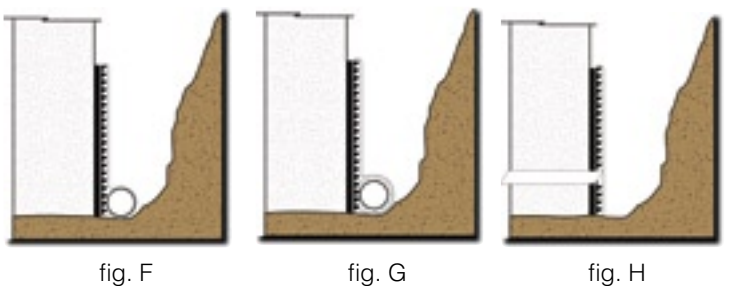
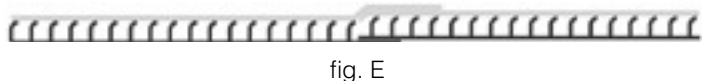
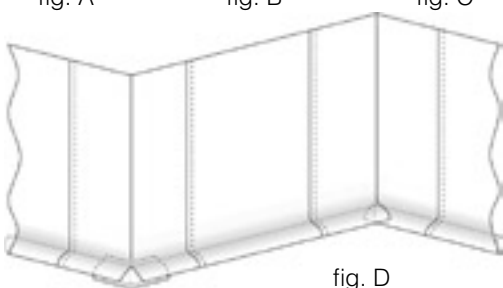
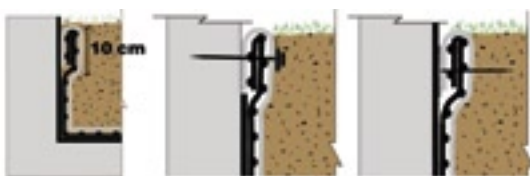
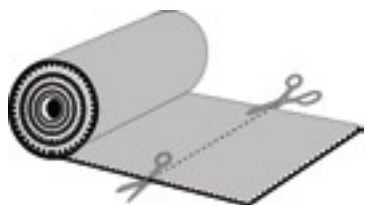


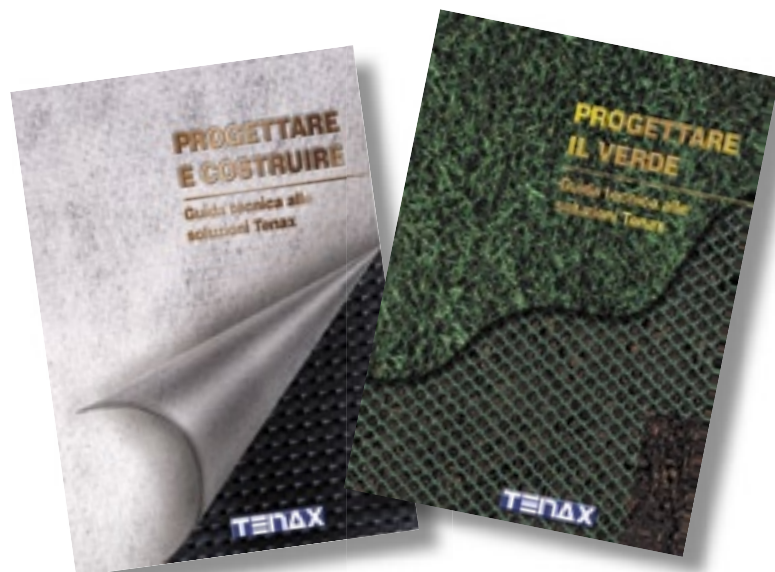
POSA IN VERTICALE

- 1) Srotolare la bobina di **Tenax DP1** in verticale dalla sommità del muro, dall'alto verso il basso. Il composito va posato con la membrana drenante (nera) rivolta verso il muro, e con il tessuto (grigio) controterra. Strisce di prodotto di lunghezza adeguata possono essere tagliate dal rotolo con un semplice rasoio o con un paio di cesoie.
- 2) Fissare il margine superiore di **Tenax DP1**: 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.
- 3) La flessibilità di **Tenax DP1** permette la posa in corrispondenza di raccordi d'angolo sia sporgenti che rientranti (fig. D).
- 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; lo sbordo laterale (40 mm) di membrana drenante (nera) di una striscia deve essere sottoposto alla membrana 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 membrana drenante.
- 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) Perchè la membrana di **Tenax DP1** non ostacoli l'evacuazione delle acque attraverso il tubo di drenaggio, staccarla dal geotessile ed accomodare il tubo tra i due elementi, avvolgendolo con il solo geotessile (fig. F); in alternativa, posare uno strato di ghiaia lavata tra il tubo ed il composito, e ricoprirla con un geotessile filtrante (fig. G).
- 7) Nei muri di contenimento il tubo di drenaggio può essere sostituito da tubi di scarico passanti, 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).



