

Trincee drenanti prefabbricate: cenni





SISTEMA PREFABBRICATO DRENAR

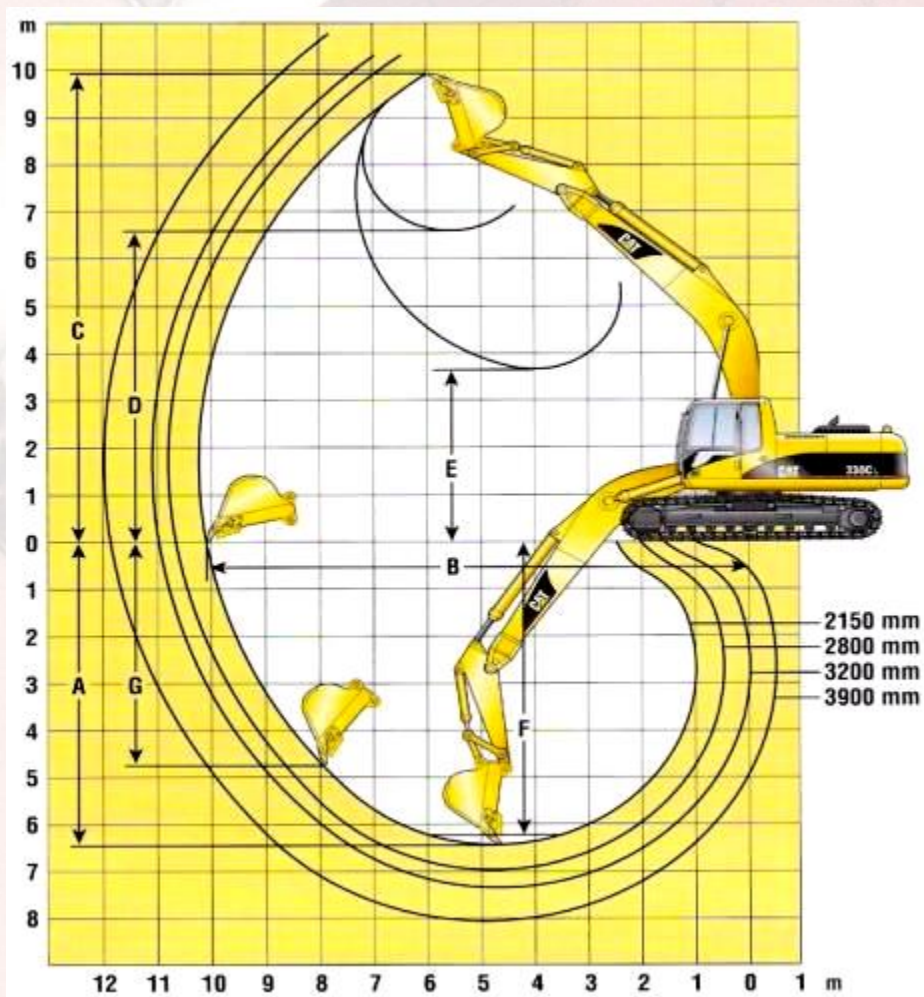
E' un pannello prefabbricato ad alte prestazioni idraulico-meccaniche utilizzato nel drenaggio delle acque in alternativa al sistema ghiaia + tubo + non tessuto

Il sistema Drenar consiste nella realizzazione di drenaggi mediante l'utilizzo di pannelli prefabbricati. Il pannello drenante è costituito da uno scatolare metallico esterno di contenimento, rivestito internamente con geotessile ritentore e separatore. Il nucleo drenante è costituito da "ciottoli" di polistirolo non riciclato, ad alta resistenza, imputrescibile, insolubile e chimicamente inerte alle acque.





LIMITI DI IMPIEGO



- Lunghezza del braccio
dell'escavatore

- DIMINUIZIONE DELLA CAPACITÀ
DRENANTE con la profondità di installazione

rispetto ai sistemi tradizionali

- ACCESSIBILITÀ IN OGNI CANTIERE
- MAGGIORE SICUREZZA
- MINORE MOVIMENTO TERRA
- MAGGIORE VELOCITÀ DI POSA
- GRANDE FACILITÀ DI MOVIMENTAZIONE
- RIDUZIONE EMISSIONI CO₂
- MAGGIORE PRESTAZIONE





Vantaggi tecnici ed ambientali

- A parità di prestazione rispetto alla metodologia classica, riduzione di 2/3 circa dei tempi di posa, volumi di materiale, scavi, reinterri e trasporti;
- Riduzione delle emissioni di CO₂;
- Riduzione dei carichi transitanti;
- Alleggerimento delle aree in dissesto;
- Accessibilità anche in zone impervie grazie al ridottissimo peso;
- Sicurezza per le maestranze;
- Dimensionabilità del sistema;
- Contenimento dei;
- Aumento puntuale delle sezioni drenanti grazie alla tecnica dei camini.



