

## GALLERIE



### Impermeabilizzazione di estradosso di gallerie per le vie di transito per mezzi su rotaia o su gomma

Nei sistemi urbanistici attuali troviamo una tendenza ormai radicata a sfruttare il sottosuolo soprattutto nei centri urbani per realizzare nuove vie di transito per mezzi su rotaia o su gomma. Assieme a queste opere si assiste alla diffusione sempre più imponente di aree specializzate nei servizi come stazioni metropolitane, parcheggi, garages e servizi collegati da tunnel o sottopassaggi.

In zone con caratteristiche di persistenza nevosa fino a stagione inoltrata quando gli accumuli sui versanti possono minacciare un'opera viaria, vengono realizzate coperture antivalanga con gallerie a tettoia che rimanendo a lungo innevate, necessitano di una protezione impermeabile.

La struttura in cls progettate dovranno a loro volta essere protette prima dell'interramento, con una membrana che impedisca all'acqua di penetrare.

Questa operazione si effettua all'estradosso in modo tale da apporre una barriera a diretto contatto del terreno.

Per un corretto deflusso delle acque si porranno in opera anche cinture drenanti formate da speciali pannelli e da tubi forati. Nella progettazione di uno scudo impermeabilizzante di gallerie si dovrà tener conto che in questi interventi la durata della impermeabilizzazione dovrà essere pari a quella dell'opera protetta e che ben difficilmente si potranno effettuare lavori di ripristino trattandosi di superfici non accessibili.

Si dovranno scegliere dei materiali dalle caratteristiche comprovate, dotati di grande resistenza alla perforazione, ai carichi statici e al traffico di cantiere come le membrane di alta affidabilità TESTUDO ROAD 250 e PROTEADUO ROAD 250.

# INTRODUZIONE

## Problemi

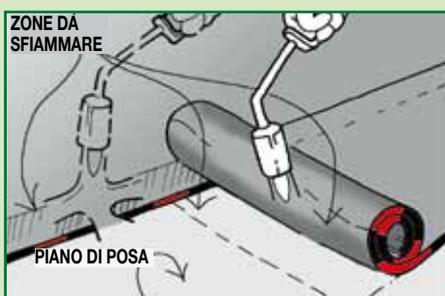
I rivestimenti impermeabili dei tunnel e delle opere interrato in genere sono sollecitate da azioni fisiche di punzonamento dinamico: in fase di applicazione per il traffico di cantiere, in fase di interrimento per l'azione del materiale di reinterro. In esercizio i manti sono sollecitati principalmente per punzonamento statico, sono inoltre soggetti alle sollecitazioni indotte da fessure che si aprono nel piano di posa per il ritiro del cls e all'affaticamento che le linee di accostamento di pannelli prefabbricati provocano a seguito delle vibrazioni indotte dal traffico veicolare. Durante le operazioni di reinterro il rivestimento è sollecitato per abrasione e anche per trazione nel caso di parti verticali rivestite con membrane posate a secco.

I rivestimenti impermeabili sono sottoposti all'aggressione chimica dell'acqua di falda anche inquinata, degli acidi umici, microrganismi e fertilizzanti presenti nel terreno. Molto spesso la copertura dell'opera non ha solo la funzione di coprire la parte sottostante, ma è adibita ad altre funzioni come ad esempio quella di opera carrabile ed è frequente quindi il caso di stesura a caldo di strati di conglomerato bituminoso stradale o asfalto colato direttamente sul manto impermeabile che dovrà quindi resistere allo shock termico derivato dalla posa degli strati sopraccitati.

In quest'ultimo caso il manto sarà esposto nella stazione invernale anche a cicli di gelo-disgelo e all'aggressione chimica delle soluzioni saline derivate dall'uso stradale dei sali antigelo.

Infine, in caso di evento sismico, il manto sarà sollecitato anche dai movimenti differenziali fra strati di cls in cui è stato inserito. In funzione delle sollecitazioni da considerare ne deriva che il rivestimento impermeabile dovrà essere:

- **applicato in totale aderenza all'opera da proteggere**, per ridurre al minimo il passaggio d'acqua nel caso di una perforazione accidentale e per resistere alle forze parallele al manto originale sia dai movimenti differenziali tra piani di cls in cui è inserito che dal terreno sulle pareti verticali.

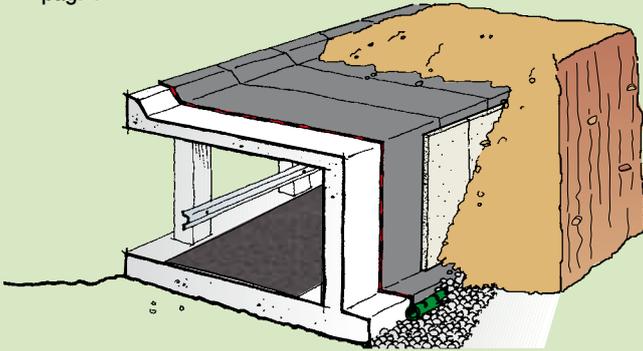


- **di grosso spessore**: nel caso di posa in totale aderenza dovrà prevedere uno spessore di 4 mm al fine di conglobare la rugosità superficiale del piano di posa e le inevitabili impurità (piccoli sassi, granuli di varia natura) sempre presenti nei cantieri della tipologia e delle dimensioni di un tunnel.
- **di grosso spessore**: poiché nel caso di evento SISMICO potrà resistere all'azione di abrasione dei granuli che si staccano per attrito dalle superfici di calcestruzzo tra cui il manto è inserito.
- **armato** con armature elastiche di elevata resistenza meccanica che possono resistere alla fatica derivante dall'aprirsi e chiudersi di fessure del piano di posa su cui il manto è incollato.
- **armato con armature il più possibile continue** compatibilmente con l'adesione alla massa impermeabilizzante, e spesse, al fine di ottenere uno strato impermeabile a comportamento meccanico uniforme in tutto il suo spessore che resista omogeneamente alla perforazione in ogni punto.
- **di per sé stesso resistente al punzonamento**. Ciò prima che il manto possa essere protetto da un successivo strato e soggetto a punzonamenti dinamici accidentali di cantiere che possono provocare perdite difficili da localizzare.
- **resistenti agli agenti chimici e biologici presenti nel terreno e negli strati adiacenti**.
- **resistente alle radici in tutto lo spessore, sormonte comprese nel caso che il manto sia a contatto con il terreno di coltura di un giardino pensile o l'opera venga interrata in zone su cui in seguito potrà proliferare una fitta vegetazione**. In questi casi le membrane possono essere addizionate in massa con uno specifico agente antiradice PREVENTOL.

