



**COMUNE DI SAN BONIFACIO**  
**Provincia di Verona**

**PI**  
**LR 23 Aprile 2004 n.11**

# PIANO DEGLI INTERVENTI

## PRONTUARIO DELLA QUALITA' ARCHITETTONICA E DELLA MITIGAZIONE AMBIENTALE

TERZA PARTE - SCHEDE OPERTIVE

**PI 2017/1**

**ADEGUAMENTO ALLE OSSERVAZIONI  
ACCOLTE DAL CONSIGLIO COMUNALE**

**ADOTTATO DAL CONSIGLIO COMUNALE**

**DELIBERA n. 53 del 18.12.2017**

**APPROVATO DAL CONSIGLIO COMUNALE**

**DELIBERA n. 15 del 24.03.2018**

**Il Progettista Urbanista:**

Arch. Valentino Gomitolo

**Il Sindaco:**

\_\_\_\_\_

**Il Dirigente:**

**Il Responsabile del Procedimento:**

**Il Segretario Comunale:**

\_\_\_\_\_

Il tecnico consulente

Dott. Giacomo De Franceschi

# **SCHEDE OPERATIVE**

*Comune di San Bonifacio – 2017 V1*

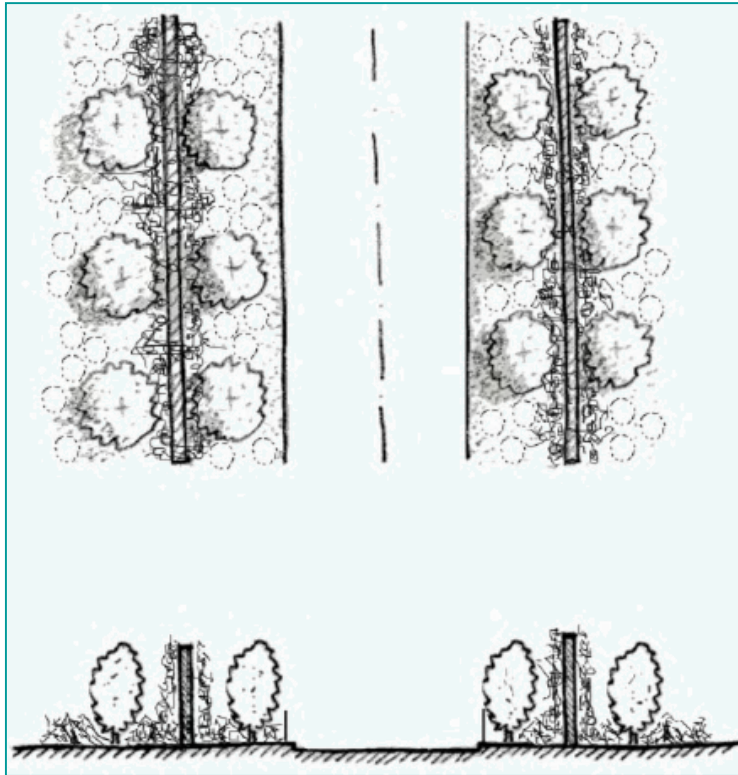
- ❖ A1 **BARRIERE ANTIRUMORE**
- ❖ A2 **BARRIERA ANTIRUMORE in rilevato e posizionamento pista ciclabile**
- ❖ A3 **BARRIERA ANTIRUMORE realizzata con elementi in cls e terra armata**
- ❖ B1a **ELETTRODOTTI Mitigazioni visive - Indirizzi di massima**
- ❖ B1b **ELETTRODOTTI Mitigazioni visive - Indirizzi di massima**
- ❖ B1c **ELETTRODOTTI Mitigazioni visive - Indirizzi di massima**
- ❖ B1d **ELETTRODOTTI Mitigazioni visive - Indirizzi di massima**
- ❖ B3 **ELETTRODOTTI Mitigazioni faunistiche - Traliccio della corrente con isolanti**
- ❖ B4 **ELETTRODOTTI Mitigazioni visive e faunistiche - Cavo Elicord e segnalatori**
- ❖ C1 **FITODEPURAZIONE ED ECOSISTEMA FILTRO - Successione vegetazionale ambiente ripariale**
- ❖ C2 **FITODEPURAZIONE ED ECOSISTEMA FILTRO - Processo di fitodepurazione**
- ❖ D1 **INSEDIAMENTI - Mitigazioni visive in ambiente rurale**
- ❖ D2 **INSEDIAMENTI – Tetti verdi (Green Roof) e Verde pensile**
- ❖ D3 **INSEDIAMENTI - Recupero acque piovane**
- ❖ D4 **INSEDIAMENTI - Verde urbano multifunzionale – indirizzi localizzativi**
- ❖ D5 **INSEDIAMENTI - Verde urbano multifunzionale**
- ❖ D6 **INSEDIAMENTI - Riutilizzo aree dismesse**
- ❖ D7 **INSEDIAMENTI Esempio di ricomposizione urbanistica in presenza di rete ecologica**
- ❖ D8 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – margine città/campagna**
- ❖ D9 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – creazione di siepi e fasce alberate**
- ❖ D10 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – bosco di compensazione**
- ❖ D11 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – Schemi di siepe**
- ❖ D12 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – siepi in ambito urbano**
- ❖ D13 **INSEDIAMENTI Esempio di intervento – aiuole e fiorire**

- ❖ E1a INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponte attrezzato 1
- ❖ E1b INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponte attrezzato 2
- ❖ E1c INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponte attrezzato 2 – sezione tipo
- ❖ E2a INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponte verde
- ❖ E2b INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponte verde su strada o ferrovia a raso o in rilevato
- ❖ E3 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ponti biologici e parchi lineari
- ❖ E4 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Mensole e passerelle
- ❖ E5 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Sottopasso faunistico
- ❖ E6 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Attraversamento con tronco
- ❖ E7 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Riqualificazione di scatolari a fini faunistici
- ❖ E8 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Attraversamento strada interpoderale/forestale di pianura
- ❖ E9 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Viadotto
- ❖ E10 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Ridefinizione viabilità per accorpamento fondiario
- ❖ E11a INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Infrastrutture lineari in ambito agricolo produttivo
- ❖ E11b INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Infrastrutture lineari in ambito fluviale
- ❖ E11c INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Infrastrutture lineari in ambito rurale con edificato diffuso
- ❖ E11d INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Infrastrutture lineari in ambito agricolo con elementi delle rete ecologica
- ❖ E11d ecologica INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Infrastrutture lineari in ambito agricolo con elementi delle rete ecologica
- ❖ E11e INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE- Nuovi fabbricati in ambito agricolo con elementi della rete ecologica
- ❖ E11f INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Nuovi fabbricati in ambito agricolo con elementi della rete ecologica
- ❖ E12 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Mitigazioni piste ciclabili
- ❖ E13 INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE - Superamento muro

- ❖ **G1**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Successione vegetazionale ambiente ripariale**
- ❖ **G2**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Rinaturalizzazione fluviale - esempi in ambito urbano**
- ❖ **G3a**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Rinaturalizzazione fluviale - esempi in ambito naturale**
- ❖ **G3b**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Rinaturalizzazione fluviale - esempi in ambito naturale**
- ❖ **G4**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Rinaturalizzazione fluviale**
- ❖ **G5**      **RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA - Rinaturalizzazione di risorgive**
- ❖ **G6**      **RECUPERO CAVE - Rinaturalizzazione cava – sezioni spondali**
- ❖ **G7**      **RECUPERO CAVE - Rinaturalizzazione cava – sezioni isolotto**



## A1 - BARRIERE ANTIRUMORE



**Mitigazione di barriera antirumore  
e vegetazione con funzione di  
inserimento paesaggistico-visivo**



## A1 - BARRIERE ANTIRUMORE



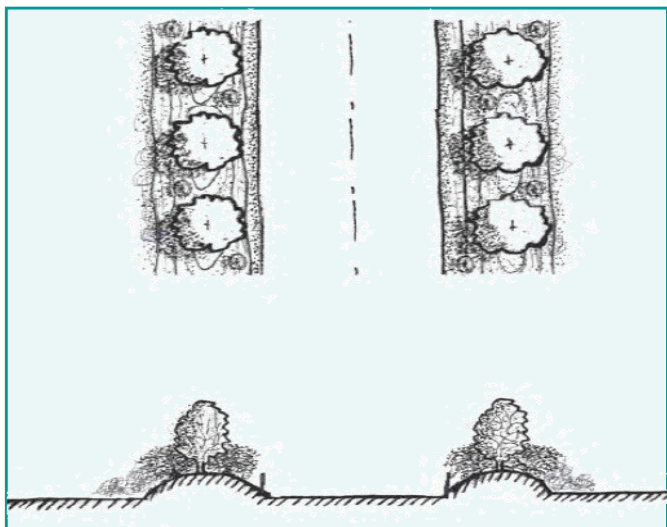
**Mitigazione a verde di  
barriera antirumore**





## A1 - BARRIERE ANTIRUMORE

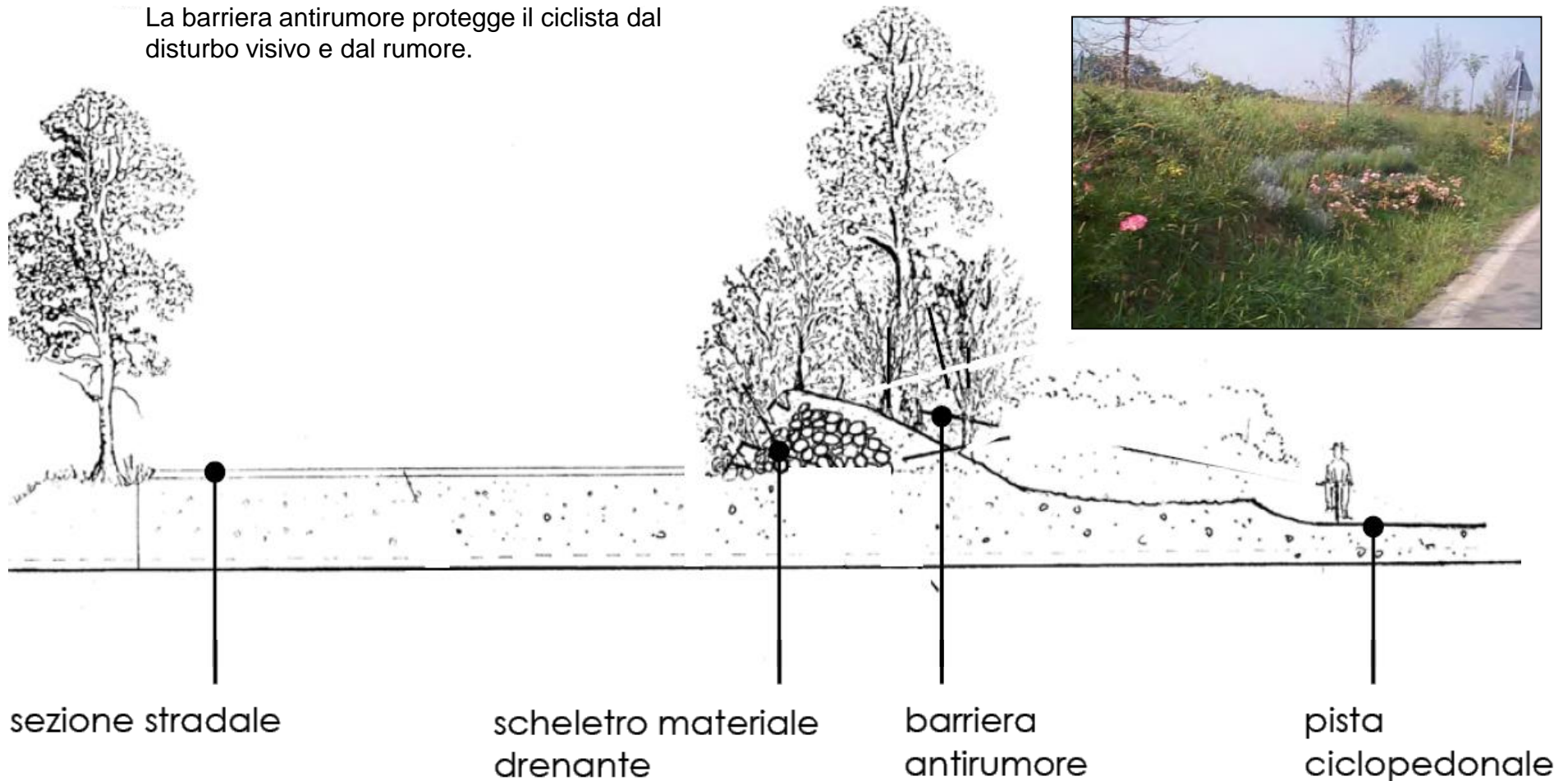
### Rilevati antirumore vegetati



## A2 - BARRIERE ANTIRUMORE

### BARRIERA IN RILEVATO E POSIZIONAMENTO PISTA CICLABILE

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

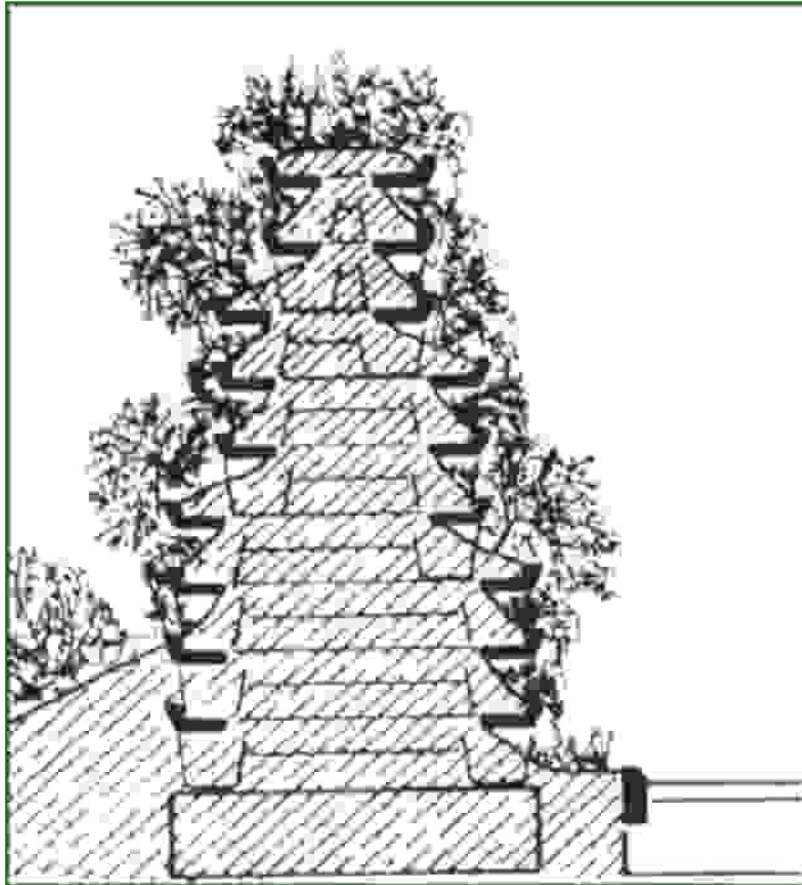


Barriera antirumore in rilevato, realizzata con tasche in geotessuto di cocco. Tra le tasche sono posizionate piantine radicate e talee di salice. Barriera antirumore in rilevato, lungo strada con inserimento di vegetazione ornamentale.



## A3 - BARRIERE ANTIRUMORE

**REALIZZATA CON ELEMENTI IN CLS  
O TERRA ARMATA**



barriera fonoassorbente



barriera antirumore in terra armata (la pendenza è di circa 70°)

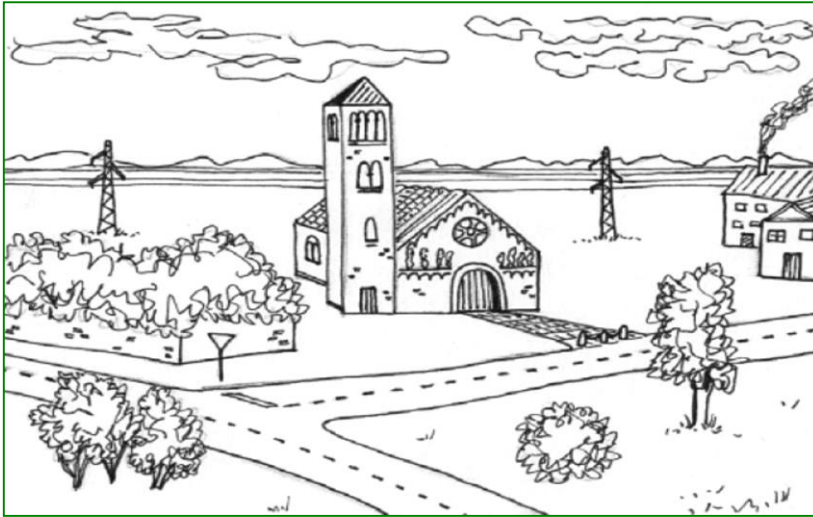
Esempi di barriere antirumore lungo strada. Le tipologie d'intervento variano a seconda dello stato di fatto, dello spazio disponibile, della infrastruttura da mitigare.

## B1a - ELETTRODOTTI

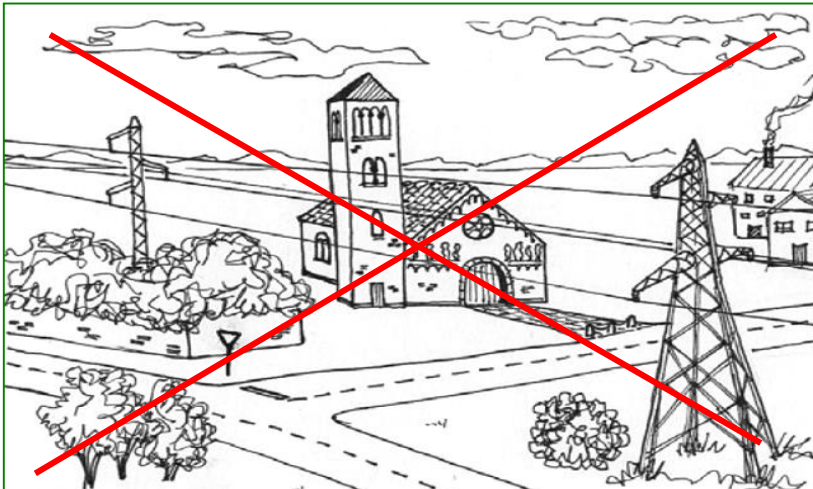
## MITIGAZIONI VISIVE – INDIRIZZI di MASSIMA

Alcune attenzioni nella progettazione delle linee elettriche possono rendere il loro tracciato più adeguato alla disposizione degli elementi, naturali e antropogenici, del territorio attraversato.

