



WATERPROOFING

Sikaplan® SISTEMI DI MANTI IMPERMEABILI SINTETICI PER GALLERIE

TECNOLOGIA E CONCETTI

BUILDING TRUST



SISTEMI DI MANTI SINTETICI Sikaplan® PER TUTTI I TIPI DI GALLERIE

LE GALLERIE, esposte a sollecitazioni statiche e dinamiche, così come alle influenze idrauliche di acque aggressive, sono progettate per durare decenni o secoli. Si rende quindi necessario un sistema di impermeabilizzazione affidabile con manti sintetici per proteggere la galleria dall'ingresso dell'acqua e la struttura in calcestruzzo dalle influenze dannose delle acque sotterranee aggressive.

Le soluzioni Sikaplan® permettono l'installazione in gallerie naturali a foro cieco, o sulla faccia esterna di gallerie artificiali Cut and Cover. Questa versatilità significa anche transizioni compatibili tra diverse aree di applicazione ed elementi di costruzione. Il manto altamente flessibile permette l'impermeabilizzazione di strutture al di sotto della falda freatica anche in seguito a fessurazioni strutturali dovute ad assestamenti o movimenti sismici. A seconda dei requisiti, si possono definire sistemi drenati o pressurizzati.

Al fine di garantire la qualità per tutta la durata di esercizio prevista, i manti Sikaplan® sono sottoposti a un controllo di qualità permanente e sono approvati in base a requisiti elevati di standardizzazione. L'esperienza di oltre 50 anni con i manti Sikaplan® e un sistema di riparazione e controllo in opera danno ai proprietari, ai committenti e agli applicatori fiducia in questo tipo di tecnologia di impermeabilizzazione. L'impermeabilizzazione di gallerie con i manti Sikaplan® consente una posa rapida, anche in condizioni particolarmente umide, indipendentemente dalla qualità del supporto.

APPLICAZIONI TIPICHE

GALLERIE NATURALI A FORO CIECO



GALLERIE STRADALI



GALLERIE FERROVIARIE



GALLERIE IN PRESSIONE



POZZI

GALLERIE ARTIFICIALI CUT AND COVER



GALLERIE STRADALI



**GALLERIE STRADALI
PARAMASSI**

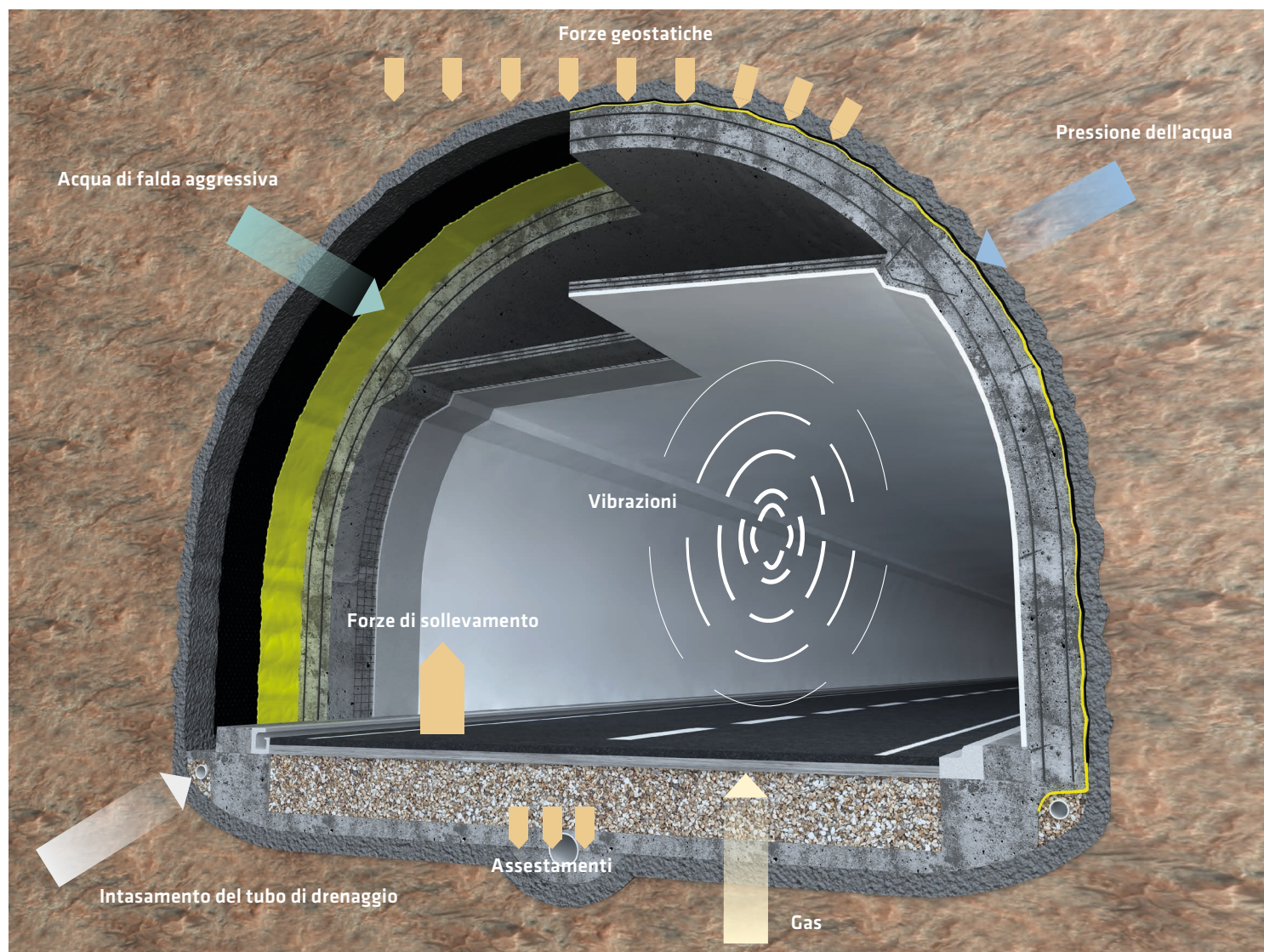


GALLERIE FERROVIARIE



**STAZIONI DELLA
METROPOLITANA**

SOLLECITAZIONI AGENTI SULLE GALLERIE



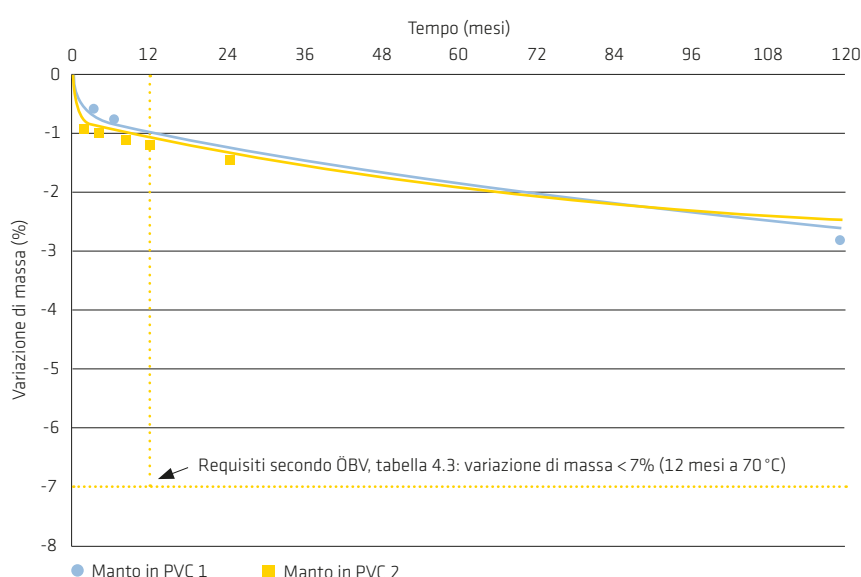
EFFETTI DELL'ESPOSIZIONE SU STRUTTURE INTERRATE

I seguenti tipi di esposizione possono pregiudicare l'uso, l'impermeabilità e la durabilità della struttura di una galleria, con una conseguente riduzione della vita utile dell'intera infrastruttura.

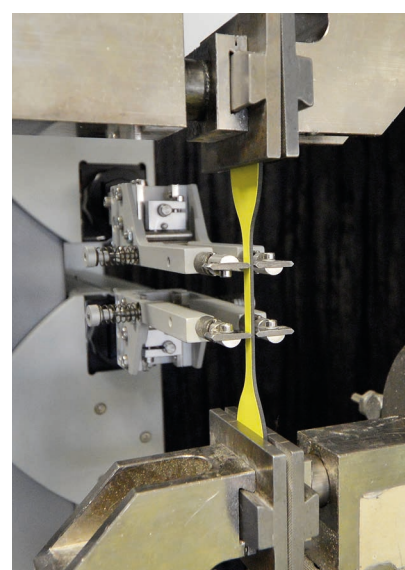
Esposizione	Impatto sulla struttura
Infiltrazione dell'acqua	→ Danni alla struttura, al cablaggio e alle installazioni elettriche. Corrosione delle armature in acciaio.
Agenti chimici aggressivi	→ Danni al calcestruzzo (a causa dell'attacco dei solfati), corrosione delle armature in acciaio (a causa dell'attacco dei cloruri)
Forze statiche eterogenee	→ Crepe strutturali
Forze dinamiche	→ Crepe strutturali
Variazioni della temperatura	→ Condensa, sfaldamento o fessurazione del calcestruzzo
Infiltrazioni di gas	→ Infiltrazioni di gas ed esposizione per gli utenti
Attacco da funghi/batteri	→ Danni al sistema di impermeabilizzazione, alle finiture o agli interni

DURABILITÀ DEL MANTO

Le **SIMULAZIONI DI LABORATORIO** sono necessarie per prevedere l'aspettativa di vita di uno specifico manto impermeabile. Il processo di degradazione sarà simulato a varie temperature e tempi di esposizione in laboratorio; le caratteristiche fisiche come la resistenza a trazione e l'allungamento sono misurate dopo l'invecchiamento e confrontate con le prestazioni iniziali. La fine vita è definita come variazione relativa delle caratteristiche meccaniche.



Comportamento dopo stoccaggio in acqua calda di 2 campioni di manti in PVC-p: sono entrambi conformi ai requisiti ÖBV 4.7.



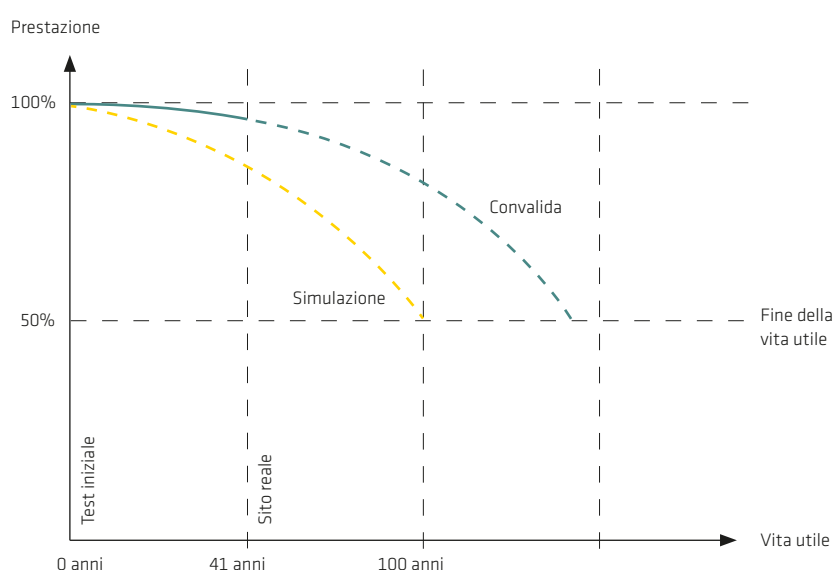
Determinazione dell'allungamento e della resistenza a trazione del manto in PVC-p Sikaplan® dopo stoccaggio in acqua calda.

Gli attuali test di durata più completi sono descritti nella Linea guida austriaca ÖBV per l'impermeabilizzazione delle gallerie. Ci sono diversi metodi di prova descritti per entrambe le tecnologie - manti PVC-p e TPO - da rispettare per ottenere una vita utile > 100 anni. La tabella seguente mostra i metodi di prova più importanti.

