

Teranap TP®

Geomembrana in bitume-elastomero
SBS di grande larghezza



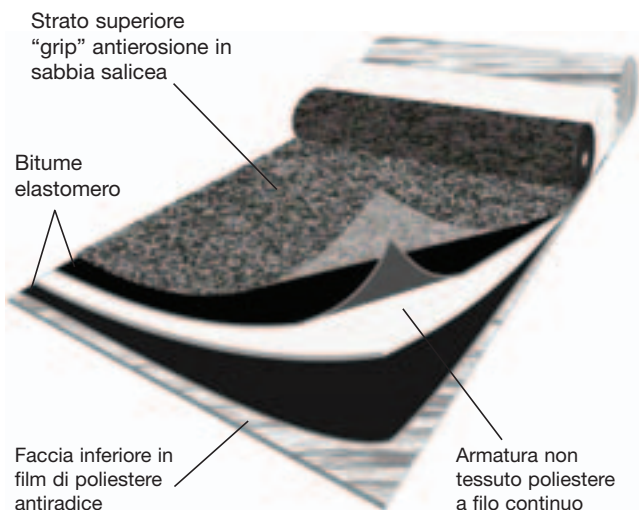
Campi principali d'impiego

**Impermeabilizzazione e
Protezione dell'ambiente dall'inquinamento**

Opere idrauliche – opere sotterranee
opere geotecniche – infrastrutture varie

DESCRIZIONE

Teranap TP è una geomembrana prefabbricata a base di bitume-elastomero SBS, armata con un geotessile non tessuto di poliestere da filo continuo spundbond. La superficie inferiore è rivestita da un film di poliestere ad alta resistenza che ne conferisce proprietà antiradice e la possibilità di essere posato direttamente a contatto con il terreno. La parte superiore risulta rugosa perché ricoperta di sabbia silicea che ne aumenta "l'angolo d'attrito".



IL BITUME-ELASTOMERO SBS:

La miscela del Teranap TP è costituita da bitume-elastomero SBS. I polimeri elastomerici vengono miscelati in maniera omogenea con le particelle di bitume, asfaltini e malteni. Il prodotto ottenuto assume il comportamento dell'elastomero determinandone le caratteristiche elevate di elasticità meccanica.



DIMENSIONE E IMBALLO

Rotoli da 2 x 20 m (o 2 x 100m) con mandrino di cartone pressato di diametro esterno $\varnothing = 98\text{mm}$ della lunghezza di 2,0 m.

Rotoli da 4 x 80 m (o 4 x 100m) con mandrino metallico di diametro esterno $\varnothing = 98\text{mm}$ della lunghezza di 4,80 m.

APPLICAZIONI e CAMPI D'IMPIEGO

OPERE IDRAULICHE

- Canali d'irrigazione
- Canali di acque potabili
- Dighe
- Laghetti artificiali
- Laghi collinari
- Bacini di irrigazione
- Sbarramenti fluviali
- Bacini di accumulo idrico
- Bacini di piscicoltura (ittici)
- Riserve di acqua potabile
- Riserve antincendio
- Piani idrici turistici e di irrigazione per campi da golf

OPERE DI PROTEZIONE DELL' AMBIENTE

- Discariche di R.S.U. e speciali
- Bacini di stoccaggio di prodotti inquinanti
- Stoccaggio sotterraneo di rifiuti speciali
- Bacini per depuratori
- Protezione di falde freatiche
- Bacini di sicurezza per fabbriche
- Impermeabilizzazione degli stoccaggi accidentali
- Vasche di evaporazione
- Fosse biologiche
- Bacini di decantazione e di trattamento delle acque reflue
- Vasche di liquami e prodotti zootecnici
- Bacini di fitodepurazione
- Sopra o sotto platee di fondazioni di centrali idroelettriche
- Stabilizzazione dei terreni: sotto argini e scarpate