Tutte le informazioni fornite si intendono a carattere indicativo e rappresentano le migliori conoscenze di Tenax sul prodotto e sulle sue applicazioni, non impegnando la responsabilità di Tenax per eventuali inesattezze. I dati ed i suggerimenti riportati possono essere soggetti a modifiche dovute a cambiamenti nei metodi di prova e/o di fabbricazione.

Per maggiori dettagli relativi alle applicazioni del prodotto si rimanda a **"Progettare e Costruire"** - Guida tecnica alle soluzioni Tenax". Tutte le informazioni relative alle applicazioni Tenax per il verde in edilizia, sono invece pubblicate su **"Progettare il Verde"** - Guida tecnica alle soluzioni Tenax". Entrambe le guide possono essere richieste gratuitamente ai seguenti recapiti: **customer.service@tenax.net** - tel. 039.9219300 - fax 039.9219290



TENAX

TENAX Spa
Via dell'Industria, 3 - 23897 Viganò (LC)
Tel. 039.9219300 - Fax 039.9219290
www.tenax.net
customer.service@tenax.net

03 3100804

CARATTERISTICHE

Prodotto composito costituito da membrana protettiva e drenante estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE) - con una faccia piana ed una faccia cuspidata - e da un geotessile da fiocco non tessuto in polipropilene (PP), accoppiato alla membrana sulla sommità delle cuspidi.

APPLICAZIONI

Protezione meccanica ed antiradice delle impermeabilizzazioni, filtrazione e drenaggio per:

- giardini pensili;
- coperture piane carrabili e pedonabili (a masselli autobloccanti, tetti parcheggio, terrazze, etc.);
- 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;
- basi di fondazione (anche con funzione di blocco della risalita capillare).

VANTAGGI

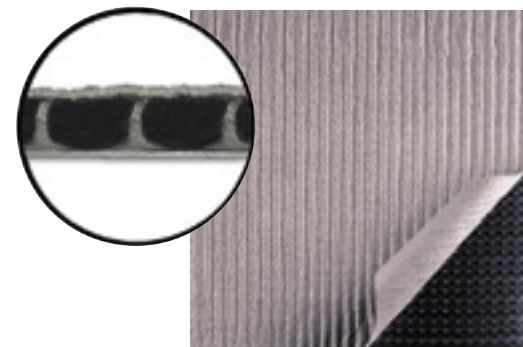
- Elevata capacità drenante anche sotto carico.
- Carrabilità.
- Sagomabilità e flessibilità.
- Leggerezza e spessore contenuto.
- Semplicità ed economicità nel trasporto, stoccaggio e posa.
- Inerzia chimica e biologica.
- Riciclabilità.

TENAX

TENAX Spa
Via dell'Industria, 3
23897 Viganò (Lecco)
Tel. 039.9219300
Fax 039.9219290
www.tenax.net
customer.service@tenax.net

DP1

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



Tenax DP1 (Drainage Protection) 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 ed antiradice 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. Il prodotto è carrabile, infatti la membrana in HDPE evita che sostanze aggressive (sali antigelo, oli e benzina) vengano a contatto con la guaina, e ripartisce inoltre in modo omogeneo sulla sua superficie i carichi statici e dinamici agenti; il geotessile accoppiato contribuisce alla protezione meccanica ed assorbe le sollecitazioni indotte dai movimenti differenziali tra la superficie esterna e l'impermeabilizzazione, come gli sforzi tangenziali esercitati dagli automezzi in accelerazione e decelerazione. **Tenax DP1** 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; **Tenax DP1** riduce invece il carico a soli 1,38 kg, 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.

SCHEDA PRODOTTO

VOCE DI CAPITOLATO

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

- 1) una membrana protettiva e drenante estrusa in polietilene ad alta densità (HDPE), ad elevata resistenza a compressione ed impenetrabile alle radici, caratterizzata da:
- faccia piana destinata al contatto con l'impermeabilizzazione. La superficie di contatto tra membrana ed impermeabilizzazione in opera deve essere pari alla superficie totale dell'impermeabilizzazione, al fine di ottimizzare l'effetto di distribuzione della pressione;
 - faccia cuspidata. Le cuspidi sono disposte a maglia quadrangolare di dimensioni non superiori a 10x12 mm.