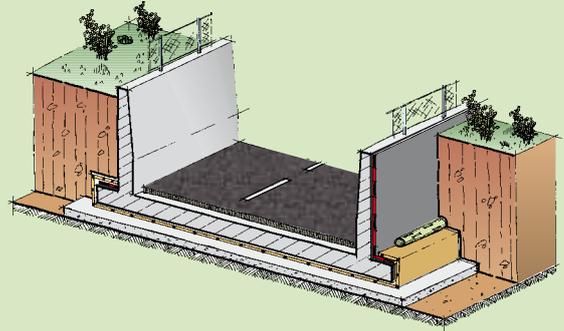
- **applicabile in mono o pluristrati aderenti tra loro** in modo che integrando nel manto altre funzioni (ad esempio di strato antipunzonamento) possa sempre essere rinforzato l'elemento di tenuta.
- **In zona sismica**, dotato di un coefficiente di attrito con il cls tale da evitare traslazioni troppo elevate delle opere con manto impermeabile di fondazione durante le scosse di forte intensità e non attivate lo scorrimento per le scosse di debole intensità.
- **Nel caso di coperture carrabili**, resistenti allo shock termico e al punzonamento a caldo dovuto alle operazioni di posa e rullatura della pavimentazioni bituminosa.

# GALLERIA IN ASSENZA DI FALDA FREATICA

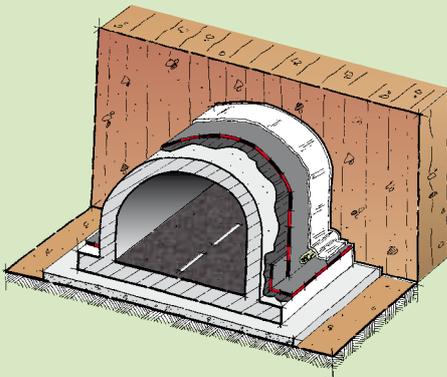
**GALLERIA ANTIFRANA O ANTIVALANGA**  
pag. 4