INFRASTRUTTURE VIARIE E FERROVIARIE

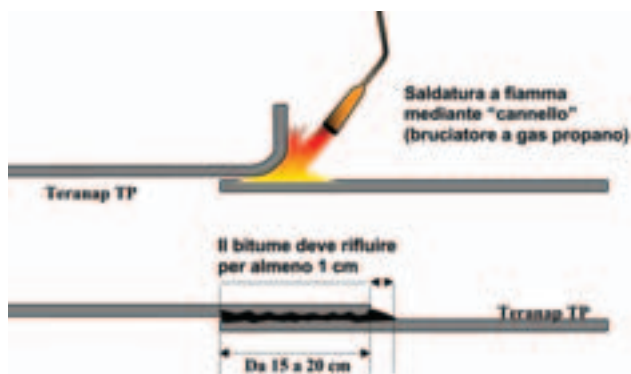
- Sotto platee stradali e ferroviarie
- Estradossi di ponti a volta e gallerie
- Sotto platee stradali e ferroviarie
- Isolamento elettrico da correnti vaganti per opere ferrotranviarie e metropolitane
- Estradosso di grandi condotti
- Parcheggi

INGEGNERIA EDILE

- Fondazioni e muri contro-terra
- Giardini pensili, parchi e fontane
- Terrazzi pedonabili, coperture piane



POSA IN OPERA



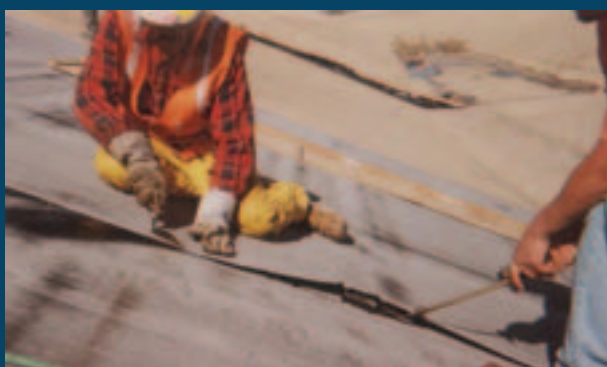
I teli vengono saldati mediante semplice bruciatore a gas propano (lo stesso che viene comunemente impiegato per saldare giunti di una canonica membrana bituminosa da copertura).

Non occorre una manodopera specializzata nell'impiego di apparecchiature ad aria calda o estrusori a differenza della giunzione di teli di geomembrane sintetiche (Tipo HDPE - TPO - PVC).



In corrispondenza dei giunti le sovrapposizioni tra i teli saranno categoricamente di almeno 15 cm longitudinalmente (GL) e in corrispondenza dei giunti di testa di ogni rotolo di almeno 20 cm (GT).

NB: La saldatura del TERANAP TP non deve essere realizzata in condizioni climatiche sfavorevoli: *pioggia, vento violento* etc. Le temperature ottimali di applicazione sono comprese tra +1°C e +35°C.



