



NOTE:

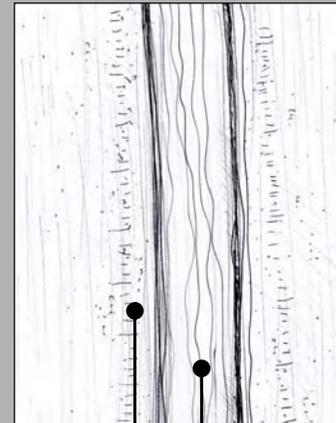
I corsi d'acqua in ambito urbano possono assumere valenza paesaggistica e naturalistica se mantengono caratteristiche naturaliformi.

RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

Rinaturalizzazione fluviale – Esempi in ambito urbano

Rf 1*

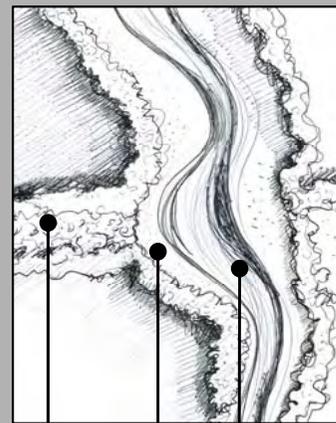
canale da rinaturalizzare



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.

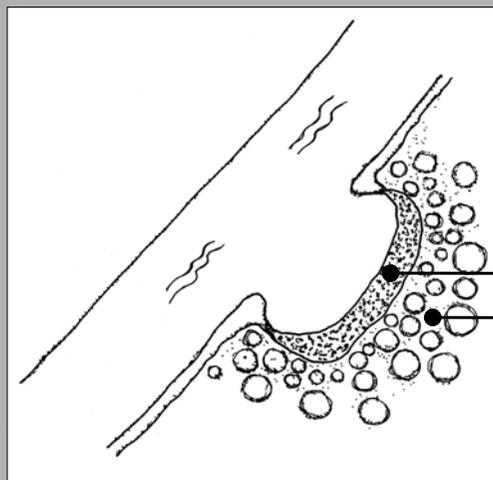
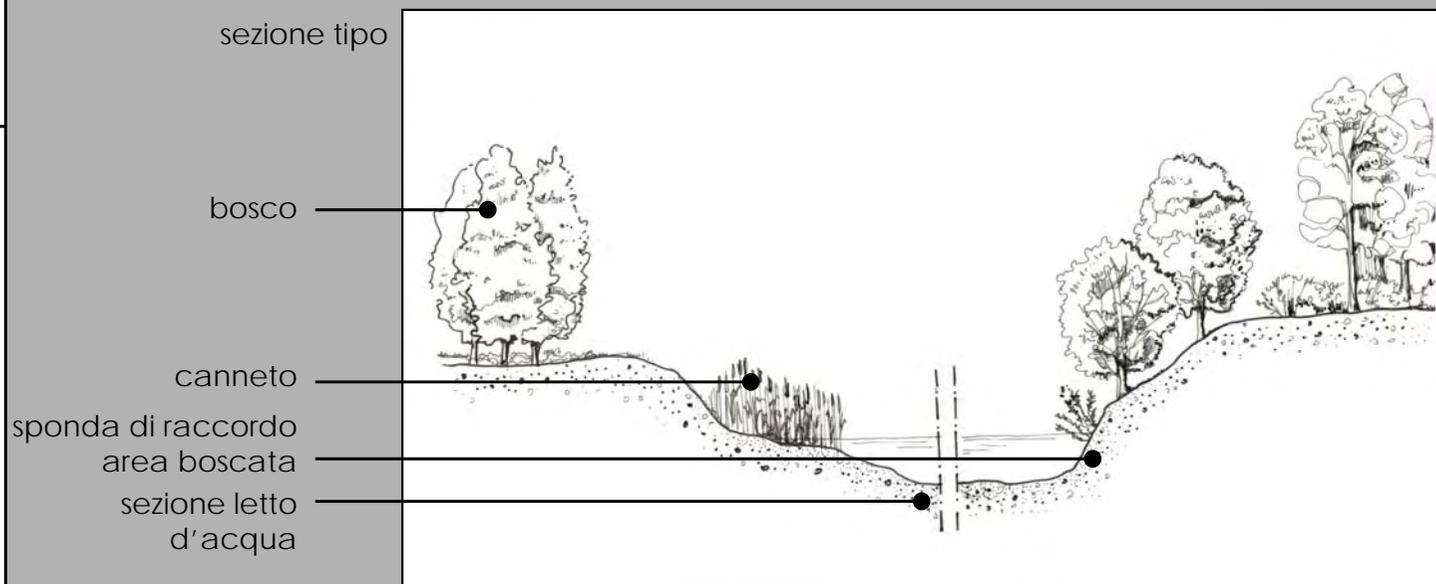
NOTE:

Sezione tipo: è indicativa sia per corsi d'acqua che per sistemazioni spondali di cave, bacini artificiali e casse di laminazione.

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.

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.

sezione tipo



schema unità lenticca lungo i corsi d'acqua minori

dimensioni:

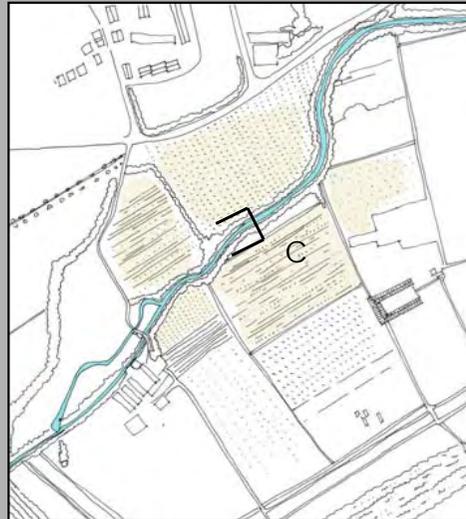
larghezza 20 m

lunghezza 50 m

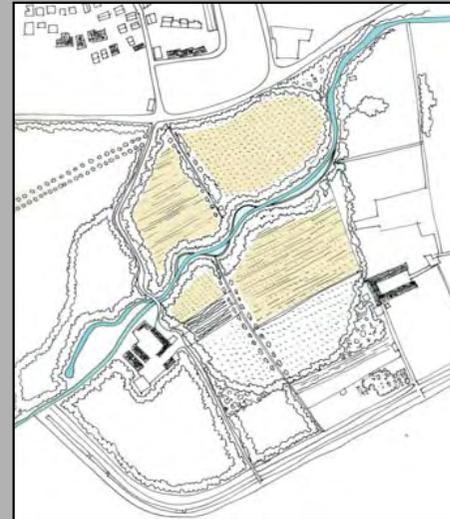
superficie 1.000 mq

fascine di culmi di canneto (\varnothing min. 10 cm e lungh. ca. 2 m)

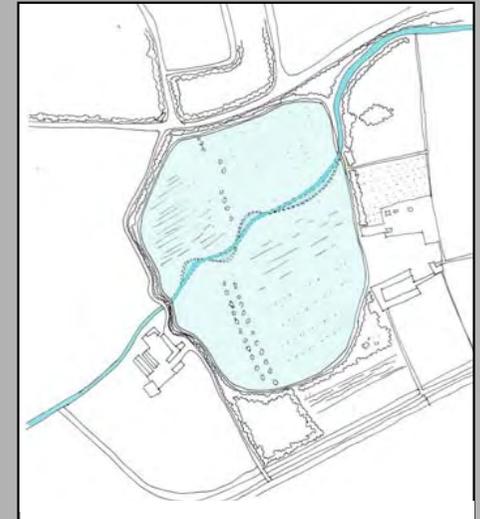
messa a dimora di 100 alberi e arbusti presenti in proporzione rispettivamente del 30 e del 70 %, localizzati in modo da creare una buona diversificazione (alberi accorpati a formare piccoli nuclei)



C solo rinaturalizzazione spondale



C1 interventi di riqualificazione fluviale estesi alle aree circostanti con formazione di vasche di laminazione



C2 individuazione area massima piena – area coltivata inondabile

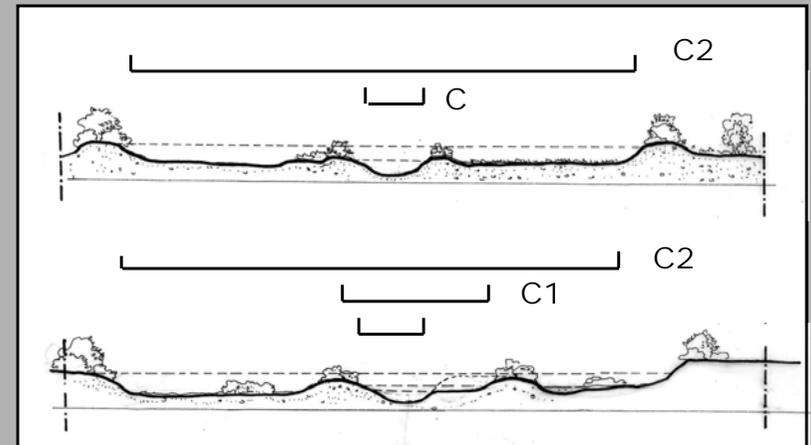
NOTE:

La rettificazione del corso d'acqua e la costruzione delle infrastrutture determinano la scomparsa degli habitat di molte specie di alto valore conservazionistico.

C rinaturalizzazione sponde

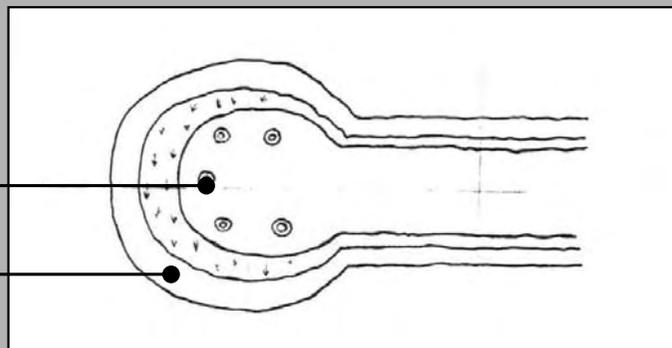
C1 rinaturalizzazione fluviale con formazione di golene

C2 aree coltivate, formazione di zone umide e vasca di laminazione



risorgiva

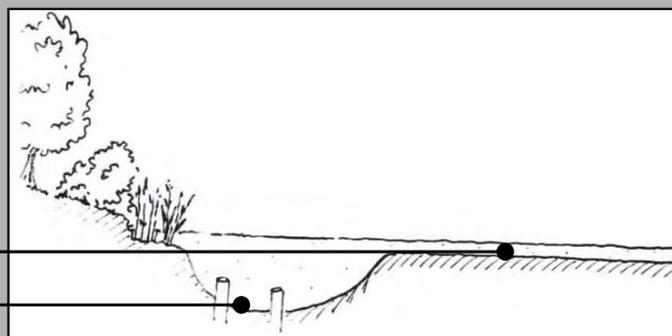
sponda



pianta

condotto che
incanalata le acque
risalenti dal fontanile

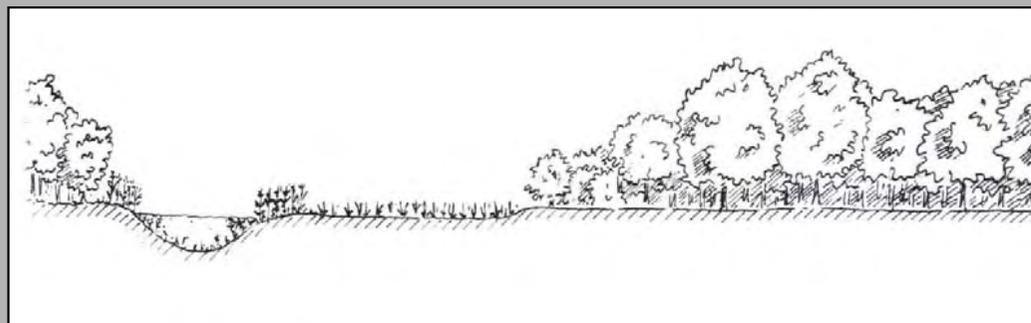
risorgiva



sezione dettaglio

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.