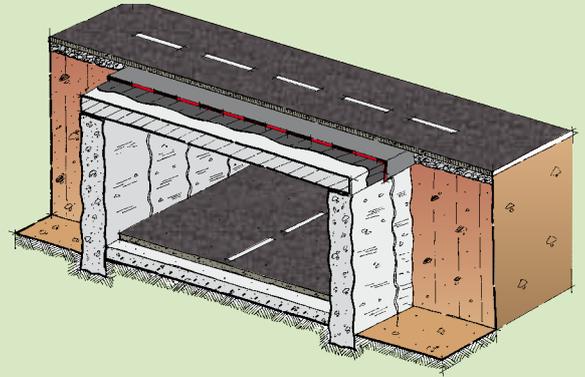
**TRINCEA A CIELO APERTO**  
pag. 4



**GALLERIA ARTIFICIALE IN TRINCEA**  
pag. 5

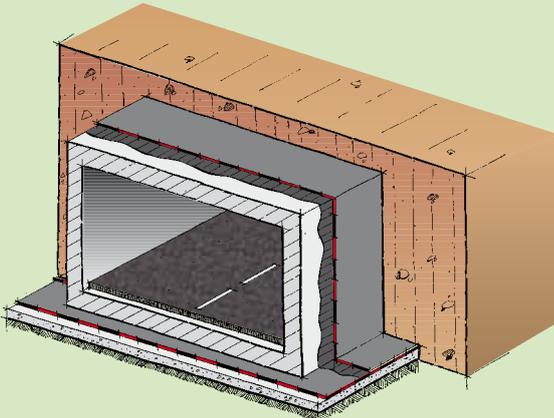


**GALLERIA ARTIFICIALE metodo "MILANO"**  
pag. 5

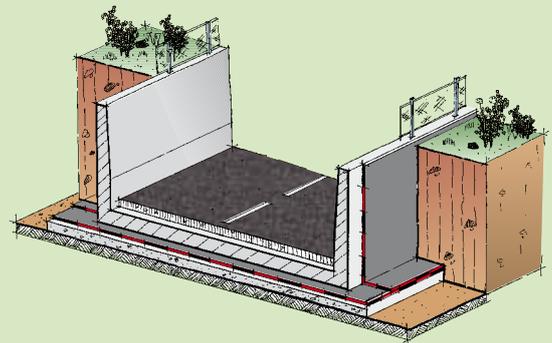


# GALLERIA IN PRESENZA DI FALDA FREATICA

**GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE**  
pag. 6

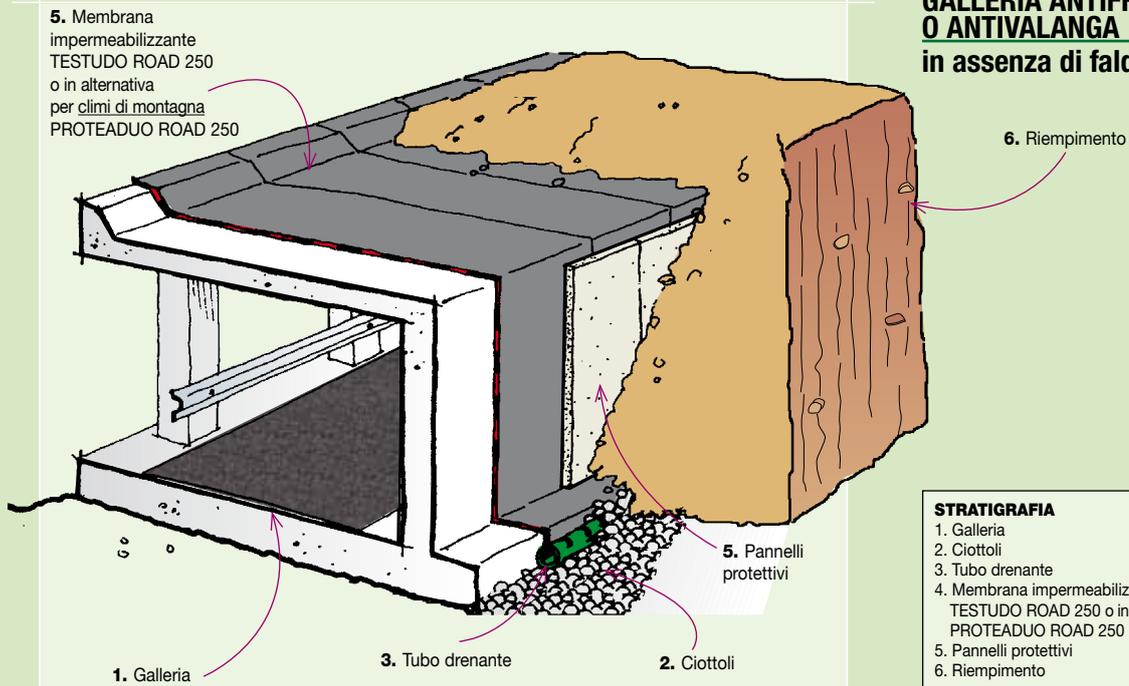


**TRINCEA A CIELO APERTO**  
pag. 6



# GALLERIA IN ASSENZA DI FALDA FREATICA

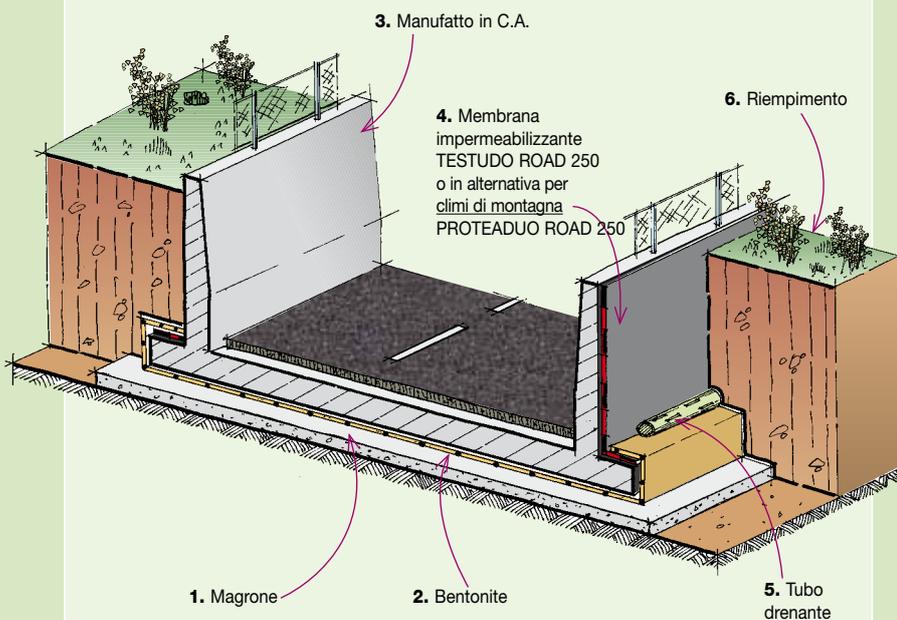
## GALLERIA ANTIFRANA O ANTIVALANGA in assenza di falda freatica



### STRATIGRAFIA

1. Galleria
2. Ciottoli
3. Tubo drenante
4. Membrana impermeabilizzante TESTUDO ROAD 250 o in alternativa per climi di montagna PROTEADUO ROAD 250
5. Pannelli protettivi
6. Riempimento

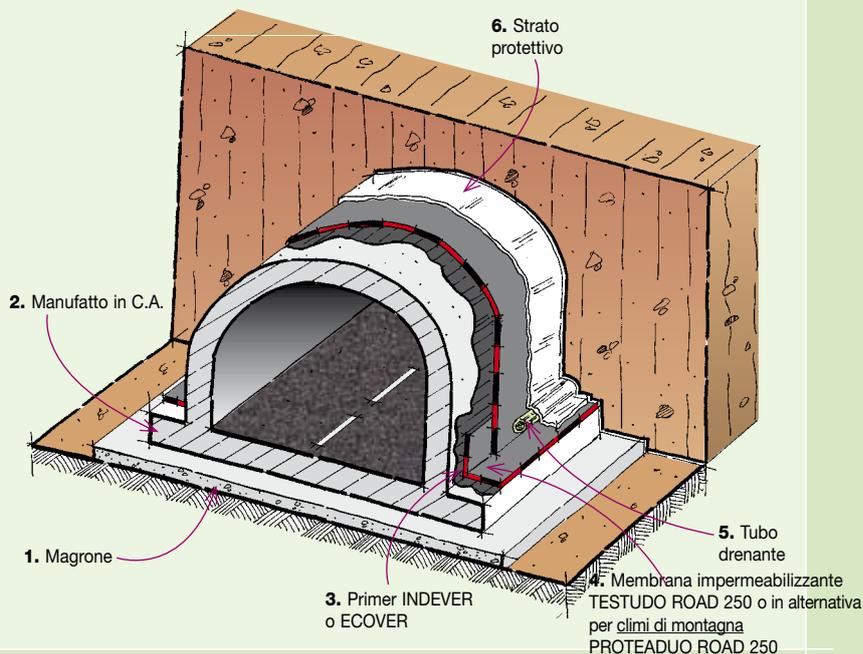
## TRINCEA A CIELO APERTO in assenza di falda freatica



### STRATIGRAFIA

1. Magrone
2. Bentonite
3. Manufatto in Cemento Armato
4. Membrana impermeabilizzante TESTUDO ROAD 250 o in alternativa per climi di montagna PROTEADUO ROAD 250
5. Tubo drenante
6. Riempimento