POSA IN OPERA





SISTEMA PREFABBRICATO

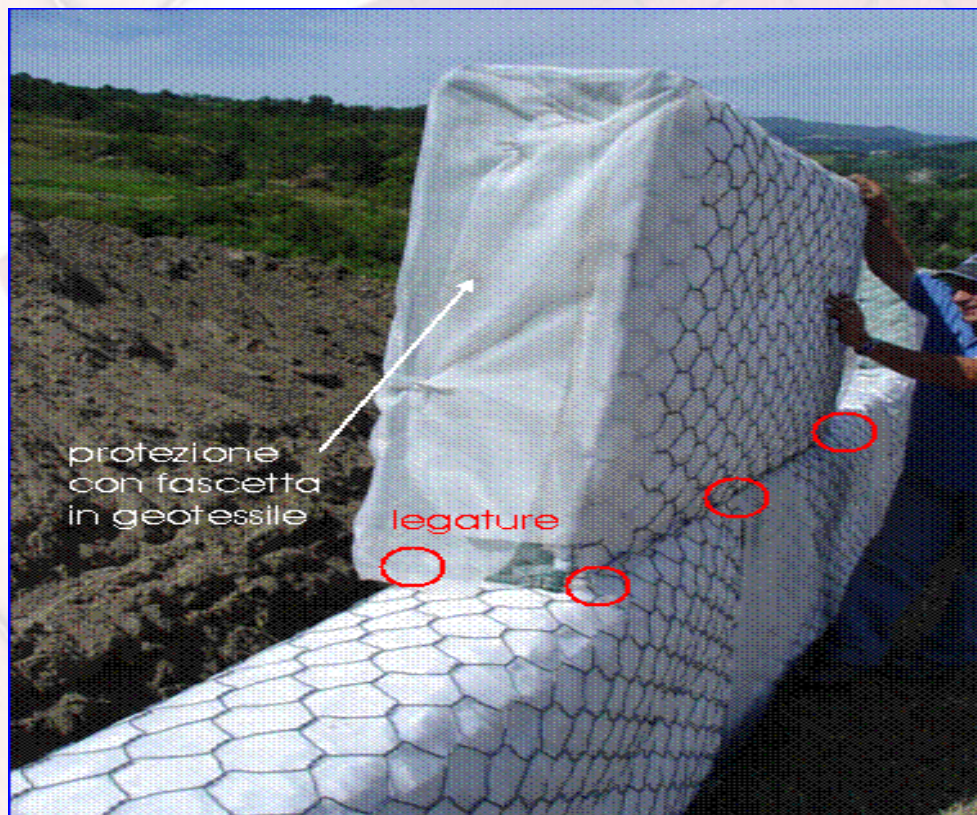


Guaina occhiellata impermeabile

Geomembrana in polietilene a bassa densità (LPDE) rinforzata con armatura interna in tessuto di polietilene ad alta densità (HPDE)

