

BENTORUR TELO

Barriera geosintetica bentonitica rinforzata per agugliatura per l'impermeabilizzazione di strutture interrata



Impermeabilizzanti

Il materiale

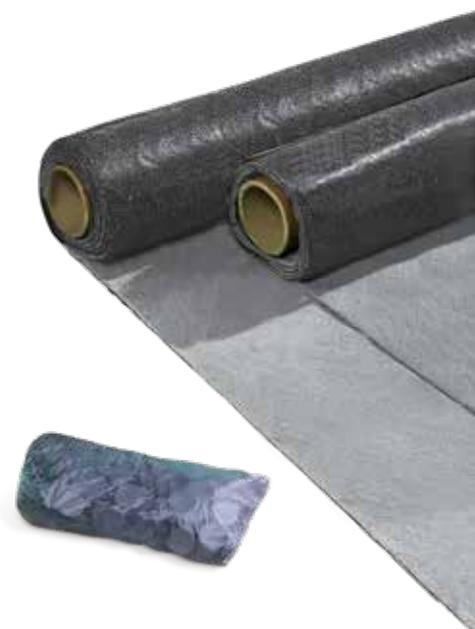
BENTORUR TELO è un geocomposito bentonitico (GCL) che unisce l'elevata capacità di rigonfiamento della bentonite sodica naturale all'alta qualità dei geotessili impiegati, appositamente sottoposti a processo di rinforzo per agugliatura meccanica che garantisce la permanenza della bentonite durante tutte le fasi di lavorazione. Il prodotto è ideale per le applicazioni pre-getto (paratie/diaframmi ecc.).

Le proprietà

- Facile e rapido da posare: si adatta a tutte le tipologie di superfici attraverso un semplice fissaggio mediante chiodatura con elementi a testa larga e rondella.
- Autosigillante: consente il passaggio dei ferri di collegamento, può essere tagliato e sagomato a piacimento, e cosa molto importante, le giunzioni godono della proprietà di auto-sigillatura, è sufficiente quindi sovrapporre correttamente i teli.
- Naturale: geocomposito bentonitico a base di bentonite di sodio naturale di elevata qualità che contribuisce a creare un sistema "attivo" in grado di interagire con il fluido: quando la bentonite viene a contatto con l'acqua, si verifica un rigonfiamento della massa bentonitica che sigilla le possibili vie d'infiltrazione anche in avanzato stato di esercizio dell'opera.
- Rinforzato: dotato di struttura agugliata, garantisce la permanenza della bentonite sodica naturale durante le fasi di lavorazione, senza influire in alcun modo sull'elasticità del prodotto, e consente l'impiego del prodotto in qualsiasi ambiente e situazione.
- Estremamente efficace nell'impermeabilizzazione di strutture sotto quota, anche in presenza di variazioni delle condizioni ambientali (cicli di rigonfiamento/ essiccazione e di gelo/disgelo) o del fluido interagente (presenza di sostanze inquinanti).

I campi di applicazione

Impermeabilizzazione di strutture in calcestruzzo interrata.



Conforme alle norme EN 13361, EN 13362, EN 13491, EN 13492 e EN 13493.

Modalità di applicazione

Preparazione del supporto

Platea di fondazione

Per la posa in orizzontale, si deve prevedere uno strato di calcestruzzo (magrone di pulizia) al fine di realizzare un piano uniforme per la posa della barriera geosintetica bentonitica. Lo spessore di tale magrone deve essere individuato in fase di progettazione sulla base della capacità portante del terreno di fondazione e delle condizioni idrogeologiche al contorno, e comunque non deve risultare inferiore a 10 cm in ogni punto. Il piano di posa deve inoltre essere libero da asperità e non presentare avvallamenti localizzati, al fine di assicurare un piano di posa il più possibile uniforme ed omogeneo. Eventuali avvallamenti presenti nel magrone di pulizia dovranno essere eliminati mediante rasatura con malta antiritiro. Il piano di posa deve risultare asciutto e si deve evitare la formazione di accumuli localizzati di acqua e/o ghiaccio. In particolare, in presenza di un sistema well-point, il livello della falda deve essere mantenuto al di sotto del piano di posa fino all'avvenuto getto della struttura di fondazione al fine di assicurare una corretta attivazione della barriera geosintetica bentonitica sotto adeguato confinamento. Nel caso di posa diretta su terreno (prassi sconsigliata), la superficie deve essere compattata con un'energia di compattazione pari all'85 % (secondo prova Proctor Modificata). Il terreno deve essere bonificato da ogni protuberanza tagliente come radici, pietre appuntite ecc... Tutte le buche e le spaccature del terreno devono essere regolarizzate e compattate. Prima e durante l'installazione del BENTORUR TELO, la superficie di posa deve essere mantenuta stabile, liscia e perfettamente asciutta. Si devono evitare sottofondi costituiti da terreni ghiaiosi ad alta permeabilità o con formazioni localizzate di rocce che potrebbero esercitare azioni localizzate di punzonamento e danneggiare il telo.

