

MACCAFERRI



Sistemazioni idrauliche mediante tecniche ambientalmente compatibili ed esempi di protezioni contro i danni da nutria



Ing. Marco Vicari
Ing. Francesco Ferraiolo



Portogruaro, 26 marzo 2015

Background:



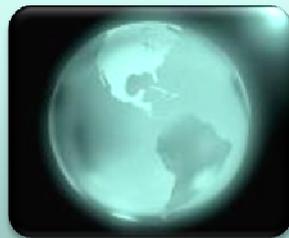
130 anni

- Da 130 anni Officine Maccaferri ricerca, progetta e sviluppa soluzioni per risolvere problemi tecnici relativi all'Ingegneria Civile, Geotecnica e Ambientale e al Mercato delle Costruzioni.



100 paesi

- La Casa Madre del Gruppo Officine Maccaferri é ubicata a Zola Predosa (BO). La societá ha 64 filiali e una presenza sul territorio in alemno 100 paesi nel mondo. Maccaferri impiega piú di 2.700 persone.

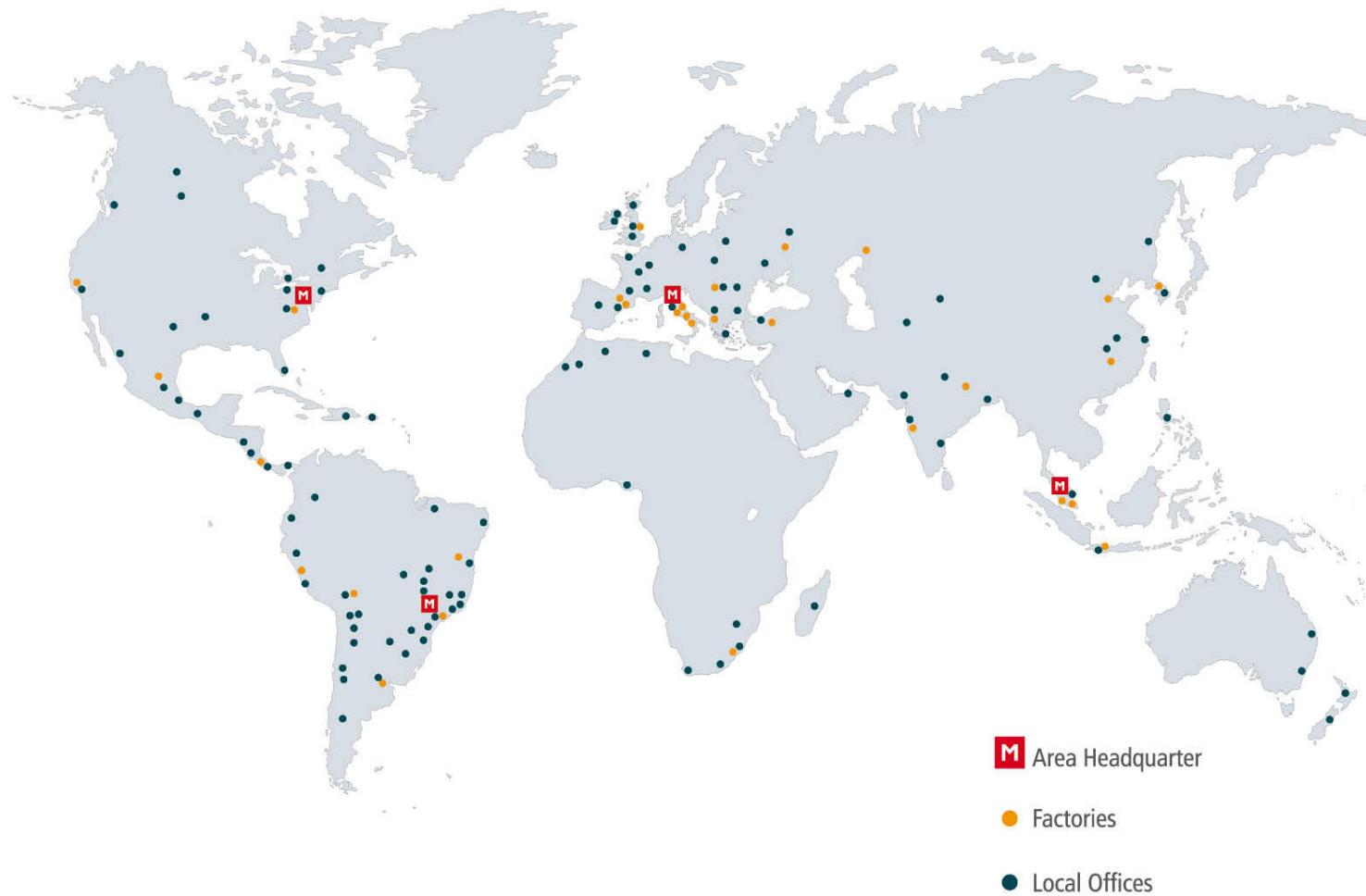


5 continenti

- La societá produce e promuove prodotti della piú alta qualità per un utilizzo in diverse industrie dalle infrastrutture al minerario e dalla protezione costiera alle discariche.

MACCAFERRI

Esperienza Globale – Conoscenza Locale



Produzione: Impianti di produzione:

NORD AMERICA:

3 stabilimenti -

USA (2)

Messico

AMERICA

LATINA

6 stabilimenti -

Brasile (2)

Costa Rica

Peru

Argentina

Bolivia

EUROPA:

13 stabilimenti -

Italia (5)

Slovacchia Rep.

Russia (2)

Regno Unito

Spagna (2)

Albania

Turchia

AFRICA:

1 stabilimento -

Sud Africa

ASIA:

9 stabilimenti -

Malesia (2)

Indonesia

India

Nepal

Korea

Cina (2)

Filippine

Engineering a better solution

MACCAFERRI

Soluzioni:
Le Nostre Soluzioni:



MACCAFERRI

Mercati:

Segmenti di Mercato



ALBANIA- Autostrada RReshen-Kalimash-Reps

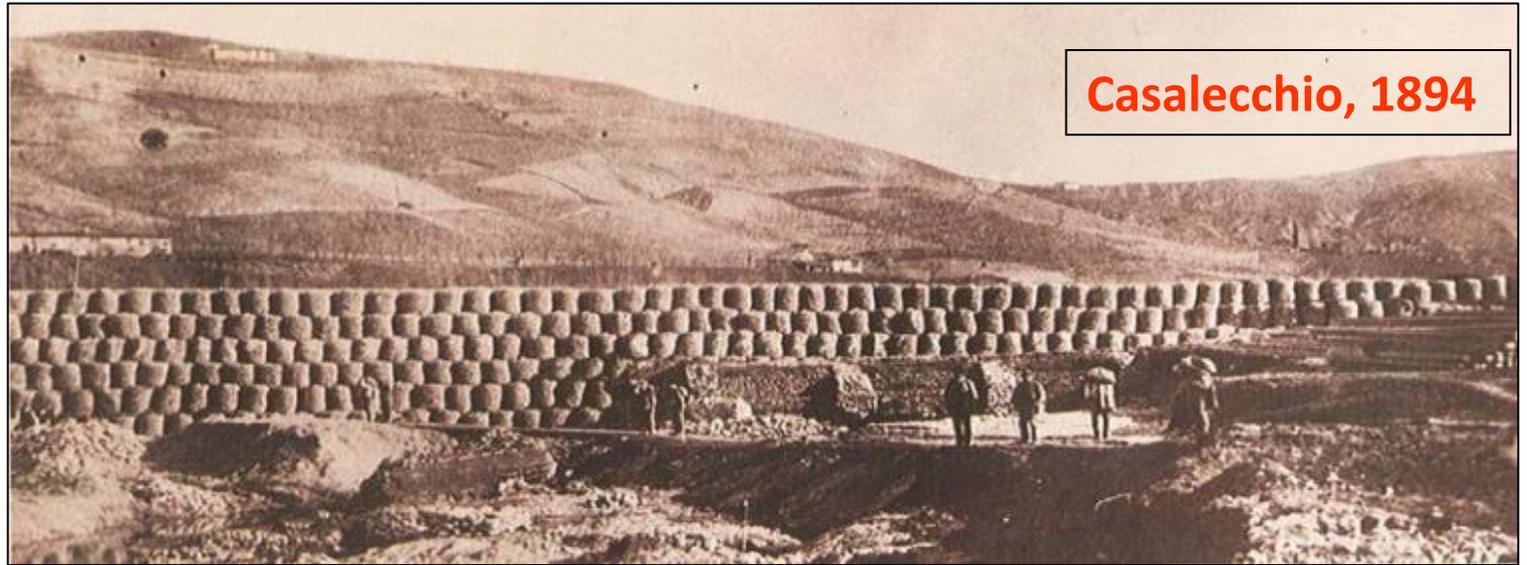


CANADA – Fiume Tar



MACCAFERRI

I gabbioni nelle sistemazioni idrauliche: una storia lunga 120 anni

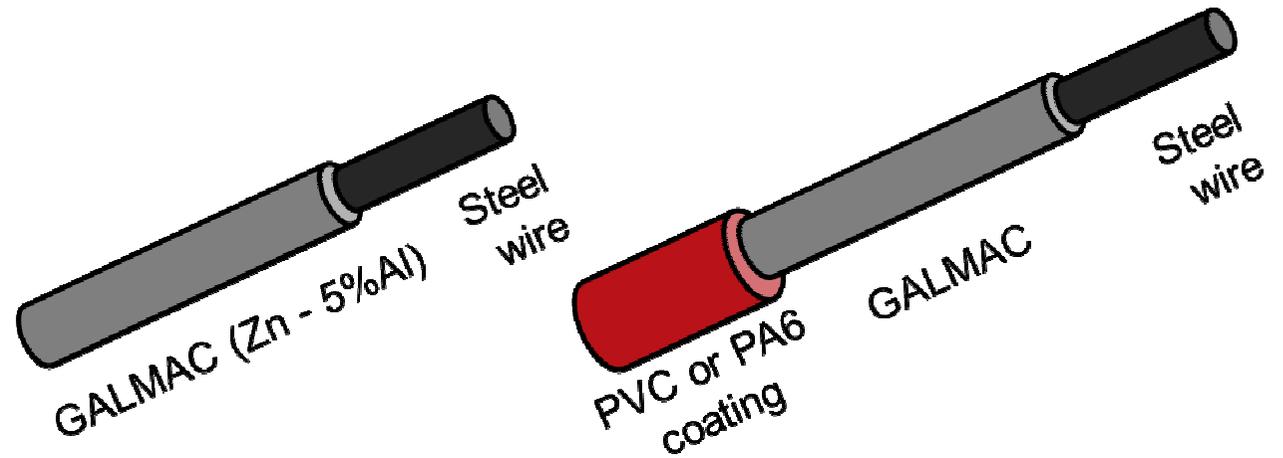
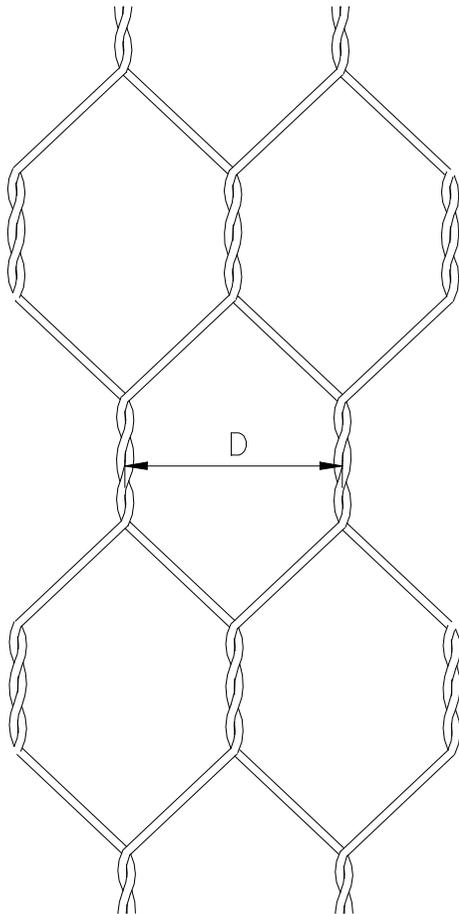


Casalecchio, 1894



Casalecchio, oggi

La rete doppia torsione



Nuova UNI EN 10223-3: 2013

EUROPEAN STANDARD

EN 10223-3

NORME EUROPÉENNE

EUROPÄISCHE NORM

December 2013

ICS 77.140.65

Supersedes EN 10223-3:1997

English Version

**Steel wire and wire products for fencing and netting - Part 3:
Hexagonal steel wire mesh products for civil engineering
purposes**

Fils et produits tréfilés en acier pour clôtures et grillages -
Partie 3: Produits en grillage à mailles hexagonales en acier
pour applications en génie civil

Stahldraht und Drahterzeugnisse für Zäune und
Drahtgeflechte - Teil 3: Stahldrahtgeflecht mit sechseckigen
Maschen für bauwirtschaftliche Zwecke

SCELTA DEL RIVESTIMENTO PROTETTIVO IN AMBITO IDRAULICO

- La scelta del materiale da adottare e della sua protezione dovrà derivare dalla combinazione tra i requisiti di **vita nominale** richiesti dal **tipo di opera** e dalle **condizione di aggressività** (bassa, media, alta) degli ambienti nella quale l'opera verrà inserita.