### Prassi appropriata



### Prassi NON appropriata

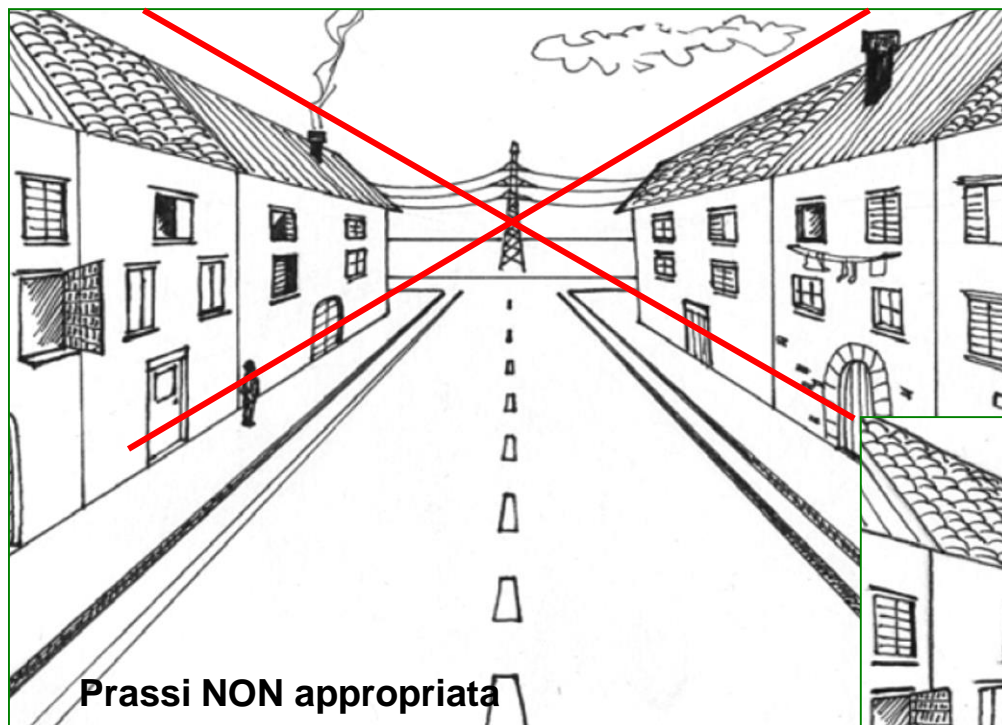


### INDIRIZZI

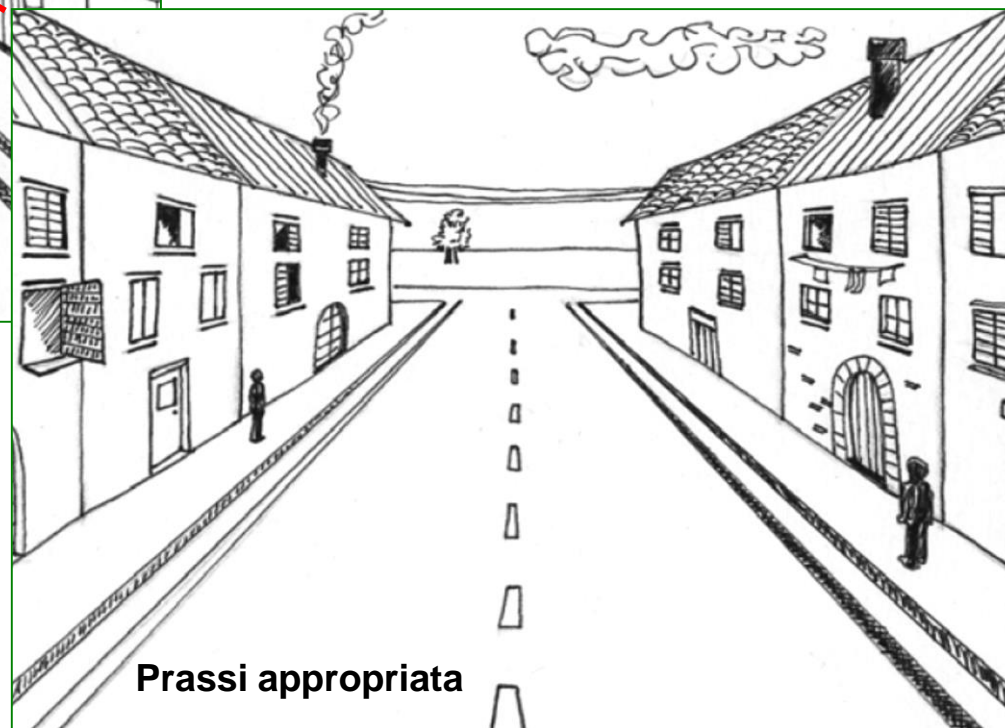
- Il disegno dovrebbe ricalcare l'andamento naturale del terreno, adattandosi il più possibile alle altre linee fisiche di partizione del paesaggio;
- in aree urbanizzate, negli spazi verdi o lungo le strade panoramiche è da evitare l'incidenza visuale di assi e linee evitare l'installazione dei piloni nei campi coltivati;
- è da preferire la scelta di una localizzazione entro aree già edificate, soprattutto aree industriali o comunque già degradate da usi impropri o secondari;
- gli elementi di valore storico e monumentale, quali chiese,, ville di campagna, corti rurali, cappelle, alberi secolari e altri devono preservare la loro visibilità, è quindi da evitare l'approntamento di piloni di grandi dimensioni che li disturbi.

## B1b - ELETTRODOTTI

### MITIGAZIONI VISIVE – INDIRIZZI di MASSIMA



**Prassi NON appropriata**



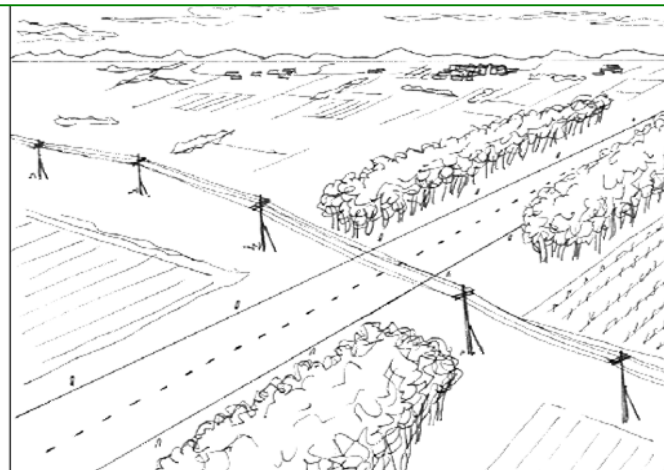
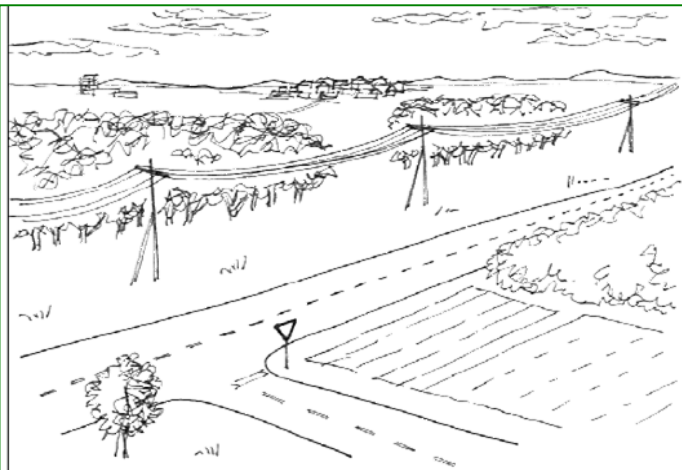
**Prassi appropriata**



## B1c - ELETTRODOTTI

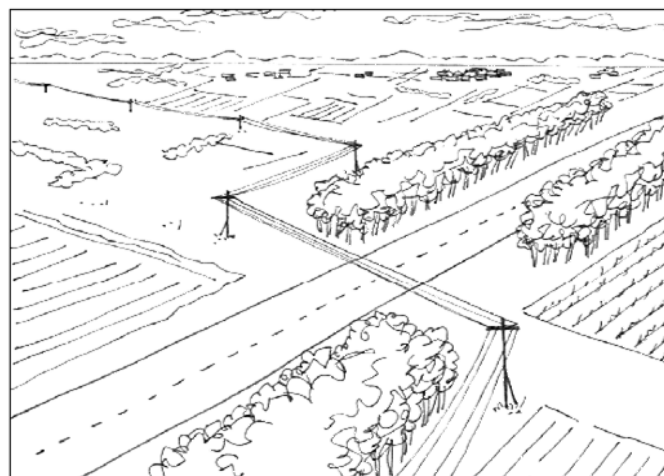
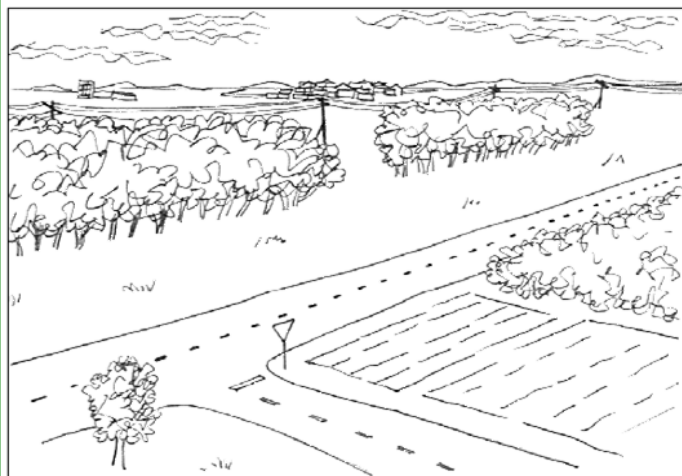
### MITIGAZIONI VISIVE – INDIRIZZI di MASSIMA

Prassi NON appropriata



Nei luoghi dotati di elevata visibilità e fruizione, è possibile localizzare le linee elettriche, schermate dalla vegetazione esistente

Prassi appropriata



posizionare le infrastrutture dietro ai margini visivi

schermare gli elettrodoti



## B1d - ELETTRODOTTI

### MITIGAZIONI VISIVE – INDIRIZZI di MASSIMA

impatto visivo alto,  
maggiore  
salvaguardia  
dell'avifauna

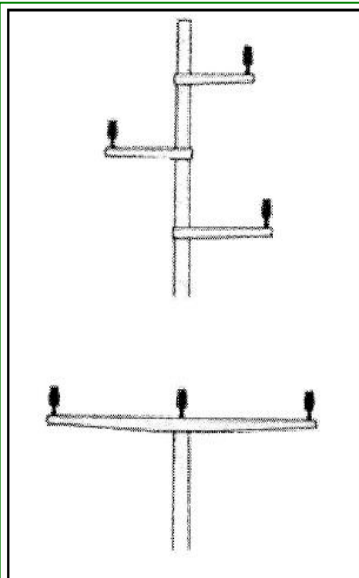


impatto visivo  
minore, ma  
minaccia grave per  
l'avifauna

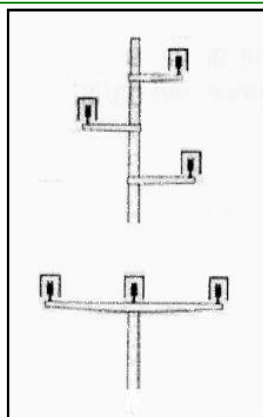
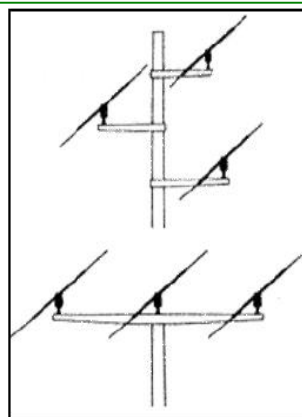


## B3 - ELETTRODOTTI

### MITIGAZIONI FAUNISTICHE - TRALICCIO DELLA CORRENTE CON ISOLANTI



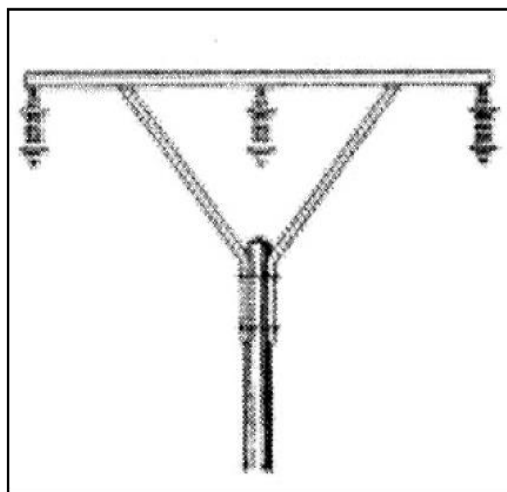
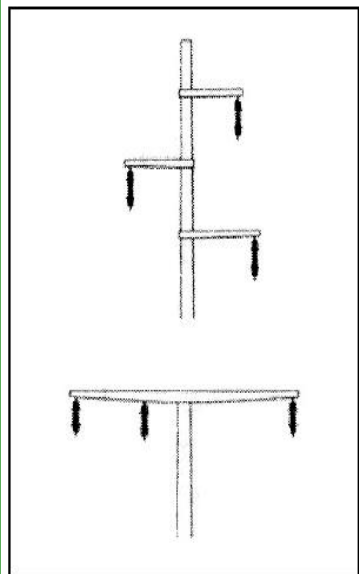
situazione attuale

mitigazione  
attraverso  
capsula  
isolantemitigazione  
attraverso palo  
rotante

Al fine evitare elevati fattori di rischio per l'avifauna, occorre rispettare alcune dimensioni nella struttura dei tralicci, soprattutto la distanza tra cavo e palo.

Nella situazione attuale, la distanza tra il cavo e la struttura è minima.

La mitigazione è possibile utilizzando capsule isolanti in plastica per esterno o applicando al conduttore un involucro isolante della lunghezza di 130 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.

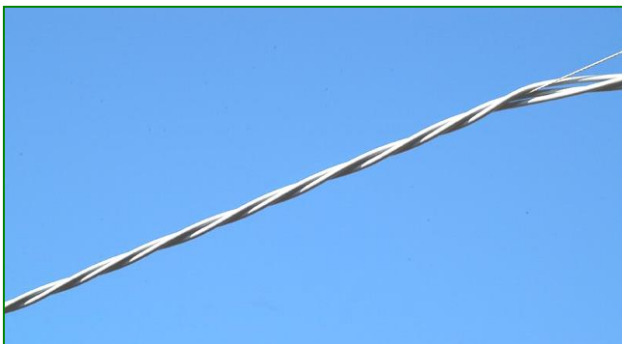
conduttore isolato  
mediante isolante sospeso

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



## B4 - ELETTRODOTTI

### MITIGAZIONI VISIVE E FAUNISTICHE – CAVO ELICORD e SEGNALATORI

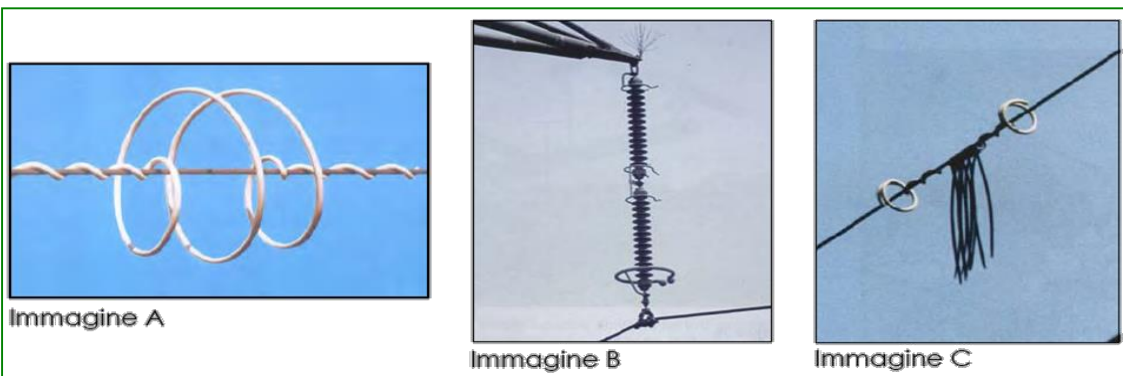
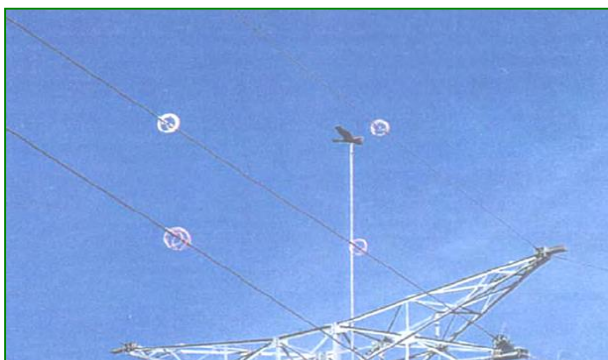


Si tratta di un fascio di cavi che ha uno spessore sufficiente per essere visibile dagli uccelli, ma tale da non impattare troppo con il paesaggio. Una guaina nera isolante previene i danni provocati alla fauna (avifauna e piccoli mammiferi) e dalla fauna stessa, ovvero piccoli mammiferi roditori che in qualche caso si arrampicano fino ai cavi.



I cavi sono forniti di isolante (guaina nera) e collegati direttamente al palo

I segnalatori consistono in spirali o bandierine come mostrato nelle immagini sottostanti.



## C1 – FITODEPURAZIONE ed ECOSISTEMA FILTRO

### SUCCESSIONE VEGETAZIONALE AMBIENTE RIPARIALE

La realizzazione delle aree di lagunaggio serve a creare un effetto di “fitodepurazione”, che riproduce i naturali processi autodepurativi. Attraverso tali interventi si mira alla riduzione del carico di inquinanti nelle acque di scarico, ripristinando il potere autodepurante e la naturalità dei corsi d’acqua. Si viene così a creare un ecosistema filtro a difesa delle risorse idriche del territorio.

Le caratteristiche di un ecosistema filtro sono permesse dall’integrità della vegetazione riparia e dallo stato di salute non solo delle acque che scorrono, ma dalle rive nel loro insieme. Le sponde esplicano molte funzioni come quella di agire da filtro meccanico nel trattenere i vari sedimenti e di filtro biologico delle sostanze nutrienti come l’azoto e il fosforo che favoriscono i fenomeni di eutrofizzazione. Il ripristino delle sponde delle aste dei corsi d’acqua favorisce l’organizzazione di molteplici nicchie ecologiche che garantiscono la presenza delle biocenosi. Queste creano un ecosistema dotato di una elevata efficienza autodepurativa ottenuta con il concorso delle diverse componenti presenti (piante, suolo, batteri...), le cui attività sono influenzate da temperatura, pH, ossigeno disciolto, ecc.

Le piante radicate sempreverdi a ciclo annuale (ad esempio *Arundo donax*, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*) utilizzate nel lagunaggio garantiscono l’efficienza della fitodepurazione, dove la rimozione degli inquinanti avviene attraverso processi fisici, chimici, biologici che si realizzano durante il passaggio dell’acqua nella rizosfera e nel medium di crescita della vegetazione. 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.

Esistono diversi moduli minimi di intervento utilizzabili anche per i casi più semplici. 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 e 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.