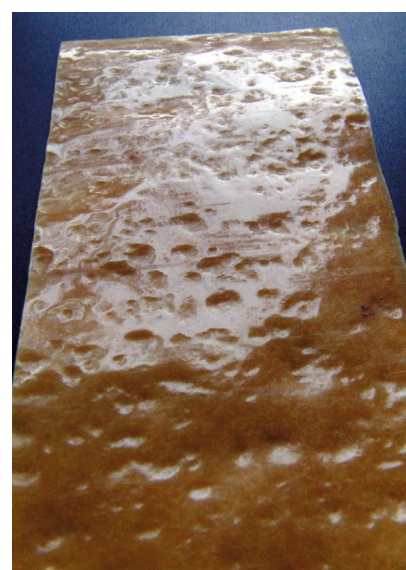
Comportamento dopo stoccaggio in acqua calda (=Lisciviazione) 360 giorni a 70°C	EN 14415	Riduzione della resistenza a trazione e allungamento: ≤ 25% Variazione di massa: ≤ 7%
Comportamento dopo stoccaggio in acqua di calce satura 360 giorni a 50°C	EN 14415	Riduzione della resistenza a trazione e allungamento: ≤ 25% Variazione di massa: ≤ 7%
Comportamento dopo stoccaggio in acido solforoso al 5-6% 120 giorni a 23°C	EN 1847	Riduzione della resistenza a trazione e allungamento: ≤ 25% Variazione di massa: ≤ 4%
Comportamento dopo stoccaggio in acido solforico allo 0,5% 360 giorni a 50°C	EN 1847	Riduzione della resistenza a trazione e allungamento: ≤ 25% Variazione di massa: ≤ 7%

Austrian ÖBV 'Richtlinie Tunnelabdichtung', Tabella 4.7

Per controllare e validare i risultati della simulazione di laboratorio sulla durabilità presunta di uno specifico manto impermeabile è necessaria la **CONVALIDA IN APPLICAZIONI REALI**. Questo può essere fatto raccogliendo campioni di manti in esercizio durante i lavori di manutenzione delle gallerie. Questi campioni saranno testati e confrontati con alcuni campioni conservati dello stesso lotto di produzione.



Confronto tra test di laboratorio (simulazione) e campioni reali in esercizio di 41 anni (convalida), rimossi dalla galleria Reussport in Svizzera.



Campione di manto estratto dalla galleria Reussport in Svizzera.

Sika ha avuto l'opportunità di analizzare i manti impermeabili estratti da due gallerie in Svizzera, costruite nel 1968 e nel 1970 dopo 41 e 44 anni di esercizio. Entrambi i manti possiedono ancora proprietà meccaniche superiori ai requisiti richiesti ai nuovi manti. Sulla base degli eccezionali risultati dei test, i manti invecchiati mostrano prestazioni tali da confermare la durata richiesta di 100 anni.



La nicchia scavata durante i lavori di manutenzione permette l'accessibilità al manto Sika in esercizio da 44 anni per i test di durata.



Impermeabilizzazione della nuova nicchia con il manto Sikaplan®, direttamente saldato al manto in PVC-p esistente.

TECNOLOGIA Sikaplan®

CRITERI DI SELEZIONE

CONSIDERANDO LA POSA IN OPERA dei manti sintetici nelle gallerie, la durabilità, la saldabilità, gli aspetti economici e le caratteristiche tecniche della vasta gamma di materiali plastici, due sono le tecnologie preponderanti: PVC plastificato avanzato e FPO (TPO) altamente flessibile con un modulo elastico $E_{1-2} < 55 \text{ N/mm}^2$. Entrambi i materiali sono semplicemente saldabili per termofusione ad aria calda.

Caratteristiche	PVC-P	FPO (TPO)
Durabilità	++	++
Facilità di applicazione	++	0
Saldabilità	++	+
Resistenza termica e chimica	+	++
Dettagli	++	+
Esperienza a lungo termine	++	+
Flessibilità	++	+
Fumosità	+	0
Comportamento al fumo	0	+
Resistenza agli urti	+	+
Dilatazione termica	0	+

++ eccellente / + buono / 0 discreto



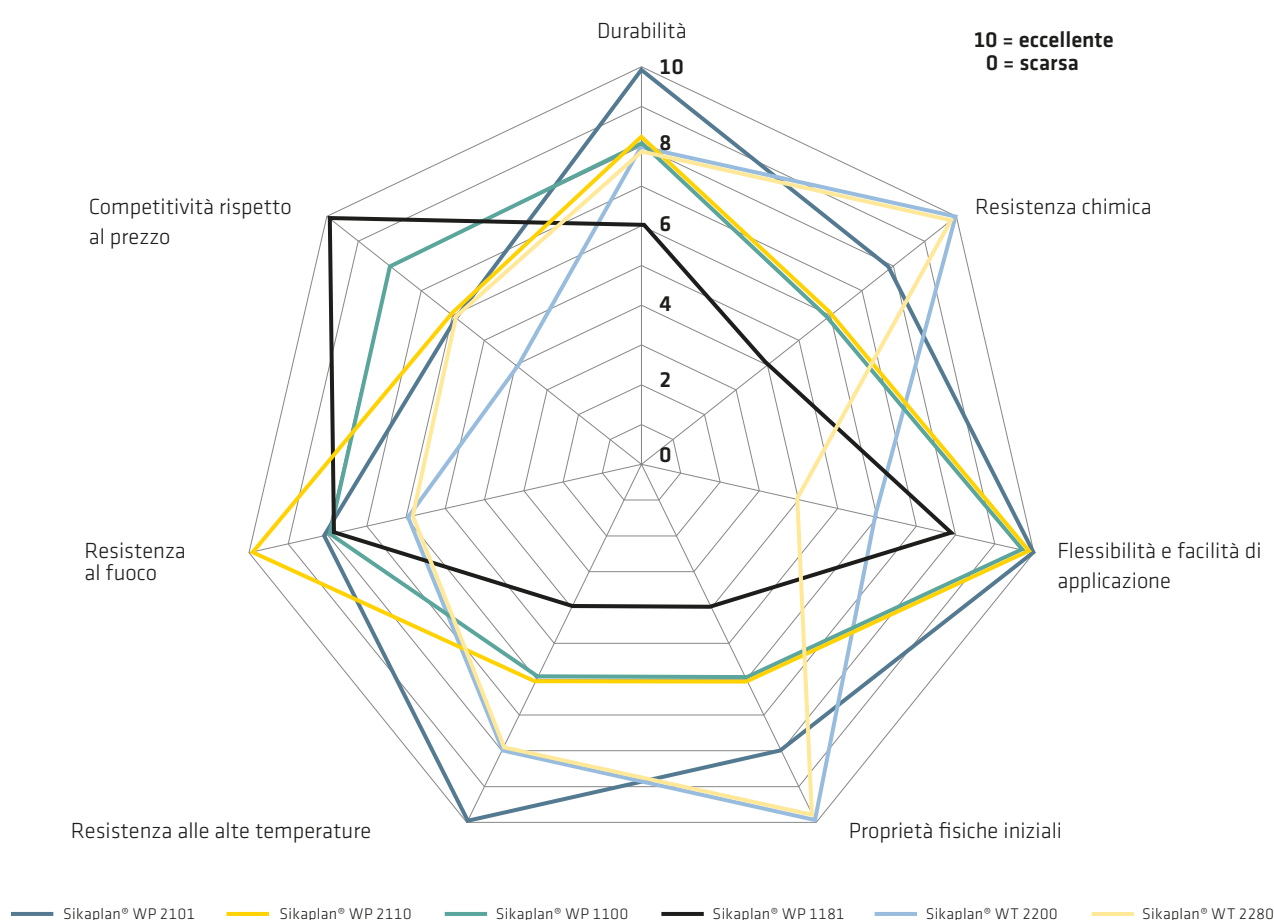
Sikaplan® WP 1100 (PVC-p)



Sikaplan® WT 2200 (FPO)

SELEZIONE DEL PRODOTTO

La **SEZIONE SEGUENTE** fornisce una panoramica delle caratteristiche prestazionali dei diversi manti Sikaplan®. Sikaplan® WP identifica prodotti a base di polivinilcloruro plastificato (PVC-p), mentre Sikaplan® WT prodotti a base di poliolefine flessibili (FPO).



CERTIFICATI DA UN LABORATORIO DI PROVA INDIPENDENTE

	ÖBV 4.6	ÖBV 4.7	SIA	ZTV-ING	REACH
Sikaplan® WP 2101	✓	✓	✓	✓	✓
Sikaplan® WP 2110	-	-	✓	-	✓
Sikaplan® WP 1100	✓	-	✓	✓	✓
Sikaplan® WP 1181	-	-	-	-	✓
Sikaplan® WT 2200	✓	✓	✓	✓	✓
Sikaplan® WT 2280	-	-	-	✓	✓

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

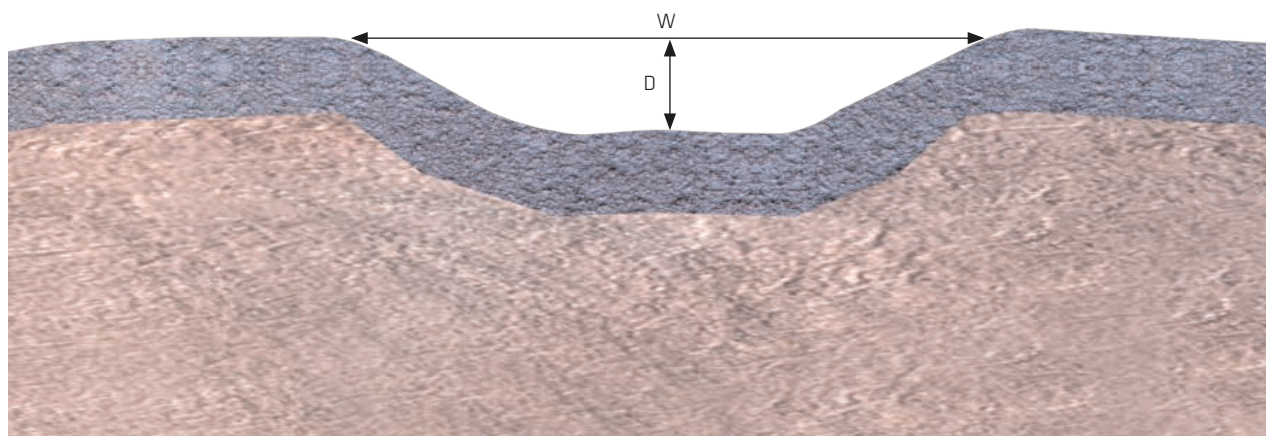
NELL'APPLICAZIONE nelle gallerie e nelle strutture interrato, la flessibilità del manto impermeabile è l'elemento chiave per evitare rotture in fase di posa e durante il getto del rivestimento interno in calcestruzzo su un supporto irregolare in calcestruzzo proiettato.

L'aspetto più delicato della posa in opera è la qualità finale della saldatura, che è direttamente collegata alla flessibilità del manto, principale caratteristica tecnica.

Manti altamente flessibili non solo evitano difficoltà di saldatura automatica in condizioni scomode come le nicchie e le sezioni trasversali, ma riducono anche i potenziali problemi di saldatura manuale come l'applicazione di pezzi di riparazione o l'applicazione di profilati waterstop fondo cassero saldati direttamente sul manto impermeabile. Problemi di saldatura, si traducono in problemi di continuità dello strato di tenuta idraulica, quindi infiltrazioni d'acqua, con potenziali gravi danni, specie se è presente una pressione idrostatica.

La flessibilità di un materiale è definita dal modulo di elasticità secante E_{1-2} secondo EN ISO 527. Più basso è il Modulo E, più flessibile è il manto sintetico, il che rende la preparazione del supporto meno critica e l'applicazione molto più facile.

Poiché la rigidità del manto influisce anche sulle prestazioni in funzione del supporto, sono stati definiti valori massimi per le irregolarità del sottofondo a seconda della tipologia di manto. Il rapporto tra il diametro massimo (W) e la profondità (D) delle irregolarità non deve essere inferiore a 5:1 per i manti a base di PVC-p e non inferiore a 10:1 per i manti a base di FPO. I manti in HDPE, molto rigidi, richiedono un planarità del calcestruzzo proiettato W:D $\approx$ 15:1, il che comporta un costo maggiore per la preparazione del supporto.