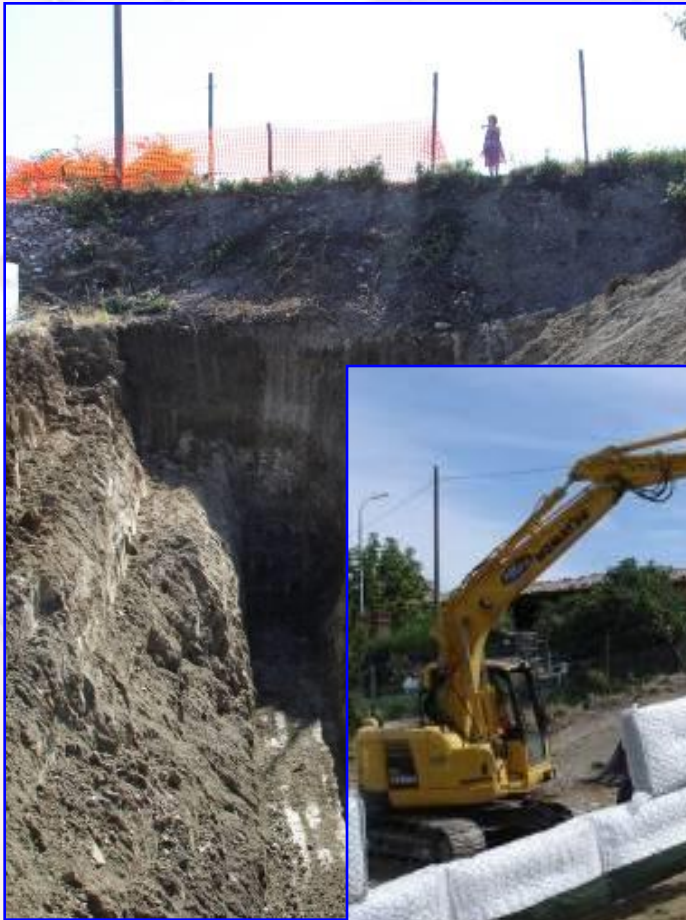


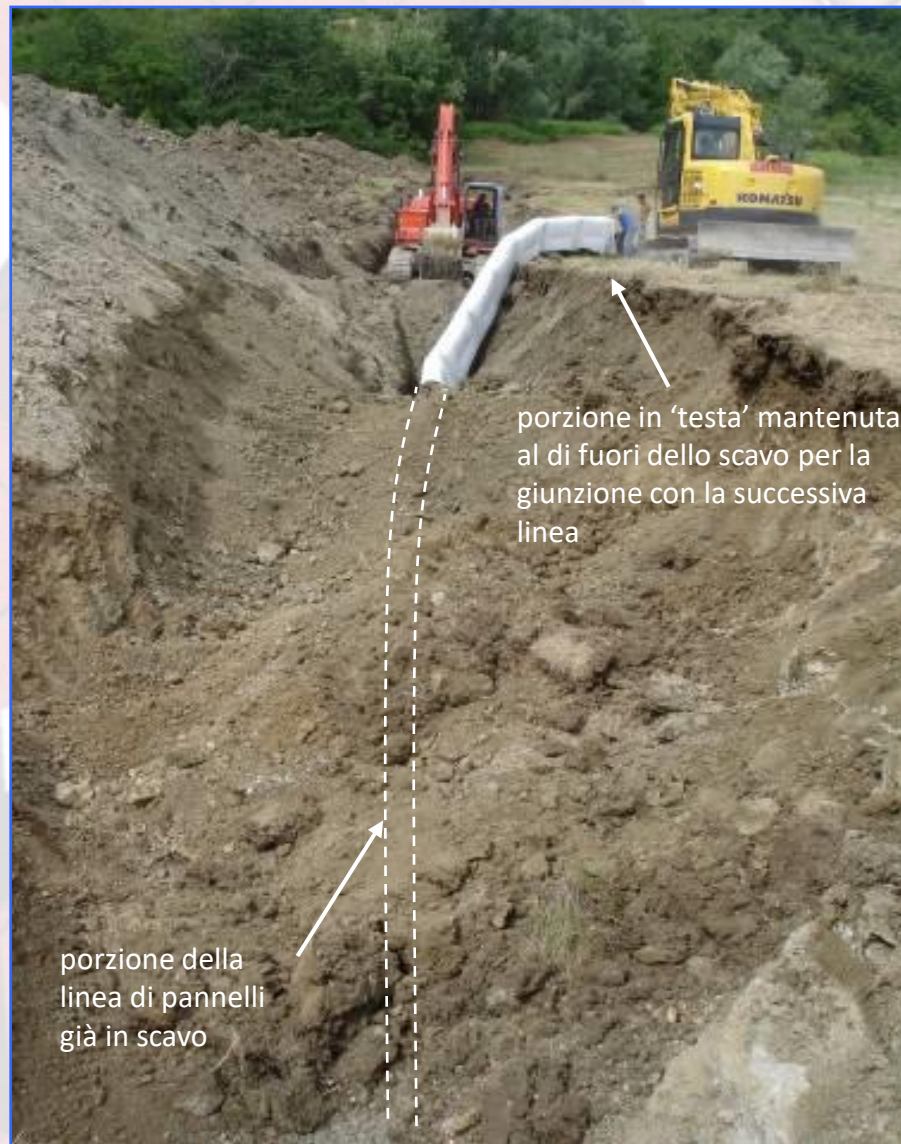
POSA IN OPERA





POSA IN OPERA







CAMINI DRENANTI

- *Aumento della sezione drenante*
- *Maggior velocità del flusso di drenaggio*
 - *diminuzione del transitorio*
- *Valutazione in base al contesto geotecnico*





CAMINI DRENANTI





RACCOLTA – GESTIONE ACQUE



RACCOLTA – GESTIONE ACQUE





GESTIONE SCARICO ACQUE





APPLICAZIONI

DRENAGGI IN FRANA

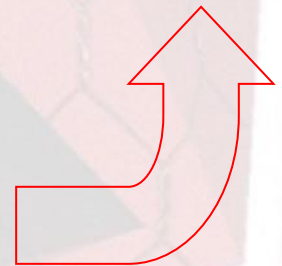
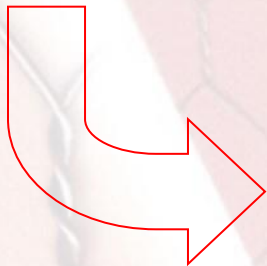
Il sistema DRENAR nasce come alternativa all'utilizzo di trincee drenanti tradizionali nel consolidamento dei versanti attivamente o potenzialmente in movimento e nella stabilizzazione di corpi franosi.