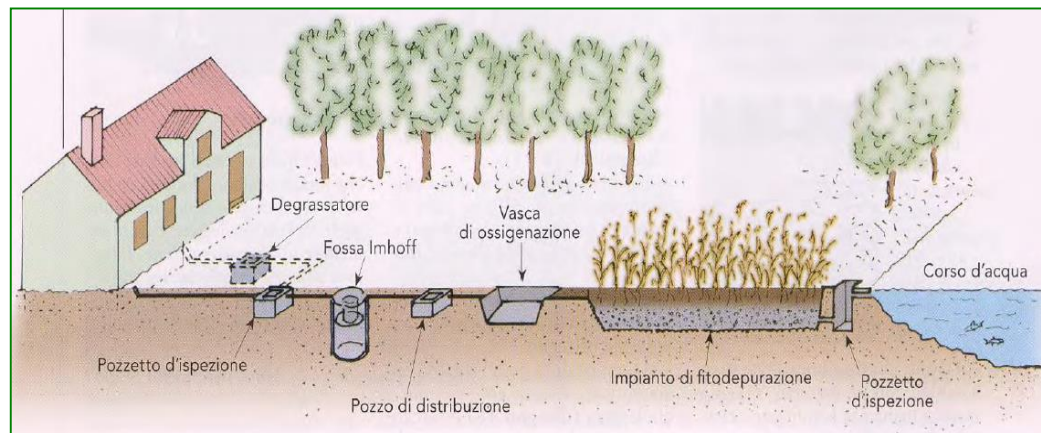
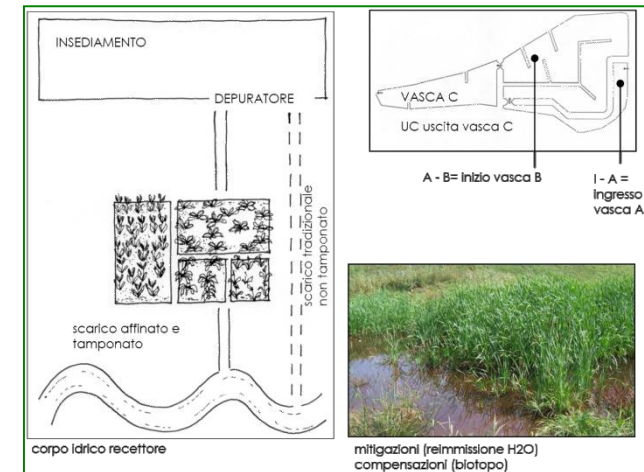
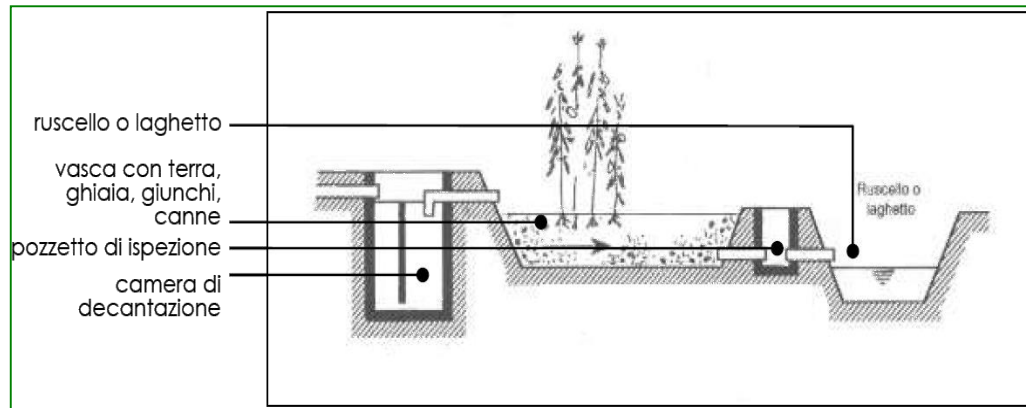
L’intervento potrebbe essere attuato in molte situazioni golenali dove la realizzazione delle unità palustri filtranti potrebbe essere favorita in connessione con corsi d’acqua di cui si vuole migliorare la qualità o con reti di fognatura.



## C2 – FITODEPURAZIONE ed ECOSISTEMA FILTRO

### PROCESSO DI FITODEPURAZIONE

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).



## D1 - INSEDIAMENTI

### MITIGAZIONI VISIVE IN AMBIENTE RURALE

Al fine di ottenere un effetto di mitigazione che integri in maniera efficace l'opera bisogna tener presente sia l'aspetto dei materiali che quello delle forme. Nell'immagine A, 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, sono presi dal tessuto e dai caratteri del contesto.



Immagine A

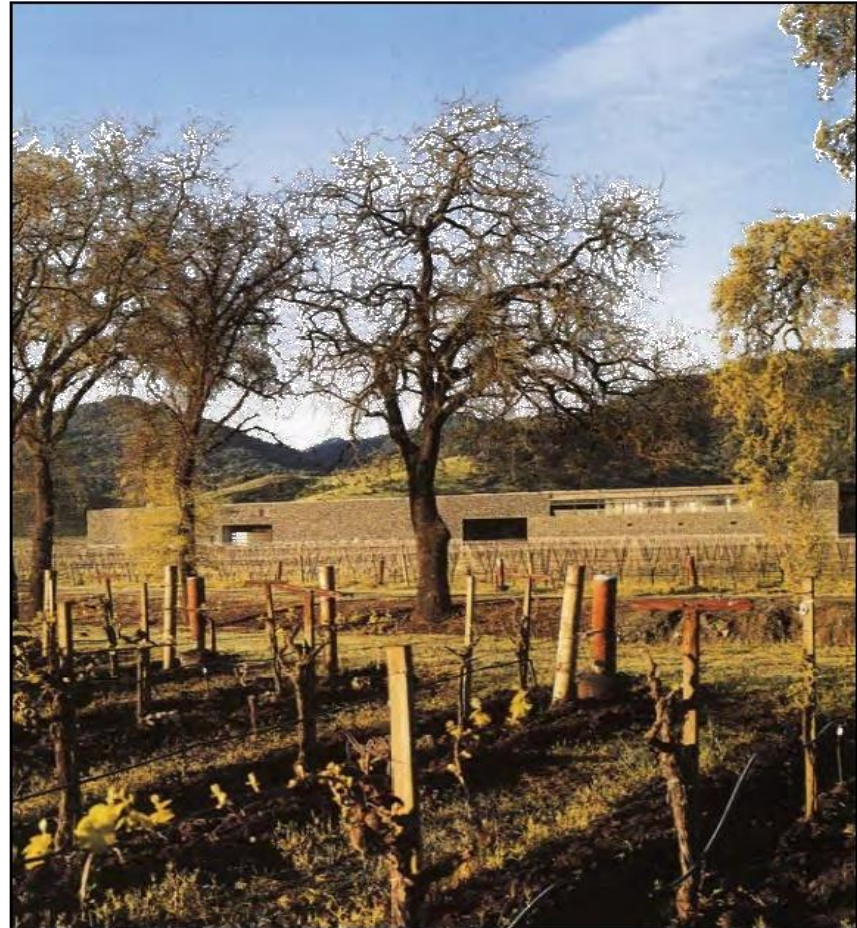


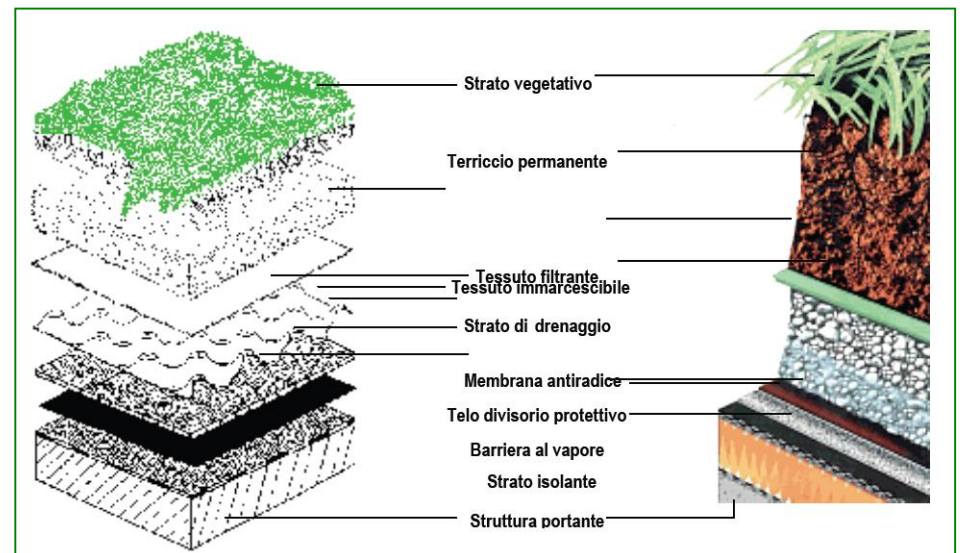
Immagine B



## D2 - INSEDIAMENTI

### TETTI VERDI (GREEN ROOF) E VERDE PENSILE

La presenza di vegetazione ricoprente i tetti, sia come tetto verde o come verde pensile, produce molteplici effetti, tra i quali la coibentazione del tetto (riduce gli shock termici del manto impermeabile ed i movimenti strutturali dell'edificio), riduzione dei tempi di corrivazione, miglioramento nell'inserimento paesistico.





## D3 - INSEDIAMENTI

### RECUPERO ACQUE PIOVANE

Immagine A – Esempio di recupero acque piovane ed ecosistema filtro annesso a nuovi insediamenti.

Immagine B - Esempio di recupero acqua di seconda pioggia da piazzali industriali con formazione di zona umida e reimmissione in falda.



Immagine A



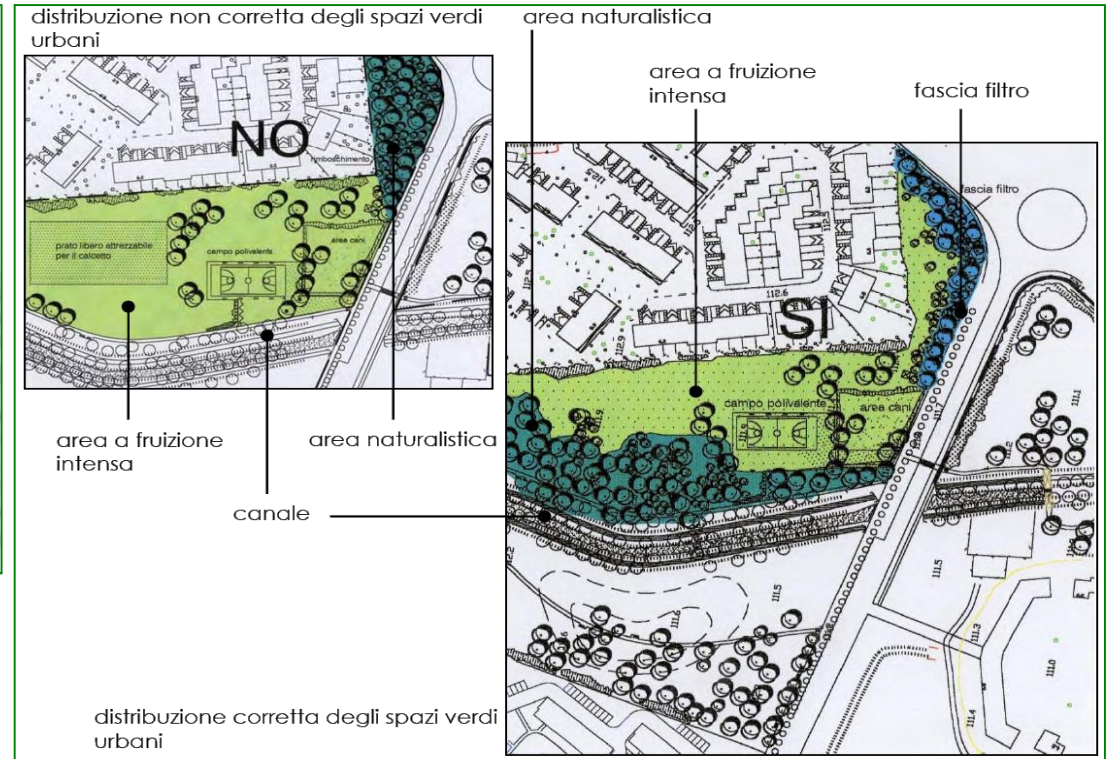
Immagine B



## D4 - INSEDIAMENTI

### VERDE URBANO MULTIFUNZIONALE – INDIRIZZI LOCALIZZATIVI

Lo sviluppo di una nuova area, anche per insediamenti produttivi, non può prescindere da una progettazione complessiva che tenga conto dell'inserimento nel paesaggio, delle connessioni con il territorio, dell'occasione di creare aree naturalisticamente importanti (boschi e zone umide).



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

## D5 - INSEDIAMENTI

## VERDE URBANO MULTIFUNZIONALE

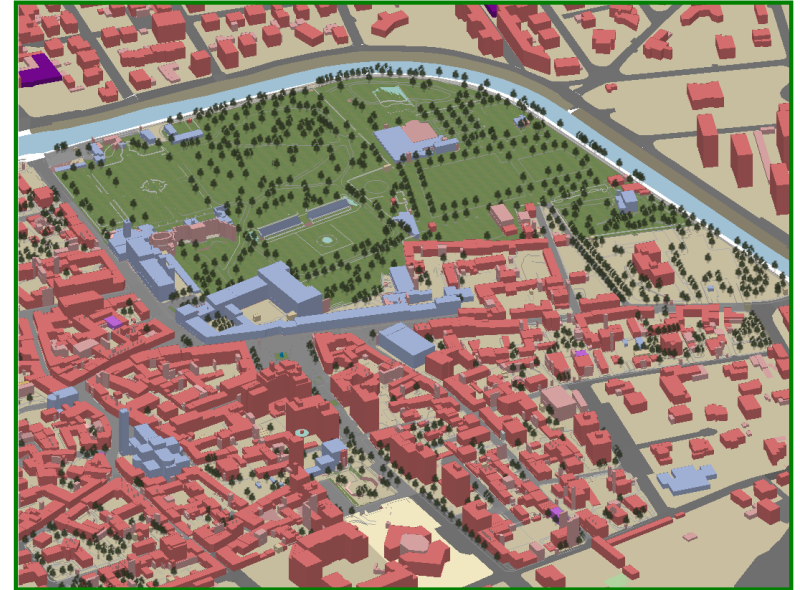
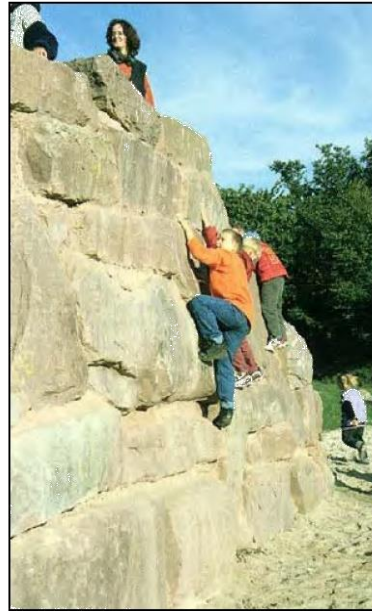
I centri urbani offrono spazi liberi, ovvero superfici senza ancora una specifica destinazione d'uso. Sono aree dismesse o incolti nel mezzo di nuovi insediamenti. La loro potenzialità ad essere sviluppate quali zone di “alleggerimento” urbano è elevata. Si può concepire il loro utilizzo in chiave multifunzionale: aumento della naturalità, stimolo delle facoltà psico-fisiche, arricchimenti dei valori sociali.



area di decompressione urbana



ricostruzione di spazi naturaliformi in ambiente urbano





## D6 – ESEMPI APPLICATIVI

### RIUSO AREE DISMESSE

Il parco Dora sorgerà a nord di Torino e occuperà un'area di 37 ha. Sarà uno dei polmoni verdi più estesi della città. In precedenza la zona era stata occupata da impianti industriali come quelli della Michelin, le Ferriere Fiat, la Savigliano e la Paracchi, poiché si trovava in una posizione strategica, vicino al fiume Dora e alla linea ferroviaria



Il parco di Duisburg Nord rappresenta uno degli interventi che fanno parte del programma di riqualificazione promossa dall' IBA Emscher Park. Un'importante tassello che parte dalla riqualificazione ecologica del fiume Emscher fino ad arrivare alla realizzazione del grande parco paesistico esteso all'intero bacino fluviale. L'area del parco era in precedenza stata occupata dalle fabbriche siderurgiche Meiderich della società Tyssen e si estende per circa 230 ha.

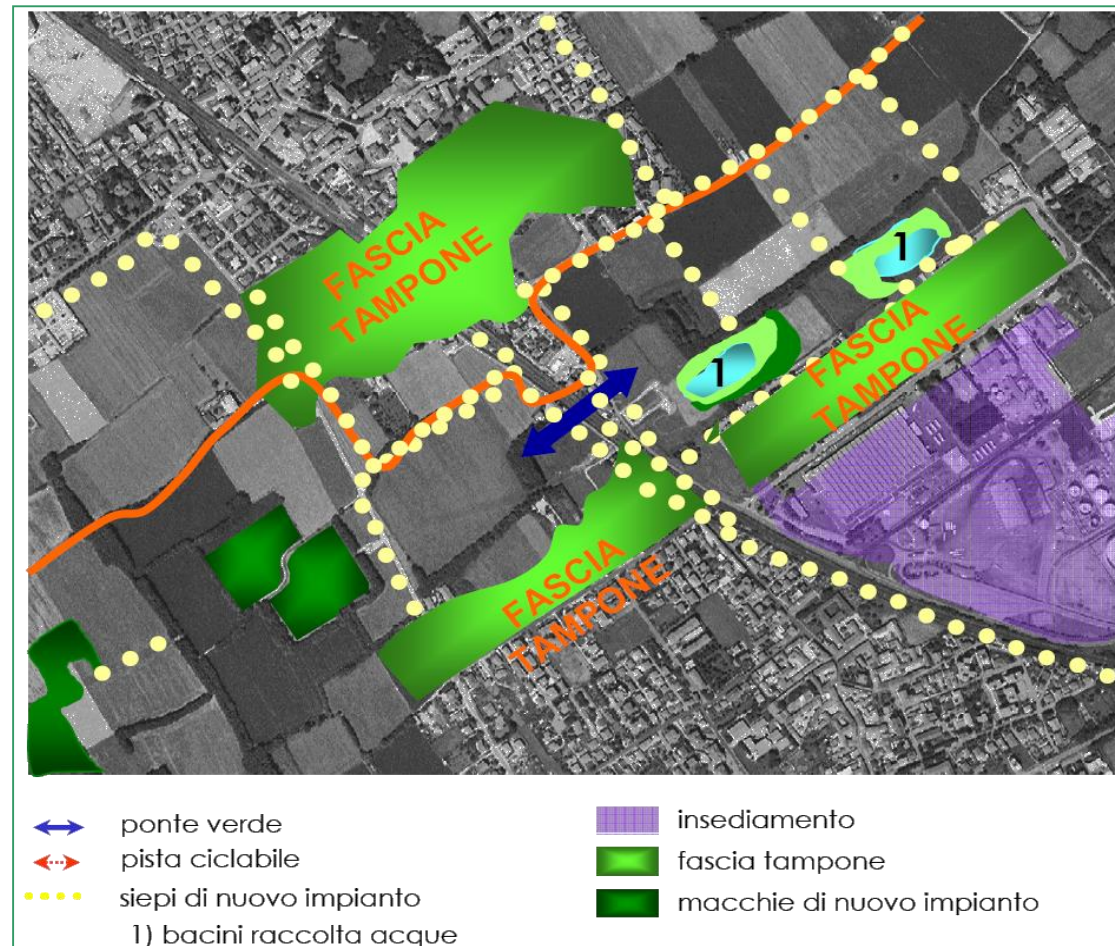


## D7 - INSEDIAMENTI

### ESEMPIO DI RICOMPOSIZIONE URBANISTICA IN PRESENZA DI RETE ECOLOGICA

Un progetto di composizione urbanistica in area prossima alla rete ecologica deve rispettare i seguenti criteri:

- 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 ciclopeditali tra il nucleo urbano consolidato e le aree a verde così da favorire il rapporto tra gli abitanti e la natura








