

G&Pintech
INNOVATIVE AND SAFE BUILDING TECHNOLOGIES

WATERGUARD SYSTEM

Salvaguardia e tenuta all'acqua delle opere interrate

**Sistemi e tecnologie per le impermeabilizzazioni proattive
di opere di ingegneria civile e idraulica**



Salvaguardia e tenuta all'acqua delle opere interrato

Introduzione

La protezione dall'acqua delle costruzioni rappresenta da sempre uno dei principali obiettivi che devono essere raggiunti per garantire alle opere la necessaria funzionalità e durata.

È noto che i problemi più comuni degli edifici e più in generale di tutte le costruzioni, comprese le opere infrastrutturali, riguardano le infiltrazioni d'acqua che causano danni e degradi di varia natura, intensità e gravità, a carico delle strutture, dei materiali e dei sistemi edilizi. È altresì noto che i danni causati dall'acqua alle costruzioni hanno quasi sempre un'evoluzione progressiva nel tempo, in altre parole, in occasione di infiltrazioni di qualsiasi origine e natura, se non si interviene rapidamente per eliminare l'ingresso d'acqua, l'entità dei danni causati tenderà ad aumentare con andamento esponenziale. Diventa perciò fondamentale la protezione delle opere edili dall'acqua, per una corretta e razionale fruizione degli edifici e di qualsiasi altra costruzione, ma anche per la tutela del valore delle stesse opere e di quanto vi è contenuto e custodito.

Da molti anni si sono adottate e si utilizzano varie tecniche di intervento per l'impermeabilizzazione delle opere in particolare interrate sia di natura passiva (sistemi a base di bitume, guaine prefabbricate in bitume-polimero e resine sintetiche, manti in HDPE/polimero, PVC, EPDM, ecc.), sia di natura proattiva quali sistemi membranali in bentonite sodica, HDPE/bentonite, PVC compartimentato e altri che reagiscono alla variazione della pressione idraulica o intervengono comunque in presenza di infiltrazioni d'acqua. Tra questi il Gruppo G&P intech ha sviluppato ed impiegato con successo nel mercato nazionale ed internazionale anche di grandi opere da oltre 30 anni il noto sistema DUAL SEAL TS che consiste in un sistema membranale accoppiato in HDPE e bentonite sodica per la tenuta all'acqua di interrati, gallerie, metro (consultare la sezione DUAL SEAL TS della Linea WATERGUARD www.gpintech.com).

Negli ultimi 25 anni si è sviluppata in particolar modo nel Nord Europa, una tecnica di impermeabilizzazione delle strutture interrate in calcestruzzo, molto efficace ed apprezzata dai professionisti e dalle imprese. Consiste nella progettazione ed esecuzione di una struttura a "tenuta idraulica" combinando le proprietà impermeabili di un calcestruzzo speciale che costituisce l'ossatura delle opere di fondazione prefabbricate ed in getto quali platee, plinti, solette, diaframmi, palificate, paratie, muri di contenimento, con particolari sistemi di accoppiamento per le diverse tipologie di giunti disposti tra i vari elementi necessari ai fini strutturali, di dilatazione termica, di ripresa di getto. La tecnica è anche definita a "vasca bianca" in quanto consiste nella realizzazione, nella maggior parte dei casi, di una vera e propria vasca strutturalmente impermeabile a tenuta d'acqua.