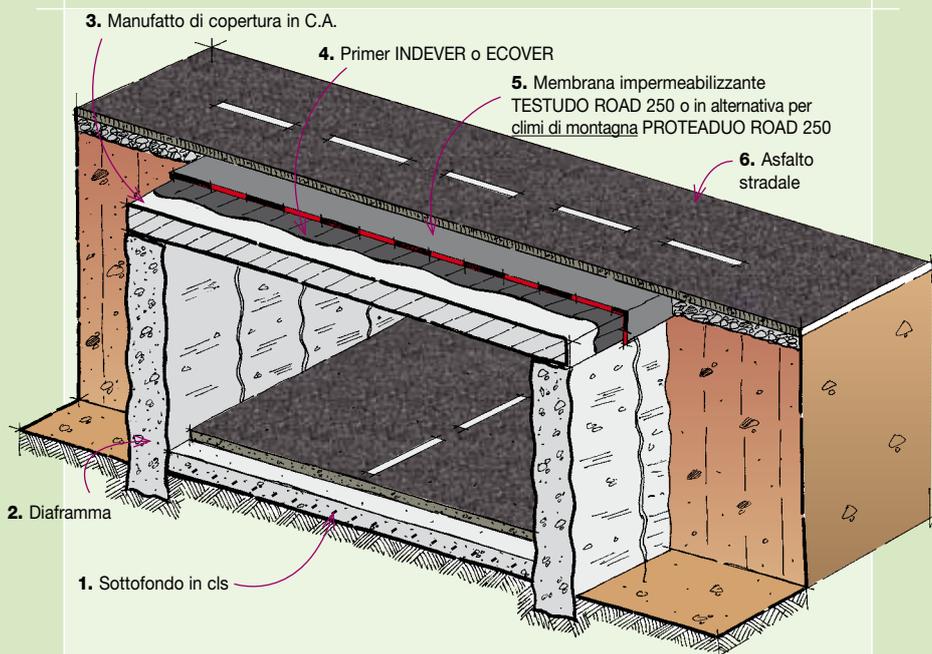
# GALLERIA IN ASSENZA DI FALDA FREATICA



## GALLERIA ARTIFICIALE IN TRINCEA in assenza di falda freatica

### STRATIGRAFIA

1. Magrone
2. Manufatto in Cemento Armato
3. Primer INDEVER o ECOVER
4. Membrana impermeabilizzante TESTUDO ROAD 250 o in alternativa per climi di montagna PROTEADUO ROAD 250
5. Tubo drenante
6. Strato protettivo



## GALLERIA ARTIFICIALE metodo "MILANO" in assenza di falda freatica

### STRATIGRAFIA

1. Sottofondo in cls armato
2. Diaframma
3. Manufatto di copertura in C.A.
4. Primer INDEVER o ECOVER
5. Membrana impermeabilizzante TESTUDO ROAD 250 o in alternativa per climi di montagna PROTEADUO ROAD 250
6. Asfalto stradale

Lo schema di capitolato può essere così riassunto:

**Primer.** Tutta la superficie su cui il manto verrà incollato sarà verniciata con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

• **Manto impermeabile con membrana elastoplastomerica TESTUDO ROAD 250.** Su tutta la superficie, verrà incollata a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica di 5 mm di spessore, tipo TESTUDO ROAD 250, a base di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, armatura composta in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond. I teli saranno posati con sovrapposizioni di 10 cm che verranno saldate a fiamma.

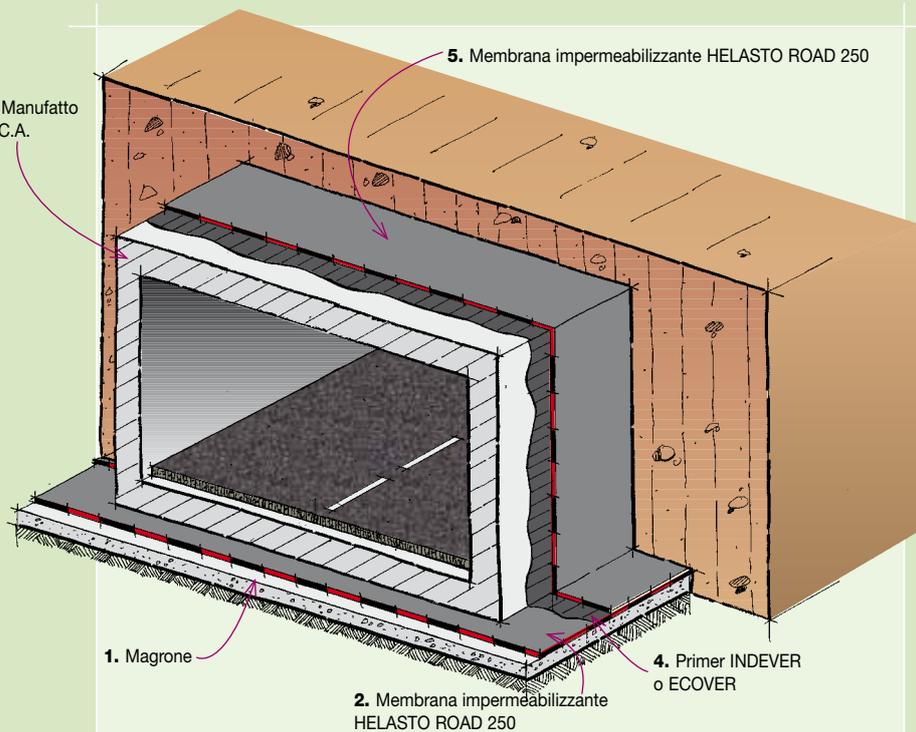
In alternativa a TESTUDO ROAD 250 per **climi di montagna o in climi freddi** compresi:

può essere applicata con le stesse modalità la membrana PROTEADUO ROAD 250, le cui operazioni di posa possono essere così riassunte:

• **Manto impermeabile con membrana composta pluristrato PROTEADUO ROAD 250.** Su tutta la superficie verrà incollata a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero pluristrato di 5 mm di spessore, tipo PROTEADUO ROAD 250, a base di bitume distillato ed elastomeri e con armatura composta in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, stabilizzato con fibra di vetro. I teli saranno posati con sovrapposizioni di 10 cm che verranno saldate a fiamma.

# GALLERIA IN PRESENZA DI FALDA FREATICA

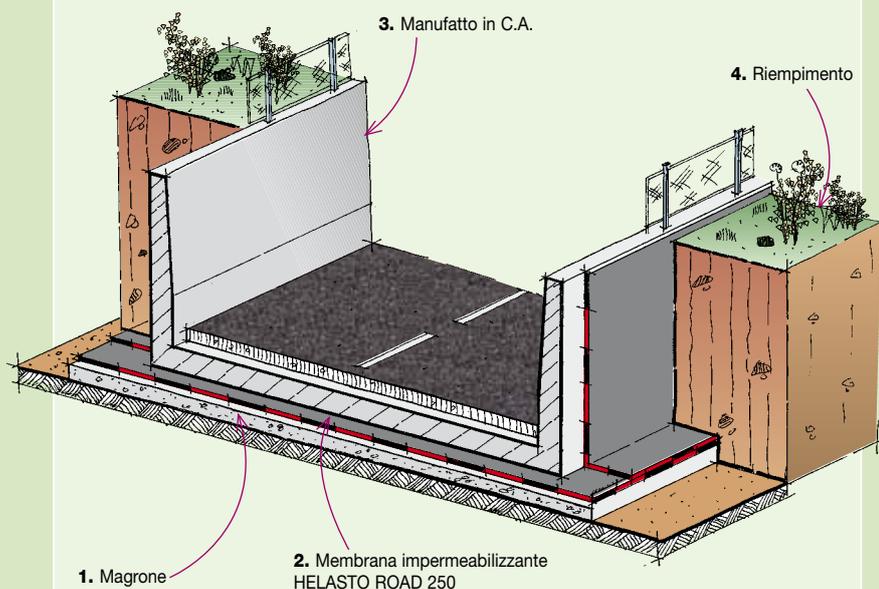
## GALLERIA ARTIFICIALE SCATOLARE anche in presenza di falda freatica