Requisiti di flessibilità del manto in relazione alla planarità del calcestruzzo proiettato

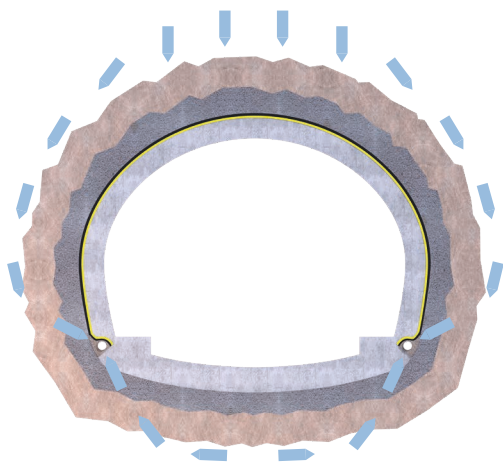
Tipo di materiale	PVC-p	FPO	LLDPE
Modulo di elasticità di sezione E_{1-2} secondo ISO 527	< 20 N/mm ²	< 65 N/mm ²	< 100 N/mm ²
Planarità del calcestruzzo proiettato W:D	$\approx$ 5:1	$\approx$ 10:1	$\approx$ 15:1

STRATO DI COMPENSAZIONE

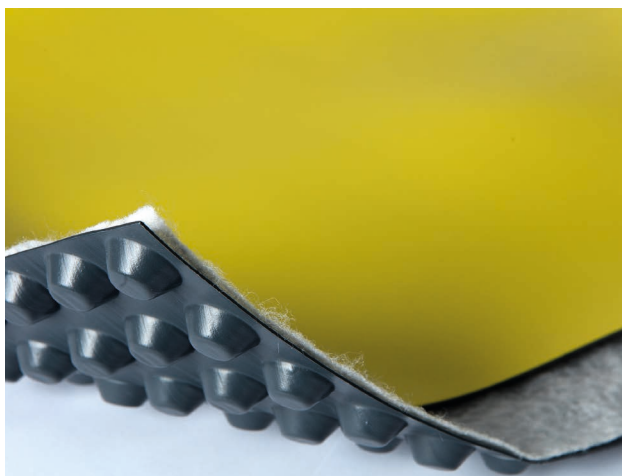
I **MANTI IMPERMEABILI SINTETICI** devono essere protetti adeguatamente. A seconda del sistema di impermeabilizzazione (sistema drenante o barriera), sono raccomandati strati di compensazione specifici.

SISTEMA DI IMPERMEABILIZZAZIONE E RELATIVO STRATO DI COMPENSAZIONE

SISTEMA DRENANTE

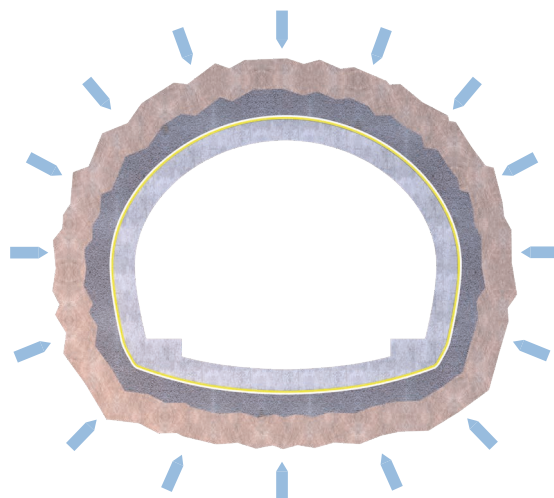


Strato di compensazione e drenaggio:
Sikaplan® W Tundrain / Sika® Drain

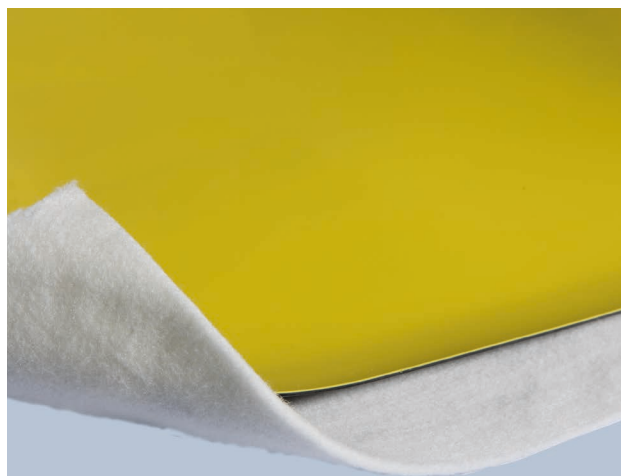


- Sikaplan® W Tundrain e Sika® Drain hanno due funzioni:
- Protezione del manto dal punzonamento causato dalle irregolarità del calcestruzzo proiettato nel caso di gallerie naturali e dal reinterro nel caso di gallerie artificiali Cut and Cover
 - Strato di drenaggio altamente efficace

SISTEMA BARRIERA

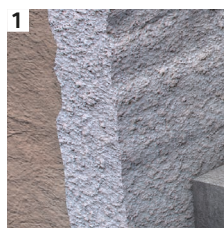
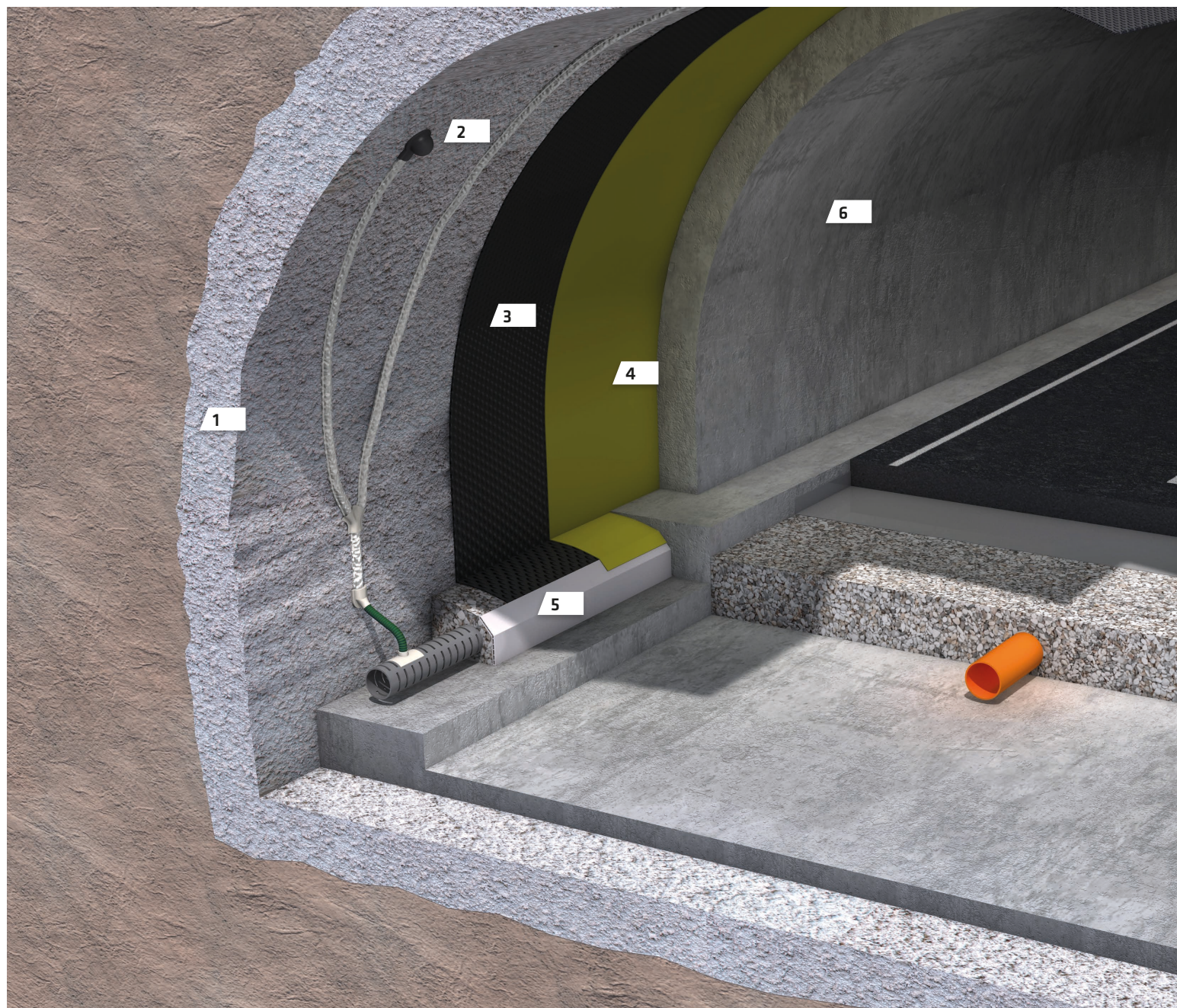


Strato di compensazione:
Sikaplan® W Felt

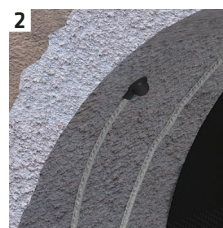


- Il geotessile in polipropilene Sikaplan® W Felt ha una funzione:
- Protezione del manto dal punzonamento causato dalle irregolarità del calcestruzzo proiettato nel caso di gallerie naturali e dal reinterro nel caso di gallerie artificiali Cut and Cover

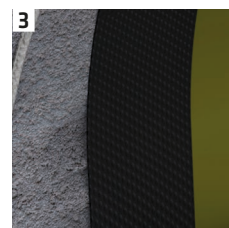
GALLERIE NATURALI – SISTEMA DRENANTE Sikaplan®



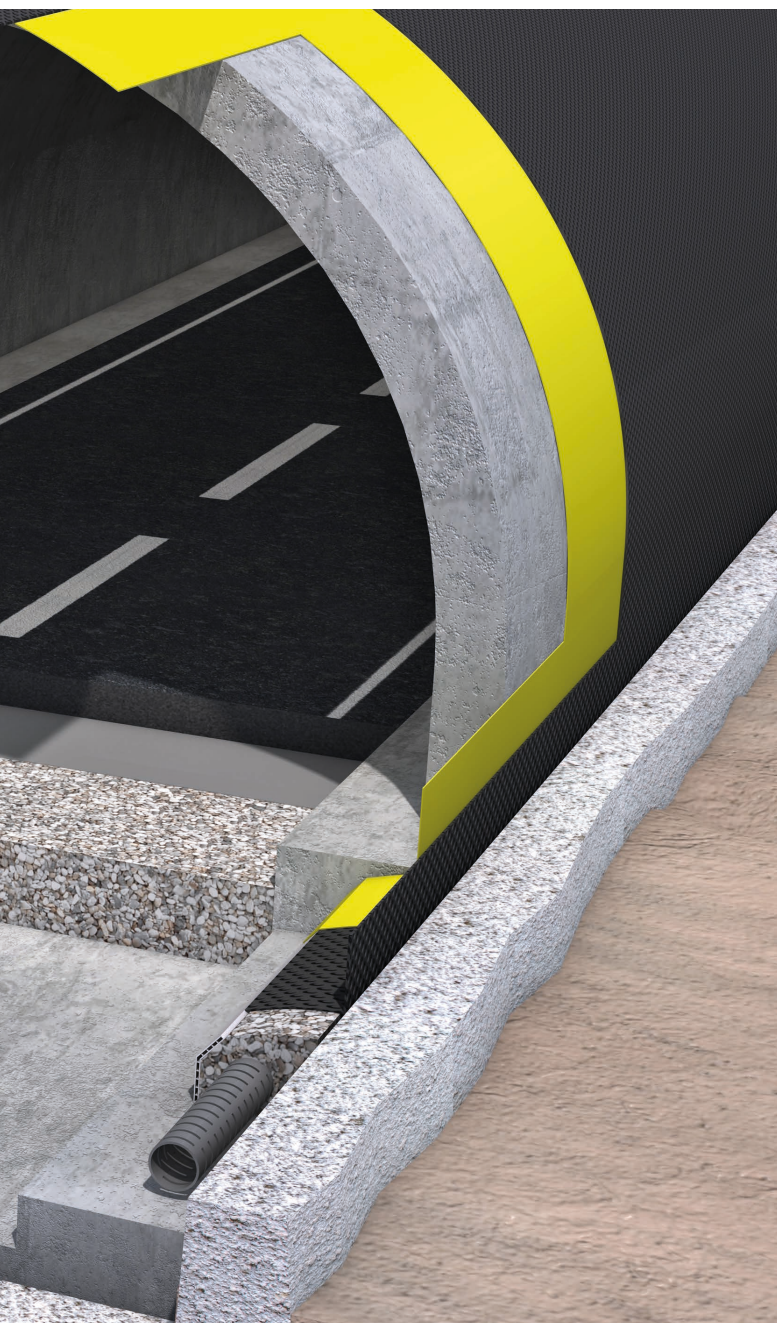
1
Regolarizzazione
in calcestruzzo
proiettato



2
Sistema Sika®
FlexoDrain



3
Sikaplan® W Tundrain
Sika® Drain



CRITERI DI SELEZIONE

DRENAGGIO - MONOSTRATO - IMPERMEABILIZZAZIONE PARZIALE

PVC-p

I manti Sikaplan® WP 1100 sono utilizzati per temperature fino a +35°C e Sikaplan® WP 2101 fino a +50°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WP è 2,00 mm.

