



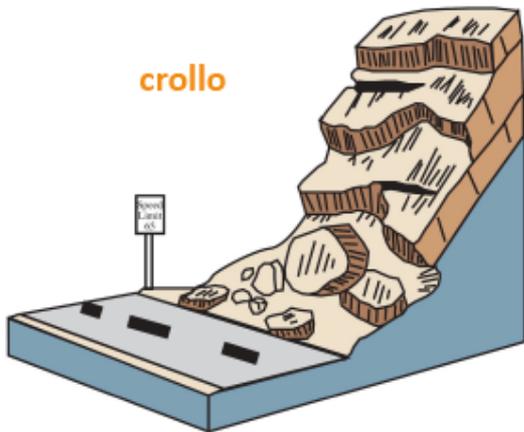
## Esempi di soluzioni per dissesti idrogeologici:

- Sistemazioni di frane
- Sistemazioni Idrauliche

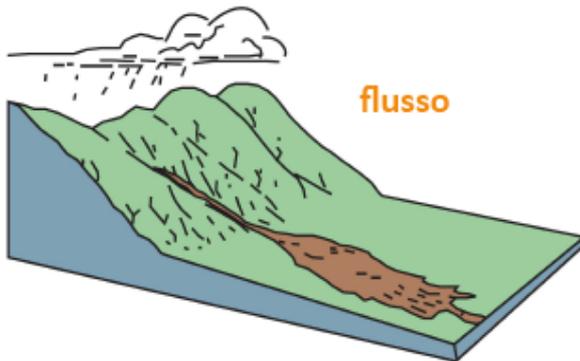
Data 22 Settembre 2023  
Autore Gianluca Uguccioni