CARATTERISTICHE FISICO - MECCANICHE

PROPRIETA'	NORMA o VERBALE DI PROVA	UNITA' DI MISURA	VALORI			
			TERAN AP 331TP		TERANAP 431 TP	TERANAP 431 TP
			2m	4m	2 m di larghezza	4 m di larghezza
SPESSORE	-	mm	3,0 (±5%)	3,0 (±5%)	4,0 (±5%)	4,0 (±5%)
MASSA DI SUPERFICIE	-	Kg/m ²	3,6 (±5%)	3,8 (±5%)	4,80 (±5%)	4,80 (±5%)
TEMPERATURA DI SCORRIMENTO	Su lamiera inclinata a 45°	°C	≥ 70		≥ 70	≥ 70
RESISTENZA ALLA ROTTURA	Norma AFNOR G 07 - 001					
• Longitudinale		daN/cm	17		18 (±3)	18 (±3)
• Trasversale		daN/cm	11,4		12 (±3)	12 (±3)
ALLUNGAMENTO A ROTTURA	Norma AFNOR G 07 - 001					
• Longitudinale		%	≥ 40		≥ 35	≥ 35
• Trasversale		%	≥ 45		≥ 40	≥ 40
PERMEABILITA'	Metodo IRIGM (1)	m/s	Per P ≤ 2 bars K = 0,7 x 10 ⁻¹³ Per P >2 bars K = 0,5 x 10 ⁻¹³		Per P ≤ 2 bars K = 1 x 10 ⁻¹³ Per P >2 bars K = 0,5 x 10 ⁻¹³	Per P ≤ 2 bars K = 1 x 10 ⁻¹³ Per P >2 bars K = 0,5 x 10 ⁻¹³
PUNZONAMENTO STATICO	Metodo AFNOR P 84 -352 su UNIMAT 801	Kg	> 25		> 25	> 25
PUNZONAMENTO DINAMICO	Perfotest Baronnie (TERANAP 331 TP) Apparecchio Gayant (TERANP 431 TP)	-	Su cls=12mm Su polistirene = 20mm UNIMAT 801(sp.4 cm)		> 20 Joules	> 20 Joules
FLESSIBILITA' A FREDDO	Secondo le direttive generali UEAtc del 1982 per approvazione tenuta art. 5-4-3	°C	Nessuna fessurazione a -20°C su mandrino Ø =20mm		Nessuna fessurazione a -20°C su mandrino Ø =20mm	Nessuna fessurazione a -20°C su mandrino Ø =20mm
RESISTENZA ALLA PRESSIONE IDROSTATICA	Processo CEMAGREF (2)	MPa	0,5 dopo 4 mesi nessuna rottura		0,7 dopo 4 mesi nessuna rottura	0,7 dopo 4 mesi nessuna rottura
RESISTENZA ALLA LACERAZIONE	Provino 200 x 50 mm lacerazione con gancio Ø 2mm posto a 50 m dal bordo inferiore velocità 100 mm/min.	da N	29 (±3)		30 (±3)	30 (±3)
• Longitudinale		da N	29 (±3)		30 (±3)	30 (±3)

(1) IRIGM - Institute de Recherches Interdisciplinaires de Géologie et Mécanique de Grenoble

(2) CEMAGREF - Centre d'Etudes du Machinisme Agricole du Génie Rural des Eaux et Forêts à Antony

RESISTENZA ALL'INVECCHIAMENTO

L'evoluzione della mescola impiegata dopo invecchiamento in stufa a 70 °C ha fornito i seguenti risultati:

INVECCHIAMENTO A 70°C	0 giorno	7 giorni	15 giorni	1 mese	2 mesi	3 mesi	6 mesi
Temperatura di rammollimento in °C	112-116	114-117	115-119	118-116	111-116	109-118	110-114
Penetrazione a 25°C in 1/10 mm	42-52	42-50	35-45	35-40	30-35	30-35	38-35
Resistenza alla rottura in bar (± 0.3 bar)	5,5	6	6	5,5	5	4,5	4,2
Allungamento alla rottura (%)	> 1200	>1200	1150	1200	1050	1100	1100
Limite elastico (24ore) in %	> 200	> 200	> 200	> 200	> 200	> 100	> 50
Modulo al 100% Kg/m ²	0,14	0,15	0,16	0,12	0,080	0,060	0,050
Allungamento permanente in %	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 12
Temperatura di fragilità in °C (mandrino Ø10 mm in 5 sec)	-25	-25	-25	-25	-25	-25	-20
Compatibilità	ottima	ottima	ottima	ottima	ottima	ottima	ottima

6 mesi di invecchiamento accelerato in laboratorio sono equivalenti a oltre 25 anni insito

RESISTENZA ALLE AGGRESSIONI CHIMICHE

Le prestazioni, legate alla natura del bitume-elastomero, sono equivalenti per il Teranap 331 e per il Teranap 441.

Resistenza all'aggressività di soluzioni chimiche:

Condizioni della prova:

Immersione dei campioni per 6 mesi a 20°C.