Valutazione del sistema drenante con Manti Sikaplan® WP (PVC-p)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

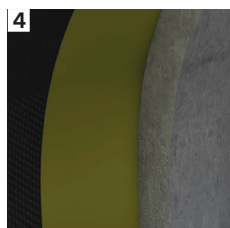
(1 scarsa - 5 eccellente)

FPO (TPO)

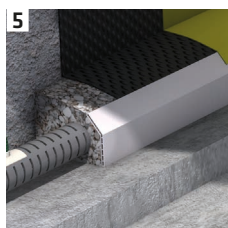
I manti Sikaplan® WT 2200 sono utilizzati per l'impermeabilizzazione da acque di percolamento pulite o contenenti idrocarburi fino a temperature di +40°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WT è 2,00 mm.

Valutazione del sistema drenante Manti Sikaplan® WT (FPO)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

(1 scarsa - 5 eccellente)



Sikaplan® WP/WT

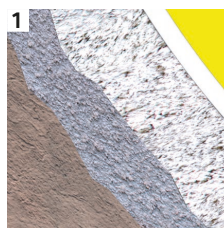
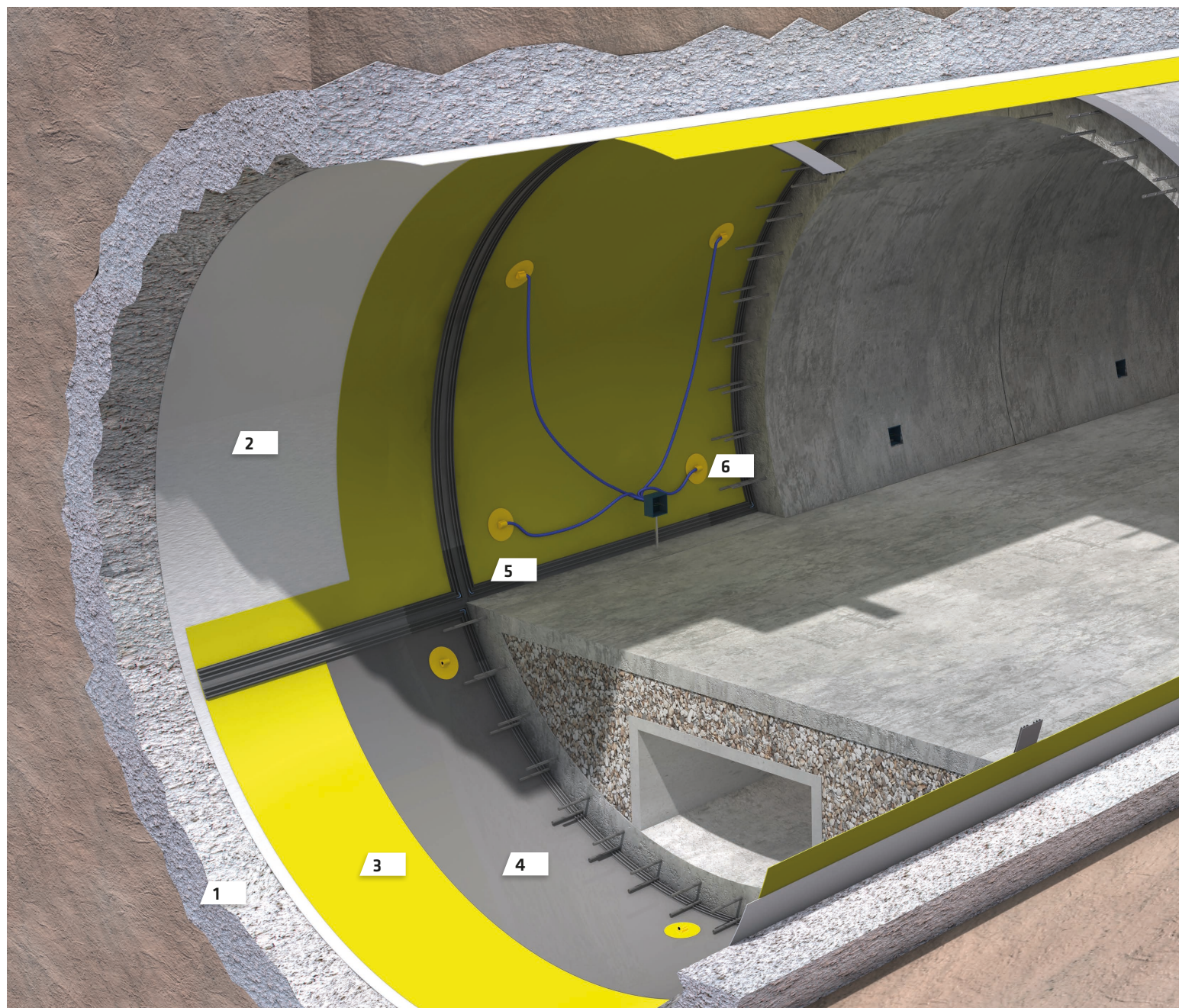


Sikaplan® WP/WT
Angolo di drenaggio

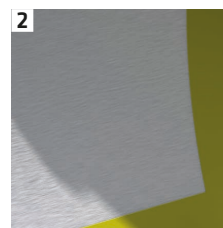


Rivestimento in
calcestruzzo strutturale

GALLERIE NATURALI – SISTEMA BARRIERA Sikaplan®



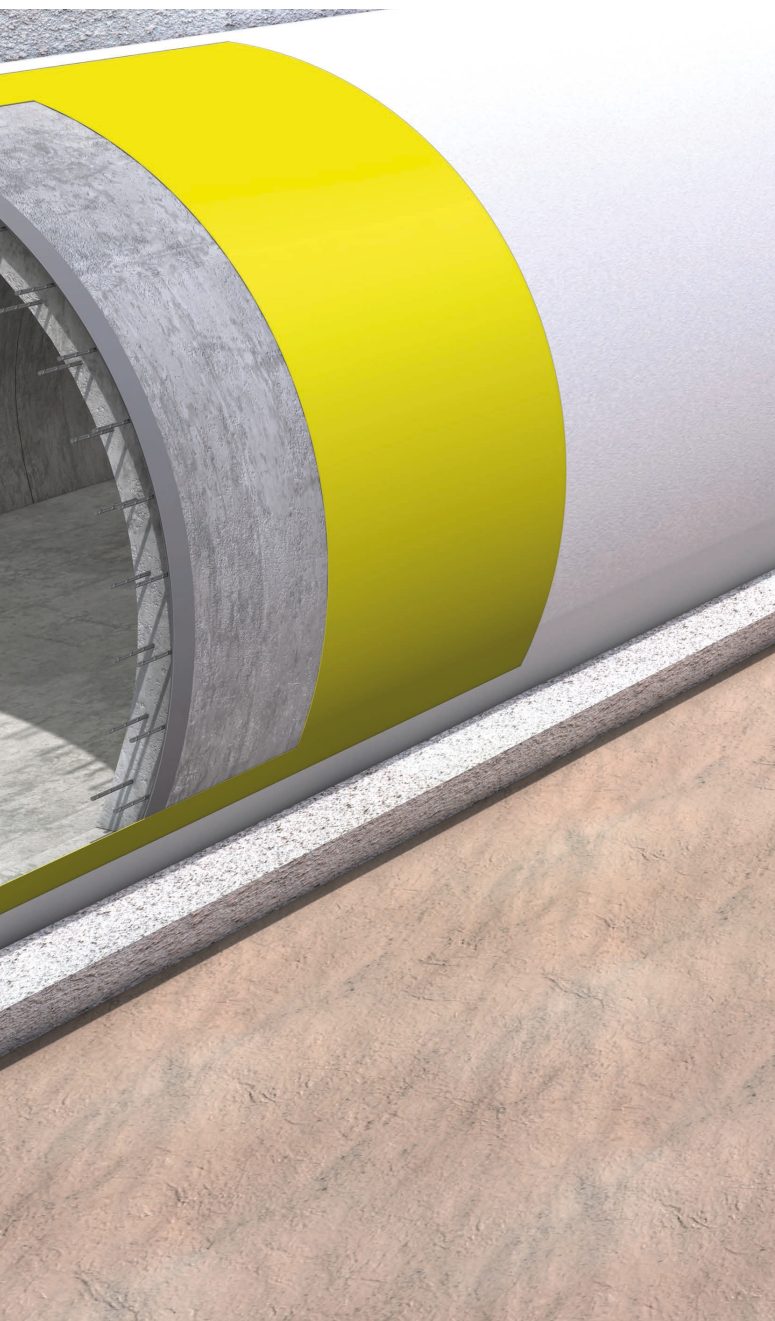
1
Regolarizzazione in
calcestruzzo proiettato



2
Sikaplan® W Felt



3
Sikaplan® WP/WT



CRITERI DI SELEZIONE

SISTEMA BARRIERA - MONOSTRATO - IMPERMEABILIZZAZIONE TOTALE

PVC-p

I manti Sikaplan® WP 1100 sono utilizzati per resistere all'acqua in pressione fino a temperature di +35°C e Sikaplan® WP 2101 fino a +50°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WP è 3,00 mm.

Valutazione del sistema barriera Manti Sikaplan® WP (PVC-p)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

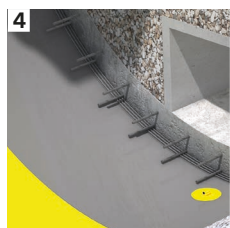
(1 scarsa – 5 eccellente)

FPO

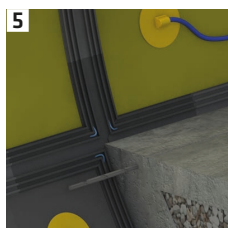
I manti Sikaplan® WT 2200 sono utilizzati per l'impermeabilizzazione da acque di falda pulite o contenenti idrocarburi fino a temperature di +40°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WT è 3,00 mm.