**MACCAFERRI**

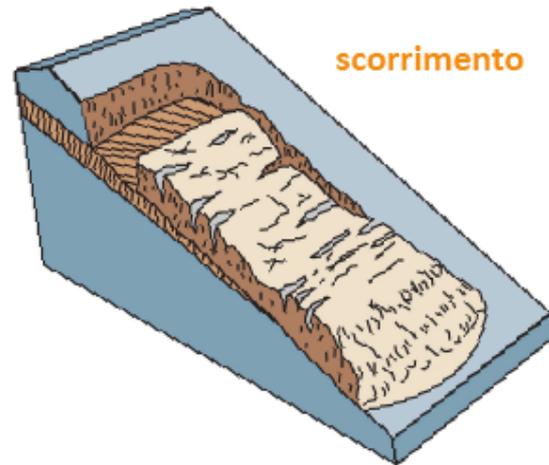
**crolo**



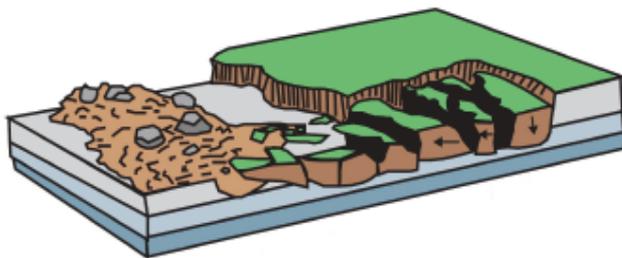
**flusso**



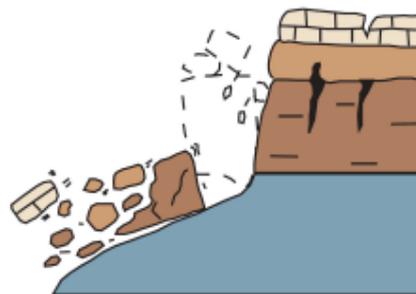
**scorrimento**

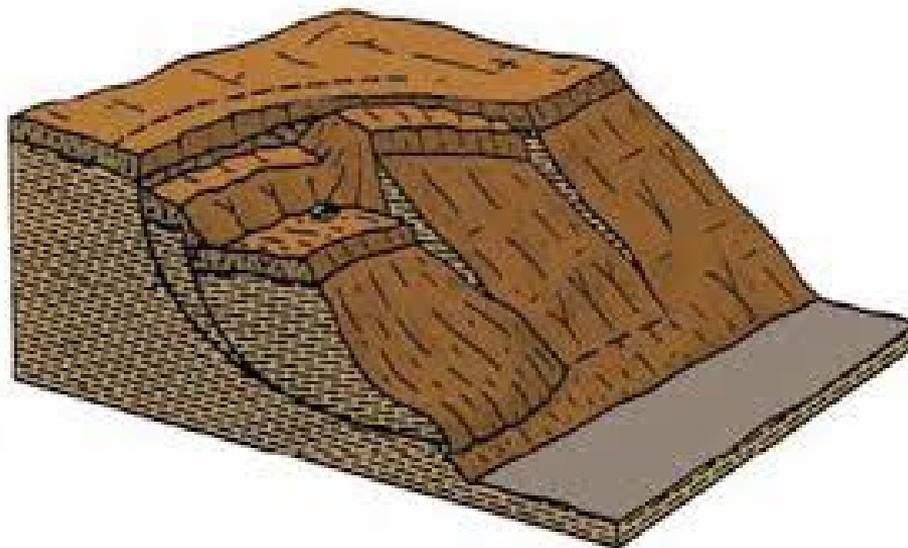


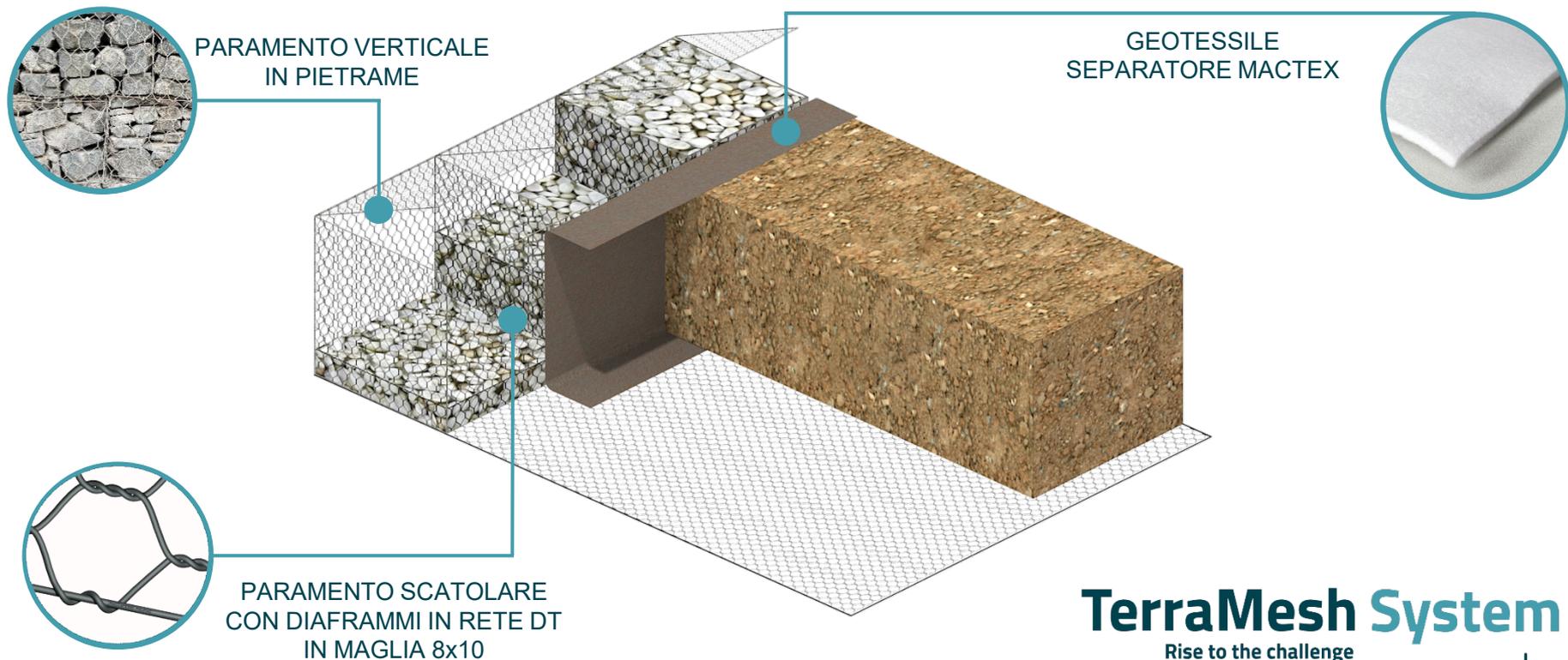
**espandimento laterale**



**ribaltamento**







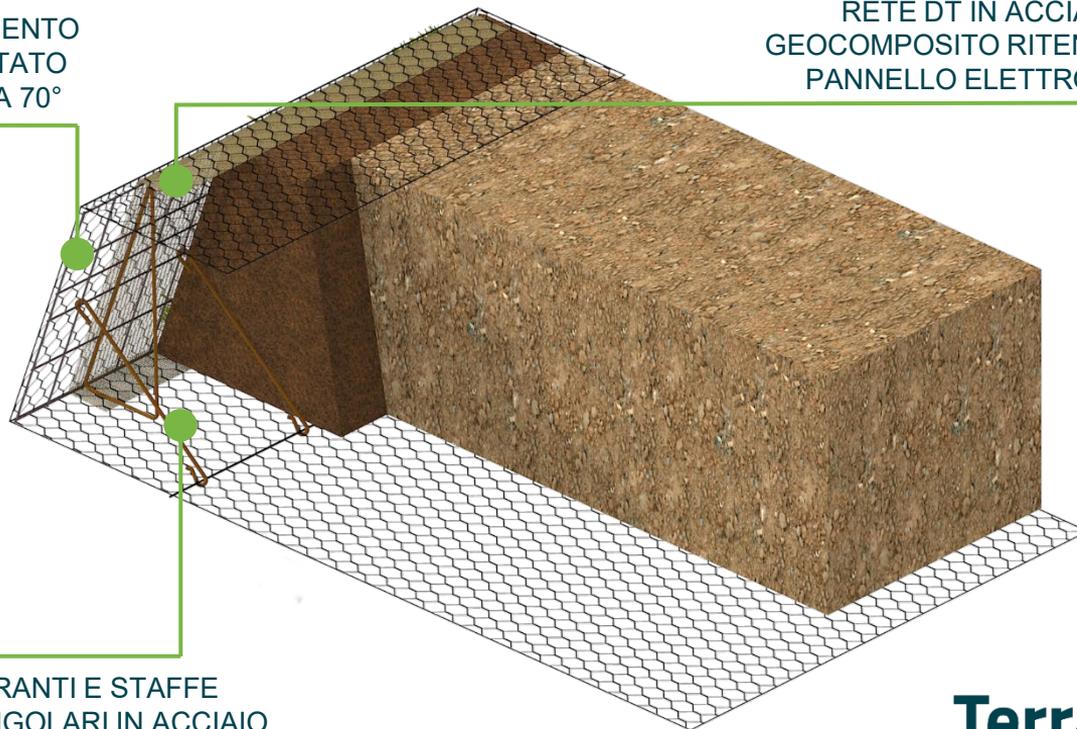
## TerraMesh System

Rise to the challenge





PARAMENTO  
VEGETATO  
FINO A 70°



RETE DT IN ACCIAIO 8x10  
GEOCOMPOSITO RITENTORE DI FINI  
PANNELLO ELETTRISALDATATO

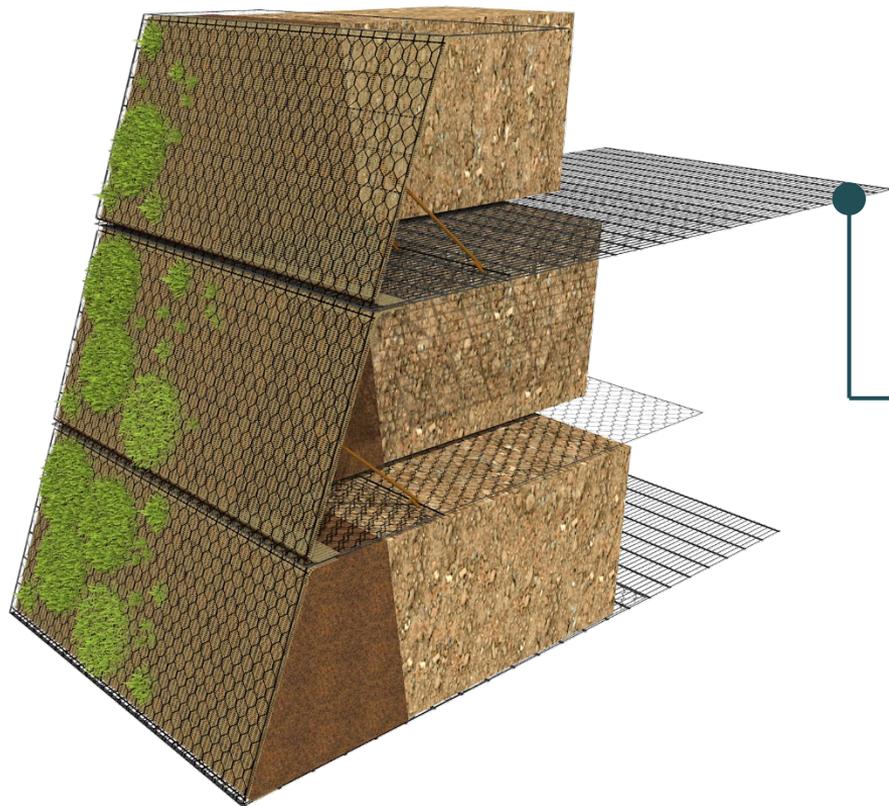


TIRANTI E STAFFE  
TRIANGOLARI IN ACCIAIO

## TerraMesh Green

Rise to the challenge





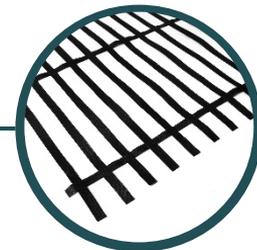
ParaLink

Da 100 kN/m a 1600 kN/m



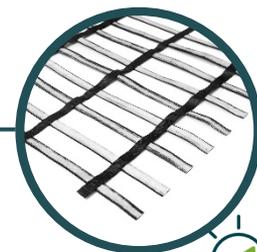
ParaGrid

Da 30 kN/m a 200 kN/m in  
direzione longitudinale



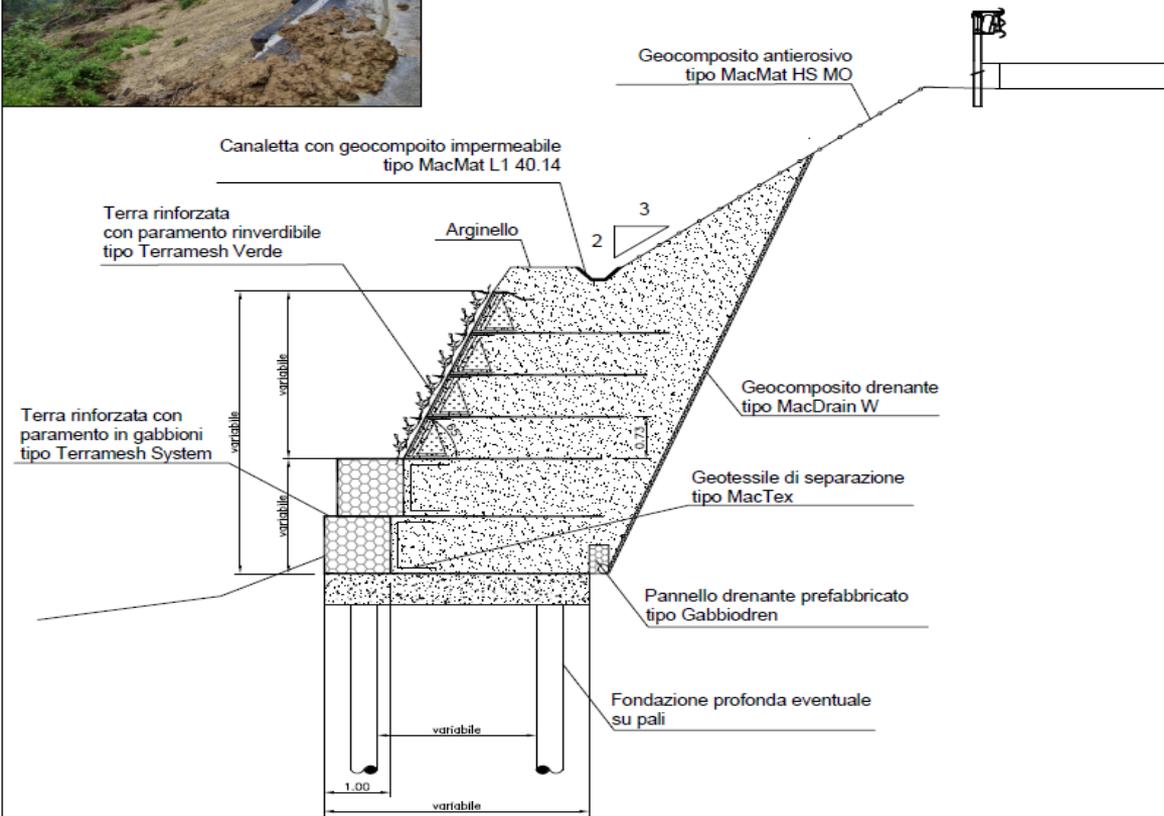
ParaDrain

Da 50 kN/m a 200 kN/m in  
direzione longitudinale



# SOLUZIONI TIPOLOGICHE PER SITUAZIONI EMERGENZIALI

## MURO DI SOSTEGNO DI SOTTOSCARPA CON RILEVATO



### Prodotti:

**TERRAMESH VERDE:** sistema per terra rinforzata a paramento rivernabile realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo Bx10, filo 2.2 o 2.7 mm, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galimac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento Polimac.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER 2023: C04.068.020

**TERRAMESH SYSTEM:** sistema per terra rinforzata a paramento scabato in pietraie realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo Bx10, filo 2.7 mm, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galimac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento Polimac.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER 2023: C04.068.016

**MACTEX:** geotessile nontessuto prodotto in fibre di polipropilene vergine ad alta tenacità assemblate mediante agglutinazione meccanica, avente funzione di separazione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER 2023: C04.088.006

**GABBIODREN:** pannello drenante in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente da un geotessile tessuto con funzione di filtrazione e separazione, il nucleo drenante è costituito da cubetti di polistirolo imputrescibile, insolubile e chimicamente inerte alle acque.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.021.a  
Codice Prezzario RER 2023: C04.061.026.a - C.04.061.030

**MACDRAIN W:** geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monostrati polimerici estrusi, sagomata secondo un profilo a canali paralleli, a due strati in geotessile avente funzione di separazione, filtrazione e protezione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.066  
Codice Prezzario RER 2023: C04.061.040