Per la definizione della vita nominale di opere di difesa idraulica si dovrà tener specificatamente conto del possibile danneggiamento della rete per abrasione da parte del trasporto solido e della maggiore o minore facilità di eseguire eventuali ripristini e quindi prevedere in fase di progetto accorgimenti tecnici opportuni (ad esempio scelta della fondazione più idonea per opere longitudinali o della protezione della gaveta per briglie). In generale nelle opere a contatto permanente o temporaneo con acqua è opportuno prevedere

rivestimenti in Lega ZnAl e rivestimento plastico.



MACCAFERRI

**NUOVA NORMATIVA SUI
PRODOTTI A DOPPIA TORSIONE**

**Pubblicazione sul sito del
Consiglio Superiore LL.PP
(<http://www.cslp.it/cslp/>)**

**NUOVA NORMATIVA SUI
PRODOTTI A DOPPIA TORSIONE**



Presidenza del Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Servizio Tecnico Centrale

Linee Guida

per la certificazione di idoneità tecnica
all'impiego e l'utilizzo di prodotti in rete
metallica a doppia torsione

Settembre 2013

Linee Guida: Prodotti obbligatori a marchiatura CE o CIT

4.3 Documentazione di accompagnamento

Ogni fornitura di materiale in cantiere, proveniente direttamente dal fabbricante, da distributori o da eventuali importatori, deve essere accompagnata dalla Dichiarazione di conformità/prestazione CE e dalla relativa marcatura CE rilasciate sulla base di un ETA, oppure dal Certificato di Idoneità Tecnica rilasciato dal Servizio Tecnico Centrale.

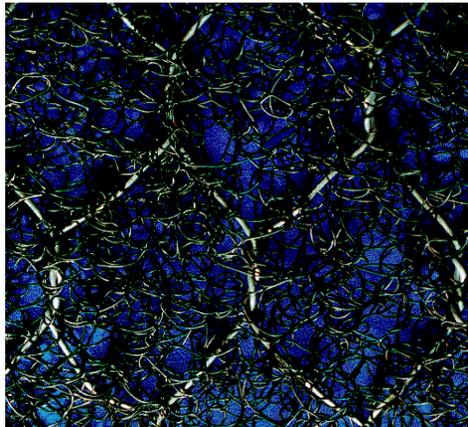
[...]

Nella documentazione commerciale di accompagnamento dovranno essere inoltre indicate:

- nome della ditta a cui viene consegnato il prodotto
- la località del cantiere e le quantità fornite
- estremi della marcatura CE e relativo ETA di riferimento, ovvero riferimento del Certificato di Idoneità Tecnica all'Impiego.

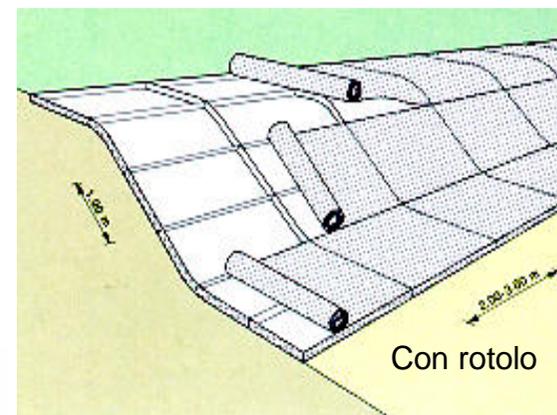
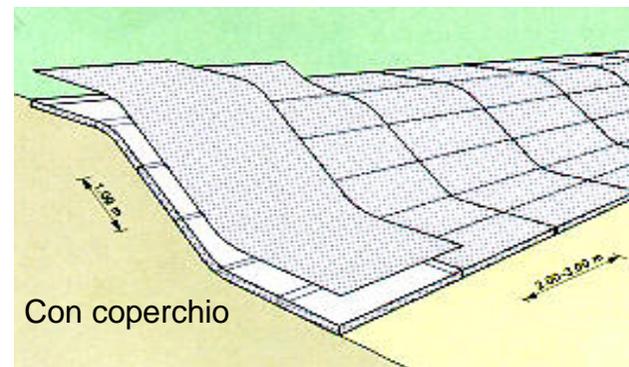
Mac Mat R

Geostuoia tridimensionale formata da una rete metallica a doppia torsione e da un materassino formato da filamenti in polipropilene. Utilizzato per il controllo dell'erosione, a protezione di pendii e rilevati, canali e discariche.



Materassi Reno

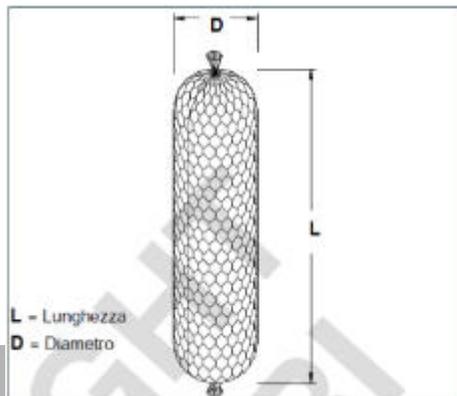
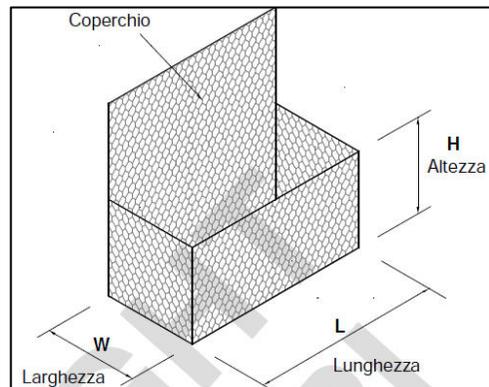
Struttura metallica in rete a doppia torsione, avente forma parallelepipedica di notevole ampiezza e piccolo spessore, e divisa in più celle all'interno delle quali vengono inserite delle pietre o del pietrisco di idonee dimensioni.



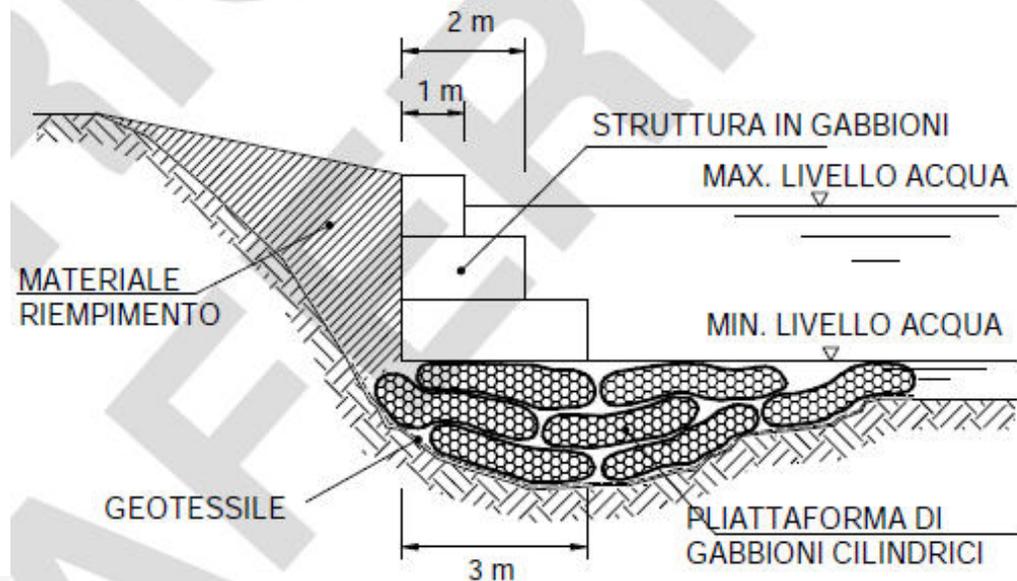
Gabbioni

Struttura metallica in rete a doppia torsione, avente forma parallelepipedica di dimensioni generalmente di 2x1x1

I Gabbioni possono essere anche a “sacco”.

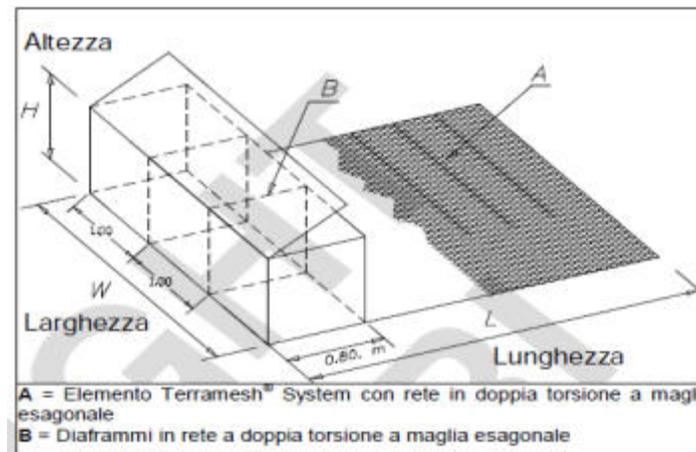
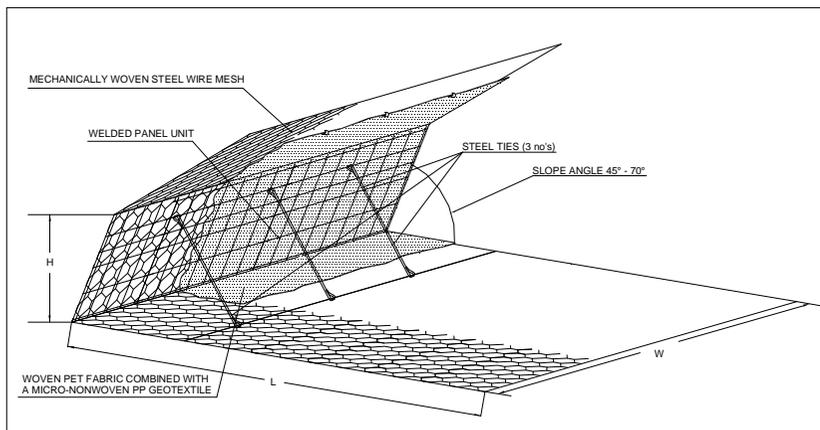


Struttura costruita sui gabbioni cilindrici



Terre rinforzate

Struttura metallica in rete a doppia torsione avente paramento costituito da gabbioni o da MacMat R



LE OPERE DI PROTEZIONE LONGITUDINALI



5 8 2004

Con il termine OPERE DI PROTEZIONE LONGITUDINALI si vuole generalmente indicare interventi di prevalente sviluppo lineare, disposti parallelamente all'asse della corrente ^[1].

Differenti sono gli scopi di tali interventi:

1. Protezione delle sponde dalle erosioni;
2. Controllo della divagazione degli alvei;
3. Delimitazione dell'alveo ordinario;
4. Difesa dalle inondazioni.

[1] Ministero dei Lavori Pubblici, Circolare n.6122 del 3 luglio 1969: "Norme per la progettazione di opere di sistemazione di alvei a forte pendenza".