Valutazione del sistema barriera Manti in fogli Sikaplan® WT (FPO)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

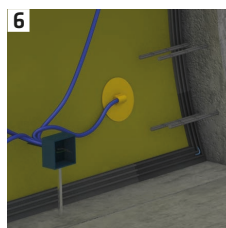
(1 scarsa – 5 eccellente)



**Sikaplan® WP/WT
Strato di protezione**

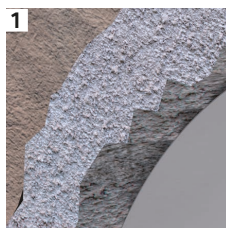
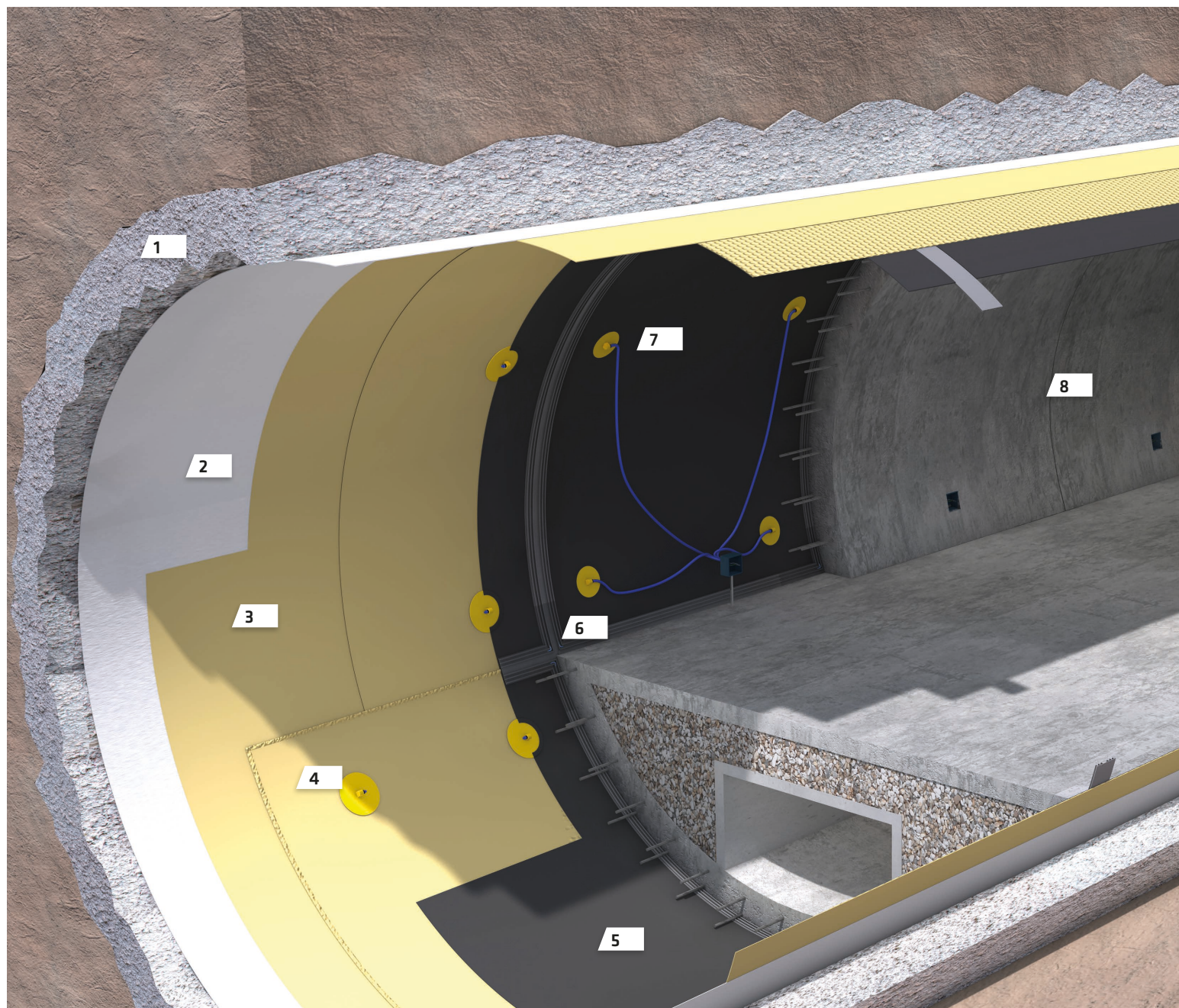


**Sika® Waterbar
WP/WT, Iniettabile**

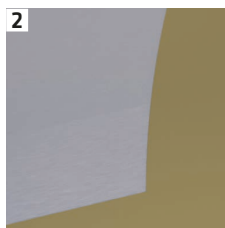


**Sikaplan® WP/WT
Flangia di controllo**

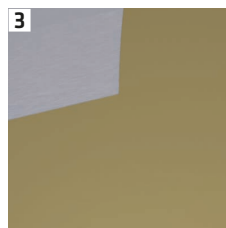
GALLERIE NATURALI – SISTEMA DI CONTROLLO ATTIVO Sikaplan®



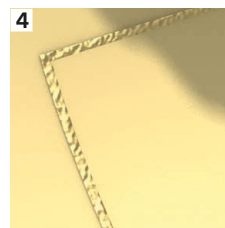
1
Regolarizzazione in
calcestruzzo proiettato



2
Sikaplan® W Felt



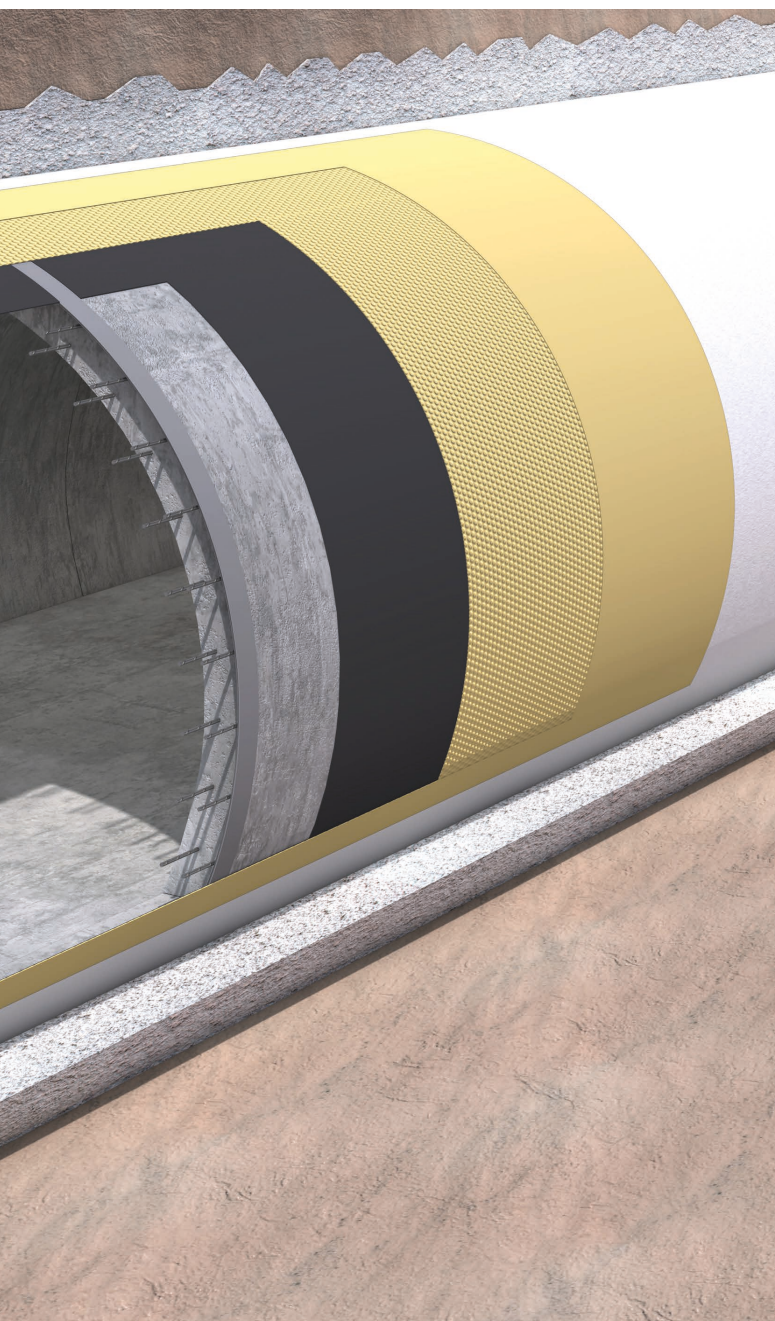
3
Primo strato
Sikaplan® WT



4
Secondo strato
Sikaplan® WT
strutturato



5
Sikaplan® WT
Strato di protezione



CRITERI DI SELEZIONE

SISTEMA DI CONTROLLO ATTIVO - DOPPIO STRATO - IMPERMEABILIZZAZIONE TOTALE

FPO

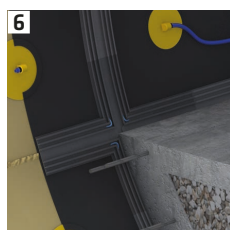
I manti Sikaplan® WT 2200 sono utilizzati per l'impermeabilizzazione da acque di falda pulite o contenenti idrocarburi fino a temperature di +40°C. Il sistema a doppio strato soddisfa le massime esigenze di sicurezza e di controllo dell'impermeabilità. Lo spessore più adatto di Sikaplan® WT 2200 è 3,00 mm (come primo strato) e 2,00 mm strutturato, come secondo strato.

Valutazione del sistema di controllo attivo Manti Sikaplan® WT (FPO)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

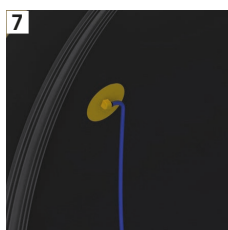
(1 scarsa – 5 eccellente)

Nota:

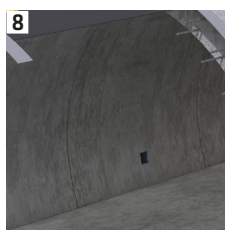
È possibile realizzare un sistema di controllo attivo, doppio strato anche con manti Sikaplan® WP 1100 o 2101, interponendo tra i due teli lisci uno strato in filamenti di polipropilene intrecciati 3D, Sikaplan®-8 Separation.



Sika® Waterbar WT, Iniettabile

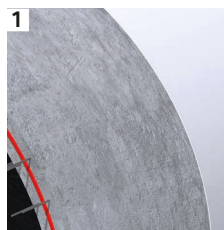
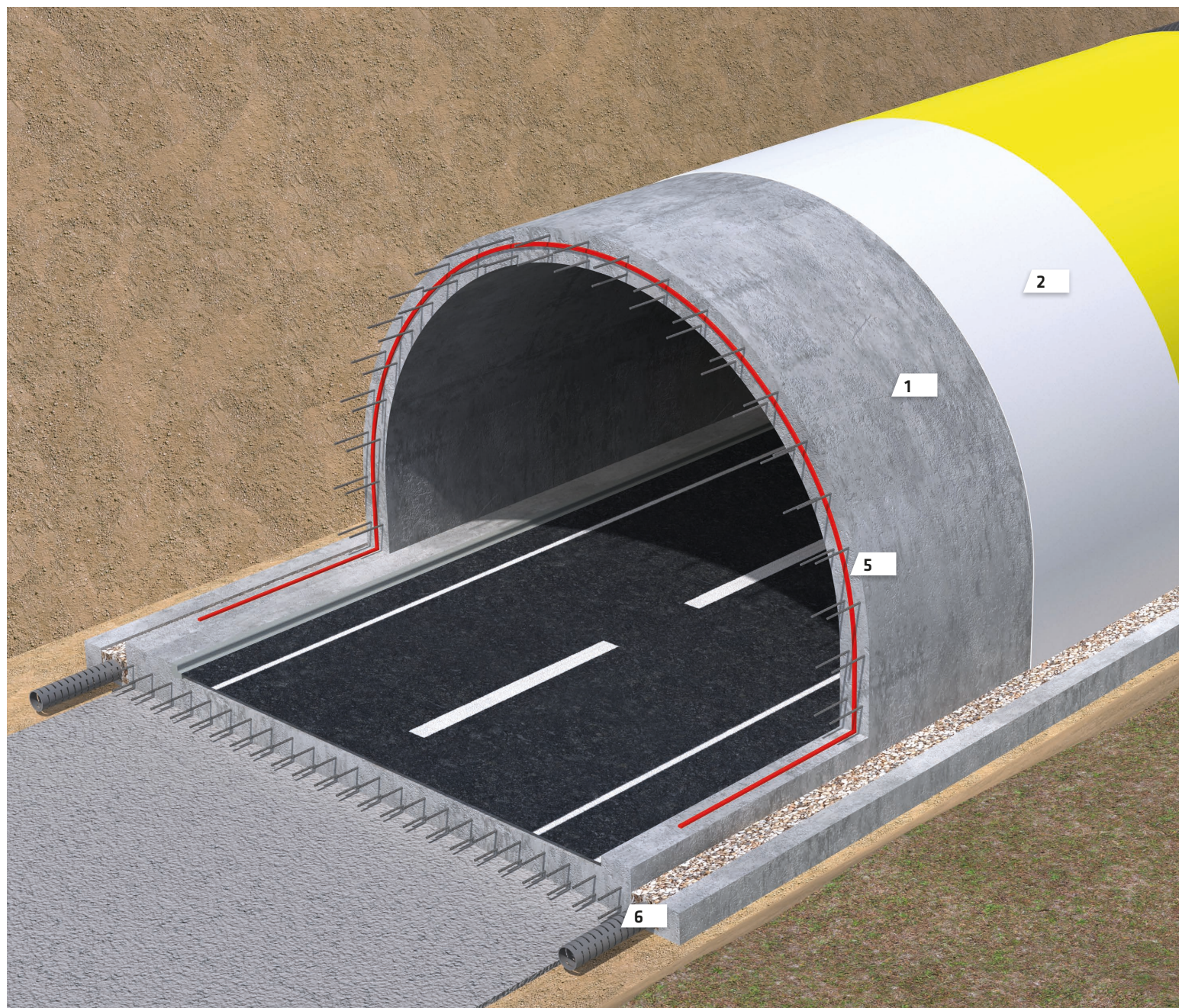


Sikaplan® WT Flangia di controllo



Rivestimento in calcestruzzo strutturale

GALLERIE ARTIFICIALI CUT AND COVER SISTEMA DRENANTE Sikaplan®



Calcestruzzo strutturale



Sikaplan® W Felt



Sikaplan® WP/WT



CRITERI DI SELEZIONE

DRENAGGIO - MONOSTRATO - IMPERMEABILIZZAZIONE PARZIALE

PVC-p

I manti Sikaplan® WP 1100 sono utilizzati per temperature fino a +35°C e Sikaplan® WP 2101 fino a +50°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WP è 2,00 mm.