**MACMAT HS MO:** geocomposito antierosivo formato da rete metallica doppia torsione tipo Bx10, tessuta con filo d'acciaio con rivestimento in Polimac, diametro 2.7 - 3.7 mm, compenetrata a geosabbia polimerica tridimensionale. Bordo esterno alla rete con fune di diametro 6.0 - 8.0 mm.  
Codice Prezzario RER 2023: C04.048.036













## Frana di Monteacuto (Lizzano in Belvedere)



# Rimodellazione del versante con la tecnica delle Terre rinforzate







Rimodellazione superiore del versante con Terre rinforzate fino a quota strada ed inserimento di talee per il rinverdimento





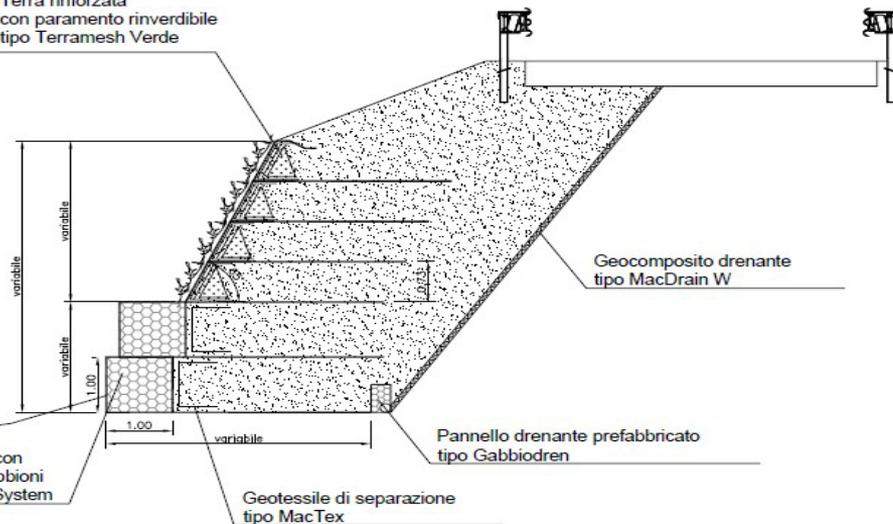


## SOLUZIONI TIPOLOGICHE PER SITUAZIONI EMERGENZIALI

### MURO DI SOSTEGNO DI SOTTOSCARPA



Terra rinforzata  
con paramento rinverdibile  
tipo Terramesh Verde



#### Prodotti:

**TERRAMESH VERDE:** sistema per terra rinforzata a paramento rinverdibile realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, filo 2,2 e 2,7 mm, tessuta con filo draccialo protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PolMac.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.068.020

**TERRAMESH SYSTEM:** sistema per terra rinforzata a paramento scalfato in pietrae realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, filo 2,7 mm, tessuta con filo draccialo protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PolMac.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.068.016

**MACTEX:** geotessile non tessuto prodotto in fibre di polipropilene vergine ad alta tenacità assemblate mediante agglutinazione meccanica, avente funzione di separazione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.030  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.088.006

**GABBIODREN:** pannello drenante in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente da un geotessile tessuto con funzione di filtrazione e separazione. Il nucleo drenante è costituito da cubetti di polistirolo impurificabile, insolubile e chimicamente inerte alle acque.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.021 a  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.081.026 a + C.04.081.030

**MACDRAIN W:** geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monofilamenti polimerici estrusi, sagomata secondo un profilo a canali paralleli, a due strati in geotessile avente funzione di separazione, filtrazione e protezione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.036  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.081.040



## Dissesto su SP a Calcinaia (Pi)



Movimento franoso lungo  
una scarpata stradale



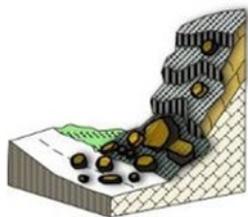
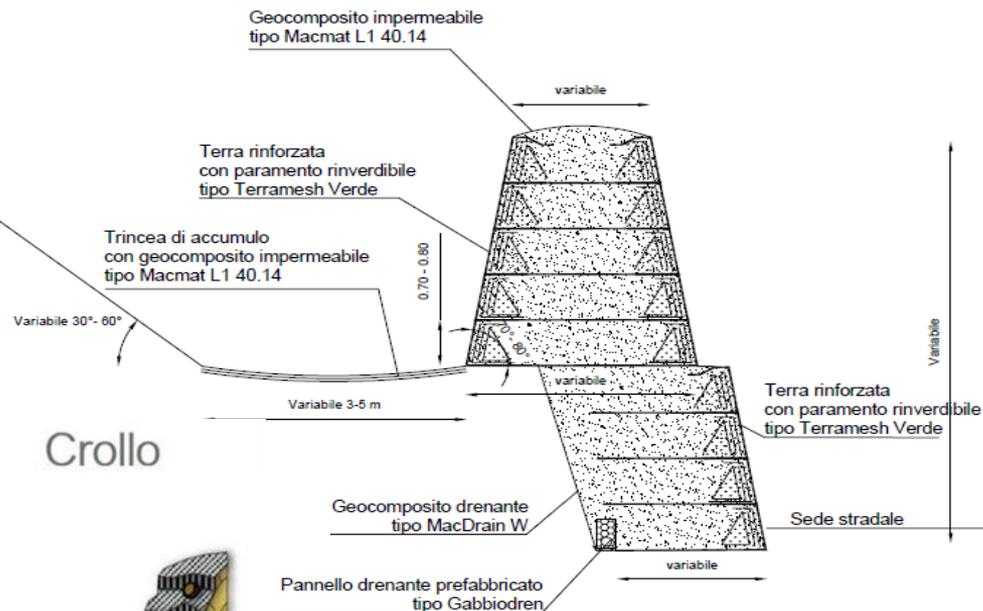








