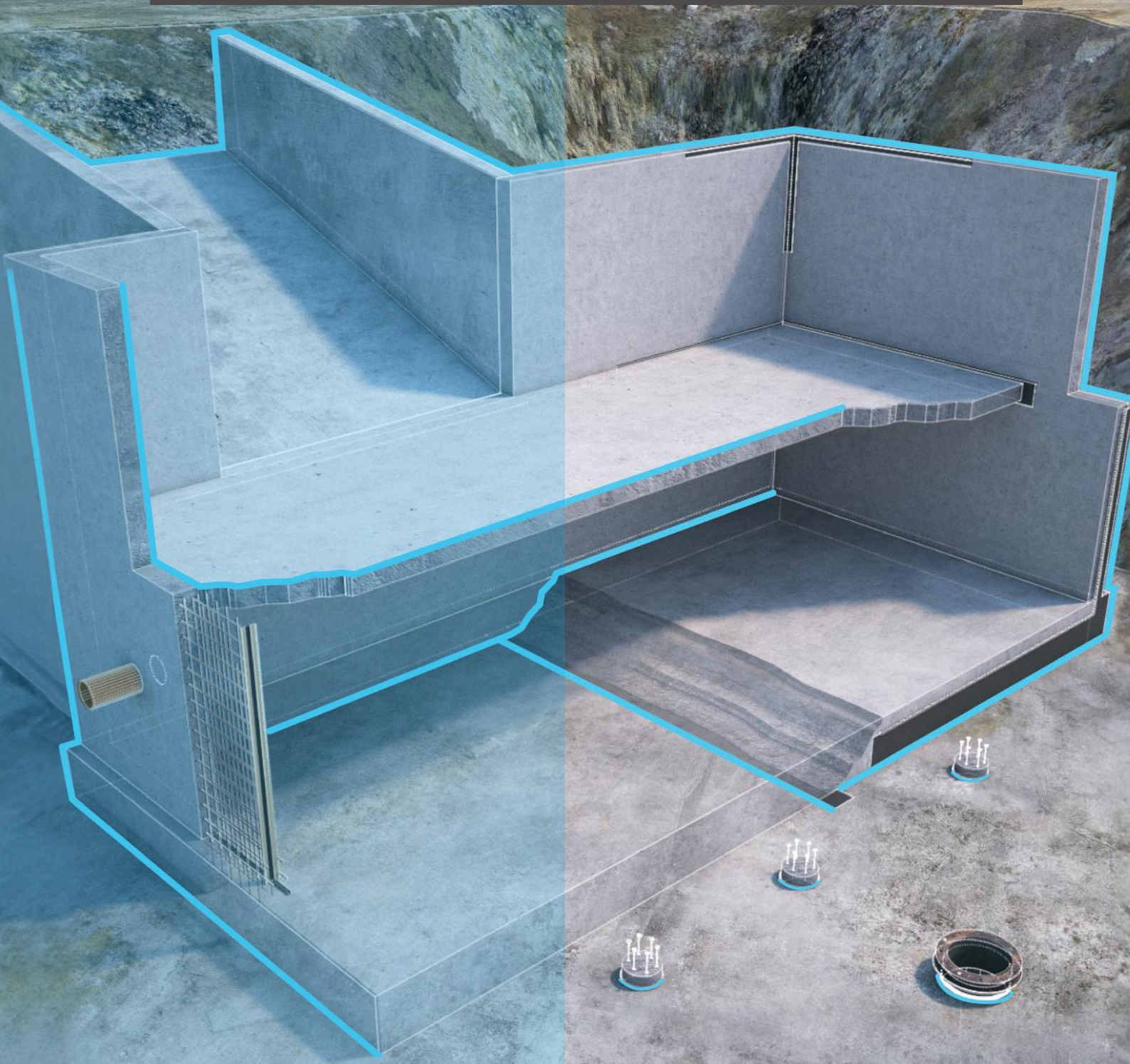


STRUTTURE IMPERMEABILI

sigillatura delle discontinuità



VOLTECO
WATERPROOF TECHNOLOGY

Sommario

- > Considerazioni generali sulla progettazione di opere interrato pag. 4-5
opere interrato
- > Le soluzioni per la sigillatura delle discontinuità del calcestruzzo pag. 6-7
del calcestruzzo
- > Focus prodotti pag. 22
- > Focus normative pag. 26



Considerazioni generali sulla progettazione di opere interrato

PROGETTAZIONE E DURABILITÀ DELLE STRUTTURE IN CALCESTRUZZO

Per garantire la durata delle strutture in calcestruzzo, è essenziale prendere decisioni oculate fin dalla fase di progettazione. Spesso, il **degrado precoce delle strutture in c.a.** è il risultato di una scelta sbagliata della tipologia di calcestruzzo prescritta, delle condizioni ambientali a cui la struttura è soggetta e l'errata o assente installazione di idonee guarnizioni impermeabili su giunti e fessure.

NORMATIVE DI RIFERIMENTO

Le normative UNI EN 206-1 e la norma UNI 11104 stabiliscono gli standard per la progettazione e la costruzione delle strutture. Queste regole indicano le classi di esposizione ambientale, i limiti di aggressività esterna, i requisiti per la protezione delle armature e il rapporto acqua-cemento, il tutto con un obiettivo chiaro: **garantire una vita minima di servizio alla struttura.**

LA SCELTA DEL CALCESTRUZZO

Prima di iniziare la costruzione, è necessario considerare attentamente il luogo e il tipo di struttura, garantendo la selezione del calcestruzzo più appropriato e la presa in considerazione degli accorgimenti minimi per **prevenire il deterioramento delle strutture:**

- Rispetto del **corretto spessore** di copertura delle armature.
- Scelta del **tipo di calcestruzzo** in base all'ambiente e all'uso previsto.
- Utilizzo di un **diametro degli aggregati** che si adatti alla geometria e all'armatura.
- Selezione della **consistenza dell'impasto.**
- Uso di **materiali/prodotti specialistici** per migliorare la resistenza del calcestruzzo.

RESPONSABILITÀ PROGETTUALE E REALIZZATIVA

Per ottenere un calcestruzzo con prestazioni specifiche, le norme stabiliscono **condizioni operative minime che i progettisti devono seguire.** La scelta del materiale deve essere fatta da un professionista abilitato, considerando i parametri definiti dalle normative in vigore e il tipo di struttura da realizzare. **Il progettista ha la responsabilità diretta della progettazione** di tutte le strutture, mentre l'impresa deve approvvigionarsi del calcestruzzo conforme alle specifiche ricevute ed installarlo correttamente.