2) un geotessile non tessuto filtrante in polipropilene (PP).

Il geotessile è accoppiato alla membrana in corrispondenza della sommità delle cuspidi.

Il composito **Tenax DP1** 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 rotoli da 1,50x20 m e dovrà corrispondere in ogni aspetto alle seguenti caratteristiche:

MEMBRANA CUSPIDATA DRENANTE PROTETTIVA

- | | | |
|--|------|-----------|
| • peso unitario (ISO 9864) | g/m² | 1.200 |
| • additivo stabilizzante ai raggi U.V. | | nero fumo |
| • spessore membrana (ISO 9863) | mm | 0,5 |

GEOTESSILE NON TESSUTO FILTRANTE

- | | | |
|---|--------|-------|
| • massa areica (ISO 9864) | g/m² | 180 |
| • spessore (ISO 964-1) | mm | 1,13 |
| • resistenza a trazione MD ⁽¹⁾ (ISO 10319) | kN/m | 9,25 |
| • resistenza a trazione TD ⁽²⁾ (ISO 10319) | kN/m | 9,77 |
| • allungamento a trazione MD (ISO 10319) | % | 60 |
| • allungamento a trazione TD (ISO 10319) | % | 60 |
| • resistenza al punzonamento (ISO 12236) | N | 1.594 |
| • diametro efficace dei pori (ISO 12956) | mm | 0,03 |
| • permeabilità normale al piano (ISO 11058) | mm/s | 55 |
| | l/m² s | 87 |

- | | | |
|---|------|-----------------------|
| • permeabilità orizzontale al piano a 2 kPa (UNI 8279/13) | m/s | 2,09x10 ⁻⁴ |
| | m²/s | 1,90x10 ⁻⁶ |

COMPOSITO

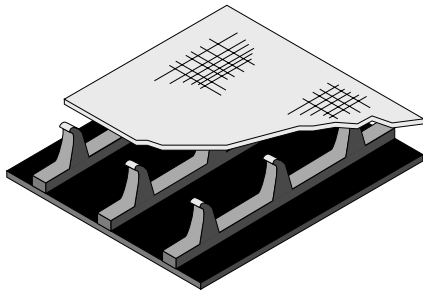
- | | | |
|--|---------|-------|
| • peso unitario (ISO 9864) | g/m² | 1.380 |
| • spessore composito (ISO 9863) | mm | 8 |
| • spessore a 0,2 kg/cm² = 20 kPa (ISO 9863) | mm | 8 |
| • spessore a 2 kg/cm² = 200 kPa (ISO 9863) | mm | 7,4 |
| • resistenza a trazione MD (ISO 10319) | kg/m | 1.700 |
| • allungamento a trazione MD (ISO 10319) | % | 60 |
| • portata idraulica a 1 kg/cm² = 100 kPa, i = 1 (ASTM D4716) | l/min/m | 238,2 |
| • sbordo laterale geotessile per sovrapposizioni | mm | 100 |
| • sbordo laterale membrana per sovrapposizioni | mm | 40 |

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

⁽²⁾ 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 9001:2000**.

SPECIFICHE TECNICHE



Pressione verticale		PORTATA IDRAULICA (ASTM D4716) ⁽¹⁾							
kPa	kg/cm²	l/min*m				m²/s = 10³ l/m*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	249	35	28,6	16,5	4,15 E -03	5,83 E -04	4,77 E -04	2,75 E -04
20	0,2	246	34,6	28,3	16,3	4,10 E -03	5,77 E -04	4,71 E -04	2,72 E -04
50	0,5	242,4	33,8	27,6	15,9	4,04 E -03	5,63 E -04	4,60 E -04	2,65 E -04
100	1	238,2	32,9	26,8	15,5	3,97 E -03	5,48 E -04	4,47 E -04	2,58 E -04
200	2	231	32,5	26,5	15,3	3,85 E -03	5,41 E -04	4,42 E -04	2,55 E -04

⁽¹⁾ 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 ⁽²⁾ per posa composito in		RESISTENZA A COMPRESSIONE (ISO 9863)
		orizzontale	verticale	SPESSORE RESIDUO
kPa	kg/cm²	m	m	mm
10	0,1	0,5	0,875	8
20	0,2	1	1,75	8
50	0,5	2,5	4,4	7,8
100	1	5	8,75	7,6
200	2	10	17,5	7,4

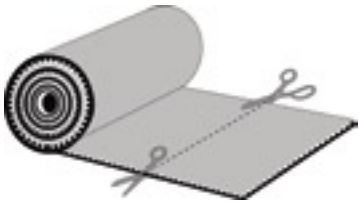
⁽²⁾ Peso del volume di rinterro pari a 1,9 t/m³ = 1.900 kg/m³ = 1,9 g/cm³.