# SOLUZIONI TIPOLOGICHE PER SITUAZIONI EMERGENZIALI RILEVATO PARADETRITI



## Prodotti:

**TERRAMESH VERDE:** sistema per terra rinforzata a paramento rinverdibile realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, filo 2,7 mm, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galvalume (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.060  
Codice Prezzario RER2023: C04.068.020



**GABBIODREN:** pannello drenante in rete metallica a doppia torsione rivestito internamente da un geotessile tessuto con funzione di filtrazione e separazione, il nucleo drenante è costituito da cubetti di polistirolo impurecibile, insolubile e chimicamente inerte alle acque.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.021.3  
Codice Prezzario RER2023: C.04.081.026 a + C04.081.030

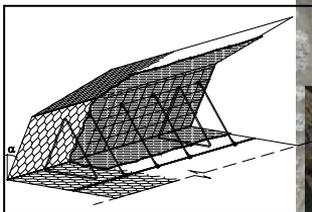


**MACDRAIN W:** geocomposito per drenaggio planare ottenuto da accoppiamento per termosaldatura continua di anima drenante in monofilamenti polimerici estrusi, sagomata secondo un profilo a canali paralleli, a due strati in geotessile avente funzione di separazione, filtrazione e protezione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.036  
Codice Prezzario RER 2023: C.04.081.040



**MACMAT L1 40.14:** geocomposito costituito dall'accoppiamento mediante processo termico di una geotessitura a struttura tridimensionale a forma biconica ottenuta per estrusione di filamenti vergini di polipropilene con una membrana impermeabile protetta, da un lato, da un geotessile non tessuto.





Crollo

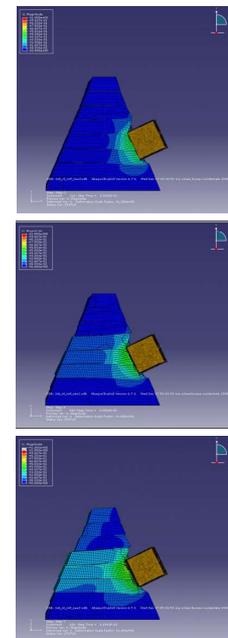
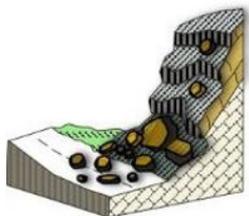
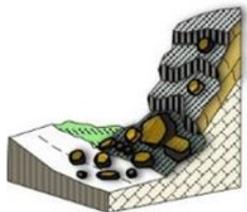


Fig 4. Simulazione degli spostamenti nel corpo del rilevato a seguito di impatto





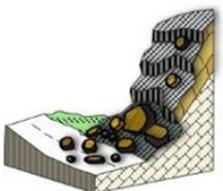
Crollo



# Rilevato paramassi Cogne



Crollo



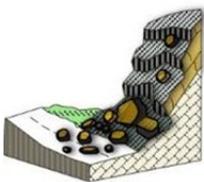
Plan Checrouit – Courmayeur (AO)  
25 Febbraio 2020 – ore 17:30



Crollo



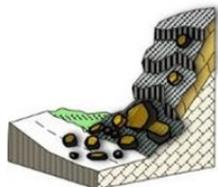
Evento di crollo di circa 1000 m<sup>3</sup> dal Monte Chetif



# Rilevati paramassi in terra rinforzata



Crollo

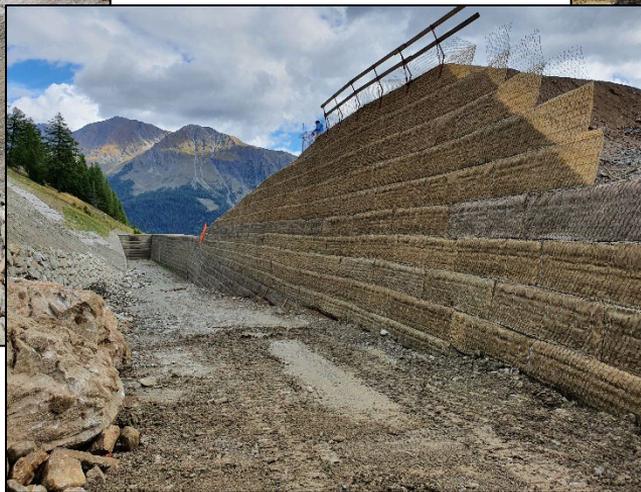




## Plan Checrouit – Courmayeur (AO) 2021



## Plan Checrouit – Courmayeur (AO) 2021



## Plan Checrouit – Courmayeur (AO) 2021



## Plan Checrouit – Courmayeur (AO)



9 Novembre 2021



# Rilevati paramassi in terra rinforzata Pesaro strada adriantica

MACCAFERRI



# Mappa senza titolo

Rilevato Paramassi terramesh Pesaro

Legenda



Gianni Minelli

Bagni Margherita





La **produttività** nei cantieri ha sempre un grande impatto sul successo di un progetto.

A volte, emergenze come alluvioni e frane richiedono un **intervento rapido** per contenere i danni.



# Sistemazione di una frana con terra rinforzata Fermo



# Sistemazione di una frana con terra rinforzata Fermo

MACCAFERRI







# Trincee drenanti

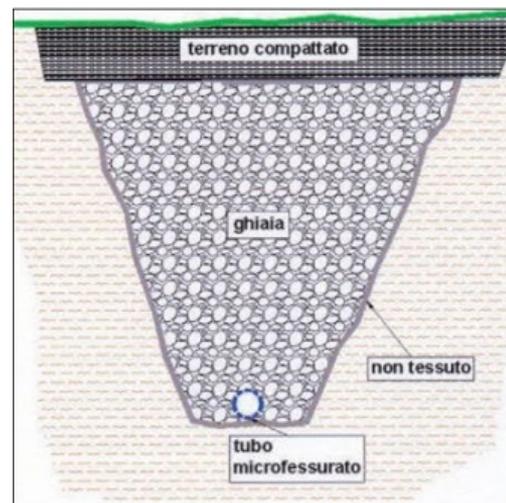
---





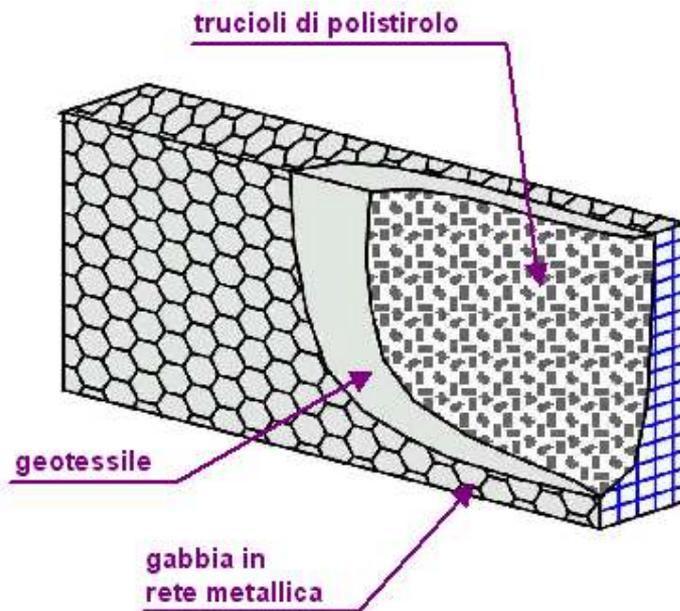
## DRENAGGIO CON TRINCEA IN GHAIA

- *NETTA SEPARAZIONE DELLE ACQUE*
- *AUMENTO DELLA SUPERFICIE DI CAPTAZIONE (aumento dimensionale delle trincee)*
- *AUMENTO CAPACITA' IDRAULICA DEL SISTEMA (tubo fessurato, etc.)*
- *MIGLIORAMENTO TECNICO E FUNZIONALE (tessuti di separazione e filtrazione)*