Tipologie di rivestimento spondale

- Terreno sciolto con eventuale idrosemina;
- Rip-Rap;
- Scogliere in massi ciclopici;
- **Rivestimento semplice con MacMat R;**
- **Materassi Reno;**
- **Gabbioni;**
- **Terre rinforzate.**

Funzione di:

- **VELOCITA'**
- **TRASPORTO SOLIDO**

Criteri di calcolo

La verifica di una protezione spondale può essere fatta usando 2 diversi metodi basati su:

VELOCITA'

$$V < V_{all}$$

TENSIONI DI TRASCINAMENTO

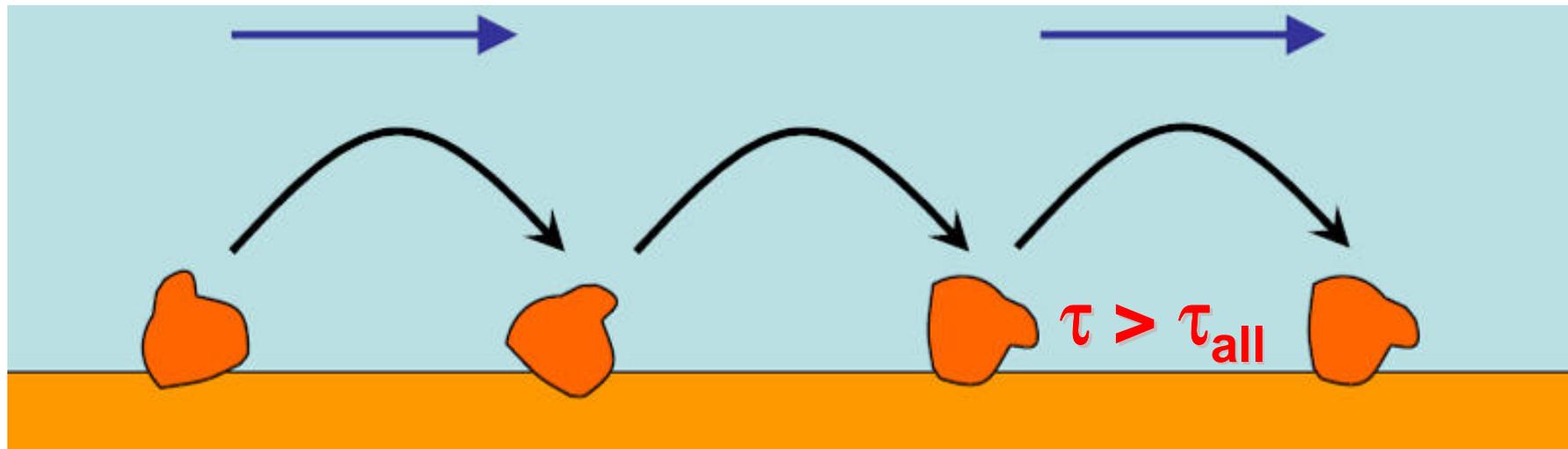
$$\tau < \tau_{all}$$

τ_{all} e v_{all} sono rispettivamente lo sforzo di taglio prodotto dalla corrente e la velocità di flusso dell'acqua in corrispondenza dei quali hanno inizio i movimenti delle pietre.

Criterio delle tensioni ammissibili

I processi di erosione possono essere affrontati in maniera più razionale considerando le forze agenti su una particella posta sul fondo o sulle sponde.

La sezione del canale viene erosa se la risultante delle forze che tende a muovere le particelle è maggiore delle forze resistenti; in caso contrario la sezione è stabile



Criterio delle tensioni ammissibili

VALORI PER MATERIALI NATURALI E TECNICHE I.N.

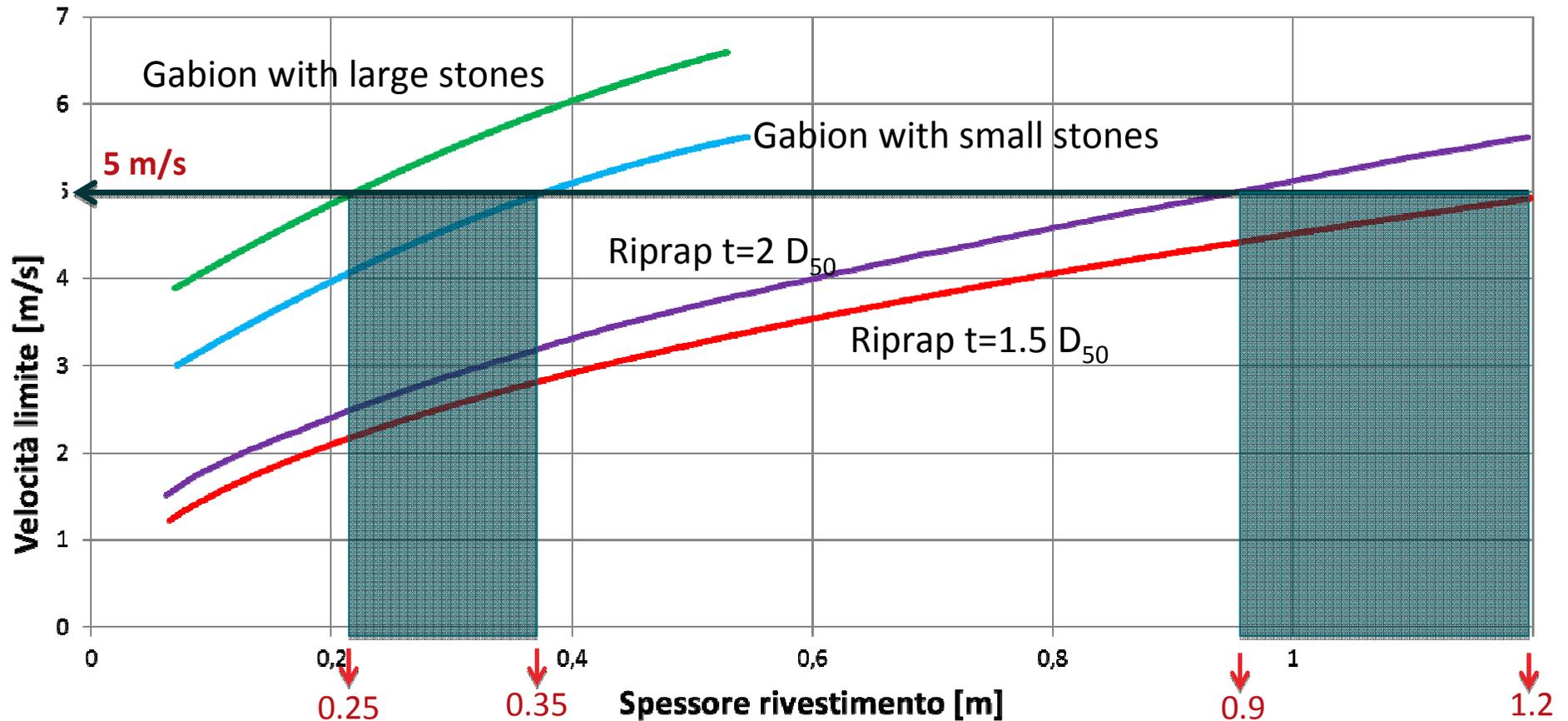
	Non vegetati	Vegetati
MATERIALE	(N/m ²)	(N/m ²)
Sabbia fine	3.50	-
Sabbia e ghiaia	15.30	-
Ghiaia grossolana	32.00	-
Ciottoli	52.60	-
Stiff Clay (cohesive)	22.00	-
Tappeto erboso	10.00	30.00
Gradonata viva	10.00	60.00
Copertura diffusa con ramaglia viva	50.00	300.00
Fascinata	10.00	50.00
Ribalta viva	20.00	100.00

Criterio delle tensioni ammissibili

VALORI PER PRODOTTI MACCAFERRI

	Non vegetati	Vegetati
Materiale	Tensione ammissibile (N/m²)	Tensione ammissibile (N/m²)
Gabbioni 0.50 m	470.40	500.00
Gabbioni 1.00 m	470.40	500.00
Materassi Reno 0.23 m	268.80	450.00
Materassi Reno 0.30 m	336.00	450.00
Macmat rinforzato con rete metallica	188.89	349.15
Macmat non rinforzato	178.36	332.60

Confronto materassi-pietrame sciolto



LO SPESSORE DEL RIPRAP E' 3-4 VOLTE QUELLO DEL MATERASSO

Condizioni di progetto

Le verifiche alle tensioni ammissibili vanno eseguite in due condizioni progettuali, al fine di tenere in conto lo sviluppo vegetazionale nel tempo:

FINE LAVORI

La sezione è in grado di convogliare la portata massima e le tensioni resistenti sono minime: questa è la condizione critica per i rivestimenti

$$\ll n \quad \ll \tau_{all}$$

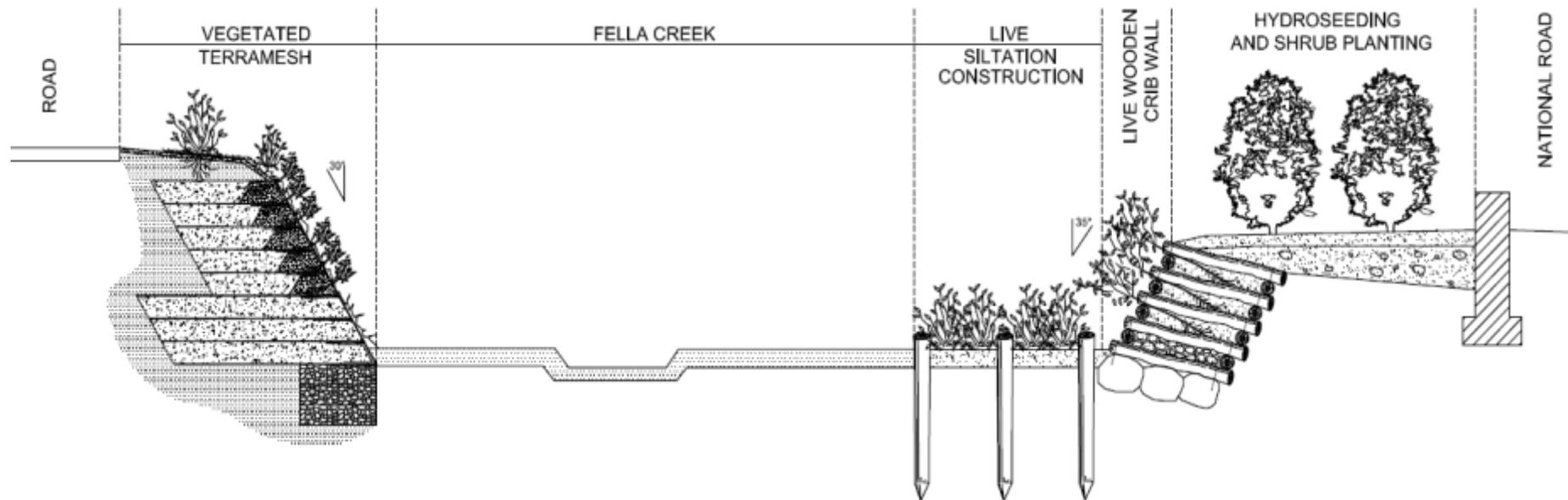
VEGETAZIONE SVILUPPATA

Quando la vegetazione è sviluppata (>3 anni) la resistenza all'erosione è maggiore per effetto dell'apparato radicale, ma si ha al contempo un aumento della scabrezza: questa è la condizione critica per il deflusso.

$$\gg \tau_{all} \quad \gg n \ll Q_{all}$$

Condizioni di progetto

Sezione tipo dell'intervento – Ugovizza (UD) 2001
 Portata di progetto = 58 m³/s



TERMINE DEI LAVORI (GIUGNO 2001)

$$n = 0.03$$

$$\tau_{all} \cong 170 \text{ N / m}^2$$

Y=1.2 m con Q=58 m³/s

$$n = 0.035$$

$$\tau_{all} \cong 49 \text{ N / m}^2$$

$$n = 0.04$$

$$\tau_{all} \cong 120 \text{ N / m}^2$$

DOPO 11 ANNI (LUGLIO 2012)

$$n = 0.1$$

$$\tau_{all} \cong 300 \text{ N / m}^2$$

Y=1.5 m con Q=58 m³/s

$$n = 0.035$$

$$\tau_{all} \cong 49 \text{ N / m}^2$$

$$n = 0.1$$

$$\tau_{all} \cong 220 \text{ N / m}^2$$

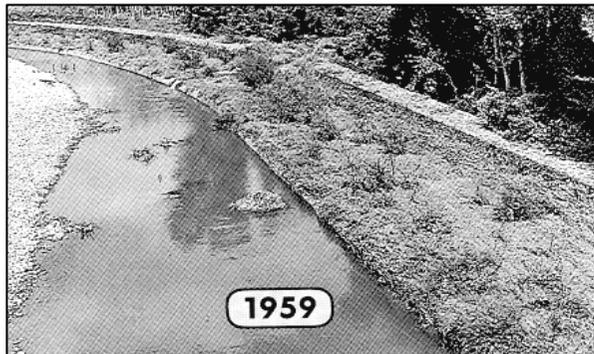
MACCAFERRI

BENEFICI AMBIENTALI DELLE SOLUZIONI IN RETE DOPPIA TORSIONE



Gruppo
Industriale
Maccaferri

e opere in gabbioni e materassi mostrano una straordinaria capacità di recupero dell'ambiente naturale, consentendo un recupero delle biocenosi eventualmente manomesse in fase di installazione

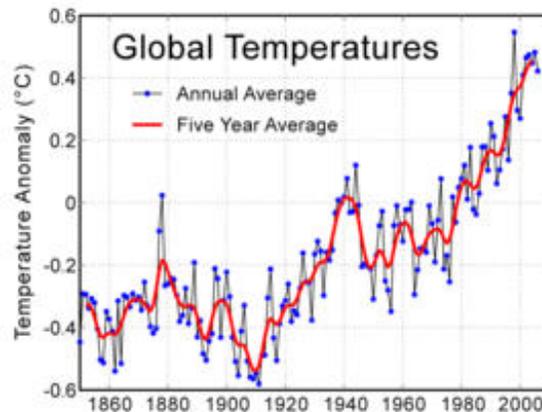


Arno a Bibbiena (AR)



CARBON FOOTPRINT DELLE SOLUZIONI IN RETE DT

Carbon footprint delle soluzioni in rete DT



Un recente studio dimostra come l'utilizzo di gabbioni e materassi sia una valida soluzione in termini di riduzione degli impatti sui cambiamenti climatici, essendo caratterizzati da una Carbon Footprint molto inferiore a quella delle soluzioni tradizionali (muri in calcestruzzo, pietrame sciolto).

