
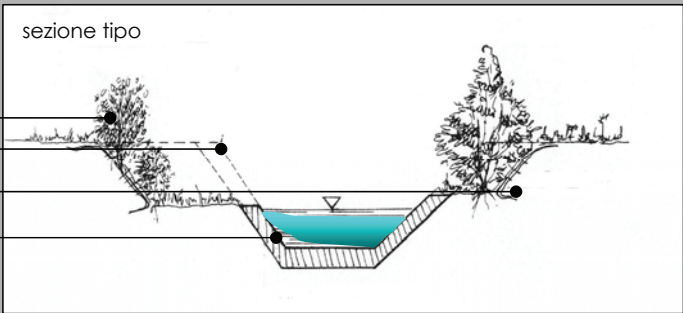
Rinaturalizzazione fluviale – Esempio in ambito naturale

Rf 2*

	<p>sezione tipo</p> 	
<p>NOTE:</p> <p>Sezione tipo: è indicativa sia per corsi d'acqua che per sistemazioni spondali di cave, bacini artificiali e casse di laminazione.</p> <p>Unità lenticca: obiettivo dell'intervento è ottenere, lungo lo sviluppo della rete idrica minore di pianura, la presenza di unità lenticche inserite in macchie arboree così da offrire utili habitat a molte componenti della fauna selvatica, sia terrestre che acquatica.</p> <p>Il modulo prevede la creazione di una varice lungo una sponda del fosso, con formazione di un basso fondale e rimodellamento dolce della sponda. Il materiale prelevato sarà o sistemato sulla restante superficie, formando ondulazioni del terreno, o collocato lungo la sponda.</p>		<p>schema unità lenticca lungo i corsi d'acqua minori</p> <p>dimensioni:</p> <ul style="list-style-type: none"> larghezza 20 m lunghezza 50 m superficie 1.000 mq <p>fascine di culmi di canneto (\varnothing min. 10 cm e lung. ca. 2 m)</p> <p>messa a dimora di 100 alberi e arbusti presenti in proporzione rispettivamente del 30 e del 70 %, localizzati in modo da creare una buona diversificazione (alberi accorpatis a formare piccoli nuclei)</p>
<p>RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA</p>	<p>Rinaturalizzazione fluviale – Esempio in ambito naturale, sezione tipo e particolare</p> <p style="text-align: right;">Rf 2*</p>	

			
<p>NOTE:</p> <p>La rettificazione del corso d'acqua e la costruzione delle infrastrutture determinano la scomparsa degli habitat di molte specie di alto valore conservazionistico.</p>	<p>C rinaturalizzazione sponde</p> <p>C1 rinaturalizzazione fluviale con formazione di golene</p> <p>C2 aree coltivate, formazione di zone umide e vasca di laminazione</p>		
<p>RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA</p>	<p>Rinaturalizzazione fluviale</p> <p style="text-align: right;">Rf 3*</p>		

<p>risorgiva</p> <p>sponda</p>	 <p>pianta</p>	
<p>condotto che incanalata le acque risalenti dal fontanile</p> <p>risorgiva</p> <p>NOTE: Sezione e pianta tipo: i fontanili nascono dove vi è presenza di acqua risalente dal suolo, vengono quindi incanalati in un sistema di condotti artificiali. Si illustra sinteticamente lo schema di impianto tipo di fontanili o risorgive.</p>	 <p>sezione dettaglio</p>	
	 <p>sezione</p>	
<p>RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA</p>	<p>Rinaturalizzazione testa di fontanile - Pianta / sezione tipo</p>	<p>Rf 4*</p>

	<p>rinaturalizzazione canale su una sola sponda</p> <p>sezione tipo</p> <p>impianto di arbusti</p> <p>sezione stato di fatto</p> <p>formazione di alveo di piena</p> <p>opere diversificate di I.N.</p> <p>fondo esistente in cls</p> <p>Livello medio</p> 	
	<p>rinaturalizzazione canale su due sponde</p> <p>sezione tipo</p> <p>impianto di arbusti</p> <p>sezione stato di fatto</p> <p>opere diversificate di I.N.</p> <p>fondo esistente in cls</p> 	<p>Rc*</p>
<p>RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA</p>	<p>Rinaturalizzazione canali</p>	<p>Rc*</p>

Premessa

Nelle pagine che seguono si forniscono indirizzi per l'impianto di nuove formazioni vegetazionali, nonché per la riqualificazione di elementi esistenti.

Sono presenti schede che si riferiscono agli schemi di impianto, e schede riferibili alla scelta delle specie vegetali (da S1 a S7).

Si suggeriscono combinazioni di selezionate specie vegetali, ricordando che per l'impianto delle stesse è possibile fare riferimento al D.G.R. 1 luglio 1997, n° 6/29567 *Direttiva sull'impiego dei materiali vegetali vivi negli interventi di ingegneria naturalistica in Lombardia*.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva ripariale

SIEPE

Siepe:

- insieme di specie arbustive e arboree, di medie e piccole dimensioni, con funzione di filtro visivo, acustico e di barriera anti inquinamento:

- tale elemento risulta utile per la fruizione e la sosta della fauna di dimensioni piccola e media.

Nelle pagine che seguono si propone uno schema di sesto di impianto per nuovi elementi, nonché indirizzi per la riqualificazione di elementi esistenti.

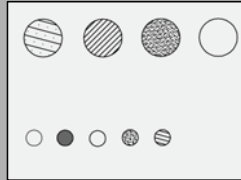
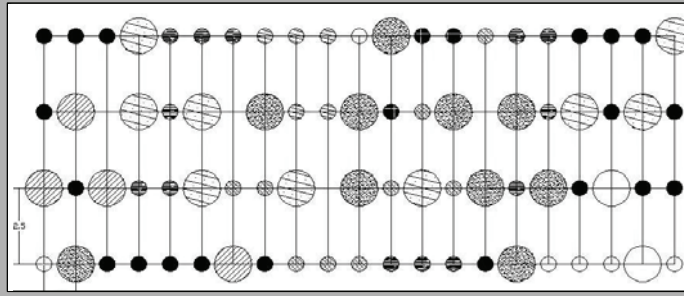
- Sm impianto siepe modello - fascia tampone
- Sm 1 riqualificazione siepe tipo A
- Sm 2 riqualificazione siepe tipo B
- Sm 3 riqualificazione siepe tipo C

I differenti modelli proposti differiscono per la presenza, nello stato di fatto considerato, di arbusti autoctoni o alloctoni, e eventuale presenza di specie differenti all'interno della medesima categoria. A seconda degli impianti, in linea generale, si evidenzia come le specie alloctone debbano essere sostituite o integrate con specie di tipo autoctono.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Siepe modello

S



specie arboree autoctone

specie arbustive autoctone

NOTE:

Questa tipologia di siepe risponde a esigenze nei confronti del ruscellamento, della possibilità di fornire habitat per specie diverse, del paesaggio. Può essere impiegata come fascia tampone lungo i corsi d'acqua e ai margini degli insediamenti urbani di disturbo al paesaggio agrario.



pianta

prospetto

L'integrazione tra gli elementi di diverse altezze, una volta giunti a maturazione, determinano una fascia di vegetazione complessa, in grado di fornire habitat di qualità alla fauna minore e di svolgere un gran numero di funzioni complementari (cattura delle polveri, abbattimento dei nitrati, frangivento, schermo visivo, ecc.)

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Siepe modello – schema d'impianto

Sm*



fascia tampone all'impianto



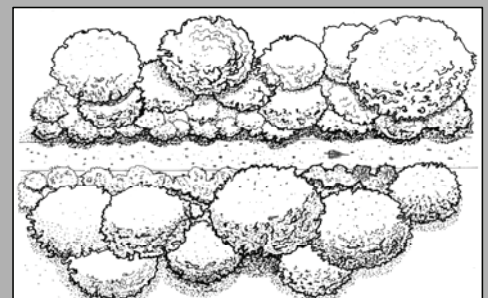
dopo 2 anni dall'impianto

NOTE:

Le fasce boscate posizionate tra i campi agricoli e le rogge o i canali d'irrigazione, hanno anche la funzione d'intercettare i nutrienti (ed in particolare i nitrati) percolati nel suolo e rimasti inutilizzati, prima della loro immissione nelle acque, contribuendo a migliorare la qualità dell'acqua. Lungo le strade fungono da filtri per il particolato.



prospetto



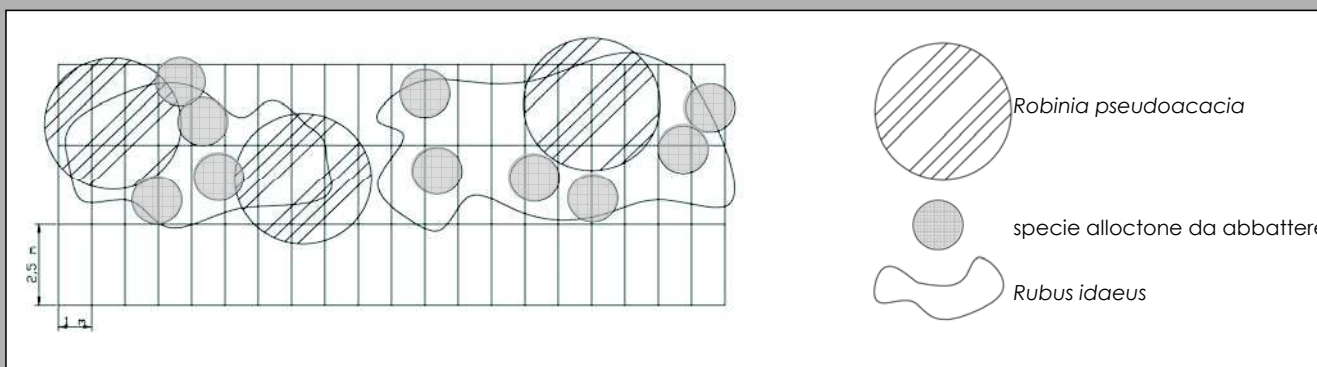
fascia filtro lungo strada

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

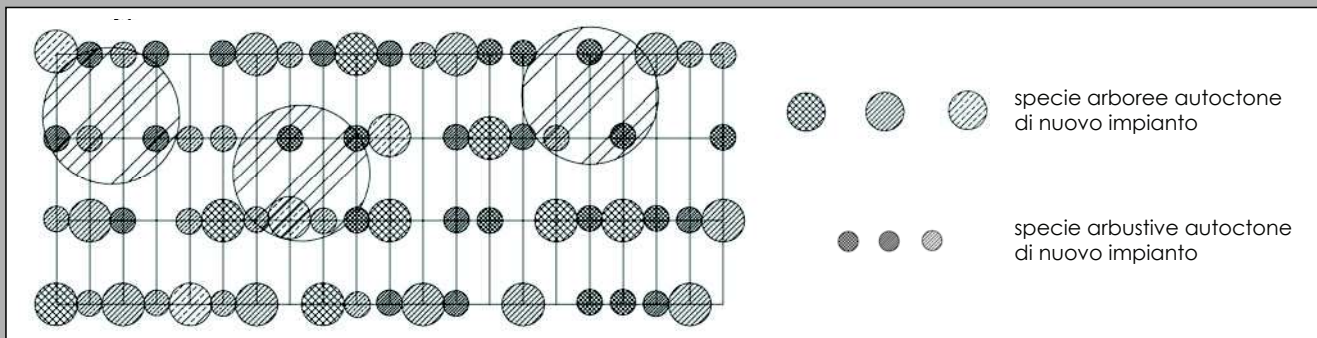
Siepe modello con funzione di fascia tampone/filtro

Sm*

stato di fatto indicativo



progetto indicativo

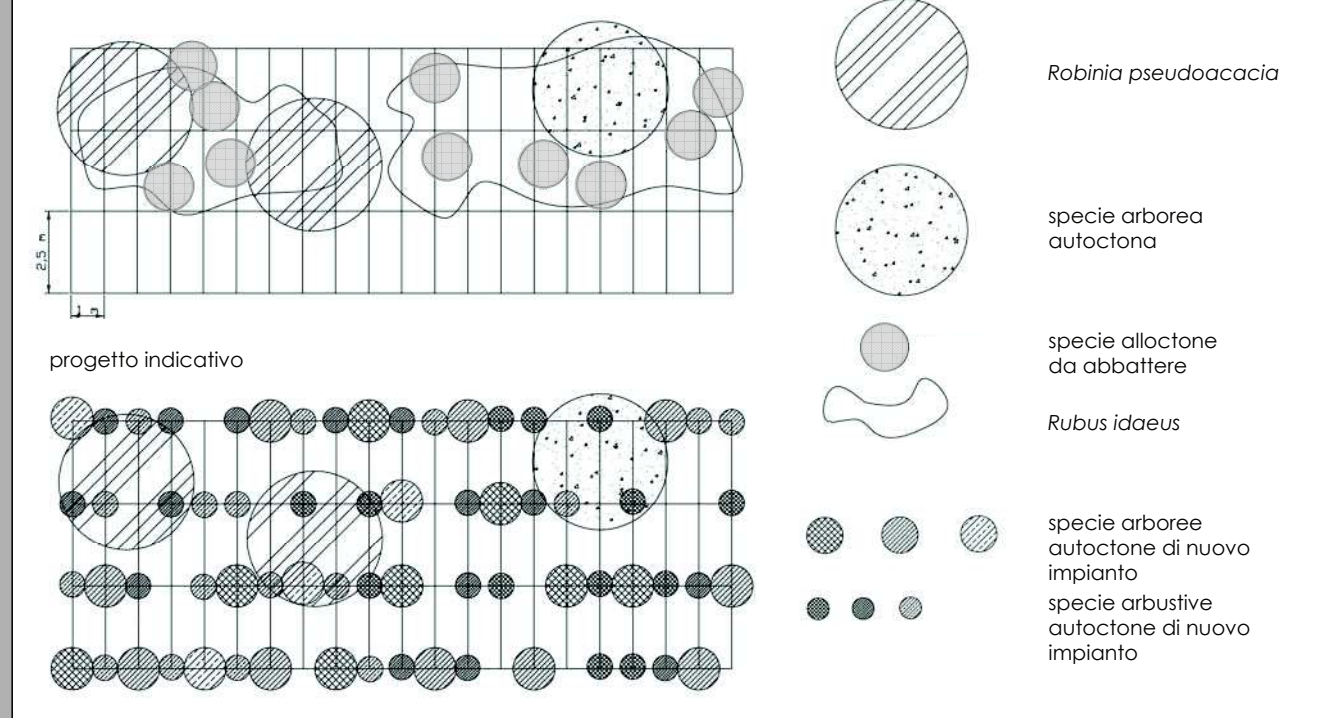


TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riqualificazione siepe tipo A