*DRENAGGIO CON PANNELLO PREASSEMBLATO AD ALTA EFFICIENZA*



**CON TUBO DRENO PREASSEMBLATO****GABBIODREN T160, T200, T315:**

- Gabbia esterna di contenimento in rete metallica a doppia torsione
- Geotessile di rivestimento e filtrazione
- Nucleo drenante in polistirolo non riciclato imputrescibile
- Tubo microforato diam.160mm inserito internamente in fase di produzione
- possibilità di impiegare tubi preassemblati sino al diam. 315mm

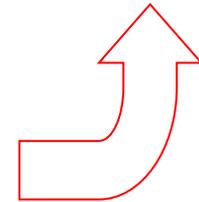
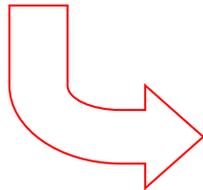
**DIMENSIONI 2X1X0,30m o 2X0,50X0,30m**

## DRENAGGI IN FRANA

*Il sistema nasce come alternativa all'utilizzo di trincee drenanti tradizionali nel consolidamento dei versanti attivamente o potenzialmente in movimento e nella stabilizzazione di corpi franosi.*



DRENAGGI NEI CONSOLIDAMENTI DI CORPI STRADALI

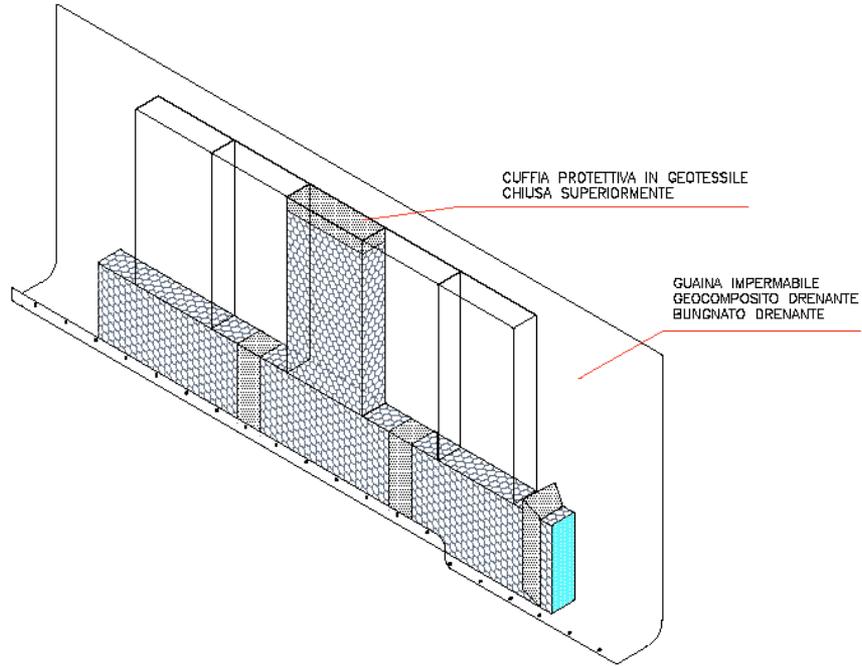


## DRENAGGI IN EDILIZIA

*Il è largamente impiegato per la risoluzione di problemi legati ad oscillazioni della falda e infiltrazioni di acqua dai muri e dai solai. L'utilizzo in contesto residenziale assicura lo stoccaggio rapido e ordinato dei materiali, la massima pulizia nella zona dei lavori, massima velocità realizzativa, minimo uso di mezzi con riduzione di ingombri, rumori e vibrazioni.*



DRENAGGI IN EDILIZIA



DRENAGGI IN AREE GEOLOGICAMENTE FRAGILI – PREVENZIONE DEL DISSESTO



"en"  
 .5 m dal p.c. L= 580 metri lineari

1 "Gabbiodren" tipo T sezione drenante  
 to Ø160mm preassemblato internamente alla  
 ari



APPLICAZIONI



## APPLICAZIONI

DRENAGGI IN AREE GEOLOGICAMENTE FRAGILI – PREVENZIONE DEL DISSESTO



DRENAGGI A TERGO DI GABBIONATE E TERRE RINFORZATE





00:00:00



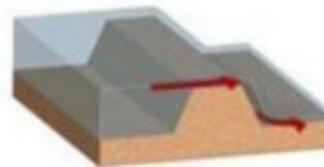
Data 22 Settembre 2023  
Autore Gianluca Uguccioni

# Esempi di sistemazioni idrauliche

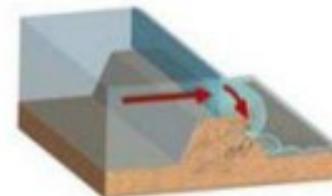
**MACCAFERRI**

# Cause delle rotture arginali

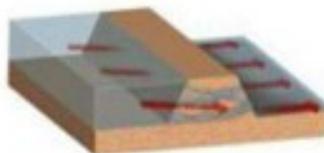
La rottura degli argini, conseguenti o concomitanti allo stato di piena dei fiumi o torrenti possono avvenire per:



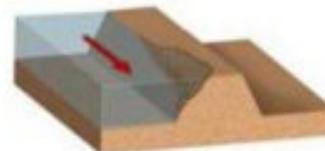
Sormonto



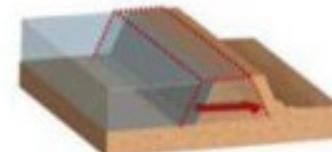
Sormonto con erosione



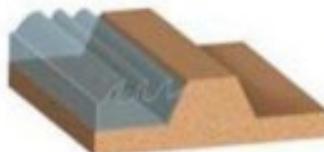
Fusione



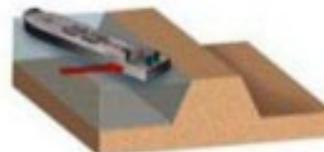
Erosione



Scorrimento



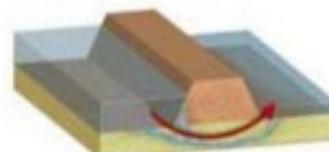
Impatto delle onde



Impatto con strutture



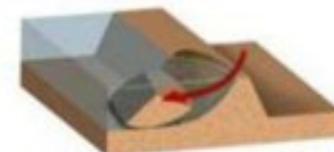
Liquefazione



Infiltrazioni, fontanazzi



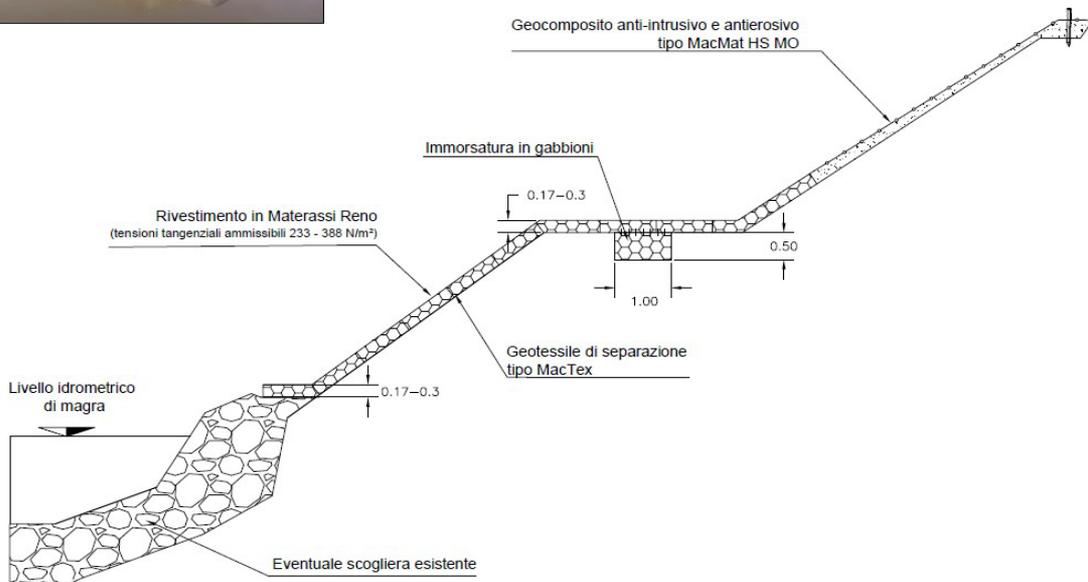
Danni da alberi



Fratture



## RIPRISTINO ARGINATURA



### Prodotti:

**MATERASSO RENO:** elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 6x8, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galvalac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac, altezza tra 0.17 e 0.30 m e tensione tangenziale ammissibile in condizione di assenza di vegetazione tra 233 e 388 N/m<sup>2</sup>.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.065  
Codice Prezzario RER 2023: C04.049.040



**MACTEX:** geotessile non tessuto prodotto in fibre di polipropilene vergine ad alta tenacità assemblate esclusivamente mediante agugliatura meccanica, utilizzato per separazione e filtrazione.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.030  
Codice Prezzario RER 2023: C04.088.005



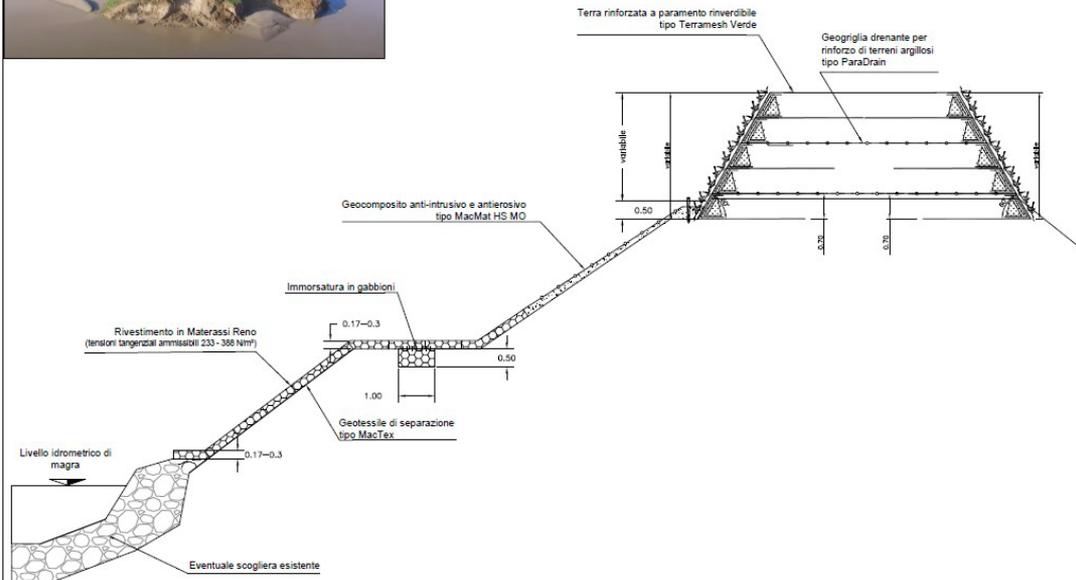
**GABBIONI:** elementi scatolari realizzati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 8x10, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galvalac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac, diametro 2.7/3.7 mm. Qui resi solidali ai materassi.  
Codice Prezzario ANAS 2023: E.01.027.1 + E.01.029  
Codice Prezzario RER 2023: C04.049.010



**MACMAT HS MO:** geocomposito antiersivo e anti-intrusivo formato da rete metallica doppia torsione tipo 8x10, tessuta con filo d'acciaio con rivestimento in PoliMac, diametro 2.7 - 3.7 mm, compenetrata a geostuoia polimerica tridimensionale. Bordo esterno alla rete con fune di diametro 6.0 - 8.0 mm.  
Codice Prezzario RER 2023: C04.049.035



## RIPRISTINO ARGINATURA CON SOVRALZO



### Prodotti:

**TERRAMESH VERDE:** sistema per terra rinforzata a paramento rinverdire realizzato mediante elementi in rete metallica a doppia torsione realizzati mediante elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo BarD, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac, diametro 2.7/3.7 mm.  
Codice Prezzo ANAG 2023: E.01.050 a  
Codice Prezzo RER 2023: C.04.058.020.a



**MATERASSO RENO:** elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo 6x6, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac, altezza tra 0.17 e 0.30 m e tensione tangenziale ammissibile in condizioni di assenza di vegetazione tra 233 e 388 Nm<sup>2</sup>.  
Codice Prezzo ANAG 2023: E.01.065  
Codice Prezzo RER 2023: C.04.049.040



**PARADRAIN:** geogriglia con struttura planare costituita da due ordini di nastri di geotessili in poliestere ad alta tenacità che combinano funzioni di rinforzo e drenaggio, qui adatta a dissipare le sovrappressioni interstiziali generate in seguito alla compattazione.



**MACTEX:** geotessile non tessuto prodotto in fibre di polipropilene vergine ad alta tenacità assemblate esclusivamente mediante agglutinazione meccanica, utilizzato per separazione e filtrazione.  
Codice Prezzo ANAG 2023: E.01.030  
Codice Prezzo RER 2023: C.04.058.005



**GABBIONI:** elementi scartolari realizzati con rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo BarD, tessuta con filo d'acciaio protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento PoliMac, diametro 2.7/3.7 mm.  
Qui resi solidati ai materassi.  
Codice Prezzo ANAG 2023: E.01.027.1 + E.01.029  
Codice Prezzo RER 2023: C.04.049.010



**MACMAT HS MO:** geocomposito antiserioso e anti-intrusivo formato da rete metallica doppia torsione tipo SX10, tessuta con filo d'acciaio con rivestimento in PoliMac, diametro 2.7 - 3.7 mm, completata da geotessitura polimerica tridimensionale. Bordo esterno alla rete con file di diametro 6.5 - 8.0 mm.  
Codice Prezzo RER 2023: C.04.049.035