## D8 - INSEDIAMENTI

### ESEMPIO DI INTERVENTO – MARGINE CITTÀ/CAMPAGNA

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

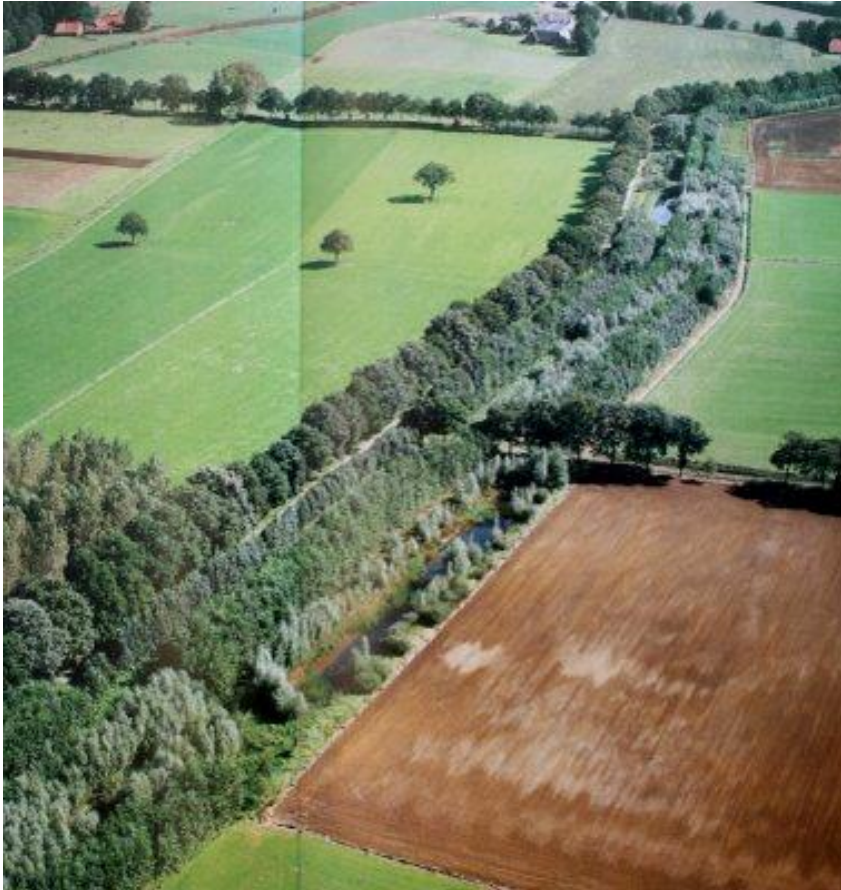


-  insediamento esistente
-  nuove costruzioni ai margini delle aree agricole
-  nuove siepi disegnano il paesaggio e creano corridoi verdi



## D9 - INSEDIAMENTI

### ESEMPIO DI CORRIDIO VEGETALE



*Nella foto il progetto di un corridoio di vegetazione e acqua con percorsi al suo interno.*

*L'immagine restituisce uno spazio molto diverso dalla tipica pista ciclabile veneta: creazione di alberi-filtro.*

*Una piste ciclabile che si appoggia ai corsi d'acqua, reintegrano la vegetazione riparia come condizione di comfort climatico*



## D10 - INSEDIAMENTI

### ESEMPIO DI BOSCO-PARCO A RIDOSSO DI STRUTTURE RESIDENZIALI ESISTENTI



*Il progetto di un bosco-parco a ridosso di strutture residenziali esistenti.*

*Bosco di Gaarine (Treviso). Si tratta di un relitto bosco planiziale sopravvissuto a reiterati interventi da parte dell'uomo e che si trova sulla superficie aziendale della Società Agricola Gaarine S.S. di Tombacco Otello & Figli..*

*Non e' difficile immaginare come tale spazio restituisce un valore energetico enorme.*

# D11 - INSEDIAMENTI

## SCHEMA IMPIANTI SIEPI

*L'impianto può anche essere costituito da più gruppi di arbusti distribuiti lungo una fascia.*

### MODULO 1: IMPIANTI LINEARI

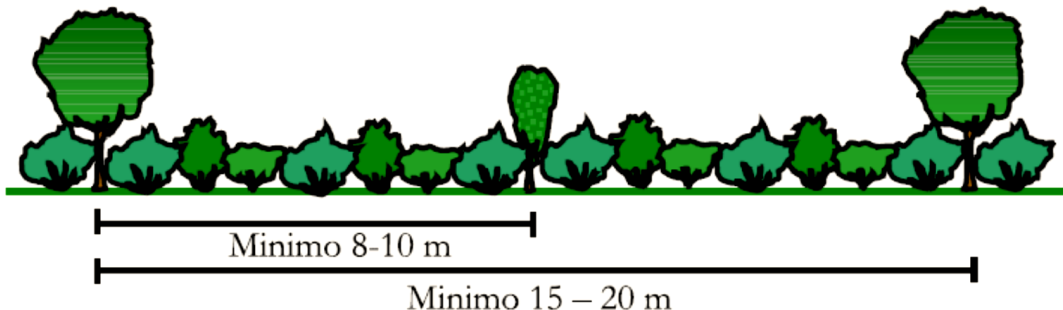
*(ripetibili su più file)*

SIEPE BASSA



### MODULO 2: IMPIANTI A GRUPPI

SIEPE ALTA



### MANUTENZIONI

*Favorire la presenza della vegetazione erbacea al piede della siepe: eseguire 2 tagli annui, di cui il primo solo dopo il 15 luglio ed il secondo non oltre il 15 settembre. Se la fascia erbacea è assente, se ne consiglia la semina a strisce di circa 3–4 m, meglio se da entrambi i lati di siepi e scoline.*

*In sostituzione degli sfalci, si può effettuare una trinciatura: essa si esegue più lentamente e con gli organi trincianti posti dietro al trattore, concedendo agli animali maggiori possibilità*

*di allontanarsi prima del passaggio delle lame.*

*Evitare fertilizzanti, erbicidi e pesticidi sulla banchina erbosa. Potare la siepe adulta con tagli di contenimento, solo quanto tende ad invadere la fascia erbosa. Effettuare una periodica riceduazione degli arbusti per favorire il ricaccio dei rami basali.*



## D12 - INSEDIAMENTI

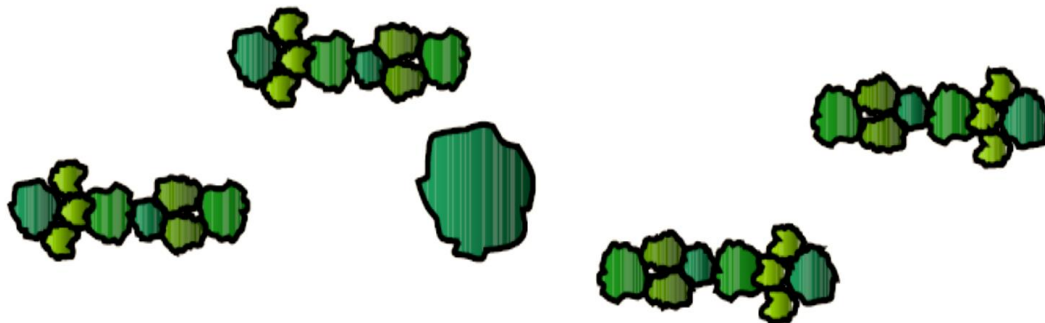
### SCHEMA IMPIANTI SIEPI

*La ripetizione del modulo può anche essere irregolare ed interessare tutta la superficie disponibile, con l'eventuale inserzione di alberi alti. I singoli gruppi vanno distanziati tra loro di almeno 3 m, per consentire la gestione meccanizzata della vegetazione erbacea spontanea.*

#### MODULO 2: IMPIANTI A GRUPPI



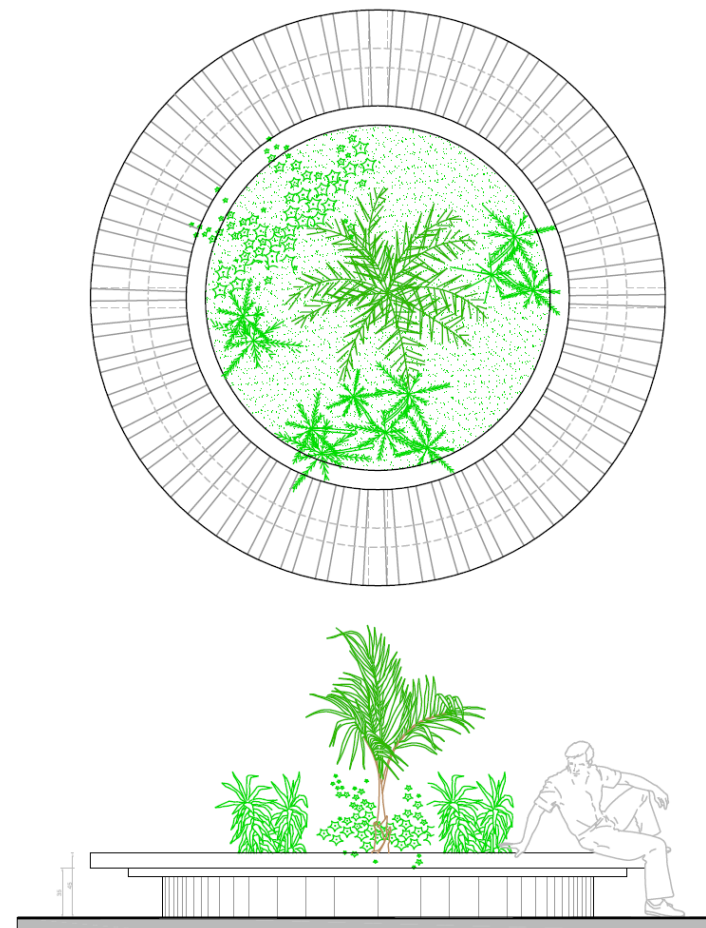
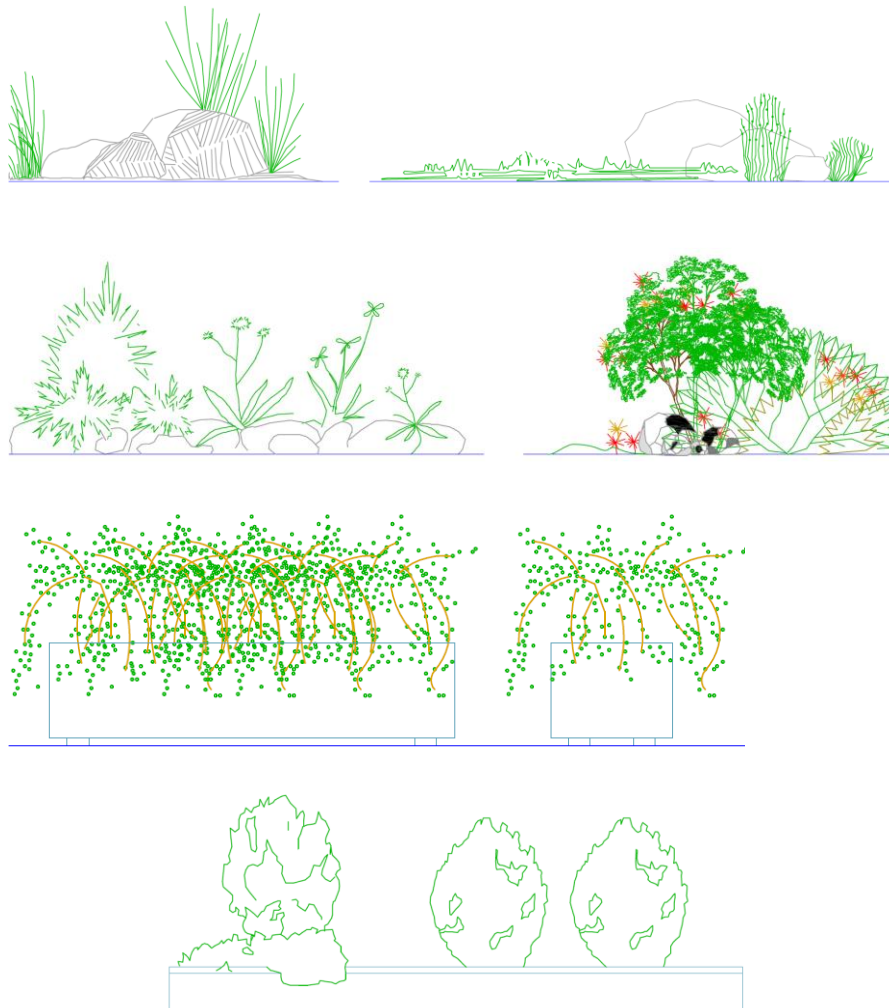
*L'impianto può anche essere costituito da più gruppi di arbusti distribuiti lungo una fascia.*



## D13 - INSEDIAMENTI

## AIUOLE E FIORIERE

### Aiuole pubbliche e fioriere



# **INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE**

## E1a – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### PONTE ATTREZZATO

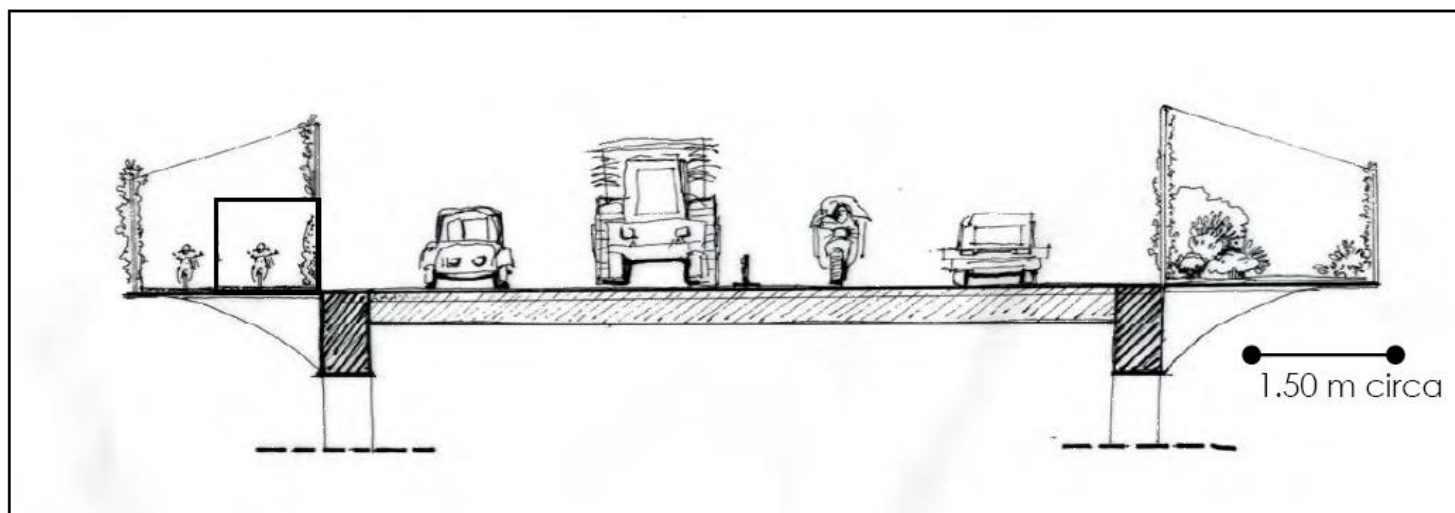


stato attuale



vista d'assieme dell'intervento

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



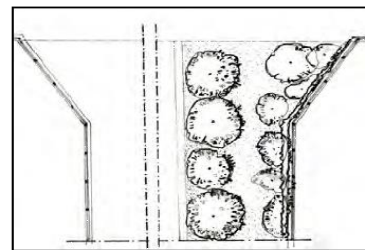
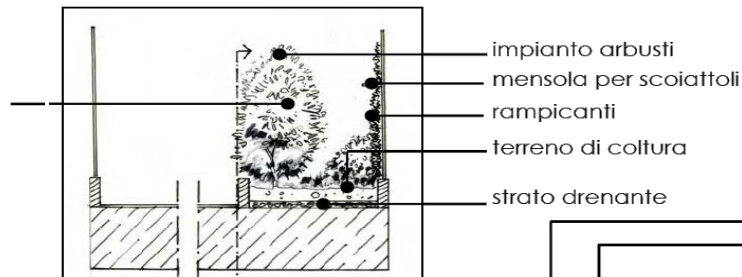
sezione trasversale



# E1b – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

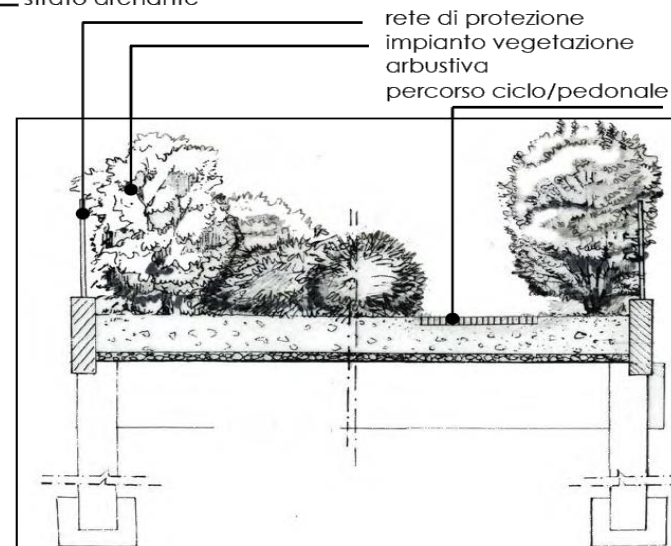
## PONTE ATTREZZATO

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

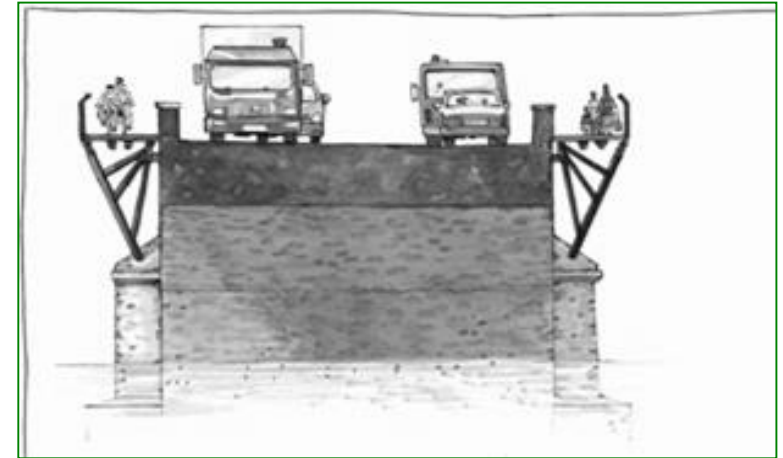


2,00 2,50  
dimensione minima

N.B. la dimensione massima  
consentita è pari a 8.00 m



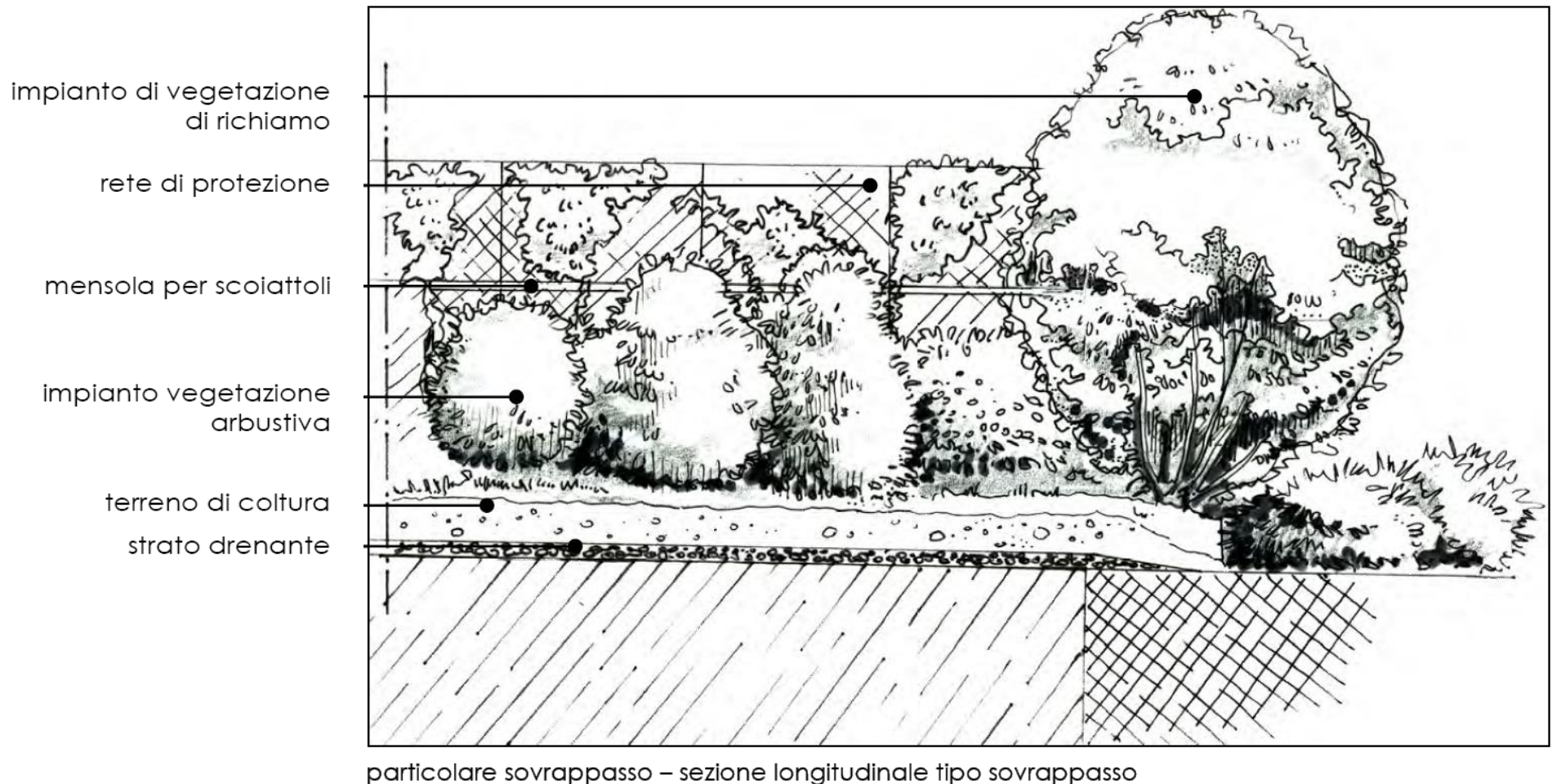
N.B. intervento per dimensionamento superiore a 8.00 m



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.