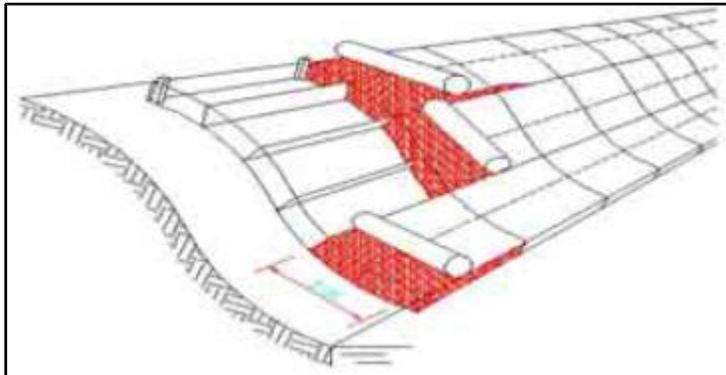
La ricerca ha preso in esame:

- **Rivestimento spondale** => materassi vs. riprap
- **Muro di sostegno** => gabbioni vs. calcestruzzo

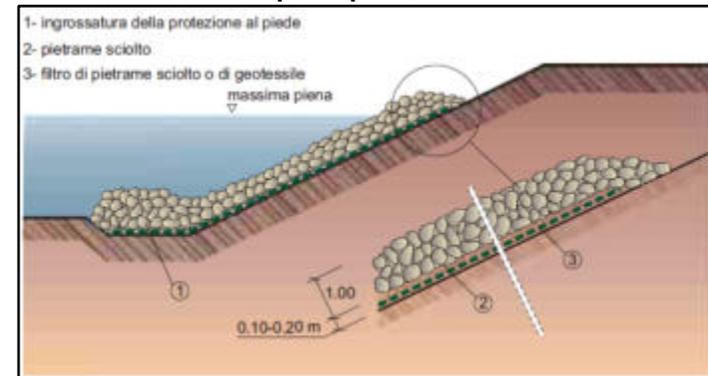
Carbon footprint delle soluzioni in rete DT

Rivestimento spondale

Reno mattresses 0,30 m



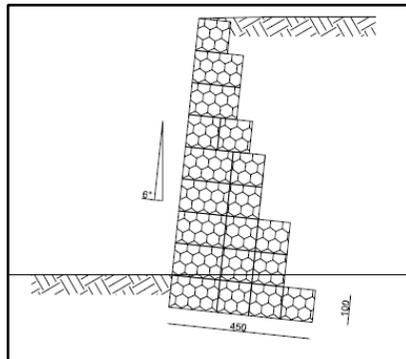
Rip rap 1,00 m



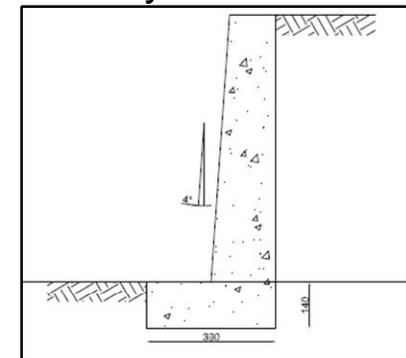
VS.

Muro di sostegno

Gabion wall

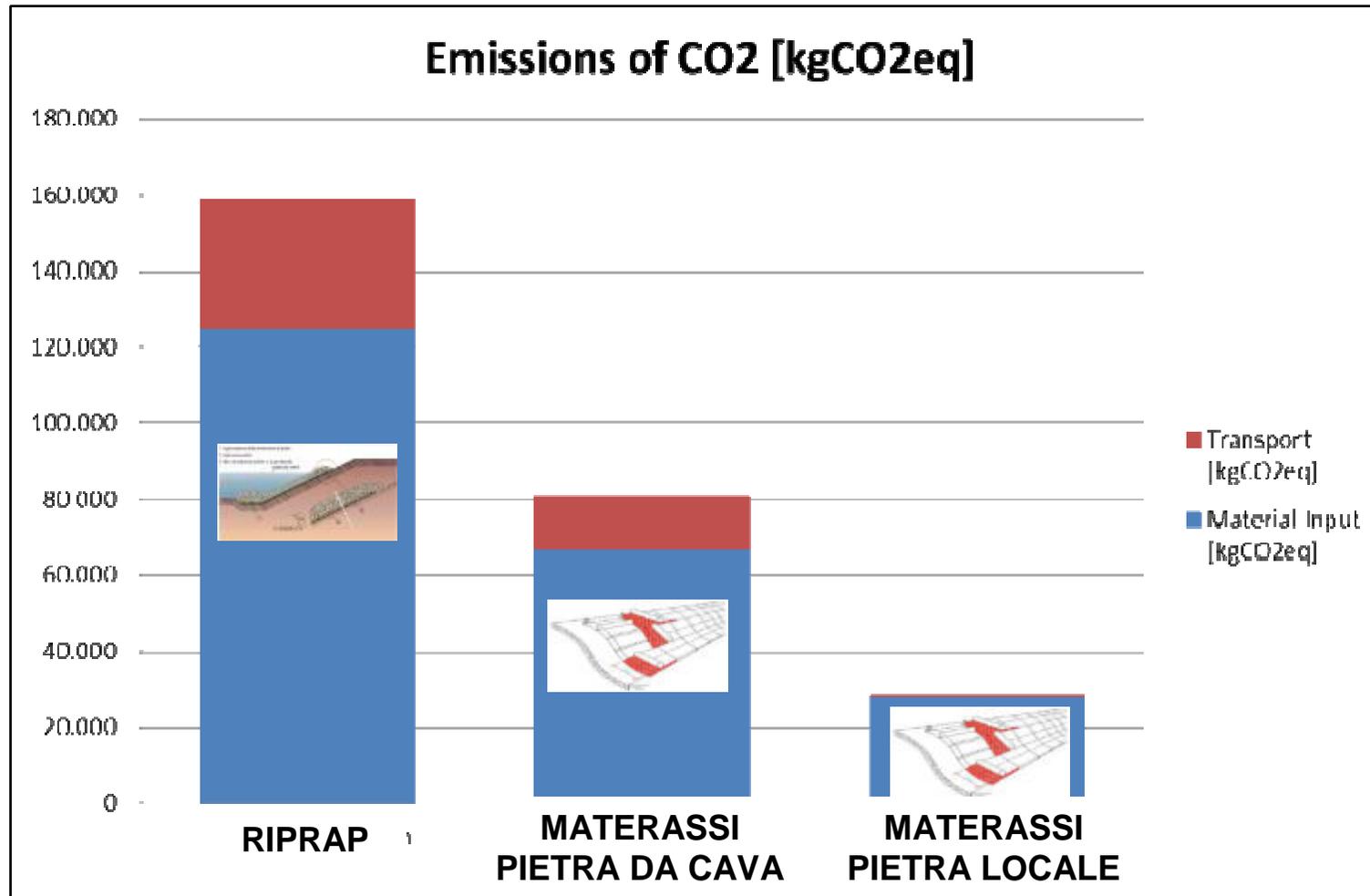


Gravity concrete wall



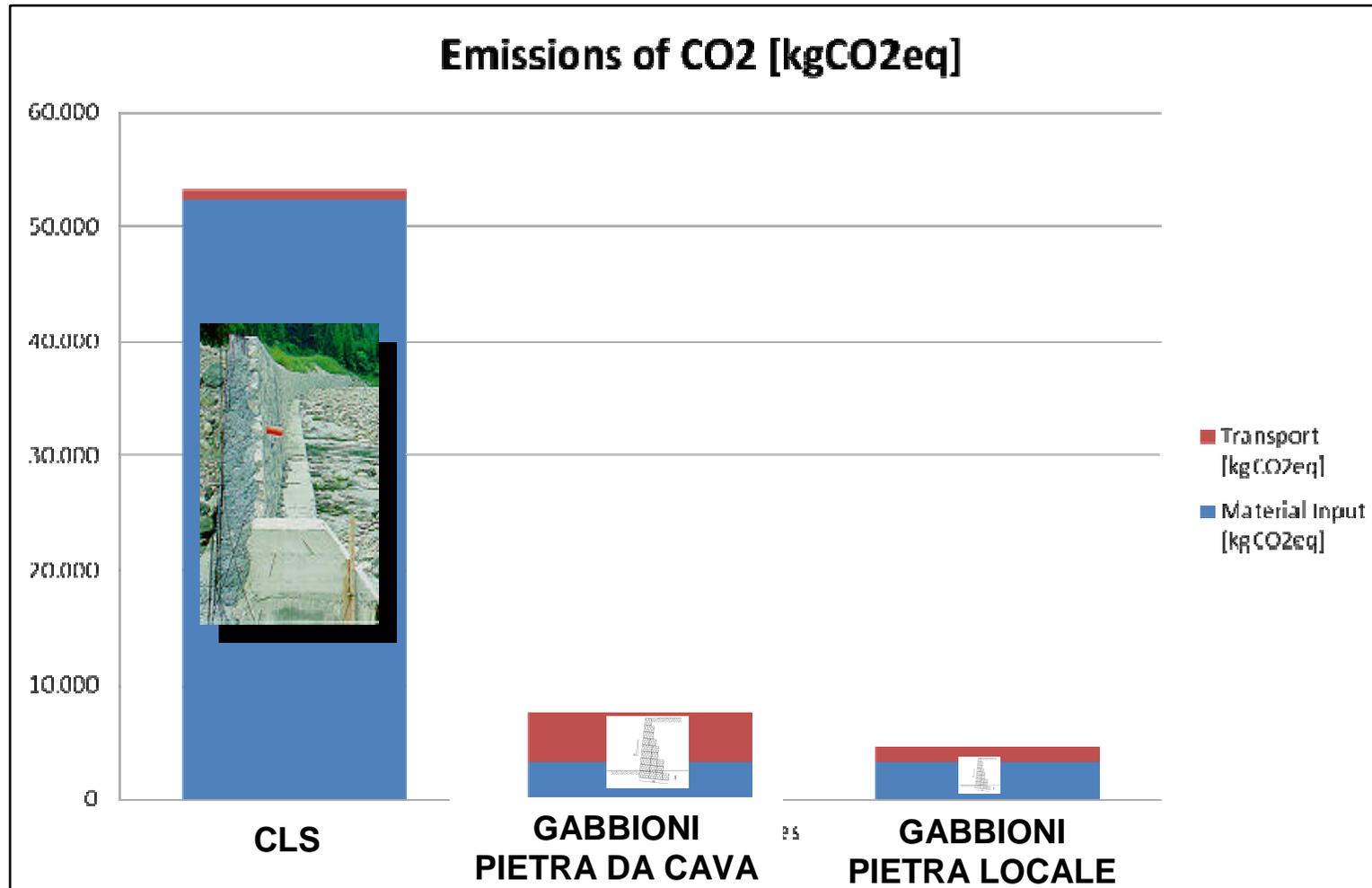
VS.