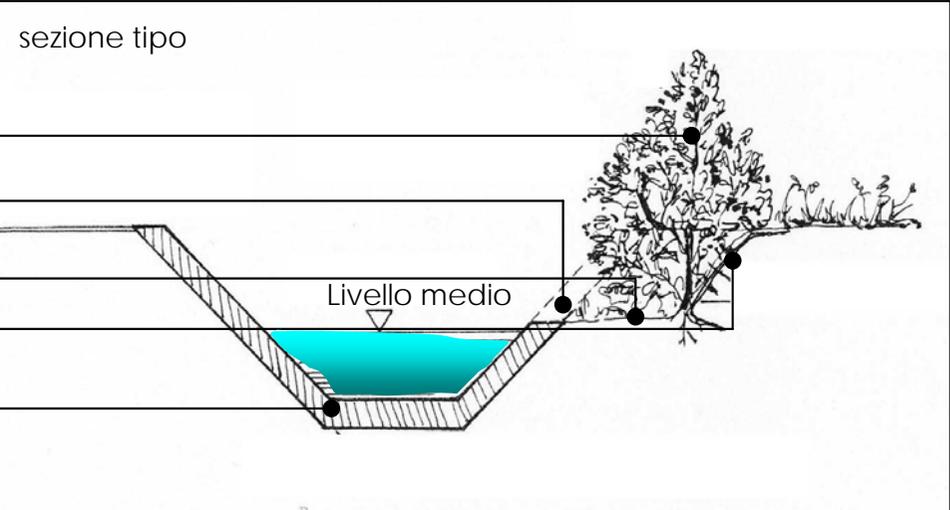
sezione

**RINATURALIZZAZIONE CORSI
D'ACQUA**

Rinaturalizzazione testa di fontanile - Pianta / sezione tipo

Rf 4*

rinaturalizzazione canale su una sola sponda



impianto di arbusti

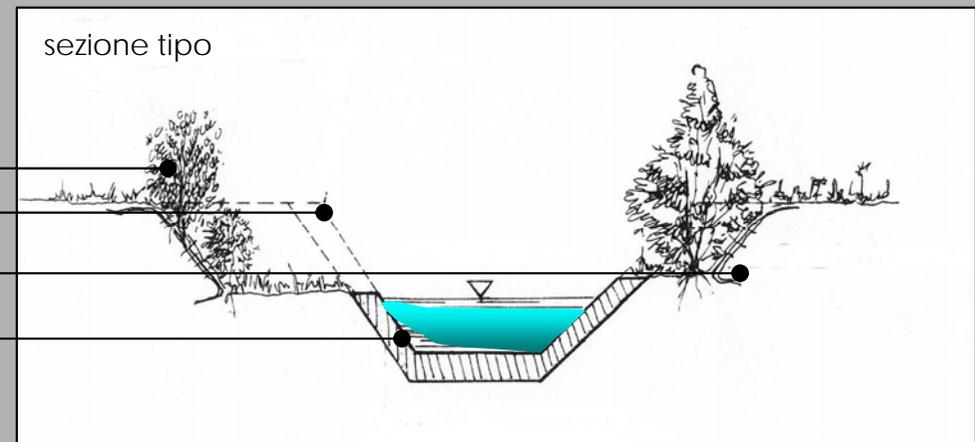
sezione stato di fatto

formazione di alveo di piena

opere diversificate di I.N.

fondo esistente in cls

rinaturalizzazione canale su due sponde



impianto di arbusti

sezione stato di fatto

opere diversificate di I.N.

fondo esistente in cls

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.*

SIEPE

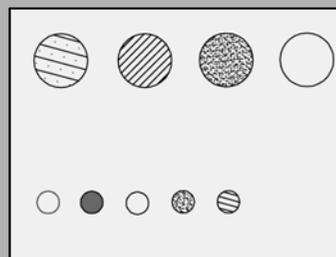
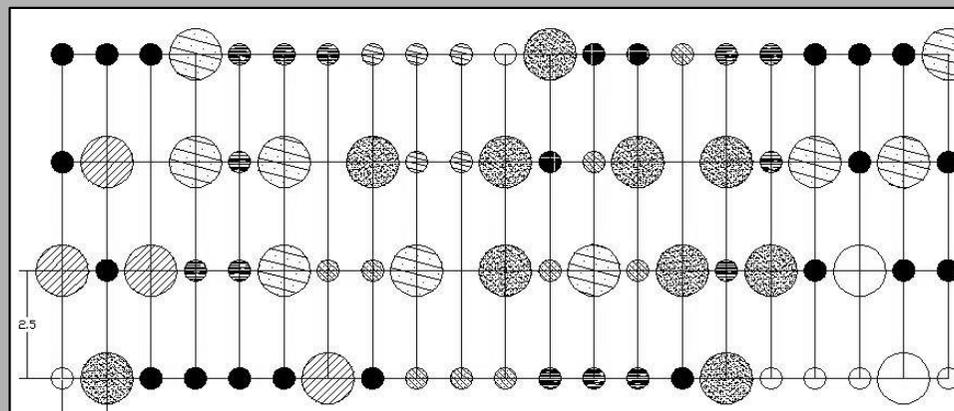
Siepe:

- 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.

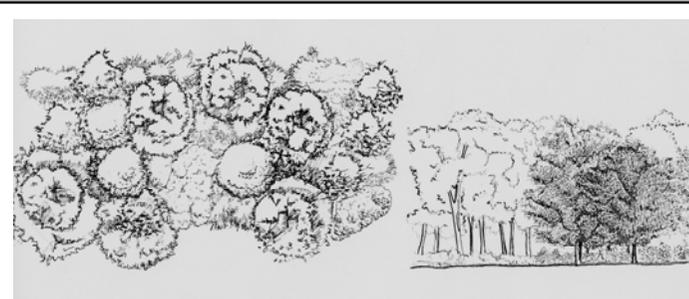


specie arboree autoctone

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, determino 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.)



fascia tampone all'impianto



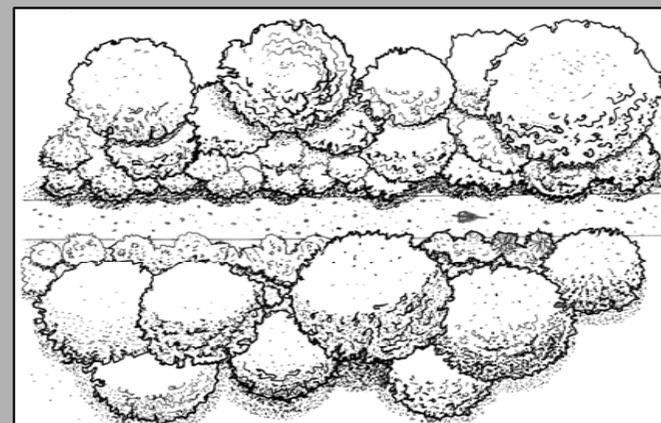
dopo 2 anni dall'impianto

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



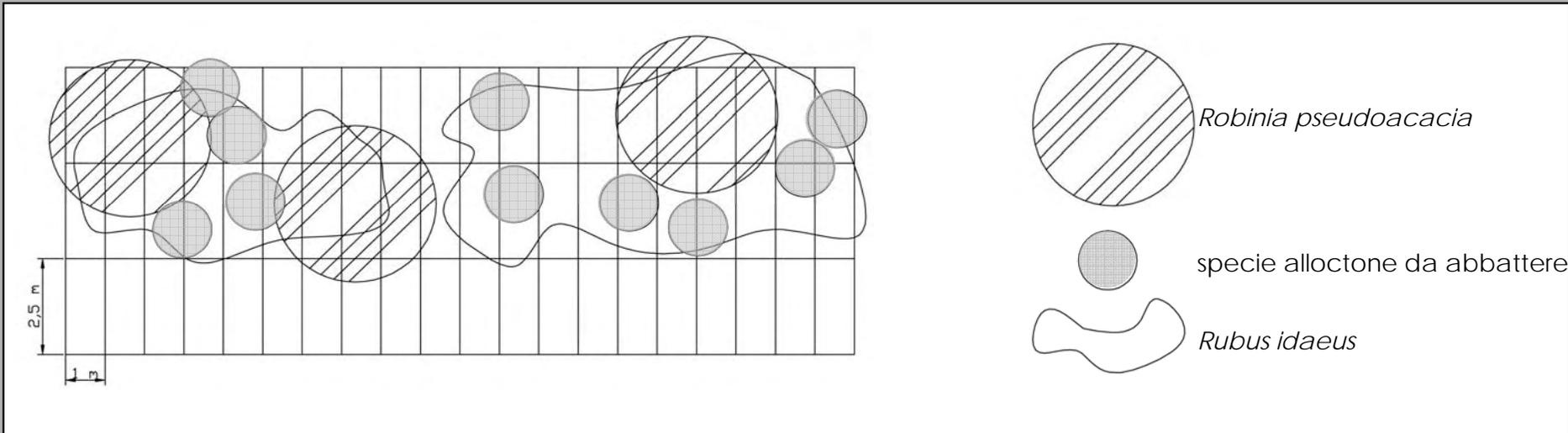
fascia filtro lungo strada

TIPOLOGIE VEGETAZIONALI

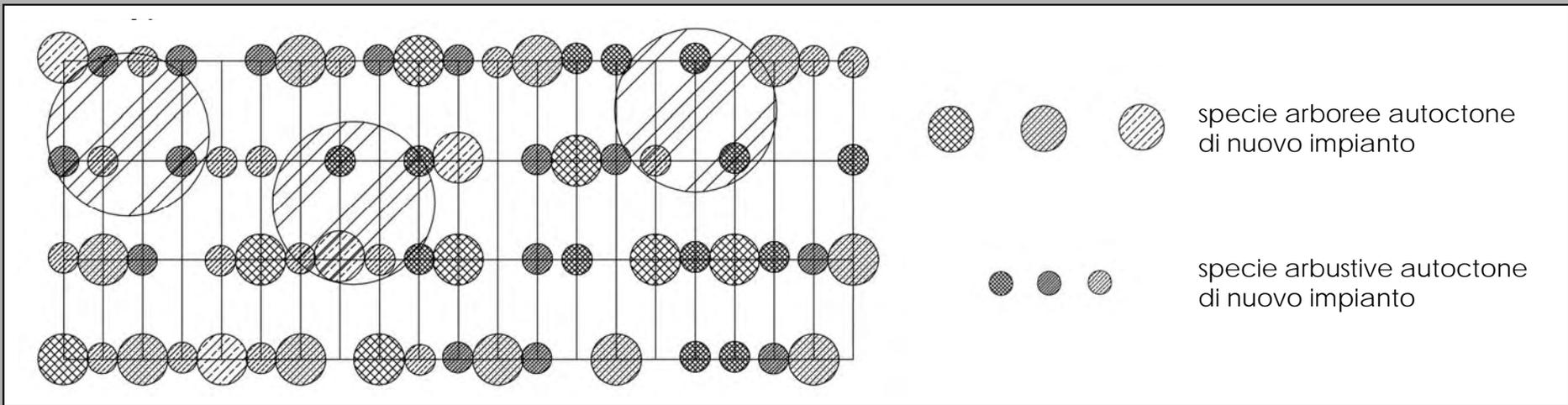
Siepe modello con funzione di fascia tampone/filtro

Sm*

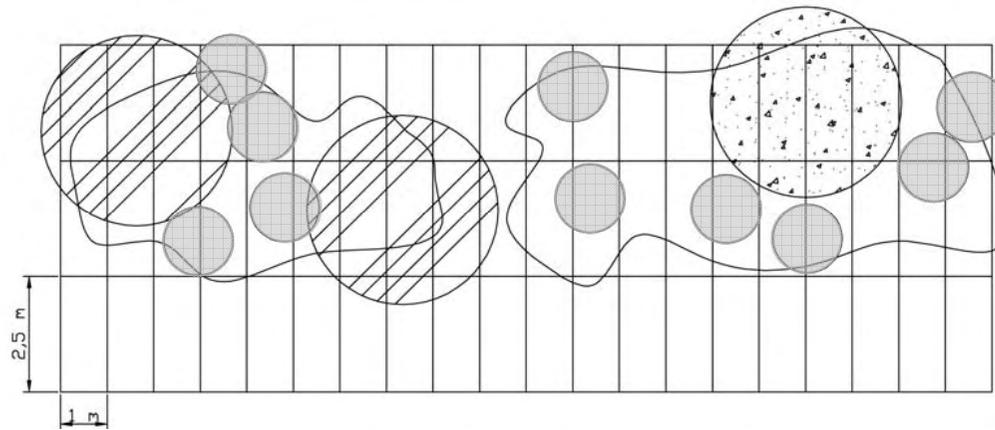
stato di fatto indicativo



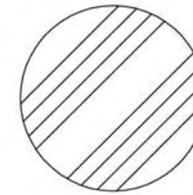
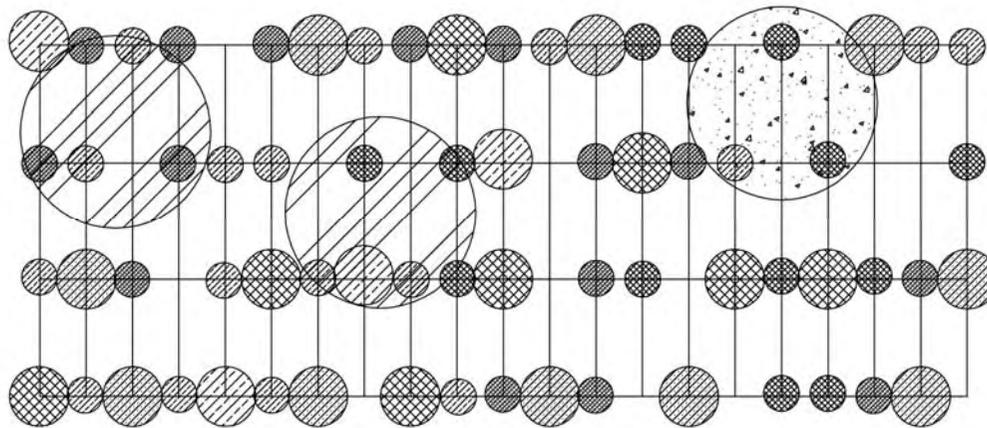
progetto indicativo



