



## CARATTERISTICHE

Prodotto composito costituito da rete protettiva e drenante estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE) - con una faccia piana ed una faccia cuspidata - e da due geotessili da fiocco non tessuti in polipropilene (PP), accoppiati alla rete sulla sommità delle cuspidi e sulla sua superficie piana.

## APPLICAZIONI

Protezione meccanica delle impermeabilizzazioni, filtrazione e drenaggio per:

- Muri di fondazione e di contenimento, quando è necessario un sistema drenante: terreni coesivi o acque di falda nelle adiacenze; topografia o geometria degli strati di terreno tale da far prevedere accumulo di acque meteoriche o di infiltrazione contro il muro;
- Giardini pensili;
- Coperture piane pedonabili;
- Trincee drenanti;

## VANTAGGI

- Elevata capacità drenante anche sotto carico.
- Sagomabilità e flessibilità.
- Leggerezza e spessore contenuto.
- Semplicità ed economicità nel trasporto, stoccaggio e posa.
- Inerzia chimica e biologica.
- Riciclabilità.

## DR2

Composito per la filtrazione, il drenaggio e la protezione delle impermeabilizzazioni

**TENAX DR2** è un prodotto che assolve contemporaneamente alle funzioni di filtrazione (passaggio di acqua attraverso uno strato permeabile), di drenaggio (allontanamento dell'acqua non appena filtrata) e di protezione meccanica del supporto impermeabilizzato. La sua capacità drenante è elevata anche sotto carico, grazie alla struttura interna - unica nel suo genere - che limita i fenomeni di turbolenza, ed alla notevole resistenza alla compressione.

**TENAX DR2** si adatta senza problemi a qualunque geometria (superfici irregolari e di piccole dimensioni, giunti di dilatazione, cunette, bordi e parapetti, etc.) ed è molto semplice ed economico nel trasporto, nello stoccaggio e nella posa in opera: è infatti leggero, poco voluminoso ed estremamente veloce da posare; permette inoltre il riutilizzo del terreno di scavo per il rinterro, a differenza dei sistemi tradizionali di drenaggio con materiali inerti.

Peraltro, uno strato drenante di inerte di spessore 20 cm pesa oltre 400 kg/m<sup>2</sup>; **TENAX DR2** riduce invece il carico a soli 1,56 kg/m<sup>2</sup>, garantendo l'alleggerimento delle strutture portanti. Il prodotto è completamente inerte chimicamente (acidi umici e fertilizzanti) e biologicamente (microrganismi, batteri, etc.), ed è quindi idoneo per il contatto con tutti i materiali. Poichè realizzato con poliolefine, è infine completamente riciclabile.

## SPECIFICHE COMMERCIALI:

CODICE ARTICOLO	MISURE ROTOLO m	PESO LORDO kg	DIAMETRO m	VOLUME m <sup>3</sup>
80074509	1,50x20	50,5	0,56	0,50

## SPECIFICHE TECNICHE:

PRESSIONE VERTICALE		PORTATA IDRAULICA (ASTM D4716) <sup>(1)</sup>							
kPa	kg/cm <sup>2</sup>	l/min x m				m <sup>2</sup> /s = 10 <sup>3</sup> l/m x s			
		i=1	i=0,03	i=0,02	i=0,01	i=1	i=0,03	i=0,02	i=0,01
10	0,1	318,0	46,0	33,1	23,5	5,30 E -03	7,67 E -04	5,52 E -04	3,92 E -04
20	0,2	309,0	45,3	32,5	23,0	5,15 E -03	7,55 E -04	5,42 E -04	3,84 E -04
50	0,5	301,2	44,0	31,9	22,6	5,02 E -03	7,34 E -04	5,32 E -04	3,77 E -04
100	1	289,8	22,4	26,8	18,9	4,83 E -03	7,07 E -04	4,47 E -04	3,15 E -04
200	2	270,0	39,1	22,9	16,2	4,50 E -03	6,52 E -04	3,82 E -04	2,70 E -04

<sup>(1)</sup> i: gradiente idraulico. Pendenza del pelo libero dell'acqua, che nel caso di moto uniforme coincide con la pendenza del sistema drenante: i = 1 equivale alla condizione di prodotto in opera in verticale; i = 0,01 equivale c.a. alla condizione di prodotto in opera in orizzontale.