EMISSIONI TOTALI CO2 – RIVESTIMENTO SPONDALE



MATERASSI => RIDUZIONE DELLE EMISSIONI > 50 %

EMISSIONI TOTALI CO2 – MURO DI SOSTEGNO



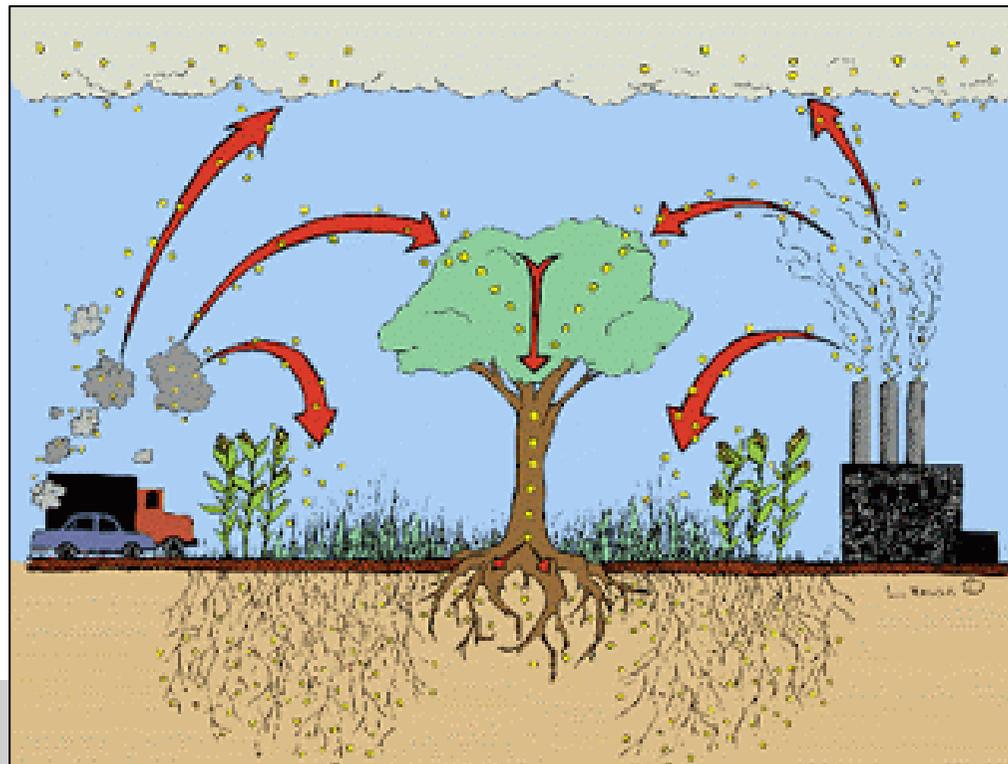
GABBIONI => RIDUZIONE DELLE EMISSIONI > 80 %

CARBON SEQUESTRATION DELLE SOLUZIONI IN RETE DT

CARBON SEQUESTRATION

E' stata commissionata una ricerca (Sauli, 2014) al fine di determinare le quantità di CO₂ assorbite e segregate dalla vegetazione piantata e/o indotta su strutture in rete metallica.

Sono stati analizzati interventi eseguiti negli ultimi trent'anni e in cui si è riformata vegetazione legnosa, erbacea e relativo corredo di suolo.



CARBON SEQUESTRATION

Sono stati selezionati 15 siti sede di realizzazione di interventi di Ingegneria Naturalistica su strutture in rete metallica (gabbioni, materassi, terre verdi rinforzate).

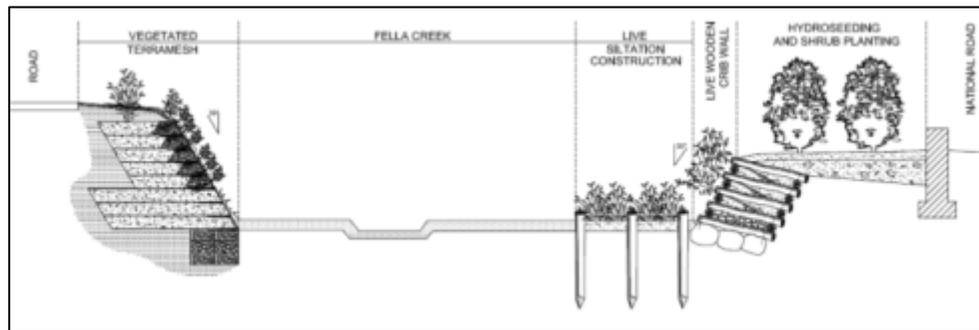
Si tratta di stazioni ubicate principalmente in aree alpine dell'Italia nord orientale ed in aree appenniniche dell'Italia centro-settentrionale, situati ad un'altitudine variabile tra gli 0 ed i 950 metri sul livello del mare.



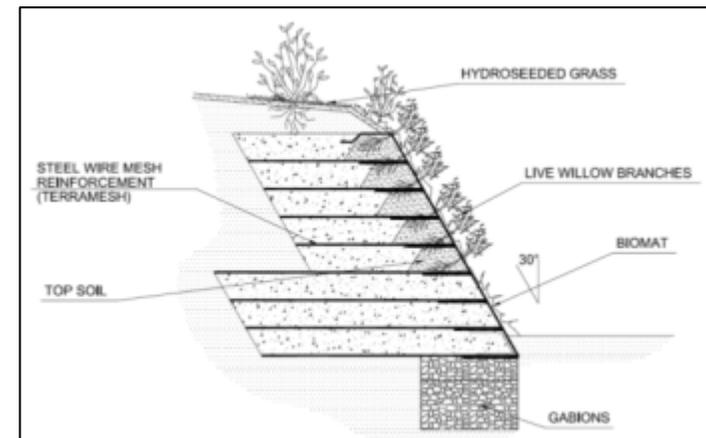
CARBON SEQUESTRATION

Trial Area 1, torrente Fella - Green Terramesh

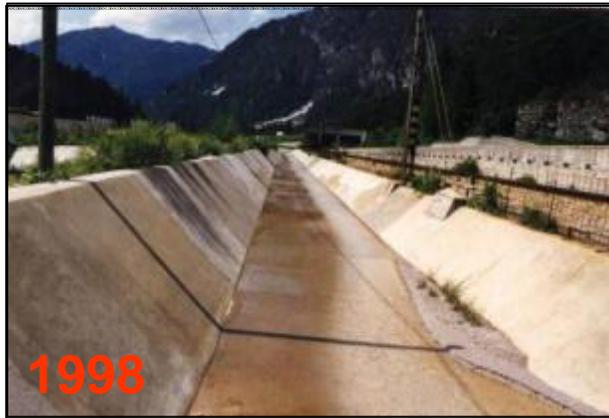
L'area monitorata ha una superficie di 3 m², relativa ad un Terramesh Verde realizzato nel 2000, dove furono installate talee di *Salix eleagnos*, *Salix purpurea* and *Salix alba* (circa 7 talee/m²).



Designed cross section



Designed cross section with Green Terramesh elements

CARBON SEQUESTRATION**Trial Area 1, torrente Fella - Green Terramesh**

Fella ante-operam,
(1998) prima della
demolizione del canale
in c.a. e fine lavori
(2000) (G. Sauli)



Fella Settembre 2003 e
Giugno 2013 (G. Sauli)



CARBON SEQUESTRATION

Trial Area 1: risultati

Area	Surface [m ²]	Age of the structure [years]	Total volume of biomass [dm ³]	Dry weight [kg]	Total sequestered CO ₂ [kg]	Rate of absorption per ha [tonCO ₂ /ha]	Yearly absorption rate [tonCO ₂ /ha year]
TA1 - Fella	3	13	38.59	18.95	29,18	97,3	7,48

Il valore della capacità di sequestro annuale di CO₂ della struttura considerata (**7,48 tonCO₂/ha anno**) è paragonabile al valore medio di una fustaia o di una faggeta gestite a ceduo (rispettivamente 6,35 e 6,40 tonCO₂/ha anno) o ad una fustaia a cerro (7,14 tonCO₂/ha anno).

MACCAFERRI

PROTEZIONI ANTINTRUSIVE DELLE ARGINATURE



Descrizione del problema

La presenza di tane di animali (nutrie, tassi, istrici ed altri roditori) può essere considerata la causa scatenante di un problema inizialmente di natura idraulica (per esempio i fontanazzi per le arginature pensili) che, se non controllato, può portare all'instabilità globale della sponda



Descrizione del problema

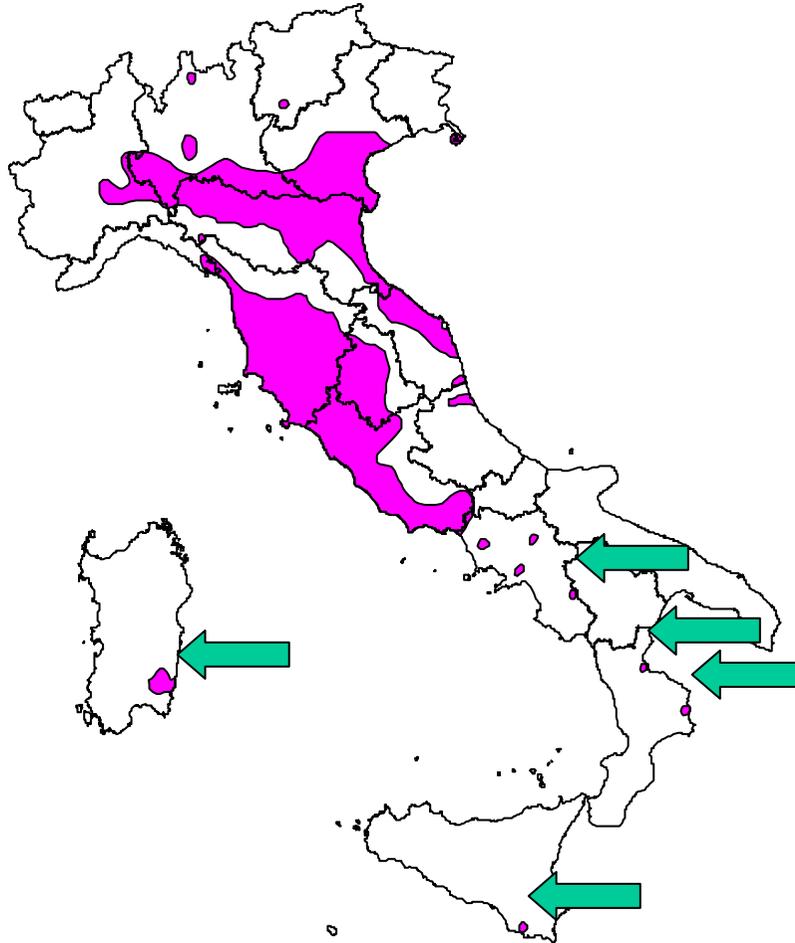
Il livello di piena allaga la tana e si provoca l'imbibizione del corpo arginale o spondale.