## E1c – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### PONTE ATTREZZATO – SEZIONE TIPO



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.

## E2a – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### PONTE VERDE

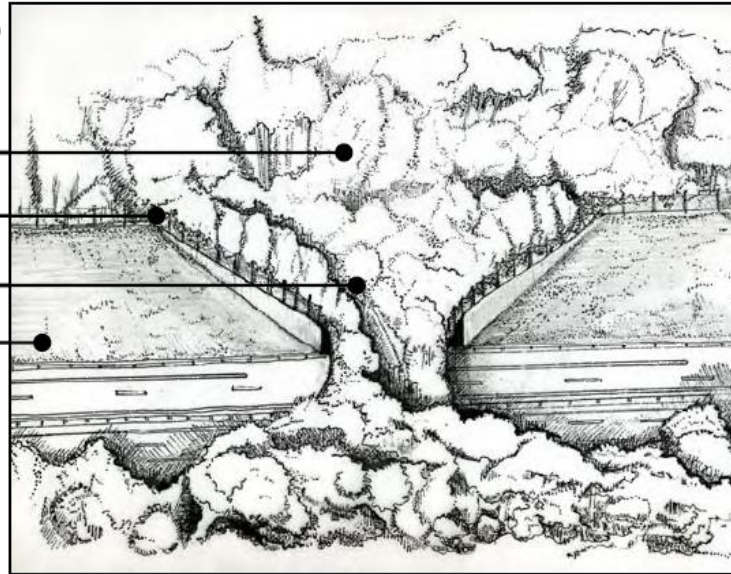
sovrappasso autostrada/superstrada a raso

vegetazione di invito

rete di protezione

eventuale percorso ciclo-pedonale

prato aperto



Sovrappasso autostrada / superstrada a raso: sovrappasso indicato a tutte le specie, compresi ungulati.

Larghezza consigliata maggiore di 5 m.

Ponte – galleria verde: larghezza minima 8 m.

Ottimale da 15 a 20 m.

È importante curare l'impianto di vegetazione di richiamo.

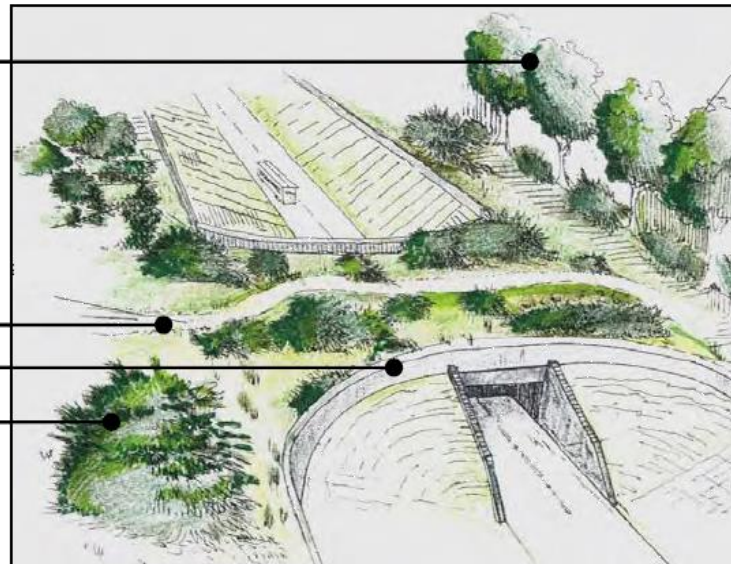
impianto di vegetazione di richiamo

eventuale percorso ciclo-pedonale

muretto di protezione

impianto vegetativo di richiamo

ponte – galleria verde





## E2b – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

PONTE VERDE SU STRADA o  
FERROVIA A RASO O IN RILEVATO

vista prospettica dell'intervento



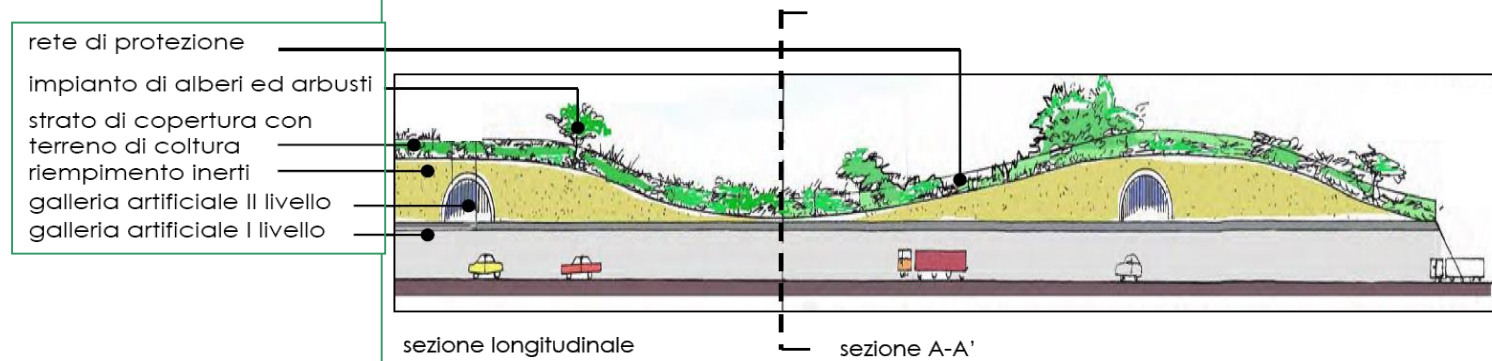
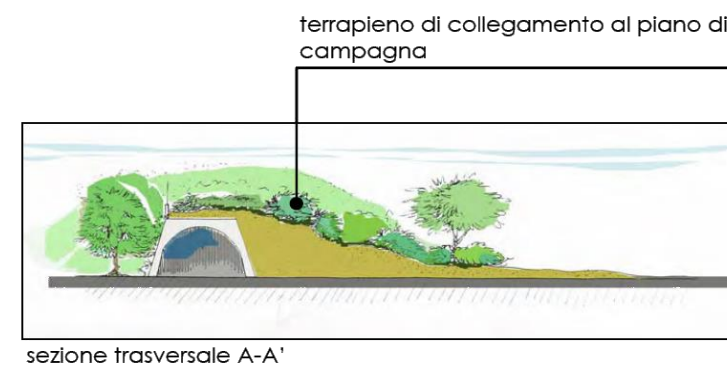
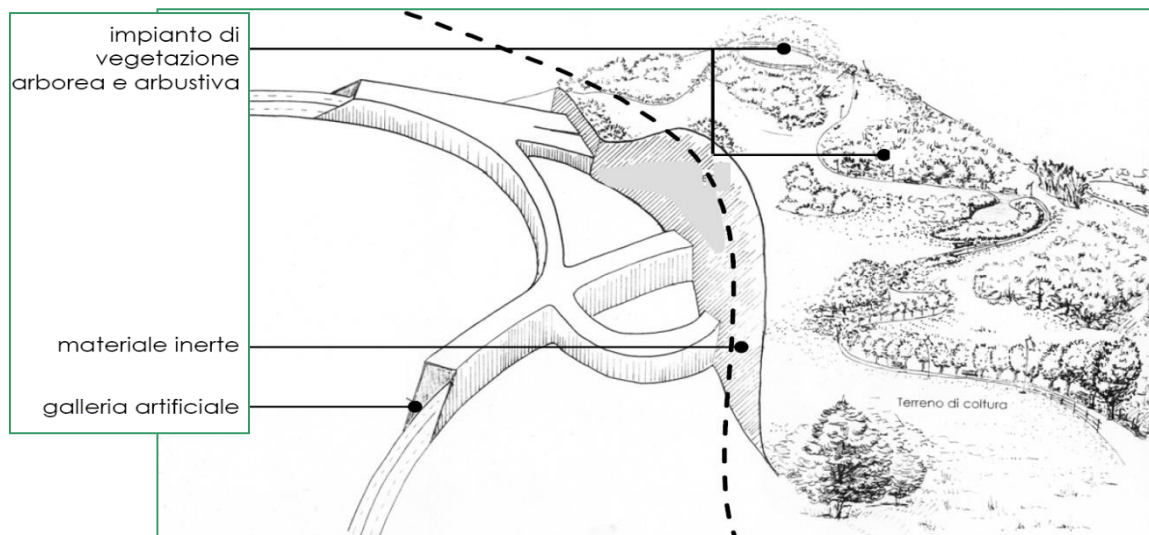
Il ponte termina da entrambe i lati con terrapieno. La struttura è completamente rivegetata con alberi e arbusti. Alle persone non è consentito l'attraversamento.



## E3 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

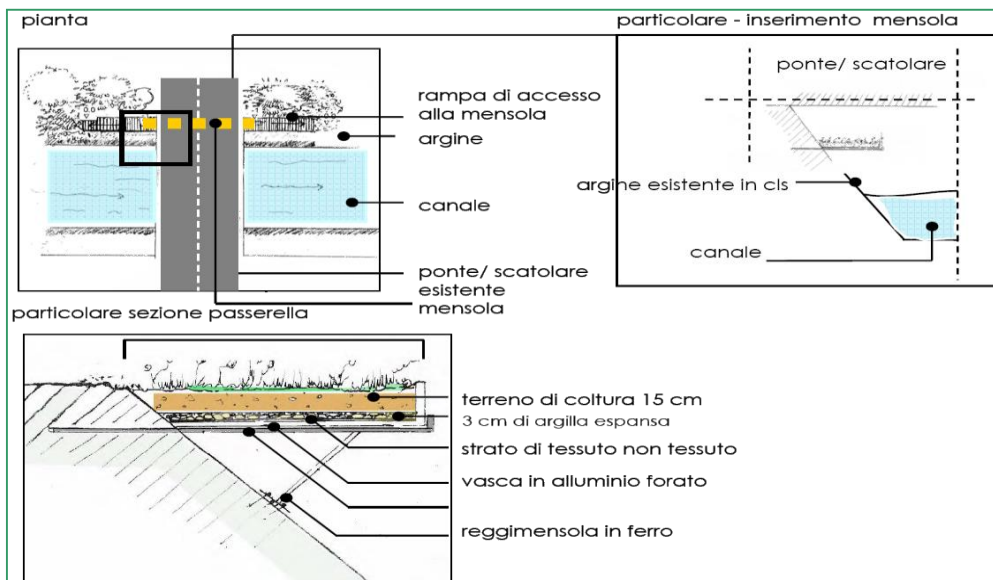
### PONTI BIOLOGICI - PARCHI LINEARI

In aree particolarmente congestionate è possibile realizzare parchi lineari al di sopra degli assi viari.

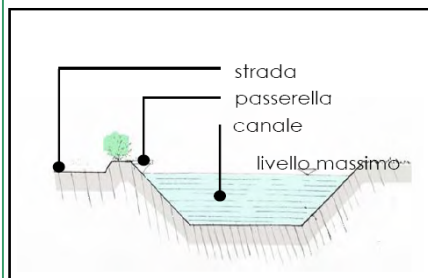


## E4 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

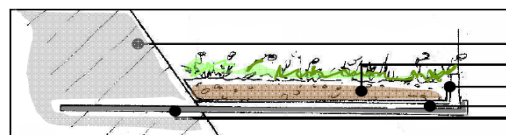
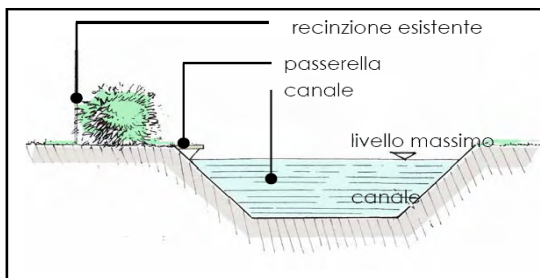
### MENSOLE e PASSERELLE



sezione tipo B (dove il canale e la nuova passerella confinano con una strada)



sezione tipo A (dove il canale e la nuova passerella confinano con un muro o una recinzione)



particolare costruttivo mensola

Mensola: per realizzare passaggi faunistici in pareti arginali, in corrispondenza dei ponti.

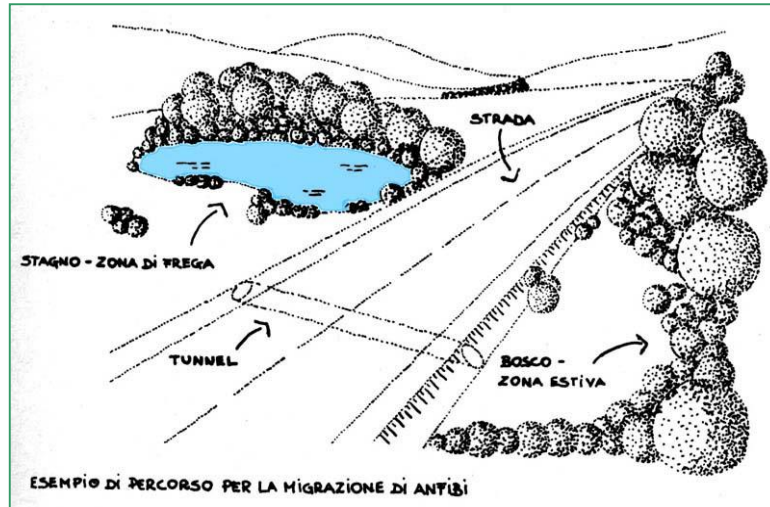
Passerella: per allargare i passaggi lungo gli argini, in corrispondenza di manufatti e strettoie.

## E5 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

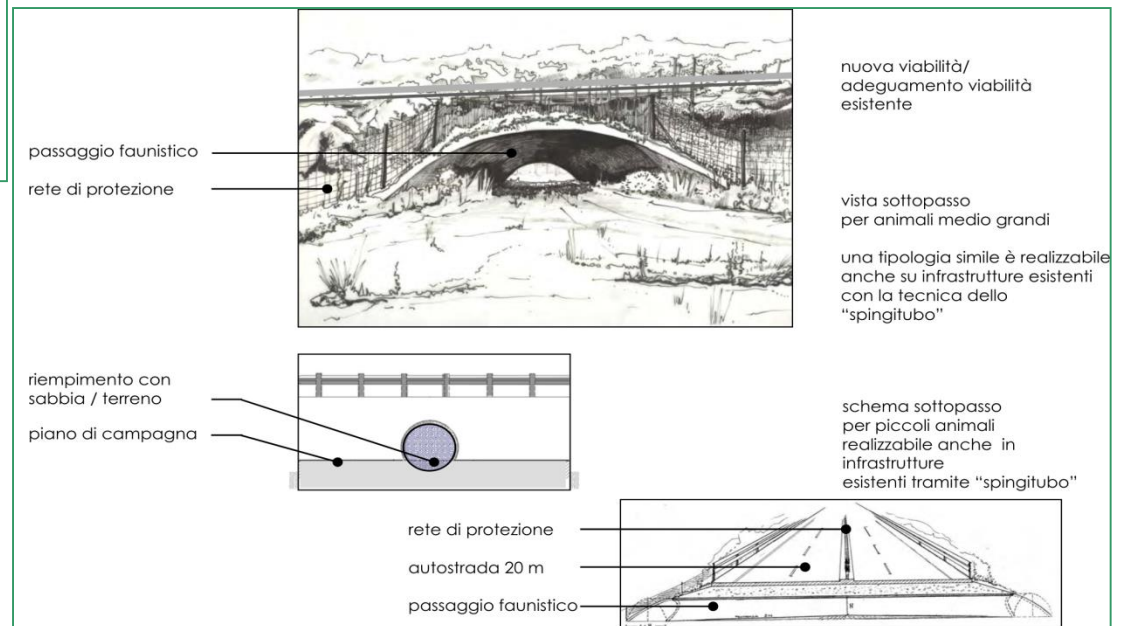
### SOTTOPASSO FAUNISTICO

Si tratta di tunnel utilizzabili da anfibi, rettili e mammiferi di mole medio-piccola. La dimensione di detti manufatti dovrà essere valutata in funzione della taglia e delle caratteristiche comportamentali delle specie animali da salvaguardare. Ove possibile si potrà intervenire con interventi di adeguamento o di miglioria degli attraversamenti dei corsi d'acqua.

Si dovrà realizzare una struttura sotto la sede del manufatto, eventuali movimenti di terra per la realizzazione di unità ambientali idonee alla fauna da salvaguardare, strutture complementari, come ad es. barriere con invito.



Sottopasso idoneo anche per ungulati (12 x 12 m);  
L'ingresso della luce è garantito dalla forma obliqua dell'imboccatura.

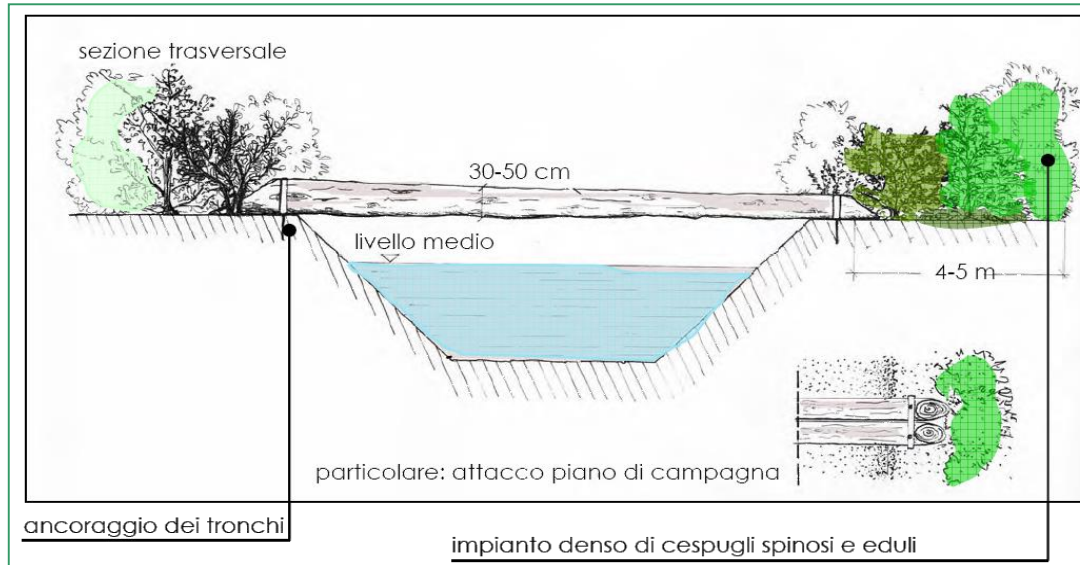




## E6 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### ATTRAVERSAMENTO CON TRONCO

Si tratta di passaggi costruiti con materiale naturale, utilizzabili per collegare le sponde di canali artificiali, rinaturalizzati.