APPLICAZIONI

DRENAGGI NEI CONSOLIDAMENTI DI CORPI STRADALI





APPLICAZIONI

DRENAGGI IN AREE AGRICOLE

Il DRENAR trova largo impiego in agricoltura dove si è rivelato particolarmente efficace nei vigneti e nei frutteti. Consente infatti di mantenere stabili e drenati i terreni, assicurando lo smaltimento e la raccolta delle acque meteoriche. Concorre efficacemente nel mantenere il suolo in condizioni ottimali al transito dei mezzi agricoli.

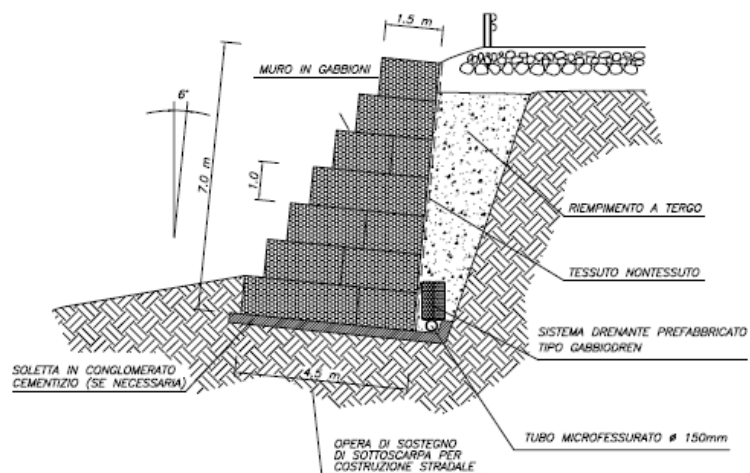




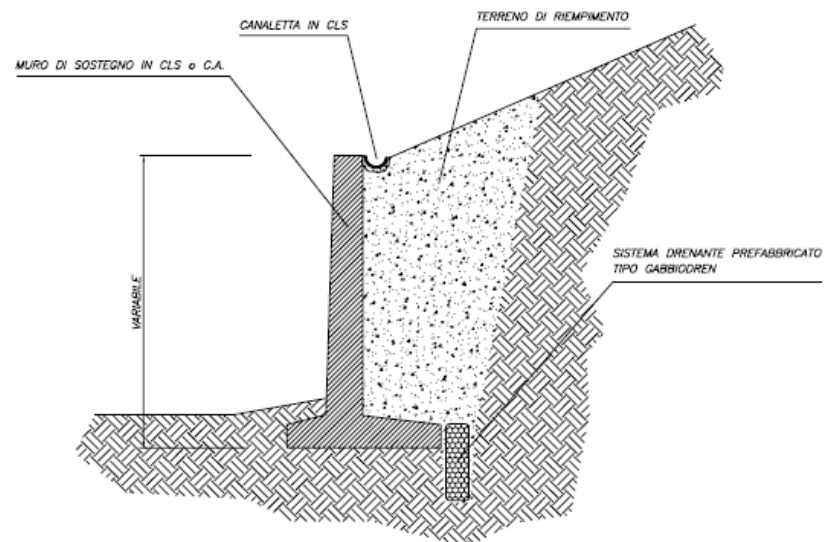
APPLICAZIONI

DRENAGGI A TERGO MURI E OPERE DI SOSTEGNO

ESEMPIO DI UTILIZZO DI GABBIODREN
COME DRENAGGIO A TERGO DI MURI DI SOSTEGNO IN GABBIONI



ESEMPIO DI UTILIZZO DI GABBIODREN
COME DRENAGGIO A TERGO DI MURI DI SOSTEGNO





APPLICAZIONI

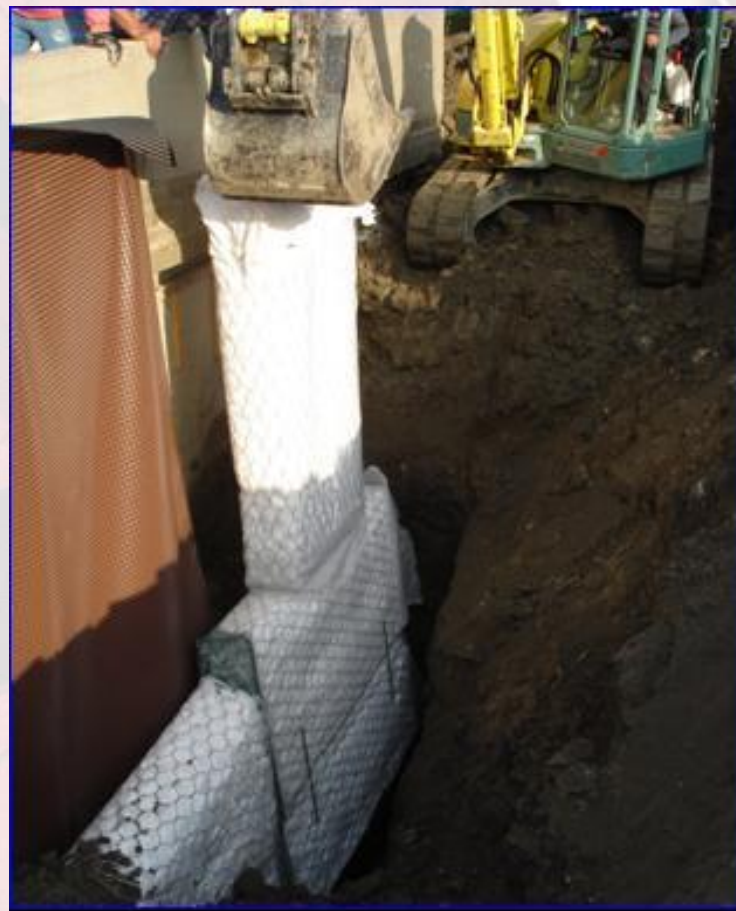
DRENAGGI A TERGO GABBIONATE CHIODATE





APPLICAZIONI

