



PENETRON

PENETRON
TOTAL CONCRETE PROTECTION



Sistema Integrale - Capillare
di Impermeabilizzazione
e Protezione del Calcestruzzo
per Cristallizzazione



Sommario

3 - 5	Il Sistema Penetron®
6 - 9	Le strutture nuove
10 - 13	Le strutture esistenti
14 - 15	Le strutture idrauliche
16	Le superfici orizzontali fresche di getto
17	Sezione Tunneling
18	Particolari costruttivi
19	Test prestazionali di riferimento



Aeroporto CHENNAI (India)



Centrale Idroelettrica, HENAN BAOSI (Cina)



Serbatoio di acqua Potabile, MANLIUS (USA)



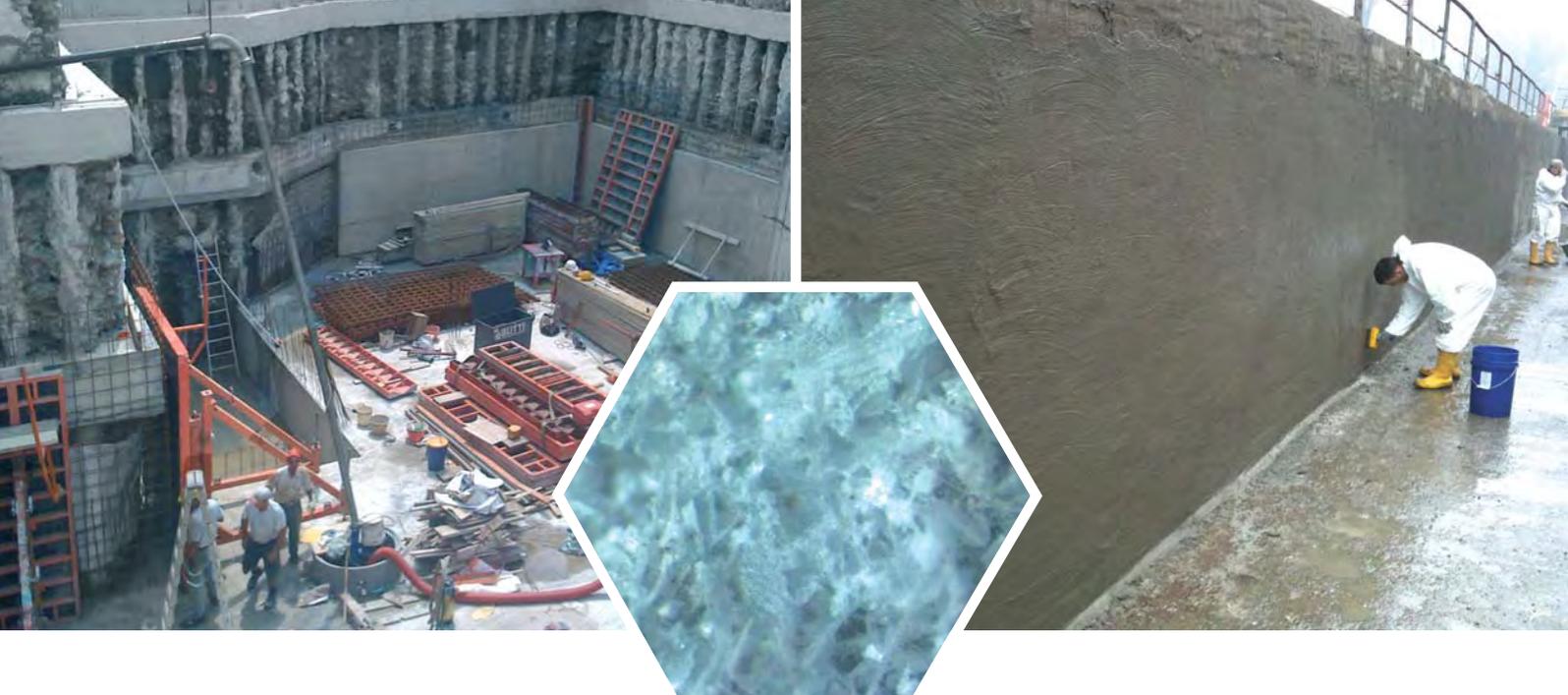
PENETRON INTERNATIONAL LTD azienda statunitense leader nel mercato dell'impermeabilizzazione e protezione del calcestruzzo è al servizio delle compagnie internazionali di costruzione sin dagli anni '70. La tecnologia del sistema Penetron® è stata utilizzata in condizioni ambientali severe: dai rigori semi-artifici della Norvegia e della Federazione Russa alle torride estremità dell'Arabia Saudita. Il Penetron® offre una proprietà unica

di "autorigenerazione" per una protezione interna alla matrice in calcestruzzo che si oppone al passaggio dell'acqua e degli agenti contaminanti. Le formulazioni Penetron® sono sottoposte ad una costante evoluzione che si basa sulla ricerca di materiali innovativi e sull'interazione con gli stimoli provenienti dalle esperienze professionali acquisite in differenti realizzazioni tipologiche sempre nell'ambito delle strutture in calcestruzzo.

Oggi questa rivoluzionaria tecnologia viene adottata da progettisti, imprese ed enti pubblici in alcune delle più importanti realizzazioni internazionali e nazionali, diventando un partner affidabile nel settore delle "costruzioni interrato ed idrauliche" in più di 60 paesi nel mondo. Il servizio globale di assistenza tecnica è gestito da una rete di distributori altamente professionale; in Italia il Sistema Penetron® è commercializzato in esclusiva dalla società **PENETRON ITALIA s.r.l.** che ha la propria sede a Torino e garantisce una peculiare attività di progettazione e supervisione durante le fasi realizzative tramite il proprio personale qualificato e capillare su tutto il territorio nazionale.



Dal 2000 in Italia ... è il "know how" su cui poter contare !