CLASSE DI RESISTENZA

La resistenza del calcestruzzo dipende dalla classe di resistenza e rappresenta la sua capacità di opporsi agli sforzi di compressione ed è espressa in MPa o N/mm². Questa classe è fondamentale per valutare la **capacità del materiale di sopportare carichi in una struttura.** La scelta della classe di resistenza è influenzata dalla modalità di getto, dalla compattazione e dalla maturazione del calcestruzzo. Questi processi, se non eseguiti correttamente, possono influire significativamente sulla resistenza del materiale rispetto ai valori dei provini.

VITA NOMINALE DELL'OPERA

La vita nominale è il periodo di aspettativa per le prestazioni e la sicurezza della struttura ed è influenzata da fattori come l'ambiente circostante, l'utilizzo e la qualità del calcestruzzo. Una corretta impermeabilizzazione può notevolmente prolungarla, proteggendo la struttura dall'azione dannosa dell'acqua, uno dei principali agenti di degrado per le costruzioni in calcestruzzo.

RAPPORTO ACQUA/CEMENTO

Il rapporto acqua/cemento è un parametro chiave che determina la **compattazione del calcestruzzo.** Le norme tecniche stabiliscono valori massimi di questo rapporto per soddisfare le diverse classi di esposizione e le specifiche resistenze richieste. La composizione del calcestruzzo, ed in particolare il rapporto acqua/cemento, non deve mai essere alterata con aggiunte di acqua: molte caratteristiche del calcestruzzo andrebbero perse!

CLASSE DI CONSISTENZA

La consistenza del calcestruzzo è importante per la lavorabilità del materiale. Questa deve essere scelta in base alle caratteristiche della struttura e dei metodi di compattazione. Risulta evidente che più il materiale è compatto ed omogeneo, maggiori saranno le sue capacità di **resistere all'azione degli agenti aggressivi e la resistenza meccanica.** Nella definizione della composizione della miscela un unico parametro governa le due prestazioni: il rapporto acqua/cemento.

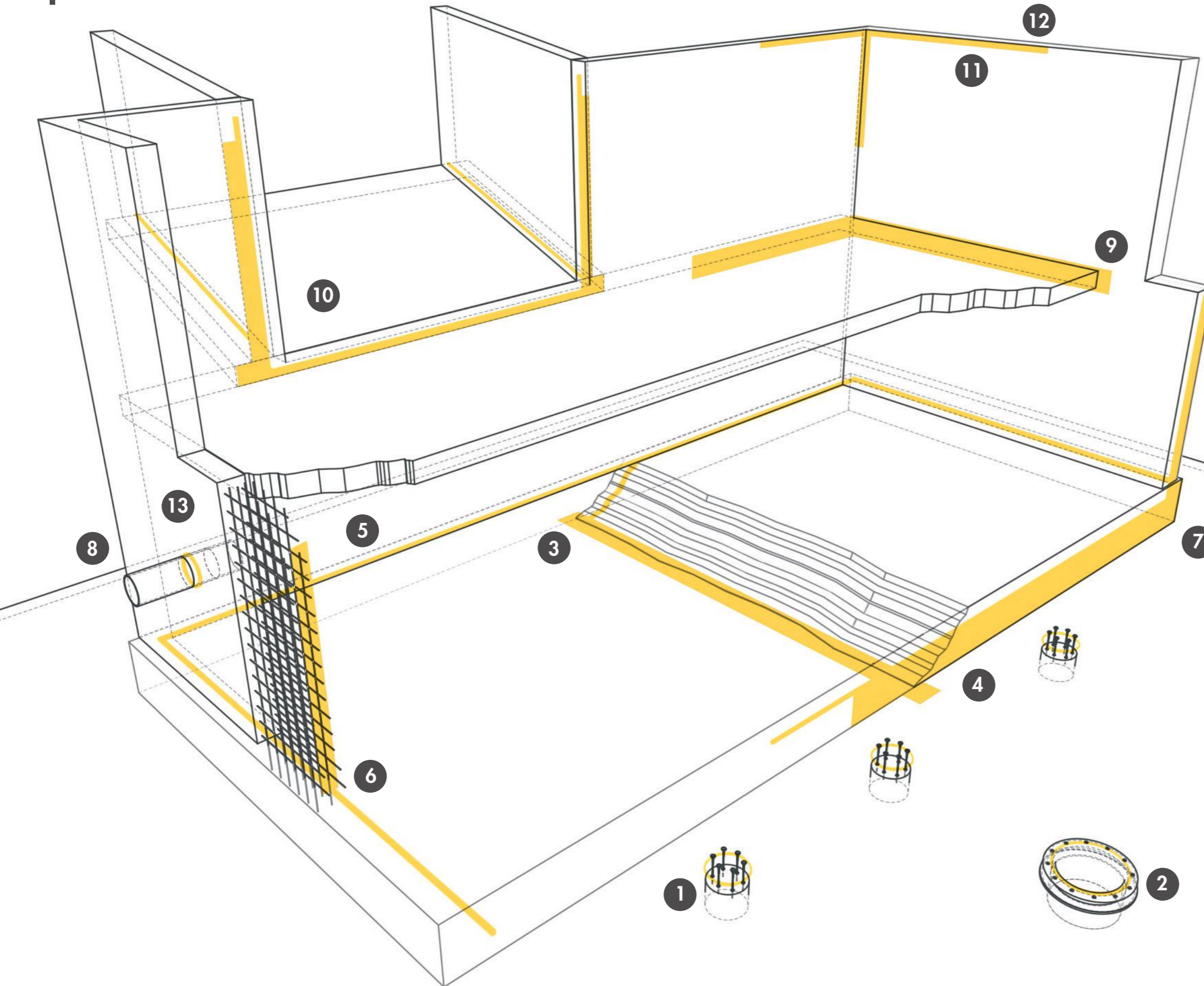
SIGILLATURA GIUNTI

Un'altra misura di estrema importanza è la **sigillatura accurata di tutte le giunzioni strutturali** che si formano durante la costruzione delle strutture in calcestruzzo. Questo include giunti di ripresa di getto, giunti di dilatazione e anche eventuali fessurazioni che possono verificarsi a causa della maturazione dei getti o dei movimenti della struttura. La corretta gestione di questi dettagli tecnici è fondamentale per garantire la durabilità e la sicurezza a lungo termine delle strutture.

CONCLUSIONI

In sintesi, la **selezione oculata del calcestruzzo, il rispetto delle normative, l'attenzione alle condizioni ambientali e la sigillatura accurata delle discontinuità** rappresentano passaggi fondamentali per garantire la longevità e l'utilizzo durevole delle costruzioni nel corso degli anni. La collaborazione tra progettisti, imprese e specialisti dell'impermeabilizzazione è essenziale per ottenere il successo in questo ambito.