DRENAGGI A TERGO MURI, OPERE DI SOSTEGNO





APPLICAZIONI

DRENAGGI A TERGO DI PALIFICATE





APPLICAZIONI

DRENAGGI A TERGO DI GABBIONATE E TERRE RINFORZATE





APPLICAZIONI PARTICOLARI

**ALLEGGERIMENTO E
DRENAGGIO DI MURI**







DRENAGGIO PISTA DA SCI

DRENAGGI SU MOVIMENTI GRAVITATIVI





 **Ordine Ingegneri Genova**

 **Ordine degli
Ingegneri
della Spezia**





STABILIZZAZIONE DI PENDICI MONTANE

DRENAGGI SU MOVIMENTI GRAVITATIVI in situazioni molto complesse





 **Ordine Ingegneri Genova**





Pannelli drenanti Drenar per la realizzazione di diaframmi drenanti a protezione dei rilevati arginali



Pannelli drenanti Drenar per la realizzazione di diaframmi drenanti a protezione dei rilevati arginali



Pannelli drenanti Drenar per la realizzazione di diaframmi drenanti a protezione dei rilevati arginali



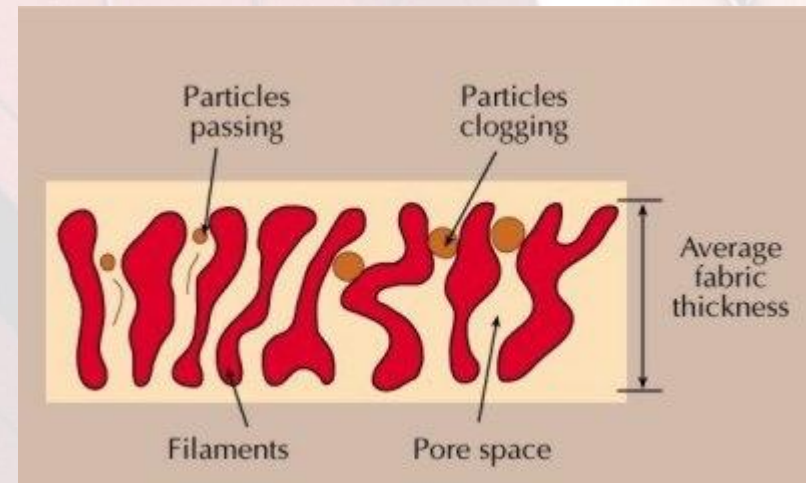
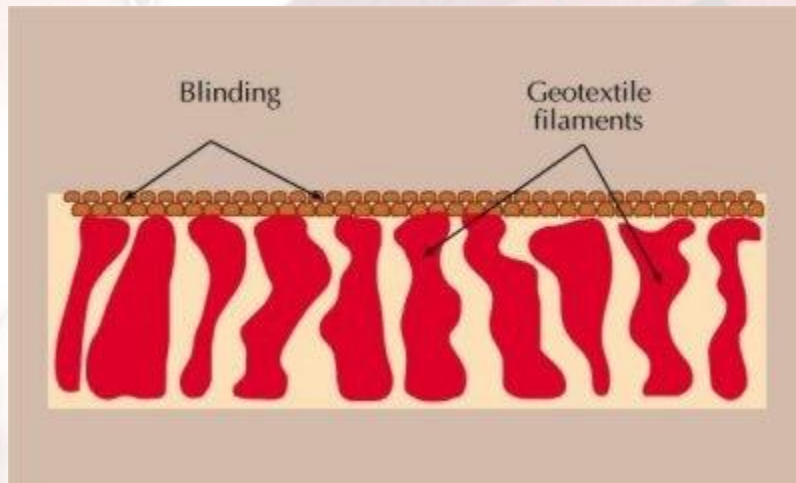