Sm 1

stato di fatto indicativo

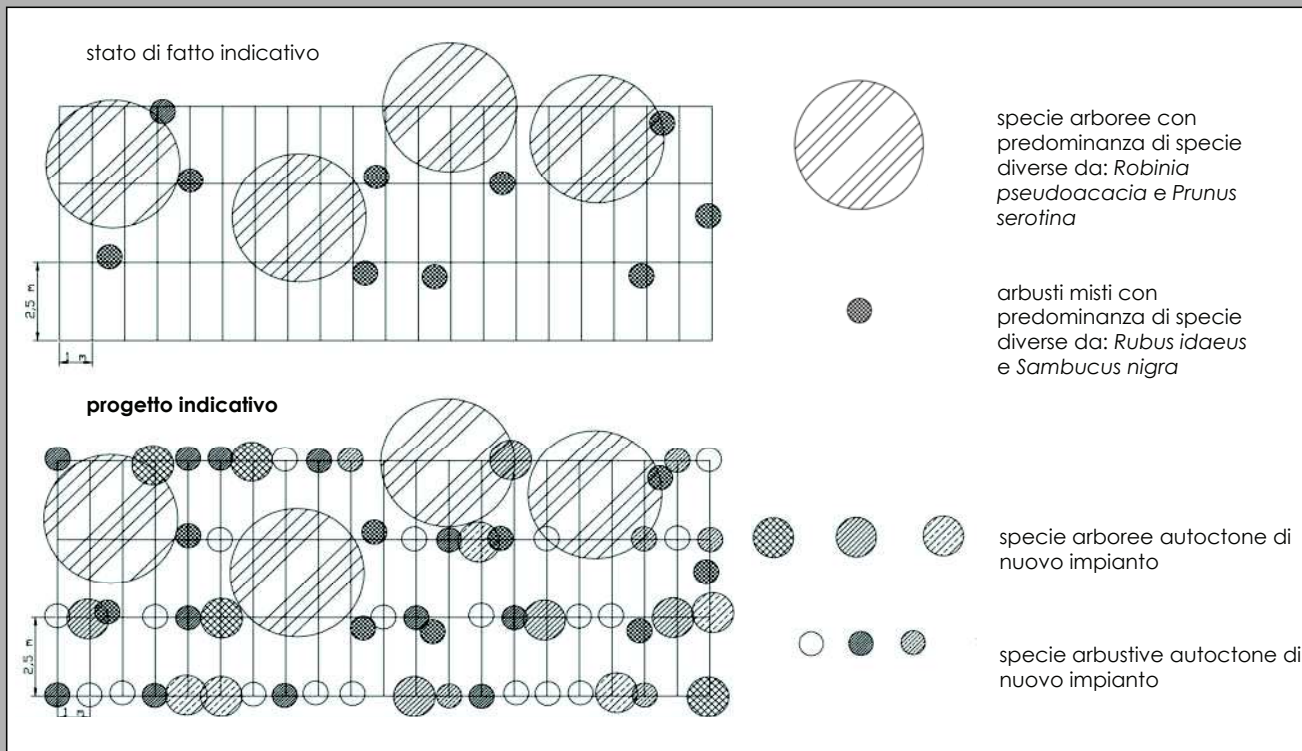


progetto indicativo

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riqualificazione siepe tipo B

Sm 2



TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riqualificazione siepe tipo C

Sm 3

MACCHIA BOSCATÀ

La modalità di intervento consiste nella fornitura (compreso il trasporto sul luogo della messa a dimora), e posa di essenze vegetali arboree e arbustive autoctone, e piantine di piccola dimensione acquistate in vaso o fitocella; le specie utilizzate dovranno essere esclusivamente con provenienza certificata, possibilmente reperite in vivai limitrofi all'area di cantiere.

Le piantine dovranno essere poste secondo il sesto d'impianto scelto, collocate in buche, che verranno poi colmate con la medesima terra; nella posa è importante accertarsi che il colletto della pianta non sia interrato, e nella fase successiva le piantine dovranno essere bagnate, utilizzando come pacciamante paglia umida o dischi di cellulosa.

La buca dovrà essere assestata in modo da essere leggermente concava per i terreni asciutti e convessa per i terreni umidi.

Nelle fasi preliminari di trasporto e stoccaggio provvisorio deve essere minimizzato lo shock mantenendo l'umidità nei contenitori.

La composizione specifica dell'impianto dovrà presentare una buona variabilità, disponendo le piantine in file plurispecifiche.

E' consigliato utilizzare piantine forestali di uno o due anni (altezza circa 80 cm), in vaso o fitocella, appartenenti alle specie indicate nel modello di ricostruzione.

Il periodo di intervento consigliato è durante il riposo vegetativo, tra ottobre e marzo evitando i periodi più freddi; per la buona manutenzione sono indispensabili annaffiature nei periodi estivi di maggior siccità per almeno tre anni dall'impianto ed una sostituzione delle piantine morte.

I risultati ottenibili con questo tipo di intervento non essendo immediati, si prestano bene ad una rivegetazione graduale.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Macchia modello

M

MACCHIA BOSCATATA

Nell'impianto di nuove macchie boscate mesofile, ove le dimensioni lo rendano possibile (almeno un ettaro), è opportuno prevedere un andamento seriale della vegetazione che ricalchi le situazioni naturali.

Nelle pagine che seguono si propongono due schemi di macchia boscata di nuovo impianto, nonché modalità di riqualificazione di macchie esistenti.

- **Mm 0** impianto macchia modello o fascia boscata
- **Mm** impianto macchia modello
- **Mm 1** riqualificazione macchia tipo A
- **Mm 2** riqualificazione macchia tipo B

I differenti modelli proposti differiscono per la presenza, nello stato di fatto considerato, di arbusti autoctoni o alloctoni, e eventuale presenza di specie differenti all'interno della medesima categoria. A seconda degli impianti, in linea generale, si evidenzia come le specie alloctone debbano essere sostituite o integrate con specie di tipo autoctono.

N.B. Accanto a ciascun modulo sono riportate specifiche relative al posizionamento del lato: poiché i moduli sono replicabili, anche specularmente, queste servono ad indicare come replicare ciascun modulo.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

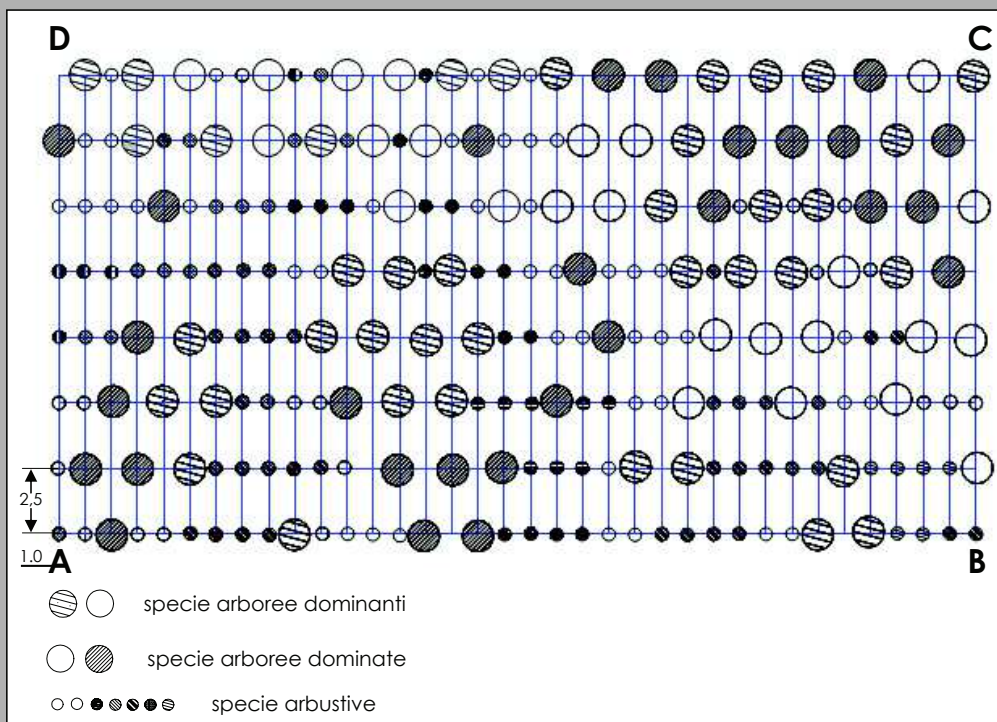
Macchia modello

M

NOTE:

La ripetizione del modulo di macchia qui illustrato, deve essere effettuata specularmente, in modo da mantenere le caratteristiche proprie dei margini esterni ed interni.

Come suggerito dallo schema di macchia mesofila, si deve operare in modo da passare dalla zona centrale prettamente arborea ad una fascia circostante ricca anche in arbusti, fino ad una periferica costituita esclusivamente da arbusti.



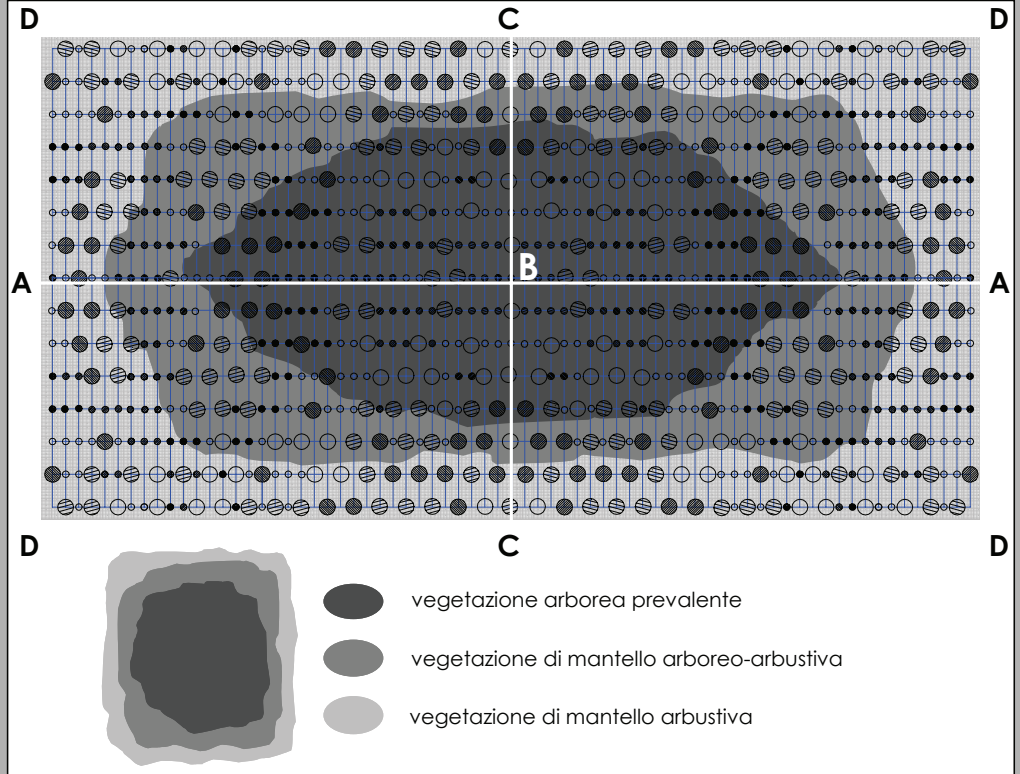
TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Schema di sesto di impianto per macchie o fasce boscate

Mm0

NOTE:

La struttura verticale della macchia incide sulla struttura orizzontale della stessa, poiché il sesto di impianto consigliato è caratterizzato da simmetria sia rispetto all'asse orizzontale che verticale. Nell'impianto di nuove macchie boscate mesofile, ove le dimensioni lo rendano possibile (almeno un ettaro), è opportuno prevedere un andamento seriale della vegetazione che ricalchi le situazioni naturali: si deve operare in modo da passare dalla zona centrale prettamente arborea ad una fascia circostante ricca anche in arbusti fino ad una periferica costituita esclusivamente da arbusti. Lo schema di impianto è ottenuto attraverso la ripetizione di uno stesso modulo, rispettando le simmetrie secondo gli assi indicati, al fine d'ottenere una struttura con le caratteristiche sopra indicate.



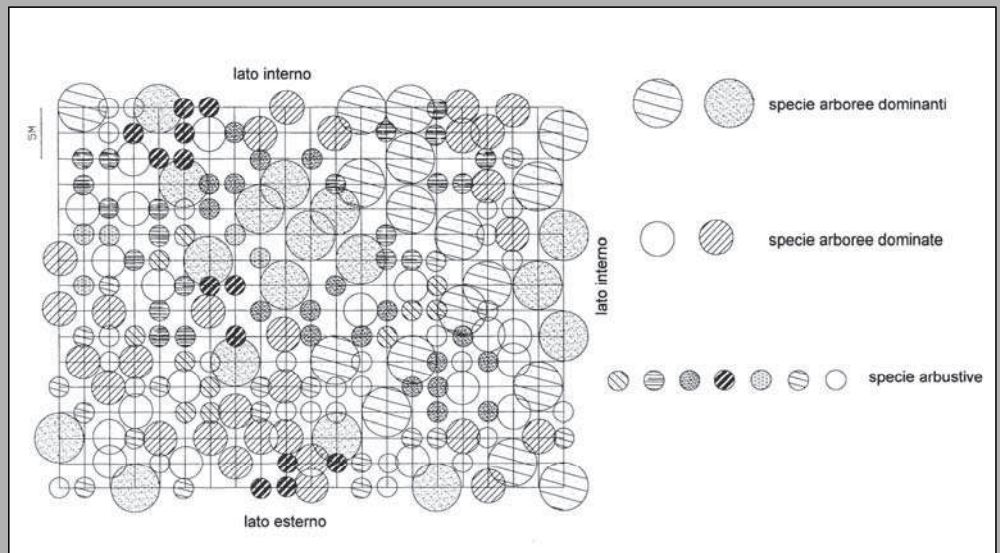
TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Schema di sesto di impianto per macchie o fasce boscate

Mm0

NOTE:

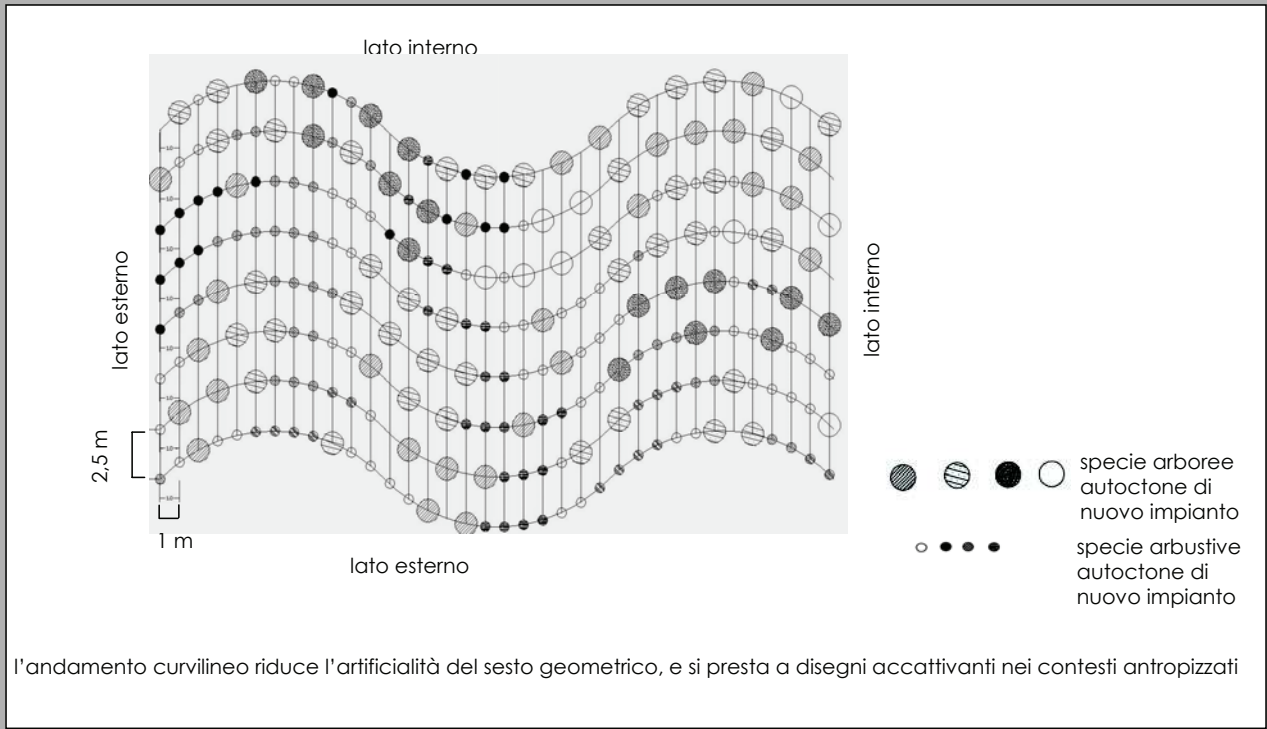
La ripetizione del modulo di macchia qui illustrato, deve essere effettuata in modo speculare, in modo da mantenere le caratteristiche proprie dei margini esterni ed interni.
La matrice può essere modificata così da ottenere sestri d'impianto curvilinei.



TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Macchia modello – schema d'impianto

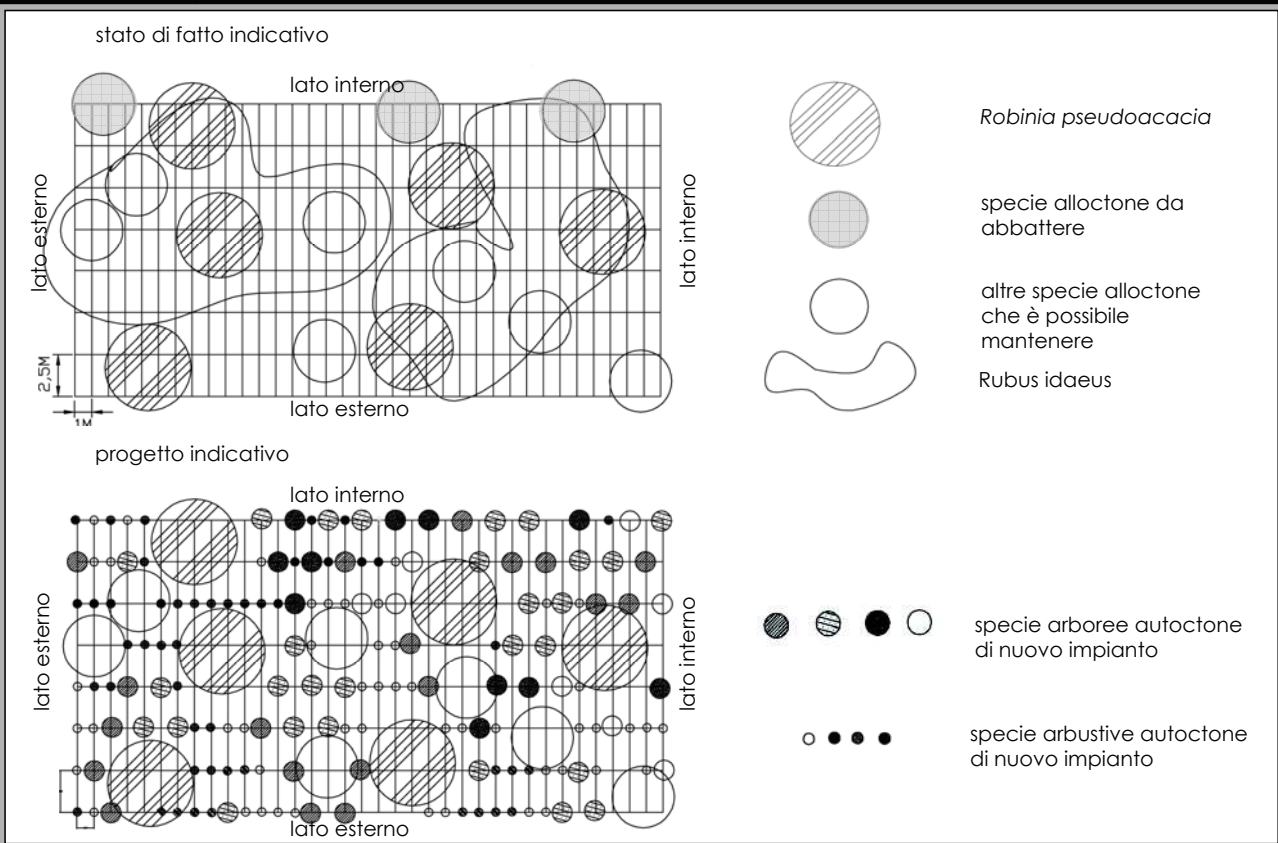
Mm*



TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Macchia modello – Impianto a file con andamento sinusoidale

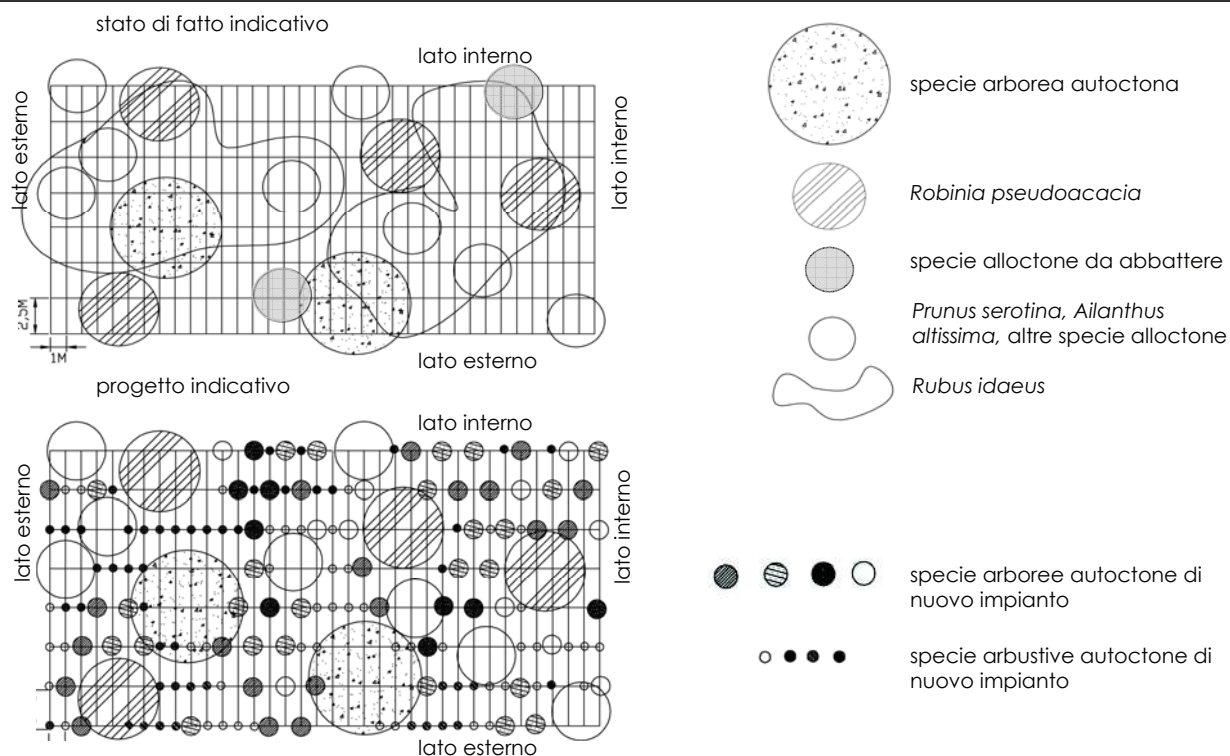
Mm*



TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riquilibrata macchia tipo A

Mm 1



TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riqualificazione macchia tipo B

Mm 2

FILARE

Con il termine filare si intende un insieme di piante arboree, con dimensioni costanti e sesto d'impianto lineare. Ha una notevole capacità ombreggiante e blanda funzione di filtro. La funzione di decoro dipende dalla specie utilizzata.

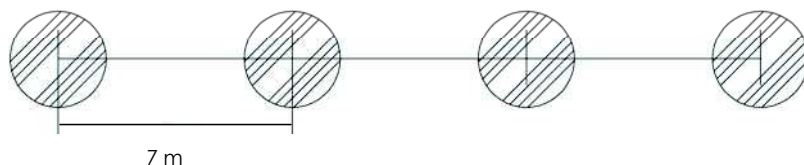
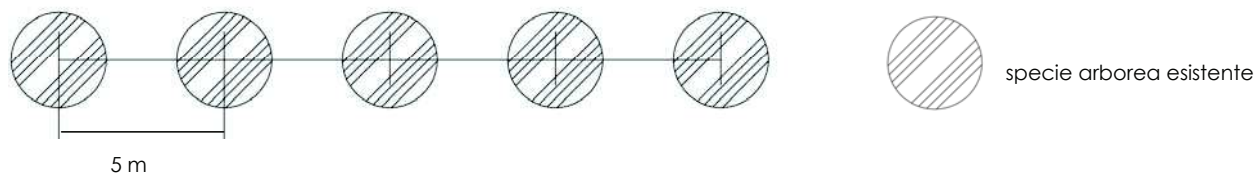
Nelle pagine che seguono si propone uno schema di sesto di impianto per nuovi elementi, nonché indirizzi per la riqualificazione di elementi esistenti.

- **Fm** sesto d'impianto per nuovi filari
- **Fm 1** riqualificazione filare esistente
- **Fm 2** trasformazione di filare in siepe
- **Fm 3** trasformazione di filare in siepe

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Filare modello

F



sesto d'impianto per: *Populus alba*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Tilia platyphyllos*

N.B. il sesto d'impianto deve considerare le dimensioni delle piante a maturazione

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

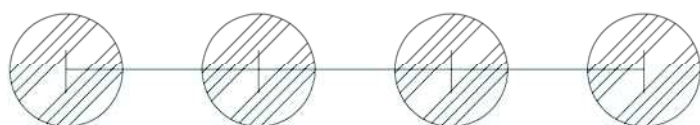
Impianto filare modello

Fm*

stato di fatto indicativo



progetto indicativo



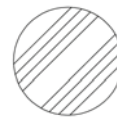
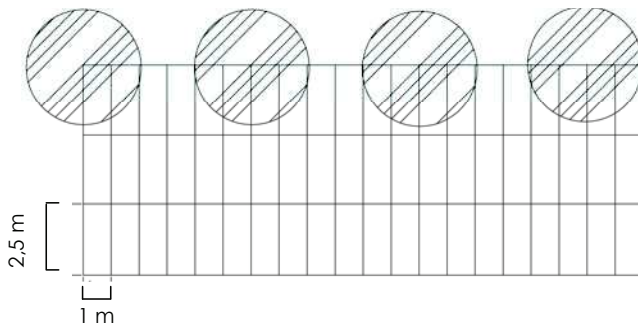
N.B. l'aggiunta di piante in un filare, in qualunque situazione, deve rispettare specie e sesto d'impianto già presenti

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Riqualificazione filare esistente

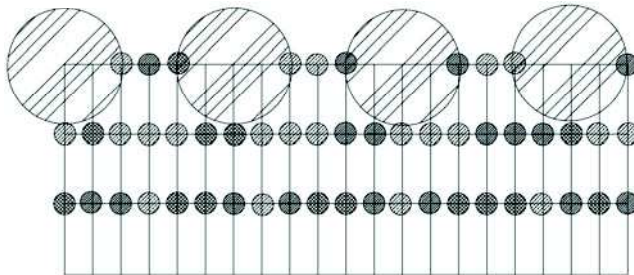
Fm 1

stato di fatto indicativo



specie arborea esistente

progetto indicativo



specie arbustive di progetto, nuovo impianto

le siepi offrono una molteplicità di funzioni paesistico-ambientali superiore ai filari. In presenza di spazio sufficiente, è possibile integrare i filari con vegetazione arbustiva per aumentarne l'efficacia ecosistemica

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

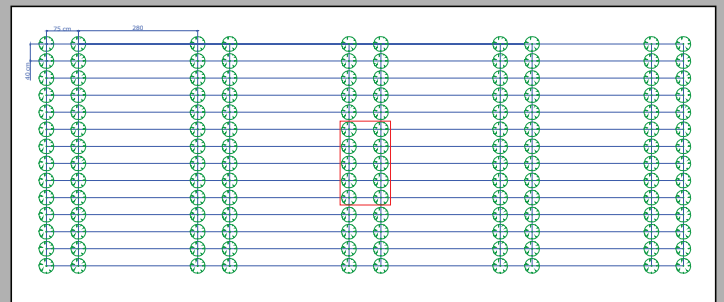
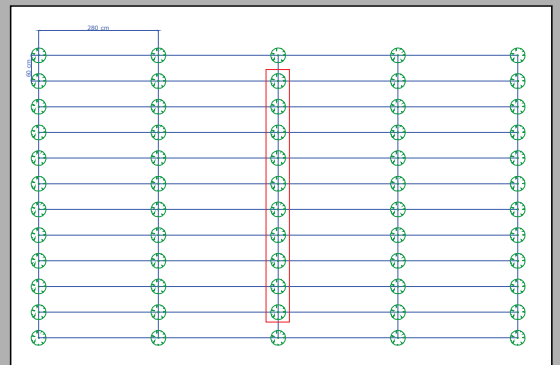
Trasformazione di filare in siepe

Fm 2*

NOTE:

L'impianto del pioppo (generalmente cloni di *Populus alba*) "da biomassa" può essere a file singole o a file binate, a seconda che il taglio previsto sia con turno biennale o con turno annuale.

Da un punto di vista ecologico hanno un valore scarsi. Possono essere quindi utilizzate a margine stradale, con effetto tampone nei confronti delle polveri. Mentre in un mosaico complesso, possono con le debite precauzioni sostituire le funzioni degli arbusteti, tenendo comunque presente la caratteristica monoculturale degli impianti e la pericolosità per eventuali nidificazioni. Questa può essere mitigata con una rotazione del taglio che garantisca il mantenimento di macchie vegetate alternate a macchie tagliate



BIOMASSE

Schema di impianto

Bm*

Formazione boschiva ripariale (*Salici-Populetum*)

Sono cenosi boschive a salici e pioppi il cui impianto trova specifica applicazione in aree golenali, dove i suoli sono periodicamente inondati perché interessati da fenomeni normali di piena.

La composizione di queste formazioni boschive dovrebbe seguire le percentuali complessive di seguito indicate e utilizzare i moduli tipo descritti nello schema.