Muro di fondazione

Nel caso di impermeabilizzazione del muro verticale di fondazione (impermeabilizzazione in post-getto), si deve provvedere all'eliminazione di tutte le asperità presenti. Eventuali avvallamenti devono essere rimossi mediante rasatura con malta cementizia fibro-rinforzata (tipo EXOCEM FP).

Le lame dei casseri devono essere rimosse, avendo cura di non lasciare eventuali "sbavature" sporgenti dal piano di posa. In corrispondenza delle lame dei casseri è consigliata la sigillatura mediante malta fibro-rinforzata (tipo EXOCEM FP).

Analogamente in corrispondenza di eventuali nidi di ghiaia sul fondo del getto del muro di fondazione si dovrà prevedere la rasatura mediante malta fibro-rinforzata antiritiro (tipo EXOCEM FP). In corrispondenza dell'angolo retto tra muro di fondazione e scarpa della platea di fondazione è consigliato realizzare una "guscia" in malta cementizia al fine di costituire un'idonea superficie di appoggio per il raccordo tra verticale ed orizzontale in fase di messa in opera del telo. In alternativa è possibile utilizzare bentonite sodica naturale granulare sfusa (tipo BENTOCELL P) in corrispondenza di detto angolo.

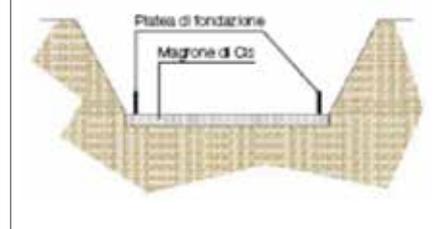
Diaframma

Nel caso di posa in verticale contro diaframma in calcestruzzo (impermeabilizzazione pre-getto), si dovrà procedere alla regolarizzazione del piano di posa che non deve presentare né asperità né avvallamenti. Le asperità dovranno essere eliminate mediante rimozione di tutte le parti sporgenti. Gli avvallamenti presenti dovranno essere colmati mediante l'impiego di malta fibro-rinforzata antiritiro (tipo EXOCEM FP).

I giunti verticali tra i setti dei diaframmi devono essere sigillati mediante malta a presa rapida (tipo RASOCEM PLUG/PLUG FAST). Le teste dei tiranti dovranno essere trattate mediante mastice idroespansivo (tipo RUREGUM MASTICE/WA) ed incapsulate utilizzando elementi di barriera geosintetica bentonitica opportunamente tagliati e sagomati.

1 - Prima fase

corretta preparazione del sottofondo, esecuzione di un letto di sabbia compatta o di un magrone di calcestruzzo per uno spessore di 3-5 cm come piano di posa.



Messa in opera

I rotoli devono essere trasportati sul luogo di applicazione in modo da mantenere intatta la barriera seguendo le modalità già descritte al punto 1. Si deve evitare il trascinarsi dei rotoli dall'area di stoccaggio a quella di posa.

Posa in orizzontale

Nelle applicazioni in orizzontale, la posa dei rotoli deve avvenire posizionando il geotessile tessuto in polipropilene (lato nero) rivolto verso il basso, ovvero verso il magrone di pulizia; il geotessile non tessuto in polipropilene (lato chiaro) deve risultare rivolto verso l'alto e pertanto visibile. I teli devono essere posati "stendendoli" sul magrone, evitando di generare tensioni di trazione dovute ad un'eccessiva velocità di posa del mezzo meccanico utilizzato. Analogamente si deve evitare la formazione di pieghe dovute ad una non corretta stesa della barriera. Come detto in precedenza, il piano di posa deve essere uniforme e completamente privo di asperità o accumuli d'acqua localizzati. Analogamente formazioni di ghiaccio localizzate dovranno essere rimosse prima della messa in opera della barriera.