*Cantiere sperimentale di Pomarance (PI) in collaborazione con:
Unione Montana Alta Val di Cecina
Università Mediterranea di Reggio Calabria – Dip. Meccanica dei Materiali
Università di Bologna – Dip. Scienze della Terra e Geologico Ambientali*

*Studio sperimentale dell'intasamento
nel tempo di due tipologie dei filtri di
geotessile applicati alle trincee drenanti prefabbricate a
pannelli*

*Risultati del monitoraggio a 5 anni dall'esecuzione delle
trincee*

CRITERI DI DIMENSIONAMENTO E SCELTA (PROGETTAZIONE) DEL GEOTESSUTO



TRATTENIMENTO DELLE PARTICELLE DEL TERRENO

GARANTIRE IL MAGGIOR AFFLUSSO DI ACQUA

COMPROMESSO TRA FILTRAZIONE DELL'ACQUA E TRATTENIMENTO DELLE PARTICELLE

CRITERI FHWA (1998)

CRITERIO DI PERMEABILITA' $K_g > K_t$

CRITERIO DI RITENZIONE $0_{95\text{geotessile}} < D_{85\text{terreno}}$

CRITERIO DI RESISTENZA ALL'INTASAMENTO $0_{95\text{geotessile}} > D_{15\text{terreno}}$



**GEOTESSILE TIPO 2
GEOTESSILE NONTESSUTO PER AGUGLIATURA A
STRUTTURA CAOTICA**



**GEOTESSILE TIPO 1
GEOTESSILE TESSUTO TRAMA/ORDITO
A MAGLIA APERTA**

Filtrazione idrodinamica

Metodo CNR 145/92

GEOTESSILE TIPO 1

Tipologia del prodotto: geotessile tessuto per ~~Param. Dren.~~ in trama/ordito da 300micron sito (2011)

Massa ~~areica~~ nominale (μ) 232.3 gr/m²
 Provenienza del campione
 Data di prova: 17/11/2011
 Dimensione dei provini (diam.) 380 mm

Caratteristiche fisiche determinate sui provino quadrati (lato = 400 mm) prima della sagi circolari

	A	B	C	Valore medio
Massa ~~areica~~ μ (gr/m ²)	238.4	202	256.6	232.3
Spessore sotto 2 kPa (mm)				

Risultati della prova di filtrazione:

Diametro dei grani corrispondente al 98% del terreno passante	d_{98} (μ m)	793
Diametro dei grani corrispondente al 95% del terreno passante, assunto come DIAMETRO D_0 FILTRAZIONE	d_{95} (μ m)	723
Diametro dei grani corrispondente al 90% del terreno passante	d_{90} (μ m)	605
Percentuale di terreno inglobato nel geotessile	D (%)	1.1
Percentuale di terreno trattenuto sopra il geotessile	T (%)	21.9
Percentuale di terreno passante attraverso il geotessile	P (%)	77

GEOTESSILE TIPO 2

Tipologia del prodotto: tessuto ~~non tessuto~~ a trama caotica da 95micron (tipo Enkadrain o similari), prelevato in sito (2011)

Massa ~~areica~~ nominale (μ) 412.6 gr/m²
 Provenienza del campione
 Data di prova: 24/11/2011
 Dimensione dei provini (diam.) 380 mm

Caratteristiche fisiche determinate sui provino quadrati (lato = 400 mm) prima della sagi circolari

	A	B	C	Valore medio
Massa ~~areica~~ μ (gr/m ²)	322	551	364.7	412.6
Spessore sotto 2 kPa (mm)				

Risultati della prova di filtrazione:

Diametro dei grani corrispondente al 98% del terreno passante	d_{98} (μ m)	222
Diametro dei grani corrispondente al 95% del terreno passante, assunto come DIAMETRO D_0 FILTRAZIONE	d_{95} (μ m)	181
Diametro dei grani corrispondente al 90% del terreno passante	d_{90} (μ m)	111
Percentuale di terreno inglobato nel geotessile	D (%)	7.3
Percentuale di terreno trattenuto sopra il geotessile	T (%)	52.3
Percentuale di terreno passante attraverso il geotessile	P (%)	40.4