Nelle parti prospicienti gli specchi ed i corsi d'acqua si può però optare per un saliceto puro che più internamente può essere sostituito da comunità vegetali dominate da *Populus alba* (pioppo bianco) e *Salix alba* (salice bianco).

Le specie dominanti nello strato arboreo sono:

<i>Populus alba</i>	40 %
<i>Salix alba</i>	30 %
<i>Populus nigra</i>	30 %

Le specie accessorie nello strato arboreo/arbustivo sono:

Salix daphnoides, *Salix triandra*, *Salix viminalis*

Le specie dominanti nello strato arbustivo sono:

<i>Salix purpurea</i>	30 %
<i>Salix nigricans</i>	30 %
<i>Salix eleagnos</i>	30 %
<i>Salix fragilis</i>	10 %

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva ripariale

S 1

Modulo tipo	Denominazione	Dimensioni	Sesto d'impianto
Sm	Siepe mista ripariale	Minima: 5m x 50m 250mq 3 file Consigliata: 4 file	N°22 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°41 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Sm	Siepone misto ripariale	Minima e consigliata: 10m x 50m 500mq 5 file	N°33 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°62 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm0	Fascia boscata ripariale	Minima: 20m x 50m 1.000mq Consigliata: > 20m	N°55 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°84 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Macchia ripariale	Minima: 50m x 100m 5.000mq Consigliata: > 1ha	N°231 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°630 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Boschetto ripariale	Minima e consigliata: 100m x 100m 10.000mq	N°420 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°1.179 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Sm	Fascia ripariale	Minima e consigliata: 20m x 10m 100mq	N°18 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°32 arbusti, distanza media tra gli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (2-4 individui).

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva ripariale

S 1

Formazione boschiva igrofila (*Alno Ulmion*)

Cenosi boschiva ad ontani ed olmi la cui ricostruzione viene applicata in aree golenali, dove i suoli sono umidi o dove persistono locali affioramenti di acqua, e dove il substrato pedogenetico è ricco in sali minerali e in sostanza organica.

La composizione di queste formazioni boschive dovrebbe seguire le percentuali complessive di seguito indicate e utilizzare i moduli tipo descritti nello schema.

Le specie dominanti nello strato arboreo sono le seguenti:

Strato dominante:

<i>Alnus glutinosa</i>	25 %
<i>Ulmus minor</i>	25 %
<i>Quercus robur</i>	20 %
<i>Populus alba</i>	15 %
<i>Populus nigra</i>	15 %

Strato dominato:

<i>Acer campestre</i>	10 %
-----------------------	------

Le specie accessorie dello strato arboreo sono le seguenti:

Strato dominante: *Fraxinus excelsior*, *Prunus anium*

Strato dominato: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Fraxinus ornus*, *Malus sylvestris*

Formazione boschiva igrofila (*Alno Ulmion*)

Le specie accessorie dello strato arboreo sono le seguenti:

Strato dominante: *Fraxinus excelsior*, *Prunus anium*

Strato dominato: *Salix alba*, *Salix fragilis*, *Fraxinus ornus*, *Malus sylvestris*

Le specie dominanti nello strato arbustivo sono le seguenti:

<i>Crataegus monogyna</i>	20 %
<i>Corylus avellana</i>	15 %
<i>Cornus sanguinea</i>	15 %
<i>Viburnum opulus</i>	15 %
<i>Sambucus nigra</i>	10 %
<i>Euonymus europaeus</i>	10 %
<i>Prunus padus</i>	10 %
<i>Frangula alnus</i>	5 %

Le specie accessorie o occasionali dello strato arbustivo sono le seguenti:

Salix cinerea, *Ribes rubrum*, *Salix caprea*

(meso) *Cornus mas*, *Rhamnus catharticus*, *Lonicera xylosteum*, *Ilex aquifolium*

(termo) *Ligustrum vulgare*, *Prunus spinosa*, *Viburnum lantana*

Mentre nello strato basso arbustivo:

Vinca minor, *Rubus spp.*, *Rosa spp.*

Modulo tipo	Denominazione	Dimensioni	Sesto d'impianto
Sm	Siepe mista igrofila	Minima: 5m x 50m 250mq 3 file Consigliata: 4 file	N°22 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°41 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm0	Fascia boscata igrofila	Minima: 20m x 50m 1.000mq Consigliata: > 20m	N°55 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°84 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Macchia igrofila	Minima: 50m x 100m 5.000mq Consigliata: > 1ha	N°231 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°630 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Boschetto igrofilo	Minima e consigliata: 100m x 100m 10.000mq	N°420 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°1.179 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Sm	Fascia igrofila	Minima e consigliata: 20m x 20m 400mq	N°25 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°36 arbusti, distanza media tra gli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (2-4 individui).

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva igrofila

S 2

Formazione boschiva mesofila (*Carpinon betuli*)

Il quercu-carpineto è considerato l'associazione climax della pianura del Po e dei terrazzi marginali prealpini. Nell'area in esame il modello di ricostruzione boschiva equivalente trova la massima potenzialità di affermazione al termine delle aree golenali vere e proprie, dove cessa la possibilità di invasione stagionale delle acque e il deposito di limo alluvionale; qui infatti si instaura il bosco planiziale naturale a dominanza di farnia (*Quercus robur*) e carpino bianco (*Carpinus betulus*).

La composizione di queste formazioni dovrebbe seguire le percentuali complessive di seguito indicate e utilizzare i moduli tipo descritti nello schema.

Nello strato arboreo le specie dominanti possono essere così ripartite:

Strato dominante

<i>Quercus robur</i>	50 %
<i>Carpinus betulus</i>	25 %
<i>Ulmus minor</i>	15 %
<i>Prunus avium</i>	10 %

Strato dominato

<i>Acer campestre</i>	15 %
-----------------------	------

Le specie accessorie possono essere così suddivise:

Strato dominante: *Populus nigra*, *Populus alba*, *Alnus glutinosa*

Strato dominato: *Populus tremula*, *Malus sylvestris*, *Fraxinus ornus*, *Tilia cordata*

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva mesofila

S 3

Formazione boschiva mesofila (*Carpinon betuli*)

Mentre le specie occasionali si distinguono in:

(meso) *Acer platanoides*, *Tilia platyphyllos*, *Sorbus torminalis*, *Pyrus pyraster*

(acido) *Quercus petraea*, *Castanea sativa*, *Betula pendula*

(termo) *Quercus cerris*, *Quercus pubescens*, *Ostrya carpinifolia*, *Sorbus domestica*

(fresco) *Fraxinus excelsior*, *Acer pseudoplatanus*, *Sorbus aucuparia*, *Taxus baccata*, *Fagus sylvatica*

Nello strato arbustivo le specie dominanti possono essere così ripartite:

<i>Corylus avellana</i>	25 %
<i>Euonymus europaeus</i>	20 %
<i>Cornus mas</i> , <i>Cornus sanguinea</i>	20 %
<i>Crataegus monogyna</i>	15 %
<i>Sambucus nigra</i>	10 %
<i>Ligustrum vulgare</i>	10 %

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva mesofila

S 3

Modulo tipo	Denominazione	Dimensioni	Sesto d'impianto
Sm	Siepe mista mesofila	Minima: 5m x 50m 250mq 3 file Consigliata: 4 file	N°22 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°41 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Sm	Siepone misto mesofila	Minima e consigliata: 10m x 50m 500mq 5 file	N°33 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°62 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm0	Fascia boscata mesofila	Minima: 20m x 50m 1.000mq Consigliata: > 20m	N°55 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°84 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Macchia mesofila	Minima: 50m x 100m 5.000mq Consigliata: > 1ha	N°231 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°630 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Mm	Boschetto mesofilo	Minima e consigliata: 100m x 100m 10.000mq	N°420 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°1.179 arbusti, distanza media degli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).
Sm	Fascia mesofila	Minima e consigliata: 20m x 20m 400mq	N°25 alberi, distanza media tra gli individui 5m. N°36 arbusti, distanza media tra gli individui 2,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (2-4 individui).

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Formazione boschiva mesofila

S 3

Formazione arbustiva termo-eliofila di mantello (*Prunetalia*)

La tipologia è mirata alla ricostruzione delle associazioni di cespugli che caratterizzano i margini boschivi; tali fitocenosi colonizzano le prime fasi nelle successioni dinamiche naturali di rimboschimento, e caratterizzano le fasi degradative dei boschi. La tipologia è applicabile in tutte le situazioni con forte intensità luminosa e temperature relativamente alte (aree di pieno campo).

La composizione di queste formazioni arbustive dovrebbe seguire le percentuali evidenziate di seguito.

Le specie dominanti nello strato arbustivo indicativamente sono:

<i>Crataegus monogyna</i>	13 %
<i>Ligustrum vulgare</i>	13 %
<i>Rosa gallica</i>	13 %
<i>Cornus sanguinea</i>	13 %
<i>Frangula alnus</i>	13 %
<i>Rosa canina</i>	0 %
<i>Cornus mas</i>	8 %
<i>Corylus avellana</i>	5 %
<i>Rhamnus catharticus</i>	5 %
<i>Prunus spinosa</i>	5 %

Modulo tipo	Denominazione	Dimensioni	Sesto d'impianto
	Siepe arbustiva	Minima: 3m x 50m 150mq Consigl.: 4 file	Distanza media tra gli individui 1,5m. Aggruppamenti mono o polispecifici (3-7 individui).

Le specie accessorie o occasionali nello strato arbustivo sono:

Juniperus communis, *Berberis vulgaris*, *Spartium junceum*,
Coronilla emerus, *Viburnum lantana*, *Crataegus oxyacantha*

Cotico erbaceo (composizione tipo Scheizer Blumenwiese)

La tipologia è mirata alla costituzione di formazioni prative stabili, in aree pianeggianti o di scarpata, in ambiti molto soleggiati ed anche con situazioni edafiche relativamente difficoltose (suoli contenenti frazioni di sabbia e ghiaia).

Le specie idonee a tale intervento sono le seguenti:

Trifolium pratense
Lotus corniculatus
Onobrychis sativa
Lolium perenne
Festuca rubra
Poa Pratensis
Agrostis tenuis
Bromus erectus
Achillea millefolium
Anthemis tictoria
Aquilegia vulgaris
Bellis perennis
Campanula trachelium
Centaurea cyanus
Centaurea iacea
Chrysanthemum leucanthemum
Daucus carota
Fragaria vesca
Galium verum
Geranium pratense
Geum urbanum

Cotico erbaceo (composizione tipo Scheizer Blumenwiese)

Hypericum perforatum
Knautia arvensis
Lychinis flos cuculi
Malva sylvestris
Chamomilla recutita
Silene alba
Silene dioica

Le modalità d'intervento consistono nella formazione di prato compresa la preparazione del piano di semina (fresatura per una profondità di 15 cm), e rivestimento della superficie mediante spargimento manuale a spaglio di idonea miscela di sementi e di concimi organici e/o inorganici in quantità e qualità opportunamente individuate (semente max 20 g/m², concime max 100 g/m²). I materiali utilizzati consistono in una miscela di sementi e concimi idonei all'impiego del modello di ricostruzione del cotico erboso.

L'intervento deve essere effettuato durante il periodo primaverile-estivo, ovvero tra marzo e ottobre avendo cura di evitare i periodi più siccitosi.

La germinazione avviene dopo 2-4 settimane e successivamente si ha la radicazione.

Solo dopo la radicazione ha inizio la fase di consolidamento, copertura del terreno e rivitalizzazione del suolo.

Questa tipologia di intervento è particolarmente adatta per aree sottoposte a rimodellazione.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Cotico erbaceo

S 5

Erbaio di idrofite *Nuphar luteum* e *Ninpheea alba* (*Myriophyllo-Nupharetum*)

Si tratta di una cenosi a *Nuphar luteum* e *Ninpheea alba* (*Myriophyllo-Nupharetum*) tipica delle acque lente e ferme (in ambito naturale lanche, meandri e stagni), caratterizzate da un certo ricambio tale da mantenere ancora bassa l'eutrofizzazione Naturale. Le modalità di intervento consistono nella fornitura e posa di 5 esemplari di ninfee (*Nymphaea alba*), e 5 esemplari di nannufero (*Nuphar lutea*) per ciascun modulo. Dovranno essere utilizzate esclusivamente specie con provenienza certificata, possibilmente reperite in vivai limitrofi all'area di cantiere. Le piante dovranno essere disposte secondo dettami stabiliti in corso d'opera in accordo con la direzione dei lavori. Nelle fasi preliminari di trasporto e stoccaggio provvisorio deve essere minimizzato lo shock mantenendo l'umidità nei contenitori.

Per la formazione di erbai di idrofite sommerse può essere impiegata la tecnica della piantagione mediante fastelli di canne. Questi sono costituiti da parti di culmi morti di canna della lunghezza di circa 0,40-0,60 m all'interno dei quali sono collocate le macrofite che sporgono per 2/3; il fastello è tenuto unito con legature in filo di ferro in almeno due punti. La densità di impianto è di un pezzo ogni 10 mq. I fastelli possono essere posti sul fondale interrando o bloccandoli con pietre o picchetti, nelle porzioni del corpo idrico con le acque più profonde per il loro affondamento dovranno essere inserite pietre per il loro appesantimento.

I materiali utilizzati sono individui di ninfee (*Nymphaea alba*), e nannufero (*Nuphar lutea*).

Il periodo d'intervento adatto coincide con la ultimazione dei lavori di impianto di tutto il modulo.

I risultati ottenibili con questa tipologia di intervento non risultano immediati, ma consistono in radicamento e fioriture ripetute durante il corso degli anni.

La raccolta delle macrofite sommerse dovrà avvenire da ambienti naturali, una volta verificata la compatibilità dei tempi e delle superfici utilizzabili per il rifornimento rispetto ai vincoli di ordine faunistico ed ecologico più generale.

La raccolta potrà essere effettuata manualmente da natante o da terra, con l'impiego di rastrelli o attrezzi analoghi.

Il materiale raccolto dovrà essere posto in vasche con acqua frequentemente rinnovata e posta in ombra per evitare un eccessivo riscaldamento; deve essere evitato assolutamente il disseccamento.

Il periodo per l'esecuzione delle operazioni di trapianto potrà andare da fine febbraio a maggio con preferenza (ma in relazione allo sviluppo delle piante) per marzo.

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Erbaio di idrofite

S 6

Canneto (*Phragmition* e *Magnocaricion elatae*)

Si tratta della vegetazione palustre ovvero vegetazione dei canneti (*Phragmition*) e dei magno-cariceti (*Magnocaricion elatae*)
Lungo il gradiente di diminuzione della profondità dell'acqua e relativo aumento del processo di interramento trovano l'ideale collocazione i canneti dominati da *Phragmites australis* (cannuccia di palude).
Le modalità di intervento sono a fascia lungo la riva di corsi d'acqua (rullo) o ad elementi puntuali più idonei per piccole unità lentiche (ecocelle).

Rullo con zolle di canneto

Per la sua realizzazione all'altezza della linea della portata media verrà infissa una fila di pali (lunghezza 100-150 cm), alla distanza l'uno dall'altro di circa 1 m ed a una profondità tale che possano sporgere per almeno 30 cm.