Codice dei risultati:

A = Nessun attacco

B = Lieve attacco superficiale

C = Attacco molto accentuato

Risultati:

Acque nere domestiche	A
Acque di mare	A
Acido ossalico al 5%	A
Acido acetico al 10%	B
Acido formico al 5%	B
Acido solforico al 20%	A
Acido nitrico al 10%	A
Acido cloridrico al 5%	A
Acido cromico al 5%	C
Potassio al 10%	A
Soda al 10%	A
Ipcloclorito di sodio al 5%	B
Acqua ammoniacale al 5%	A
Cloruro di sodio (soluzione satura)	A
Cloruro di potassio (soluzione satura)	A
Cloruro di calcio (soluzione satura)	A
Teepol al 10%	A
Sapone Marsiglia (soluzione satura)	A
Pasta di carta (pulper)	A
Colaticcio	A
Polpa di barbabietole	A
Etanolo al 20° di alcool	A
Vino a 10°	B
Aceto di vino	A-B
Residui liquidi di discarica	A
Reflui lattieri	A-B
Calce viva (soluzione satura)	A
Urea (33% in massa)	A

Per tutte le soluzioni minerali con pH inferiore a 2 o superiore a 9, e per ogni soluzione organica consultare il Servizio Tecnico Siplast-Icopal.

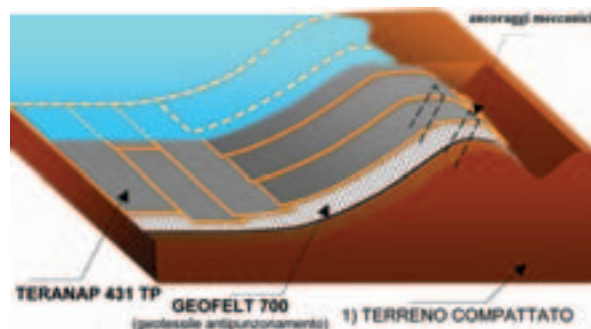
Teranap TP non può essere impiegato per lo stoccaggio di idrocarburi.

IDONEITÀ AL CONTATTO CON ACQUA PER USO UMANO

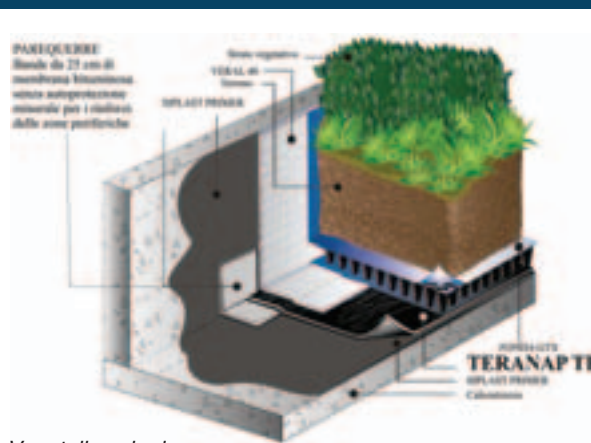
Il Teranap TP può essere impiegato idoneamente a contatto con l'acqua potabile (non cede sostanze) senza che di questa vengano alterate le caratteristiche fisiche ed organolettiche.

PROPRIETÀ ANTIRADICE

Il prodotto ha superato il test "antiradice" secondo la norma DIN 4062.