*Cantiere sperimentale di Pomarance (PI)
in collaborazione con UMAVC e UNI RC*

CONCLUSIONI:

**INDICE DI CLOGGING PER IL TESSUTO DI TIPO 1
E' 7 VOLTE INFERIORE AL TESSUTO DI TIPO 2**

**INDICE DI BLINDING PER IL TESSUTO DI TIPO 1
E' 2,5 VOLTE INFERIORE AL TESSUTO DI TIPO 2**

PERCENTUALE DI TERRENO PASSANTE ATTRAVERSO IL TESSUTO
TIPO 1 – 77%
TIPO 2 – 40%



CONCLUSIONI:

UTILIZZO DI TESSUTO GEOTECNICO TIPO 1 NEL DRENAR:

***E' VEROSIMILE CHE I DATI SCATURITI DALLE ANALISI SIANO UNA
RAPPRESENTAZIONE DI CIO' CHE AVVIENE NEI PRIMI MESI/SETTIMANE DI VITA
DELLE TRINCEE***

Si osserva un iniziale passaggio delle particelle più fini attraverso il tessuto (che non viene così intasato) e una asportazione delle stesse verso i pozzetti che avviene tramite trasporto all'interno delle trincee. Asportato il particolato all'interfaccia, che avrebbe potuto intasare il filtro esterno delle trincee, si osserva la stabilizzazione di un flusso idraulico privo di particelle in sospensione e una ottima funzionalità delle trincee drenanti



 **Ordine Ingegneri Genova**



CONVENZIONE PER IL MONITORAGGIO SPERIMENTALE DI CAMPO E L'ANALISI
COMPARATIVA DELL'EFFICACIA DI TRINCEE
DRENANTI NELLA STABILIZZAZIONE DI PENDII

Università di Bologna



DIPARTIMENTO di SCIENZE della TERRA e GEOLOGICO-AMBIENTALI



Responsabile
Alessandro Simoni

Responsabile
Lanfranco Zanolini

**Studio comparativo a scala reale tra trincee drenanti tradizionali
e trincee drenanti prefabbricate con riempimento in polistirolo**