Se la tana è "passante" può provocare per un rilevato arginale l'innescò di un fontanazzo con le ben note necessità di intervento e conseguenze distruttive se non si interviene in tempo

Per un corpo spondale con tane non passanti, l'imbibizione del terreno diventa la causa del collasso soprattutto quando cala il livello di piena



Aree sottoposte a maggior rischio



- elevato potenziale biotico
- estesa presenza di ambienti idonei
- assenza di predatori naturali
- iniziale interesse commerciale
- controllo numerico tardivo

*La distribuzione del problema nutrie in Italia
(Cocchi e Riga, 2001)*



Perforazioni ripetute su canali interrati con pelo libero sotto il piano di campagna



Smottamento delle scarpate causato dalla rosura da parte di nutria



Smottamento delle scarpate causato dalla rosura da parte di nutria

1. Indagine sull'uso dello spazio da parte di Nutria in ambiente pianiziale di bonifica.

2. Verifica dell'efficacia anti-intrusiva di reti di protezione delle arginature di canali interrati.

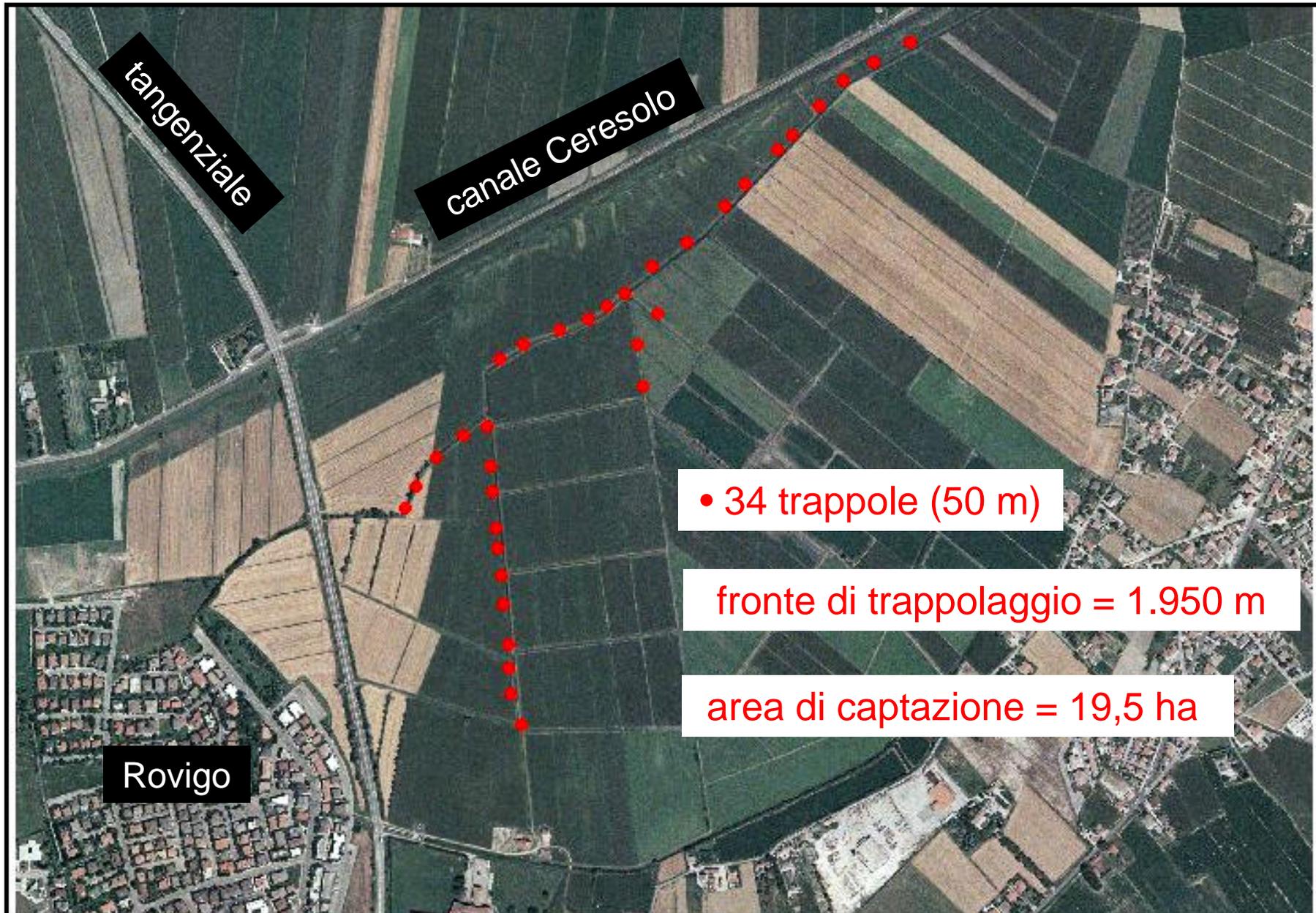
1^a Fase: ottobre 2002 - marzo 2003 senza rete .

stesura della rete: 15 marzo - 15 aprile 2003.

2^a Fase: aprile - ottobre 2003 con rete.

Ricerca condotta da Istituto Nazionale per la Fauna Selvatica-Bologna

l'area di studio: canale Zabarelle (Rovigo)





1^a fase sperimentale:
4 sessioni di cattura, (radio)
marcaggio previa narcosi di un
campione di nutrie e successiva
liberazione.

MACCAFERRI



materiali
- il radio marcaggio

SESSIO NE	INIZIO	FINE	DURATA (gg)
1a	1 Ottobre 02	31 Ottobre 02	18
2a	5 Febbraio 03	28 Febbraio 03	19
3a	18 Giugno 03	15 Luglio 03	21
4a	29 Settembre 03	25 Ottobre 03	23

risultati - catture

SESSIONE	nuove catture	ricatture intra sessione	totale catture
1°	66	183	249
2°	54	96	150
3°	55	111	166
4°	47	0	47
TOT	222	390	612

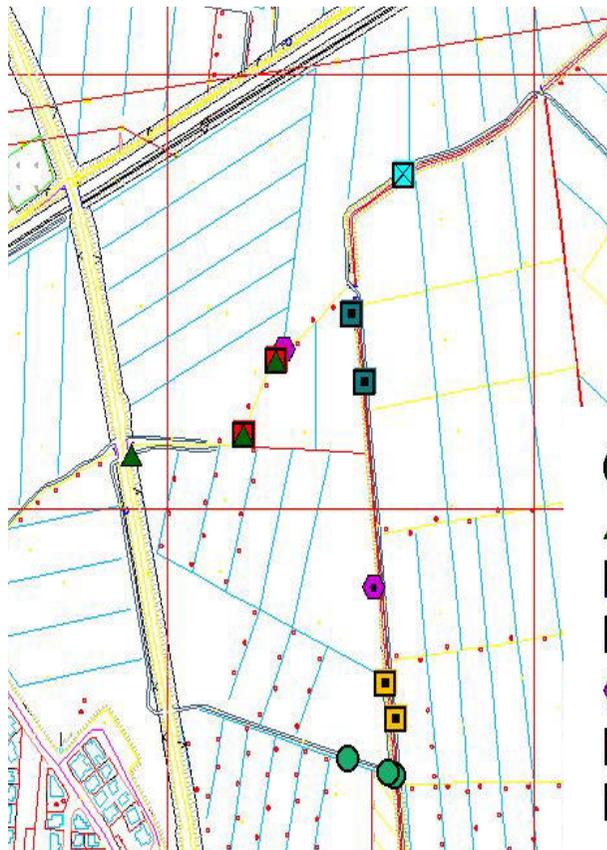


1. Rete metallica a doppia torsione a maglie esagonali 8X10 cm, altezza 3 m;
2. Rete metallica a doppia torsione a maglie esagonali 6X8 cm, altezza 3 m;
3. Geostuoie rinforzate della gamma MACMAT® altezza 2 m.

2^a fase:

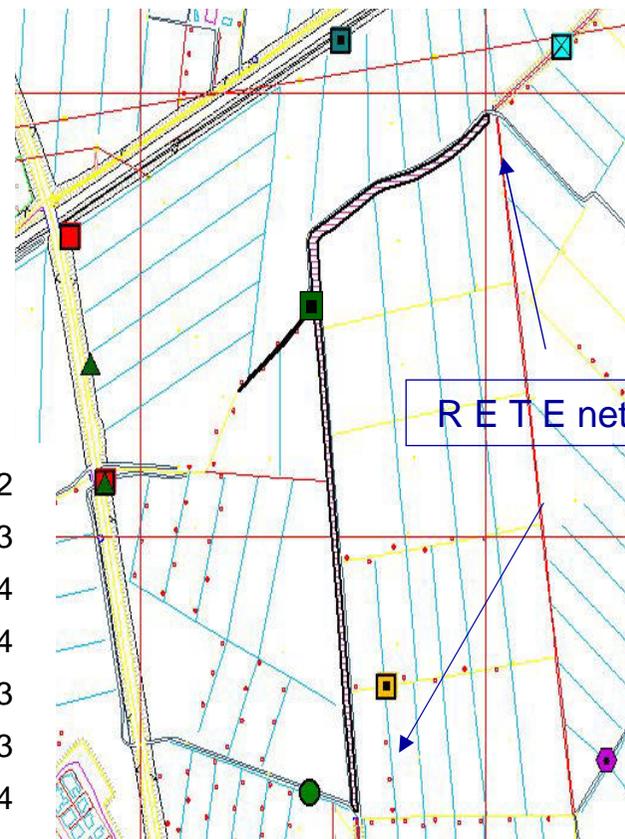
Posizionamento di reti metalliche con funzione anti-intrusiva su una porzione del canale.

PRIMA DELLA RETE



-  tana 022
-  tana 053
-  tana 064
-  tana 084
-  tana 123
-  tana 183
-  tana 204

DOPO LA RETE



Generalizzato abbandono delle tane dopo la stesura della rete e l'utilizzo di nuove tane ubicate fuori dalla zona trattata.

Nonostante la massiccia campagna di rimozione operata dalla Provincia di Rovigo, la densità riscontrata nell'area di studio ad inizio prova è stata di 3,23 nutrie per ettaro.

La sopravvivenza degli individui ad un anno si attesta sullo 0,29, valore piuttosto basso ma coerente con la strategia riproduttiva propria di specie che raggiungono la maturità sessuale precocemente e che hanno una speranza di vita limitata.

I dati di trappolaggio confermano il comportamento estremamente sedentario della Nutria (85,2% delle ricatture sono avvenute entro 150 m dal sito di prima cattura).

Successivamente alla stesura della rete si è osservato un calo significativo delle catture solo sulla tratta interessata dalla stesura della rete.

Si osserva un generalizzato abbandono delle tane dopo la stesura della rete e l'utilizzo di nuove tane ubicate fuori dalla zona trattata.

Le aree vitali delle nutrie influenzate dalla posa della rete (Primavera) sono significativamente superiori rispetto a quelle di individui che non hanno subito questa interferenza (7,9 ettari contro 0,8). E' pertanto evidente che la stesura della rete abbia indotto una generalizzata reazione di allontanamento delle tane e delle aree vitali.

Le dimensioni generalmente contenute degli home range, la densità della popolazione, la buona composizione demografica e gli indici di condizione confermano corretto ritenere il medio Polesine un *habitat* particolarmente idoneo alla nutria.

La rete esercita un'efficace azione anti-intrusiva. In particolare quella di maglia inferiore (6x8 cm) garantisce una maggiore impermeabilità all'accesso alla banchina da parte anche d'esemplari giovani escludendo il rischio d'apertura di fori e tane.

Successivamente alla stesura della rete sul canale Zabarelle, una parte delle nutrie monitorate si è trasferita in aree non interessate dalla presenza della rete.

La rete testata permette un'efficace protezione delle arginature dallo scavo di tane ma non esclude l'uso del canale per finalità trofiche, sociali o di semplice spostamento.

La sola protezione delle arginature con rete non rappresenta un efficace metodo di contenimento numerico del roditore.



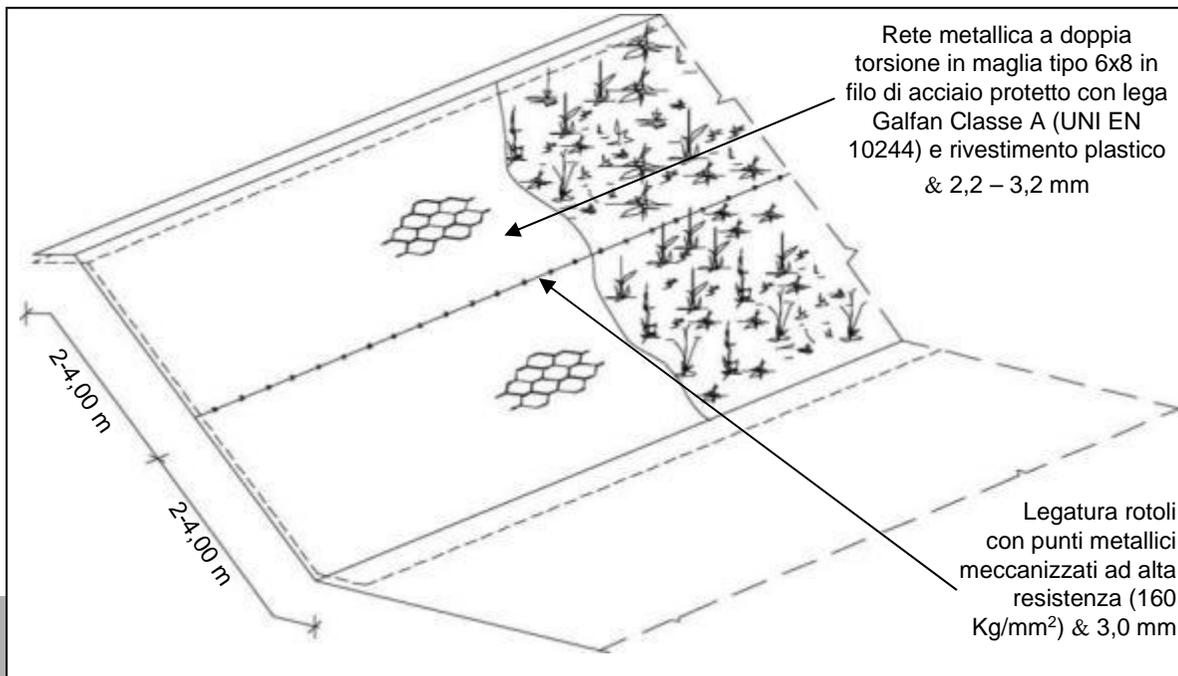
Metodologie di intervento

①

Il terreno costituente la sponda è stabile nei confronti delle azioni di trascinamento provocate dalla corrente



La protezione antintrusiva é' costituita dalla sola rete metallica a doppia torsione eventualmente con la combinazione di un presidio al piede



Metodologie di intervento

②

Laddove le sollecitazioni idrauliche superano le condizioni di stabilità limite dei terreni in sito, occorre prevedere un rivestimento.