### STRATIGRAFIA

1. Magrone
2. Membrana impermeabilizzante HELASTO ROAD 250
3. Manufatto in Cemento Armato
4. Primer INDEVER o ECOVER
5. Membrana impermeabilizzante HELASTO ROAD 250

## TRINCEA A CIELO APERTO anche in presenza di falda freatica



### STRATIGRAFIA

1. Magrone
2. Membrana impermeabilizzante HELASTO ROAD 250
3. Manufatto in Cemento Armato
4. Riempimento

# GALLERIA IN PRESENZA DI FALDA FREATICA

**Premessa.** L'impermeabilizzazione in presenza di falda è decisamente più impegnativa delle precedenti e particolari cure andranno rivolte alla posa in opera della membrana. Il materiale proposto, HELASTO ROAD 250, è una membrana bitume elastomero armata con un non tessuto di poliestere e data l'elevatissima elasticità del compound che riveste il non tessuto, questa è in grado di assorbire senza rompersi il traffico di cantiere, le fessurazioni delle superfici sulle quali è applicata e gli eventuali scorrimenti che si potrebbero verificare fra magrone, e fondazione, rimanendo impermeabile anche sotto deformazione.

Tutta la fondazione portante e resistente alla pressione dell'acqua viene contenuta dal manto impermeabile.

Innanzitutto, per eseguire i lavori, è necessario abbassare il livello della falda freatica attorno alla zona interessata allo scavo di fondazione: vengono usati dei sistemi di pompaggio tipo "well point" che lavorano in continuo e sono muniti di un circuito ausiliario che entra in funzione in caso di guasto del sistema principale o per mancanza di energia.

È molto importante garantire la continuità del pompaggio poiché in caso di fermata delle pompe la falda si innalza e sposta o sfonda le opere che non hanno raggiunto il peso o la resistenza necessaria a bilanciare la spinta dell'acqua. Per raggiungerlo il fondo dello scavo, viene realizzato un magrone in cls liscio a frattazzo che costituirà il piano di posa del manto impermeabile e successivamente della fondazione vera e propria.

Sopra il magrone verrà quindi applicato il rivestimento impermeabile che verrà protetto dal traffico di cantiere, relativo alla messa in opera dei ferri di armatura della platea di fondazione, con un massetto di cls di 4 cm ca.

Successivamente, dopo aver eseguito il getto di fondazione ed aver innalzato i muri perimetrali, il rivestimento impermeabile delle parti verticali si raccorderà con l'impermeabilizzazione orizzontale.

Infine, nel caso della galleria scatolare, il manto impermeabile della copertura, che nel caso la stessa fosse adibita al traffico veicolare e quindi soggetto ad essere asfaltato direttamente, dovrà essere costituito dalla membrana PROTEADUO ROAD 250, scenderà a raccordarsi al rivestimento verticale dell'opera per almeno 50 cm.

## • Rivestimento della platea di fondazione

Valido per galleria scatolare e trincea a cielo aperto

• **Manto impermeabile con membrana elastomerica HELASTO ROAD 250.** Sul magrone di fondazione verrà stesa a secco una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 5 mm di spessore, tipo HELASTO ROAD 250, a base di bitume distillato, ed elastomeri con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond. I teli saranno posati con sovrapposizioni di 10 cm che verranno saldate a fiamma.

## • Rivestimento dei muri in elevazione

Valido per galleria scatolare e trincea a cielo aperto

Lo schema di capitolato può essere così riassunto:

**Primer.** Tutta la superficie su cui il manto verrà incollato sarà verniciata con una mano da 300 g/m<sup>2</sup> ca. di primer bituminoso di adesione INDEVER, o in alternativa primer all'acqua ECOVER.

• **Manto impermeabile con membrana elastomerica HELASTO ROAD 250.** Su tutta la superficie, verrà incollata a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica di 5 mm di spessore, tipo HELASTO ROAD 250, a base di bitume distillato, ed elastomeri con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond. I teli saranno posati con sovrapposizioni di 10 cm che verranno saldate a fiamma e con la stessa tecnica verranno raccordati ai teli che rivestono il magrone di fondazione (vedi particolare di posa).

## • Rivestimento della copertura

Valido per galleria scatolare

In alternativa a HELASTO ROAD 250 nel caso il manto dovessero essere **direttamente asfaltato**,

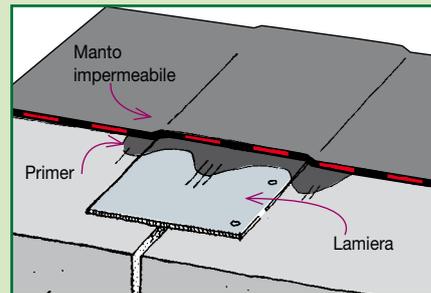
può essere applicata con le stesse modalità la membrana PROTEADUO ROAD 250, le cui operazioni di posa possono essere così riassunte:

• **Manto impermeabile con membrana composita pluristrato PROTEADUO ROAD 250.** Su tutta la superficie verrà incollata a fiamma una membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero pluristrato di 5 mm di spessore, tipo PROTEADUO ROAD 250, a base di bitume distillato ed elastomeri, con strato superiore elastoplastomerico resistente allo shock termico, e con armatura composita in "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond, stabilizzato con fibra di vetro. I teli saranno posati con sovrapposizioni di 10 cm che verranno saldate a fiamma e scenderanno per 50 cm ca. sul rivestimento che ricopre i muri in elevazione sul quale verranno incollati a fiamma.