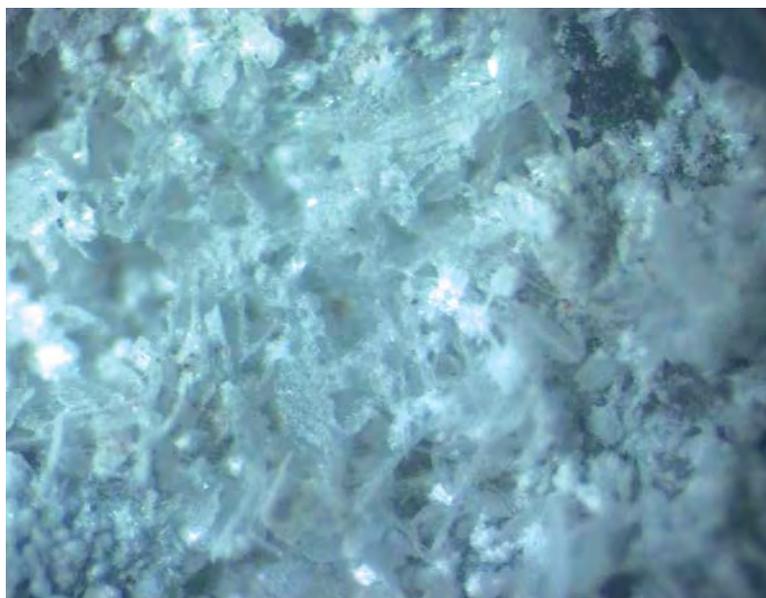
il Sistema **PENETRON®**

		<p>STRUTTURE NUOVE</p>	<p>Impermeabilizzazione e protezione delle strutture in calcestruzzo “fin dal principio” nella fase di esecuzione dei getti. “Vasca strutturale in calcestruzzo impermeabile”</p>
		<p>STRUTTURE ESISTENTI</p>	<p>Trattamento cementizio in “boiaccia” a penetrazione capillare su strutture in calcestruzzo esistenti umide a rifiuto. Malte speciali a cristallizzazione per riparazioni e stuccature. Iniezioni cementizie reattive ad azione cristallina.</p>
		<p>STRUTTURE IDRAULICHE</p>	<p>Gamma di prodotti ausiliari specifici per il trattamento delle strutture idrauliche.</p>
		<p>SUPERFICI ORIZZONTALI FRESCHE DI GETTO</p>	<p>Trattamento cementizio a “spolvero” su superfici orizzontali fresche di getto, miscelato anche con il quarzo se rifinito con elicottero.</p>
		<p>SEZIONE TUNNELING</p>	<p>Rivestimento strutturale impermeabile (Lining) per cristallizzazione. Spritz beton impermeabile ad azione cristallina.</p>

il Sistema PENETRON®

Impermeabilizzazione capillare interna della matrice strutturale in calcestruzzo.

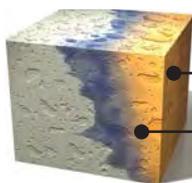
Reazione chimico-fisica di cristallizzazione secondaria insolubile.



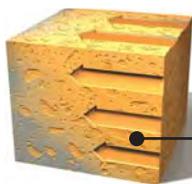
1 Calcestruzzo in presenza di umidità, (Strutture interrato o idrauliche)



2 PENETRON®
Formazione cristallina che penetra



3 Esempio di crescita cristallina fino ad esaurimento dell'umidità esistente



1 metro

Il sistema di impermeabilizzazione del calcestruzzo per cristallizzazione PENETRON® è utilizzato da oltre 40 anni in tutto il mondo come la soluzione più avanzata per la realizzazione di strutture interrato ed idrauliche a tenuta strutturale impermeabile. Applicato alle superfici esistenti in fase positiva ed in fase negativa (contropinta), oppure inserito nel "mix design" di progetto in fase di confezionamento nelle strutture di nuova realizzazione, assicura una protezione interna alla matrice in calcestruzzo anche in presenza di acqua di falda e di spinta idraulica, con elevata resistenza alle concentrazioni chimiche ed ai contaminanti presenti nel sottosuolo o in ambiente marino.

Il Sistema Penetron® è una tecnologia "integrale", interessa infatti l'intero spessore del manufatto, "attiva nel tempo", veicola umidità, economica e flessibile, che velocizza le operazioni di posa e assicura la durabilità dell'opera nella vita di esercizio. Quando i prodotti del Sistema Penetron® vengono applicati ad un calcestruzzo umido o bagnato a rifiuto, ad un calcestruzzo fresco di getto o in fase di confezionamento nel "mix design" di progetto, gli ingredienti attivi reagiscono con i composti solubili del calcestruzzo (idrossido di calcio-calce libera) formando un nuovo complesso cristallino, filiforme, insolubile (CSH, Silicato di Calcio Idrato), che sigilla i pori, i capillari e le fessurazioni fino a 400 micron.

A differenza di altri prodotti presenti sul mercato, questa crescita cristallina occuperà profondamente la porosità capillare della struttura in calcestruzzo e potrà eventualmente penetrarla completamente in presenza d'acqua. Il Penetron® può rimanere inerte quando l'umidità si sia esaurita, ma la sua azione si riattiva immediatamente se l'umidità ricompare, rinnovando nella struttura il processo di una sempre più estesa cristallizzazione, per garantire impermeabilità e durabilità dell'opera nel tempo.

Questa tecnologia avanzata offre una proprietà unica di autorigenerazione per una "protezione totale" della matrice strutturale. I benefici apportati sono molteplici, specie contro i cicli di gelo-disgelo, la corrosione da agenti atmosferici, l'umidità del sottosuolo, le acque contenenti cloruri, solfati, nitrati, l'aggressività dell'ambiente marino e delle realizzazioni industriali.

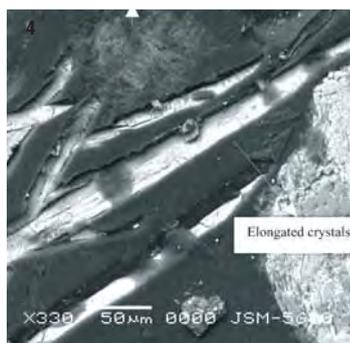
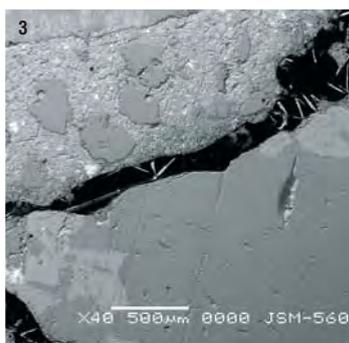
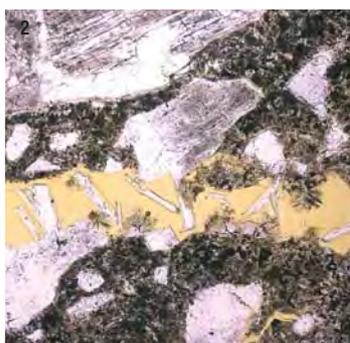
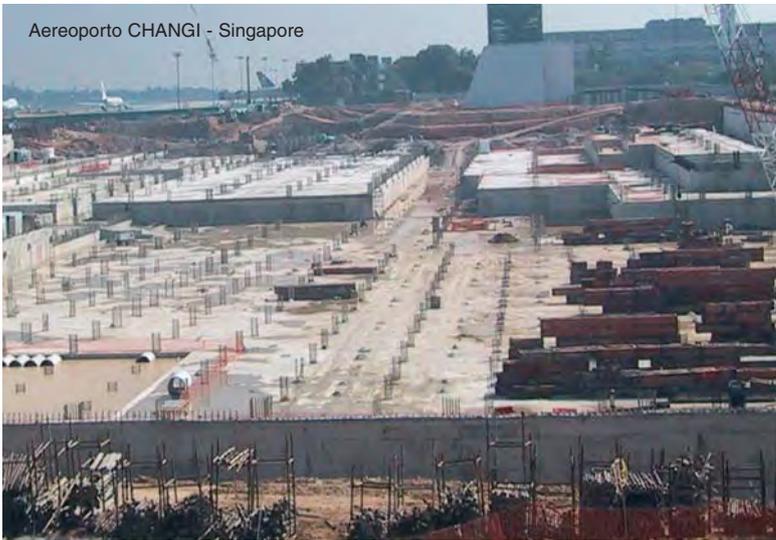


Foto 1) Campionature di valutazione con carotaggi dalla matrice in calcestruzzo delle strutture interrato sotto falda marina del Terminal 3 dell'aeroporto di Singapore
Foto 2) Presenza di cristalli di differente forma e dimensione lungo una fessurazione: essi sigillano completamente la crepa (cristalli C-S-H, Silicato di Calcio Idrato)
Foto 3) Ingrandimento "BEI" (backscattered electron image), mostra la crescita cristallina all'interno di una microfessurazione
Foto 4) Particolare ulteriormente ingrandito della "BEI" mostra le tipologie di cristalli: sottili e oblunghi, fini ed aghiformi.