LE SOLUZIONI per la sigillatura delle discontinuità del calcestruzzo

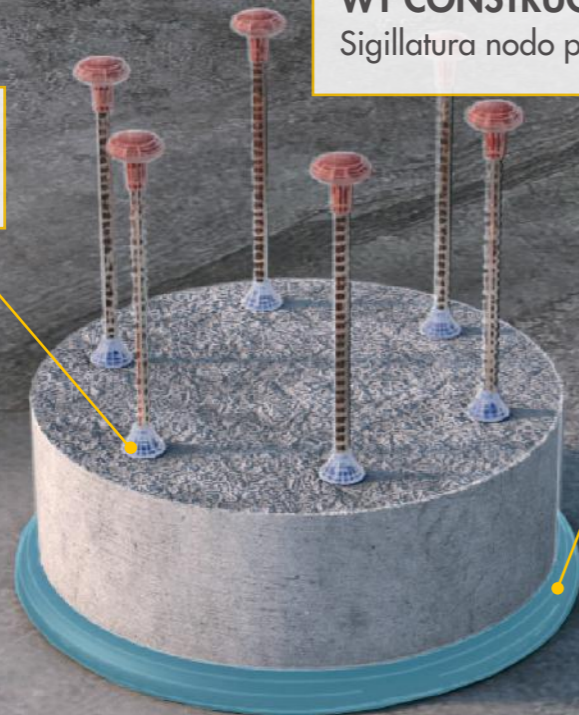


- | | | |
|----|--|---------|
| 1 | PALO DI FONDAZIONE | pag. 8 |
| 2 | POZZO DI AGGOTTAMENTO | pag. 8 |
| 3 | RIPRESA DI GETTO A SCARPATA | pag. 10 |
| 4 | CONTINUITÀ DEI PROFILI NEI GIUNTI DI DILATAZIONE | pag. 10 |
| 5 | RIPRESA DI GETTO | pag. 12 |
| 6 | SIGILLATURA COMPARTIMENTATA DELLA MURATURA | pag. 12 |
| 7 | GIUNTO DI DILATAZIONE | pag. 14 |
| 8 | TUBAZIONE PASSANTE | pag. 14 |
| 9 | TESTA SOLAIO | pag. 16 |
| 10 | GIUNZIONE RAMPA | pag. 16 |
| 11 | DISCONTINUITÀ DELLE MURATURE PREFABBRICATE | pag. 18 |
| 12 | DISCONTINUITÀ POST-GETTO | pag. 18 |
| 13 | CALCESTRUZZO PROIETTATO | pag. 20 |

1. PALO DI FONDAZIONE

AKTI-VO 201
Sigillatura dei ferri passanti

WT CONSTRUCTION
Sigillatura nodo pali di fondazione/platea



I **pali di fondazione** sono un elemento importante per garantire stabilità nelle costruzioni, vengono realizzati per trasferire il carico dell'edificio in modo uniforme al terreno sottostante.

2. POZZO DI AGGOTTAMENTO

WT CONSTRUCTION
Sigillatura nodo pozzo/platea



I **pozzi di aggottamento** sono utili per abbassare il livello d'acqua sotterranea. Posizionati nella struttura stessa, facilitano quindi la realizzazione delle fondazioni di strutture interrato.

3. RIPRESA DI GETTO A SCARPATA

WT CONSTRUCTION

Completa connessione dei giunti

WT PANEL

Impermeabilizzazione compartimentata opere orizzontali

Getti realizzati in maniera consecutiva per esigenze di cantiere, possono dar luogo a **ripresе di getto a scarpata**.

4. CONTINUITÀ DEI PROFILI NEI GIUNTI DI DILATAZIONE

WT PANEL

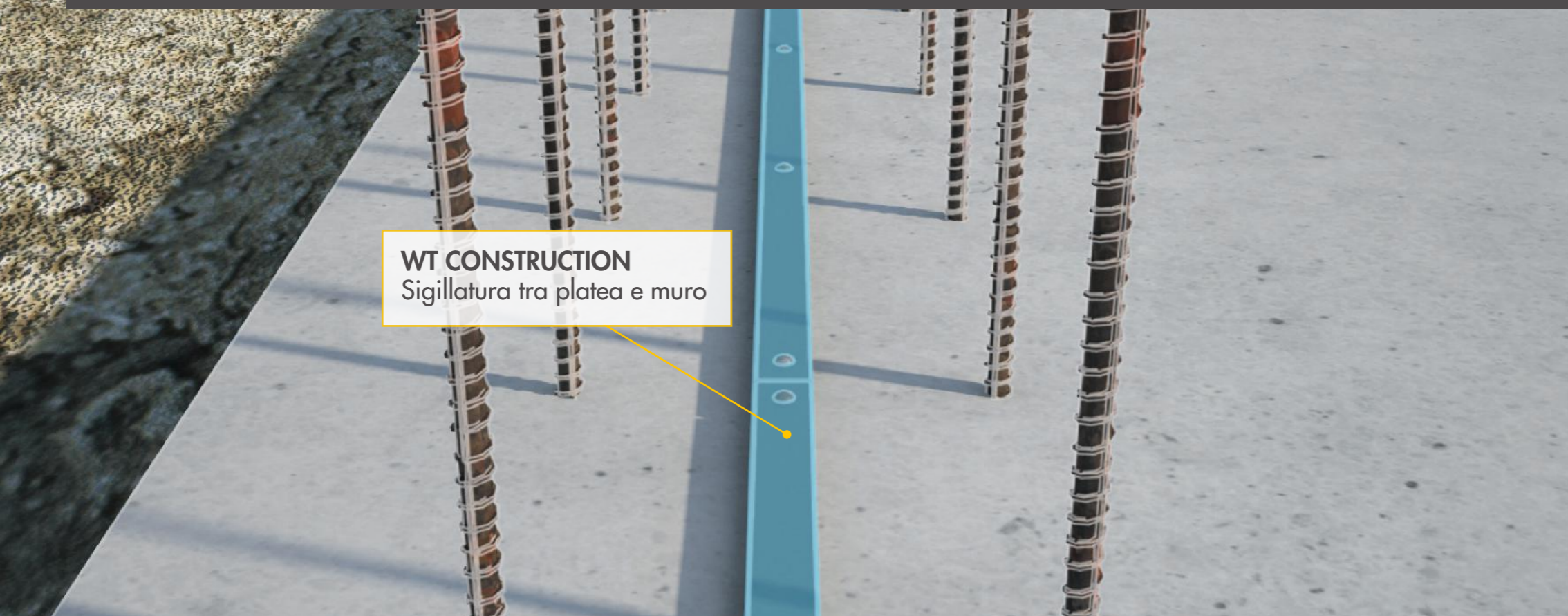
Impermeabilizzazione compartimentata opere orizzontali

WT EXPANSION

Impermeabilizzazione giunto di dilatazione

La **connessione tra i giunti e la loro sigillatura** garantiscono una barriera continua contro l'acqua, (preservando la stabilità dell'edificio e riducendo i costi di manutenzione) e l'integrità a lungo termine dell'edificio.