# PARTICOLARI DI POSA

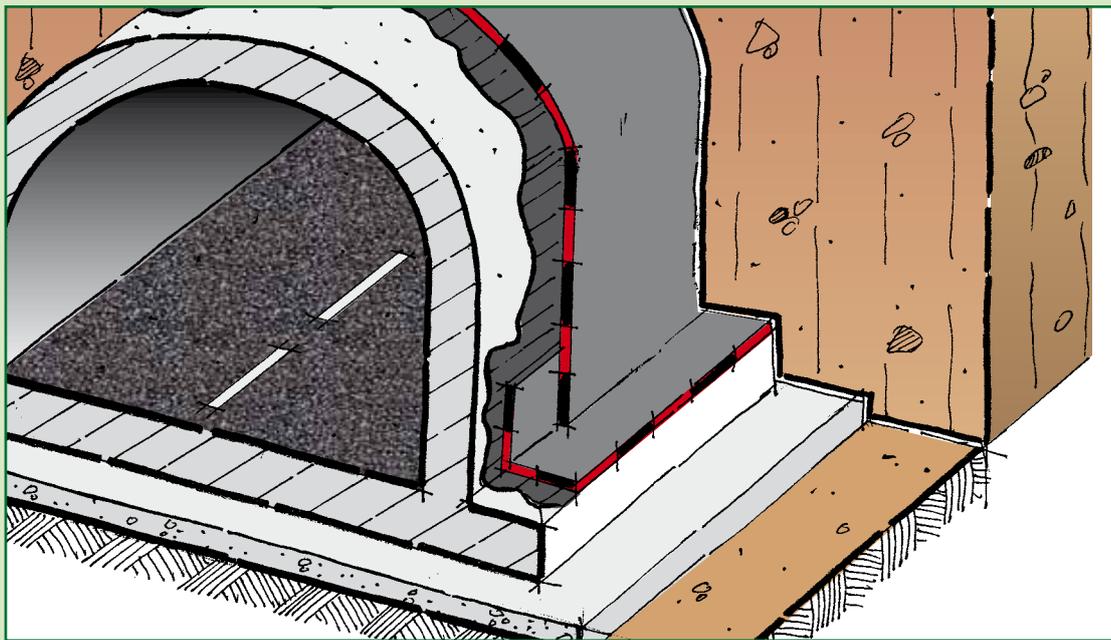
## Giunto piatto

I giunti dell'opera ricoperti dal manto impermeabile vanno preventivamente protetti con una lamiera di alluminio larga 20÷25 cm posta a cavallo del giunto e chiodata solo da un lato. Il rivestimento impermeabile poi ricoprirà la lamiera metallica.



## Raccordo del manto impermeabile

A cavallo della linea di intersezione fra parti verticali e platea di fondazione si incolla a fiamma una fascia di membrana larga 50 cm ca. Su di questa poi si raccorderanno a fiamma i fogli del manto impermeabile che scendono dalle parti verticali.



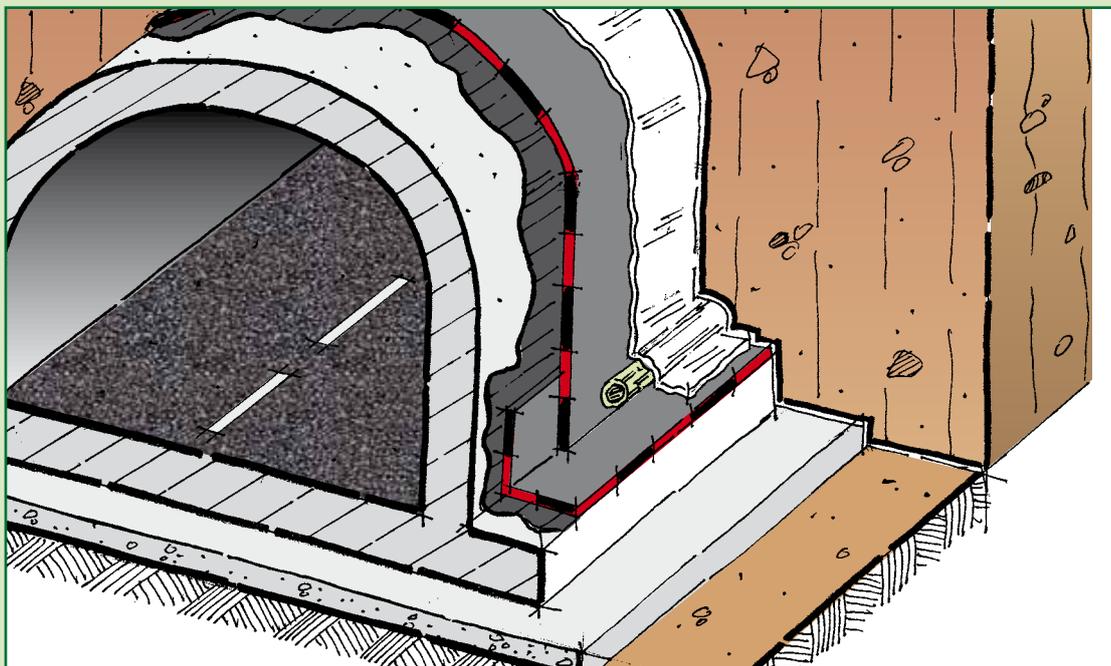
## Strato di protezione drenante

A protezione del manto impermeabile è opportuno impiegare uno strato di tessuto non tessuto da 500÷1000 g/m<sup>2</sup> o meglio dei geocompositi drenanti, che possano assolvere entrambe le funzioni, che verranno fatti scendere fino a ricoprire il tubo di drenaggio.

## Cintura di drenaggio

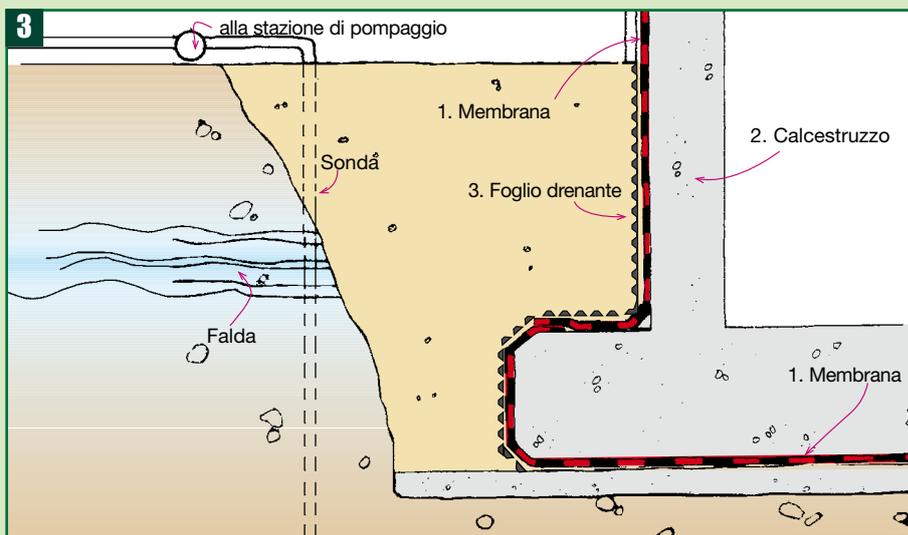
Al piede delle parti verticali si predispone una cintura di drenaggio costituita da appositi tubi drenati con fessure trasversali oppure dei tubi in conglomerato cementizio porosi.