Aeroporto CHANGI - Singapore



Portocel, Aracruz - Brasile



Residenze CAPRI, Miami - Usa



Tunnel Zamp-Expo, Milano - Italia



Nuovo Centro Corse Ferrari, Maranello - Italia



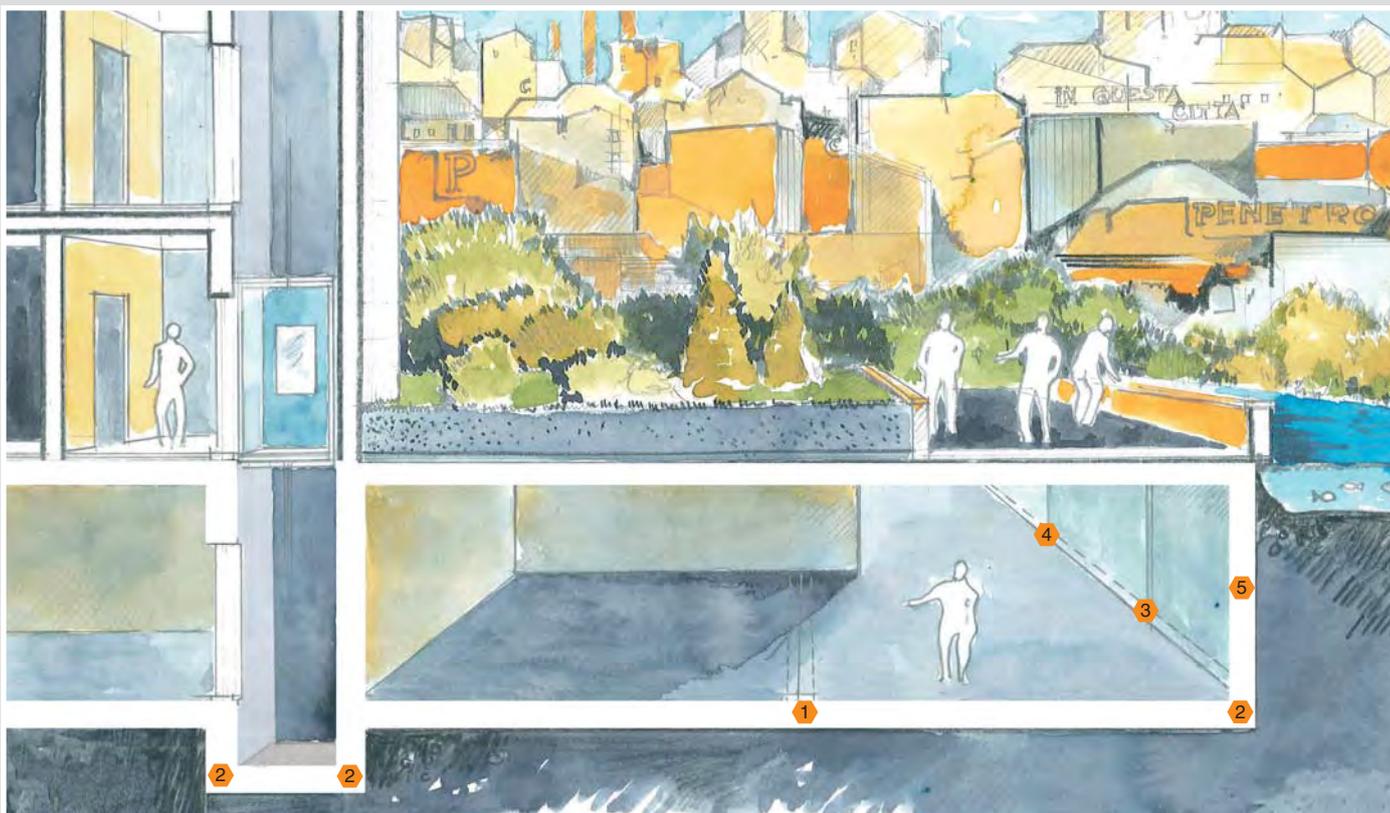
Tunnel "truck and car" Pirelli, Settimo Torinese - Italia

La versatilità
e l'efficacia
del Sistema
PENETRON®
sono ampiamente
documentate
nel mondo
da una varietà
di applicazioni
tipiche



STRUTTURE NUOVE

Vasca Strutturale in Calcestruzzo Impermeabile



Il Sistema Penetron® Admix consente di impermeabilizzare e proteggere le strutture interrato o idrauliche “fin dal principio”, nella fase di esecuzione dei getti, mediante la realizzazione di una “**vasca in calcestruzzo a tenuta impermeabile**”, ottenendo molteplici benefici nella flessibilità e programmazione del cantiere. Penetron® Admix è l’elemento più importante del Sistema: viene aggiunto come additivo al “mix design” del calcestruzzo in fase di confezionamento, per ottenere un’impermeabilizzazione integrale, capillare, permanente e attiva nel tempo della matrice strutturale.

Questa tecnologia innovativa, grazie all’esclusiva formulazione di componenti reattivi, riduce drasticamente la permeabilità del calcestruzzo e le fessurazioni per eccessivo gradiente termico o per ritiro igrometrico contrastato, aumentando le caratteristiche prestazionali e la durabilità dell’opera nella vita utile di esercizio. Il comportamento dell’additivo di “auto cicatrizzazione” del calcestruzzo rimane attivo nel tempo veicolo umidità-acqua presente nelle strutture interrate e nelle opere idrauliche e garantisce la tenuta impermeabile nelle più severe condizioni di classe ambientale.

Una volta definita la prestazione impermeabile della matrice in calcestruzzo si procede alla definizione della “vasca impermeabile” nella sua interezza, e quindi allo studio delle fasi realizzative e delle campiture strutturali. Il personale tecnico specializzato della Penetron Italia s.r.l., distributore nazionale esclusivo del Sistema, fornirà le soluzioni ottimali per i particolari costruttivi di riferimento: giunti di costruzione-ripresa di getto, giunti di frazionamento-fessurazione programmata, giunti strutturali e di movimento, elementi passanti, distanziali-tiranti dei casseri, etc. adottando le migliori tecnologie disponibili sul mercato per la tenuta dei dettagli (**Accessori complementari del Sistema Penetron® Admix**).



Foto 1) Strutture interrate doppio cassero a pannelloni tradizionale (Residenziale Cascina Casella, Cremona) - Foto 2) Strutture interrate contro pali (Residenziale Via Monte Ortigara, Torino) - Foto 3) Strutture interrate contro diaframmi (Residenziale Via Viganò, Milano) - Foto 4) Cassero a perdere doppia lastra BILBOTPROOF® (Residenziale Strada Valsalice, Torino)