Campo Sperimentale di Ozzola – Corte Brugnatella (PC) - ITALY

Attività di indagine e monitoraggio 2009/2014

Campo sperimentale di Ozzola



Campo sperimentale di Ozzola

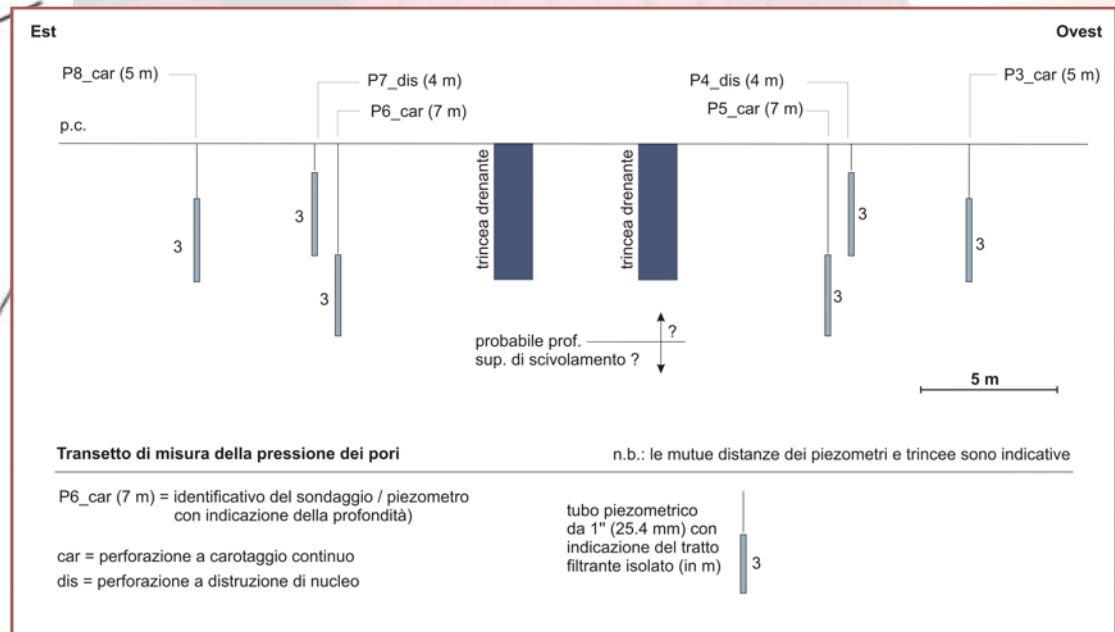


Installazione trincea gabbiodren agosto 2009

Installazione trincea tradizionale settembre 2009

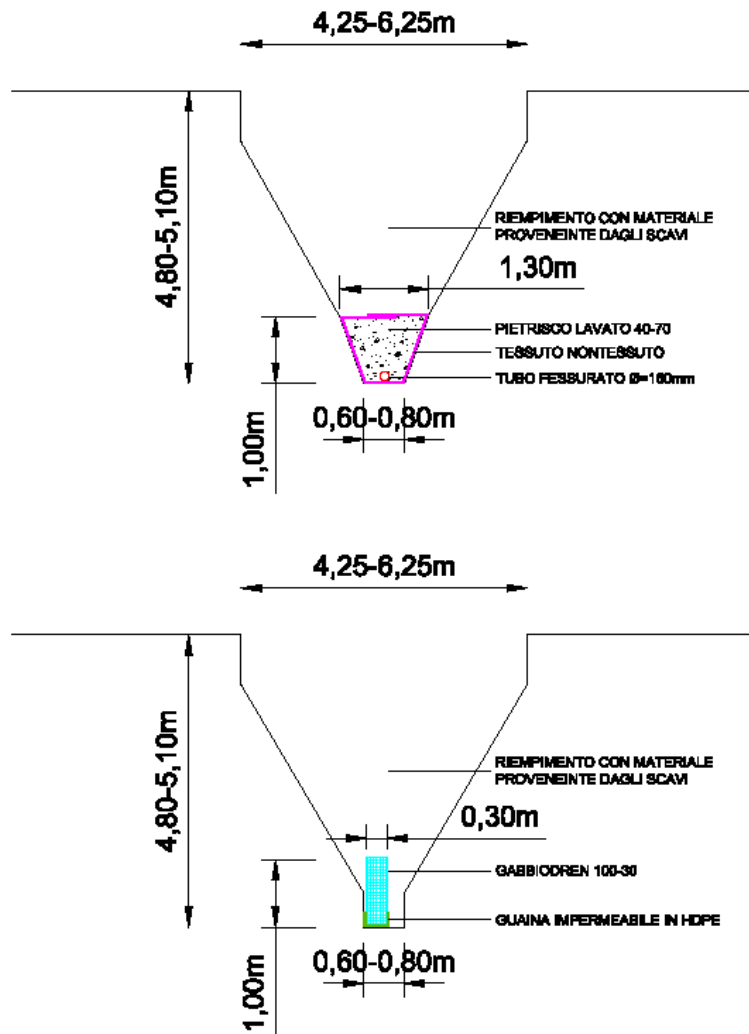
Installazione stramazzi e misuratori di portata

1 ottobre 2009 – letture in continuo dal 04/10/09



Installazione piezometri e lettura sensori di pressione tipo

Keller DCX-22 da settembre 2008



**INSTALLAZIONE CANTIERE
PROVA**

**TRINCEA TRADIZIONALE
SEZIONE DRENANTE DEL
MANUFATTO 0,95 MQ**

**TRINCEA PANNELLI
DREANANTI
SEZIONE DRENANTE DEL
MANUFATTO 0,30 MQ**

TRINCEA PANNELLI DRENANTI
SEZIONE DRENANTE DEL MANUFATTO
0,30 MQ



TRINCEA TRADIZIONALE
SEZIONE DRENANTE DEL MANUFATTO
0,95 MQ



COMPARAZIONE DELLE DUE TIPOLOGIE DI TRINCEE – AGOSTO 2009

EVIDENZE SPERIMENTALI

- le trincee contribuiscono a drenare un'aliquota significativa delle precipitazioni confermando il loro notevole impatto sul regime idrologico del versante confermando quindi la validità della tecnica negli interventi in frana e di consolidamento del versante
- La trincea tradizionale ha complessivamente drenato 2.990 MC (pari a 2.990.000 litri nel periodo agosto 2009 – giugno 2014)
- La trincea prefabbricata con riempimento in polistirolo ha complessivamente drenato 3.460 MC (pari a 3.460.000 litri nel periodo agosto 2009 – giugno 2014)



GRAZIE PER L'ATTENZIONE

Dott. Massimo Borghi

E-mail: tecnico@arrigogabbioni.com

www.arrigogabbioni.com



ARRIGO GABBIONI ITALIA S.R.L.

<https://www.arrigogabbioni.com>

E-mail: arrigogabbioni@gmail.com

- FABBRICA GABBIONI PER ARGINI
- RETI PARASASSI
- RETI METALLICHE E PLASTIFICATE
- TRINCEE DRENANTI DRENAR
- TERRE RINFORZATE PREASSEMBLATE
- GEOCOMPOSITI ANTIEROSIVI
- SISTEMI PER LA DIFESA DEL SUOLO