## Protezione del manto impermeabile e drenaggio



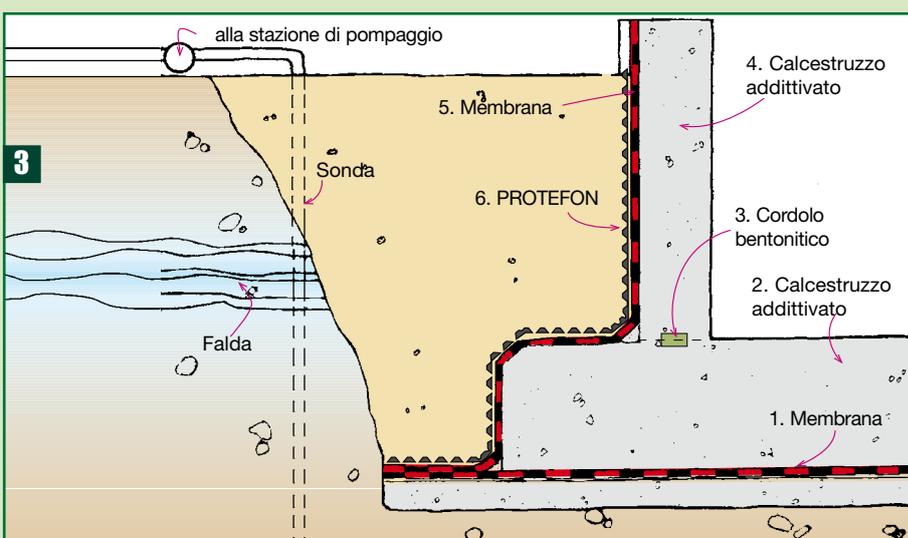
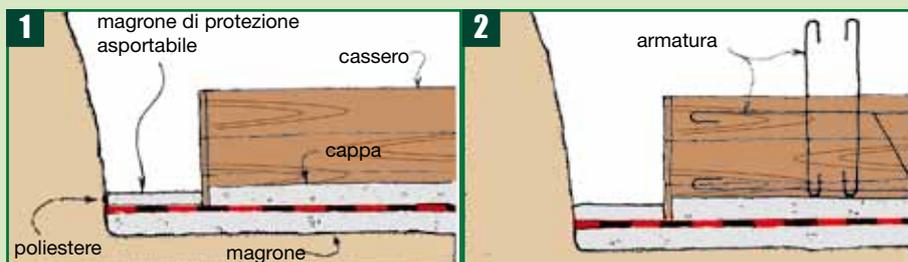
# PARTICOLARI DI POSA

Nel caso di rivestimento che interessa anche la platea di fondazione il raccordo fra rivestimento orizzontale e verticale può essere eseguito conforme le due soluzioni illustrate di seguito. La prima consente un maggior grado di libertà ai movimenti indotti dalle scosse sismiche.



**Raccordo fra rivestimento orizzontale e verticale impermeabile in presenza di falda**

La seconda risulta più agevole da seguire



**Operazioni di reinterro**

Sebbene le membrane impiegate siano dotate di una eccezionale resistenza alla perforazione le operazioni di interrimento debbono essere eseguite con cura e attenzione badando che il dumper appoggi sempre sulla terra che spinge avanti impiegando dapprima della terra priva di pietrame grosso sulla quale è poi possibile usare il ciotolame misto di cantiere; sulle parti verticali rivestite con manto impermeabile è sempre opportuno stendere uno strato che possa assolvere sia alla funzione di drenaggio che a quello di protezione meccanica. Come sola protezione meccanica possono essere usati dei pannelli di polistirolo espanso, di fibre pressate, o il foglio in plastica bugnata PROTEFON con le bugne rivolte verso la terra.

## PRIMER

### INDEVER

Primer bituminoso di adesione a rapida essiccazione idoneo per la preparazione delle superfici alla posa a fiamma delle membrane bitume polimero, tipo INDEVER, a base di bitume, additivi e solventi con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 40% e viscosità in coppa DIN/4 a 23°C (UNI EN ISO 2431) di 12÷17 s.



### ECOVER

Primer bituminoso di adesione idoneo per la preparazione delle superfici alla posa a fiamma delle membrane bitume distillato polimero, tipo ECOVER, a base di un'emulsione bituminosa all'acqua con residuo secco (UNI EN ISO 3251) del 37%.



## MANTO IMPERMEABILE

### PROTEADUO ROAD 250

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero composita stratificata, prodotta negli spessori:  $\geq 4$  mm e  $\geq 5$  mm, rispettivamente di massa areica: 4,5 kg/m<sup>2</sup> e 5,7 kg/m<sup>2</sup>, misurati conforme (EN 1849-1), con marcatura CE conforme UNI EN 14695, tipo PROTEADUO ROAD 250, costituita da uno strato superiore in bitume distillato polimero elastoplastomerico, resistente allo shock termico e dotato di un punto di rammollimento R&B  $\geq 140^{\circ}\text{C}$ , che riveste e protegge lo strato inferiore elastomerico, a base di bitume distillato ad elevato tenore in polimeri elastomerici SBS, con punto di rammollimento R&B  $\geq 110^{\circ}\text{C}$ , armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond composito stabilizzato con rinforzi longitudinali in fibra di vetro, di massa areica  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup>, totalmente impregnato con la stessa mescola elastomerica e posizionato a 0,5÷1 mm ca. dalla faccia superiore del foglio. La membrana avrà una resistenza a trazione (EN12311-1) L/T di 1000/900 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50 %, una resistenza alla lacerazione (EN12310-1) L/T di 250/250 N, una resistenza al carico statico (EN 12730)  $\geq 30$  kg, una flessibilità a freddo della faccia inferiore (EN 1109)  $\leq -25^{\circ}\text{C}$ , una resistenza all'urto (EN 12691)  $\geq 1750$  mm, una stabilità dimensionale (EN 1107-1)  $\leq 0,3\%$ , una resistenza allo scorrimento a caldo (EN1110)  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  ed una impermeabilità all'acqua (EN 1928)  $\geq 500$  kPa. La membrana, certificata EN 14695 per la posa sotto conglomerato bituminoso su superfici di calcestruzzo soggette a traffico, sarà resistente alla compattazione del conglomerato conforme EN 14692, superando la prova di impermeabilità dinamica a 500 kPa (EN 14694); avrà una resistenza allo sforzo di taglio (EN 13653)  $\geq 0,15$  N/mm<sup>2</sup>, una resistenza dell'aderenza (EN 13596)  $\geq 0,7$  N/mm<sup>2</sup>, una compatibilità per condizionamento termico (EN 14691) superiore all'80%, sarà resistente alla fessurazione per fatica, tipo 1 e tipo 3, (EN 14224) a  $-20^{\circ}\text{C}$  e avrà un assorbimento d'acqua (EN 14223)  $\leq 1,5\%$ .