CARATTERISTICHE PRESTAZIONALI DEL SISTEMA

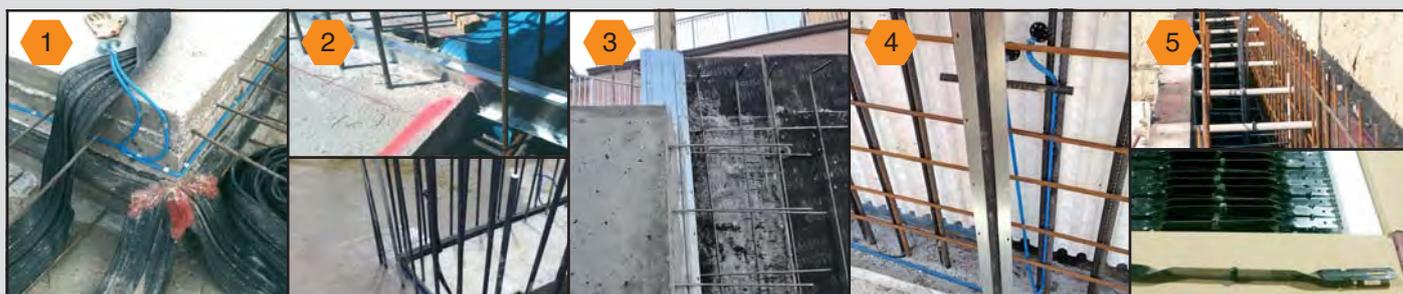
- Una sola lavorazione: esecuzione dei getti in calcestruzzo + impermeabilizzazione strutturale
- Velocità e contenimento dei costi
- Matrice strutturale impermeabile: le riparazioni di eventuali "non conformità" sono puntuali e avvengono dall'interno (controspinta), l'infiltrazione è facilmente identificabile e risanabile senza operazioni onerose di sbancamento
- Riduzione del ritiro igrometrico nella fase di maturazione del calcestruzzo con effetto curing
- Capacità di autocicatizzazione della struttura nel tempo veicolo umidità nella porosità residua e nelle microfessurazioni.
- Catalizzazione dell'elemento solubile residuo e mantenimento dell'ambiente alcalino ideale per i ferri di armatura.
- Nessuna aggiunta suppletiva di armatura antifessurativa rispetto a quella prevista dallo strutturista
- Possibilità di adottare classi di esposizione con alti rapporti a/c (0,60-0,50) con notevoli vantaggi nell'esecuzione in opera delle miscele
- Possibilità di realizzare grandi campiture in platea (800-1000 mq.) senza bisogno di numerosi frazionamenti e di ridurre i giunti di fessurazione programmata nei muri di contenimento (ogni 6-8 ml., proprio in relazione ai benefici della cristallizzazione)
- Altamente resistente alle concentrazioni chimiche
- Durabilità dell'opera garantita nel tempo

PENETRON ADMIX

Additivo in polvere da aggiungere al "mix design" del calcestruzzo in fase di confezionamento per un'impermeabilizzazione e protezione integrale delle strutture "fin dal principio" nella fase di esecuzione dei getti.

Accessori complementari del PENETRON ADMIX

Tecnologie ausiliarie per la definizione della vasca in calcestruzzo impermeabile (vasca bianca) e per la risoluzione dei particolari costruttivi di riferimento: giunti di ripresa di getto, giunti di fessurazione programmata (frazionamento, break-joint), giunti strutturali o di movimento, elementi passanti la matrice strutturale.



Giunto di ripresa di getto tra le varie fasi di platea

Profilato waterstop WS RGF PVC

Giunto di ripresa di getto tra la platea e i muri di contenimento

Lamierino sagomato WS BLADE legato ai ferri di fondazione - Giunto idroespansivo WATERJOINT B 25.20 chiodato in battuta sul lamierino

Giunto di ripresa di getto tra le varie fasi dei muri di contenimento

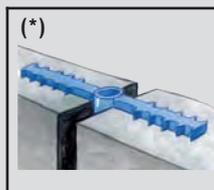
Lamierino sagomato WS VERTICAL JOINT con ancorato doppio giunto idroespansivo WATERJOINT B 25.20 da posizionare in mezzzeria dello spessore del muro, a cavallo della ripresa.

Giunto di fessurazione programmata (break joint) nei muri di contenimento

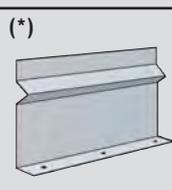
Lamierino sagomato WS BREAK JOINT con ancorato giunto idroespansivo WATERJOINT B 25.20 da posizionare in mezzzeria dello spessore del muro con idoneo cuneo di invito alla fessurazione sui casseri e stuccatura dello stesso con PENECRETE (o malta MORTAR TIX CRYSTAL)

Elementi passanti la matrice strutturale

Lamelle ritorte con guarnizione idroespansiva centrale WS BLADE TWISTED (casseri in tavole di legno); Anelli e tappi a tenuta per i tiranti tubolari in PVC WS TUBE R-C (casseri in pannelloni); Sigillatura dei tubi e degli scarichi con mastice poliuretano idroespansivo estrudibile WS FLEX 300



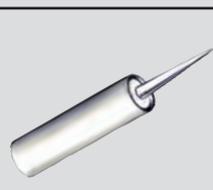
(*)
WS RGF PVC 250 (*)
WS RGF PVC 320
WS WT PVC 320
WS DIA PVC 160



(*)
WS BLADE (*)
WS BLADE-S
WS BLADE-L
WS BLADE-D
WS BREAK JOINT
WS VERTICAL JOINT



(*)
WATERJOINT B 25.20 (*)
WATERJOINT B 25.20 SW
WATERJOINT G 20.20
WS VALVE INJECTION (**)



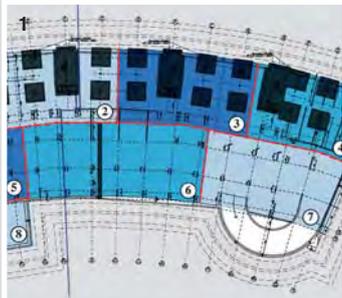
WS FLEX 300



WS BLADE/R - WS TUBE/R - WS TUBE/C
WS BLADE TWISTED
WS BLADE TWISTED/R

VASCA STRUTTURALE IN CALCESTRUZZO IMPERMEABILE (PRINCIPALI FASI PROCEDURALI DEL SISTEMA)

- 1) Progettazione dei “dettagli costruttivi” idonei alla tenuta idraulica della vasca nella sua interezza
- 2) Prequalifica del mix design e miscelazione in centrale di betonaggio dell’additivo **PENETRON ADMIX**
- 3) Controllo delle fasi esecutive e verifica della conformità
- 4) Collaudo finale e garanzia decennale postuma di “rimpianto e posa in opera specifica per il **Sistema**”



- Studio delle campiture realizzative in base alle tempistiche di approvvigionamento del calcestruzzo.
- Studio dei giunti dei particolari tipologici significativi, conseguente scelta degli elementi accessori.
- Predisposizione delle tavole specifiche PENETRON® illustrative degli schemi di realizzazione.

- Analisi e prequalifica dei mix design di progetto.
- Verifica della tipologia-contenuto minimo di cemento, di eventuali aggiunte di fini pozzolanici e del fuso granulometrico.
- Analisi delle procedure per una corretta miscelazione dell’additivo Penetron Admix nell’impianto di betonaggio.

- Supervisione delle fasi di esecuzione dei getti in calcestruzzo.
- Realizzazione dei particolari costruttivi di riferimento (elementi accessori di tenuta idraulica).
- Verifica delle “non conformità esecutive” ed eventuale ripristino delle stesse con le procedure di Sistema.

- Assistenza al collaudo di tenuta finale.
- Emissione delle garanzie postume con assicurazione decennale “rimpianto e posa in opera sul calcestruzzo impermeabile PENETRON®”

N.B. Considerando la complessità delle soluzioni tecniche possibili nella realizzazione della “vasca strutturale impermeabile” Vi rimandiamo alla documentazione più specifica e approfondita “Sistema Penetron Admix - Costruzioni di nuova realizzazione”.