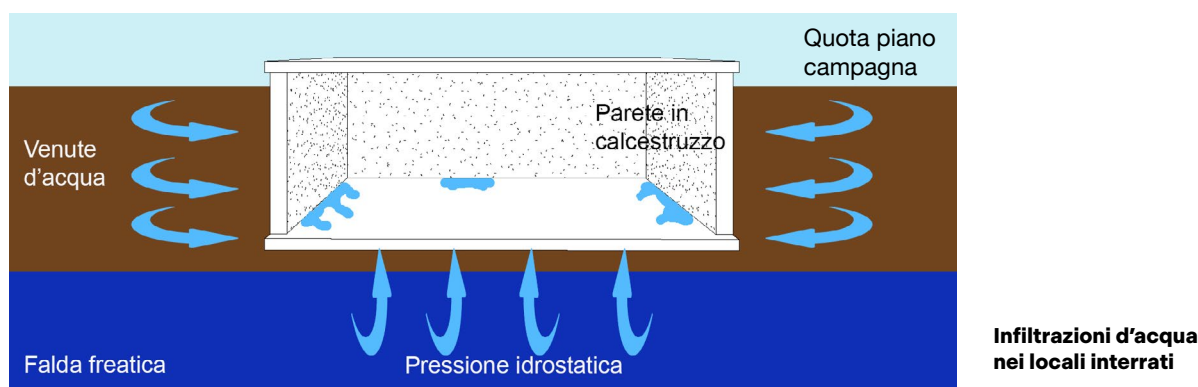


Impermeabilizzazione strutturale

Questa soluzione è in sintonia con i requisiti di durabilità richiesti alle strutture, definiti nelle Norme Tecniche per le costruzioni (NTC 2018), che stabiliscono per le opere "ordinarie" una Vita Nominale di almeno 50 anni, che corrisponde al numero di anni nel quale è previsto che l'opera, purché soggetta alla necessaria manutenzione, mantenga specifici livelli prestazionali.

L'azione dell'acqua nelle strutture

Nei locali interrati e più in generale anche in quelli dove il piano di calpestio interno si trova a una quota più bassa, anche se parzialmente, rispetto al livello esterno del terreno, la necessità di rendere impermeabile l'involucro consiste quasi sempre nell'evitare l'ingresso indesiderato di acqua proveniente dall'esterno. L'acqua può provenire da eventi meteorici, da falde freatiche che possono inoltre apportare fenomeni di umidità all'interno dell'edificio.



Il contatto dell'acqua con le porzioni interrate dell'organismo edilizio può avvenire anche in tempi successivi alla realizzazione dell'edificio e, quindi, anche zone che prima non erano soggette alla presenza d'acqua, in tempi successivi lo possono diventare. Questo può avvenire per i movimenti dell'acqua o più in generale perché sono avvenute modifiche della circolazione delle acque sotterranee e per l'innalzamento della falda freatica. Il livello delle falde può variare nel tempo anche di diversi metri in funzione dell'entità dei prelievi e delle ricariche, in altre parole, dal bilancio fra l'acqua che esce e entra nell'acquifero.

L'acqua può giungere all'interno dell'organismo edilizio attraverso giunti, fessure e crepe, anche di sezione minimale, sia delle fondazioni controterra che delle coperture interrate o a cielo aperto e può anche scorrere, per gravità o per salto del battente idraulico, sulla superficie esterna dell'elemento di chiusura (per esempio fra l'elemento portante e l'elemento di tenuta) raggiungendo eventuali giunti e fessure presenti, ma potenzialmente anche lontani dal punto di infiltrazione.



Infiltrazioni d'acqua nei locali interrati

I sistemi, per garantire la tenuta impermeabile devono necessariamente essere di tipo continuo, cioè, devono funzionare come un elemento monolitico ottenuto da vari elementi assemblati tra loro, capace di impedire la più piccola infiltrazione d'acqua dall'esterno verso l'interno del locale interrato, anche nelle condizioni più gravose caratterizzate dalla saturazione del terreno o dalla pressione di falda.

Come già sopra riportato i sistemi proattivi membranali continui rappresentano delle soluzioni di impermeabilizzazione ampiamente utilizzate nel mercato con garanzia del risultato ottenuto in migliaia di interventi realizzati. Ai fini esecutivi tali sistemi necessitano di tempi di realizzazione specifici con adeguate opere preliminari per la corretta posa in opera e protezione delle membrane quali ad esempio magroni di fondo, spritz beton di regolarizzazione superfici, fresatura dei diaframmi ove necessario, con particolari accorgimenti per i getti di calcestruzzo e opere provvisorie ove richiesti. Questi interventi di preparazione preliminari o successivi ai getti possono comportare in particolari condizioni di cantiere e di tipologia di fondazione tempi esecutivi e costi aggiuntivi per la corretta esecuzione delle opere di impermeabilizzazione.

La soluzione di impermeabilizzazione strutturale

G&P intech ha introdotto da alcuni anni un proprio sistema di impermeabilizzazione strutturale denominato WATERGUARD SYSTEM che associa alla tenuta idraulica e alla durabilità del sistema i vantaggi che la tecnologia comporta per l'impresa e per la committenza in particolare per quanto riguarda tempi esecutivi più rapidi, minori opere preliminari e provvisori, minori lavorazioni e ingombri di cantieri.