In corrispondenza del cassero della platea, il telo dovrà essere aderente al cassero e superare lo stesso di 20 cm circa. Il telo può essere fissato meccanicamente al cassero mediante l'impiego di chiodi. Una volta gettato lo strato di protezione orizzontale e per tutta la durata della posa delle armature di platea è consigliabile proteggere la porzione di barriera bentonitica esposta (verticale di platea e terminale sporgente al di sopra del cassero) mediante telo in polietilene quale protezione temporanea. Il telo in polietilene dovrà essere rimosso immediatamente prima del getto della platea di fondazione. Terminato il getto della platea si consiglia di proteggere l'estremità libera della barriera bentonitica mediante telo in polietilene che dovrà essere mantenuto in posizione fino alla rimozione del cassero di platea.

Prima della rimozione del cassero della platea, la parte sporgente di telo bentonitico lasciata in precedenza (20 cm), una volta rimosso il polietilene di protezione, dovrà essere risvoltata sulla scarpa di fondazione e fissata mediante chiodi d'acciaio e rondelle, in plastica preforata diam. 50 mm, della Levocell, con interasse non superiore a 50 cm.

Posa in verticale

Nelle applicazioni verticali in post-getto, la posa dei rotoli deve avvenire dall'alto verso il basso, posizionando il geotessile non-tessuto in PP (lato chiaro) a contatto con la struttura verticale da proteggere (muro di fondazione); il geotessile tessuto in polipropilene (lato nero) deve risultare rivolto verso l'esterno e pertanto visibile. Durante l'operazione di rientro il geotessile nero risulterà pertanto a contatto con il terreno.

L'applicazione in verticale deve avvenire fissando direttamente la barriera alla struttura in calcestruzzo; il fissaggio prevede l'impiego di chiodi d'acciaio a testa larga, avendo cura d'interporre una rondella, in plastica preforata diam. 50 mm, tra la testa del chiodo e la barriera. Il fissaggio deve essere tale da garantire in ogni punto un intimo contatto tra la barriera e la struttura in calcestruzzo da proteggere. Il fissaggio del telo dovrà avvenire:

- in alto in corrispondenza della testa del rotolo mediante l'impiego di chiodi a testa larga unitamente a reggette metalliche o assi di legno;
- lungo i sormonti verticali mediante l'impiego di chiodi con interasse non superiore a 35 cm.

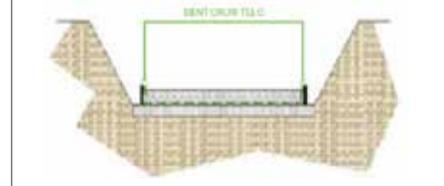
Realizzazione dei sormonti

L'installazione del **BENTORUR TELO telo grande** deve avvenire in maniera tale da garantire i seguenti valori minimi di sormonto tra due teli contigui:

- 20 cm minimo per i sormonti longitudinali (sormonti che sono realizzati nella direzione di svolgimento dei rotoli);
- 40 cm minimo per i sormonti trasversali (quelli testa/testa tra due rotoli, ovvero in corrispondenza del lato corto del rotolo).

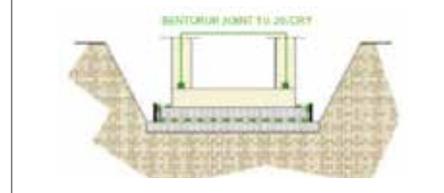
2 - Seconda fase

verificata l'assenza di acqua stagnante posizionare BENTORUR TELO a giunti sfalsati (sovrapposizione 10/15 cm). Risvoltare BENTORUR TELO in verticale sul cassero platea. Esecuzione di una cappa di protezione in calcestruzzo dello spessore di 5 cm.



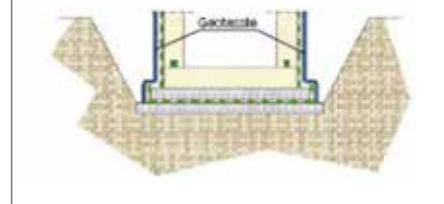
3 - Terza fase

esecuzione della platea e dei muri perimetrali prevedendo il posizionamento del giunto bentonitico BENTORUR JOINT 10-20/DRY nelle riprese di getto. Effettuare l'impermealizzazione raccordo fondazione/muri perimetrali (punto debole), collocando, ove necessario, la bentonite sodica naturale in polvere al di sopra di BENTORUR TELO.



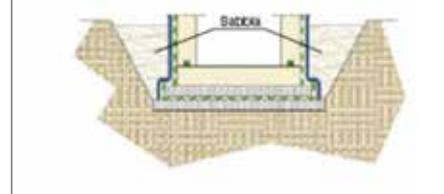
4 - Quarta fase

previa eliminazione di tutte le asperità (distanziatori, creste di cls) e stuccatura di eventuali nidi di ghiaia, passare all'applicazione sulle pareti di BENTORUR TELO sempre a giunti sfalsati. Proteggere prima delle fasi di rientro con un geotessile da 300 g/m².