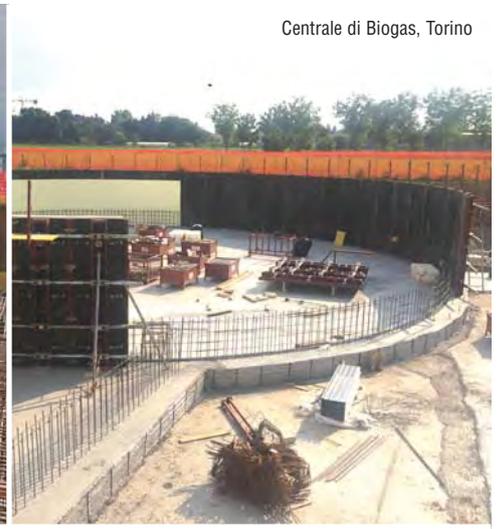


Interrati residenziali, Nocera Inferiore (SA)

Centro commerciale ex Ferriere, Modena



Centrale di Biogas, Torino



Piscina Olimpionica Canottieri Baldesio, Cremona



Biblioteca Mariana, Roma



Chervò Golf Club "San Vigilio", Pozzolengo (BS)

Il Sistema Penetron® ha realizzato in Italia dal 2000 più di 2.500.000 metri cubi di strutture in calcestruzzo impermeabile



STRUTTURE ESISTENTI



“Penetron® Standard” impermeabilizza e protegge strutture in calcestruzzo “esistenti”, applicato sottoforma di boiaccia cementizia su superfici bagnate a rifiuto, è una tecnologia di “**impregnazione totale della matrice**” in calcestruzzo idonea per strutture interraste, vasche di contenimento, condotte idrauliche, impianti di depurazione, condotti fognari. Penetron® Standard infatti è un trattamento superficiale dalle prestazioni esclusive: diventa un corpo unico con il substrato, è stato concepito per la presenza di acqua in pressione e per le applicazioni in spinta negativa (dove può interessare, con la sua crescita cristallina in presenza continua di acqua, anche tutto lo spessore del manufatto) ma può operare anche spinta positiva (il prodotto migra all’interno della matrice fino a dove trova umidità), resiste ad alte concentrazioni chimiche (ph 3-11 in continuo) mantenendo un comportamento “attivo nel tempo” di autocicatizzazione delle “fessurazioni” veicolo umidità fino ad

un’ampiezza di 0,4 mm e rimanendo comunque permeabile al vapore acqueo. Altro fattore essenziale della reazione chimica del Penetron® con i composti minerali presenti nel calcestruzzo si evidenzia nella stabilizzazione dell’elemento solubile della matrice, l’idrossido di calcio che viene trasformato in cristalli C-S-H (Silicato di Calcio Idrato) non più solubili, con importanti conseguenze sull’ambiente alcalino che rimane costante e favorisce la conservazione dell’integrità delle armature.

Nel particolare in alto:
Visione della crescita cristallina in una fessurazione;
a sinistra: carota di cls. non trattata.
a destra: carota di cls. trattata con Penetron®



Foto 1) Ampliamento Depuratore SMAT di Rosta (TO) - Foto 2) Condotta Centrale idroelettrica ENEL di Andonno (CN) - Foto 3) Strutture interraste aeroporto di Fiumicino, Roma
Foto 4) Depuratore Sud di Milano, Rozzano.

PENETRON STANDARD "Boiaccia"

Penetron® Standard è un prodotto in polvere per l'impermeabilizzazione e protezione integrale del calcestruzzo per cristallizzazione. Penetron® Standard viene miscelato con acqua fino ad ottenere una "boiaccia" cementizia densa e mielosa e viene applicato come trattamento superficiale a pennello, spazzolone o a spruzzo su superfici umide a rifiuto.

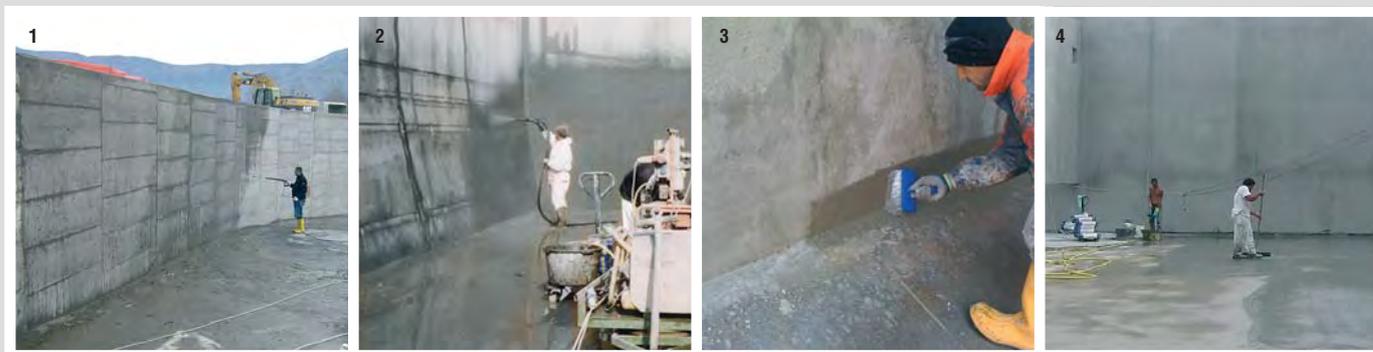


Foto 1) Pulizia e lavaggio del supporto - Foto 2) Applicazione a spruzzo - Foto 3) Applicazione a pennello - Foto 4) Applicazione a spazzolone

CAMPI DI IMPIEGO

- OPERE DI FONDAZIONE:
PLATEE E MURI CONTRO-TERRA,
CONTRO-PALI, CONTRO-DIAFRAMMI
- PARCHEGGI INTERRATI
- VASCHE DI CONTENIMENTO
- DEPURATORI - IMPIANTI BIOGAS
- SERBATOI DI ACQUA POTABILE
- CONDOTTE IDRAULICHE
- PARCHEGGI INTERRATI
- PAVIMENTAZIONI
- OPERE SOMMERSE
- PORTI E BANCHINE
- DIGHE E SBARRAMENTI
- PISCINE
- TUNNEL E GALLERIE
- SPRITZ BETON