Il sistema prevede la realizzazione in opera delle tradizionali strutture fondazionali in cemento armato dotate di prodotti e tecniche esecutive a garanzia della tenuta idraulica dell'opera. La struttura sarà complessivamente composta da vari elementi orizzontali e verticali realizzati in calcestruzzo impermeabile con speciale additivo cristallizzante, connessi tra loro attraverso idonei giunti di accoppiamento.

Campi d'impiego del WATERGUARD SYSTEM

- Edifici con piani interrati
- Parcheggi interrati
- Platee di fondazione
- Tunnel, sottopassi interrati
- Opere idrauliche e fognature
- Vasche ed impianti di trattamento industriali
- Gallerie
- Piscine

Vantaggi

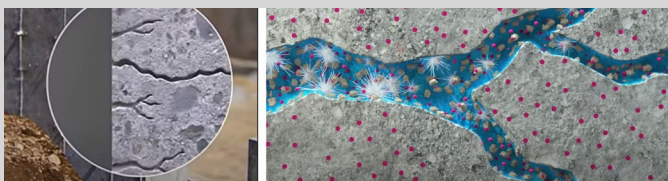
- Impermeabilità integrale della struttura, senza l'uso di sistemi membranali
- Impermeabilizzazione pro attiva, che reagisce e si oppone al contatto con l'acqua
- Utilizzo con acqua in spinta positiva e negativa
- Durabilità nel tempo, in linea con la vita nominale della struttura
- Senza cappe e strati protettivi tipici dei sistemi membranali
- Tempi di esecuzione ridotti a costi contenuti
- Ispezionabilità
- Di facile riparazione qualora si presentassero venute d'acqua in fase di esercizio

Calcestruzzo impermeabile e additivi cristallizzanti

Un calcestruzzo viene definito impermeabile se soddisfa i requisiti indicati nelle norme tecniche di riferimento. Le linee guida sul calcestruzzo strutturale emanate dal Consiglio Superiore dei Lavori pubblici definiscono impermeabile una miscela avente una profondità all'acqua in pressione media ≤ 20 mm e massima ≤ 50 mm, misurata allo stato indurito mediante il metodo di prova indicato nella norma EN 12390-8. La norma DIN 1048 inoltre contribuisce a definire un calcestruzzo impermeabile, che possiede normalmente un coefficiente di permeabilità $K \leq 10^{-11}$ m/s.

Un calcestruzzo, che risponde alle specifiche delle norme EN 206 e UNI 11104, avente rapporto acqua/cemento $\leq 0,50$ può fornire le prestazioni sopra indicate anche negli anni successivi alla sua messa in opera, con l'aggiunta nel mix design dell'additivo cristallizzante.

L'additivo infatti è in grado di conferire alla miscela la proprietà "self-healing", ovvero l'effetto "cicatizzante" o "autoriparante" intrinseco del calcestruzzo. Consiste nella capacità del conglomerato di riparare le lesioni di ampiezza fino a 0,5 mm mediante processi di cristallizzazione che coinvolgono l'additivo, l'acqua ed i prodotti di idratazione del cemento. Si tratta di una caratteristica molto interessante ed utile perché consente di autoriparare delle lesioni sugli elementi del sistema impermeabile, di minima entità che potrebbero generarsi nel tempo per effetto del ritiro termometrico e delle deformazioni durante l'esercizio.