5. RIPRESA DI GETTO



Le riprese di getto, inevitabili nella realizzazione di una struttura, diventano punti critici che possono compromettere la tenuta impermeabile, specialmente in contesti con geometrie variabili, terreni non omogenei.

6. SIGILLATURA COMPARTIMENTATA DELLA MURATURA



Nelle strutture in cemento armato, la formazione di **fessure spontanee** dovute al ritiro idraulico e/o ai carichi strutturali differenziati, **va guidata** con appositi elementi per la compartizione delle opere verticali.

7. GIUNTO DI DILATAZIONE

WT EXPANSION + WT PANEL
Impermeabilizzazione giunto di dilatazione

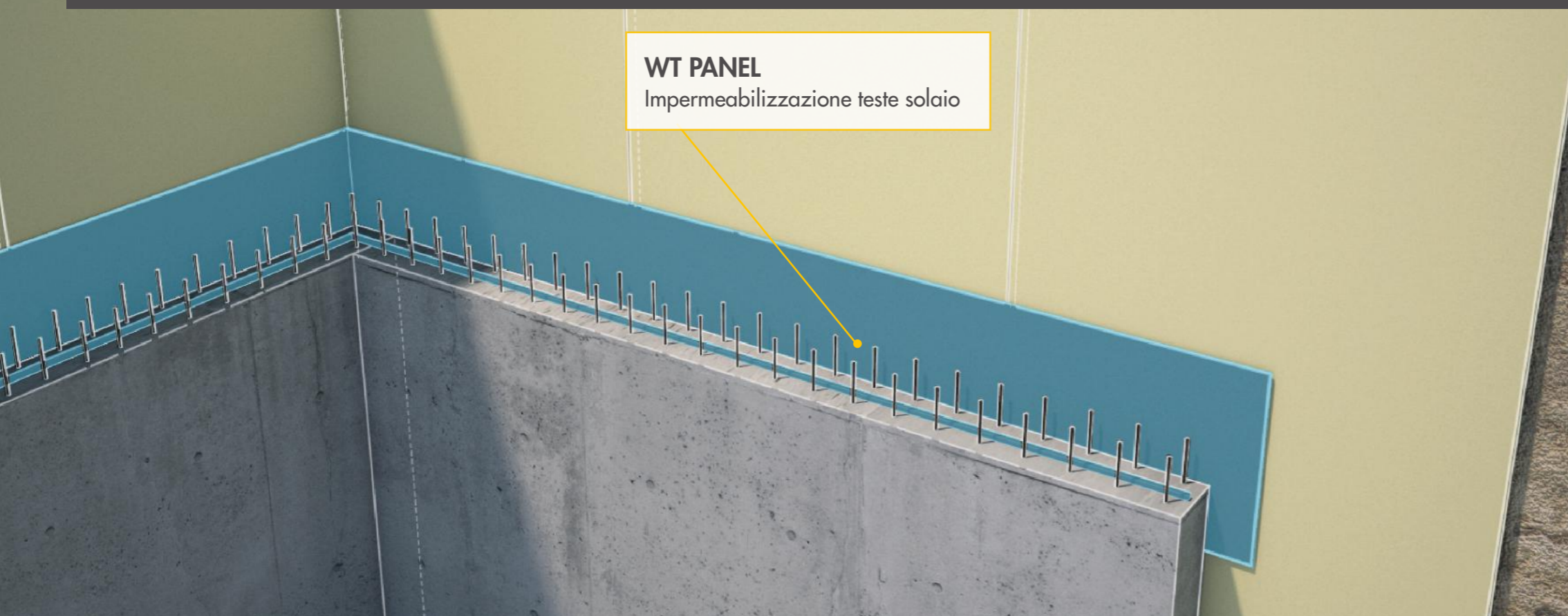
Un **giunto di dilatazione** in una struttura in calcestruzzo svolge un ruolo fondamentale nel gestire i movimenti della struttura stessa. La continuità dei profili consente la completa impermeabilizzazione dell'interfaccia tra i getti. La loro funzione principale infatti è quella di presidiare i movimenti che possono generarsi nel tempo, consentendo alla struttura di adattarsi in modo flessibile.

8. TUBAZIONE PASSANTE

WT STRIP
Sigillatura corpo passante

Nel contesto delle **strutture interrato**, è necessario creare fori nella struttura al fine di consentire il passaggio di diverse tubazioni, con conseguenti problemi di discontinuità che favoriscono l'infiltrazione dell'acqua piovana o di falda.

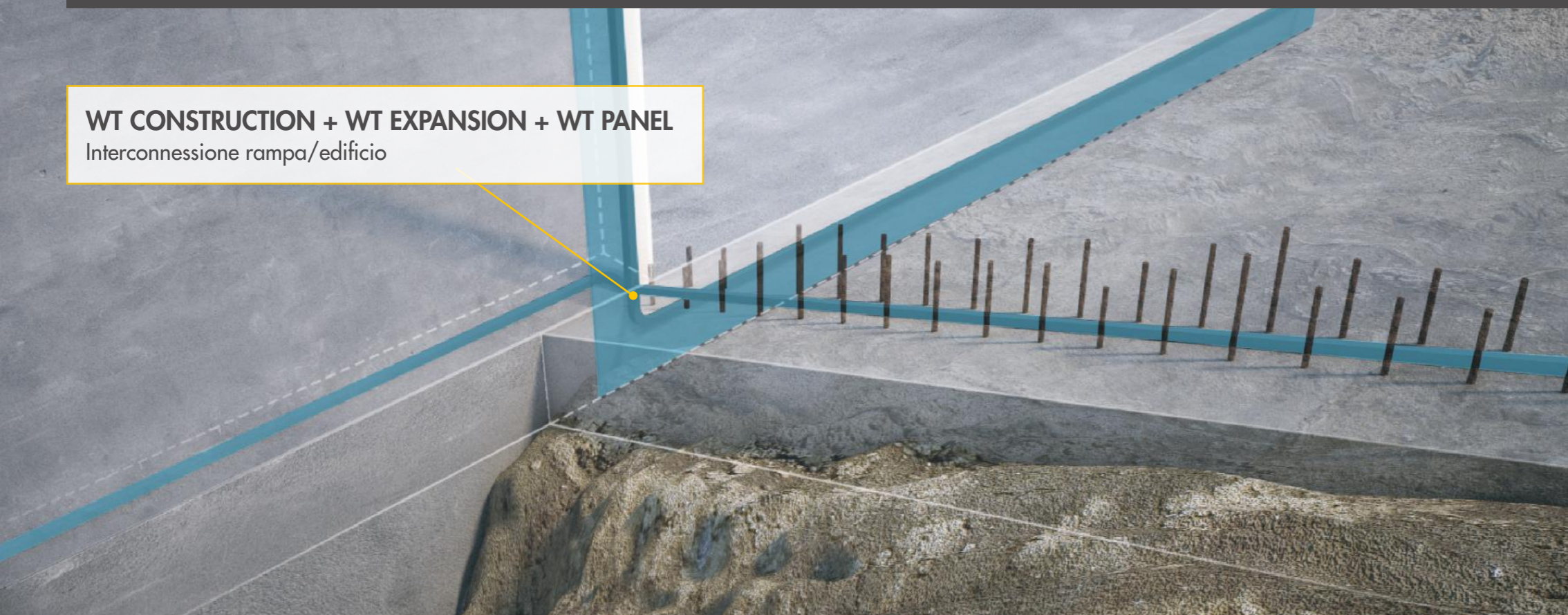
9. TESTA SOLAIO



WT PANEL
Impermeabilizzazione teste solaio

L'infiltrazione d'acqua nella testa del solaio intermedio di una struttura interrata può causare danni difficilmente riparabili e può mettere a rischio l'utilizzo dei locali.