Miscelazione del Penetron Standard in "boiaccia" densa e mielosa

BENEFICI NELL'UTILIZZO DELLA TECNOLOGIA PENETRON

- Penetron è "integrale", forma un corpo unico con la struttura in calcestruzzo, non deve essere confuso con un rivestimento superficiale.
- Può essere applicato sia in fase positiva che in fase negativa (controspinta, situazione ideale).
- L'impermeabilità e la protezione chimica rimangono anche a rivestimento rimosso (test UNI EN 12390-8).
- Agisce in profondità in presenza continua d'acqua (circa 30 cm. dopo 60 giorni di maturazione), chiude la porosità e la capillarità del calcestruzzo, si riattiva ogni qualvolta vi sia presenza di umidità.
- Sigilla con la sua crescita cristallina fessurazioni di ampiezza fino a 0,4 mm. (test UNI EN 12390-8).
- Prova di distacco mediante pull-off dopo maturazione in acqua 28 giorni (test UNI EN 1542): > 3,0 N/mm².
- Resiste in presenza di forti pressioni idrostatiche, testato per opporsi a 16 bar di spinta (test CRD-C-48-73).
- Resiste alle concentrazioni chimiche per contatto continuo con pH da 3 a 11 e per contatto saltuario da 2 a 12 pH (test UNI 1766).
- Resiste alle radiazioni gamma (test ASTM N69-1967, ISO 7031).
- Mantiene l'ambiente alcalino necessario per la protezione dei ferri di armatura dalla corrosione, stabilizza la calce libera solubile (test saggio di pozzolanicità UNI EN 196-5).
- Non richiede protezione durante le operazioni di interrimento, più efficace, flessibile ed economico di altri sistemi superficiali in adesione.
- Aumenta la resistenza a compressione del calcestruzzo (test ASTM C39).
- Supera i 50 cicli di gelo e disgelo (test ASTM C-672-76), resiste agli agenti atmosferici e alle acque contenente carbonati, cloruri, solfati o nitrati.
- E' facile nell'applicazione: come "boiaccia cementizia" a pennello o a spruzzo (rivestimento cementizio a penetrazione capillare attiva) su superfici inumidite a rifiuto.
- E' permeabile al vapore acqueo e permette alla struttura di respirare.
- Non è tossico ed è compatibile con acqua potabile (conforme D.M. 174/2004).

PENECRETE MALTA

Malta cementizia impermeabile a reazione cristallina capillare ed elevate caratteristiche prestazionali, per la riparazione di “non conformità” della matrice in calcestruzzo, specifica per il trattamento in spinta negativa (controspinta).

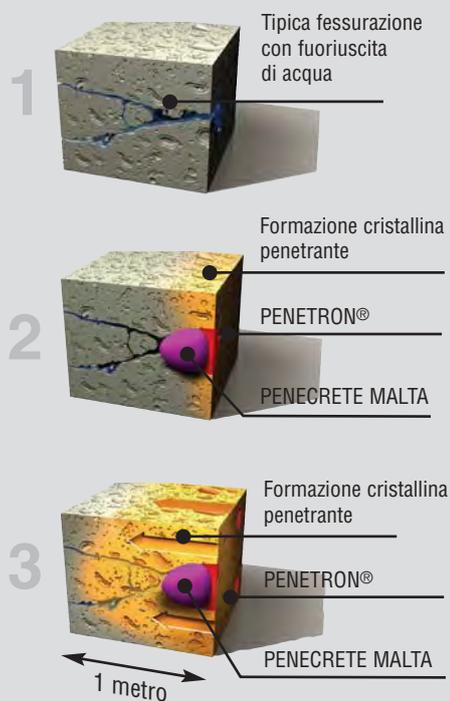


Foto 1) Visione generale di tipiche infiltrazioni in strutture in calcestruzzo interrato
Foto 2) Apertura con scasso delle “non conformità” e trattamento di fondo con Penetron Standard
Foto 3) Stuccatura con Penecrete malta
Foto 4) Trattamento finale delle riparazioni con Penetron Standard

PENETRON INJECT

Formulazione avanzata di iniezione cementizia bicomponente a reazione cristallina per le infiltrazioni d’acqua sulla matrice in calcestruzzo. Riempie porosità e sigilla crepe e fessurazioni anche molto fini-capillari fino a 0,1 mm.



Foto 1) Miscelazione del Penetron Inject, bicomponente, in apposita pompa da boiacca cementizia fluida - Foto 2) Predisposizione dei packer da iniezione e iniezione della boiacca viscosa a pressione - Foto 3) Penetron Inject può essere utilizzato insieme a resine poliuretatiche idroespansive elastiche - Foto 4) Reazione cristallina sigillante in una fessurazione



Vasca Acqua Potabile GRUPPO HERA, Rimini



Diga di Fortezza SE HYDRO POWER, Bolzano



Canale Centrale Idroelettrica ENEL, Alpignano (TO)



Diga del Bondai HDE, Trento



Ampliamento depuratore SMAT, Rosta (TO)



Diga del Gorghiglio EDIPOWER, Como

Il Sistema Penetron®
è commercializzato
da 40 anni
in più di 60 paesi
nel mondo da una
“rete capillare”
di distributori
altamente
professionali:

**è il “know how”
su cui
poter contare !**



STRUTTURE IDRAULICHE

STRUTTURE NUOVE



STRUTTURE ESISTENTI



Il Sistema Penetron® è particolarmente indicato per l'impermeabilizzazione e protezione delle **strutture idrauliche esistenti e di nuova realizzazione**, proprio in relazione alle caratteristiche di esercizio delle stesse e conseguenti condizioni particolari di degrado in ambienti saturi di umidità. La reazione cristallina è amante dell'acqua, veicolo essenziale della catalisi capillare con la calce libera presente nelle strutture immerse. I prodotti Penetron® non sono dei presidi contro l'umidità intrappolata nella matrice, ma utilizzano l'acqua presente nella porosità per risanare l'intero spessore del manufatto che risulterà efficacemente asciutto e protetto nel tempo.

PRODOTTI AUSILIARI

- Iniezione di resine idroespansive colmative ed elastiche
- Presidio cementizio alluminoso a presa istantanea
- Linea completa di malte speciali a diversa granulometria
- Trattamento elastico dei giunti di movimento



Foto 1) Lesione con fuoriuscita di acqua in spinta idraulica - Foto 2) Predisposizione dei fori per i packer di iniezione - Foto 3) Fissaggio dei packer a tenuta nei fori - Foto 4) Iniezione con pompa elettrica della resina idroespansiva elastica.



**La qualità
del materiale finito
e il controllo
dei processi di
confezionamento
vengono garantiti
dalla conformità
delle certificazioni
“ISO 9001-2000”**





SUPERFICI ORIZZONTALI

Applicazione su superfici fresche di getto

PENETRON STANDARD "Spolvero"

Penetron Standard nell'applicazione a "spolvero" (dry shake method) viene sparso come spolvero superficiale, anche miscelato a secco con il quarzo, su superfici orizzontali fresche di getto prima delle operazioni di finitura a staggia o ad elicottero.



Foto 1) Spolvero su superfici orizzontali fresche di getto - Foto 2) Finitura con elicottero - Foto 3) Fasi esecutive - Foto 4) Maturazione umida delle superfici