Oltre la fila di pali, nella parte verso terra, verrà scavata una trincea della profondità e larghezza di circa 40 cm, nella quale verrà posizionato il rullo di canne.

Il rullo viene costruito con della rete metallica zincata pinzata nelle giunture, riempita sul fondo con materiale inerte locale (ciotolame grossolano), e verso l'esterno con terreno di canneto.

Una volta collocato il rullo nella trincea, intasati gli spazi vuoti con terra di canneto, vengono ribattuti i pali fino a circa 5 cm sotto la superficie del rotolo; il rullo dovrà sporgere dall'acqua per 5 o 10 cm.

Il materiale necessario consiste in pani di terra di canneto, paleria appuntita in legno, filo di ferro e rete metallica zincata, ciotolame grossolano e attrezzatura idonea (pinzatrice idraulica).

Il periodo più idoneo per l'intervento coincide con il riposo vegetativo, tra ottobre e marzo evitando i periodi più freddi.

Ecocelle

Le ecocelle sono costituite da pani di terra contenenti rizomi di canneto incluso il corredo di flora batterica e di microinvertebrati contenuti nella cella. Per la loro formazione si dovrà procedere al prelievo meccanico dal selvatico di uno strato di suolo, contenente i rizomi, con spessore di circa 20 cm. Le ecocelle dovranno essere stoccate in luogo idoneo in prossimità delle aree di riferimento al fine di costituire un vivaio temporaneo dal quale successivamente saranno prelevate ecocelle e poste a dimora.

I fusti eretti per facilità di manipolazione e trasporto possono essere tagliati ma lasciandone una porzione di circa 5-10 cm.

Per le ecocelle, che dovranno essere sommerse, la lunghezza del fusto eretto dovrà essere superiore alla profondità dell'acqua che le ricoprirà. Le ecocelle dovranno essere collocate su una superficie pari al 10 - 15% della superficie totale entro fosse scavate con la vanga (per ogni ecocella) o meccanicamente in solchi paralleli e poi richiusi. Le dimensioni di riferimento sono di circa 0,30 m x 0,40 - 0,45 m ; quelle minime di 0,30 x 0,30 m. Il prelievo e la messa a dimora dovrà avvenire nel periodo del riposo vegetativo, meglio prima della cacciata primaverile; il trasporto può essere effettuato con cura fino alla fine di aprile.

Per quanto riguarda la manutenzione dovrà essere previsto il risarcimento per le ecocelle che non hanno avuto buon attecchimento; dovranno essere inoltre effettuate eventuali irrigazioni di soccorso per evitare eccessiva sofferenza o perdita di piante.

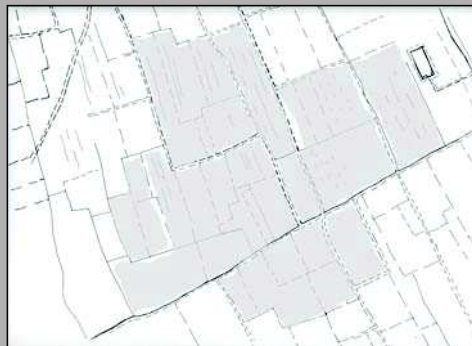
TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

Canneto

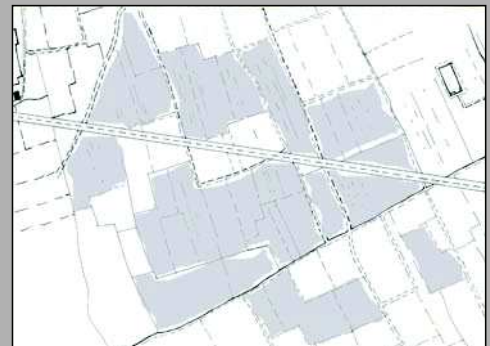
S 7

NOTE:

Per mitigare gli impatti dovuti alla frattura del tessuto paesistico, alle polveri disperse e all'inquinamento del suolo e delle colture, è possibile inserire impianti di biomasse a cicli brevi con lo scopo di ricostruire un margine stradale in grado di assorbire gli inquinanti, senza richiamare la fauna selvatica in zone di pericolo. Con un opportuno inserimento di siepi e filari, è inoltre possibile la ricostruzione del disegno di paesaggio, in modo tale da mitigare lo squarcio prodotto dalla linearità e dall'orientamento della strada, salvaguardando l'economia agricola.



stato di fatto



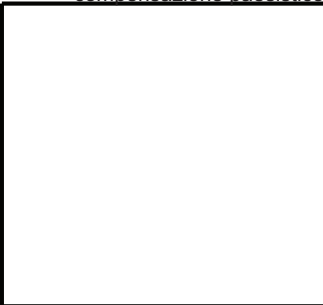
stato di progetto



VEGETAZIONE LUNGO
STRADA

Impianto di biomasse lungo strada

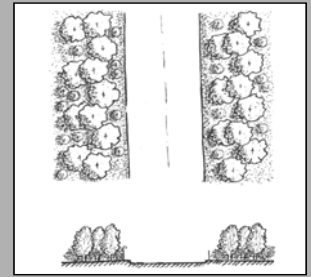
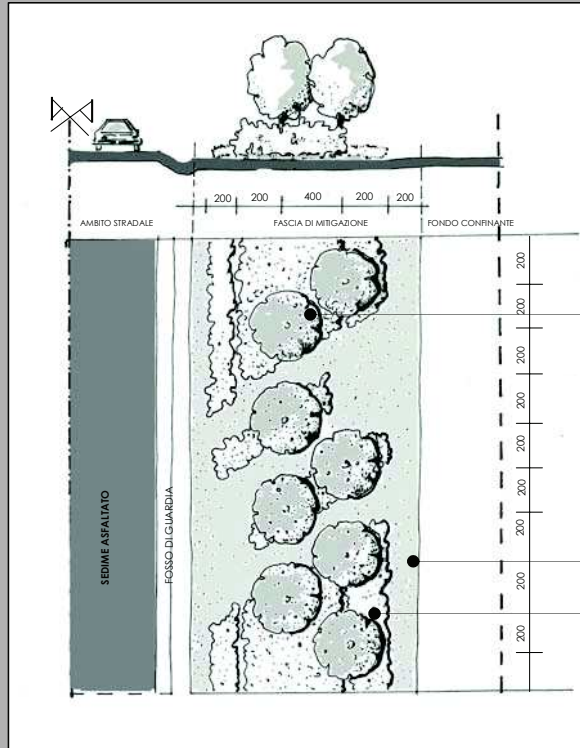
Vs 1



NOTE:

Per la realizzazione di fasce vegetate lungo le strade si deve tener conto dei vincoli normativi vigenti.

Per le fasce vegetate più prossime al sedime stradale, devono essere previste specie di dimensione e portamento compatibili con la fascia di terreno disponibile, in modo tale da non dover intervenire con tagli di potatura drastici. Si possono prevedere inoltre abbinamenti di alberi e arbusti che rompano la linearità stradale riproducendo le direttrici del tessuto paesistico.



vegetazione arborea

prato

vegetazione arbustiva

VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale a raso

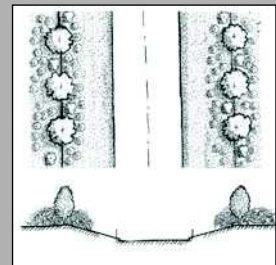
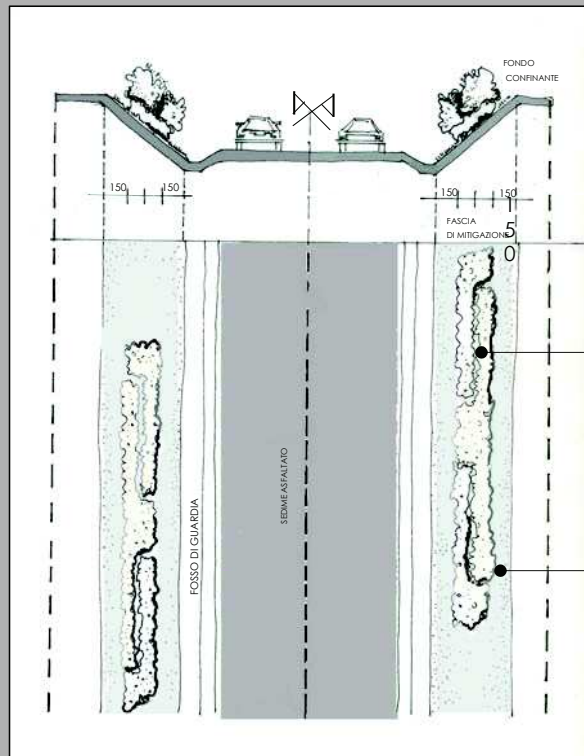
Vs 2



NOTE:

Per la realizzazione di fasce vegetate lungo le strade in trincea si deve tener conto dei vincoli normativi vigenti.

Per le fasce vegetate più prossime al sedime stradale, devono essere previste specie di dimensione e portamento compatibili con la fascia di terreno disponibile, in modo tale da non dover intervenire con tagli di potatura drastici. Si possono prevedere inoltre abbinamenti di arbusti che rompano la linearità stradale riproducendo le direttrici del tessuto paesistico.



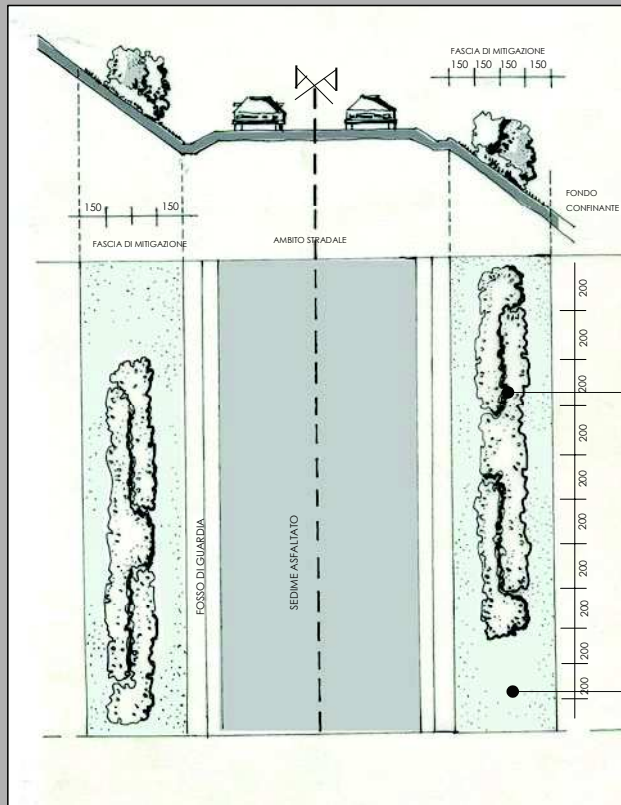
vegetazione arbustiva

prato

VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale in trincea

Vs 3



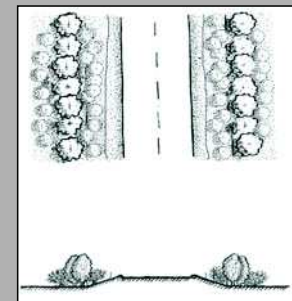
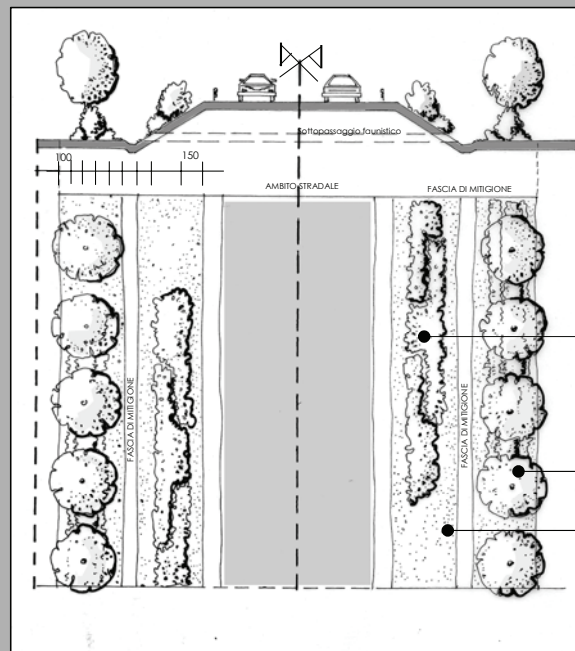
vegetazione arbustiva