5 - Quinta fase

eseguire il rientro effettuando una compattazione per strati.



L'installazione del **BENTORUR TELO telo medio** deve avvenire in maniera tale da garantire i seguenti valori minimi di sormonto tra due teli contigui:

- 15 cm minimo per i sormonti longitudinali (sormonti che sono realizzati nella direzione di svolgimento dei rotoli);
- 30 cm minimo per i sormonti trasversali (quelli testa/testa tra due rotoli, ovvero in corrispondenza del lato corto del rotolo).

L'installazione del **BENTORUR TELO telo piccolo** deve avvenire in maniera tale da garantire i seguenti valori minimi di sormonto tra due teli contigui:

- 10 cm minimo per i sormonti longitudinali (sormonti che sono realizzati nella direzione di svolgimento dei rotoli);
- 20 cm minimo per i sormonti trasversali (quelli testa/testa tra due rotoli, ovvero in corrispondenza del lato corto del rotolo).

I sormonti trasversali (lato corto) devono essere, nell'applicazione in orizzontale, sfalsati tra loro di minimo 50 cm nella direzione di svolgimento dei rotoli. In corrispondenza del sormonto il telo deve essere privo di terra o corpi estranei. Nelle applicazioni di platea si può prevedere un fissaggio mediante chiodi sparati al fine di assicurare un contatto uniforme e continuo tra i due teli sovrapposti ed al fine di evitare l'infiltrazione di calcestruzzo durante la fase di getto dello stato di protezione.

Tutti i sormonti, sia longitudinali sia trasversali devono essere realizzati individuando due direzioni preferenziali (una per i sormonti longitudinali ed una per quelli trasversali) evitando inversioni nella sovrapposizione di teli adiacenti.

Nota importante

Nel caso di applicazione in zone con climi caratterizzati da elevate temperature è bene incrementare la zona di sormonto del 20-25% circa, in entrambe le direzioni, al fine di compensare eventuali ritiri dovuti ad una possibile essiccazione della bentonite contenuta all'interno della barriera che potrebbe produrre moderati accorciamenti del telo.

Strato di protezione

Per applicazioni in orizzontale, la barriera deve essere protetta mediante uno strato uniforme di calcestruzzo (magrone di protezione), gettato a fine giornata, o secondo le indicazioni della D.L., al fine di evitare la prematura attivazione della barriera ed in particolare il rigonfiamento libero della bentonite che potrebbe limitare il corretto funzionamento del sistema impermeabilizzante. Per una maggiore compatibilità con la struttura di fondazione, è opportuno utilizzare per lo strato di protezione un calcestruzzo di classe di resistenza analoga a quella della struttura di fondazione, avente uno spessore consigliato di 7,5 cm e comunque non inferiore a 5 cm in ogni punto. Il getto della cappa di protezione deve avvenire, in corrispondenza del sormonto, in modo tale da evitare infiltrazioni di calcestruzzo tra i due lembi di teli sormontati.

La parte di telo non coperta dallo strato di protezione in calcestruzzo, che costituisce il punto di ripresa per la posa del giorno successivo, deve essere adeguatamente protetta mediante un telo in polietilene. Tale protezione ha carattere temporaneo e dovrà essere rimossa quando si riprende la posa della barriera.

La barriera geosintetica bentonitica non deve essere posata direttamente in acqua o in condizioni meteorologiche sfavorevoli, al fine di assicurare la corretta idratazione e funzionalità della barriera stessa. Nel caso insorgano fenomeni piovosi durante la posa della barriera e prima di aver gettato lo stato di protezione, è necessario stendere un telo in polietilene per la protezione della barriera. Il telo dovrà poi essere rimosso alla ripresa della posa del geocomposito o prima del getto dello strato protettivo in calcestruzzo. Tuttavia anche nel caso di interruzioni temporanee è necessario predisporre al più presto il getto dello strato di protezione in calcestruzzo (per applicazioni in orizzontale) o del rinterro (per applicazioni in verticale).

Riparazione della barriera danneggiata

Nel caso di danneggiamento accidentale della barriera in fase di posa si deve eliminare la zona danneggiata e ripristinare la continuità della barriera. A tal fine si può prevedere nella zona di lacerazione, nell'applicazione in orizzontale, un rivestimento supplementare, avendo cura di assicurare un sormonto minimo di 50 cm in ogni direzione.

Nel caso di danneggiamento durante la fase di applicazione in verticale è comunque consigliabile sostituire la striscia di telo che presenta la lacerazione.