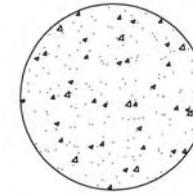
stato di fatto indicativo



progetto indicativo



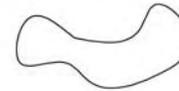
Robinia pseudoacacia



specie arborea
autoctona



specie alloctone
da abbattere



Rubus idaeus

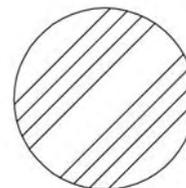
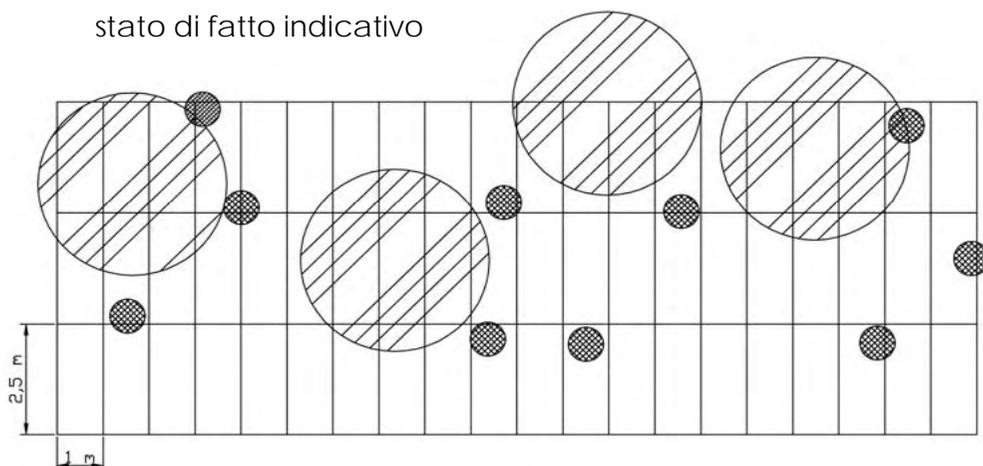


specie arboree
autoctone di nuovo
impianto



specie arbustive
autoctone di nuovo
impianto

stato di fatto indicativo

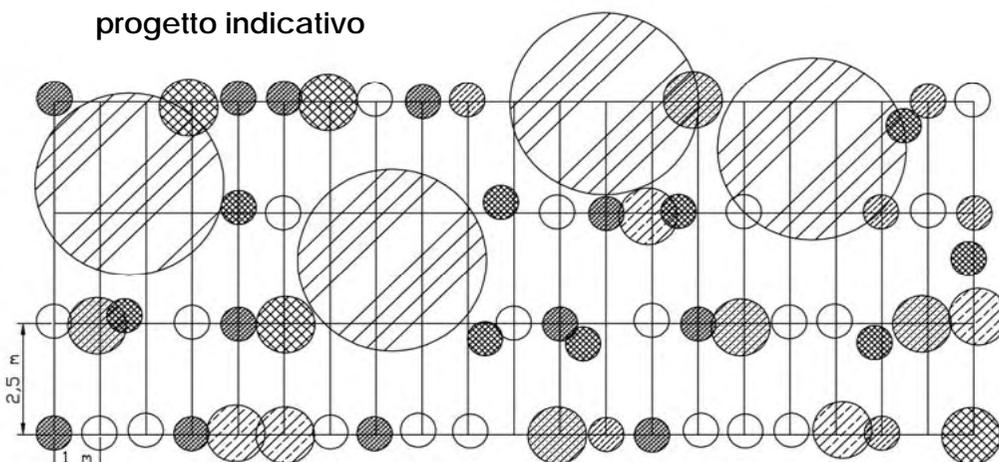


specie arboree con predominanza di specie diverse da: *Robinia pseudoacacia* e *Prunus serotina*



arbusti misti con predominanza di specie diverse da: *Rubus idaeus* e *Sambucus nigra*

progetto indicativo



specie arboree autoctone di nuovo impianto



specie arbustive autoctone di nuovo impianto

MACCHIA BOSCATATA

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.

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

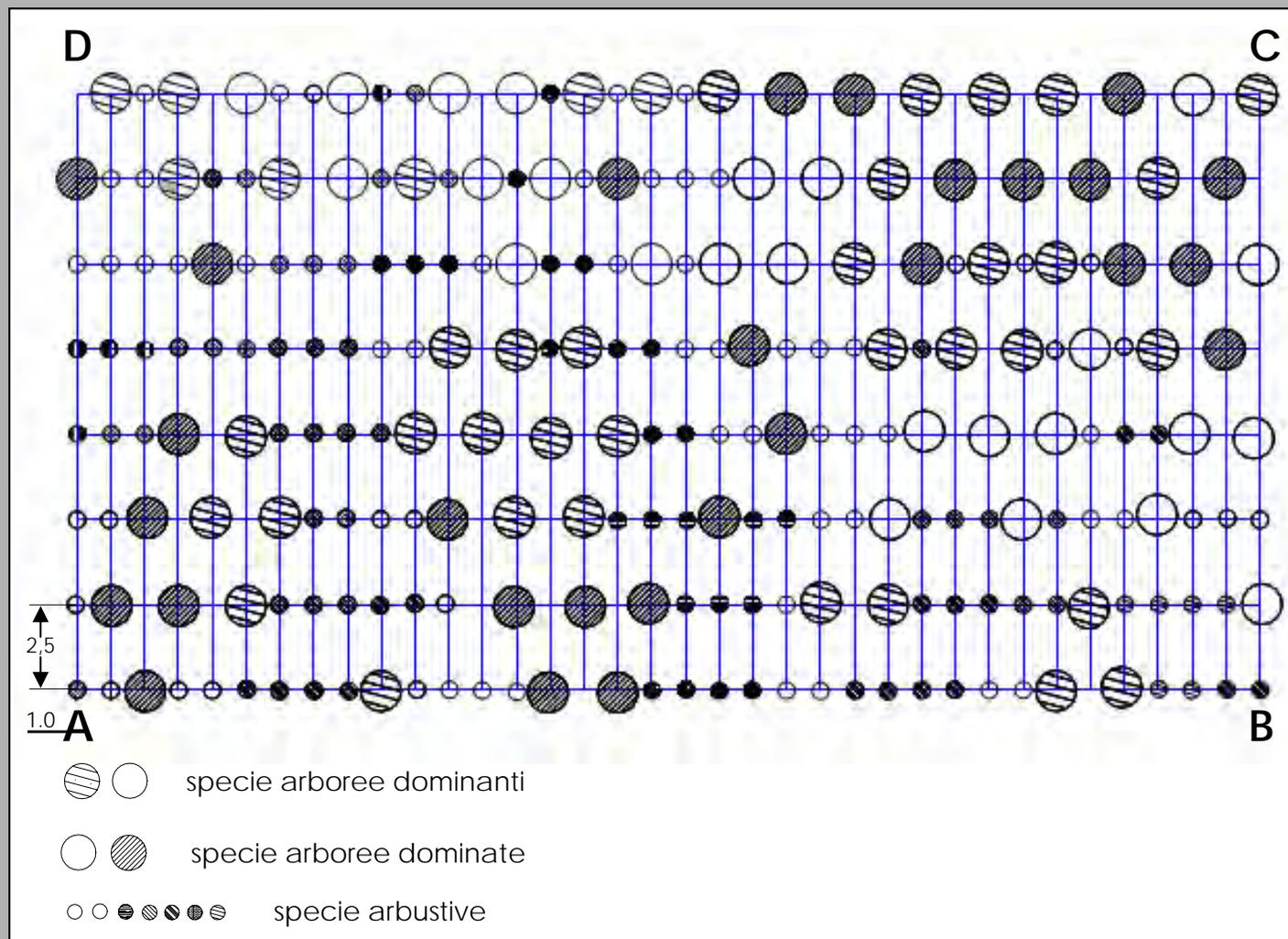
I differenti modelli proposti differiscono per la presenza, nello stato di fatto considerato, di arbusti autoctoni o alloctoni, e eventuale presenza di specie differenti all'interno della medesima categoria. A seconda degli impianti, in linea generale, si evidenzia come le specie alloctone debbano essere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

NOTE:

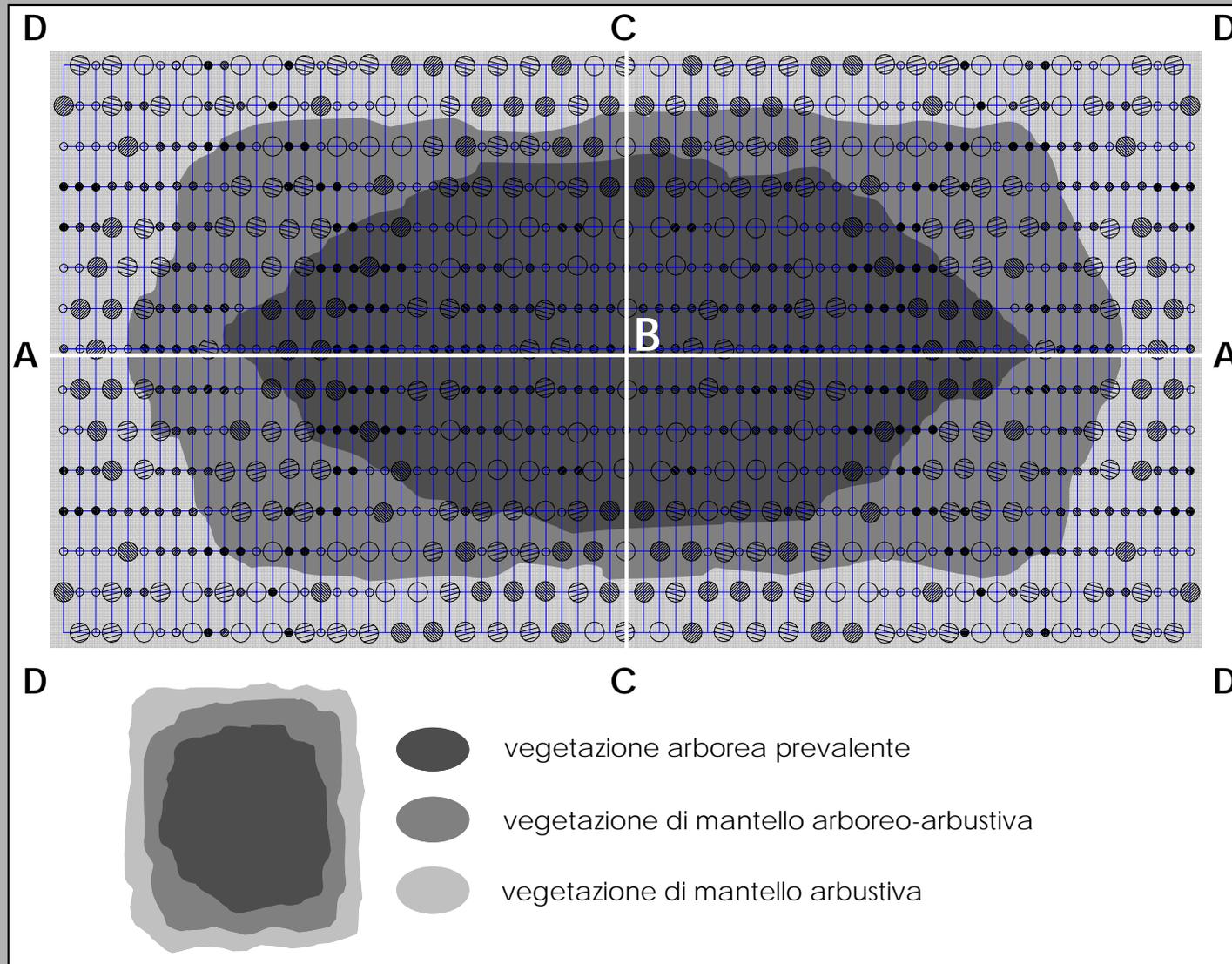
La ripetizione del modulo di macchia qui illustrato, deve essere effettuata specularmente, in modo da mantenere le caratteristiche proprie dei margini esterni ed interni.

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.