➡ geostuoie in polipropilene rinforzata con rete metallica a doppia torsione

➡ Materassi metallici in rete metallica a doppia torsione

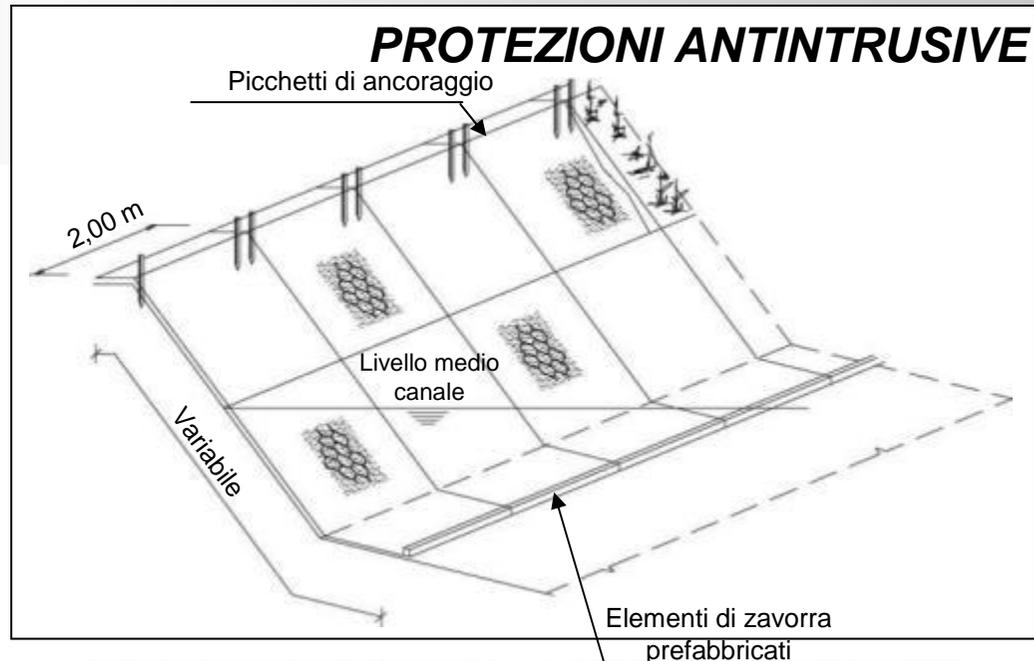


MACCAFERRI

Metodologie di intervento

Per canali o corsi d'acqua dove il rivestimento deve essere realizzato in presenza d'acqua, le geostuoie rinforzate, tagliate in pannelli di adeguate dimensioni, debbono essere varate in senso trasversale alla corrente

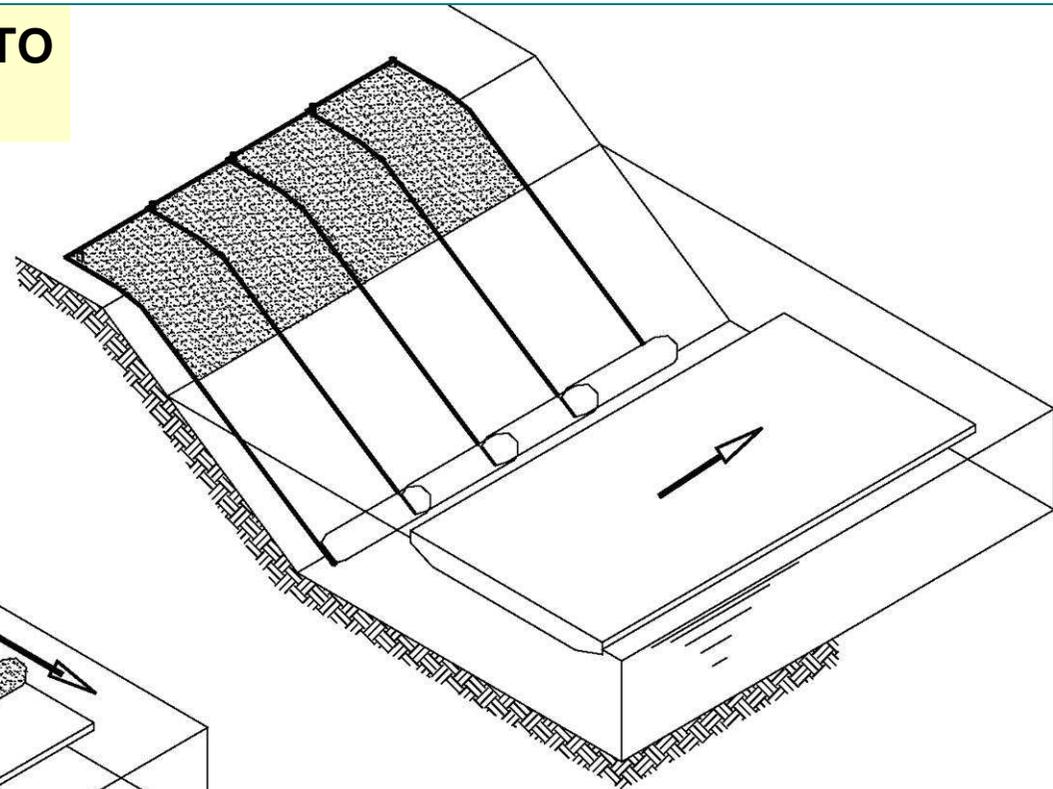
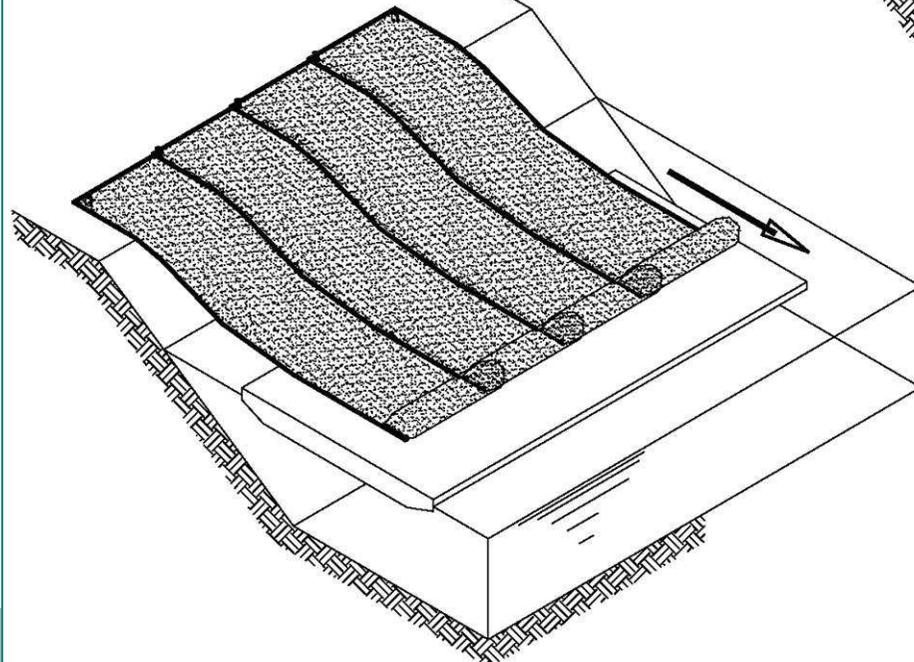
Occorre prevedere anche un elemento di zavorra al piede in modo da garantire la stabilità dell'estremo.



Metodologie di intervento

**VARO DEL RIVESTIMENTO
DA PONTONE**

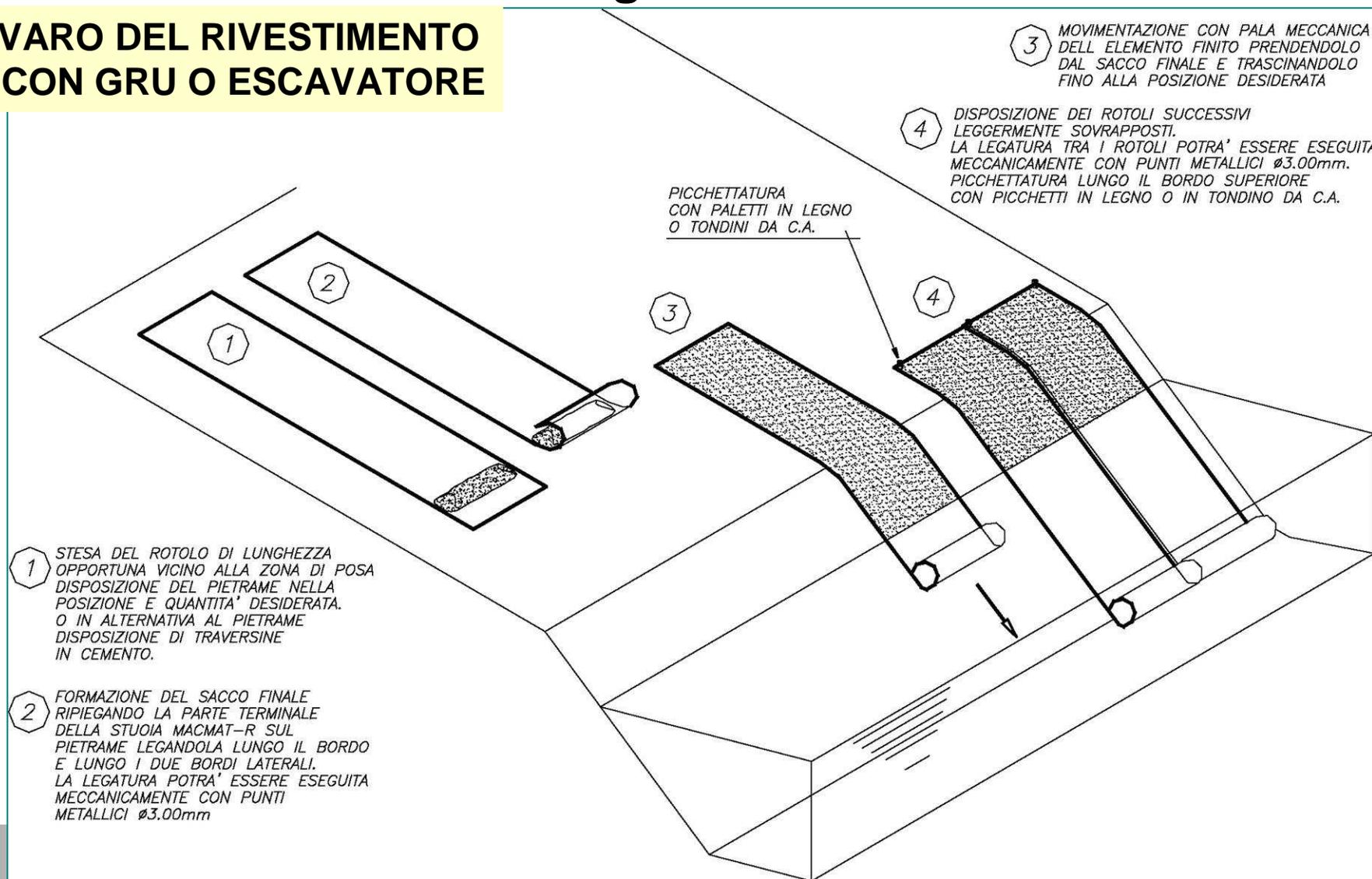
① ARRETRAMENTO DEL
PONTONE FINO A LASCIAR
CADERE I SACCHI DI
ZAVORRAMENTO FINALE
CHE SI DISPORRANNO AL PIEDE
DELLA SPONDA.