PRESSIONE VERTICALE		SPESSORE DI TERRENO EQUIVALENTE <sup>(2)</sup> PER POSA COMPOSITO IN		RESISTENZA COMPRESIONE (ISO 9863)
kPa	kg/cm <sup>2</sup>	orizzontale	verticale	SPESSORE RESIDUO
		m	m	mm
10	0,1	0,5	0,875	12
20	0,2	1	1,75	12
50	0,5	2,5	4,4	11,7
100	1	5	8,75	11,4
200	2	10	17,5	11

<sup>(2)</sup> Peso del volume di riporto pari a  $1,9 \text{ t/m}^3 = 1.900 \text{ kg/m}^3 = 1,9 \text{ g/cm}^3$

## VOCE DI CAPITOLATO:

Composito filtrante, drenante e protettivo costituito da tre strutture distinte e solidali accoppiate per termosaldatura:

1) una rete protettiva e drenante estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE), ad elevata resistenza a compressione, caratterizzata da:

- faccia piana destinata al contatto con l'impermeabilizzazione;
- faccia cuspidata. Le cuspidi sono disposte a maglia quadrangolare di dimensioni non superiori a 10x12 mm.

2) due geotessili non tessuti filtranti in polipropilene (PP). I geotessili sono accoppiati alla rete in corrispondenza della sommità delle cuspidi e della faccia piana.

Il composito **TENAX DR2** garantisce totale inerzia chimica, imputrescibilità, inattaccabilità da parte di microrganismi, insensibilità agli agenti atmosferici ed all'acqua salmastra, stabilità ai raggi U.V. Il materiale dovrà essere reso in cantiere in bobine da 1,50 x 20 m e dovrà corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

## RETE CUSPIDATA DRENANTE PROTETTIVA:

- Peso unitario (ISO 9864)  $\text{g/m}^2$  1.200
- Additivo stabilizzante ai raggi U.V. nero fumo

## GEOTESSILE NON TESSUTO FILTRANTE:

- Massa aerica (ISO 9864)  $\text{g/m}^2$  200
- Spessore (ISO 964-1) mm 1,13
- Resistenza al punzonamento (ISO 12236) N 1.000
- Diametro efficace dei pori (ISO 12956) mm 0,1
- Permeabilità normale al piano (ISO 11058)  $\text{l/m}^2\text{xs}$  80
- Permeabilità orizzontale al piano a 20 kPa (ISO 12958)  $\text{m}^2/\text{s}$   $4,40 \times 10^{-6}$

## COMPOSITO:

- Peso unitario (ISO 9864)  $\text{g/m}^2$  1.600
- Spessore composito (ISO 9863) mm 12
- Spessore a  $0,2 \text{ kg/cm}^2 = 20 \text{ kPa}$  (ISO 9863) mm 12
- Spessore a  $2 \text{ kg/cm}^2 = 200 \text{ kPa}$  (ISO 9863) mm 11
- Resistenza a trazione MD (ISO 10319)  $\text{kN/m}$  28
- Allungamento a trazione MD (ISO 10319) % 60
- Portata idraulica a  $1 \text{ kg/cm}^2 = 100 \text{ kPa}$   $i = 1$  (ISO 12958)  $\text{l/min.m}$  289,8
- Sbordo laterale geotessile per sovrapposizioni mm 100

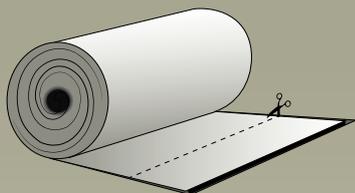
<sup>(1)</sup> MD: direzione longitudinale ossia direzione di estrusione, parallela alla lunghezza del rotolo

<sup>(2)</sup> TD: direzione trasversale ossia direzione perpendicolare a quella di estrusione, parallela alla larghezza del rotolo

Il materiale dovrà essere prodotto, controllato e testato secondo le procedure del **Sistema di Qualità TENAX** implementato in accordo con la norma **ISO 9001:2008**.



## POSA IN ORIZZONTALE



1) Srotolare la bobina di **TENAX DR2** lungo la linea di massima pendenza della superficie di posa; strisce di prodotto di lunghezza adeguata possono eventualmente essere tagliate dal rotolo con un semplice rasoio o con un paio di cesoie. A tale scopo si possono impiegare come guida stagge o sagome di carta (per ottenere profili particolari).

2) Il prodotto va sempre posato rivolgendo verso l'alto il tessuto filtrante (grigio) accoppiato sulle cuspidi, e verso il basso il tessuto accoppiato alla faccia piana della rete drenante.