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

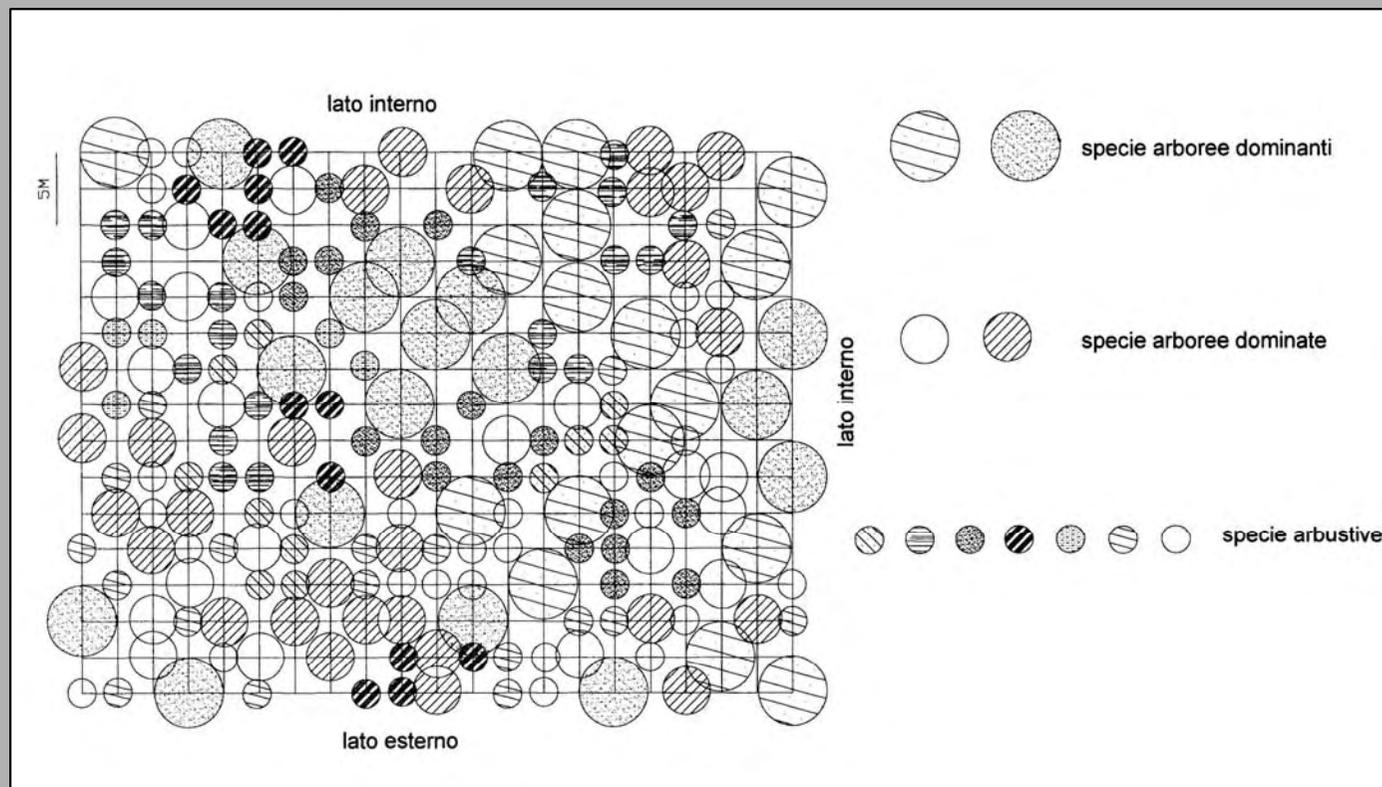
Schema di sesto di impianto per macchie o fasce boscate

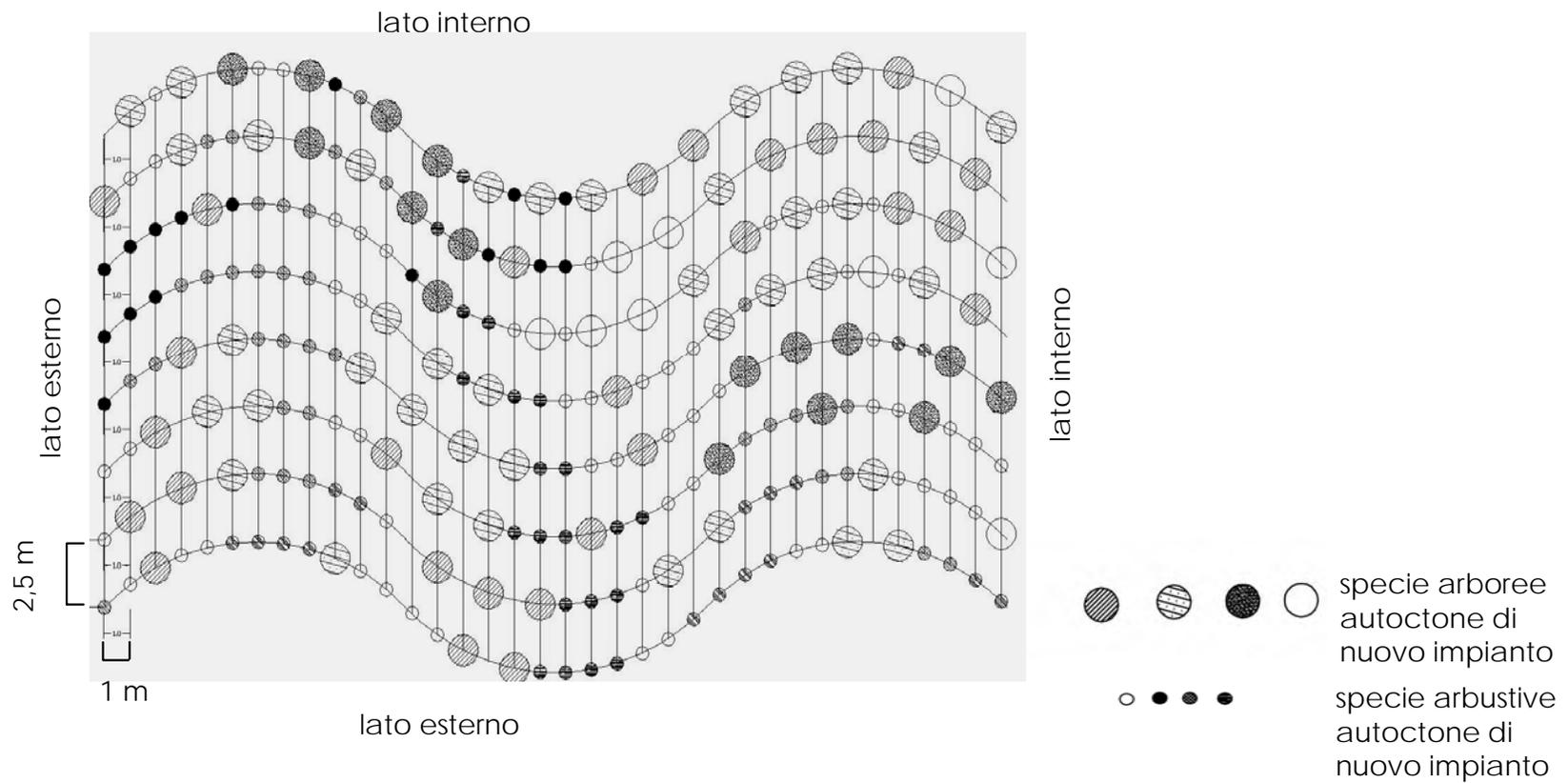
Mm0

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.

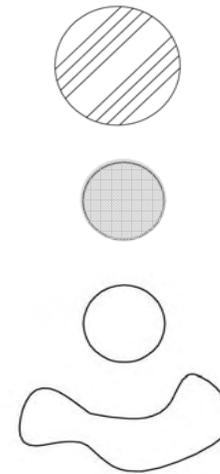
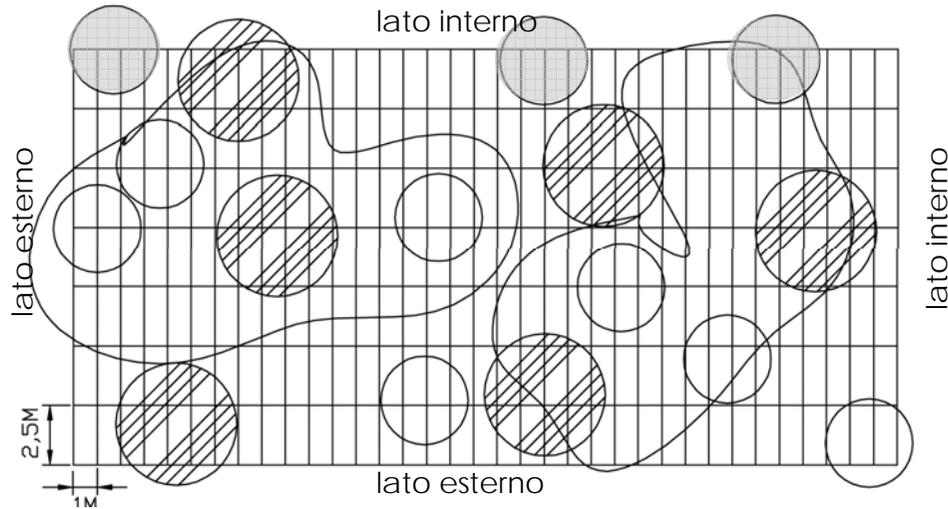
La matrice può essere modificata così da ottenere sestri d'impianto curvilinei.





l'andamento curvilineo riduce l'artificialità del sesto geometrico, e si presta a disegni accattivanti nei contesti antropizzati

stato di fatto indicativo



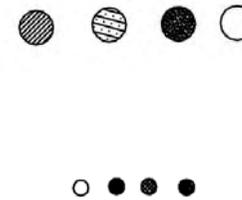
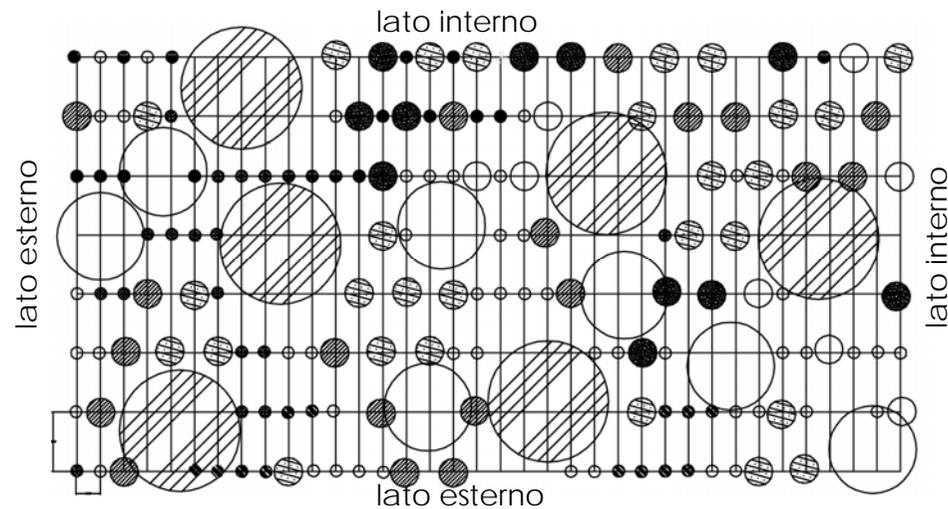
Robinia pseudoacacia

specie alloctone da abbattere

altre specie alloctone che è possibile mantenere

Rubus idaeus

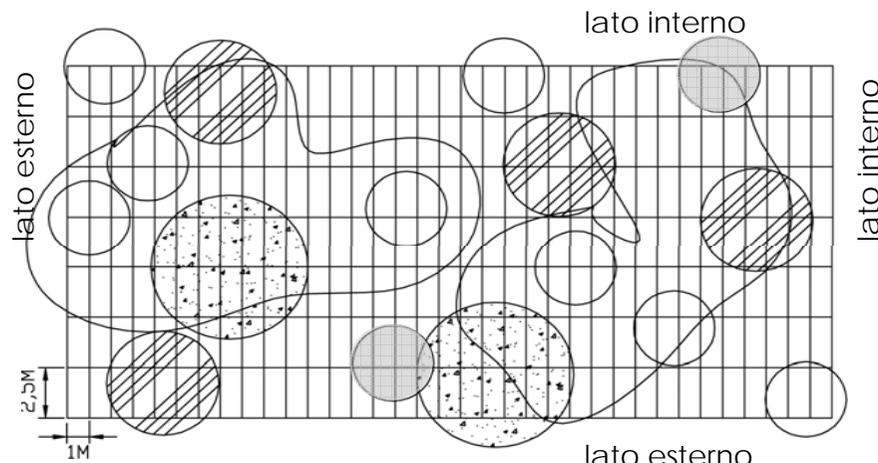
progetto indicativo



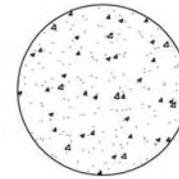
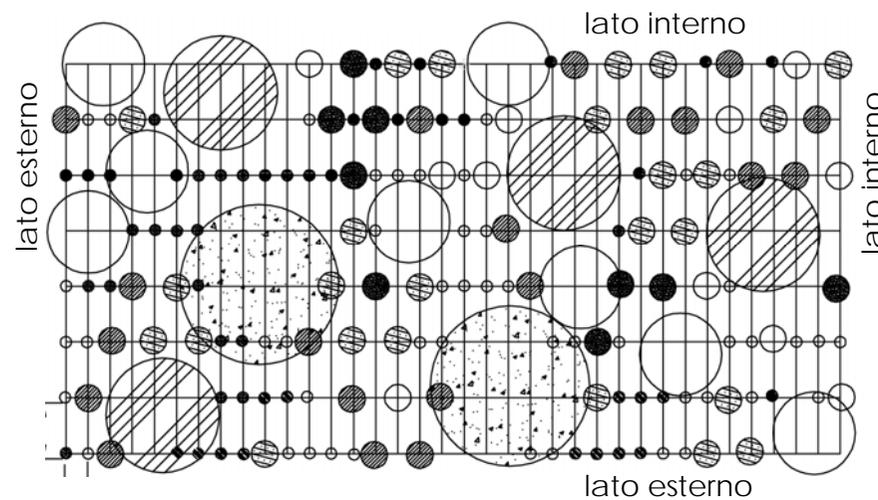
specie arboree autoctone di nuovo impianto

specie arbustive autoctone di nuovo impianto

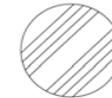
stato di fatto indicativo



progetto indicativo



specie arborea autoctona



Robinia pseudoacacia



specie alloctone da abbattere

Prunus serotina, Ailanthus altissima, altre specie alloctone



Rubus idaeus



specie arboree autoctone di nuovo impianto



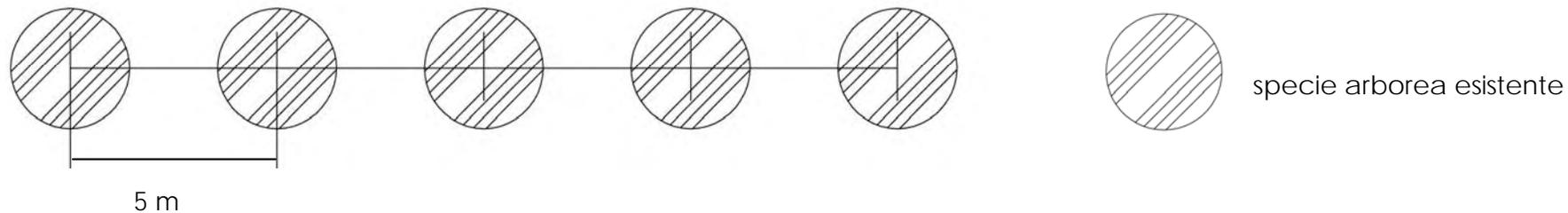
specie arbustive autoctone di nuovo impianto