## RIQUALIFICAZIONE di SCATOLARI A FINI FAUNISTICI

### E7 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

Si tratta di opere da utilizzarsi per realizzare passaggi faunistici su pareti arginali, in corrispondenza dei ponti. Consistono in rinaturalizzazioni con espansioni golenali, ove possibile, in prossimità dell'allargamento dello scatolare al fini di facilitarne l'utilizzo da parte della fauna. Le dimensioni minime del passaggio devono essere 2m x 2m. Si può progettare anche uno scatolare con canale e passaggio faunistico utile anche in regime di morbida (larghezza almeno 8m).



esistente

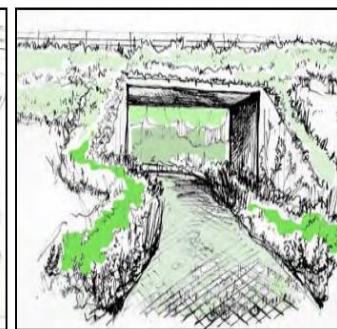
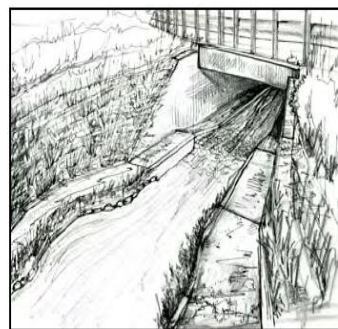
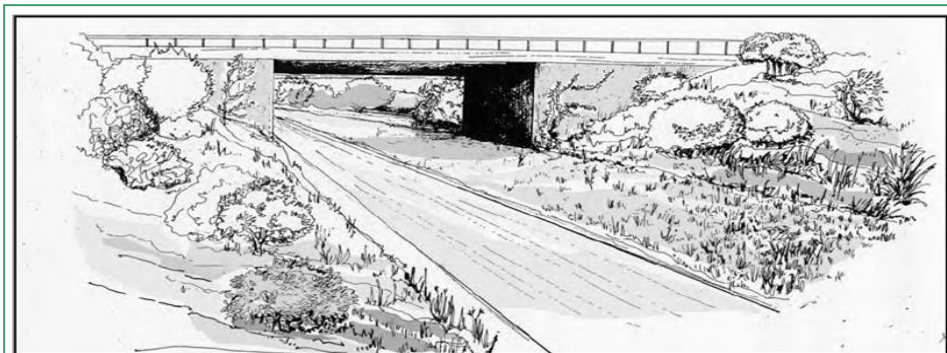


progetto

adeguamento di scatolare esistente per attraversamento di canale: formazione di banchina per la fauna terrestre

adeguamento di scatolare esistente per attraversamento di strada interpoderale: inerbimento dei tratti di entrata e uscita con pannelli alveolari in polietilene ad alta densità

formazione di sottopasso a lato di strada e pista ciclabile tramite "spingitubo"





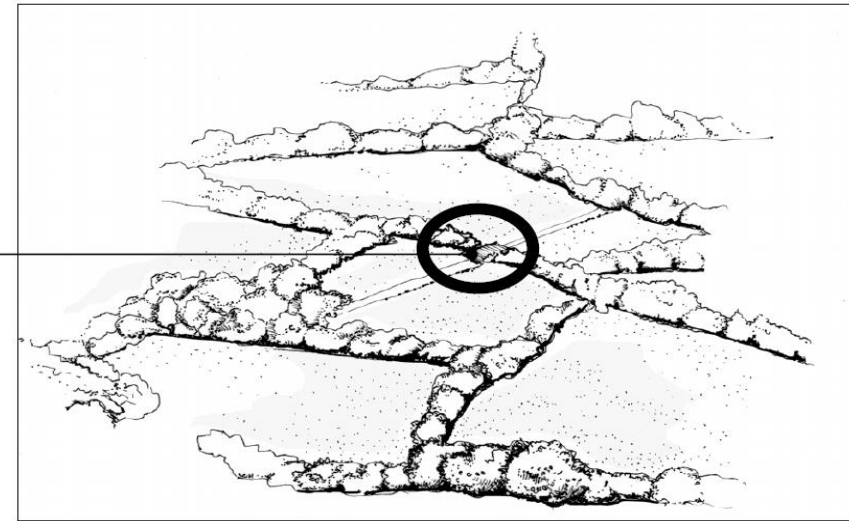
## E8 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### ATTRaversAMENTO STRADA INTERPODERALE/FORESTALE DI PIANURA

*Negli attraversamenti di siepi interpoderali, che possono avere valenza di connessioni ecologiche nella struttura della rete, è utile mantenere verde e permeabile l'area interessata dal passaggio della strada, pur rendendola carrabile. Si possono utilizzare a tal fine i *Green block* o prato armato.*

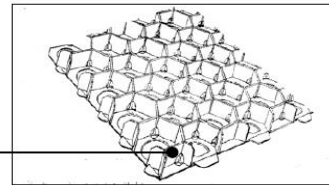


inserimento paesistico  
dell'intervento

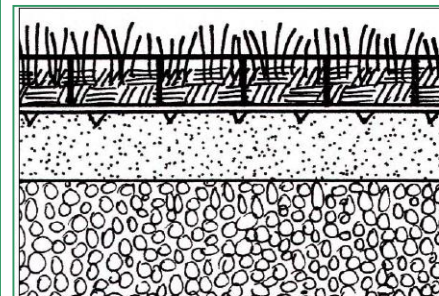


vista d'insieme

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



particolare assometrico

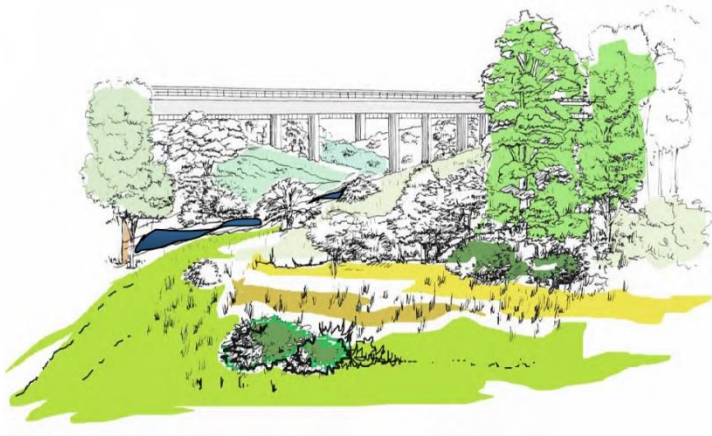
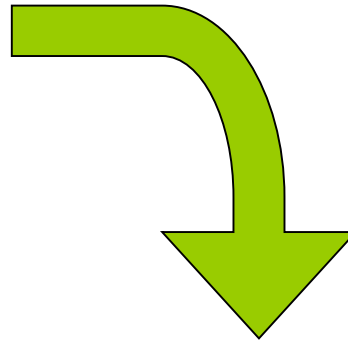




## E9 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### VIADOTTO


Qualora l'area sistemata si localizzi in prossimità di importanti arterie viarie, bisognerà prevedere alcune opere di mitigazione visive e/o barriere filtro attraverso l'utilizzo di elementi vegetali (cfr. anche schede A).



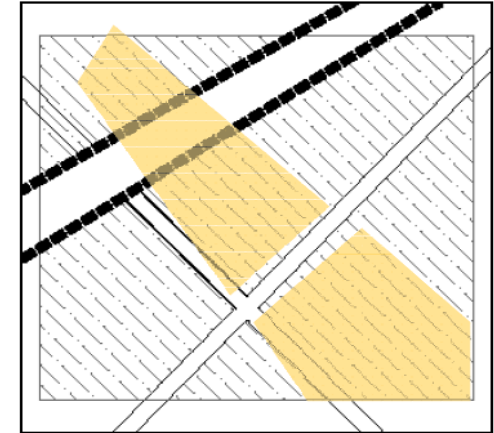
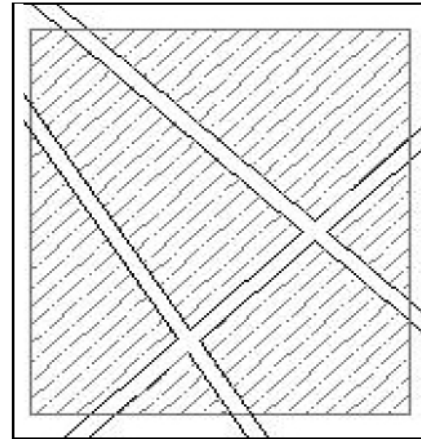
## E10 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### RIDEFINIZIONE VIABILITÀ PER ACCORPAMENTO FONDIARIO

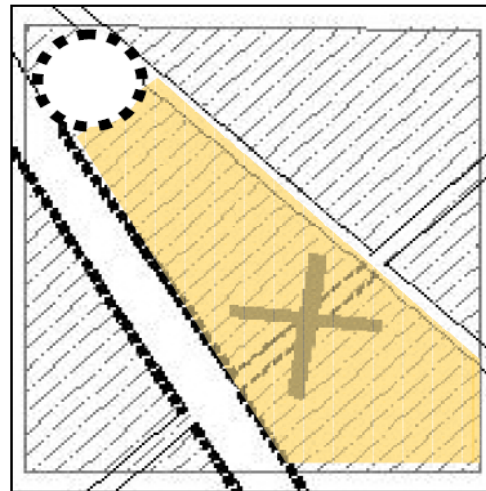
L'impatto dovuto all'ampliamento di una viabilità esistente, dove possibile, può essere mitigato prevedendo la connessione tra viabilità laddove questo implichi il minor consumo di suolo e la minore frammentazione degli ambiti agricoli.

-  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



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

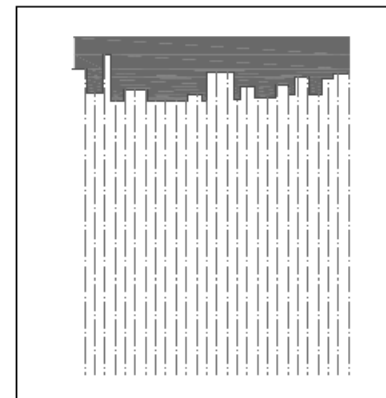
# E11a – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## INFRASTRUTTURE LINEARI IN AMBITO AGRICOLO PRODUTTIVO

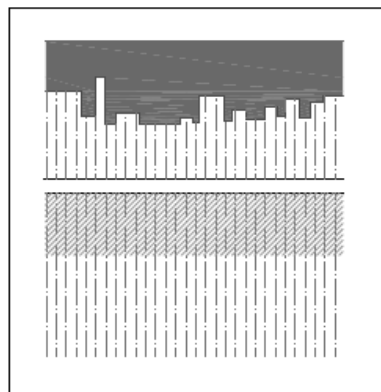
### L'inserimento di una strada:

- a) può conservare intatto l'ambito
- b) può impedire lo sviluppo urbano
- c) può separare la città dalla campagna
- d) può portare alla frammentazione dell'area agricola

**A** situazione iniziale

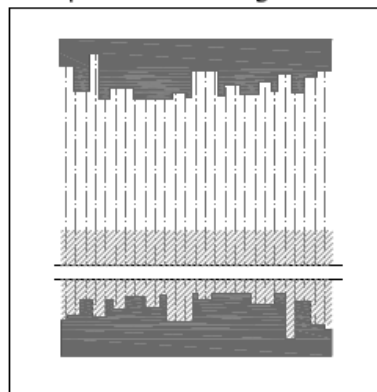


**A1** situazione da mitigare e compensare





Riqualificazione aree rurali intercluse e potenziamento del margine verso l'ambito agricolo, anche tramite coltivazione di biomassa.

**A2** situazione da compensare e mitigare



Progettazione della fascia interclusa

 strada effetto barriera da medio ad alto

 strada effetto barriera da basso a medio

### Mitigazione e compensazione:

Sistemazione area di frangia interclusa con:

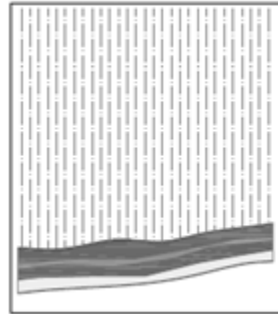
- a) costruzione di fascia tampone e siepi di penetrazione
- b) progetto di piste e ponti ciclopedonali per collegamento città-campagna
- c) costruzione di rilevati per vista panoramica al di là dell'infrastruttura
- d) orti urbani
- e) spazi ricreativi e di aggregazione
- f) barriera antirumore
- h) interventi di riqualificazione del bordo per limitare l'urbanizzazione
- i) biomasse nelle fasce di rispetto stradale per assorbimento inquinanti, mantenimento del valore economico agricolo e disegno del paesaggio



# E11b – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## INFRASTRUTTURE LINEARI IN AMBITO FLUVIALE

**B** situazione iniziale



strada effetto barriera  
da medio ad alto



ambito agricolo



opere di mitigazione  
principali

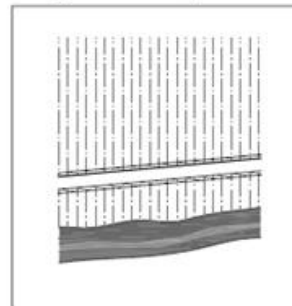


strada effetto barriera  
da basso a medio



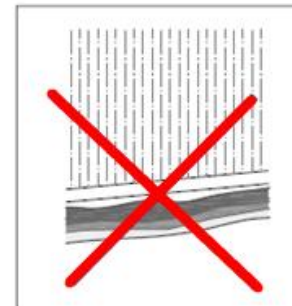
flume - corso d'acqua

**B2** situazione da  
mitigare e compensare

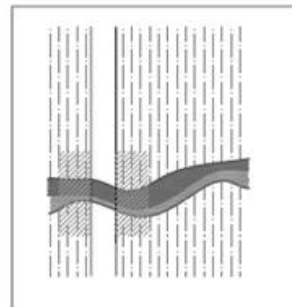


**strada  
effetto  
barriera  
da basso  
a medio**

**B3** situazione da evitare

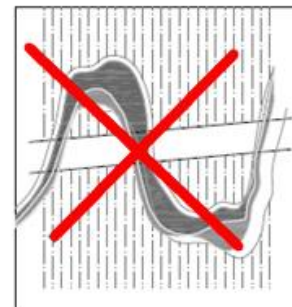


**B1** situazione preferibile



**strada  
effetto  
barriera  
da medio  
ad alto**

**B3** situazione da evitare



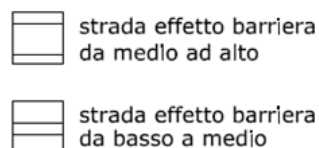
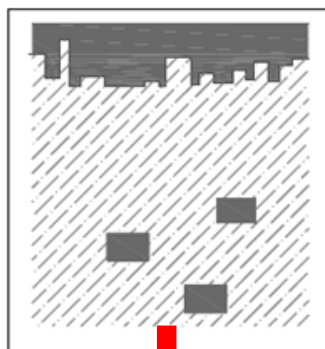
### L'inserimento di una strada:

- a) può conservare intatto l'ambito
- b) può impedire lo sviluppo urbano
- c) può separare la città dalla campagna
- d) può portare alla frammentazione dell'area agricola

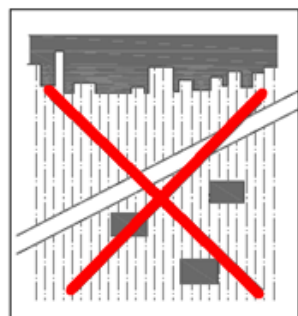
# E11c – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## INFRASTRUTTURE LINEARI IN AMBITO RURALE CON EDIFICATO DIFFUSO

C situazione iniziale



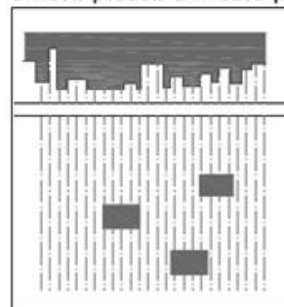
C1 situazione da evitare



frammentazione elevata

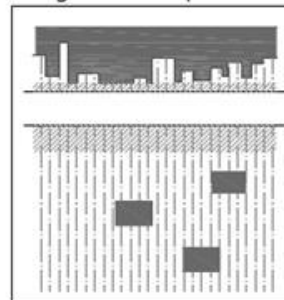


C2 situazione preferibile per ambiti piccoli e medio piccoli



rinforzo bordi stradali per limitare il superamento della strada con gli insediamenti  
conservazione ambito rurale

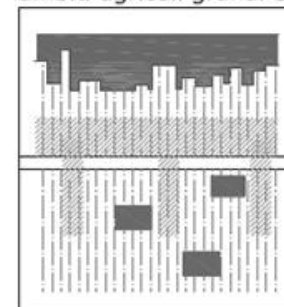
C2 situazione da mitigare e compensare



riduzione di disturbo città e campagna



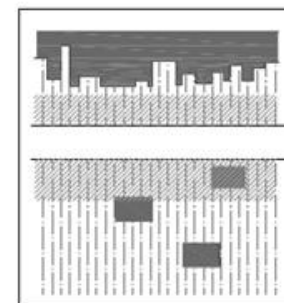
C3 situazione preferibile per ambiti agricoli grandi e medio grandi



**effetto barriera da basso a medio**

riduzione disturbo alla città - possibilità di realizzare fasce filtro

C3 situazione preferibile



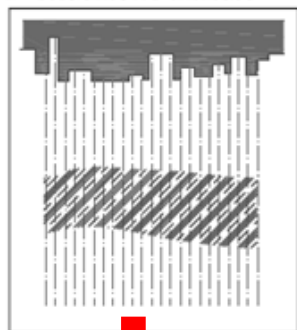
**strada effetto barriera da medio ad alto**


opere di mitigazione principali


# E11d – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## INFRASTRUTTURE LINEARI IN AMBITO AGRICOLO CON ELEMENTI DELLE RETE ECOLOGICA

**D** situazione iniziale



 strada effetto barriera da medio ad alto

 strada effetto barriera da basso a medio

 urbanizzato esistente

 ambito agricolo

 rete ecologica

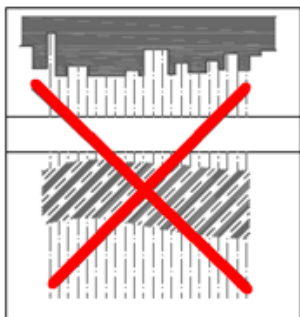
 svincolo autostradale

 opere di mitigazione principali

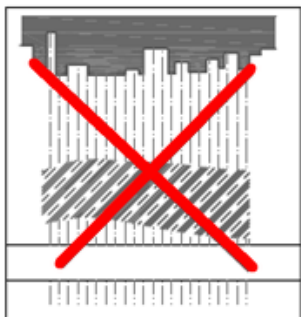
### L'inserimento di una strada:

- a) può conservare intatto l'ambito
- b) può impedire lo sviluppo urbano
- c) può separare la città dalla campagna
- d) può portare alla frammentazione dell'area agricola