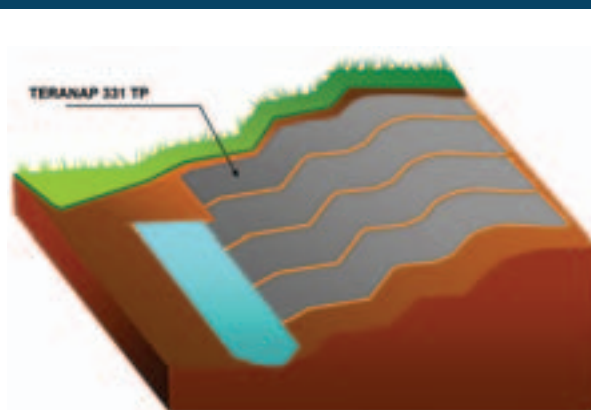
Bacini e discariche



Vegetalizzazioni



Fondazioni - Opere sotterranee interrate



Discariche

ESEMPI DI APPLICAZIONE



Fondazioni e muri controterra



Laghi e bacini artificiali



Canali artificiali



Estradosso di Gallerie artificiali



Platee di fondazioni



Impalcati stradali e ferroviari sotto ballast



Discariche



Dighe



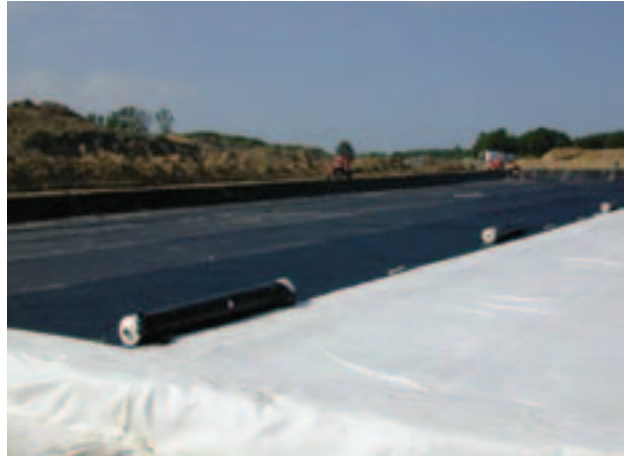
Vasche di fitodepurazione



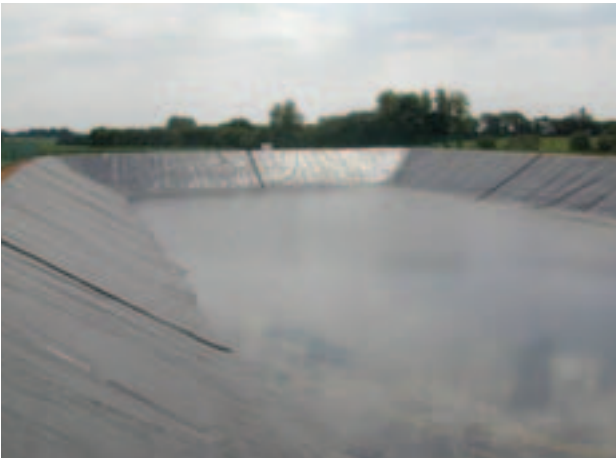
Canali di irrigazione



Opere sottofalda



Stoccaggio rifiuti inquinanti



Vasche di liquami e prodotti inquinanti



Protezione argini



Vasche di decantazione ed evaporazione



Giardini pensili, parchi e fontane

I VANTAGGI DI TERANAP

Facilità di posa in opera: dopo il semplice srotolamento dei teli, gli stessi vengono saldati mediante semplice bruciatore a gas propano come per una normale membrana bituminosa di copertura. Non occorre una manodopera specializzata nell'impiego di apparecchiature ad aria calda o estrusori come per la giunzione di teli di geomembrane sintetiche (HDPE- TPO -PVC). Nessuna controindicazione dovuta alla temperatura, all'umidità o alla polvere, durante la posa.

Perfetta tenuta all'acqua: le prove realizzate sulla geomembrana TERANAP 431 portano a delle permeabilità dell'ordine di oltre 5×10^{-14} m/s. Tenuto conto di condizioni di gradiente di pressione idrostatica identica (200 KPa), è possibile apprezzare l'efficacia di un tale prodotto paragonando i flussi d'acqua per unità di superficie attraverso la geomembrana e attraverso uno strato di argilla caratterizzata da una conduttività idraulica $K = 10^{-9}$ m/s. Il calcolo fornisce un valore di flusso di 5×10^{-10} (m³/m².s) per il TERANAP TP e 4×10^{-9} (m³/m².s) per lo strato di argilla da 5 metri di spessore.

Protezione dai gas: i test realizzati secondo norma ASTM D1434 procedura 5 hanno mostrato che la geomembrana bituminosa è una barriera molto efficace al passaggio dei principali costituenti gassosi di biogas emessi dai rifiuti trattati (CO₂, N₂ e CH₄).