FILARE

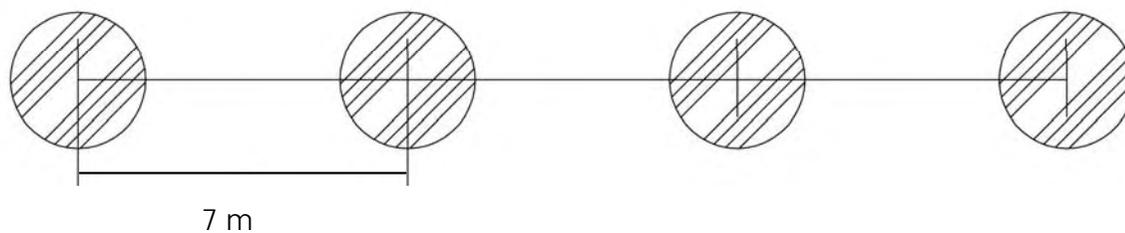
Con il termine filare si intende un insieme di piante arboree, con dimensioni costanti e sesto d'impianto lineare. Ha una notevole capacità ombreggiante e blanda funzione di filtro. La funzione di decoro dipende dalla specie utilizzata.

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



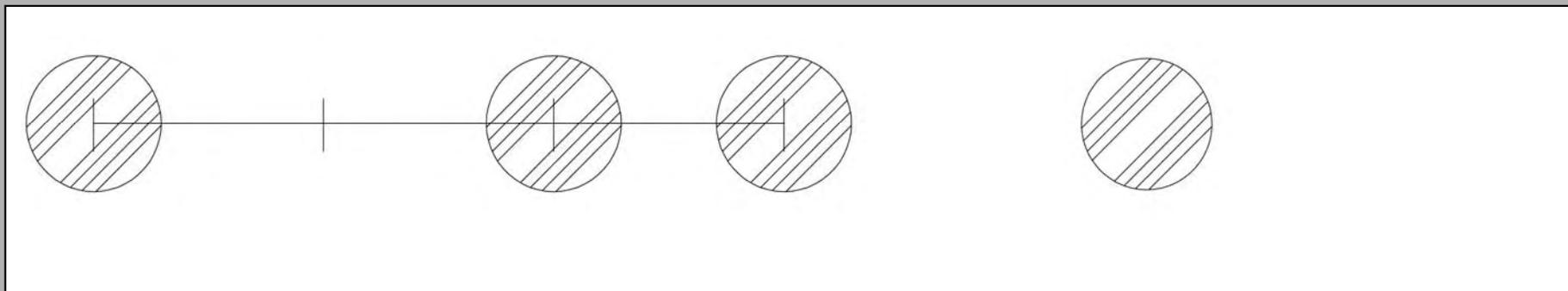
sesto d'impianto per : *Acer campestre*, *Carpinus betulus*, *Fraxinus ornus*, *Populus nigra "italica"*, *Prunus padus*, *Ulmus minor*



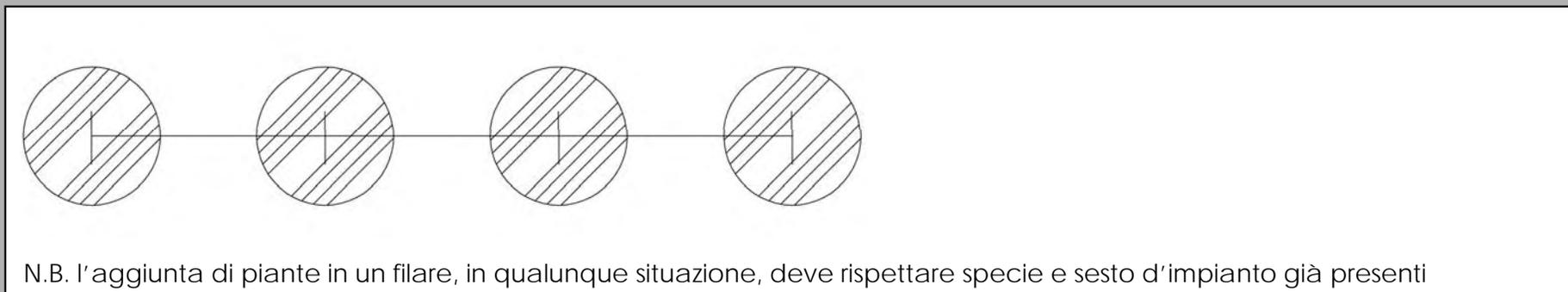
sesto d'impianto per: *Populus alba*, *Prunus avium*, *Quercus robur*, *Tilia cordata*, *Tilia plathyphyllos*

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

stato di fatto indicativo

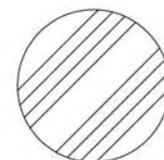
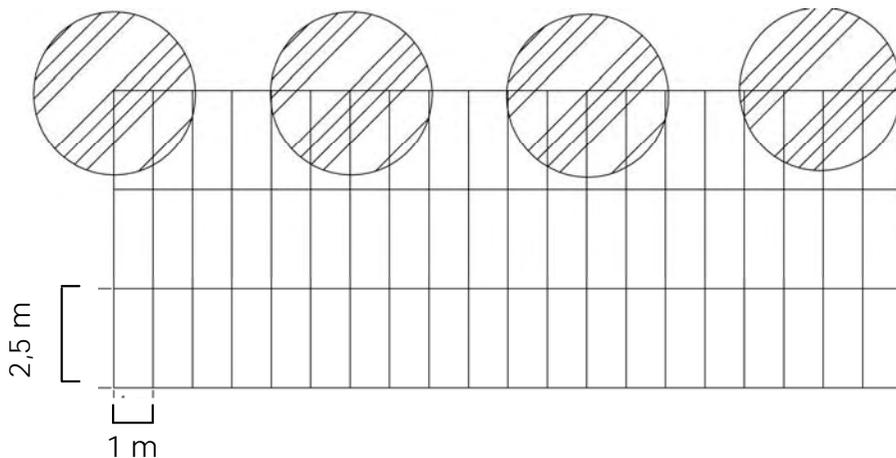


progetto indicativo



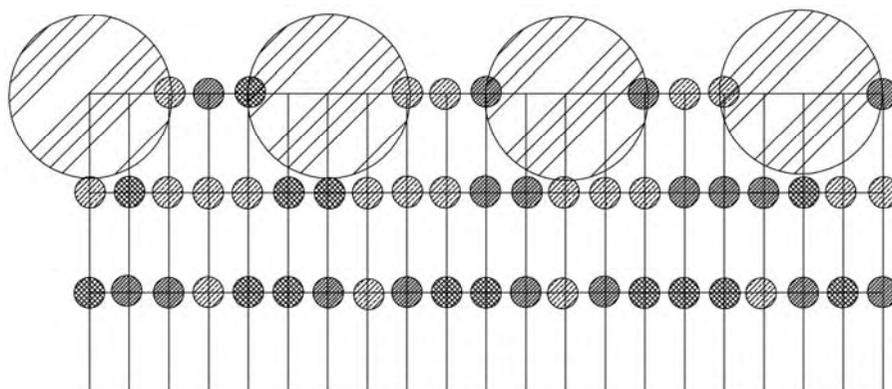
N.B. l'aggiunta di piante in un filare, in qualunque situazione, deve rispettare specie e sesto d'impianto già presenti

stato di fatto indicativo



specie arborea esistente

progetto indicativo



specie arbustive di progetto,
nuovo impianto

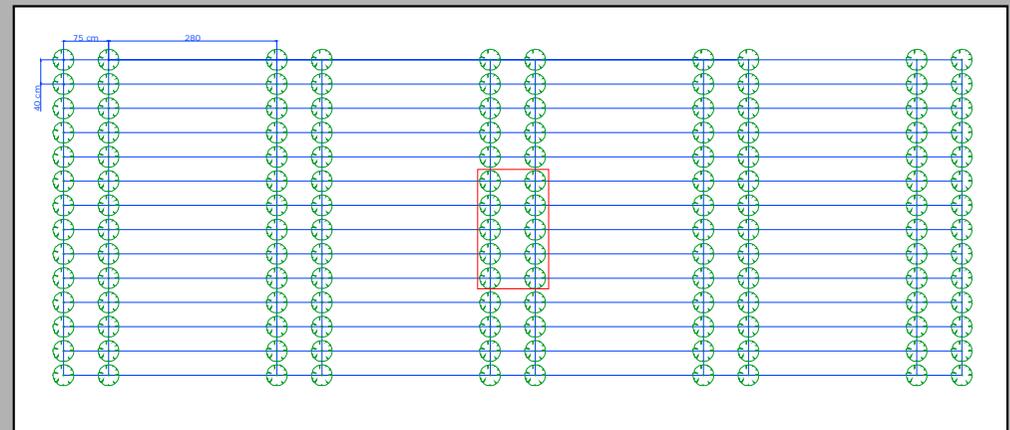
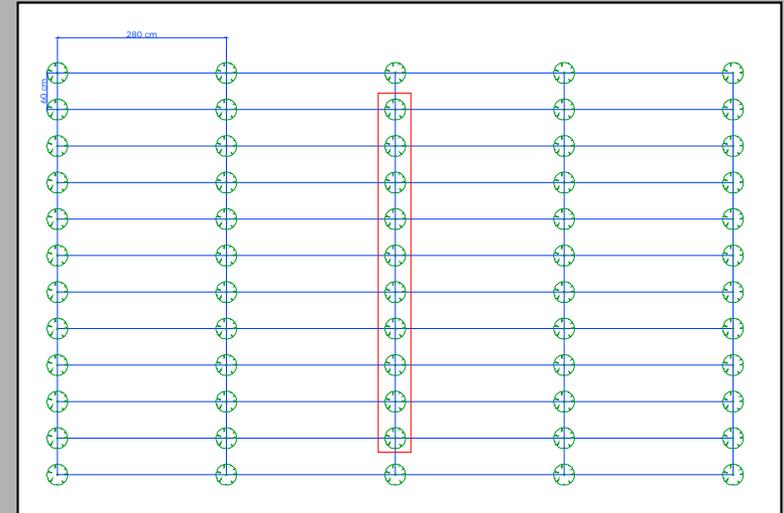
le siepi offrono una molteplicità di funzioni paesistico-ambientali superiore ai filari. In presenza di spazio sufficiente, è possibile integrare i filari con vegetazione arbustiva per aumentarne l'efficacia ecosistemica

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 scarsissimo.

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



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 % |

| 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). |

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). |

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*

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:

Corylus avellana 25 %

Euonymus europaeus 20 %

Cornus mas, *Cornus sanguinea* 20 %

Crataegus monogyna 15 %

Sambucus nigra 10 %

Ligustrum vulgare 10 %

| 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). |

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 | Denomina - zione | 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 difficili (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.

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

Si tratta di una cenosi a *Nuphar luteum* e *Ninphea alba* (*Myriophyllo-Nupharetum*) tipica delle acque lente e ferme (in ambito naturale anche, 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 interrandoli 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.

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 interrimento 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 reperimento 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.