prato

VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale in mezzacosta

Vs 4



vegetazione arbustiva

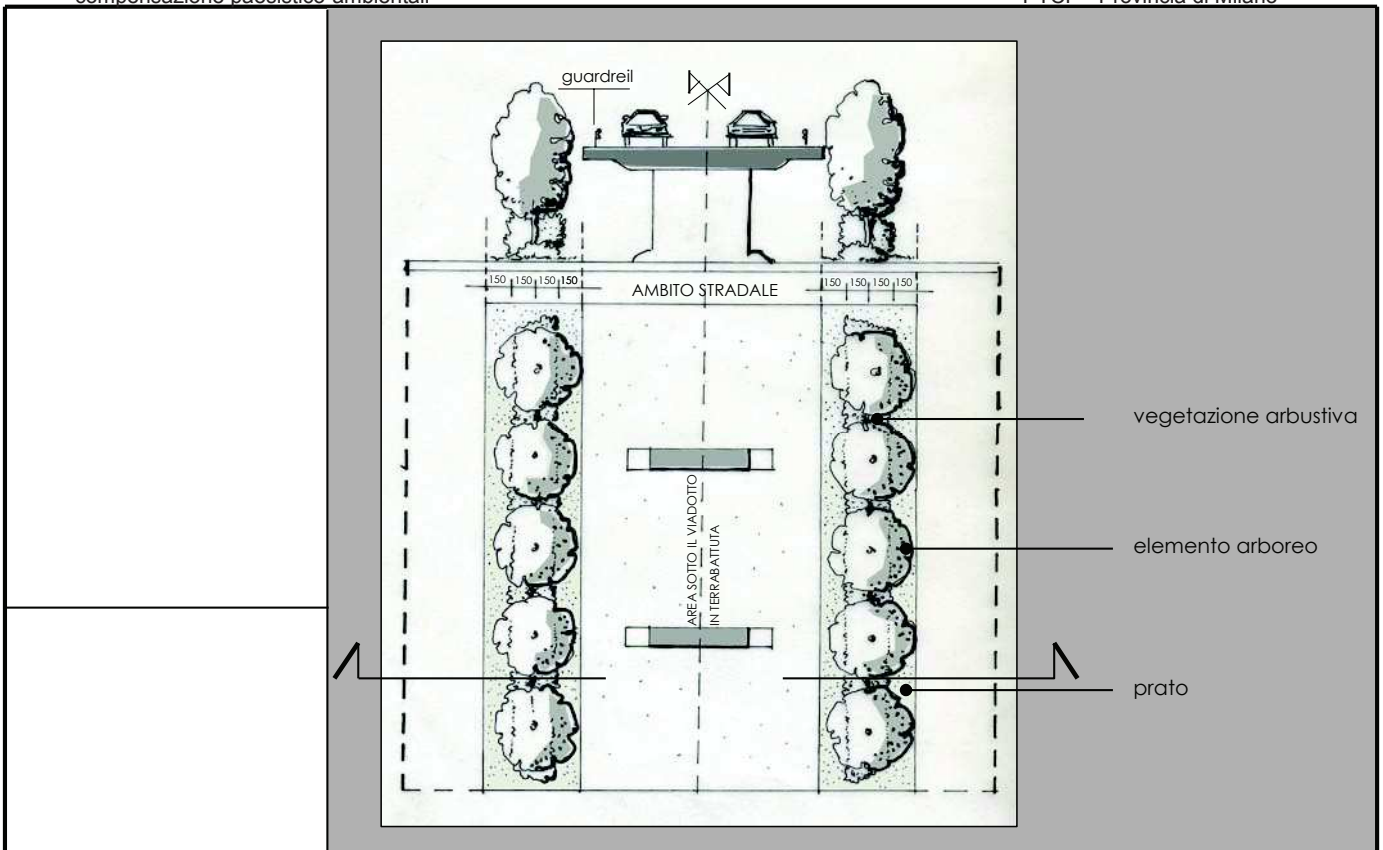
elemento arboreo

prato

VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale in rilevato alto

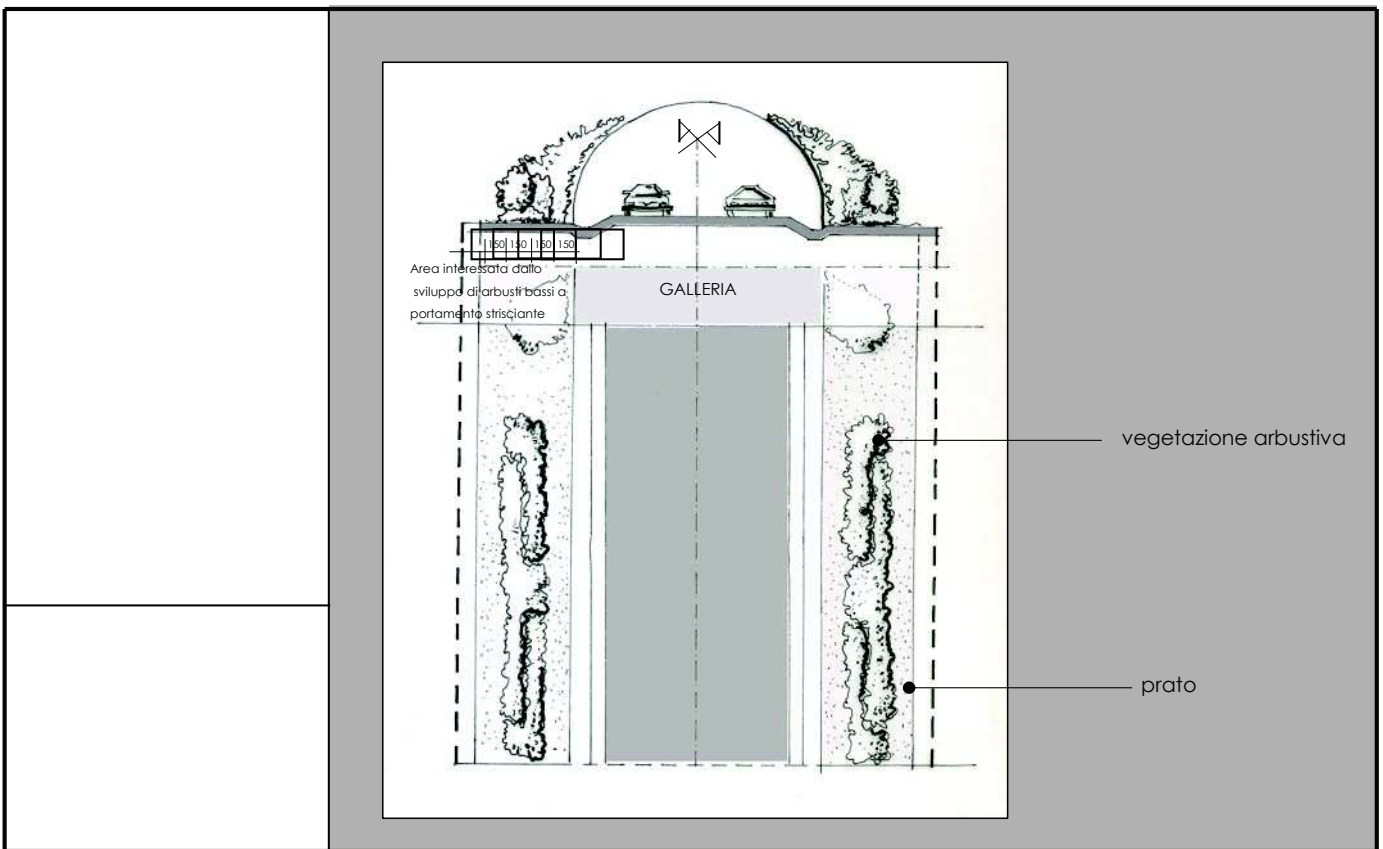
Vs 5



VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale in viadotto

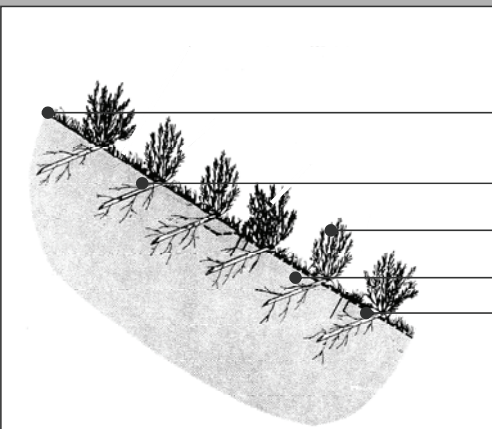
Vs 6

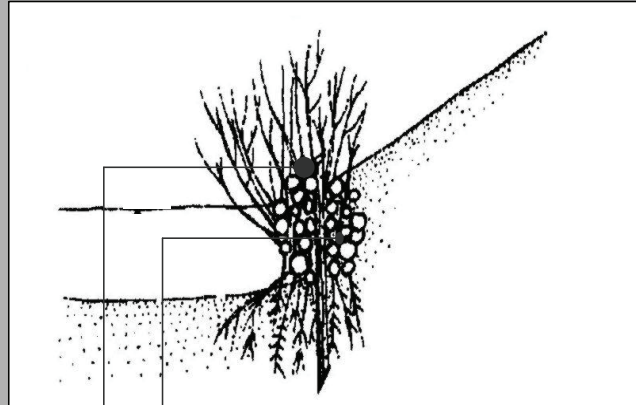


VEGETAZIONE LUNGO STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare – Sezione stradale in galleria

Vs 7

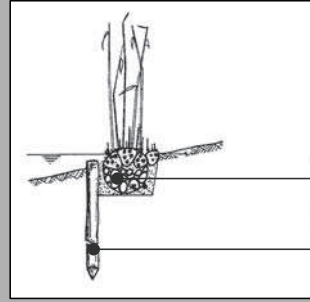
<p>NOTE:</p> <p>Le talee di salice sono dei segmenti di ramo con una forte capacità di ricaccio che si mettono a dimora isolatamente o in gruppo e che, crescendo, formano nuovi arbusti o nuove piante. Per quanto riguarda i salici, non tutte le specie si prestano per quest'opera. La tipologia è applicabile a tutti i corsi d'acqua sia naturali che artificiali, compresi quelli del reticolo minore, cave, bacini e acque ferme, con particolare riguardo a sponde e versanti poco minacciati dalle forze erosive dell'acqua. Tra i vantaggi applicativi si riscontra il buono e rapido sviluppo di nuovi arbusti e nuove piante, e il consolidamento del suolo in profondità. L'opera non necessita inoltre di grandi mezzi meccanici ed è quindi finanziariamente interessante. Tuttavia prima dello sviluppo radicale delle talee si ha assenza di stabilizzazione del suolo; inoltre, se posizionate in sommità di sponda, in suolo drenante, le talee possono andare incontro a essiccamento.</p>	<p>Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la pendenza spondale, dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. Il posizionamento di specie arboree e arbustive dipende dal regime del corso d'acqua e dalle dinamiche fluviali.</p> <p>E' consigliato che le specie arbustive siano posizionate al piede di sponda e le specie arboree nella parte superiore della sponda (successione vegetale naturale). La verifica dell'attecchimento e della crescita (facilitata da tagli non radicali) ed eventuali sostituzioni dei vegetali saranno eseguite nelle prime due stagioni vegetative (periodo di garanzia), a cadenza annuale.</p>	 <p>cofico erboso da idrosemina</p> <p>ricaccio radicale</p> <p>sviluppo apicale</p> <p>talee di salice</p> <p>stuoia di cocco</p>
<p>INGEGNERIA NATURALISTICA</p>	<p>Talee di salici</p>	<p>Ts</p>

<p>NOTE:</p> <p>La fascinata viva spondale di salici è un'opera di protezione del piede della sponda. È costituita da una serie di fascine di rami vivi di salici legati e posati al piede della sponda al livello medio dell'acqua. La tipologia è applicabile a tutti i corsi d'acqua sia naturali che artificiali, con particolare riguardo a sponde di corsi d'acqua caratterizzati da un trasporto solido di dimensioni ridotte. Tra i vantaggi applicativi la fascinata si adatta alle irregolarità della sponda e ne permette una solida protezione grazie ad un consolidamento immediato del piede, ancora prima dello sviluppo dei vegetali; l'opera si adatta bene a quei corsi d'acqua dove il periodo di magra è assai prolungato. La sua realizzazione tuttavia necessita di grandi quantità di rami di salici.</p>	<p>Il suo utilizzo non è indicato per i piccoli corsi d'acqua a causa del grande sviluppo della vegetazione e, di conseguenza, dell'ingombro dell'alveo. Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. Per garantire la funzione stabilizzante al piede evitare i tagli radicali delle specie arbustive ed impedire la crescita di alberi ad alto fusto nella metà inferiore della sponda. La verifica dell'attecchimento e della crescita dovranno essere eseguite nelle prime due stagioni vegetative, a cadenza annuale.</p>	 <p>Sezione verticale</p> <p>pali di legno battuti meccanicamente</p> <p>rami di salice capaci di rigettare</p>
<p>INGEGNERIA NATURALISTICA</p>	<p>Fascinata viva di salici</p>	<p>Fs</p>

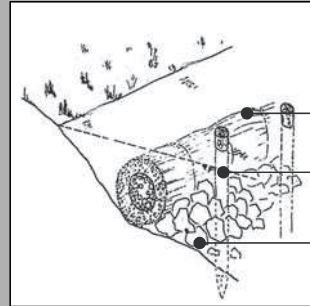
NOTE:

Il rullo di cocco è un'opera di protezione del piede della sponda. Si realizza costituendo un rullo con stuoie in fibre di cocco riempite di rizomi di piante semiacquatiche nella loro terra vegetale, ed è fissato al suolo da un palo battuto manualmente o meccanicamente. La tipologia è applicabile ai corsi d'acqua sia naturali che artificiali caratterizzati da limitate zone erosive. Tra i vantaggi applicativi, l'opera si adatta alle irregolarità della sponda e ne permette una solida protezione grazie a un consolidamento immediato del piede, ancora prima dello sviluppo dei vegetali. Garantisce inoltre un ingombro minimo della sezione idraulica e un'elevata diversificazione dell'ambiente acquatico. Con l'utilizzo si dà origine alla formazione di canneti, i quali hanno elevate capacità depurative dell'acqua (fitodepurazione).

Tuttavia oltre al difficile reperimento dei rizomi, lo sviluppo nei corsi d'acqua più eutrofizzati può essere assai rigoglioso e può causare un problema nei piccoli corsi d'acqua. Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. Il posizionamento dei rulli avviene a livello medio dell'acqua. La verifica dell'attecchimento e della crescita naturale (facilitata da tagli non radicali) ed eventuali sostituzioni dei vegetali saranno eseguite nelle prime due stagioni vegetative (periodo di garanzia), a cadenza annuale.



Sezione trasversale



Vista assometrica

rullo in fibre di cocco e rizomi
palo in legno di castagno

rullo in fibre di cocco
pali di castagno
riempimento con pietrame

INGEGNERIA NATURALISTICA

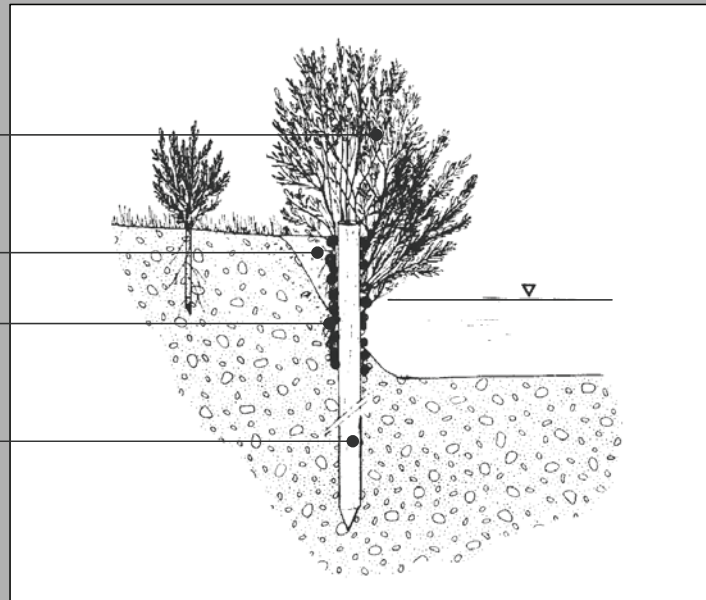
Rullo di cocco

Rc

NOTE:

La viminata è una protezione del piede della sponda. Consiste in un intreccio di rami di salice attorno a dei pali battuti manualmente o meccanicamente. La sua altezza può raggiungere i 40-50 cm. La tipologia è applicabile ai principali canali e al reticolo minore (fossi, rogge, fontanili), con particolare riguardo alle sponde di corsi d'acqua di piccole-medie dimensioni, dove le forze erosive dell'acqua non sono troppo elevate. Tra i vantaggi applicativi, la viminata permette un consolidamento immediato del piede della sponda, ancora prima dello sviluppo dei vegetali, si adatta bene alle irregolarità delle sponde e non necessitando di grandi mezzi meccanici è di facile costruzione e quindi economicamente interessante. La verifica dell'attecchimento e della crescita deve essere eseguita nelle prime due stagioni vegetative, a cadenza annuale.