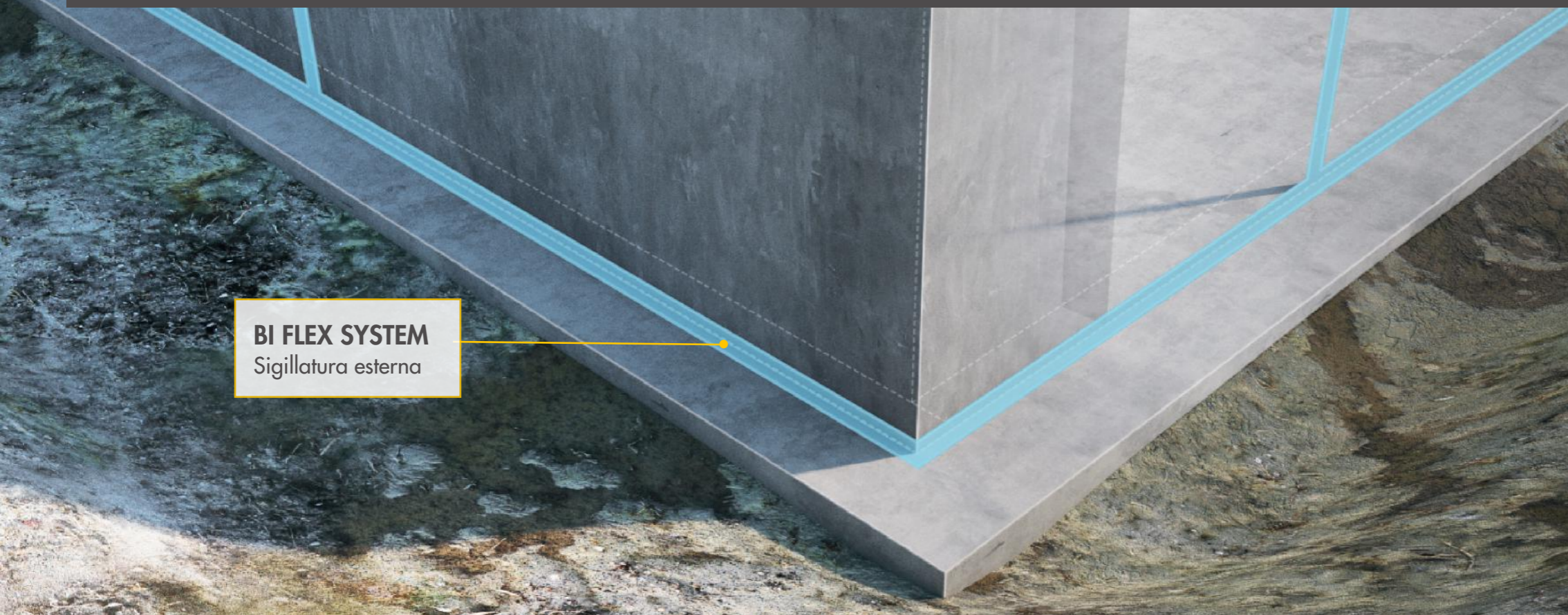
10. RAMPA



WT CONSTRUCTION + WT EXPANSION + WT PANEL
Interconnessione rampa/edificio

Una **rampa di accesso in calcestruzzo** per locali interrati è una struttura inclinata che garantisce un passaggio a spazi sotterranei come parcheggi e cantine. La sua progettazione deve assicurare stabilità e durabilità standard di sicurezza e adattarsi agli importanti movimenti cui è sottoposta.

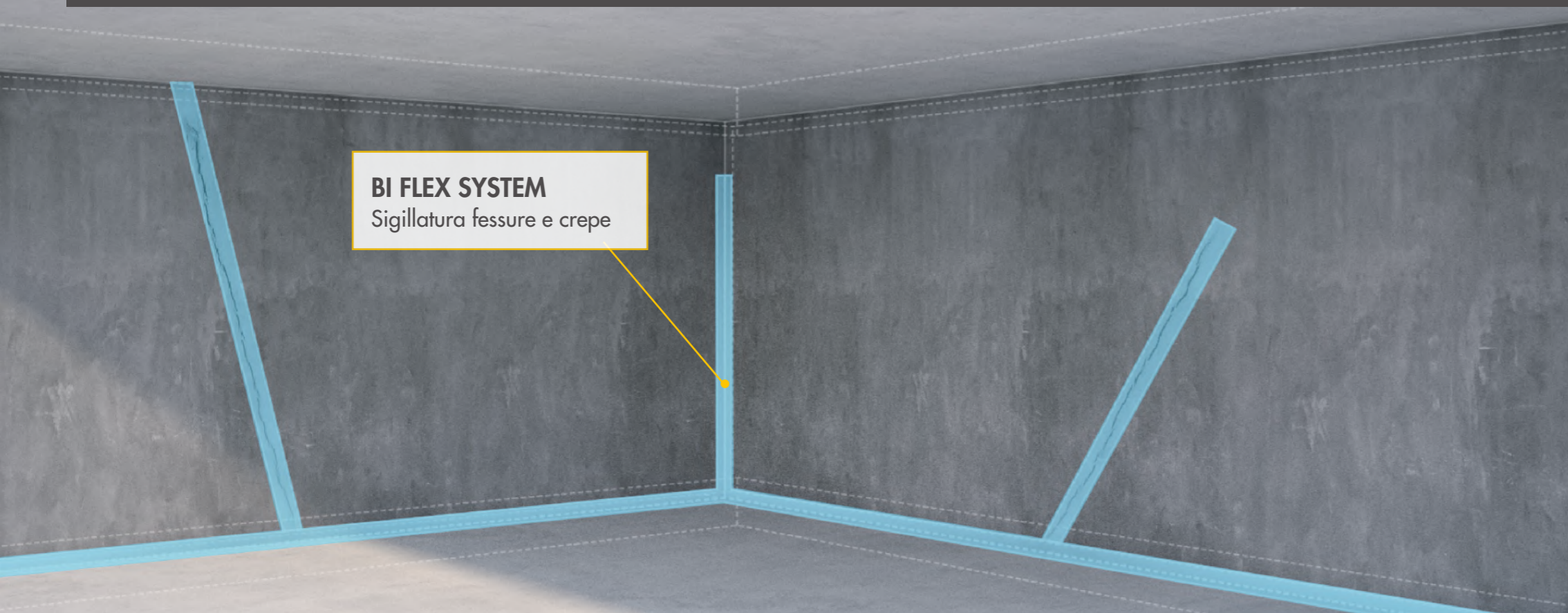
11. DISCONTINUITÀ DELLE MURATURE PREFABBRICATE (ESTERNO)



BI FLEX SYSTEM
Sigillatura esterna

L'impermeabilizzazione esterna di **riprese di getto e giunti di costruzione** consente un migliore controllo visivo della loro continuità ed esecuzione. Particolarmente indicato nell'utilizzo di elementi prefabbricati.