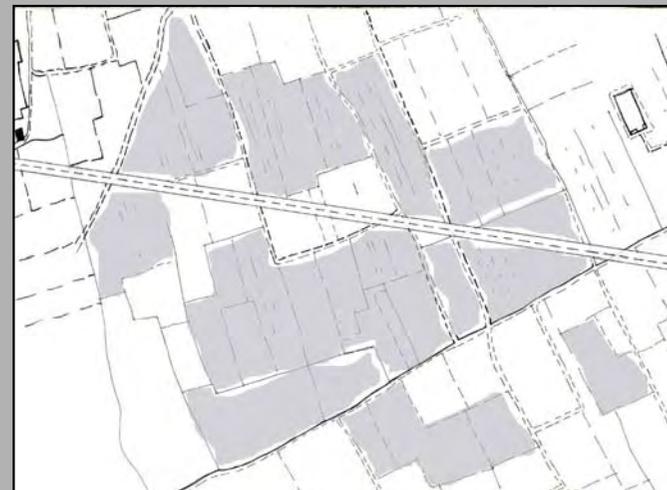
Per quanto riguarda la manutenzione dovrà essere previsto il risarcimento per le ecocelle che non hanno avuto buon attecchimento; dovranno essere inoltre effettuate eventuali irrigazioni di soccorso per evitare eccessiva sofferenza o perdita di piante.

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

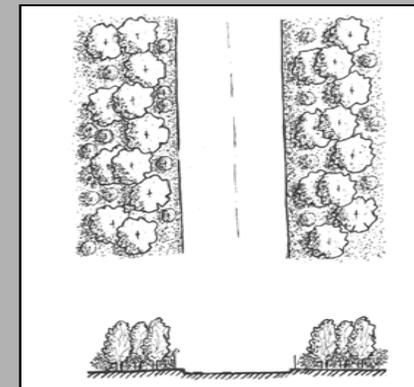
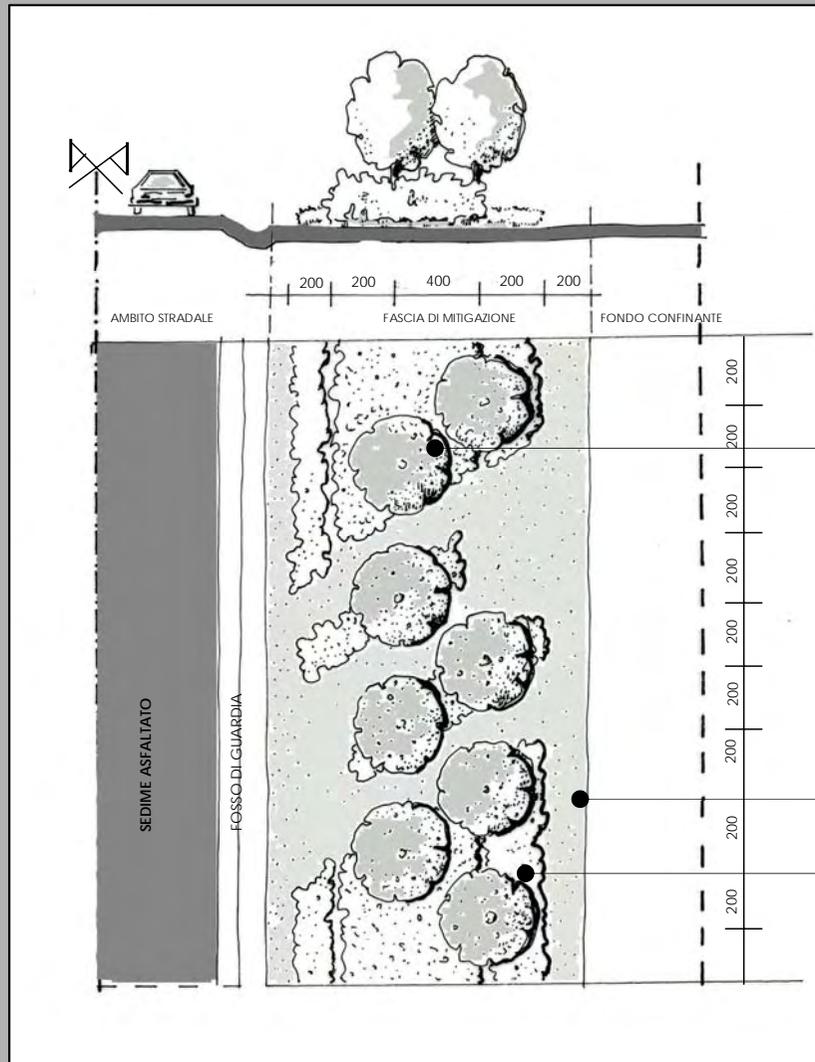
Impianto di biomasse lungo strada

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

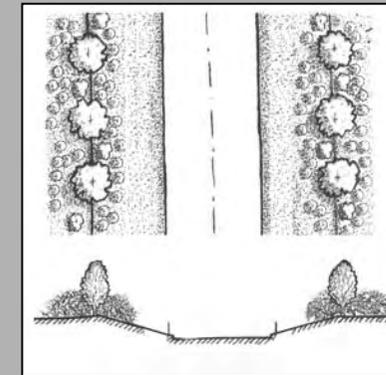
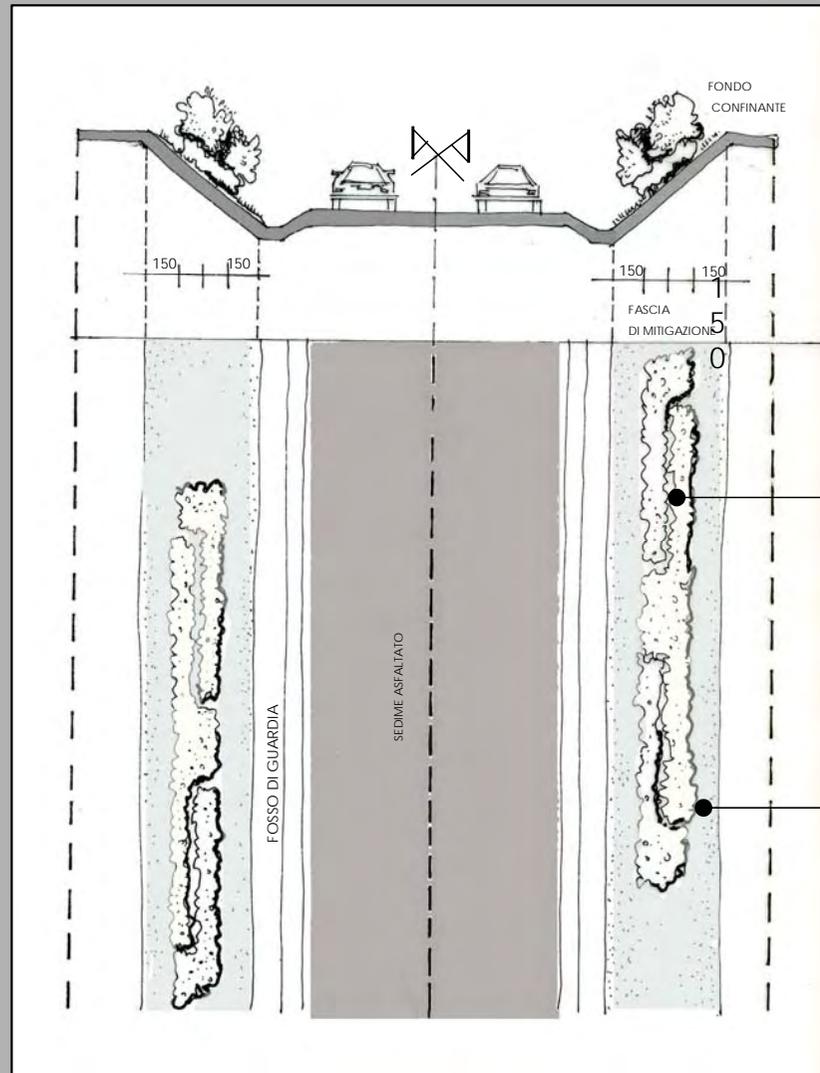
Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale a raso

Vs 2

NOTE:

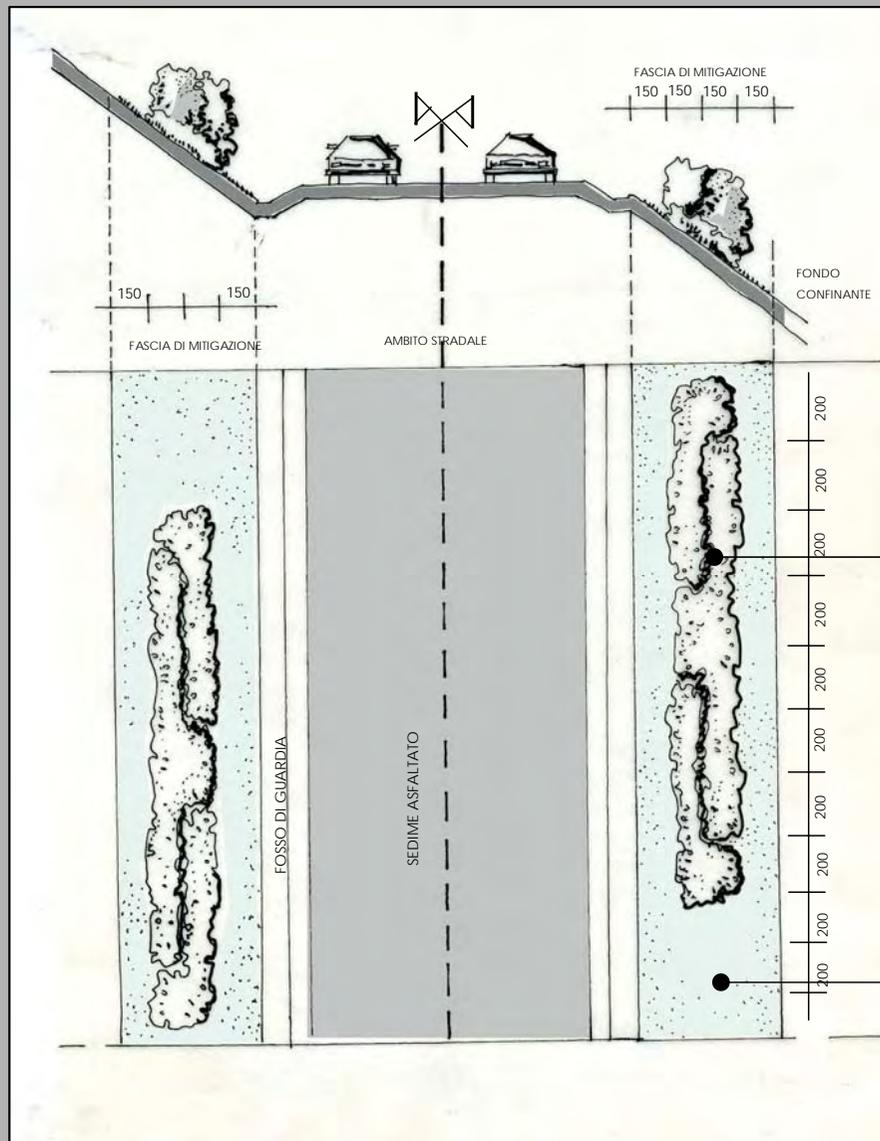
Per la realizzazione di fasce vegetate lungo le strade in trincea si deve tener conto dei vincoli normativi vigenti.

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

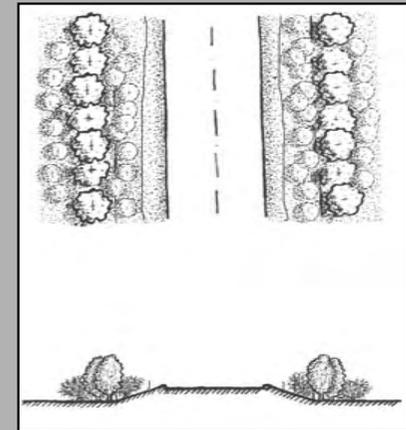
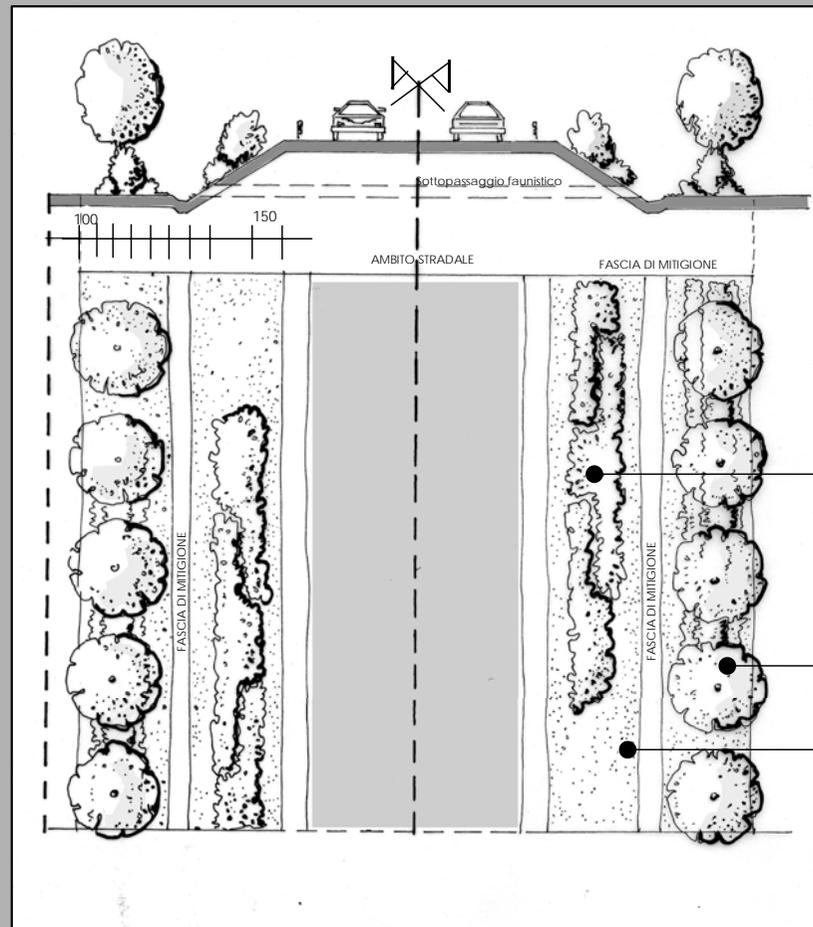
prato