Valutazione del sistema drenante Manti Sikaplan® WP (PVC-p)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

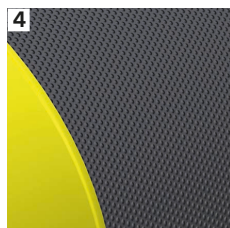
(1 scarsa – 5 eccellente)

FPO

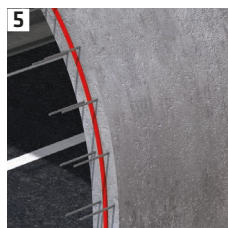
I manti armati velo vetro Sikaplan® WT 1200 sono utilizzati per l'impermeabilizzazione da acque di falda pulite o contenenti idrocarburi fino a temperature di +40°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WT è 2,00 mm.

Valutazione del sistema drenante Manti Sikaplan® WT (FPO)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

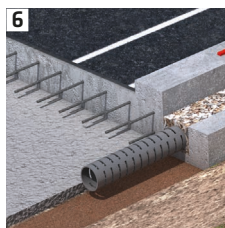
(1 scarsa – 5 eccellente)



Sika® Drain

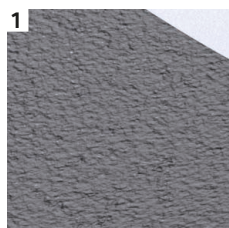
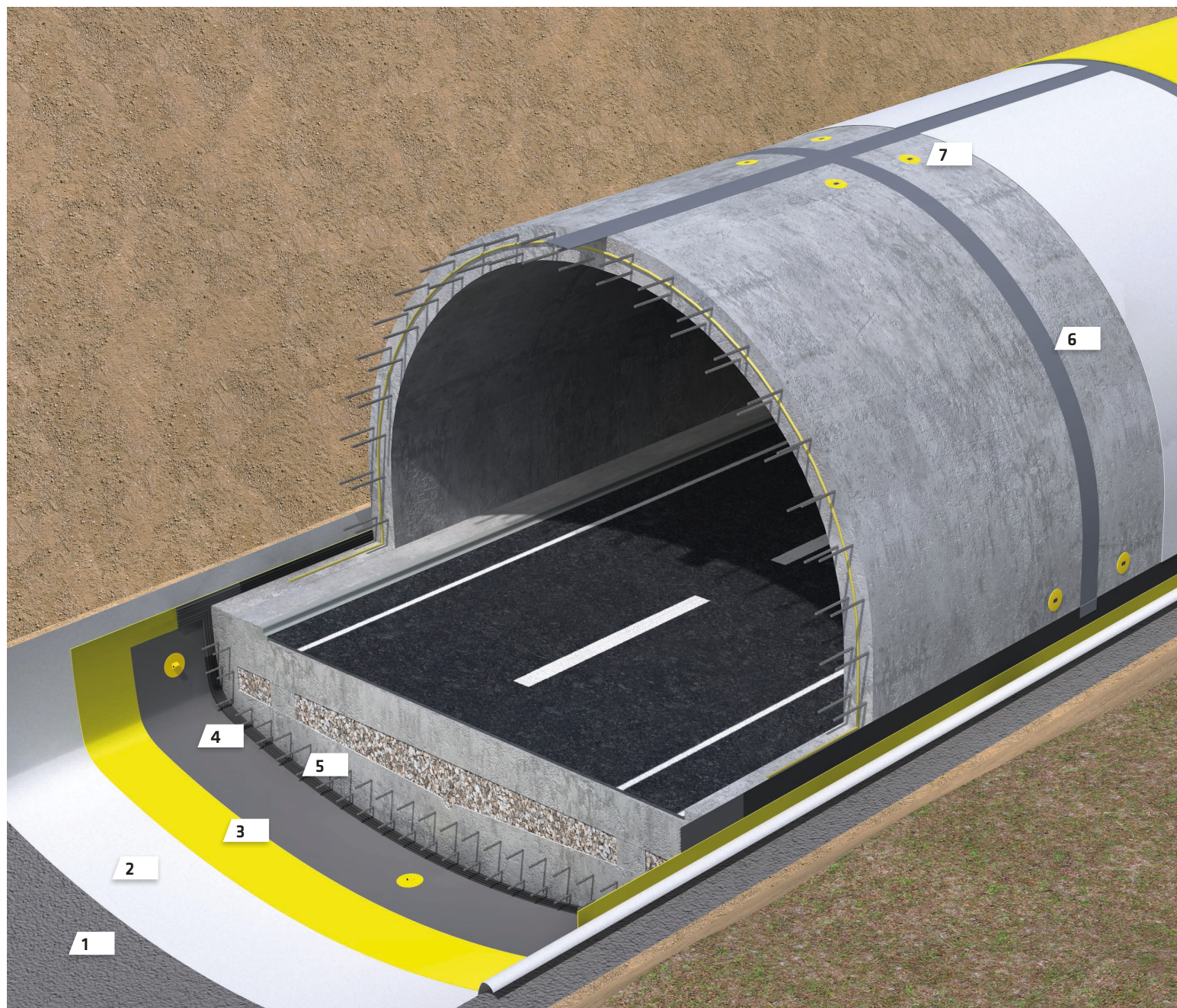


SikaSwell®

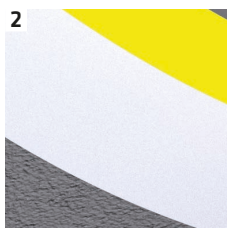


Tubo di drenaggio

GALLERIE ARTIFICIALI CUT AND COVER SISTEMA BARRIERA Sikaplan®



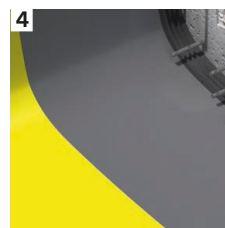
Magrone di calcestruzzo



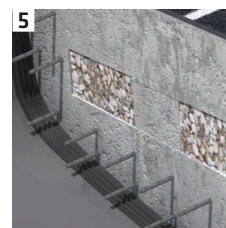
Sikaplan® W Felt



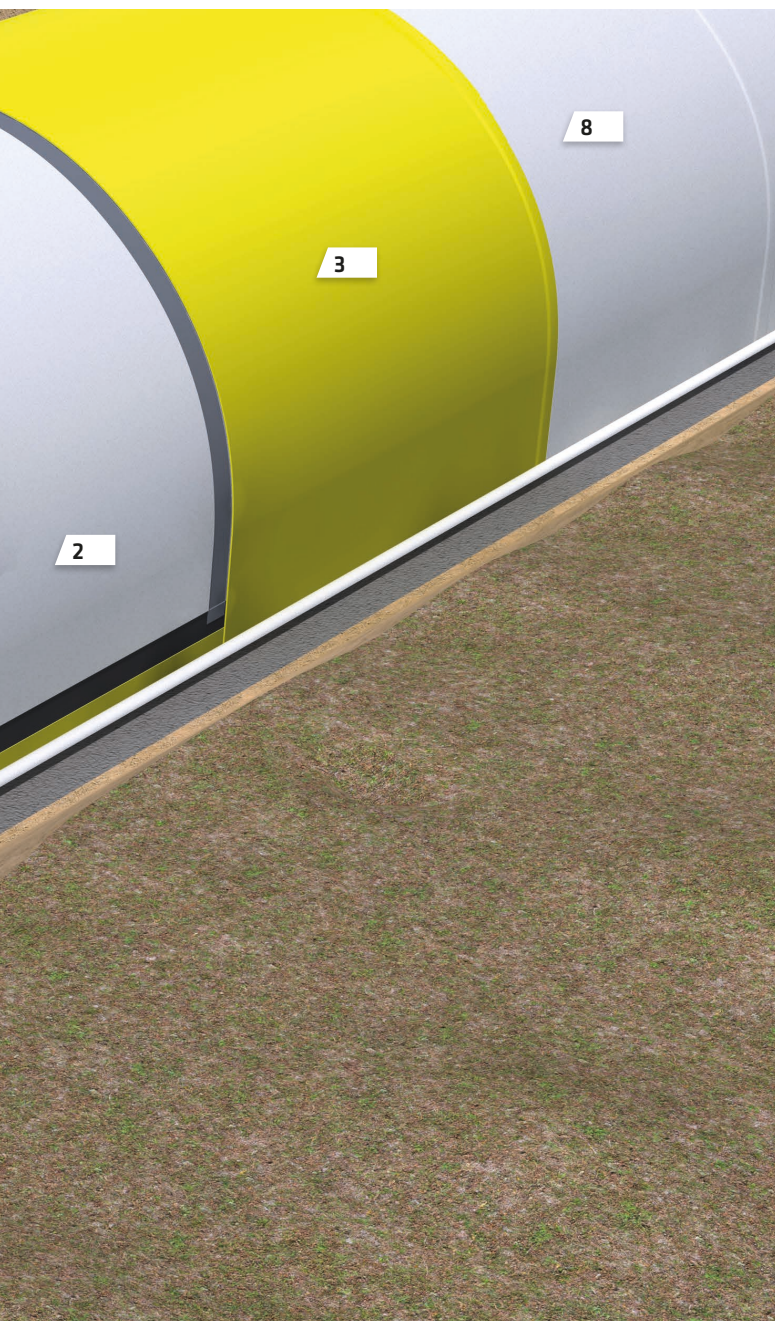
Sikaplan® WP/WT



**Sikaplan® WP/WT
Strato di protezione**



**Sika® Waterbar
WP/WT**



CRITERI DI SELEZIONE

SISTEMA BARRIERA - MONOSTRATO - IMPERMEABILIZZAZIONE TOTALE

PVC-p

I manti Sikaplan® WP 1100 sono utilizzati per resistere all'acqua in pressione fino a temperature di +35°C e Sikaplan® WP 2101 fino a +50°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WP è 3,00 mm.

Valutazione del sistema barriera Manti Sikaplan® WP (PVC-p)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

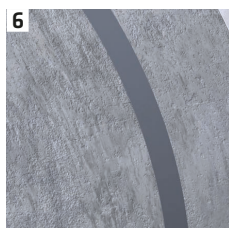
(1 scarsa – 5 eccellente)

FPO

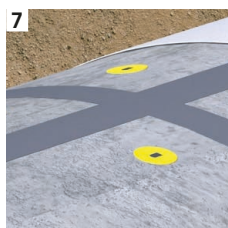
I manti armati in velo vetro Sikaplan® WT 1200 sono utilizzati per l'impermeabilizzazione da acque di falda pulite o contenenti idrocarburi fino a temperature di +40°C. Per questo sistema, lo spessore più idoneo dei manti Sikaplan® WT è 3,00 mm.