12. DISCONTINUITÀ POST-GETTO (INTERNO)



BI FLEX SYSTEM
Sigillatura fessure e crepe

La riparazione di fessure spontanee, riprese di getto, giunti di dilatazione **non adeguatamente sigillati**, consente di sanare in modo puntuale difettosità post-esecuzione.

13. CALCESTRUZZO PROIETTATO



WT PANEL

Presidio impermeabile delle riprese di getto

WT CONSTRUCTION

Sigillatura tra platea e muro

La tecnica del calcestruzzo proiettato, o "shotcrete", è conosciuta per la sua versatilità e praticità. L'utilizzo di pannelli in gomma idroreattiva durante le fasi applicative offre vantaggi significativi.

Questi pannelli consentono la massimizzazione della metodologia, fornendo una **guida precisa per il getto** e garantendo una compartimentazione programmata. Inoltre, contribuiscono al presidio delle riprese di getto "fresco su fresco", prevenendo potenziali punti deboli strutturali e **garantendo un sigillo impermeabile**, riducendo così i rischi di infiltrazioni d'acqua.

WT CONSTRUCTION

Profilo idroespansivo in gomma EPDM armato

- > Perfetta sigillatura ed elevata resistenza al carico idraulico
- > Ottima stabilità dimensionale anche nel caso di aumento volumetrico dovuto al contatto prematuro con l'acqua. Il profilo mantiene la massa volumetrica.



WT EXPANSION

Guarnizione idroespansiva in gomma EPDM

- > Perfetta tenuta idraulica
- > Elevata resistenza al carico idraulico



WT PANEL

Pannello idroespansivo in gomma EPDM

- > Elevate capacità e stabilità idroespansive
- > Facile adattamento alle dimensioni delle strutture da impermeabilizzare in corrispondenza del giunto tecnico



WT STRIP

Nastro idroespansivo in gomma EPDM

- > Elevate capacità e stabilità idroespansive
- > Flessibilità e facile adattamento a forma e dimensioni delle strutture da sigillare



WT BREAK

Profilo partitore autosigillante

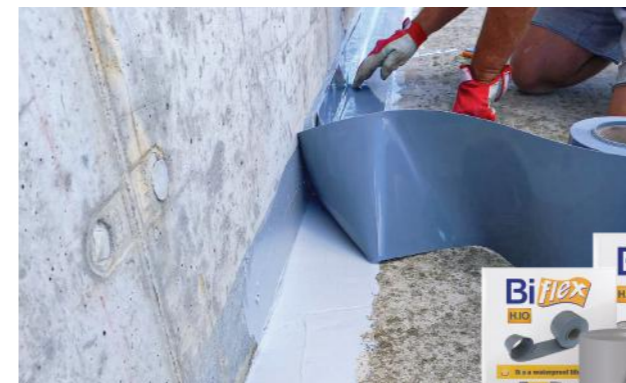
- > Perfetta tenuta idraulica
- > Massimo controllo dei fenomeni di ritiro del calcestruzzo armato
- > Compartimenta le murature



VOL-TEC

Profilo espansivo ad ampio movimento

- > Pressione della struttura in gomma regolabile manualmente, possibilità di registrare la coppia di serraggio anche in tempi successivi alla posa
- > Facile verifica ed ispezione dello stato di efficienza del profilo