Elevata resistenza alla pressione idrostatica: L'aspetto caratteristico da un punto di vista meccanico delle geomembrane bituminose è la loro armatura impregnata a caldo e a freddo da un legante elastico a base di bitume-elastomero che non solo conferisce alla geomembrana maggiore impermeabilità ma assicura anche un mantenimento durabile in caso di deformazioni permanenti sotto carico massimo. Numerosi studi hanno permesso di validare la deformabilità, la resistenza ai cedimenti differenziali e la tenuta a lungo termine delle geomembrane sotto carico. Prova di laboratorio realizzata con pretesione del 14% di allungamento e invecchiamento accelerato durante un anno in un involucro a 60°C equivalente a 40 anni su un sito: ciò conferma che il TERANAP TP evolve molto lentamente sotto carico permanente.

Stabilità sui pendii: le geomembrane bituminose presentano degli angoli di attrito di interfaccia molto favorevoli (in virtù del fatto di avere una superficie superiore rugosa) che permettono di lavorare senza dispositivi speciali o geogriglie speciali per mantenere il terreno fino alla pendenza di 3H/2V con delle altezze delle scarpate fino a 10m.

Durabilità e grande resistenza all'invecchiamento grazie al bitume-elastomero che permette al prodotto di

conservare tutte le sue proprietà elastiche nel tempo. Da parecchi decenni le geomembrane bituminose prodotte da Siplast-Icopal vengono quotidianamente impiegate per opere idrauliche, stradali, di protezione ambientale. I dati che ancora oggi continuano ad essere accumulati, confortati dai continui studi di invecchiamento accelerato, confermano l'eccellente comportamento a lungo termine delle geomembrane bituminose.

Elevata resistenza all'aggressività di varie soluzioni: risultati di immersione di campioni per 6 mesi a 20°C mostrano che la membrana non subisce alcun attacco da parte dei più importanti e aggressivi acidi. Tuttociò a garantire che il Teranap è ideale anche per dispositivi di impermeabilizzazione di discariche.

Semplicità di intervento di riparazione e manutenzione: grazie alle caratteristiche reologiche del bitume-elastomero.

VOCE DI CAPITOLATO

Fornitura e posa di geomembrana prefabbricata a base di bitume-elastomero SBS con armatura costituita da TNT in poliestere da filo continuo spunbond rivestita da film antiradice in poliestere.

Le caratteristiche e prestazioni fisico-meccaniche minime richieste sono le seguenti: spessore (UEAtc) = 4,0mm (± 5%); massa superficiale (EN 1849-1) = 4800 g/m²; flessibilità a freddo media su mandrino Ø = 20 mm (EN 1109) = -20°C; allungamento alla rottura (NF P 84 501) (LxT) ≥ 45% x ≥ 50%; resistenza alla rottura (NF P 84 501) (LxT) = 18 x 13 KN/m; punzonamento statico (NF P 84 507) > 300 N; punzonamento dinamico su supporto rigido (NFP 84 506) > 7 J; tenuta al calore > 100°C; permeabilità per P ≤ 2 bars: K = 1 x 10⁻¹³ per P > 2 bars: K = 0,5 x 10⁻¹³; resistenza alla lacerazione (EN 12310-1) (LxT) = 280 x 300 N; temperatura ball ring (NFT 66-008): 115 °C; larghezza minima dei rotoli: 2,0 m.

La saldatura tra un telo e l'altro avverrà mediante bruciatore a gas propano (cannello) con sovrapposizioni di almeno 15 cm longitudinalmente e di almeno 20 cm per i giunti di testa. La saldatura delle geomembrane non dovrà essere realizzata in condizioni climatiche sfavorevoli: pioggia, vento violento etc. Le temperature ottimali di applicazione sono comprese tra +1°C e +35°C.

SICUREZZA

Prodotto classificato come non pericoloso (nei campi d'impiego previsti dalla scheda prodotto).