Valutazione del sistema barriera Manti Sikaplan® WT (FPO)	1	2	3	4	5
Resistenza agli agenti chimici					
Resistenza alle alte temperature delle acque di falda					
Controllabilità e livello di ridondanza del sistema					
Sicurezza dell'impermeabilizzazione durante la vita utile					

(1 scarsa – 5 eccellente)



Sikaplan® WP/WT
Tape o Sika® Dilatec



Sikaplan® WP/WT
Flangia di controllo



Sika® Drain-650

PRODOTTI ACCESSORI

DESCRIZIONE

Rondelle per il fissaggio puntuale, temporaneo dei manti sintetici sui piedritti e sulla volta della galleria.

SERIE Sikaplan® WP (A BASE DI PVC)



Sikaplan® WP: Disco in PVC, giallo

SERIE Sikaplan® WT (A BASE DI FPO)



Sikaplan® WT: Disco in PE, grigio

Flange o valvole di controllo e collaudo a vuoto della tenuta stagna, e per l'eventuale iniezione dei compartimenti. Sono saldate a punti nei sistemi monostrato, compartimentati o completamente saldate nei sistemi doppio strato a controllo attivo. Queste valvole sono collegate con speciali tubi in PU altamente elastici a scatole di iniezione accessibili sulla superficie interna del calcestruzzo.



Sikaplan® WP: Flangia di controllo



Sikaplan® WT PE: Flangia di controllo

Gamma completa di profili waterbar, appositamente progettati per l'uso in combinazione con i manti impermeabili sintetici:

- Ampie ali laterali per una saldatura facile e a tenuta stagna al manto impermeabile
- Canali di iniezione per la sigillatura dei nidi di ghiaia in fase di getto del calcestruzzo, specie sulla volta

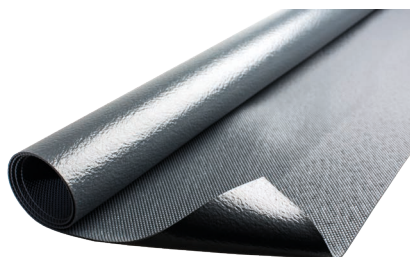


Sika® Waterbar WP



Sika® Waterbar WT

I manti di protezione sopra il manto impermeabile installato sono utilizzati principalmente come protezione meccanica contro il cemento armato o il reinterro. Inoltre, nelle versioni strutturate, permettono al materiale di iniezione per la riparazione di distribuirsi facilmente.



Sikaplan® WP: Strato di protezione



Sikaplan® WT: Strato di protezione

SISTEMA FLEXODRAIN



Sika® FlexoDrain per meglio convogliare l'acqua di percolamento nel drenaggio laterale:

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Semi-tubo flessibile | 4 Collettore tubo flessibile |
| 2 Collettore di venuta d'acqua | 5 Tubo di drenaggio |
| 3 Raccordo a Y | 6 Raccordo d'ingresso del tubo di drenaggio |

ANGOLO DI DRENAGGIO



Sikaplan® WP/WT Angolo di drenaggio consente un raccordo facile e sicuro del manto impermeabile Sikaplan® WP/WT al tubo di drenaggio nei sistemi drenanti ad ombrello.

CONTROLLO DI QUALITÀ DEI MANTI SALDATI

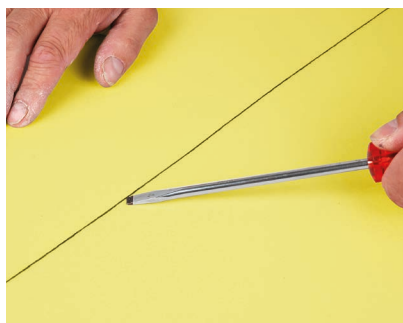
Le gallerie impermeabilizzate con i manti Sikaplan® sono destinate ad essere esposte all'acqua di percolamento o in pressione. È quindi essenziale testare la tenuta idraulica del manto al completamento della posa in opera, prima dell'applicazione dello strato di protezione. Esistono diversi metodi per controllare le saldature.

TEST DI PEELING



I test di peeling devono essere eseguiti su campioni di manto prima dell'inizio dei lavori di posa in opera, per impostare i parametri della macchina saldatrice, testare il corretto funzionamento delle attrezzature e settare i corretti parametri in funzione delle locali condizioni climatiche. Perciò si raccomanda di rieseguirle periodicamente durante il cantiere.

CONTROLLO MECCANICO



Controllo meccanico con l'aiuto di un cacciavite a testa piatta smussata o specifico attrezzo di controllo ad uncino, per cercare discontinuità nella linea di saldatura. Superficialmente, eventuali tagli ed incisioni sono evidenziati del colore contrastante tra faccia superiore ed inferiore (strato segnaletico o signal layer).

CONTROLLO PNEUMATICO



Per sovrapposizioni saldate con attrezzature a doppia pista è possibile testare la tenuta della saldatura mettendo in pressione d'aria il canale centrale, con specifico manometro provvisto di ago e valvola.

CONTROLLO ELETTRICO



I manti sintetici sono ottimi isolanti elettrici; sfruttando spazzole in rame sotto tensione che percorrono la superficie del manto impermeabile, è possibile individuare la più piccola imperfezione di saldatura o lesione del telo. Fondamentale è avere uno strato conduttivo elettrico all'intradosso.

CONTROLLO PUNTUALE CON CAMPANA A VUOTO



Controllo puntuale utilizzando una campana ermetica e una pompa a vuoto elettrica per la verifica dei dettagli e incroci. Dopo aver trattato le sovrapposizioni saldate con una soluzione saponata, la campana vuota viene premuta energicamente sull'area da testare e il vuoto viene creato. Eventuali perdite si rilevano chiaramente tramite formazione di bolle della soluzione saponata.

CONTROLLO VACUUM DEL COMPARTIMENTO, MEDIANTE Sikaplan® WP/WT Flange di Controllo



Controllo vacuum dei compartimenti di un sistema doppio strato mediante pompa a vuoto. Durante il test, il vuoto non deve scendere oltre il 20% in 10 minuti per dichiarare il compartimento a tenuta.

RIPARAZIONE DELLE PERDITE

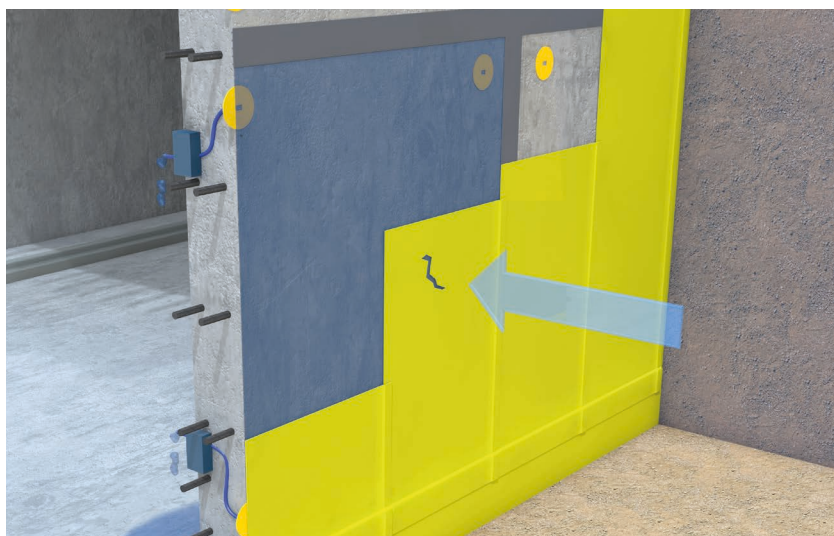
BENEFICIO ESCLUSIVO: CONTROLLO E RIPARAZIONE DELLE PERDITE

Le gallerie in presenza di acqua in pressione sono impermeabilizzate con sistema Sikaplan® a controllo attivo, in doppio strato, compartimentato, collaudabile e riparabile. Ogni compartimento di circa 100-150 m² è abbinato a quattro o cinque flange di controllo più relativi tubi in PU, che convergono in scatole di derivazione all'interno della struttura, sempre accessibili, per una rapida riparazione in qualsiasi momento dell'intera vita utile della struttura. Le perdite possono essere facilmente rilevate dall'estremità del tubo di controllo. La riparazione è eseguita iniettando la resina Sika® Injection-306 o -307 attraverso il tubo di controllo PU nel compartimento "guasto".

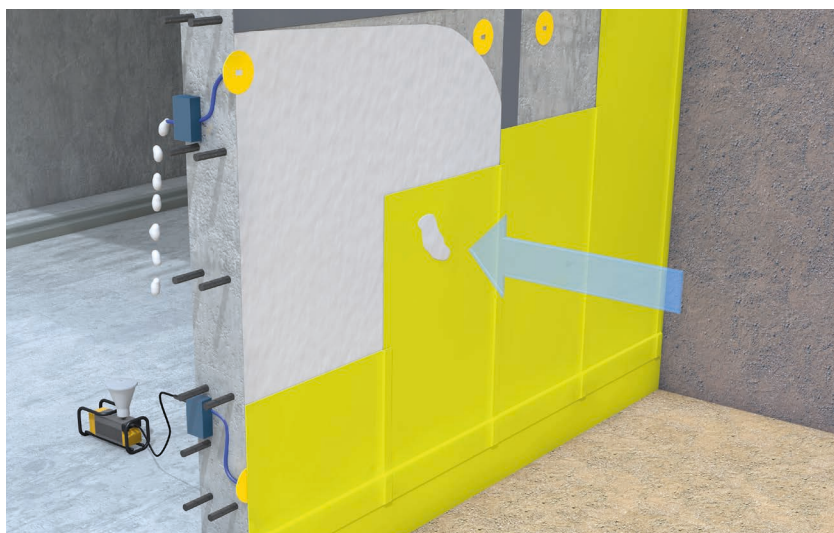
Sika® Injection-306 è una resina da iniezione in poliacrilato a bassa viscosità e a reazione rapida, che si mescola con l'acqua e reagisce per formare un gel solido, ma altamente elastico ed espandibile nell'intercapedine tra il calcestruzzo strutturale e il manto o all'interno di un compartimento.

Per completare il sistema, i profili iniettabili Sika® Waterbars sono altamente consigliati per le gallerie naturali, poiché il corretto inglobamento delle nervature nel calcestruzzo non è garantito nelle zone della calotta, dove gli ancoraggi sono posizionati al contrario.

- In caso di lesione del manto sintetico, l'acqua scorre sotto il manto all'interno del compartimento delimitato dai profili waterstop annegati nel calcestruzzo.
- I compartimenti danneggiati sono facilmente individuabili dall'interno, attraverso i tubi di controllo.



- La riparazione avviene con l'iniezione di Sika® Injection-306 attraverso le flange di controllo accessibili dall'interno della struttura.
- La resina reagisce con l'acqua per formare un gel solido ma flessibile ed elastico nello spazio vuoto tra il calcestruzzo strutturale e il manto all'interno del compartimento per sigillare la zona danneggiata.



SETTORIZZAZIONE IMPERMEABILIZZAZIONE DI GALLERIE TRASVERSALI

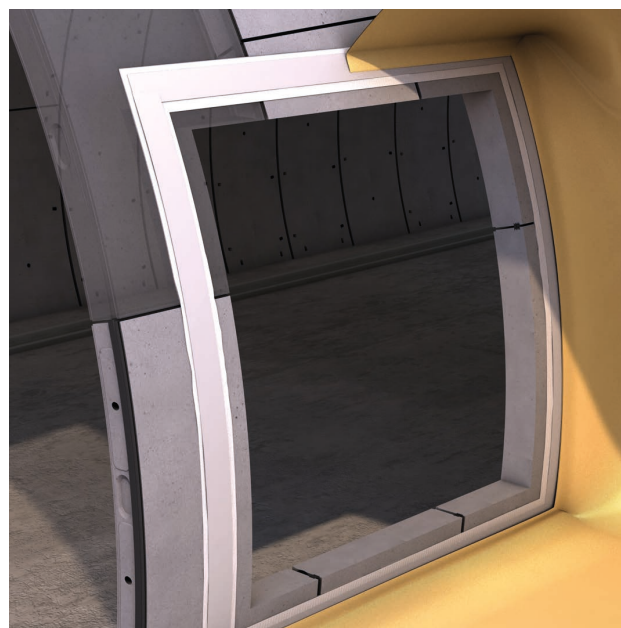
SIKA® HA SVILUPPATO due soluzioni di sigillatura con nastro adesivo ad alte prestazioni, facili e veloci da installare e con lo stesso standard e livello di impermeabilità del sistema a barriera Sikaplan®, compartimentato. A seconda del sistema di impermeabilizzazione e del tipo di manto impiegato, si utilizza un nastro a base di PVC-p Sikaplan® WP Tape o FPO Sikaplan® WT Tape.