SISTEMA BI FLEX

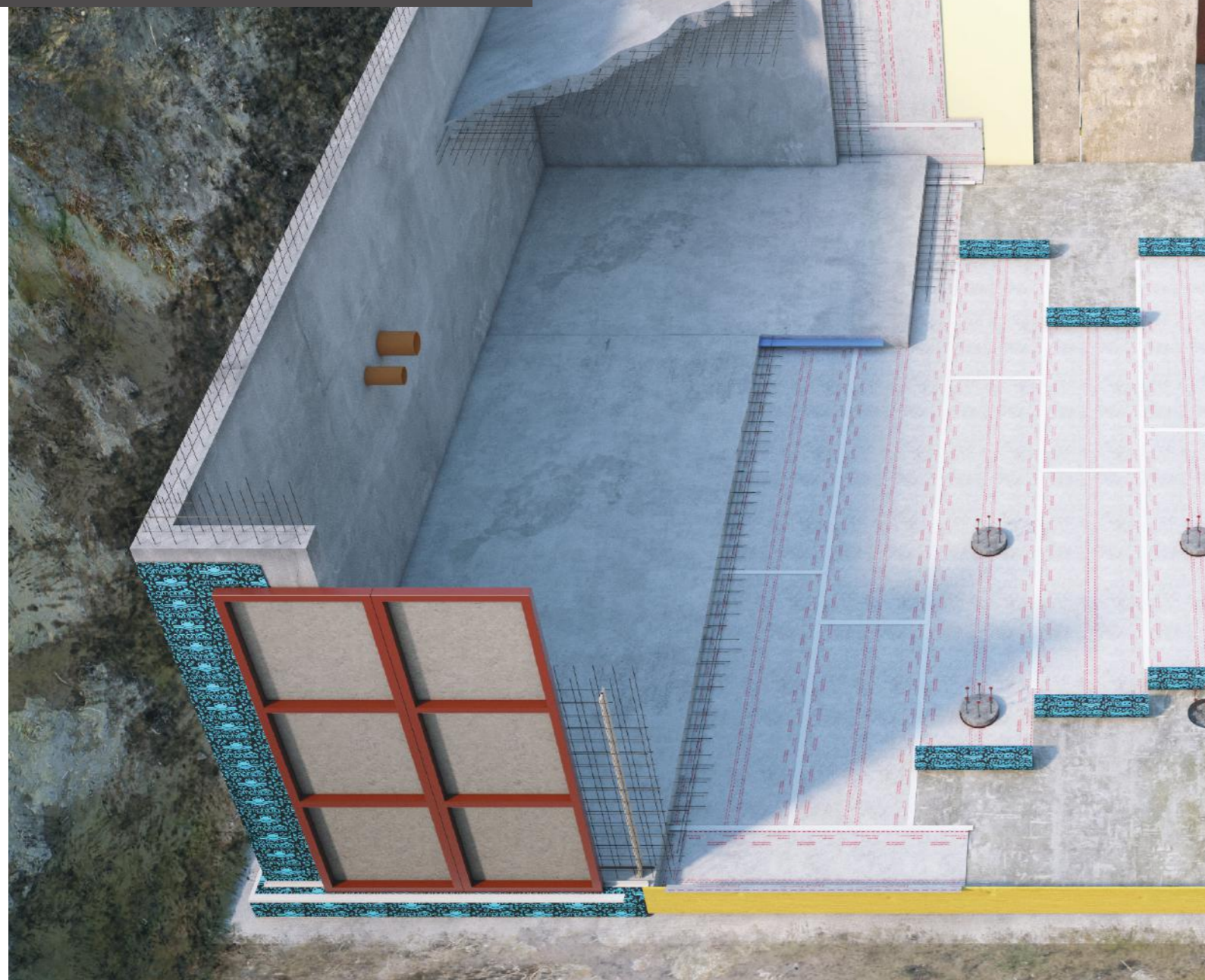
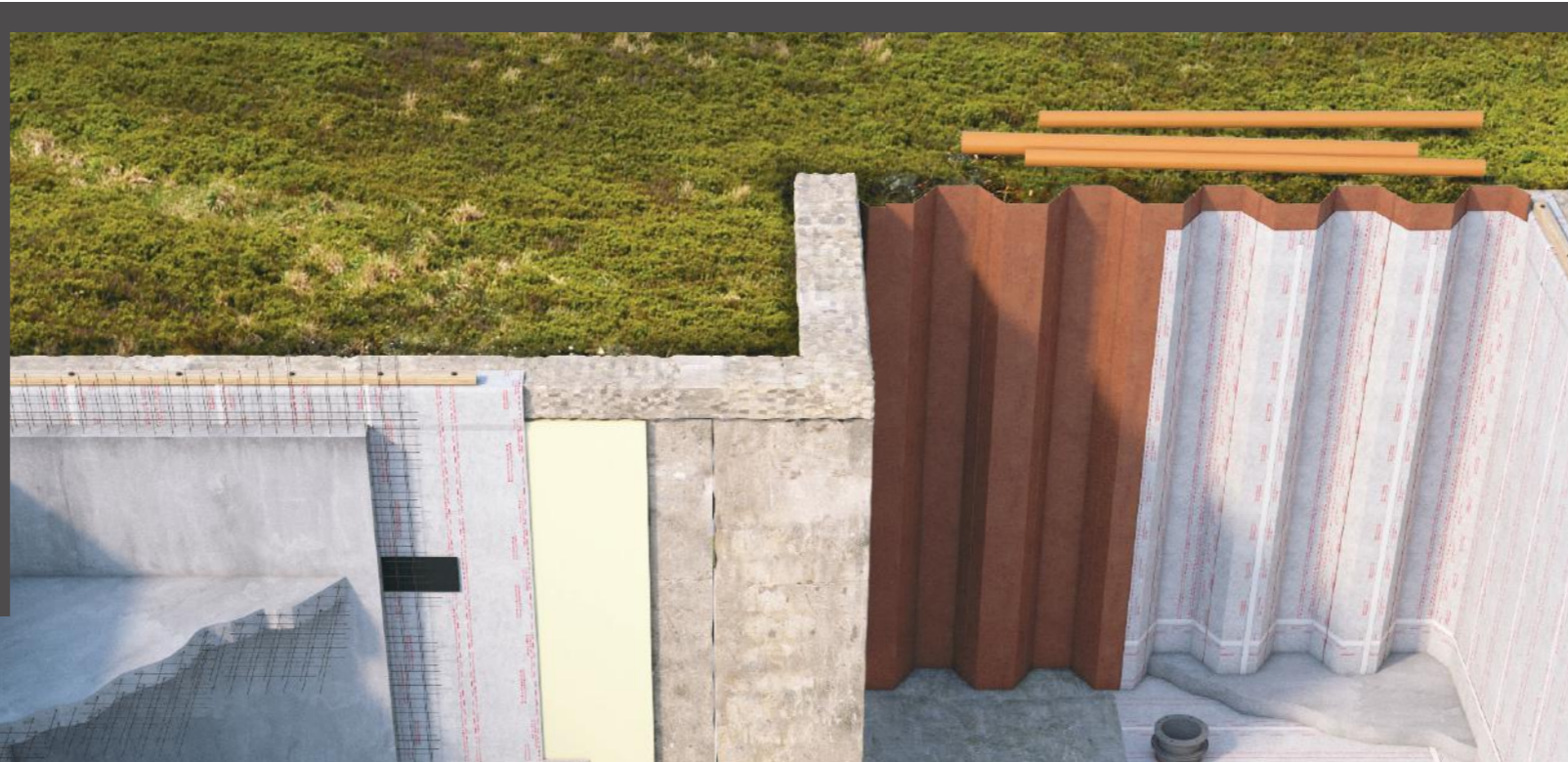
Nastro elastico e adesivo epossidico

- > Totale impermeabilità con spinta idrostatica positiva/negativa
- > Controllo della tenuta idraulica visibile e riparabile



Impermeabilizzazione totale **AMPHIBIA 3000**

- » impermeabilità
- » barriera all'umidità
- » barriera al gas radon



I vantaggi di Amphibia 3000 Grip

- Impermeabilità assoluta con nessuna migrazione laterale dell'acqua
- Protezione meccanica immediata, autoriparante anche su fori accidentali
- Elevata resistenza al carico idraulico
- Elevata flessibilità e capacità di fare ponte sulle fessure

In caso di adozione delle tecnologie **VOLTECO** nello sviluppo del design dell'impermeabilizzazione vengono seguiti diversi principi che sono stati studiati per evitare o limitare l'insorgere di potenziali problemi:

- **Tecnologia autosigillante dei sormonti:** doppia sigillatura con mastice adesivo e combinazione di compattazione e gelificazione;
 - **Tecnologia autoriparante:** capacità dello strato attivo di sigillare potenziali danni;
 - **Limitazione certificata della migrazione laterale dell'acqua:** combinazione di compattazione e formazione di gel per arrestare la diffusione dell'acqua tra la membrana e la sottostruttura;
 - **Incollaggio meccanico al calcestruzzo fresco:** adesione intima tra calcestruzzo fresco e membrana per cooperare al fine di limitare la diffusione dell'acqua;
 - **Applicazione di massetto protettivo in calcestruzzo:** (facoltativo per limitare i danni durante l'applicazione delle armature e per proteggere in caso di pioggia, polvere, fango o carichi di traffico).
- > Tutti questi sviluppi sono stati studiati e testati ad alti livelli di pressione idrostatica dell'acqua (fino a 7 bar).