VEGETAZIONE LUNGO
STRADA

Fascia di vegetazione lungo infrastruttura lineare - Sezione stradale in mezzacosta

Vs 4



vegetazione arbustiva

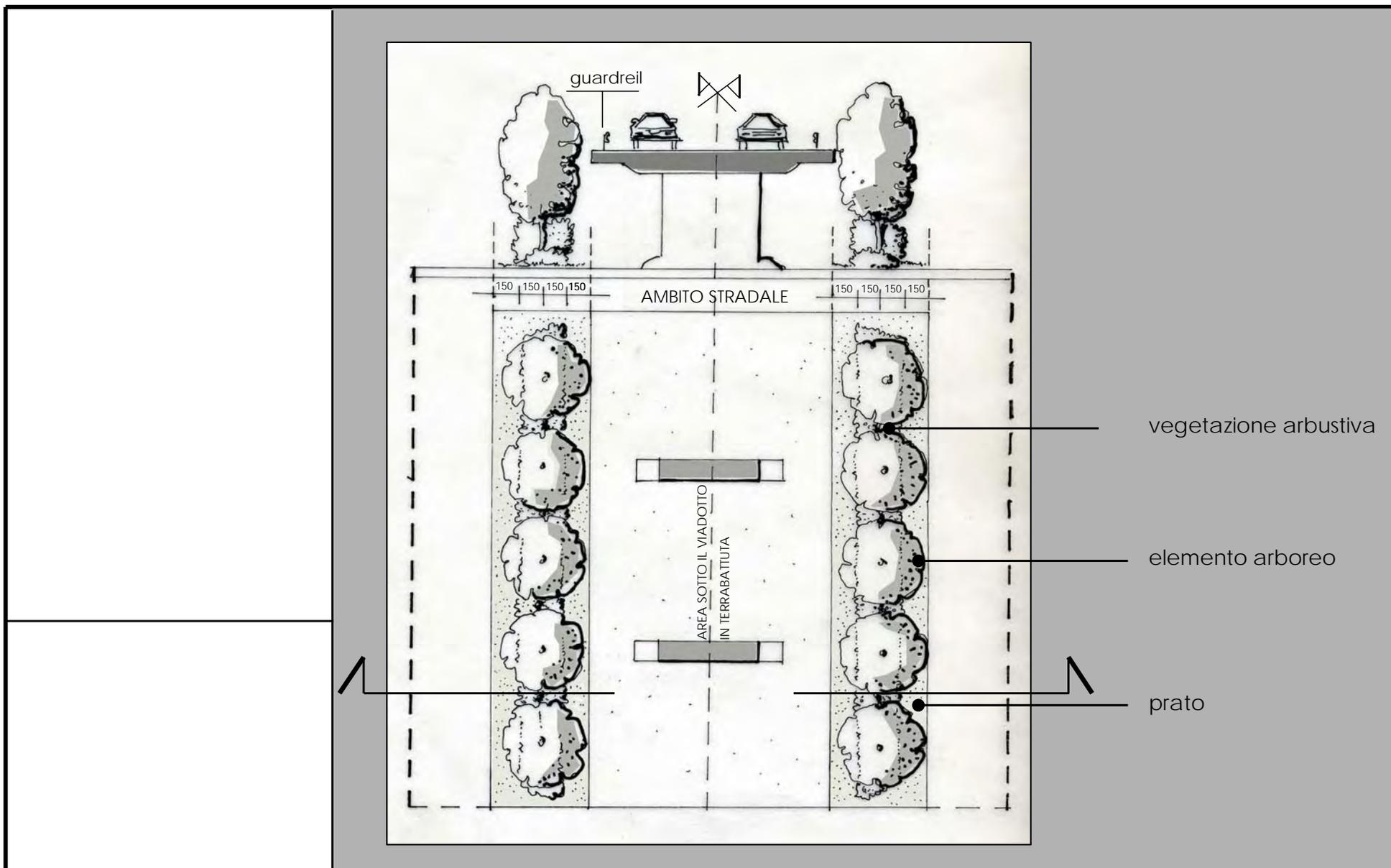
elemento arboreo

prato

VEGETAZIONE LUNGO
STRADA

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

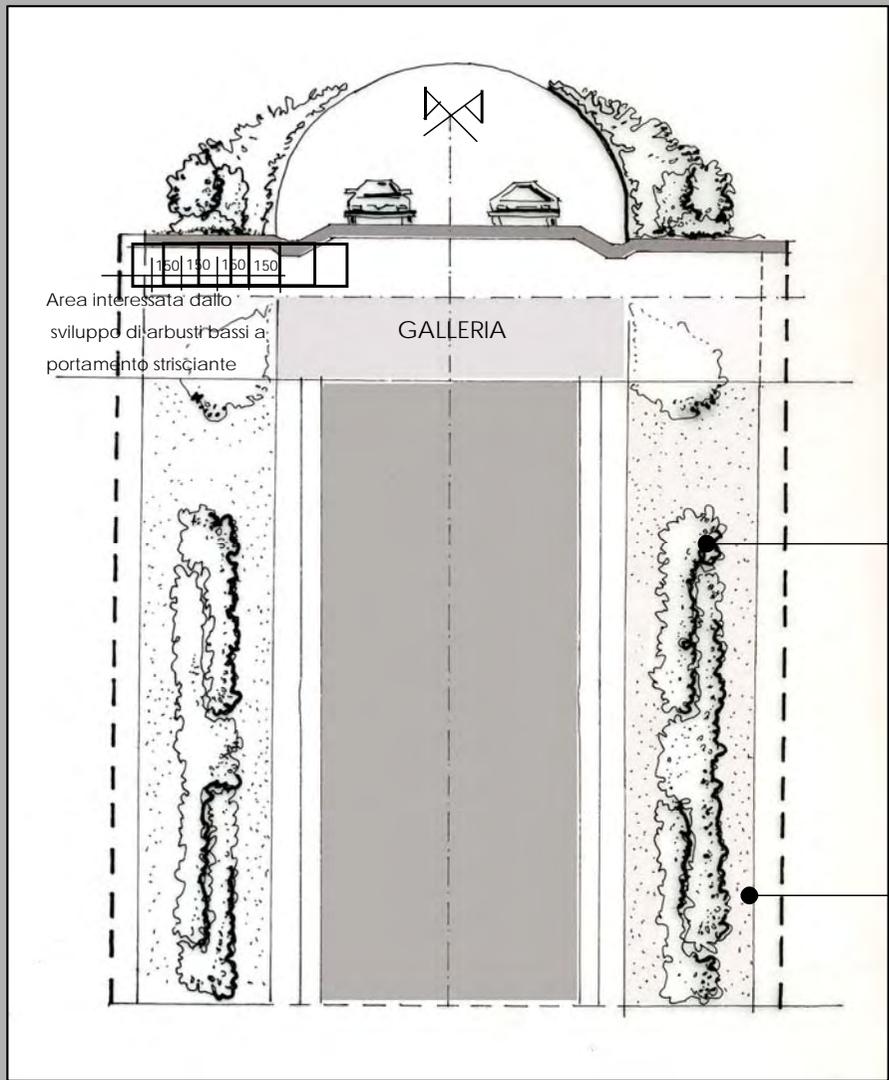
Vs 5



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

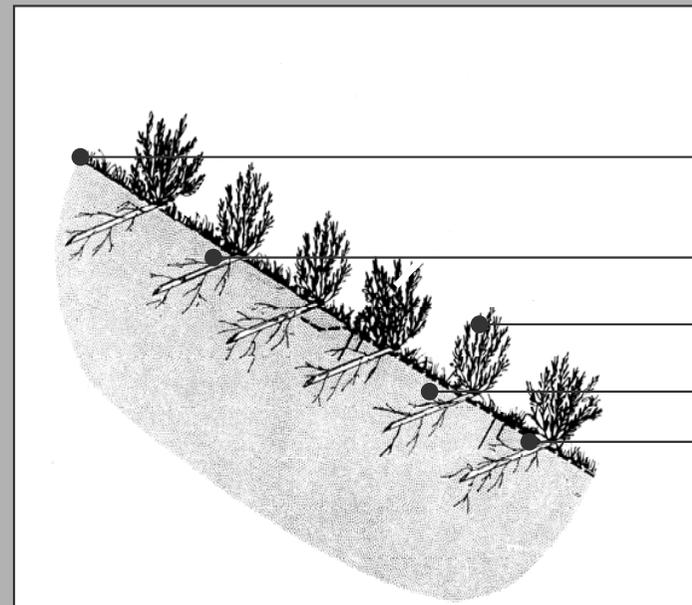
NOTE:

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.

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.

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.



cotico erboso da idrosemina

ricaccio radicale

sviluppo apicale

talee di salice

stuoia di cocco

NOTE:

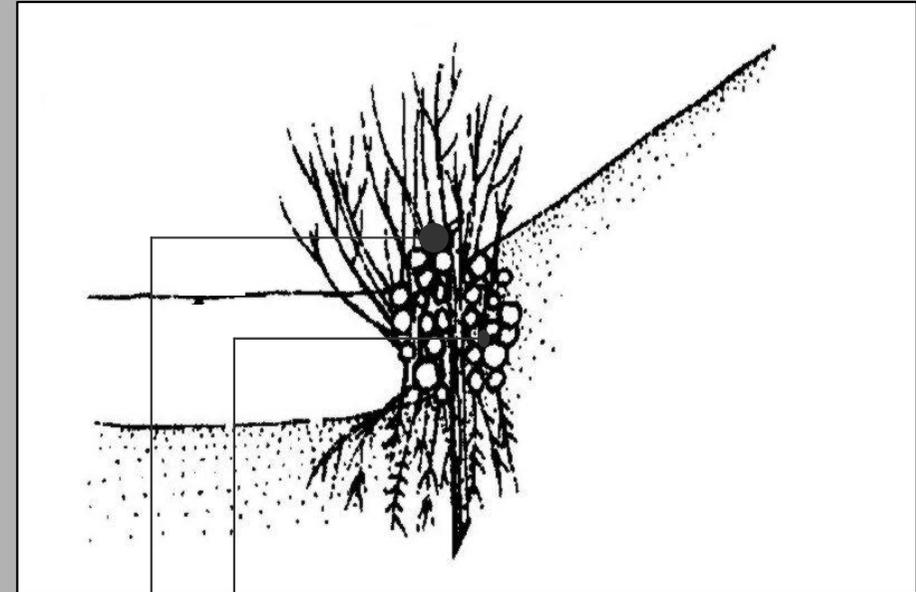
La fascinata viva spondale di salici è un'opera di protezione del piede della sponda. È costituita da una serie di fascine di rami vivi di salici legati e posati al piede della sponda al livello medio dell'acqua. La tipologia è applicabile a tutti i corsi d'acqua sia naturali che artificiali, con particolare 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.

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.



Sezione verticale

pali di legno
battuti
meccanicamente

rami di salice
capaci
di rigettare

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.

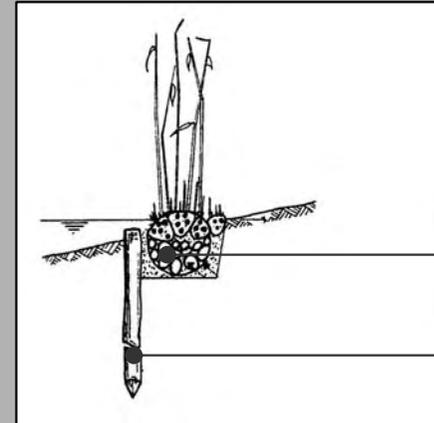
Garantisce inoltre un ingombro minimo della sezione idraulica e un'elevata diversificazione dell'ambiente acquatico. Con l'utilizzo si dà origine alla formazione di canneti, i quali hanno elevate capacità depurative dell'acqua (fitodepurazione).

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.