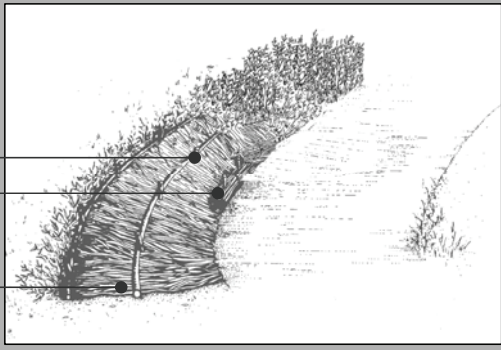
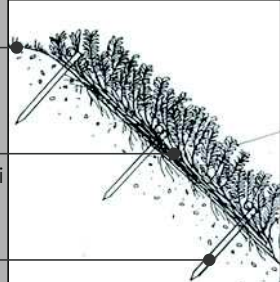

ramaglia di salici
piccolo terrazzamento ai piedi della sponda
rami di salici vivi
pali di castagno o altro materiale, battuti meccanicamente

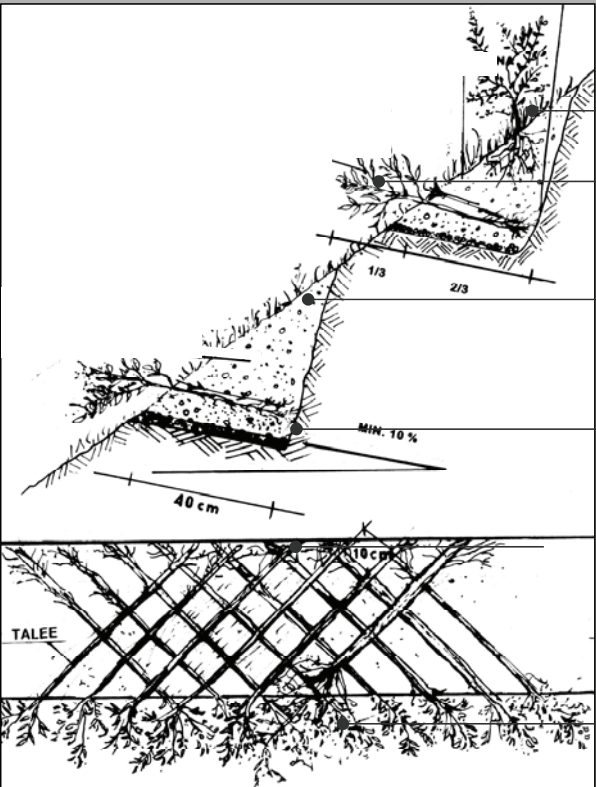


INGEGNERIA NATURALISTICA

Viminata viva di salici

Vv

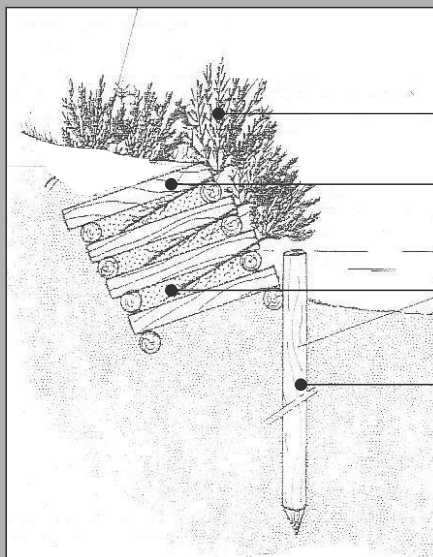
	<p>Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. Per garantire la funzione stabilizzante evitare i tagli radicali ed impedire la crescita di alberi ad alto fusto nella metà inferiore della sponda e lo sviluppo di vegetazione esotica e invasiva. La verifica dell'attecchimento e della crescita ed eventuali sostituzioni dei vegetali saranno eseguite nelle prime due stagioni vegetative, a cadenza annuale.</p>	  
<p>INGEGNERIA NATURALISTICA</p>	<p>Copertura diffusa di salici</p>	<p>Cs</p>

<p>NOTE:</p> <p>La gradonata viva di salici e di piantine radicate è una struttura per il consolidamento superficiale di scarpate o versanti ripidi. È composta da rami di salici vivi e da piantine radicate disposti fianco a fianco in piccole trincee realizzate su più piani. La gradonata può essere realizzata in un terreno esistente oppure composta in associazione con geotessili biodegradabili e materiali terrosi. Tra i vantaggi applicativi dell'opera, le radici, sviluppandosi e penetrando profondamente nel terreno, lo stabilizzano e lo consolidano oltre ad avere un effetto drenante; i rami e le talee frenano il deflusso dell'acqua diminuendo l'effetto dell'erosione superficiale.</p>	<p>La gradonata inoltre permette la colonizzazione spontanea di altre piante favorendo l'integrazione di salici con altre essenze vegetali, evitando così una monocultura. Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. La verifica dell'attecchimento e della crescita naturale (facilitata da tagli non radicali) ed eventuali sostituzioni dei vegetali (periodo di garanzia), a cadenza annuale.</p>	
<p>INGEGNERIA NATURALISTICA</p>	<p>Gradonata viva di salici e piantine radicate</p>	<p>Gv</p>

NOTE:

La palificata doppia viva è una struttura rigida, costituita da pali di legno posti parallelamente e perpendicolarmente al deflusso della corrente. Da impiegare preferibilmente solo per sponde molto ripide e fortemente erose. La tipologia è applicabile a tutti i corsi d'acqua sia naturali che artificiali, con particolare riguardo a sponde di corsi d'acqua soggetti a elevate forze erosive e tratti di fiume dove non vi è una grande disponibilità di spazio in sommità di sponda. Tra i vantaggi applicativi l'opera è in grado di attuare protezione e consolidamento immediati della sponda erosa, grazie alla rapidità e semplicità della sua costruzione, presenta inoltre la possibilità di adattamento della sua altezza a ogni situazione e rende possibile la colonizzazione da parte di altre specie vegetali, oltre a quelle inserite durante la costruzione.

D'altra parte, essendo un elemento rigido, può provocare, se mal posizionata e mal concepita, delle erosioni della sponda e il dilavamento dei materiali ferrosi, va prevista una difesa al piede. In fase realizzativa è necessario costruire una stabile piattaforma di appoggio. Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere. La verifica dell'attecchimento e della crescita naturale ed eventuali sostituzioni dei vegetali saranno eseguite nelle prime due stagioni vegetative, a cadenza annuale. Risulta necessaria la verifica della stabilità del fondame.



- messa a dimora di talee di salice
- fondame di legno di resinosa chiodato con fondini di ferro (diam. 14 mm)
- riempimento con tout-venant
- palo di sostegno in legno di resinosa con puntale in ferro (diam. 25-30 cm)

INGEGNERIA NATURALISTICA

Palificata doppia viva

Pd

GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE

Questa scheda non prevede particolari realizzazioni ma la semplice adesione da parte dell'agricoltore ad una serie di misure utili a mitigare gli impatti dell'attività agricola. La superficie interessata è quella aziendale, o una sua parte significativa (> 10 ha). Gli interventi previsti tendono a potenziare grandemente gli effetti dei miglioramenti ambientali illustrati nelle relative schede.

Le tipologie di intervento sono di seguito illustrate.

Sfalcio controllato della vegetazione spontanea

Le cosiddette tare aziendali, così come le sponde della rete irrigua minore, spesso costituiscono zone privilegiate di rifugio e nidificazione della fauna, perché meno soggette alle lavorazioni agricole e colonizzate da flora spontanea. In queste zone, quindi, lo sfalcio della vegetazione naturale costituisce una pratica particolarmente dannosa per gli animali selvatici, da evitare almeno in particolari periodi.

Considerando che le stagioni primaverile ed estiva sono quelle più delicate per le popolazioni selvatiche il controllo della vegetazione andrà effettuato precedentemente o successivamente.

Posticipazione dell'aratura delle stoppie

Le stoppie di cereali, particolarmente in zone fortemente banalizzate, costituiscono un ambiente di interesse per le specie selvatiche, ricco di semi caduti al momento della raccolta, di piante avventizie e di insetti appetiti dalla fauna. La loro aratura precoce risulta quindi negativa, riducendo la vocazione faunistica del territorio. La misura prevede invece la permanenza delle stoppie per il periodo autunnale ed invernale, critico anche dal punto di vista alimentare, per assicurare il mantenimento di condizioni di ospitalità di superfici anche molto estese.

GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE

Riduzione dell'impiego dei fitofarmaci più dannosi alla fauna selvatica

Questa misura si realizza evitando di trattare, per una larghezza da 4 a 6 m, sia le cosiddette tare aziendali sia le fasce di coltivazione prossime ad elementi significativi per la fauna (fossi, siepi, filari, boschetti, confini fra colture, ecc.).

La nocività dei fitofarmaci per la fauna è dovuta ad effetti diretti, in relazione alla tossicità acuta, tossicità cronica, mutagenesi, teratogenesi e cancerogenicità che possono provocare le sostanze chimiche sulle diverse specie, ed indiretti, determinati dalla riduzione delle disponibilità alimentari e dalla compromissione di zone di rifugio e di nidificazione.

I mancati trattamenti possono essere totali o parziali, cioè interessare solo certi fitofarmaci e certe epoche o riguardare tutti i prodotti. A questo proposito si riporta, a titolo indicativo, la tabella tratta dai Documenti Tecnici dell'I.N.F.S.

Adozione di misure specifiche durante le operazioni di sfalcio e di raccolta

Queste operazioni andranno svolte a partire dal centro degli appezzamenti ed in senso centrifugo, riducendo la velocità delle macchine, alzando le barre di taglio di almeno 10 cm dal suolo e prevedendo l'allontanamento dei selvatici prima o durante le lavorazioni.

Frammentazione degli appezzamenti e delle colture

La frammentazione degli appezzamenti e delle colture è particolarmente favorevole alla fauna selvatica, in quanto aumenta la complessità dell'ecosistema. Infatti, gli animali tendono a frequentare soprattutto le aree di confine fra differenti coltivazioni, ed esiste quindi una stretta correlazione tra la diversità colturale e la densità delle popolazioni selvatiche. La diversificazione colturale, per mantenere un sufficiente grado di compatibilità con la meccanizzazione agricola, andrà perseguita attraverso la realizzazione di appezzamenti lunghi e stretti, che assicurino un buon sviluppo ecotonale senza incidere eccessivamente sui tempi di lavorazione. Le colture interessate, di cui almeno una vernina o a prato, potranno essere due, tre o quattro.

GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE

Gestione ecocompatibile dei pioppeti

La mancata erpicatura in pioppeti consiste essenzialmente in modificazioni delle consuete pratiche agricole adottate nei pioppeti; favorisce la riduzione di fattori diretti di impatto negativo sulla fauna e l'aumento di siti di rifugio. Prevede di lasciare un'interfila ogni 5-6 non arata ed erpicata, con turno di almeno tre anni. La lunghezza della striscia sarà quella dell'appezzamento.

Tale pratica agronomica consente comunque una efficace redditività in termini produttivi:

- limitazione o abolizione dell'uso di fitofarmaci;
- lavorazioni meccaniche come decespugliamenti, sfalci, da effettuare rigorosamente durante l'estate o meglio ancora l'autunno, onde limitare i danni alla fauna nella stagione riproduttiva, riducono la necessità dei fitofarmaci;
- l'uso di specie autoctone in sostituzione degli ibridi (*Populus alba* e *P. nigra* vs. il pioppo ibrido) aumenta la resistenza alle infezioni fungine, così come una maggiore distanza fra i filari limita le possibilità di contagio;
- in caso di eventi patologici si può ricorrere a interventi di lotta integrata biologica;
- il mantenimento del sottobosco incrementa notevolmente la potenzialità ambientale del pioppeto, benché riduca lievemente la produttività della coltura;
- la sostituzione dei filari più esterni con essenze importanti per la fauna come le querce e la piantumazione all'interno dei filari di alberi da frutto (*Sambucus sp*, *Prunus sp*) aumenta enormemente le potenzialità faunistiche del pioppeto;
- anche la piantumazione di macchie di cespugli da mantenere nell'avvicendamento del pioppeto limita parzialmente i danni provocati dalla brusca scomparsa di nicchie provocata dal taglio delle piante mature;
- la sostituzione degli attuali arboreti con impianti di tipo misto, in cui le essenze siano disposte su filari alterni aumenta i costi di impianto ma consente di diversificare il prodotto, ridurre le cure colturali, incrementare di molto le potenzialità faunistiche, migliorare i suoli. In questi casi le principali specie di cui servirsi sono: noce, farnia, olmo campestre, ciliegio selvatico, tiglio, frassino.

GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE

Tabella dei fitofarmaci a medio (fra parentesi) ed elevato rischio per la fauna selvatica (1)

Colture	Principi attivi
Cereali (autunno - vernini e primaverili)	Dinoterb, Dinoseb ammine ammonium e acetato, DNOC e miscele, Paraquat (2), (miscele di Dinoterb) (diserbanti)
Mais	Dinoterb, Paraquat (3) (diserbanti), Ethyl Parathion, Phoxime, Ethyl Chlorpyrifos, (insetticidi e acaricidi)
Barbabietola	Azinphos Ethyl e Methyl e misc., Ethyl Parathion e misc., Mevinphos e Phosphamidon, (Dimetoato e misc.), (Trichlorfon + Oxydemeton methyl) (insetticidi)
Patata	Paraquat (diserbante alla levata), Disulfoton (insetticida) Phosphamidon, Chlorpyrifos, (Methidathion), (Azinphos Ethyl, Methyl) (insetticidi contro la dorifora), Dinoseb e misc., DNOC e misc. (Defogl.)
Proteo-oleaginose (Colza, pisello, favino)	Dialiphos, Mevinphos, Ethyl e Methyl Parathion e misc., (Azinphos Ethyl e Methyl), (Dimetoato), (Methidathion) (insetticidi)
Ortaggi	Dinoseb e misc., (Dimexano), (Propachlor) (erbicidi) Ethyl e Methyl Parathion, Mevinphos, Diazinon (Azinphos Ethyl e Methyl), (Dimetoato) (insetticidi)
Leguminose	Dinoseb e misc. (erbicidi post-emergenza), Paraquat e misc. (diseccanti)
Foraggere	Ethyl e Methyl Parathion e misc., (Malathion?), (Phosalone?)
Concia delle sementi	Carbofuran, Mercaptodimethur (Quasi tutti i prodotti utilizzati per i trattamenti insetticidi del suolo sono ad elevato rischio. L'interramento dei prodotti nel suolo riduce molto i rischi di intossicazione per la fauna. I prodotti meno tossici risultano essere: il Lindano, il Benfuracarb, il Dichlofenthion e il Diethion)

- (1) I prodotti indicati tra parentesi hanno un indice di rischio medio, mentre gli altri hanno un indice elevato. L'indice di rischio per la fauna selvatica è stabilito in base alla DL50 per metro quadrato di prodotto distribuito sul campo.
- (2) Trattamento delle stoppie contro le graminacee.
- (3) Per evitare danni alle lepri, trattare quando il fogliame delle aventizie è molto asciutto e aggiungere alla polverizzazione 20 Kg/ha di solfato ammonico che ha effetti repulsivi.