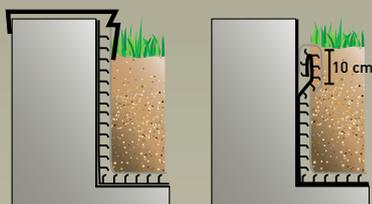


fig. A

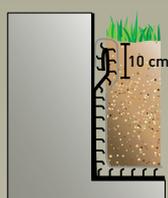


fig. B

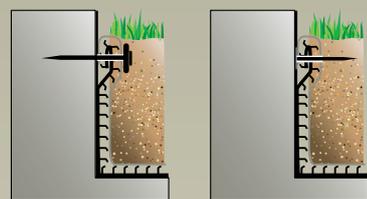


fig. C

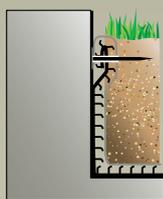


fig. D

3) **TENAX DR2** deve essere fissato solo quando la geometria o la pendenza della superficie lo renda necessario, e comunque solo in modo provvisorio per farlo rimanere in posizione fino a posa ultimata; a tal fine si possono usare chiodi o nastro adesivo, senza danneggiare l'eventuale impermeabilizzazione. Nel fissaggio su impermeabilizzazioni non bentonitiche (bituminose liquide e prefabbricate o prefabbricate polimeriche) occorre infatti evitare di perforare la guaina e pertanto la linea di fissaggio del composito (eseguito con chiodi o altri sistemi perforanti) sarà oltre il margine del manto. Nel caso di membrane bentonitiche invece la funzione impermeabilizzante non risente della perforazione da chiodi o simili.

4) Sulle porzioni verticali il prodotto può essere risvoltato (fig. B) e fissato ai bordi con profili in latorneria (fig. A), chiodi da calcestruzzo e rondelle o tasselli ad espansione e viti (fig. C), nastro adesivo o ganci ad attacco adesivo (fig. D).

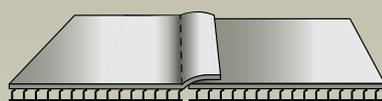


fig. E

5) Assicurare continuità laterale al sistema drenante: lo sbordo laterale (100 mm) di tessuto (grigio) di una striscia deve sovrapporsi al tessuto della striscia adiacente (fig. E). A questo scopo è possibile applicare del nastro adesivo o bi-adesivo a cavallo degli sbordi di tessuto di cui ogni bobina è provvista.

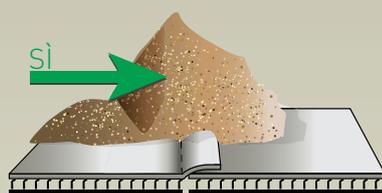


fig. F

6) Spezzoni troppo corti di prodotto possono essere giuntati secondo lo stesso principio di cui al punto 5: la parte di rete in corrispondenza della giunzione (10 cm circa) si stacca dai tessuti e si asporta, e si provvede alla sovrapposizione degli sbordi di tessuto così ricavati.

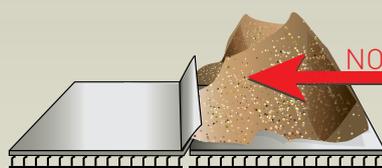


fig. G

7) Gli sbordi di tessuto devono essere compatibili con le eventuali movimentazioni meccanizzate di terreno sul prodotto (fig. F). Per evitare il contatto diretto tra i pneumatici ed il composito, e non danneggiare il tessuto, cominciare a disporre un sottile strato di terreno prima di passare con mezzi meccanici. Per lo stesso motivo camminare sul composito senza calzare scarpe chiodate.

8) La flessibilità di **TENAX DR2** permette la posa in corrispondenza di raccordi d'angolo sia sporgenti che rientranti (vedi fig. D "Posa in verticale").

9) Tubi micro-forati di drenaggio per l'evacuazione delle acque devono essere completamente avvolti dal composito; in corrispondenza di scarichi passanti invece staccare, tagliare ed asportare una parte di composito a misura, per permettere l'evacuazione delle acque e l'ispezione e l'accesso allo scarico.



## POSA IN VERTICALE



1) Srotolare la bobina di **TENAX DR2** in verticale dalla sommità del muro, dall'alto verso il basso. Il composito va posato con il tessuto accoppiato sulle cuspidi controterra, e con il tessuto accoppiato alla faccia piana della rete drenante rivolto verso il muro.