Preidratazione della barriera

Nel caso di applicazione in zone caratterizzate da acqua di falda con elevati contenuti salini o di sostanze particolarmente aggressive in genere è necessario prevedere una preidratazione della barriera mediante acqua dolce. Tale operazione dovrà essere effettuata immediatamente prima del getto dello strato di protezione in calcestruzzo, per applicazioni in orizzontale, e prima delle operazioni di rinterro, per l'applicazione in verticale. Tuttavia, in caso di acqua ad elevato contenuto di agenti chimici aggressivi si consiglia di contattare il nostro servizio tecnico per una valutazione sull'analisi puntuale delle caratteristiche dell'acqua di falda e dell'interazione con la bentonite contenuta nella barriera.

Caratteristiche tecniche

BENTONITE	SODICA NATURALE POLVERE
contenuto Montmorillonite (analisi mineralogica XRD)	> 80%
indice di rigonfiamento (ASTM D5890)	> 27 ml/2g
perdita di fluido (ASTM D 5891)	< 18 ml

Caratteristiche dei materiali di contenimento		
Caratteristiche del prodotto	Materiale	Peso
peso specifico	non tessuto PP	200 g/m ²
geotessile di supporto	tessuto PP	110 g/m ²

Proprietà	Valore
BENTORUR TELO	
contenuto di bentonite (ASTM 5993)	5 kg/m ² minimo a 15% di umidità
spessore (EN 964-1)	> 6 mm
coefficiente di permeabilità (ASTM D 5887)	< 3 x 10 ⁻¹¹ m/s
indice di flusso (ASTM D 5887)	< 5 x 10 ⁻⁹ m ³ /m ² s
resistenza alla trazione MD (ASTM D 6768)	> 12 kN/m
deformazione al carico massimo MD (EN ISO 10319)	< 30%
resistenza la punzonamento statico (EN ISO 12236)	1850 N
resistenza allo strappo (ASTM D 6496)	> 700 N/m

Indicazioni sulla sicurezza

Il prodotto non richiede particolari precauzioni durante la posa.

Aspetto

BENTORUR TELO geocomposito costituito da:

- geotessile grigio in poliestere
- geotessile nero in poliestere
- anima in bentonite sodica naturale

SCHEDA CATALOGO BENTORUR TELO

Altre specifiche:

Contenuto in bentonite:
≥ 5,00 kg/m²

Conforme alle norme
EN 13361, EN 13362,
EN 13491, EN 13492 e EN 13493


Composizione di massima:

Bentonite naturale e geotessili in polipropilene.

Definizione prestazionale:

Geocomposito bentonitico rinforzato per agugliatura per impermeabilizzazione di strutture interrata.

Confezione

rotolo 1,10 x 5,00 m pari a 5,50 m² 0206006020
rotolo 2,50 x 25 pari a 62,50 m² 0206006030
*rotolo 1,25 x 40 m pari a 50,00 m² 0206006040
*solo a richiesta

Consumo

In funzione della superficie da impermeabilizzare considerando un incremento almeno del 10%

Aggiornamento 12.2013

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001:2008 da ICMQ e Certiquality per la: "Progettazione, produzione e commercio di prodotti chimici e speciali per edilizia". Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. Ruredil, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo. Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

SCHEDA CATALOGO RONDELLE

Composizione di massima:

Rondella in plastica preforata per fissaggio BENTORUR TELO

Confezione

sacco da 500 pezzi

Codice

0206005030

Aggiornamento 10.2012

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001:2008 da ICMQ e Certiquality per la: "Progettazione, produzione e commercio di prodotti chimici e speciali per edilizia". Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. Ruredil, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo. Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

SCHEDA CATALOGO BENTOCELL P

Composizione di massima:

Bentonite sodica in polvere

Confezione

sacco da 25 kg

Codice

0206004020

Definizione prestazionale:

Bentonite sodica in polvere per l'impermeabilizzazione del terreno

Aggiornamento 01.2014

La nostra Società è certificata secondo UNI EN ISO 9001:2008 da ICMQ e Certiquality per la: "Progettazione, produzione e commercio di prodotti chimici e speciali per edilizia". Il nostro sistema qualità si basa sulla vendita a catalogo, strumento contrattuale tra la nostra società e il cliente. Ruredil, con questo strumento, garantisce al suo cliente che il prodotto, oggetto di fornitura, è conforme alle specifiche chimico-fisiche della presente scheda catalogo. Questo tipo di vendita ci esonera dall'emissione del certificato di analisi che, per sua natura, garantisce solamente le prestazioni della specifica fornitura.