② RIPETIZIONE DELLE
OPERAZIONI 1-2-3
PER TRATTI SUCCESSIVI

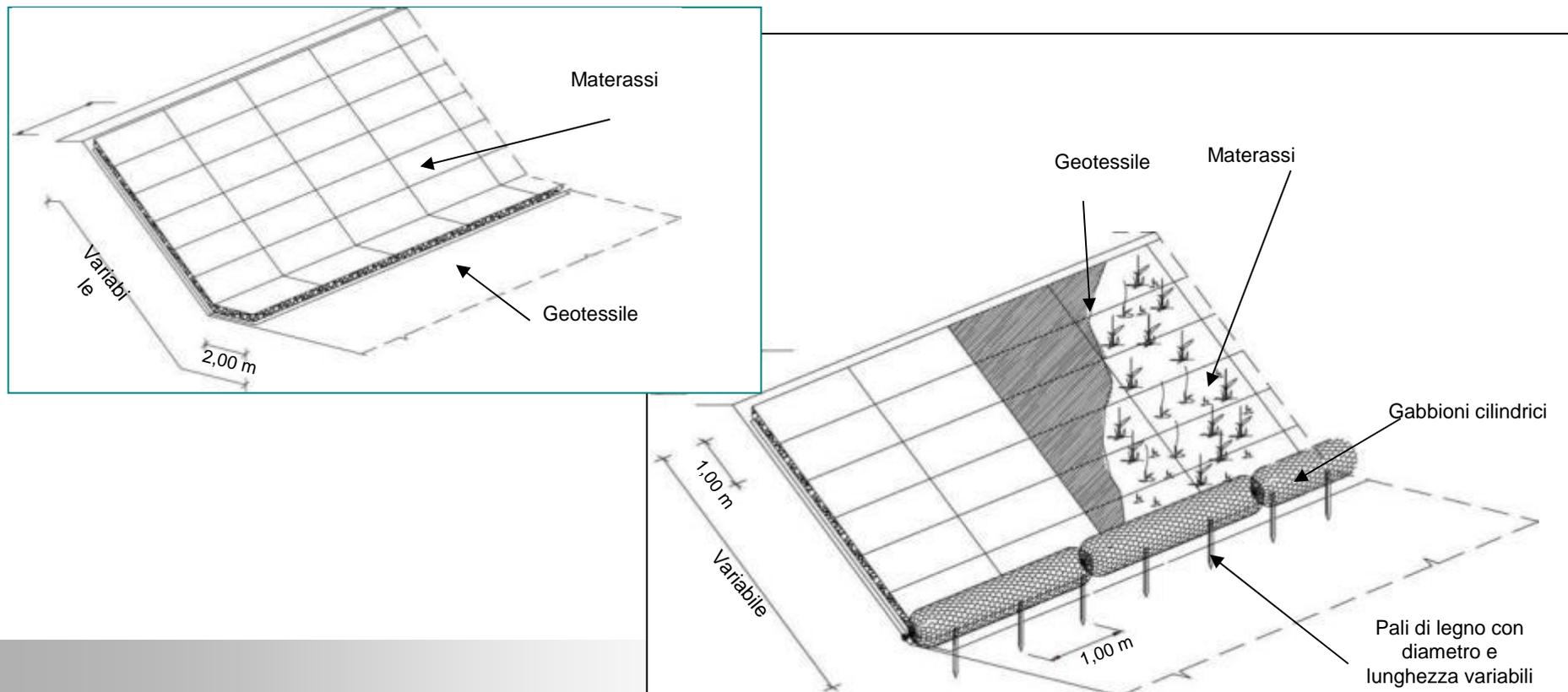
Metodologie di intervento

VARO DEL RIVESTIMENTO CON GRU O ESCAVATORE



Metodologie di intervento

Lo schema complessivo della protezione può essere diverso in funzione del tipo di presidio al piede che si può realizzare con un prolungamento del materasso sul fondo alveo oppure con gabbioni cilindrici e pali in legname.



Metodologie di intervento

Il completamento dell'opera deve prevedere una opportuna idrosemina o l'inserimento di talee di essenze tipiche di quell'habitat, al fine di garantire un inserimento ambientale delle opere.



MACCAFERRI

ESEMPI APPLICATIVI



Regione Veneto – Magistrato alle Acque
Concessionario: Consorzio Venezia Nuova
Ricalibratura e rinforzo arginale del canal Morto, 200-2005

Regione Veneto – Magistrato alle Acque
Concessionario: Consorzio Venezia Nuova
Ricalibratura e rinforzo arginale del canal Morto, 2004-2005

Regione Veneto – Magistrato alle Acque
Concessionario: Consorzio Venezia Nuova
Ricalibratura e rinforzo arginale del canal Morto, 2004-2005

Regione Veneto – Magistrato alle Acque
Concessionario: Consorzio Venezia Nuova
Ricalibratura e rinforzo arginale del canal Morto, 2004-2005
La sponda dopo alcuni mesi

Genio civile di Verona
16.000 mq di rete antintrusione 6x8 fili 2,2/3,2 mm PVC
per volpi e tassi (lato asciutto)



Genio civile di Verona
16.000 mq di rete antintrusione 6x8 fili 2,2/3,2 mm PVC
per volpi e tassi (lato asciutto)



Genio civile di Verona
16.000 mq di rete antintrusione 6x8 fili 2,2/3,2 mm PVC
per volpi e tassi (lato asciutto)



Consorzio di bonifica Terre dei Gonzaga in destra Po (MN)
Rete 6x8 filo 2,2 e biostuoia come sistema antierosivo e antinutria per
canale irriguo; 3000 mq circa



Consorzio di bonifica Terre dei Gonzaga in destra Po (MN)
Rete 6x8 filo 2,2 e biostuoia come sistema antierosivo e antinutria per
canale irriguo; 3000 mq circa



Consorzio di bonifica Bassa Friulana
Ristrutturazione del bacino scolante in Comune di Aquileia (UD)
Materassi reno + Geotessile; Superficie totale 4500 mq



Consorzio di bonifica Bassa Friulana
Ristrutturazione del bacino scolante in Comune di Aquileia (UD)
Materassi reno + Geotessile; Superficie totale 4500 mq



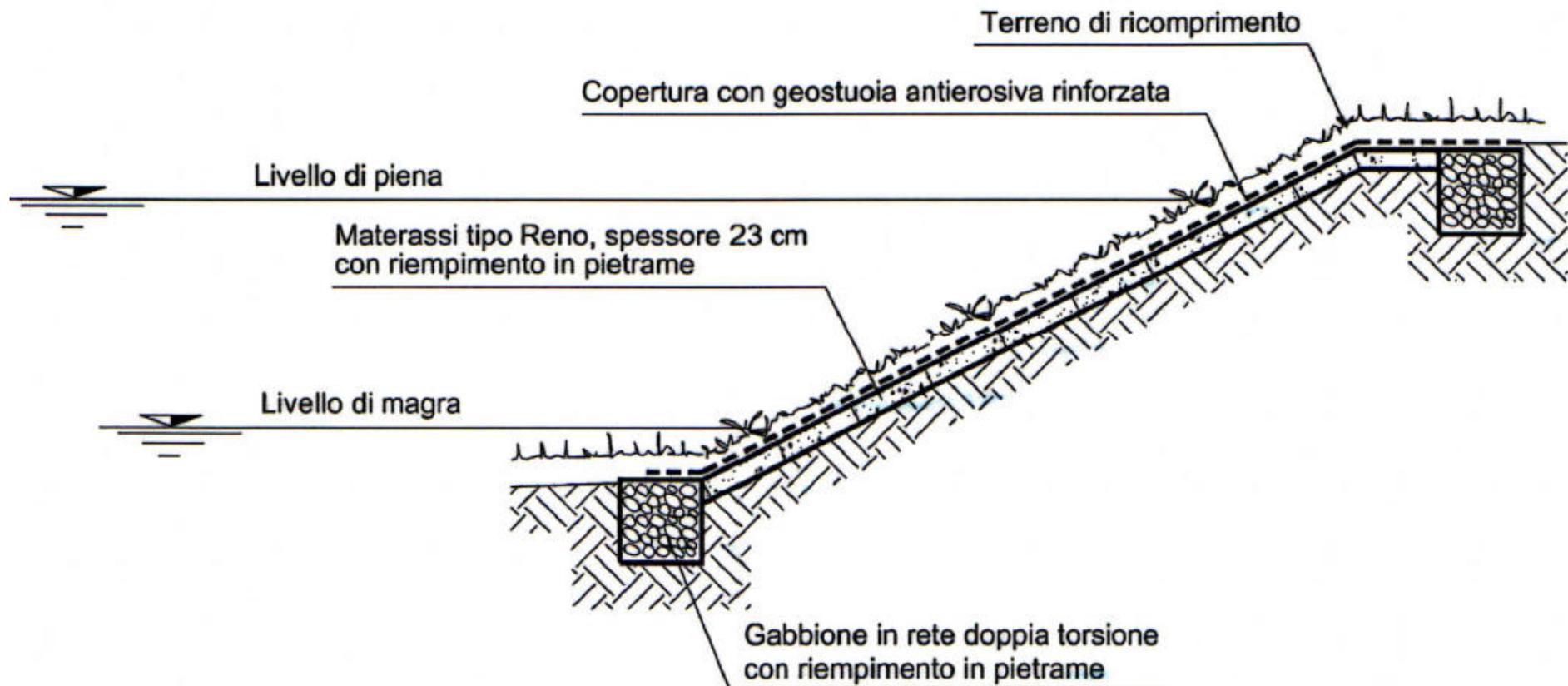
Consorzio di bonifica Est Ticino Villoresi (MI)
Per antintrusione nutrie e impermeabilizzazione canale secondario.
3.500 mq di Bentonitico Macline GCL N10, e Macmat RE.



Consorzio di bonifica Est Ticino Villorese (MI)
Per antintrusione nutrie e impermeabilizzazione canale secondario.
3.500 mq di Bentonitico Macline GCL N10, e Macmat RE.



**Fiume Ombrone a Grosseto
Protezione spondale con materassi Reno riempiti di terreno con
coperchio in geostuoia rinforzata**



Sezione tipo della soluzione di intervento

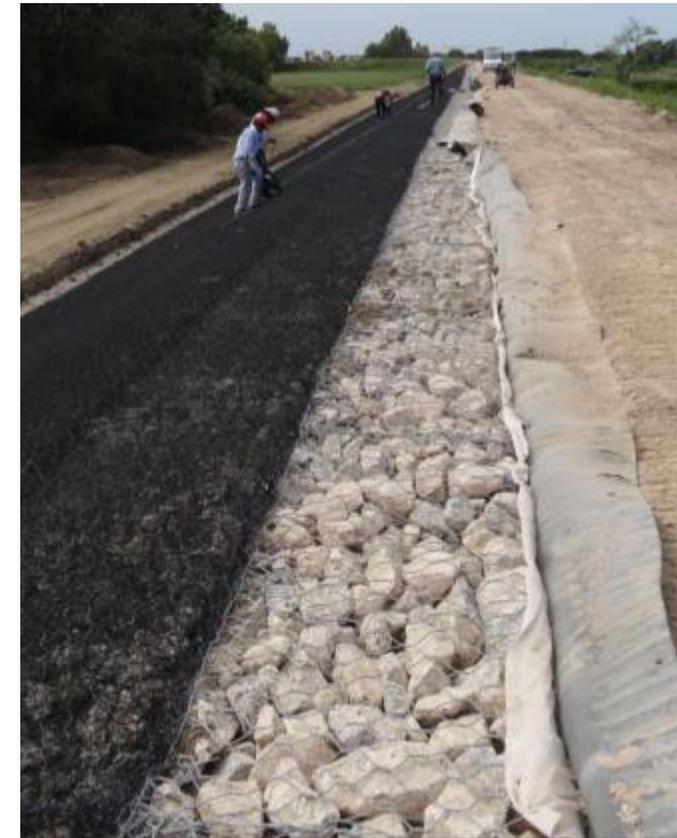
Fiume Ombrone a Grosseto

**Protezione spondale con materassi Reno riempiti di terreno con
coperchio in geostuoia rinforzata**



Fiume Ombrone, ante – operam

**Fiume Ombrone a Grosseto
Protezione spondale con materassi Reno riempiti di terreno con
coperchio in geostuoia rinforzata**



**Fiume Ombrone a Grosseto
Protezione spondale con materassi Reno riempiti di terreno con
coperchio in geostuoia rinforzata**



**Fiume Ombrone a Grosseto
Protezione spondale con materassi Reno riempiti di terreno con
coperchio in geostuoia rinforzata**



A scenic view of a river flowing through a landscape. The river is the central focus, with a gravelly bank on the left and a line of bare trees on the right. The background shows a valley with more trees and distant hills under a cloudy sky.

**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**

www.maccaferri.com