Strisce di prodotto di lunghezza adeguata possono essere tagliate dal rotolo con un semplice rasoio o con un paio di cesoie.

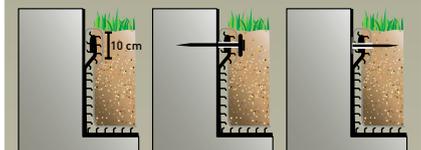


fig. A fig. B fig. C

2) Fissare il margine superiore di **TENAX DR2**: si suggerisce una distanza massima tra i punti di fissaggio di 50 cm. Allo scopo si possono usare chiodi da calcestruzzo e rondelle o tasselli ad espansione e viti (fig. B), nastro adesivo o ganci ad attacco adesivo (fig. C), dopo avere preventivamente ripiegato contro il muro una striscia di prodotto di circa 10 cm (fig. A). In particolare, nel fissaggio su impermeabilizzazioni non bentonitiche (bituminose liquide e prefabbricate o prefabbricate polimeriche) occorre evitare di perforare la guaina e pertanto la linea di fissaggio del composito (eseguito con chiodi o altri sistemi perforanti) sarà al di sopra del margine superiore del manto.

Nel caso di membrane bentonitiche invece la funzione impermeabilizzante non risente della perforazione da chiodi o simili.

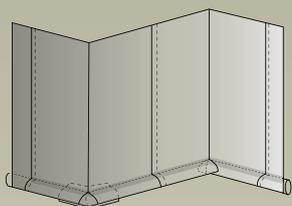


fig. D

3) La flessibilità di **TENAX DR2** permette la posa in corrispondenza di raccordi d'angolo sia sporgenti che rientranti (fig. D).

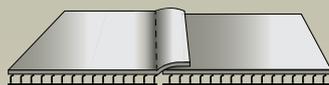


fig. E

4) Assicurare continuità laterale al sistema drenante: lo sbordo laterale (100 mm) di tessuto (grigio) di una striscia deve sovrapporsi al tessuto della striscia adiacente (fig. E).

A posa ultimata dovrà vedersi solo il geotessile filtrante (grigio), sormontato dove necessario, mentre l'elemento drenante (nero) sarà coperto dal tessuto. In presenza di forte vento, o per grandi altezze con rinterro in più fasi, fissare i sormonti di tessuto con colla, nastro adesivo o bi-adesivo. La posa deve inoltre impedire l'intrusione di materiale all'interno della rete drenante.

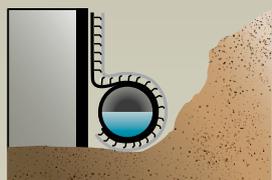


fig. F

5) Posare un tubo collettore nel punto più basso dello scavo con una pendenza pari all'1-2%, per evacuare le acque di drenaggio.

6) Il tubo di drenaggio deve essere completamente avvolto dal composito (fig. F); in alternativa, posare uno strato di ghiaia lavata tra il tubo ed il composito, e quindi ricoprirla con un geotessile filtrante (fig. G).

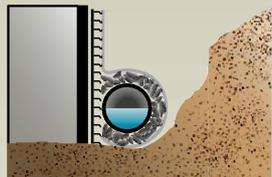


fig. G

7) Nei muri di contenimento il tubo di drenaggio può essere sostituito da tubi di scarico passanti l'opera, con eventuale canaletta superficiale: in corrispondenza degli scarichi passanti occorre staccare, tagliare ed asportare una parte di composito a misura per permettere l'evacuazione delle acque (fig. H).

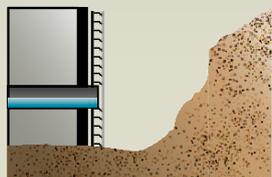


fig. H



SGS ITALY Certificate n° IT93/0008.01  
SGS U.K. Certificate n° J193/2568.01



UKAS  
Certificate n° 0193

Il Sistema di Gestione della Qualità TENAX è stato certificato in conformità alla norma ISO 9001:2008 da SGS Italia e SGS UK.

Il Laboratorio TENAX è stato creato nel 1980 con lo scopo di assicurare lo sviluppo tecnico dei prodotti ed un accurato Controllo Qualità. Eseguisce prove meccaniche, idrauliche e di durabilità secondo le più importanti norme internazionali quali UNI, EN, ISO, BSI, ASTM.