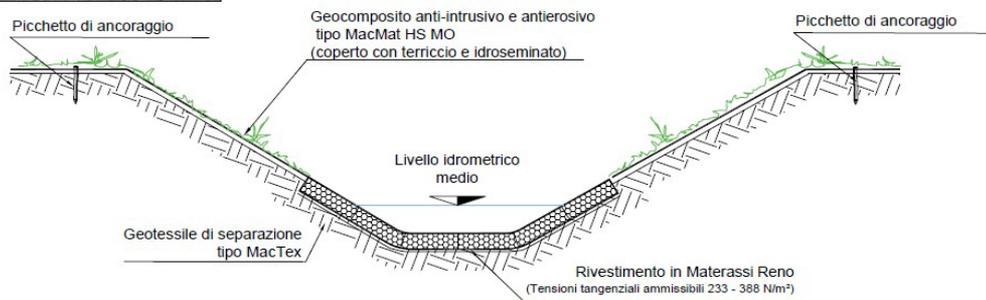


# COME RISOLVERE (SOLUZIONI CON RIVESTIMENTI)

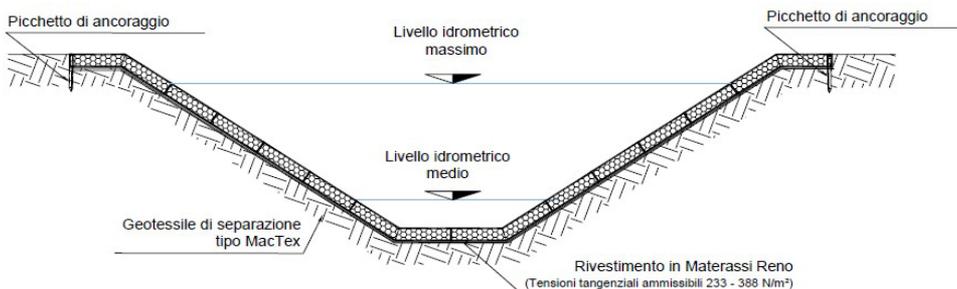
## RIVESTIMENTI PICCOLI CANALI



### RIVESTIMENTO DI CANALI DI DRENAGGIO



### RIVESTIMENTO DI PICCOLI CORSI D'ACQUA



### Prodotti:

**MATERASSO RENO:** elementi in rete metallica a doppia torsione con maglia esagonale, tipo Ex8, tessuta con filo dracolato protetto con Galmac (lega Zn-Al 5%) e rivestimento Polimak, altezza tra 0,17 e 0,30 m e tensione tangenziale ammissibile in condizione di assenza di vegetazione: tra 233 e 388 N/m<sup>2</sup>.  
Codice Prezzario ANAG 2023: E 01.055  
Codice Prezzario RER 2023: C04.049.040

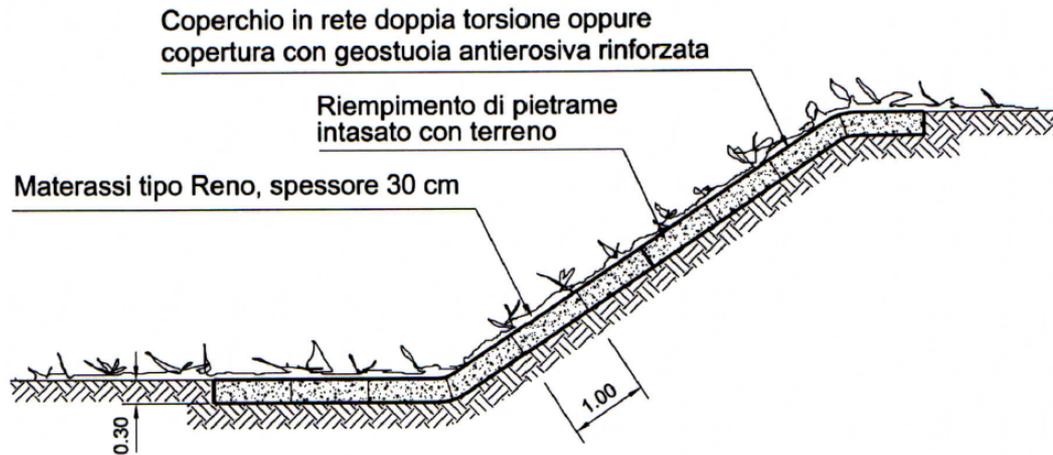


**MACTEX:** geotessile non tessuto prodotto in fibre di polipropilene vergine ad alta tenacità assemblate esclusivamente mediante agugliatura meccanica, utilizzato per separazione e filtrazione.  
Codice Prezzario ANAG: E 01.030  
Codice Prezzario ER: C04.068.005

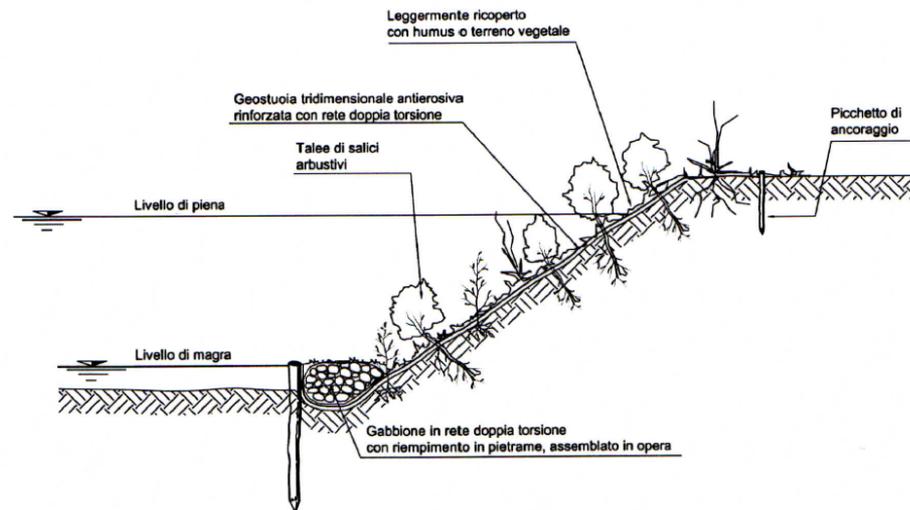


**MACMAT HS MO:** geocomposito anti-intrusivo e antierosivo formato da rete metallica doppia torsione tipo EX10, tessuta con filo dracolato con rivestimento in Polimak, diametro 2,7 - 3,7 mm, compenetrata a geostuola polimerica tridimensionale. Bordo esterno alla rete con tulle di diametro 6,0 - 8,0 mm.  
Codice Prezzario RER 2023: C04.049.005