SEZIONE TUNNELING

Rivestimento strutturale impermeabile

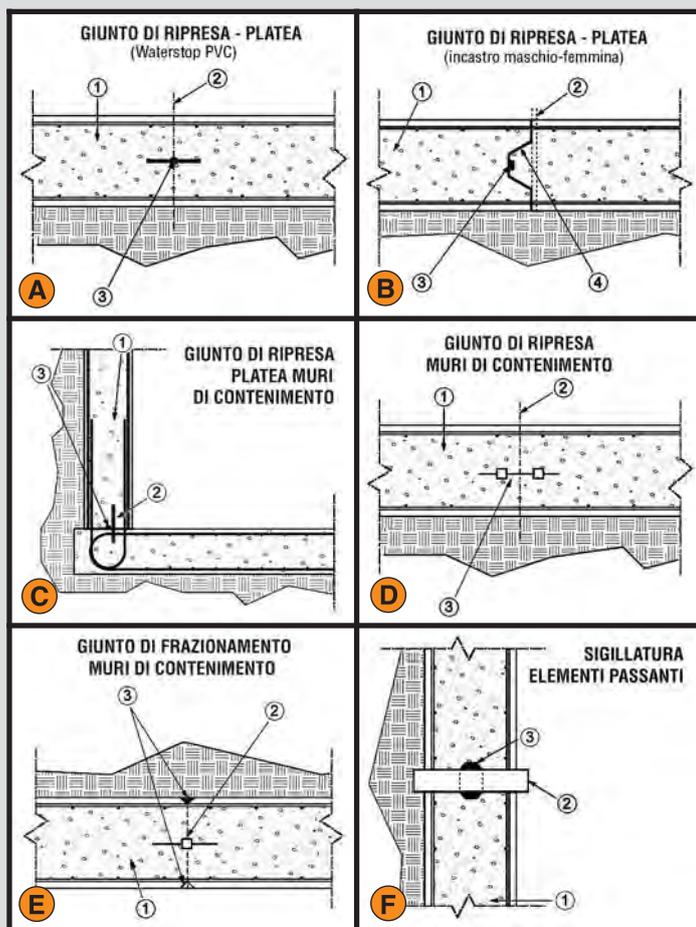


Il Sistema Penetron® viene utilizzato in tutto il mondo come partner affidabile delle costruzioni “underground”: Tunnel, gallerie e metropolitane. La nostra esperienza sul campo attraverso numerosi progetti prestigiosi eseguiti è caratterizzata dalla realizzazione di strutture impermeabili di rivestimento definitivo (lining) così come di Spritz beton impermeabili con caratteristiche attive nel tempo di sigillatura delle fessurazioni e della porosità residua in ambiente umido.



Foto 1) Spritz beton impermeabile di risanamento profilo ammalorato di galleria ferroviaria - Foto 2 - 3) Spritz beton impermeabile contro pali di parcheggio interrato
Foto 4) Crescita cristallina nel tempo veicolo umidità nelle fessurazioni e porosità residue dello spritz beton

PARTICOLARI COSTRUTTIVI



PARTICOLARI COSTRUTTIVI DELLE STRUTTURE NUOVE

- A** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Asse di frazionamento ripresa.
3. Waterstop in PVC in posizione centrale allo spessore della platea: WS PVC RGF.
- B** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Tavola passante di separazione con incastrò maschio-femmina.
3. Cordone idroespansivo: WATERJOINT B25.20.
4. Penetron Standard in Boiaccia sul lato della ripresa.
- C** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Lamierino a tenuta, annesso nella platea: WS BLADE.
3. Cordone idroespansivo: WATERJOINT B25.20.
- D** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Asse di ripresa.
3. Lamierino sagomato WS VERTICAL JOINT.
- E** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Lamierino sagomato WS BREAK JOINT.
3. Profili a cuneo ancorati al cassero di invito alla fessurazione 3x3 cm e successiva stuccatura in fase positiva con Penecrete e Penetron Standard in Boiaccia.
- F** 1. Calcestruzzo additivato con Penetron Admix.
2. Elemento passante.
3. Corona con sigillante estrudibile idroreattivo: WS FLEX 300

PARTICOLARI COSTRUTTIVI DELLE STRUTTURE ESISTENTI

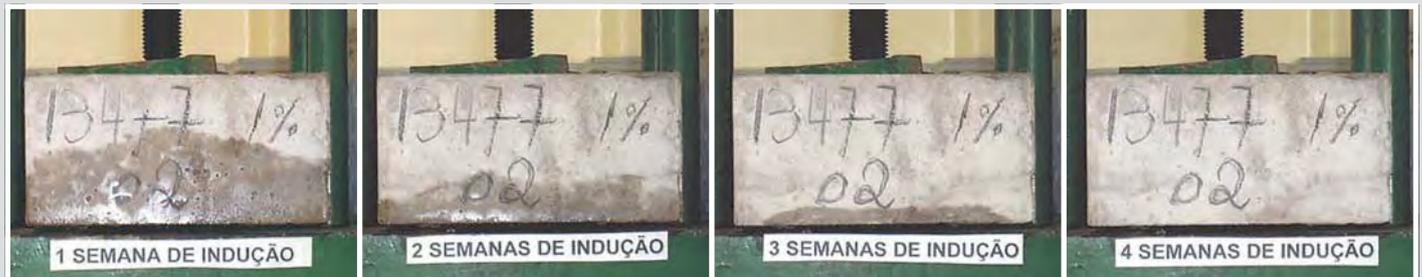
- A** 1. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nel giunto di ripresa muro-platea e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul Fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
2. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nelle eventuali fessurazioni e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul Fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
3. Trattamento finale delle superfici con Penetron Standard applicato a "Boiaccia".
- B** 1. Trattamento del fondo della platea, con Penetron Standard in "Boiaccia" sul magrone indurito o Penetron Standard a "spolvero" sul magrone fresco di getto.
2. Trattamento del piede della platea e della parte della platea superiore in ripresa con il muro con Penetron Standard in "Boiaccia".
3. Cordone idroespansivo chiodato al centro del muro nella ripresa platea-muro.
4. Sguscia esterna a tenuta tra il piede della platea e il muro di contenimento, Penetron Standard in "Boiaccia" di fondo e sguscia con Penecrete malta.
5. Incisione e stuccatura dei distanziali dei casseri (lamelle metalliche) con Penetron Standard in "Boiaccia" di fondo e sigillatura con Penecrete malta.
6. Trattamento del muro di contenimento con Penetron Standard in "Boiaccia".
- C** 1. Penetron Standard a "spolvero" sulla parte superiore della platea fresca di getto.
2. Cordone idroespansivo chiodato al centro del muro nella ripresa platea-muro.
3. Incisione e stuccatura dei distanziali dei casseri (lamelle metalliche) con Penetron Standard in "Boiaccia" di fondo e sigillatura con Penecrete malta.
4. Trattamento del muro di contenimento con Penetron Standard in "Boiaccia".
- D** 1. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nel giunto di ripresa muro-platea e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul Fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
2. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nelle eventuali fessurazioni e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
3. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nel giunto di ripresa muro e soletta superiore e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul Fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
4. Trattamento delle superfici con Penetron Standard applicato in "Boiaccia".
- E** 1. Trattamento delle superfici con Penetron Standard applicato in "Boiaccia".
2. Esecuzione di scasso (3x3 cm) nelle eventuali fessurazioni e sigillatura con Penetron Standard in "Boiaccia" sul fondo e Penecrete malta a pareggiamento.
- F** 1. Sguscia a tenuta tra magrone e il diaframma, Penetron Standard in "Boiaccia" di fondo e sguscia con Penecrete malta.
2. Trattamento delle superfici del diaframma con Penetron Standard applicato in "Boiaccia".
3. Penetron Standard applicato in "Boiaccia" sulla parte della platea superiore in ripresa con il muro.
4. Cordone idroespansivo chiodato al centro del muro nella ripresa platea-muro e predisposizione con invito mediante staggetta in legno nel cassero e successiva stuccatura con Penetron Standard in "Boiaccia" di fondo e sigillatura con Penecrete malta.

TEST PRESTAZIONALI DI RIFERIMENTO: PENETRON® ADMIX (additivo in polvere a cristallizzazione)

• Permeabilità all'acqua	(DIN 1048)	Dopo 56 giorni = $< 5,35 \times 10^{-13}$ m/sec
• Resistenza a compressione	(ASTM C39)	Dopo 28 giorni = $> 6\%$
• Permeabilità d'acqua in pressione	(UNI7699)	20 Bar (2 Mpa)
• Autoriparazione delle Fessure	(Index of Crack Self Healing)	$> 80\%$ dell'apertura di fessura

• Test brasiliano IPT (research institute of Sao Paulo)

Questo test condotto secondo la normativa DIN 1048 (analoga alla UNI 12390-8), dimostra che anche un calcestruzzo poroso (classe di resistenza Rck 30) additivato con Penetron Admix se sottoposto a pressione d'acqua continua (su cubetti di controllo a 7 bar di spinta, 0,7 Mpa) da una settimana a un mese, viene asciugato completamente dalla cristallizzazione nel corso delle 4 settimane.