Utilizzi:

- Collegamento a tenuta stagna degli attraversamenti tra gallerie parallele
- Transizioni a tenuta stagna tra gallerie scavate con TBM e i box delle stazioni
- Formazione di compartimenti con manti Sikaplan® per gallerie artificiali Cut and Cover
- Terminazioni a tenuta stagna dei sistemi con manto Sikaplan® WP/WT

Proprietà principali:

- Il costo del sistema è "altamente" competitivo rispetto a qualsiasi soluzione metallica flangiata
- Ridotti costi di preparazione del piano di posa
- Durabilità comprovata:
 - Sikaplan® WT Tape-200 a base di FPO ha la stessa formulazione dei manti Sikaplan® WT 2200 con aspettativa di vita > 120 anni
 - Sikaplan® WP Tape-200 a base di PVC-p ha la stessa formulazione dei manti Sikaplan® WP 1100 con aspettativa di vita > 100 anni
- Assoluta compatibilità e aspettativa di vita testata
- Minimizza il rischio di difettosità nei dettagli critici



Vedere anche la brochure dedicata Sikaplan® WP/WT Tape

Sikaplan® WP Tape-200 E Sikaplan® WT Tape-200 sono nastri impermeabili ad alte prestazioni per terminazioni e fissaggi a tenuta idraulica di manti impermeabili Sikaplan® WP e WT. Il nastro è incollato al supporto mediante adesivo epossidico e collegato mediante saldatura per termofusione ad aria calda ai manti impermeabili Sikaplan®. Questo sistema garantisce terminazioni e raccordi ermetici della superficie impermeabilizzata.

CARATTERISTICHE / VANTAGGI

Sikaplan® WP Tape-200 è un nastro bianco/nero a base di PVC-p modificato sul lato nero per fornire eccellenti proprietà adesive con la resina epossidica Sikadur-Combiflex® CF Adhesive, per l'incollaggio a superfici in cemento e acciaio.

- Ottima adesione
- Tenuta idraulica a lungo termine
- Lavorabilità ottimizzata, saldabile ad aria calda
- Flessibilità ottimizzata con alta resistenza a trazione e allungamento multiassiale
- Comportamento elastomerico
- Flessibile alle basse temperature
- Adesione tenace al supporto per terminazioni e fissaggi
- Assenza di scorrimento laterale di acqua



CARATTERISTICHE / VANTAGGI

Sikaplan® WT Tape-200 è un nastro grigio/nero a base di FPO modificato su entrambi i lati. Entrambi i lati, nero e grigio, hanno eccellenti proprietà adesive con la resina epossidica Sikadur-Combiflex® CF Adhesive, per l'incollaggio a superfici in cemento e acciaio.

- L'eccellente adesione tra nastro e resina non richiede l'attivazione con solventi
- Veloce e facile da installare
- Adatto per l'applicazione a superfici in calcestruzzo sia asciutte che umide
- Buone prestazioni a diverse temperature
- Buona adesione a diversi materiali
- Gli adesivi epossidici sono disponibili a velocità di indurimento normale e rapido per soddisfare diverse condizioni e requisiti
- Resistente alla penetrazione delle radici
- Assenza di scorrimento laterale di acqua

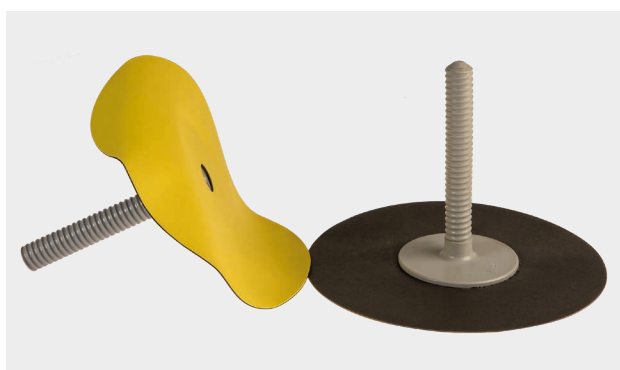


CALCESTRUZZO PROIETTATO SU MANTI SINTETICI

È pratica comune per i rivestimenti interni nelle gallerie naturali usare il calcestruzzo in opera. Il getto viene effettuato in grandi casseforme mobili su rotaie, solitamente di lunghezza tra i 10 e i 12,5 m. Questo approccio fornisce una soluzione veloce ed economica per le gallerie lunghe con sezione trasversale standard. Tuttavia, ci sono limiti tecnici e commerciali: nelle gallerie corte, casseforme su misura potrebbero non essere convenienti. Per cambiare i diametri, allargare le sezioni, i passaggi trasversali, ecc., la cassaforma deve essere modificata o addirittura sostituita completamente. In questi casi, un rivestimento interno in calcestruzzo proiettato invece di calcestruzzo gettato in opera può fornire i seguenti vantaggi:

- Minore complessità delle operazioni di costruzione
- Possibilità di risparmiare tempo e denaro, non essendo necessarie casseforme costose

Il Sistema Sika®Anchor/BA-Anchor è un tubo a foro cieco, ad aderenza migliorata, presaldato ad un collare di raccordo in Sikaplan® WP o WT per il fissaggio della rete in acciaio. Sistema da prediligere per gallerie in presenza di acqua in pressione.



Aggiungendo SikaFiber® al calcestruzzo proiettato, si ottengono ulteriori risparmi, grazie alla riduzione delle armature di rinforzo. Questa soluzione è quindi una valida alternativa ai tradizionali rivestimenti in calcestruzzo gettato in opera in particolar modo per gli interventi di rifacimento delle gallerie esistenti. Tuttavia, il calcestruzzo proiettato non aderisce ai manti sintetici lisci, quindi è necessario implementare un sistema di contenimento del rimbalzo. Una rete d'acciaio è installata sopra il manto impermeabile, riducendo il rimbalzo e sostenendo i carichi statici del calcestruzzo proiettato appena applicato ancora fresco. La rete deve essere ancorata al supporto dietro il manto, senza pregiudicare la tenuta idraulica dell'intero sistema. Questo problema può essere risolto in due modi diversi:

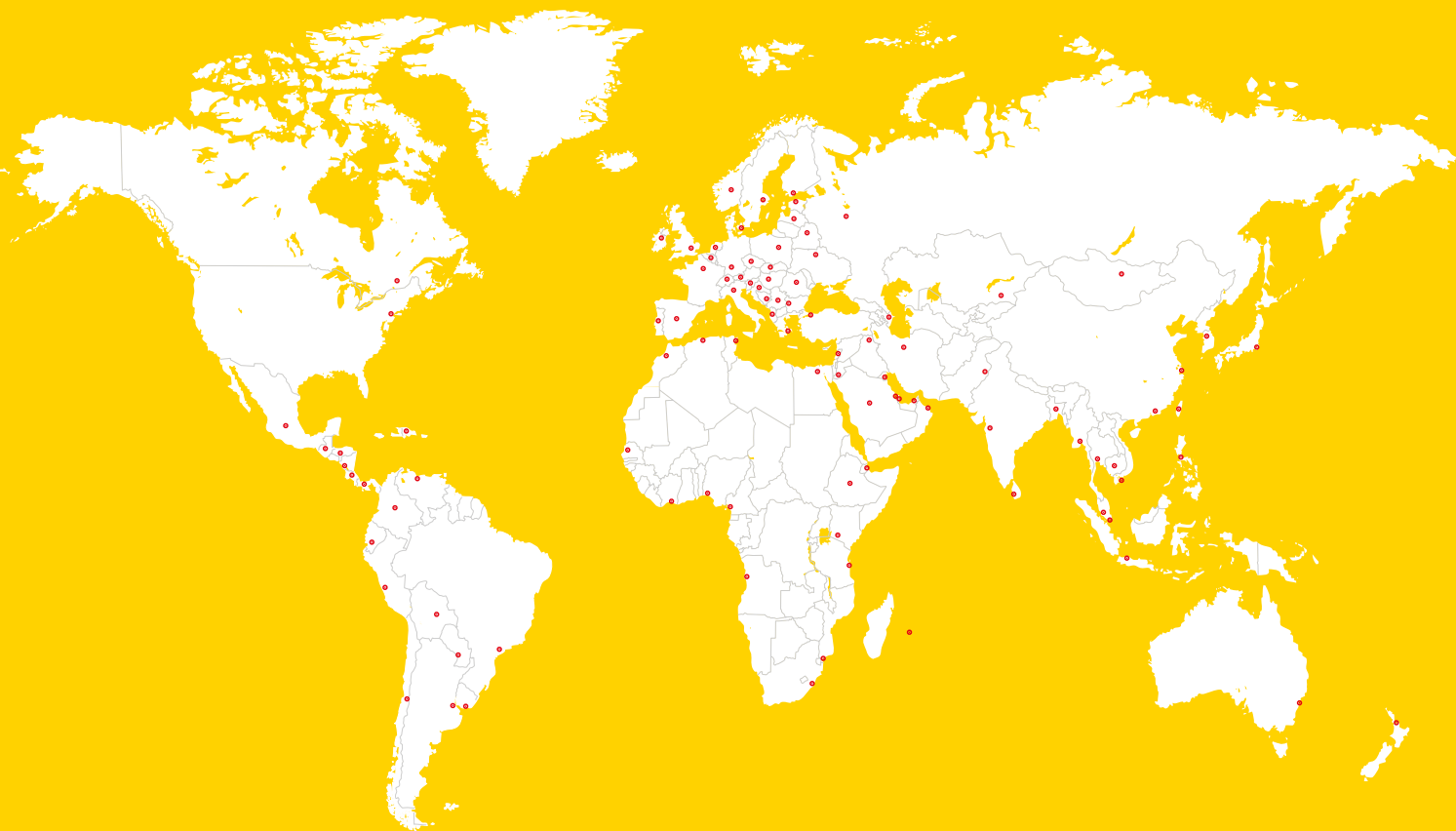
Sikaplan® WP o WT Trumpet Flange consente un raccordo efficace degli ancoraggi da roccia convenzionali per il fissaggio della rete in acciaio di armatura.





Bypass Lungern (CH), rivestimento interno spruzzato sui manti Sikaplan® WP, raccordi alle bare di sostegno rete di armatura con sistema Sikaplan® WP Trumpet Flange.

SIKA: LEADER MONDIALE DI PRODOTTI CHIMICI PER L'EDILIZIA



PER MAGGIORI INFORMAZIONI
SU PRODOTTI E SOLUZIONI SIKA®:



SIKA SIAMO NOI

Sika è un'azienda attiva in tutto il mondo nella chimica integrata applicata all'edilizia e all'industria, leader nei processi di produzione di materiali per sigillatura, incollaggio, isolamento, impermeabilizzazione, rinforzo e protezione di strutture. Sika produce additivi per calcestruzzo di elevata qualità, malte speciali, sigillanti e adesivi, prodotti per l'isolamento, l'insonorizzazione e il rinforzo strutturale, pavimentazioni industriali e prodotti impermeabilizzanti. La presenza locale in tutto il mondo, con filiali in 102 Paesi ed oltre 30.000 collaboratori, assicura il contatto diretto con Sika dei nostri Clienti.

Si applicano le condizioni generali di vendita in vigore.
Prima dell'uso, consultare la Scheda Tecnica di Prodotto più recente disponibile.

Le denominazioni e i riferimenti ai prodotti riportati nel presente documento potrebbero differire da quelli attualmente in uso, in quanto soggetti a modifiche o aggiornamenti. Per informazioni aggiornate sui prodotti Sika e sulle relative denominazioni, si invita a consultare il sito www.sika.it o a rivolgersi ai referenti commerciali e tecnici Sika.



SIKA ITALIA S.P.A.

Via G. Rossini, 22
37060 Castel D'Azzano (VR)
Italia

Contatti

Tel: +39 045 854 6201
Fax +39 045 518 390
www.sika.it

BUILDING TRUST