Rappresentazione dell'effetto cristallizzante nel calcestruzzo

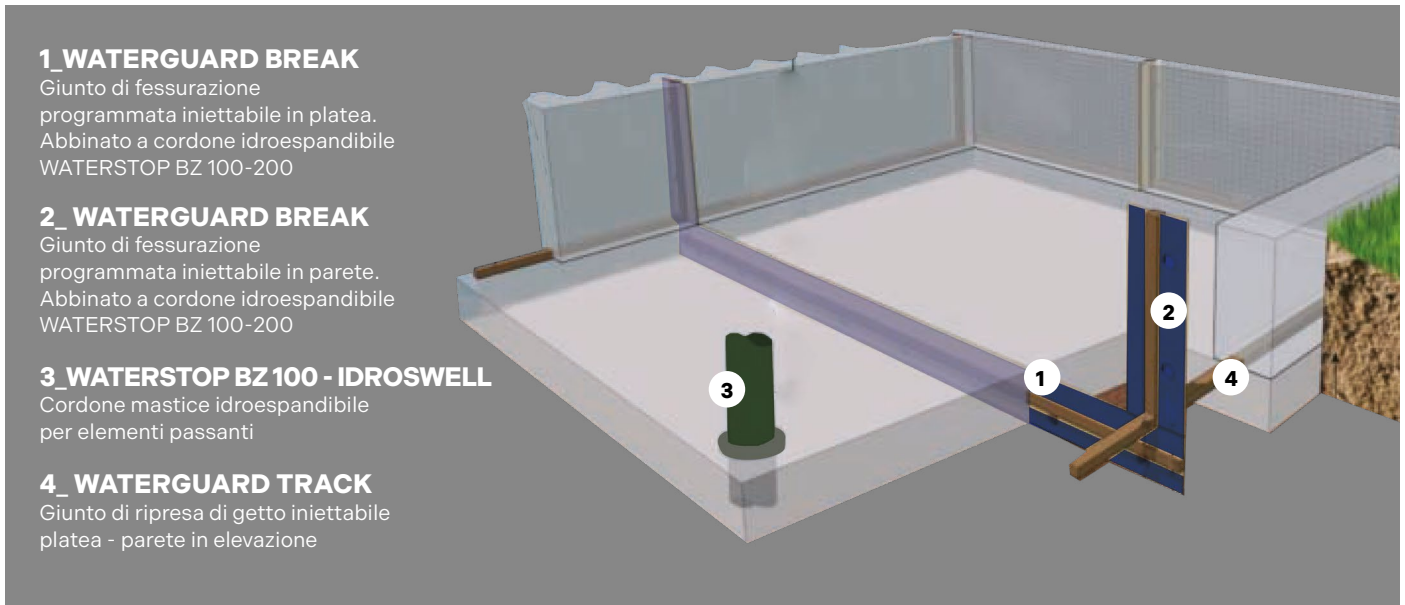
La linea di prodotti annovera inoltre boiacche speciali, applicate in superficie per sigillare cavillature e piccole lesioni, che impermeabilizzano localmente le strutture esistenti penetrando all'interno del calcestruzzo.



Getto di calcestruzzo impermeabile con additivo cristallizzante

Schemi d'intervento

Nell'immagine di seguito riportata è rappresentato lo schema d'intervento tipo del sistema impermeabilizzante strutturale, con calcestruzzo impermeabile contenente additivo cristallizzante e speciali giunti idroespandibili e iniettabili a fessurazione programmata.



Dettagli esecutivi



Particolare WATERGUARD TRACK posizione 4)



Particolare WATERGUARD BREAK posizione 2)

Progetto preliminare

L'impermeabilità viene raggiunta attraverso un progetto preliminare delle opere e la definizione delle specifiche tecniche dei materiali.

La progettazione prevede:

- l'ottimizzazione e la scelta distributiva delle armature nei limiti normativi previsti dalle verifiche a fessurazione dovute a sbalzi termici e ritiro igrometrico
- la predisposizione dei giunti di frattura programmata, di dilatazione/contrazione, di costruzione e delle riprese di getto. Il calcestruzzo deve essere adeguatamente specificato in conformità alle norme EN 206 e UNI 11104, con l'uso dell'additivo cristallizzante ad azione "self healing" (autosigillante).

Operatività di cantiere

L'opera deve essere realizzata attenendosi scrupolosamente

alle indicazioni ed alle specifiche riportate nel progetto. Il controllo prevederà la verifica della qualità di impermeabilizzazione del calcestruzzo, attraverso prelievi in situ e prove di laboratorio, nonché la corretta realizzazione dei particolari costruttivi ed installazione dei giunti del sistema WATERGUARD. Importante inoltre provvedere al mantenimento delle casseforme post getto per i giorni indicati nelle prescrizioni progettuali ed alla idonea stagionatura soprattutto in ambienti con temperature elevate, ventilati ed a bassa umidità.