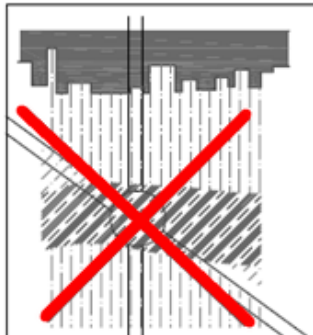
**D1** situazione da evitare



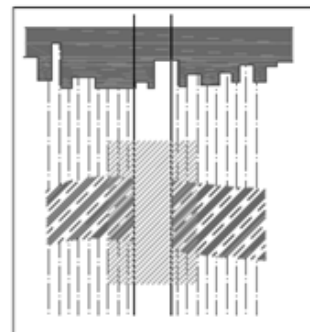
**D1** situazione da evitare



**D1** situazione da evitare



**D2** situazione da mitigare

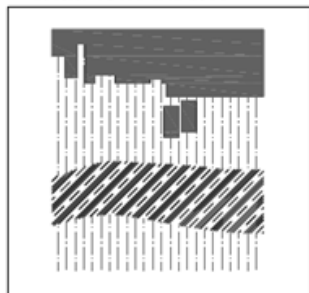




# E11e – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## NUOVI FABBRICATI IN AMBITO AGRICOLO CON ELEMENTI DELLE RETE ECOLOGICA

**D** situazione iniziale



urbanizzato esistente



situazione da evitare



rete ecologica



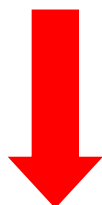
capannoni di nuova costruzione



agricolo



opere di mitigazione principali



**L'inserimento di un insediamento produttivo industriale/commerciale:**

- a) minaccia per la biodiversità
- b) sottrazione e depauperamento di suolo agricolo
- c) impermeabilizzazione del suolo
- d) inserimento elementi incompatibili, potenziali motori di nuove trasformazioni

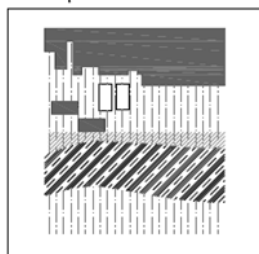
**Criticità:**

- a) possibile costruzione di viabilità secondaria con aggravio della frammentazione
- b) possibile effetto moltiplicativo
- c) interferenza con la rete ecologica
- d) aumento assorbimento energetico
- e) aumento del volume globale del traffico
- f) aumento del carico inquinante

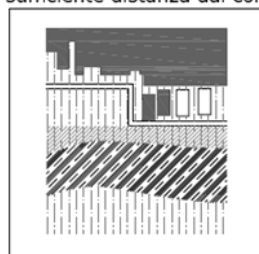
**D1** situazione da evitare



**D2** situazione da mitigare e compensare



**D3** situazione preferibile da mitigare: sufficiente distanza dal corridoio ecologico



**nuove costruzioni localizzate a margine del campo e lungo la direzione del tessuto agricolo**

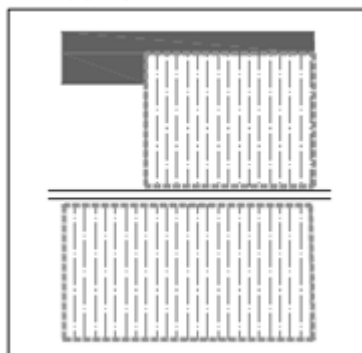
**Mitigazione e compensazione:**

- a) costruzione di fascia tampone e siepi di penetrazione trasversale
- b) idonea distanza dalla rete ecologica
- c) potenziamento rete ecologica
- d) realizzazione di zone umide tramite captazione acqua piovana dagli insediamenti
- f) utilizzo delle coperture per installazione impianti fotovoltaici

# E11f – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

## NUOVI FABBRICATI IN AMBITO AGRICOLO CON ELEMENTI DELLE RETE ECOLOGICA

**E situazione iniziale**



zona industriale di nuova costruzione

agricolo

delimitazione ambito



situazione da evitare



intervento di deframmentazione

urbanizzato esistente

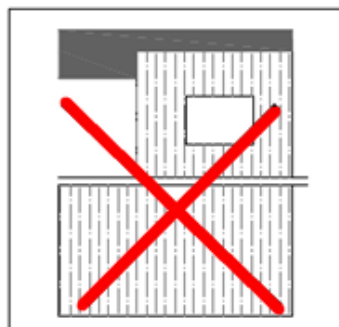
opere di mitigazione principali

Compensazione dell'inserimento di un insediamento produttivo industriale/commerciale in ambiti medio/ piccoli per:

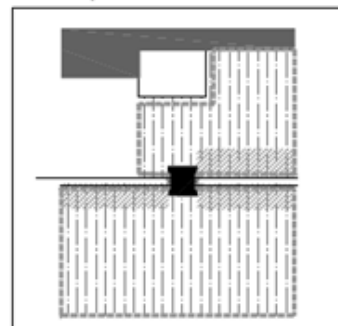
- a) sottrazione e depauperamento di suolo agricolo
- b) impermeabilizzazione del suolo
- c) inserimento elementi incompatibili, potenziali motori di nuove trasformazioni



**E1 situazione da evitare**



**E2 situazione da mitigare e compensare**



**nuovo intervento localizzato al margine del campo, intervento di deframmentazione per accorpamento ambiti agricoli**

### Criticità:

- a) riduzione della superficie agricola
- b) aumento della frammentazione dell'ambito
- c) possibile isolamento
- d) aumento assorbimento energetico
- e) aumento del carico inquinante
- f) possibile costruzione di viabilità secondaria con aggravio della frammentazione

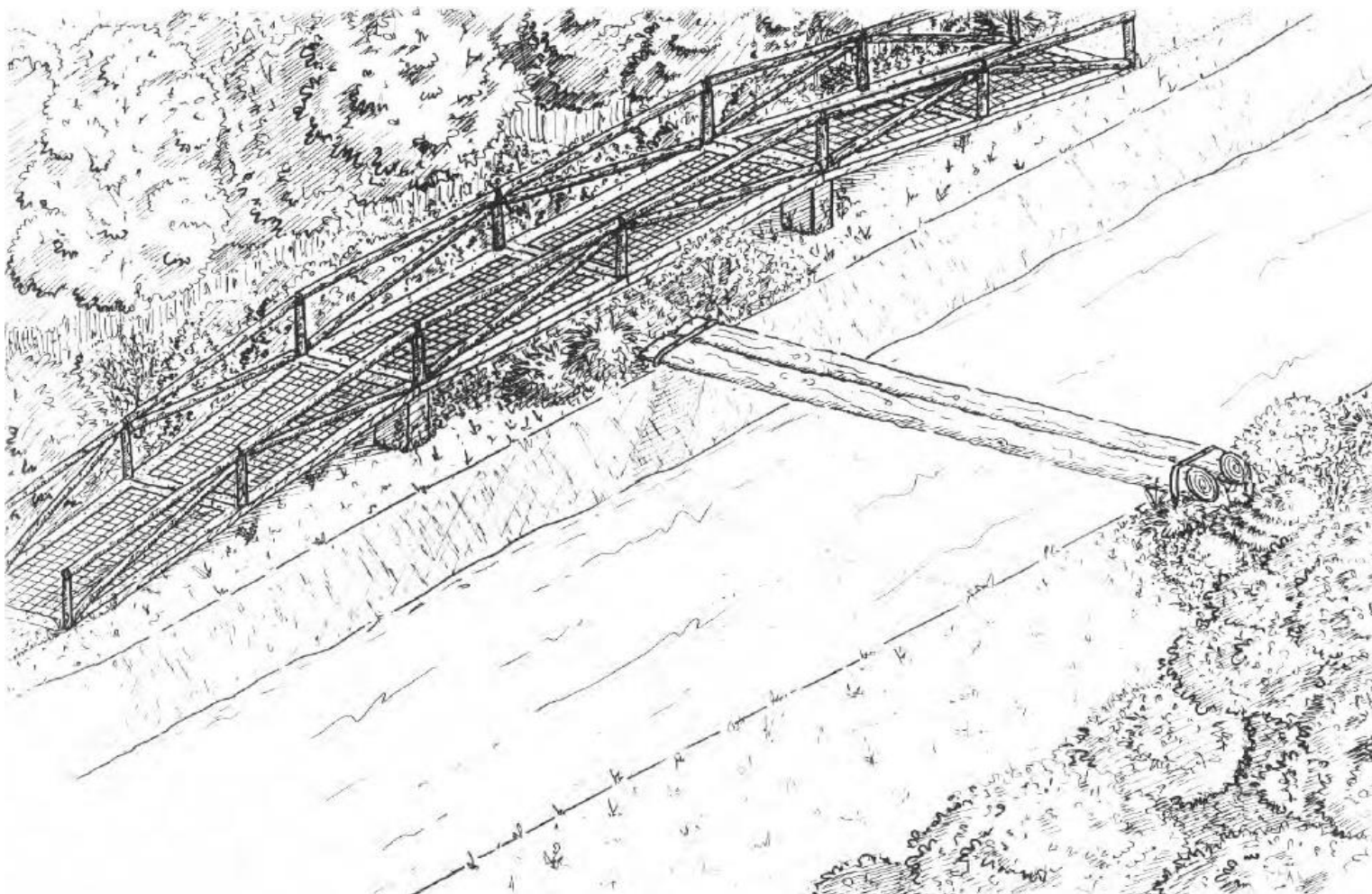
### Mitigazione e compensazione:

- a) accorpamento dell'ambito ad un altro ambito agricolo per ridurre la vulnerabilità
- b) costruzione di fasce tampone "ricultura" del tessuto agricolo con impianto di siepi orientate
- c) realizzazione di zone umide tramite captazione acqua piovana dagli insediamenti
- d) utilizzo delle coperture per installazione impianti fotovoltaici
- e) biomasse

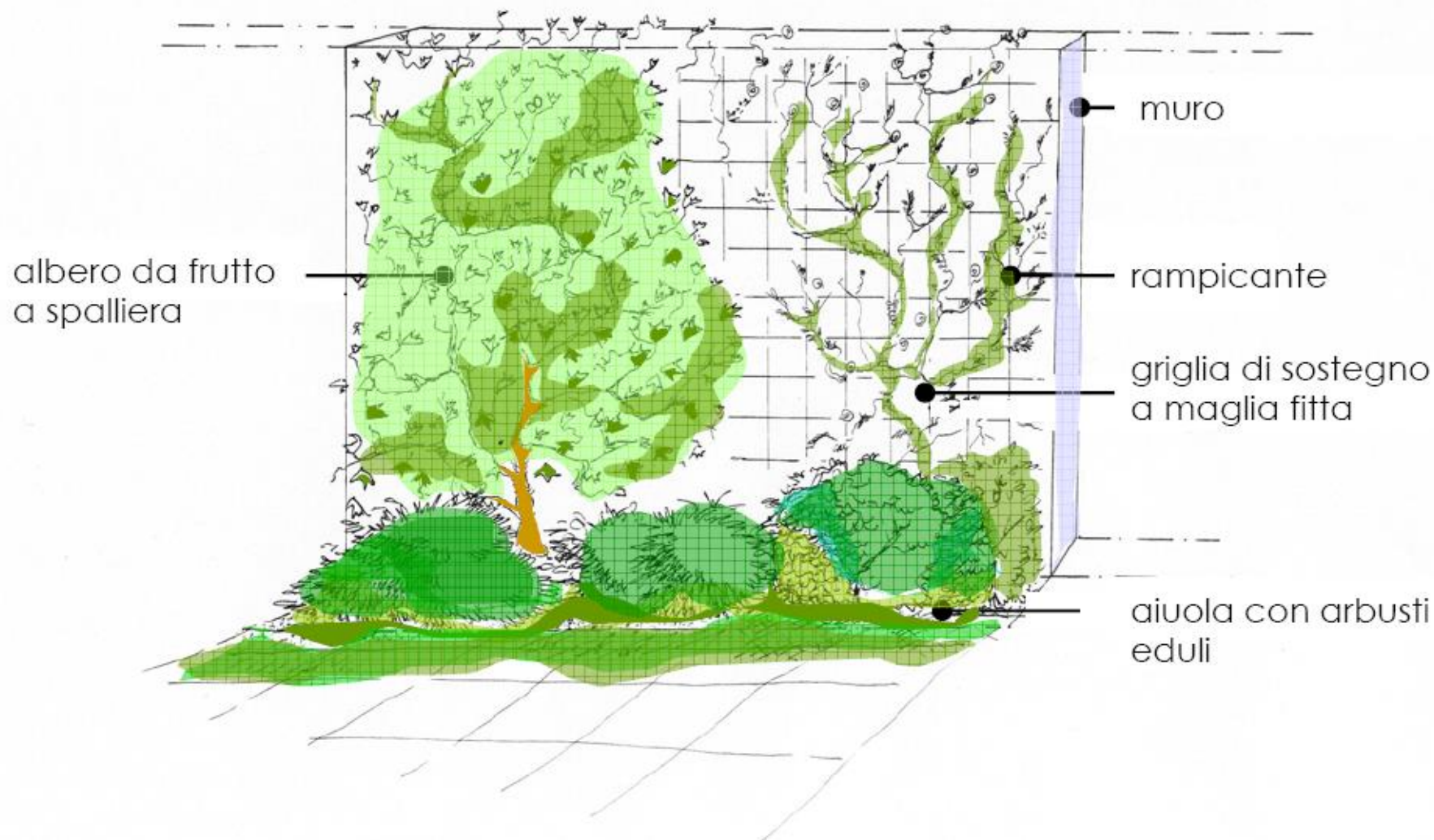
## E12 – INTERVENTI DI DEFRAMMENTAZIONE

### MITIGAZIONI PISTE CICLABILI

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.







# **RECUPERO CAVE –RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA**

# G1 – RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

## SUCCESSIONE VEGETAZIONALE AMBIENTE RIPARIALE

Questo intervento si prefigge di riproporre una sequenza vegetazionale ideale, direttamente influenzata dal gradiente d'acqua. La successione vegetazionale potenziale è strettamente legata alla morfologia e al tipo di substrato. Per avere una serie vegetazionale completa è necessario quindi provvedere ad una adeguata sistemazione delle sponde, funzionale alla formazione di cenosi diversificate. Per la sua realizzazione vanno utilizzati i modelli vegetazionali qui riportati.

I tipi di vegetazione sono stati elencati in ordine decrescente di igrofilia (necessità di acqua). L'immagine riporta una tipica successione della vegetazione in ambiente acquatico.

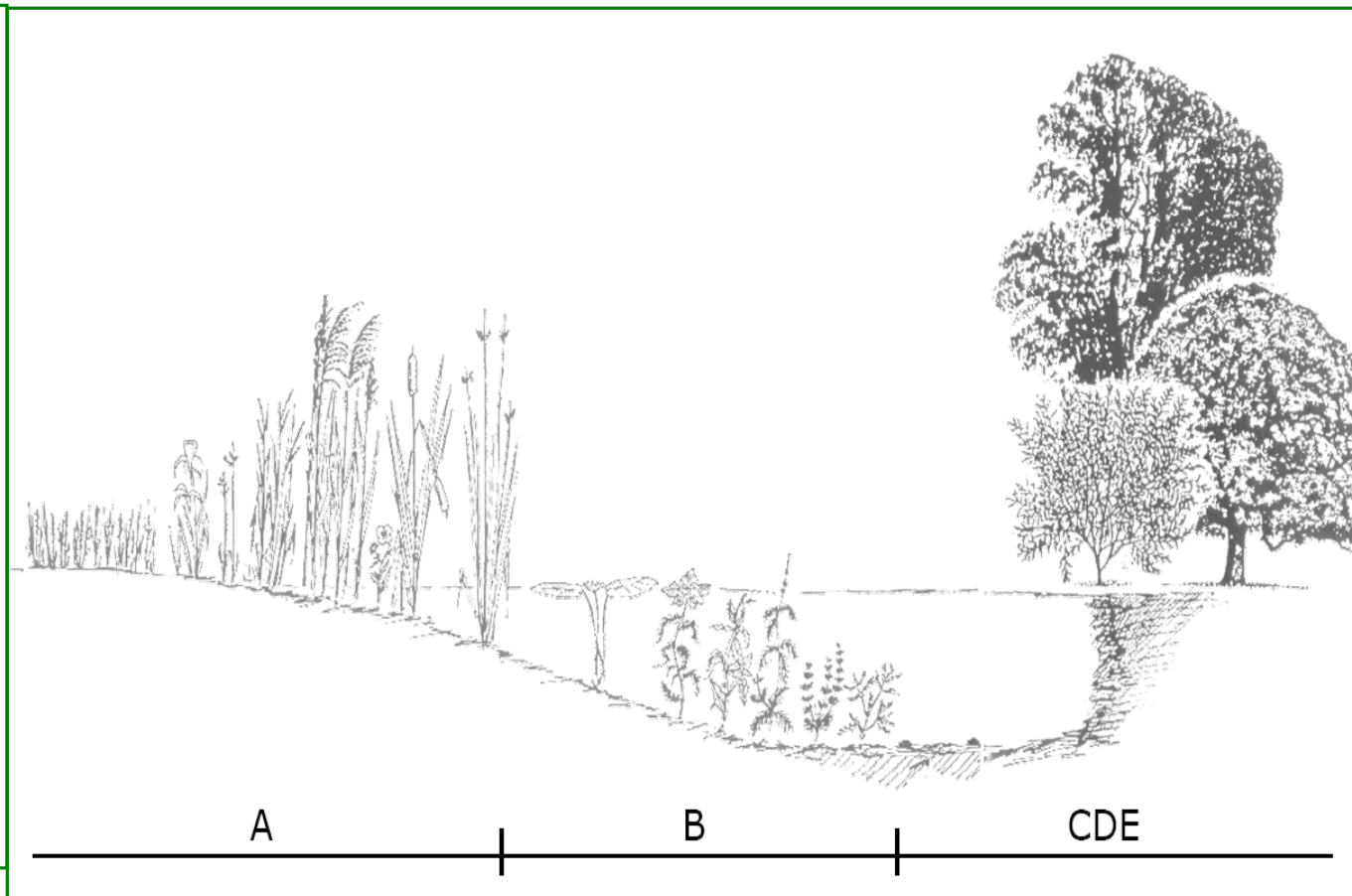
**Cenosi a *Nuphar luteum* e *Ninphæa alba* (*Myriophyllo-Nupharetum*)** – tipologia A

**Vegetazione palustre ovvero vegetazione dei canneti (*Phragmites*) e dei magno-cariceti (*Magnocaricion elatae*)** – tipologia B

**Vegetazione a salici e pioppi (*Salici-Populetum*)** - tipologia C

**Vegetazione ad ontano nero (*Alno-Ulmion*)** - tipologia D

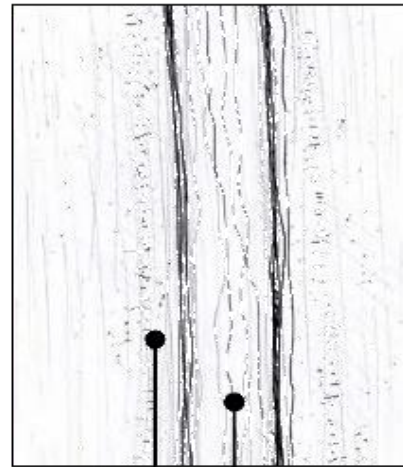
**Vegetazione a querce e carpino (*Carpinion*)** tipologia E