SPECIFICHE COMMERCIALI

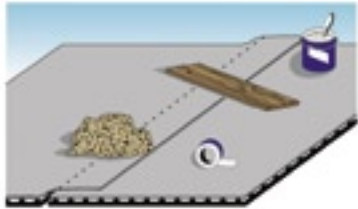
Codice articolo	Misure rotolo m	Peso lordo kg	Diametro m	Volume m³	Rotoli per pallet n.
80071509	1,50x20	42	0,48	0,37	6

POSA IN ORIZZONTALE

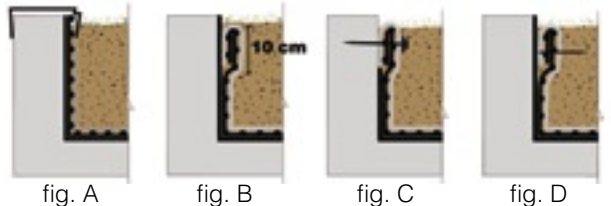
- 1) Srotolare la bobina di **Tenax DP1** lungo la linea di massima pendenza della superficie di posa; strisce di prodotto di lunghezza adeguata possono eventualmente essere tagliate dal rotolo con un semplice rasoio o con un paio di cesoie. A tale scopo si possono impiegare come guida stagge o sagome di carta (per ottenere profili particolari).



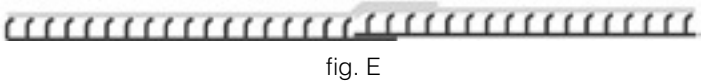
- 2) Il prodotto va posato con il tessuto filtrante (grigio) rivolto verso l'alto⁽¹⁾.
- 3) **Tenax DP1** deve essere fissato solo quando la geometria o la pendenza della superficie lo renda necessario, e comunque solo in modo provvisorio per farlo rimanere in posizione fino a posa ultimata; a tal fine si possono usare chiodi o nastro adesivo, senza danneggiare l'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).

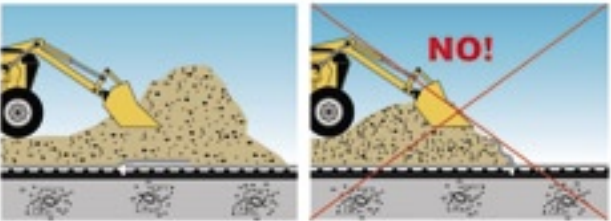


- 5) Assicurare continuità laterale al sistema drenante: lo sbordo laterale (100 mm) di tessuto (grigio) di una striscia deve sovrapporsi al tessuto della striscia adiacente; lo sbordo laterale (40 mm) di membrana drenante (nera) di una striscia deve essere sottoposto alla membrana della striscia adiacente (fig. E). A questo scopo è possibile applicare del nastro adesivo o bi-adesivo a cavallo degli sbordi di tessuto e di membrana di cui ogni bobina è provvista. A posa ultimata dovrà essere a vista solo il geotessile filtrante (grigio)⁽¹⁾, sormontato dove necessario, mentre l'elemento drenante (nero) sarà coperto dal tessuto. La posa deve inoltre impedire l'intrusione di materiale all'interno della membrana drenante.



- 6) Spezzoni troppo corti di prodotto possono essere giuntati secondo lo stesso principio di cui al punto 5: la parte di membrana in corrispondenza della giunzione (10 cm circa) si stacca dal tessuto e si asporta, e si provvede alla sovrapposizione dello sbordo di tessuto così ricavato.

- 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 DP1** permette la posa in corrispondenza di raccordi d'angolo sia sporgenti che rientranti (vedi fig. D "Posa in verticale").

- 9) Perchè la membrana di **Tenax DP1** non ostacoli l'evacuazione delle acque, in presenza di tubi di drenaggio mico-forati staccare la membrana dal geotessile per accomodare il tubo tra i due elementi, ed avvolgerlo con il solo geotessile; 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.

⁽¹⁾ Fa eccezione il caso in cui **Tenax DP1** ha funzione di barriera alla risalita capillare in base di fondazione: in tal caso il prodotto deve essere posato con il tessuto filtrante rivolto verso il basso.