GESTIONE AZIENDALE AGRICOLA COMPATIBILE

INTERVENTO	COSTI INDICATIVI			TEMPI MEDI DI REALIZZAZIONE			INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO
	Opere strutturali	Opere a verde	Note	Opere strutturali	Opere a verde	Stagione di realizzazione	
BARRIERE ANTIRUMORE <i>Barriere antirumore</i>	Da 100 a 200 €/mc	Da 40 a 60 €/mq		In funzione della complessità dell'opera i tempi medi variano da 1 a 2 settimane per 10 mt, utilizzando una squadra di 3 operai.		Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - valutazione dell'assorbimento acustico; - crescita della vegetazione; - percentuale di attecchimento delle talee e delle piante radicate.
BIOMASSE <i>Biomasse</i>		Da 6.000 €/ha a 8.000€/ha	Il costo indicato comprende: preparazione del terreno, acquisto materiale d'impianto, trapianto, irrigazione di soccorso, diserbo chimico e meccanico, fertilizzazione, controllo fitosanitario, ripristino finale, raccolta coppatura, trasporto.		1 ettaro in 2 - 3 giorni impiegando una squadra di 3 operai.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - produttività e resa calorica.
ELETTRODOTTI <i>Elettrodotti</i>	- Interramento media tensione 60/70.000 €/Km; - sostituzione di media tensione con Elicord 45.000 €/Km + 10.000 € per la demolizione dei pali esistenti; - spirali per alta tensione 38.000 €/Km dopo sostituzione della fune di guardia.			Per interventi di interramento media tensione o sostituzione con Elicord: - 180 gg a fini autorizzativi e - per 1Km di interramento, o sostituzione con Elicord 120 giorni. Per il posizionamento di spirali lungo alta tensione, 2 mesi, senza richiedere autorizzazione.			Riferirsi alle misure del Piano di Riduzione del Rischio (Linee Guida Enel, Santolini 2007) Nuove costruzioni - Definire o valutare il livello di rischio attraverso individuazione di: - tipologie d'uso del suolo e morfologia del territorio attrattive per gli Uccelli; - specie presenti sensibili alla collisione e elettrocuzione; - e eventuale stima dell'entità del passaggio di avifauna sull'ipotetico tracciato.

INTERVENTO	COSTI INDICATIVI			TEMPI MEDI DI REALIZZAZIONE			INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO
	Opere strutturali	Opere a verde	Note	Opere strutturali	Opere a verde	Stagione di realizzazione	
FITODEPURAZIONE <i>Ecosistema filtro e recupero acque piovane</i>	3.500 € compresi movimenti terra, guaine, allacciamenti e pozzetti.	2.000 € compresi fornitura e posa della vegetazione.	Costi medi per un impianto di 7 persone (10 AE).	5 giorni compresi gli allacciamenti operando con una squadra di tre operai.	Per l'impianto 1 giorno con una squadra di due operai.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	Per monitorare funzionamento dell'impianto, è necessario procedere con periodiche analisi delle acque in uscita, da effettuarsi da parte degli enti preposti al fine di controllare l'efficacia del trattamento sia durante la stagione estiva, sia durante la stagione invernale.
ECOSISTEMA FILTRO <i>Ecosistema filtro e recupero acque piovane</i>	Da 100.000 €/ha a 150.000 €/ha.		Il costo indicato comprende: scavo, fornitura di argilla e terra, preparazione del terreno, concimazione, opere di forestazione, fornitura e posa di vegetazione igrofila lungo le sponde.	In funzione della complessità dell'opera e della necessità di scavi e riporti di terra i tempi variano da 1 a 2 mesi.		Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	Per monitorare funzionamento dell'impianto, è necessario procedere con periodiche analisi delle acque in uscita, da effettuarsi da parte degli enti preposti al fine di controllare l'efficacia del trattamento sia durante la stagione estiva che quella invernale.
CISTERNA PER RACCOLTA ACQUE <i>Insedimenti</i>	Da 4.000 a 5.000 €		Il costo comprende fornitura (incluso elettropompa), posa in opera e allacciamento corrente (per cisterna da 5.000 litri).	5 giorni comprendendo scavo e allacciamenti.			
VERDE PENSILE <i>Insedimenti</i>	Da 4 a 40 €/mq.	Da 80 a 200 €/mq.		Da valutare in relazione alla complessità dell'opera.	Una squadra di 5 operai può realizzare in una giornata da 10 a 50 mq.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono: - percentuale di copertura del suolo con vegetazione; - isolamento termico in estate e in inverno; - isolamento acustico; - contributo alla formazione di microhabitat.
PANNELLI FOTOVOLTAICI <i>Insedimenti</i>	Da 4.000 a 7.500 € al kWp.		1 kWp = 8.5 mq di pannelli inclinati di 30/40° a seconda dei fattori climatici di irraggiamento.	In funzione della complessità dell'opera una squadra di 5 operai in una giornata è in grado di posizionare circa 1 kWp di pannelli.			I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - produzione energetica; - rapporto costi/benefici valutato considerando l'ammortamento dell'impianto.
PONTE ATTREZZATO <i>Interventi di deframmentazione</i>	6.500 €/mq esclusi eventuali consolidamenti delle strutture esistenti.	Da 20,00€/mq a 30,00€/mq in funzione della complessità dell'opera.		Variabili in funzione della complessità dell'opera.	100 ml possono essere realizzati in 1 giornata da una squadra di 4-5 operai.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.
PONTE VERDE <i>Interventi di deframmentazione</i>	10.000 €/ml i costi possono variare in funzione della complessità dell'opera.	2.000 €/ml i costi possono variare in funzione della complessità dell'opera.		Variabili in funzione della complessità dell'opera.	Una squadra di 3-4 operai può portare a termine la fornitura, la posa della terra e della vegetazione e in 7-10 giorni.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.

INTERVENTO	COSTI INDICATIVI			TEMPI MEDI DI REALIZZAZIONE			INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO
	Opere strutturali	Opere a verde	Note	Opere strutturali	Opere a verde	Stagione di realizzazione	
GALLERIA ARTIFICIALE <i>Interventi di deframmentazione</i>	4.000 €/m scatolare ad 1 corsia; 8.000€/m scatolare a 2 corsie.	5.000 €/mq	Le opere a verde comprendono: fornitura e stesa terra, lavorazioni del terreno, fornitura e posa vegetazione arborea ed arbustiva, formazione di percorsi, impianti.	Sono funzione della complessità dell'opera.	Confronta schede tipologie vegetazionali.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - fruizione aree recuperate da parte della popolazione; - rilievo faunistico.
COLLINA ARTIFICIALE <i>Interventi di deframmentazione</i>	Vedere la stima prezzi della galleria artificiale.	Vedere la stima prezzi della galleria artificiale.		Sono funzione della complessità dell'opera.	Vedere le schede relative a tipologie vegetazionali.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - fruizione aree recuperate da parte della popolazione; - rilievo faunistico.
ATTRAVERSAMENTO CON MENSOLA <i>Interventi di deframmentazione</i>	Da 500,00 €/cad a 600,00 €/cad.			In 1 giornata di lavoro si può stimare la realizzazione di circa 10 ml da parte di 1 operaio.			I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.
PASSERELLA <i>Interventi di deframmentazione</i>	Da 500,00 €/cad a 600,00 €/cad.			In 1 giornata di lavoro si può stimare la realizzazione di circa 10 ml da parte di 1 operaio.			I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.
SOTTOPASSO FAUNISTICO <i>Interventi di deframmentazione</i>	- inserimento del canale sotto strada esistente 20.000 € per sottopasso strada a 2 corsie; - inserimento del canale sotto strada di nuova costruzione 15.000 € per sottopasso strada a 2 corsie.	5800 €/cad è previsto un intervento pari a circa 400 mq distribuiti in equa parte all'inizio ed alla fine del sottopasso, con lo scopo di attirare e quindi facilitare il passaggio faunistico.	Il costo indicato per le opere a verde comprende: fornitura e modellazione terra, fornitura e messa a dimora di piante arbustive e piccoli alberi in zolla o vaso, manutenzione (irrigazione - trinciatura meccanica) e garanzia di attecchimento.	- Inserimento del canale sotto strada esistente: 3 giorni di lavoro per una squadra di 5 operai. - Inserimento del canale sotto strada di nuova costruzione 2 giorni si lavoro per una squadra di 5 operai.	Ipotizzando una media densità dell'impianto si può considerare che una squadra composta a da 3 operai mette a dimora 500 elementi arborei forestali al giorno che corrisponde alla superfici e di circa 3 sottopassi faunistici.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali - rilievo faunistico.
RIQUALIFICAZIONE SCATOLARE <i>Interventi di deframmentazione</i>	Sono funzione della complessità dell'opera.	Se necessarie possono variare da 20 a 40 €/mq.		Variano molto in funzione della complessità dell'opera.		Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	Si veda la scheda dei sottopassi faunistici.
ATTRAVERSAMENTO CON TRONCO <i>Interventi di deframmentazione</i>	Circa 200 €/cad.			Una squadra di 2 operai impiega ½ giornata per mettere in opera il tronco.			I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - manutenzione del tronco; - rilievo faunistico.

INTERVENTO	COSTI INDICATIVI			TEMPI MEDI DI REALIZZAZIONE			INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO
	Opere strutturali	Opere a verde	Note	Opere strutturali	Opere a verde	Stagione di realizzazione	
ATTRAVERSAMENTO STRADA INTERPODERALE / FORESTALE DI PIANURA <i>Interventi di deframmentazione</i>	Da 30 a 35 €/mq.	Da 3 a 5 €/mq.		Un attraversamento può venire realizzato in 1 giornata di lavoro da 2 operai.	La semina del tappeto erboso deve avvenire preferibilmente in autunno o primavera.		Per monitorare l'efficienza del prato armato si valuta anzitutto: - la percentuale di attaccamento del seme - rilievo faunistico - la formazione di avvallamenti e cedimenti del substrato di sabbia e ghiaia e di zone di ristagno dell'acqua.
SUPERAMENTO MURO <i>Interventi di deframmentazione</i>	Da 20,00 €/ml a 40,00 €/ml	50,00 €/ml	Le opere strutturali comprendono il taglio della pavimentazione, il riporto di terreno di coltura, la sistemazione di eventuali griglie.	In 1 giornata di lavoro si può stimare la realizzazione di circa 10 ml da parte di una squadra di 3 operai.			
MITIGAZIONE PISTE CICLABILI <i>Interventi di deframmentazione</i>	500,00 €/mq circa, impiegando elementi modulari prefabbricati.			In 2 giornate di lavoro: realizzazione di circa 6m di passerella, impiegando elementi modulari prefabbricati.			
PONTI E VIADOTTI STRADALI <i>Ponti e viadotti stradali</i>	10.000 €/ml viadotto semplice, ad una sola corsia; 20.000 €/ml viadotto doppio, a due corsie.		Sono funzione della complessità dell'opera. I costi indicativi riportati sono valutati in funzione dell'ampiezza della carreggiata.	Sono funzione della complessità dell'opera.			
RECUPERO CAVE <i>Recupero cave</i>	Vedere le schede relative alla rinaturalizzazione corsi d'acqua.	Vedere le schede relative alle tipologie vegetazionali e rinaturalizzazione corsi d'acqua.		Vedere le schede relative alla rinaturalizzazione corsi d'acqua.	Vedere le schede relative alle tipologie vegetazionali e rinaturalizzazione corsi d'acqua.		
RINATURALIZZAZIONE FLUVIALE <i>Rinaturalizzazione corsi d'acqua</i>	Il costo della rinaturalizzazione dei corsi d'acqua è funzione della complessità dell'opera, della tipologia d'intervento e della necessità di risagomatura delle sponde. Il costo può variare da 30,00€/ml per la realizzazione di una fascinata a 150,00€/mc per la realizzazione di una palificata viva spondale.			Le opere di ingegneria naturalistica devono essere realizzate durante il periodo di riposo vegetativo, dall'accostamento del legno alla fioritura.			I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - formazione di terreno vegetale; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - assenza di punti di erosione. Riferimento normativo: D.G.R. 29 febbraio 2000 n.6/48740
RINATURALIZZAZIONE CANALI <i>Rinaturalizzazione corsi d'acqua</i>	Da 30,00 €/mq a 100,00 €/mq in funzione della complessità dell'opera e dei movimenti terra necessari.	Da 20,00€/ml a 40,00€/ml compresa la fornitura della terra, fornitura e posa di vegetazione, manutenzione nei primi due anni.			1000 m in 5-8 giorni ipotizzando una media densità dell'impianto si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora circa 1000 elementi arborei al giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attaccamento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.

INTERVENTO	COSTI INDICATIVI			TEMPI MEDI DI REALIZZAZIONE			INDICAZIONI PER IL MONITORAGGIO
	Opere strutturali	Opere a verde	Note	Opere strutturali	Opere a verde	Stagione di realizzazione	
SIEPE MODELLO <i>Tipologie vegetazionali</i>		20,00 €/mq si considera una siepe composta da elementi arborei ed arbustivi distribuiti su 3 - 4 file.	Il costo indicato comprende: fornitura e modellazione terra, lavorazione preparatoria del terreno, fornitura e messa a dimora di piante arbustive e piccoli alberi forestali in zolla o vaso di età 2 anni, manutenzione (irrigazione-trinciatura meccanica) e garanzia di attecchimento .		1000 ml in 5-8 giorni ipotizzando una media densità dell'impianto si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora circa 1000 elementi arborei al giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico.
MACCHIA MODELLO <i>Tipologie vegetazionali</i>		20,00 €/mq	Il costo indicato comprende: fornitura e modellazione terra, lavorazione preparatoria del terreno, fornitura e messa a dimora di piante arbustive e piccoli alberi forestali in zolla o vaso di età 2 anni, manutenzione (irrigazione - trinciatura meccanica) e garanzia di attecchimento .		1 ettaro in 5 - 8 giorni si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora circa 1000 elementi arborei al giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico. Riferimento normativo: Piano di sviluppo rurale della Regione Lombardia.
FILARE MODELLO <i>Tipologie vegetazionali</i>		Da 60,00 €/a elemento vegetale a 120,00 €/a elemento vegetale (filare composto da elementi arborei uguali, distribuiti su una sola fila).	Il costo comprende: fornitura e modellazione terra, fornitura e messa a dimora specie arboree (circonf. 16-18cm) manutenzione (irrigazione, concimazione, zappatura) e garanzia di attecchimento .		150 - 200 m / giorno si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora 20 - 30 elementi in un giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali. Riferimento normativo: Piano di sviluppo rurale della Regione Lombardia.
TRASFORMAZIONE DI FILARE IN SIEPE <i>Tipologie vegetazionali</i>		20,00 €/mq si considera una siepe composta da elementi arborei ed arbustivi distribuiti su 3 - 4 file.	Il costo sopra indicato comprende: fornitura e modellazione terra, lavorazione preparatoria del terreno, fornitura e messa a dimora di piante arbustive e piccoli alberi forestali in zolla o vaso di età 2 anni, manutenzione (irrigazione - trinciatura meccanica) e garanzia di attecchimento .		1 ettaro in 5-8 giorni ipotizzando una media densità dell'impianto si può considerare che una squadra composta da 5 operai mette a dimora circa 1000 elementi arborei al giorno.	Per una buona messa a dimora degli elementi verdi, le stagioni ottimali sono l'autunno e la primavera.	I parametri che devono essere monitorati sono i seguenti: - percentuale di attecchimento delle singole specie; - valutazione dello sviluppo degli elementi vegetali; - rilievo faunistico. Riferimento normativo: Piano di sviluppo rurale della Regione Lombardia.