## G2 – RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

canale da rinaturalizzare


 argine  
alveo rettificato

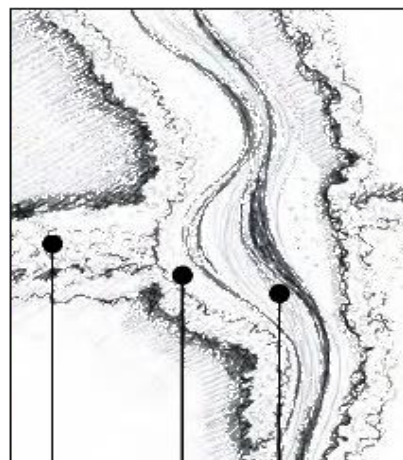
Attraverso la modificazione dell'andamento del corso d'acqua, che lo rende più naturaliforme, ovvero sinuoso si ottiene un aumento della diversità del paesaggio

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.

canale rinaturalizzato



corridoio per fauna terrestre

 argine  
alveo naturaliforme



## G3a – RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

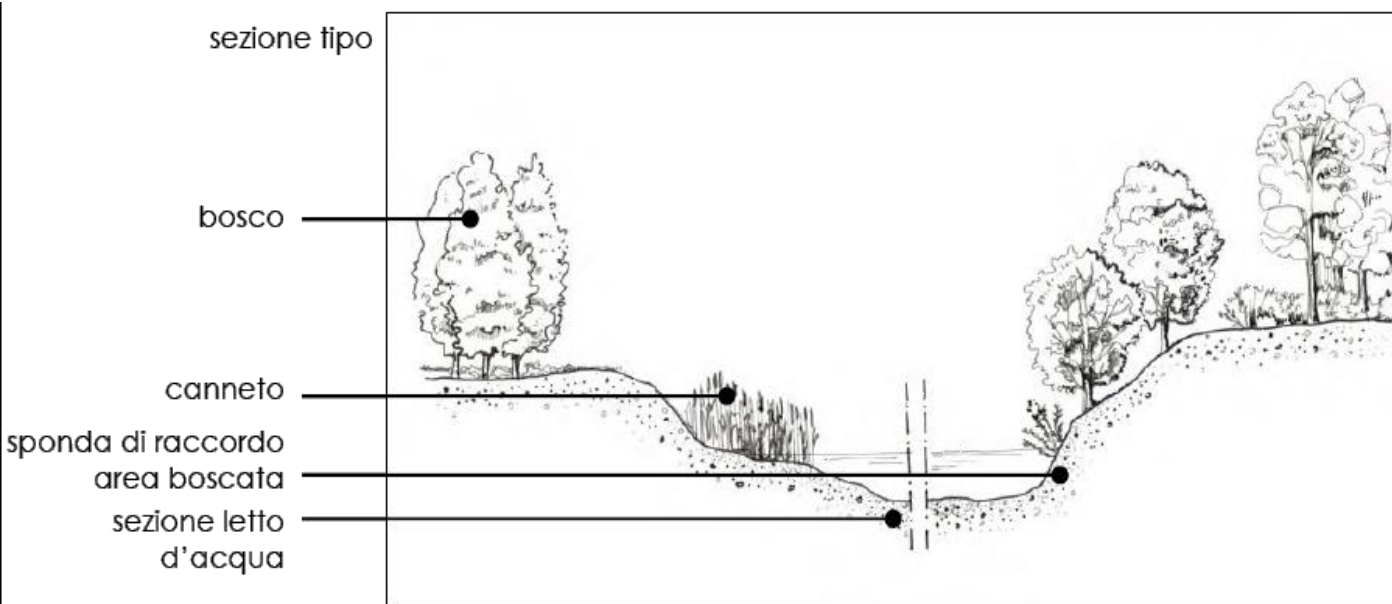
### RINATURALIZZAZIONE FLUVIALE – ESEMPI IN AMBITO URBANO



I corsi d'acqua in ambito urbano assumono valenza paesaggistica e naturalistica qualora ne vengano mantenute le caratteristiche naturaliformi.



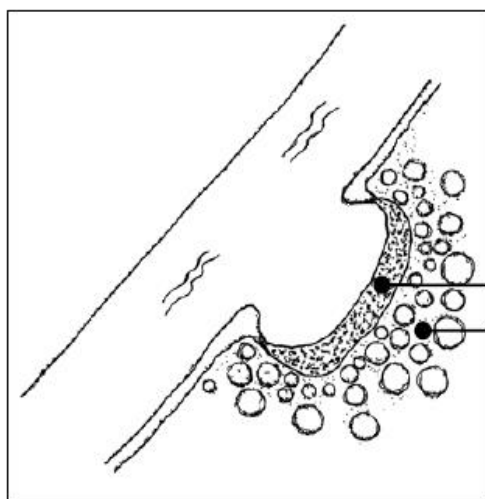
## G3b – RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA



Lo schema proposto può essere utilizzato per la sistemazione di diverse tipologie di specchi d'acqua artificiali.

Scopo: creare habitat idonei all'avifauna e alla fauna selvatica lungo la rete idrografica minore di pianura, con l'inserimento di opportune macchie arboree.

Modulo: formazione di un basso fondale attraverso un lieve rimodellamento della sponda. Il materiale prelevato sarà potrà essere riutilizzato per creare ondulazioni del terreno.



schema unità lenticale lungo i corsi d'acqua minori

dimensioni:

larghezza 20 m

lunghezza 50 m

superficie 1.000 mq

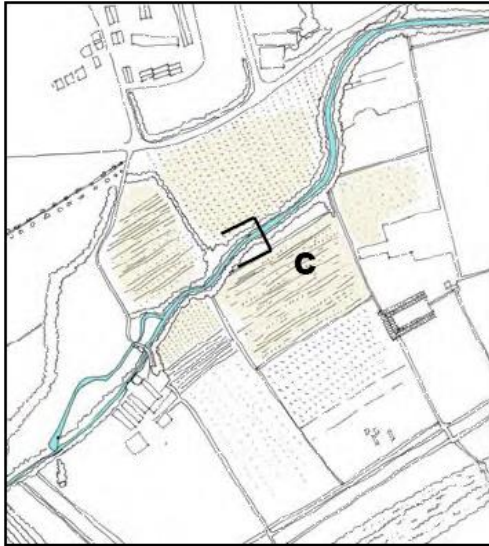
fascine di culmi di canneto ( $\varnothing$  min. 10 cm e lungh. ca. 2 m)

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)

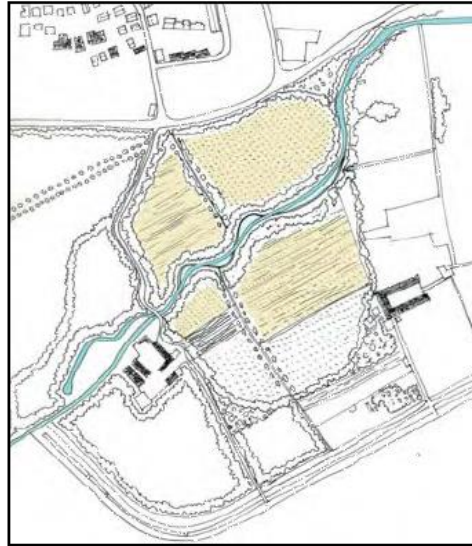


# G4 – RINATURALIZZAZIONE CORSI D'ACQUA

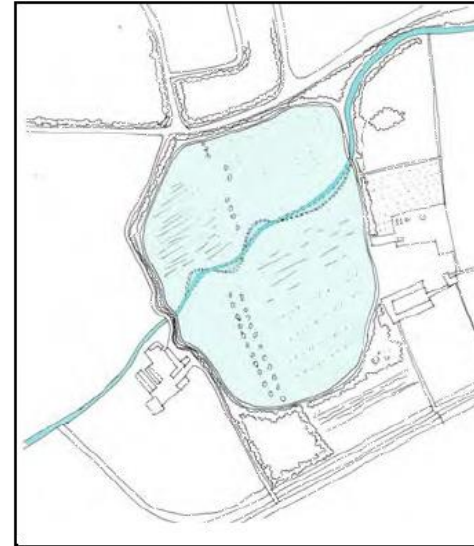
## RINATURALIZZAZIONE FLUVIALE



**C** solo rinaturalizzazione spondale



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



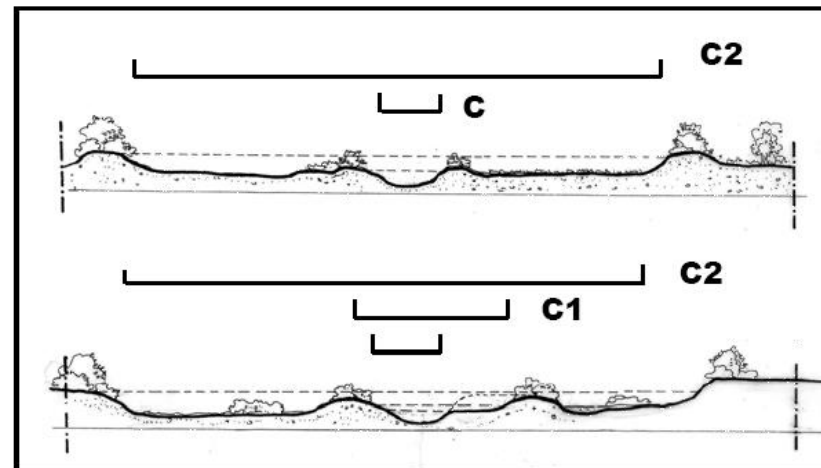
**C2** individuazione area massima piena – area coltivata inondabile

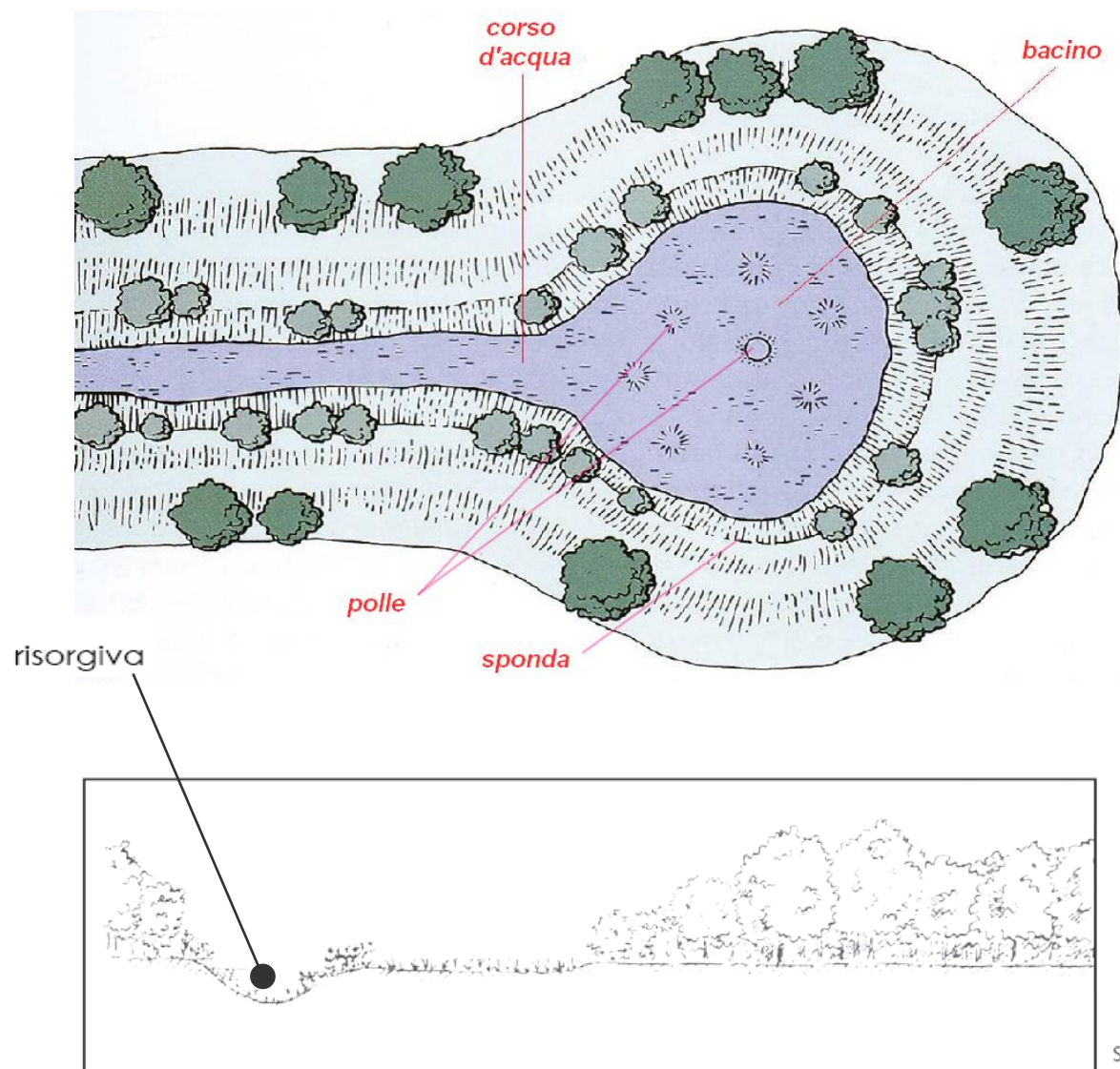
La semplificazione dei corsi d'acqua, ovvero la loro “rettificazione” e l'approntamento di infrastrutture contribuiscono alla diminuzione della biodiversità del paesaggio, minacciando specie di elevato valore naturalistico.

**C** rinaturalizzazione sponde

**C1** rinaturalizzazione fluviale con formazione di golene

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

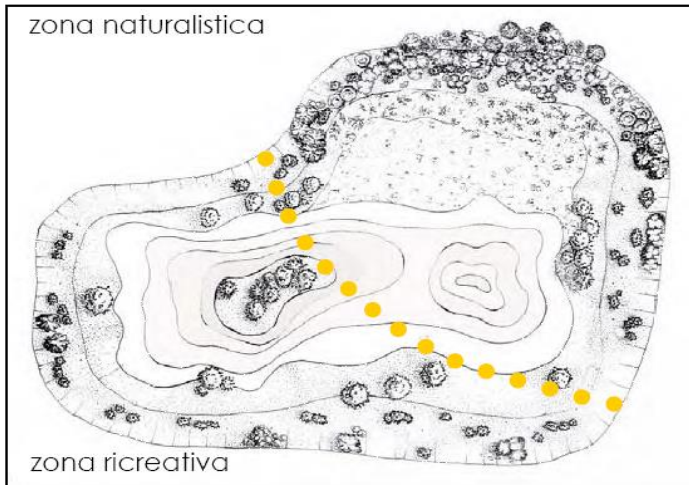




Sezione e pianta: il fenomeno delle risorgive (o fontanili) ha origine nell'alta pianura dove le acque sotterranee, vengono a giorno attraverso le polle. Nell'intorno si crea un piccolo bacino di forma circolare da cui si originano corsi d'acqua che possono misurare anche diverse decine di chilometri. La vegetazione che orla le sponde del bacino risulta peculiare e rappresenta un habitat particolare.

# G6 – RECUPERO CAVE

## RINATURALIZZAZIONE CAVA – SEZIONI SPONDALI



specie di bosco maturo

specie igrofile (salix sp.)

cariceto - canneto

specie acquatiche

sponda in erosione

canneto

livello medio  
dell'acquaA – sezione di sponda a  
pendenza ripidaA' - sezione di sponda a  
pendenza dolce

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.



## G6 – RECUPERO CAVE

## RINATURALIZZAZIONE CAVA – SEZIONI SPONDALI



*Area turistico-  
ricreativa*

Il recupero delle cave fornisce la possibilità di ricreare diversi habitat, sfruttando la morfologia delle sponde. La sistemazione dovrà prevedere una diversa funzionalità delle aree, ovvero quella naturalistica e quella turistico-ricreativa. Per la prima si potrà considerare una accessibilità limitata.

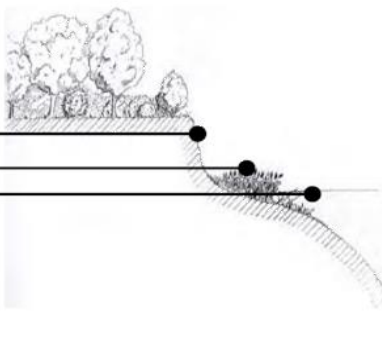
specie di bosco maturo

specie igrofile (salix sp.)

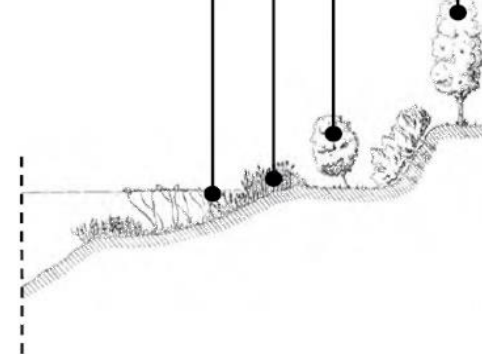
cariceto - canneto

specie acquatiche

sponda in erosione  
canneto  
livello medio  
dell'acqua



A – sezione di sponda a  
pendenza ripida

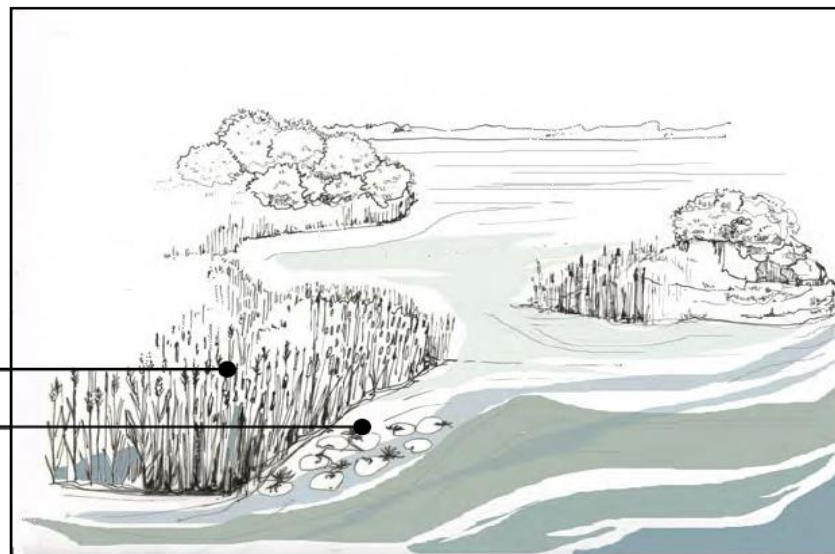


A' - sezione di sponda a  
pendenza dolce

# G7 – RECUPERO CAVE

## RINATURALIZZAZIONE CAVA – SEZIONI ISOLOTTO

cariceto / canneto  
specie acquatiche



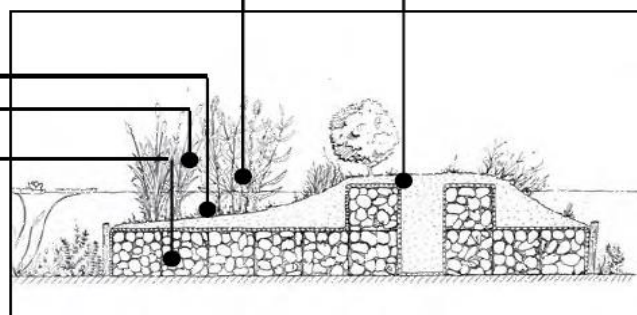
La morfologia varia e irregolare delle rive dà vita a diversi microhabitat. Tale situazione può essere valorizzata attraverso le tecniche di ingegneria naturalistica. Scelte adeguate possono creare una elevata diversità del paesaggio. Un esempio è rappresentato dagli isolotti artificiali: qualora ricoperti da vegetazione costituiscono elementi interessanti dal punto di vista sia paesaggistico, sia naturalistico in quanto danno rifugio a diverse specie della fauna.

isolotto artificiale

riforestazione

impianto culmi e  
rizomi di canne

gabbioni di  
contenimento



sezione isolotto