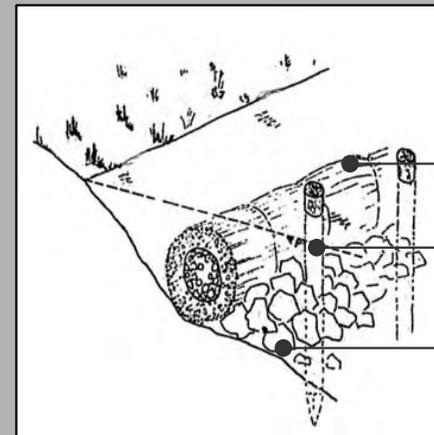
Il tipo di manutenzione dell'opera è strettamente in relazione con l'ambiente (naturale, vicino allo stato naturale, antropizzato) nel quale è stata inserita, la dimensione del corso d'acqua e il risultato finale che si vuole ottenere.

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

NOTE:

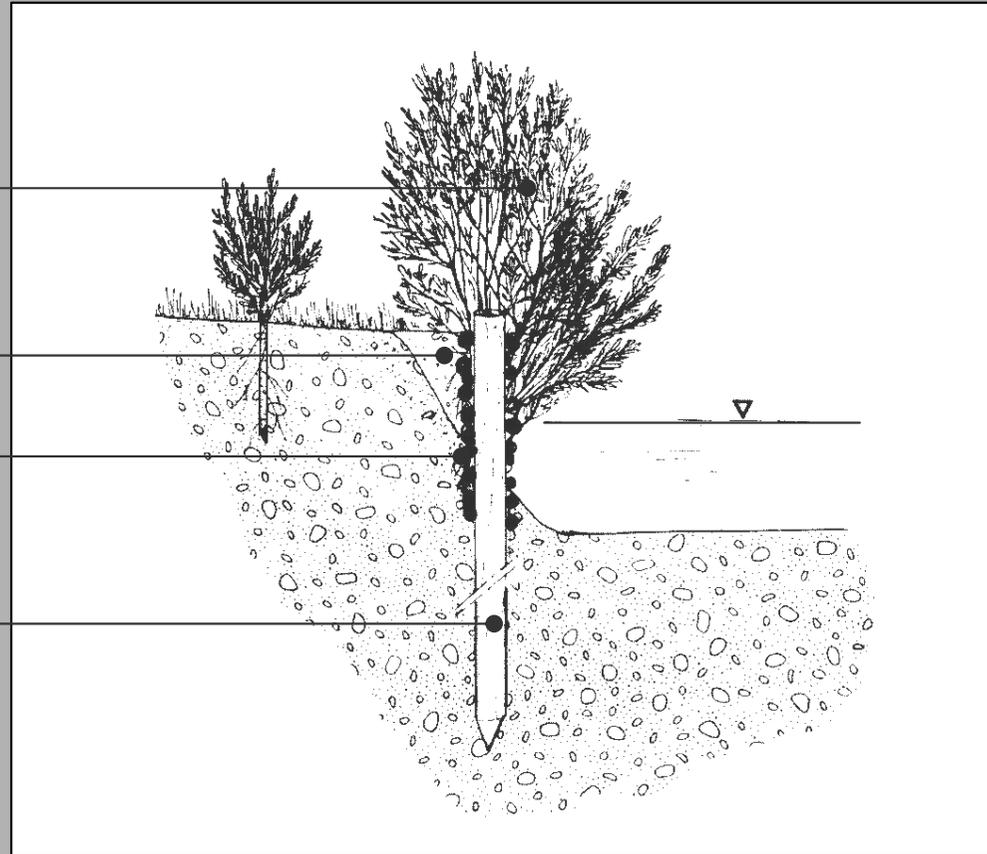
La viminata è una protezione del piede della sponda. Consiste in un intreccio di rami di salice attorno a dei pali battuti manualmente o meccanicamente. La sua altezza può raggiungere i 40-50 cm. La tipologia è applicabile ai principali canali e al reticolo minore (fossi, rogge, fontanili), con particolare 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



NOTE:

La copertura diffusa di salici è un'opera di difesa spondale. Consiste in una copertura della superficie del suolo con dei rami capaci di ricaccio, come ad esempio di salici e successiva copertura con terreno vegetale. Deve essere coadiuvata da un efficace consolidamento del piede di sponda tramite scogliera, palificata o fascinata. La tipologia è applicabile, escluso il reticolo minore (fossi, rogge, fontanili), a tutti i corsi d'acqua sia naturali che artificiali, con particolare riguardo a sponde e versanti erosi di corsi d'acqua, e sponde e versanti con elevate forze di trascinamento.

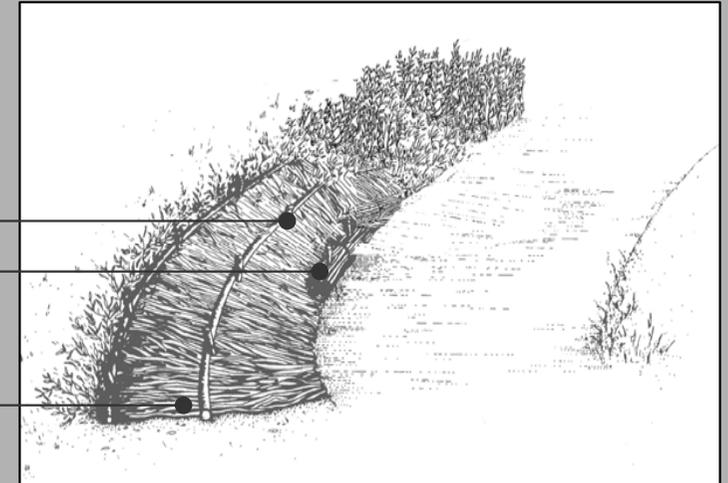
Tra i vantaggi applicativi, oltre l'effetto di cintura verde (corridoi biologici), si rilevano il consolidamento del suolo in profondità e la protezione immediata della superficie, possibile grazie ad una crescita veloce e ad una copertura densa.

Tuttavia la densa copertura di salici consente una lenta colonizzazione da parte di altre specie arboree e arbustive, inoltre l'impiego di molto materiale e di molto lavoro, porta l'opera ad essere costosa.

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.

picchetti e correnti in legno

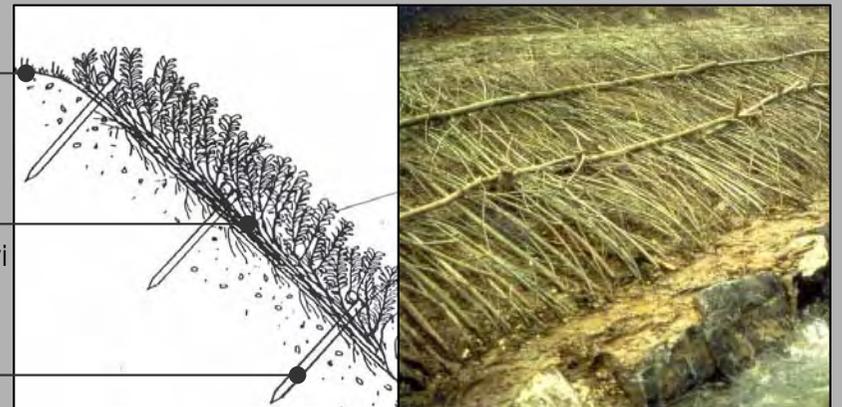
fascina di consolidamento del piede di sponda
ramaglia viva di salice



semina delle superfici piane

ramaglia di salici vivi

picchetti in legno per fissaggio

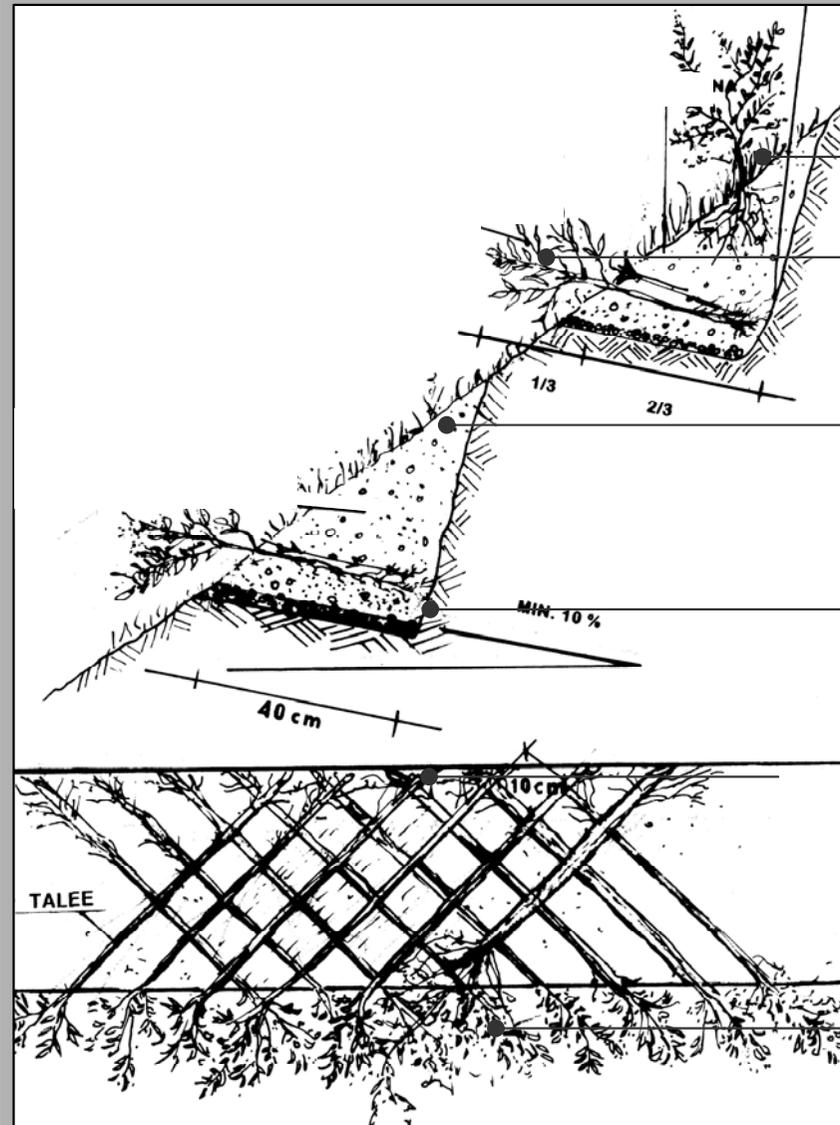


NOTE:

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.

La gradonata inoltre permette la colonizzazione spontanea di altre piante favorendo l'integrazione di salici con altre essenze vegetali, evitando così una monocoltura.

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 vegetative (periodo di garanzia), a cadenza annuale.



semina delle superfici lavorate

messa a dimora di talee di salice

materiali ciottolosi-terrosi in reinterro

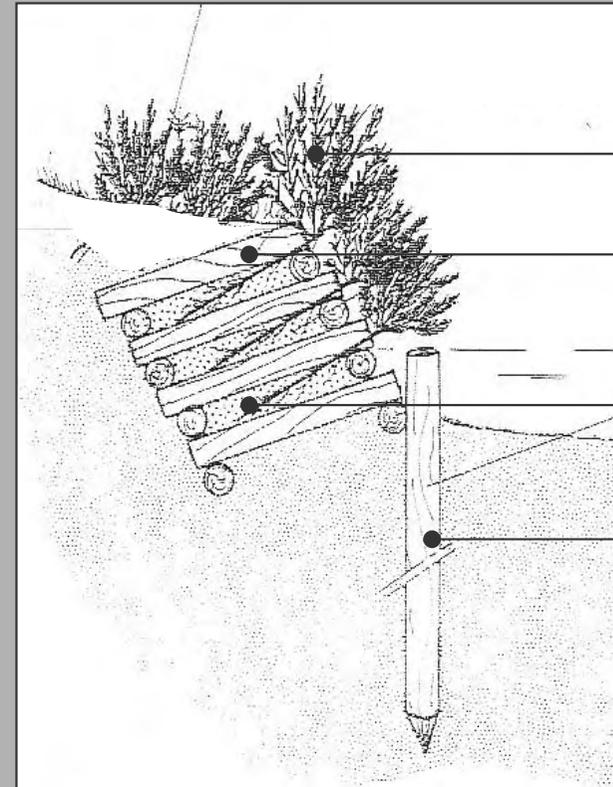
scavo

ramaglia di salici

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 terrosi, 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 tondame.



messa a dimora di talee di salice

tondame di legno di resinosa chiodato con tondini di ferro (diam. 14 mm)

riempimento con tout-venant

palo di sostegno in legno di resinosa con puntale in ferro (diam. 25-30 cm)

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.

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 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.

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 avventizie è molto asciutto e aggiungere alla polverizzazione 20 Kg/ha di solfato ammonico che ha effetti repulsivi.

| 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: - tipologie d'uso del suolo e morfologia del territorio attrattive per gli Uccelli; - e 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. |

| 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 | |
| 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 ATTEZZATO <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 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. |
| 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. |

| 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 | |
| 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 di lavoro per una squadra di 5 operai. | Ipotizzando una media densità dell'impianto si può considerare che una squadra composta da 3 operai mette a dimora 500 elementi arborei forestali al giorno che corrisponde alla superficie 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. |

| 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 | |
| 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. |
| 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 si stima la realizzazione di circa 6 m di passerella, se si impiegano elementi modulari prefabbricati. | | | |

| 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 | |
| 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 costi indicativi 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 e 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_m anutenzione 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 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 | |
| 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. |

| 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 | |
| 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. |