• Il calcestruzzo trattato con Penetron Admix (secondo ASTM C 1202) riduce la penetrazione di ioni cloro del 50% rispetto al calcestruzzo di riferimento non trattato.

• PAT: Penetron Admix Tracer (tracciante del Penetron Admix, visibile ai raggi U/V)

Il nostro additivo Penetron Admix dispone di un particolare tracciante al suo interno che consente la verifica del corretto dosaggio dello stesso nelle miscele, controllo possibile sia sul calcestruzzo fresco che sul calcestruzzo indurito.



1) Calcestruzzo fresco:

Visione del caratteristico verde del tracciante con l'acqua di bleeding.

2) Calcestruzzo indurito:

- A sx campione di calcestruzzo senza Penetron Admix,
- A dx calcestruzzo con Penetron, sottoposti a raggi U/V.

TEST PRESTAZIONALI DI RIFERIMENTO: PENETRON® STANDARD (rivestimento cementizio a penetrazione capillare)

• Permeabilità all'acqua	(CRD-C-48-73)	Dopo 28 giorni = $< 1,9 \times 10^{-14}$ cm/sec (prima del trattamento = $1,8 \times 10^{-11}$ cm/sec)
• Permeabilità all'acqua sotto pressione	(CRD-C-48-73)	Può resistere a > 232 PSI (156,78 m) o 1,54 Mpa (16 bar) senza alcuna perdita
• Resistenza a compressione	(ASTM C39)	Dopo 28 giorni = $> 6\%$
• Mantenimento dell'impermeabilità a rivestimento rimosso	(UNI EN 12390-8)	Il Penetron Standard provvede ad una profonda impermeabilità della struttura anche se il rivestimento superficiale viene rimosso
• Cicli di gelo-disgelo	(ASTM C-672-76)	50 Cicli
• Resistenza chimica	(UNI 1766)	Resiste a condizioni di contatto continuo pH 3-11 saltuario pH 2-12
• Adesione, prova di distacco	(UNI EN 1542)	Mediante pull-off dopo maturazione in acqua 28 giorni : $> 3,0$ N/mm ²
• Superamento fessurazioni	(UNI EN 12390-8)	Sigilla con la sua crescita cristallina fessurazioni di ampiezza fino a 0,4 mm.
• Resistenza alle radiazioni	(ASTM N69-1967) (ISO 7031)	Non ci sono effetti a radiazioni gamma = $> 5,76 \times 10^4$ Rads Non ci sono effetti a radiazioni gamma = > 50 M Rads
• Contenuti di cloridi	(AASHTO T-260)	Quantità negligibile di cloridi è contenuta nel prodotto Gli effetti impermeabilizzanti di Penetron non sono correlati ai cloridi
• Non tossico	(BS 6920: Section 2.5) (16 CFR 1500)	Approvato dall' European Union Environmental Lic. Approvato dall' European Union Environmental Lic.
• Approvato per uso con acqua potabile	U.S. EPA and State of New York DOH	Conforme al D.M. 174/2004



PRECAUZIONI (I PRODOTTI DELLA LINEA PENETRON® NON SONO TOSSICI)

Si prescrive l'uso di guanti e mascherina antipolvere durante le operazioni di miscelazione e applicazione dei prodotti. Usare inoltre occhiali di protezione durante le operazioni di spruzzo e applicazioni sopra testa dei prodotti. Gli effetti alcalini del Penetron sulla pelle possono essere neutralizzati con aceto di vino concentrato e abbondanti risciacqui con acqua.

AVVERTENZE: I DATI RIPORTATI SONO INDICATIVI

Il contenuto del presente documento corrisponde a informazioni accurate, corrette e aggiornate ma non è inteso come parte di un contratto vincolante o che possa dare adito a qualsivoglia responsabilità collaterale. Eventuali difformità, dal testo originale, in ordine ai contenuti e alle indicazioni di utilizzo, non implicheranno responsabilità alcuna da parte della nostra società. Il potenziale cliente dovrà quindi verificare eventuali cambiamenti o aggiornamenti della letteratura tecnica di riferimento rispetto al presente contenuto. Inoltre, stante l'estrema variabilità delle condizioni applicative, le indicazioni riportate hanno carattere semplicemente indicativo; l'utilizzatore è pertanto tenuto a sperimentare preliminarmente e personalmente i nostri prodotti, per verificarne l'idoneità relativamente all'uso previsto.

Per maggiori informazioni sui singoli prodotti, Si prega di richiedere le schede tecniche relative, sulle quali troverete tutti i dettagli su caratteristiche tecniche, modalità di posa, consumi, miscelazione, limiti di impiego e precauzioni d'uso.

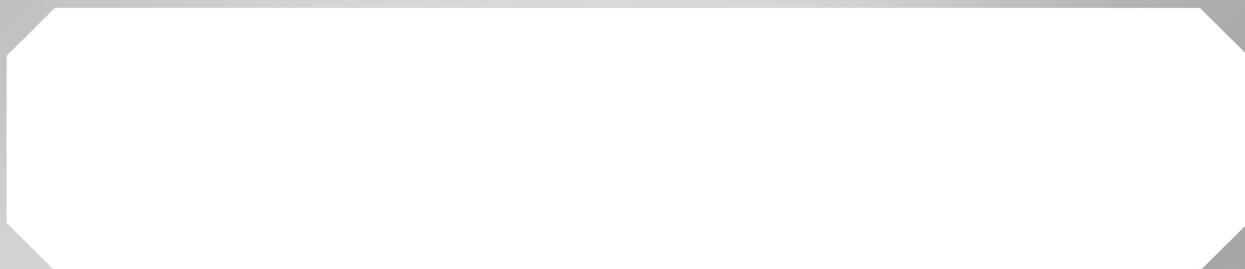
Nel dubbio, contattare preventivamente il nostro Ufficio Tecnico.

GARANZIE

PENETRON INTERNATIONAL LTD. (casa madre fabbricante americana) garantisce che i prodotti da Lei fabbricati sono esenti da difetti, sono conformi alle formulazioni standard e contengono tutti i componenti nelle corrette proporzioni. Nel caso si determini la presenza di prodotti difettosi la responsabilità della PENETRON INTERNATIONAL LTD. sarà limitata al rimpiazzo dei materiali effettivamente non conformi ma tuttavia la stessa società non sarà in nessun caso responsabile per danni incidentali consequenziali.

La PENETRON INTERNATIONAL LTD. non dà alcuna garanzia circa la commerciabilità o idoneità per uno scopo specifico/particolare e questa garanzia sostituisce ogni altra garanzia espressa od implicita. L'utilizzatore finale determinerà l'idoneità del prodotto per lo scopo particolare prefisso e si assumerà tutti i rischi e le responsabilità connessi.

(Rev 04 - Maggio 2015)



... è il "know how" su cui poter contare !

Via Italia 2/B - 10093 Collegno (TO) - Tel. 011.7740744 - Fax 011.7504341 - info@penetron.it

www.penetron.it