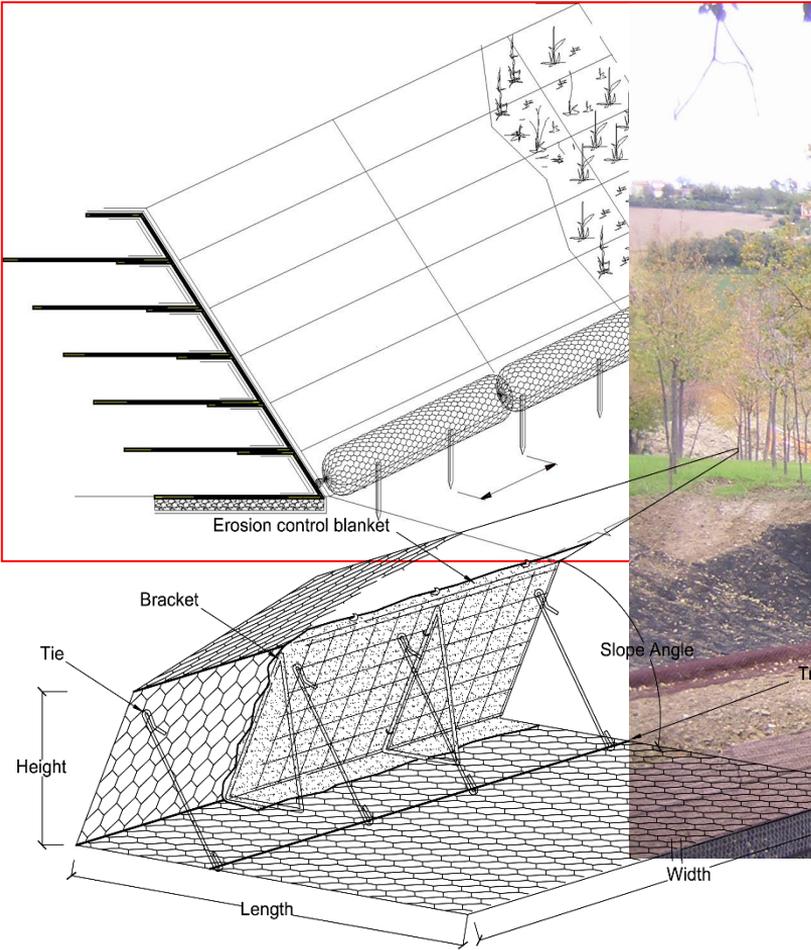


Sezione della soluzione con materassi tipo Reno

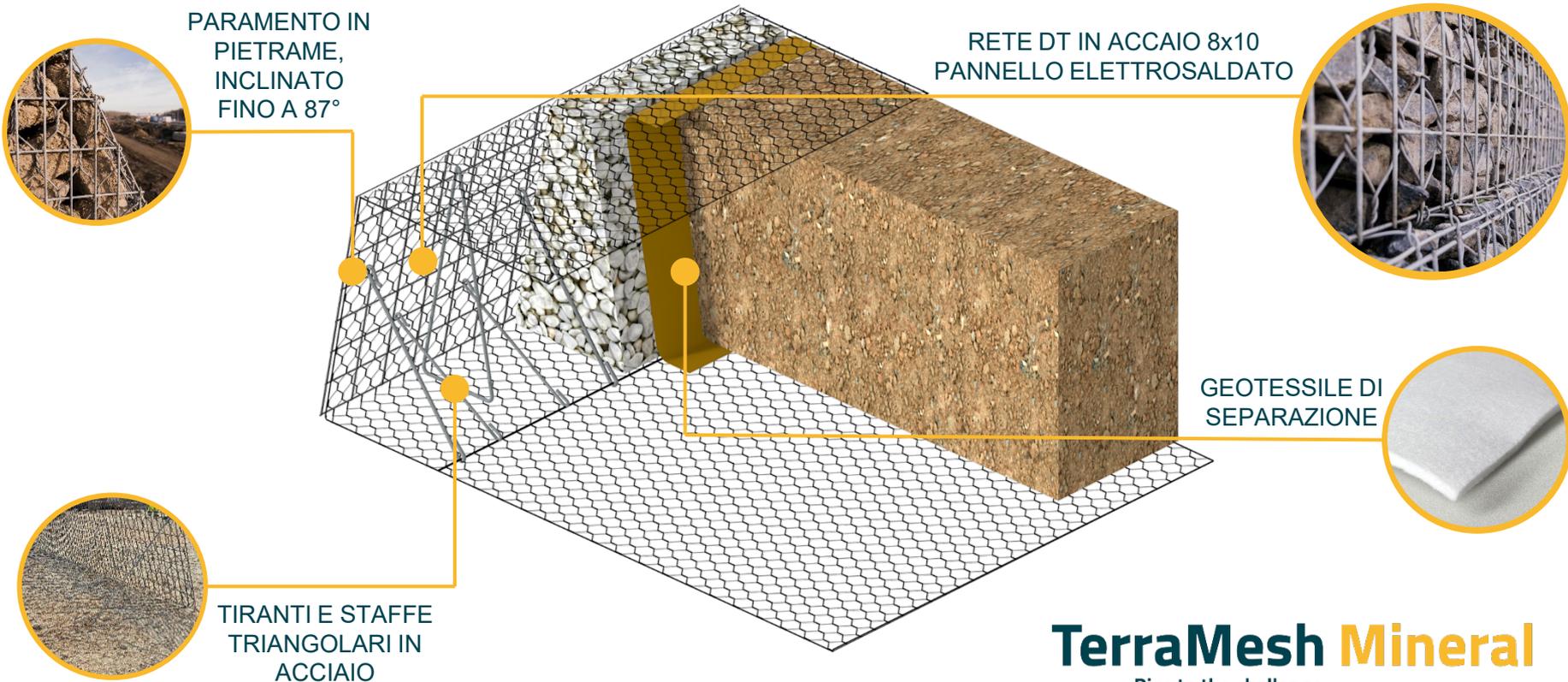


Sezione tipo dell'intervento con palificata spondale viva

# TERRE RINFORZATE IN AMBITO IDRAULICO MONTEGIORGIO



18.04.2005 14:31



**TerraMesh Mineral**  
Rise to the challenge



Il nostro contributo per una mobilità sostenibile  
Valenciennes, Francia  
TerraMesh Mineral 1.300 m<sup>2</sup>



# PROBLEMA DELLE TANE DI ANIMALI FOSSATORI NEGLI ARGINI



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



## Colpa solo delle nutrie ?

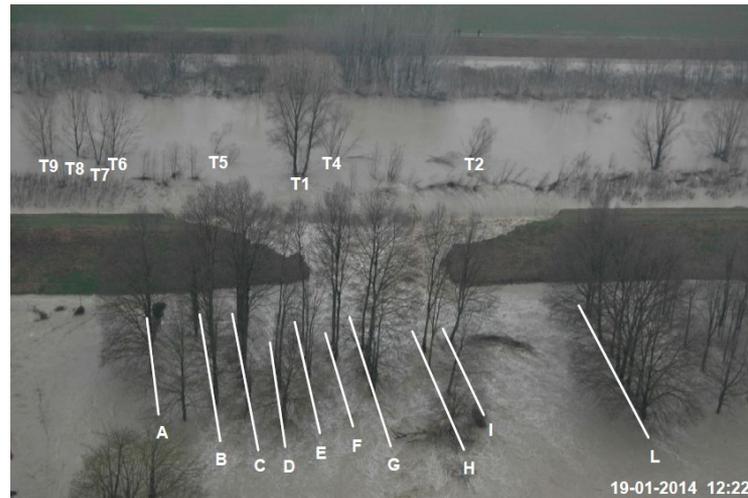




# CASO DI STUDIO

## La rotta dell'argine destro del Secchia presso San Matteo (MO)

(19 gennaio 2014)



# RETE METALLICA 6X8 PLASTIFICATA MACCAFERRI



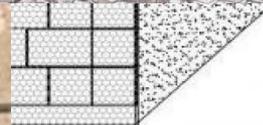






# SISTEMAZIONE IDRAULICA LONGITUDINALE FIUME METAURO

MACCAFERRI



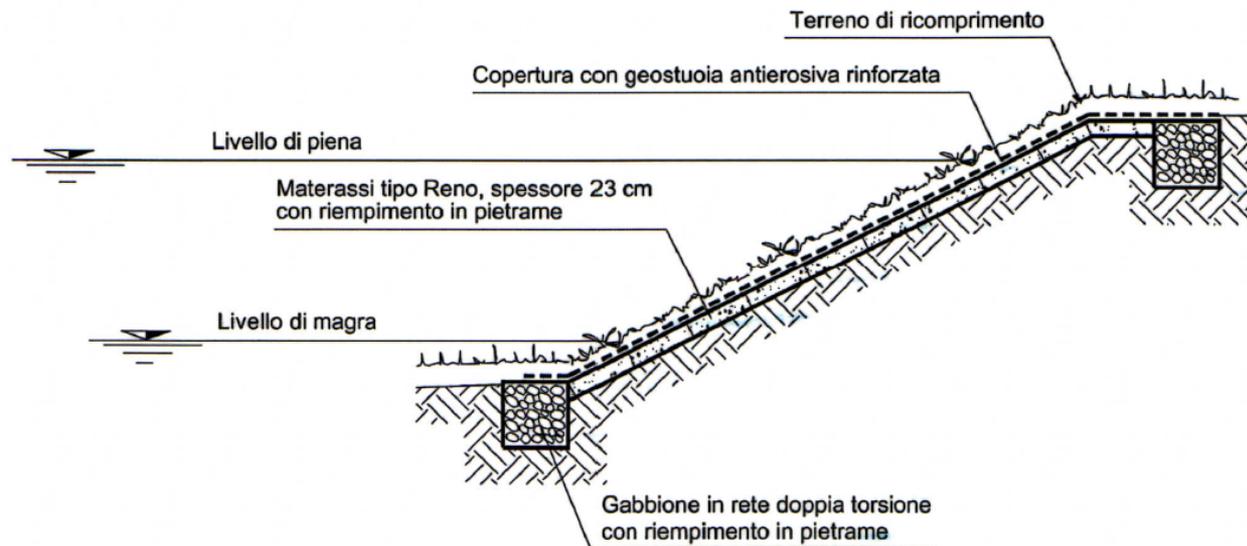
# SISTEMAZIONE IDRAULICA LONGITUDINALE FIUME METAURO

MACCAFERRI



**Mappa senza titolo**  
Fiume Metauro





Sezione tipo della soluzione di intervento





Fiume Ombrone, ante – operam











# FIUME FOGLIA PESARO

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.





02.03.2007 13:07





GRAZIE