L'iniezione e la sigillatura dei giunti avverrà dopo la maturazione del calcestruzzo, con particolari resine idroespandenti a base di prepolimeri uretanici della serie IMPERGEN.

Servizi offerti

G&P intech fornisce la tecnologia, i prodotti, la consulenza e l'assistenza tecnica per la realizzazione di opere di impermeabilizzazione strutturale.

WATERGUARD SYSTEM

Prodotti della linea

Additivo Cristallizzante

Speciale additivo in polvere per calcestruzzi con proprietà "self healing" che genera dei microcristalli distribuiti omogeneamente nella massa della miscela, che sigillano le porosità residue al fine di rendere i calcestruzzi perfettamente impermeabili all'acqua e ad altri agenti chimici in essa disciolti. Durante la fase di indurimento del calcestruzzo e successivamente nel tempo anche a distanza di anni, i principi attivi del prodotto, altamente idrofilici, consentono un effetto di idratazione prolungata per il cemento e vengono poi attivati dalla presenza dell'acqua che dovesse penetrare nella struttura attraverso microfessure, sigillando le stesse in modo stabile e duraturo fino ad un'ampiezza massima di 0,5 mm.

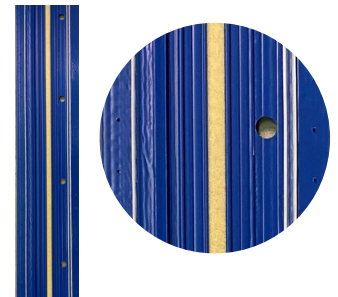
Boiaccia Cristallizzante

Boiaccia premiscelata impermeabilizzante ad azione cristallizzante per la sigillatura di fessure di strutture in calcestruzzo.

WATERGUARD BREAK

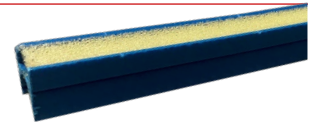
Profilato polimerico estruso specificatamente progettato e dotato di elevatissime resistenze alla compressione ed alla flessotrazione e di resistenza agli urti.

E' costituito da una lama opportunamente modellata che prevede apposite sedi nelle quali poter sia effettuare l'iniezione delle resine sigillanti IMPERGEN che inserire i cordoni idroespandibili. Sagomato con la possibilità di inserire connettori a taglio, per il ripristino completo del comportamento strutturale, secondo le esigenze definite dal progettista delle strutture.



WATERGUARD TRACK

Canalina estrusa per giunti di ripresa tra platea di fondazione e muro in elevazione, che permette l'iniezione e la facile espansione della resina IMPERGEN.



WATERSTOP BZ 100

Speciale cordone idroespandibile sigillante per elementi passanti all'interno della struttura.



IMPERGEN FLEX TUBE IFT

Sistema di tenuta all'acqua preventivo per giunti di prefettura, costruzione e di ripresa di getto, per l'iniezione successiva di un formulato idroespandibile IMPERGEN.



WATERSTOP BZ 200

Cordone in bentonite sodica e gomma butilica per la tenuta idraulica delle riprese di getto nel calcestruzzo.



IMPERGEN R-FLEX

Prepolimero uretanico da iniezione, a flessibilità variabile, per la sigillatura permanente di riprese di getto, giunti dinamici, riempimento di vuoti e fessure in strutture in calcestruzzo soggette a permeazioni d'acqua.



IDROSWELL

Mastice idroespandibile per la sigillatura di giunti e fessure.



**Salvaguardia e tenuta all'acqua
delle opere interrato**

WATER GARD

Let's collaborate to build a better future in safe and environmentally friendly world

G&Pintech

Headquarter

Via Retrone, 39
36077 Altavilla Vicentina (VI)
+39.0444.522797
info@gpintech.com

Warehouse

Via della Tecnica 19 int.9
36100 Vicenza

Milano

Via Idiomi, 1/2
20057 Assago
+39.02.97130589
milano@gpintech.com

Pescara

Via Saline, 5
65013 Città Sant'Angelo
info@gpintech.com

Tolentino (MC)

Contrada Rancia, 12
62029 Tolentino
+39.0733.1878600
tolentino@gpintech.com

www.gpintech.com