### HELASTO ROAD 250

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastomerica, di spessore  $\geq 3$  mm e massa areica  $\geq 3,1$  kg/m<sup>2</sup>, misurati conforme (EN 1849-1), con marcatura CE conforme UNI EN 14695, tipo HELASTO ROAD 150, costituita da una mescola di bitume distillato e polimeri elastomerici SBS, con punto di rammollimento R&B  $\geq 110^{\circ}\text{C}$ , armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond di massa areica  $\geq 150$  g/m<sup>2</sup>. La membrana avrà una resistenza a trazione (EN12311-1) L/T di 750/600 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN12310-1) L/T di 150/150 N, una resistenza al carico statico (EN 12730)  $\geq 15$  kg, una flessibilità a freddo (EN 1109)  $\leq -10^{\circ}\text{C}$ , una resistenza all'urto (EN 12691)  $\geq 1000$  mm, una stabilità dimensionale (EN 1107-1)  $\leq 0,5\%$ , una resistenza allo scorrimento a caldo (EN1110)  $\geq 100^{\circ}\text{C}$  ed una impermeabilità all'acqua (EN 1928)  $\geq 500$  kPa. La membrana, certificata EN 14695 per la posa sotto conglomerato bituminoso su superfici di calcestruzzo soggette a traffico, sarà resistente alla compattazione del conglomerato conforme EN 14692, superando la prova di impermeabilità dinamica a 500 kPa (EN 14694); avrà una resistenza allo sforzo di taglio (EN 13653)  $\geq 0,15$  N/mm<sup>2</sup>, una resistenza dell'aderenza (EN 13596)  $\geq 0,4$  N/mm<sup>2</sup>, una compatibilità per condizionamento termico (EN 14691) superiore all'80%, sarà resistente alla fessurazione per fatica, tipo 1 e tipo 3, (EN 14224) a  $-20^{\circ}\text{C}$  e avrà un assorbimento d'acqua (EN 14223)  $\leq 1,5\%$ .



### TESTUDO ROAD 250

Membrana impermeabilizzante bitume distillato polimero elastoplastomerica, di spessore  $\geq 4$  mm e massa areica  $\geq 4,1$  kg/m<sup>2</sup>, misurati conforme (EN 1849-1), con marcatura CE conforme UNI EN 14695, tipo TESTUDO ROAD HP 250, costituita da una mescola di bitume distillato, plastomeri ed elastomeri, con punto di rammollimento R&B  $\geq 140^{\circ}\text{C}$ , armata con "tessuto non tessuto" di poliestere da filo continuo Spunbond di massa areica  $\geq 250$  g/m<sup>2</sup>, posizionato a 0,5÷1 mm dalla faccia superiore del foglio. La membrana, a  $40^{\circ}\text{C}$ , avrà una resistenza al punzone sferico da  $\varnothing$  5 mm  $\geq 12$  kg, una resistenza a trazione (EN12311-1) L/T di 1000/900 N/50 mm, un allungamento a rottura (EN 12311-1) L/T del 50/50%, una resistenza alla lacerazione (EN12310-1) L/T di 250/250 N, una resistenza al carico statico (EN 12730)  $\geq 30$  kg, una flessibilità a freddo (EN 1109)  $\leq -20^{\circ}\text{C}$ , una resistenza all'urto (EN 12691)  $\geq 1750$  mm, una stabilità dimensionale (EN 1107-1)  $\leq 0,5\%$ , una resistenza allo scorrimento a caldo (EN1110)  $\geq 140^{\circ}\text{C}$  ed una impermeabilità all'acqua (EN 1928)  $\geq 500$  kPa. La membrana, certificata EN 14695 per la posa sotto conglomerato bituminoso su superfici di calcestruzzo soggette a traffico, sarà resistente alla compattazione del conglomerato conforme EN 14692, superando la prova di impermeabilità dinamica a 500 kPa (EN 14694); avrà una resistenza allo sforzo di taglio (EN 13653)  $\geq 0,15$  N/mm<sup>2</sup>, una resistenza dell'aderenza (EN 13596)  $\geq 0,4$  N/mm<sup>2</sup>, una compatibilità per condizionamento termico (EN 14691) superiore all'80%, sarà resistente alla fessurazione per fatica, tipo 1 e tipo 3, (EN 14224) a  $-20^{\circ}\text{C}$  e avrà un assorbimento d'acqua (EN 14223)  $\leq 1,5\%$ .







# Capitolato tecnico

# 3

le utilizzazioni del prodotto. Considerate le numerose possibilità d'impiego e la possibile interferenza di elementi da noi non dipendenti, non ci assumiamo responsabilità in merito ai risultati. L'Acquirente è tenuto a stabilire sotto la propria responsabilità l'idoneità del prodotto all'impiego previsto.

I dati esposti sono dati medi indicativi relativi alla produzione attuale e possono essere cambiati e aggiornati dalla INDEX in qualsiasi momento senza preavviso. I suggerimenti e le informazioni tecniche fornite rappresentano le nostre migliori conoscenze riguardo le proprietà

• PER ULTERIORI INFORMAZIONI O USI PARTICOLARI CONSULTARE IL NOSTRO UFFICIO TECNICO •

**index**  
Construction Systems and Products

Via G. Rossini, 22 - 37060 Castel D'Azzano (VR) - Italy - C.P.67  
Tel. (+39)045.8546201 - Fax (+39)045.518390

Internet: [www.indexspa.it](http://www.indexspa.it)  
Informazioni Tecniche Commerciali  
[tecom@indexspa.it](mailto:tecom@indexspa.it)  
Amministrazione e Segreteria  
[index@indexspa.it](mailto:index@indexspa.it)  
Index Export Dept.  
[index.export@indexspa.it](mailto:index.export@indexspa.it)