GRADO DI RISCHIO TIPO STRUTTURA

La nuova norma BS 8102:2022 (Protezione di strutture interrato contro l'acqua), con specifico riferimento alla sezione Type B - Protezione integrale e strutturale, copre le specifiche dei materiali utilizzati.

Nel dettaglio, lo scopo della revisione è migliorare le specifiche di tenuta stagna del manufatto in calcestruzzo.

Le misure per raggiungere questo obiettivo includono:

- **Limitazione del rischio** di infiltrazioni da corpi passanti attraverso un mix design specifico
- Definire tutti i fattori del mix design, comprese le **dimensioni e la sequenza dei getti**
- Definire i **limiti delle fessurazioni** e relative misure aggiuntive di protezione a seconda del grado di performance richiesta (in termini di impermeabilità)
- Utilizzo di **additivi resistenti all'acqua**
- Obbligo che i **waterstop** siano progettati come un sistema continuo.

LINEE DI DIFESA

Il disegno dell'impermeabilizzazione deve sempre prevedere una continuità fra tecnologie diverse e, a seconda del grado di rischio, **una o più linee difensive** dall'acqua in grado di poter limitare problematiche derivanti da errori o problematiche legate al calcestruzzo quali, a titolo di esempio:

- Presenza e distribuzione degli **inerti** nella miscela
- Modalità di **vibrazione** del calcestruzzo
- Modalità di **aggiunta di additivi** nella miscela
- Presenza di **fessure e ritiri** dovute al processo di maturazione
- Presenza di **riprese di getto**
- Presenza di **giunti di movimento**
- **Condizioni a contorno** (meteorologiche ed ambientali)

> Queste condizioni rendono quanto mai opportuna la presenza di una seconda o, in condizioni critiche, di una terza linea di difesa.

RIPARABILITÀ

In questo senso la norma indica anche sistemi di riparabilità. La riparabilità dell'impermeabilizzazione dell'interrato dipende da fattori quali il metodo scelto, la qualità dell'installazione iniziale e l'entità del danno. In generale, i metodi di impermeabilizzazione interna tendono ad essere più accessibili per le riparazioni, poiché si trovano entro i confini dello spazio seminterrato. Le riparazioni dell'impermeabilizzazione esterna possono essere più impegnative e costose perché possono comportare scavi e creare problematiche di movimentazione nell'area. In caso di infiltrazioni d'acqua nella struttura interrata, è fondamentale identificare la causa e il grado del danno (umidità, infiltrazioni, crepe, ecc.) e affrontare tempestivamente il problema. Il metodo specifico per la riparazione dipende dall'entità del problema e dalla causa sottostante. Ci sono diversi **metodi comuni per limitare e riparare le infiltrazioni d'acqua** che potrebbero verificarsi in alcune aree e devono essere implementati da applicatori approvati ed esperti. I più frequenti sono:

» **Riparare e sigillare**
fessure e giunti

» **Riparare le perdite**
dai corpi passanti

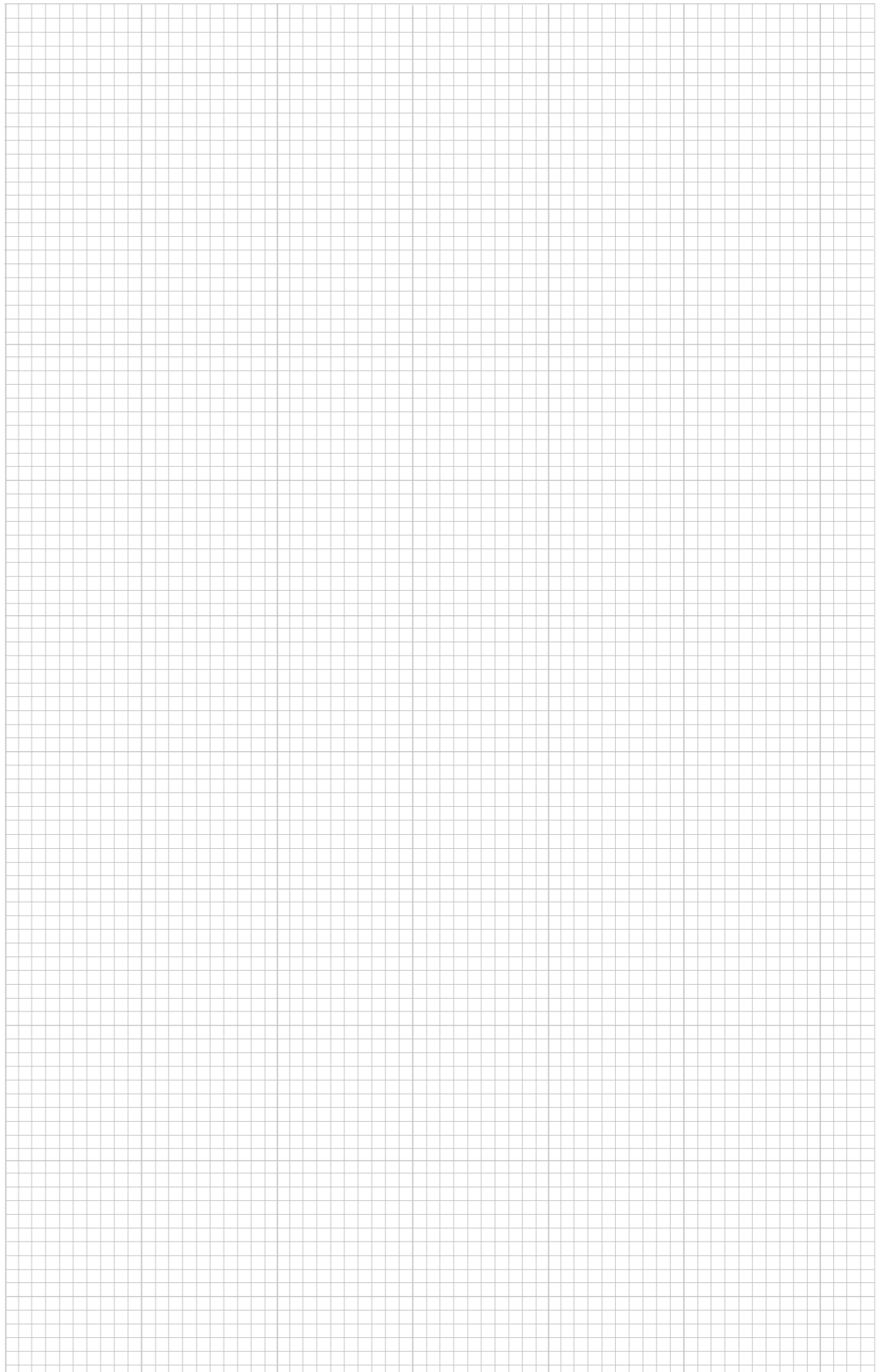
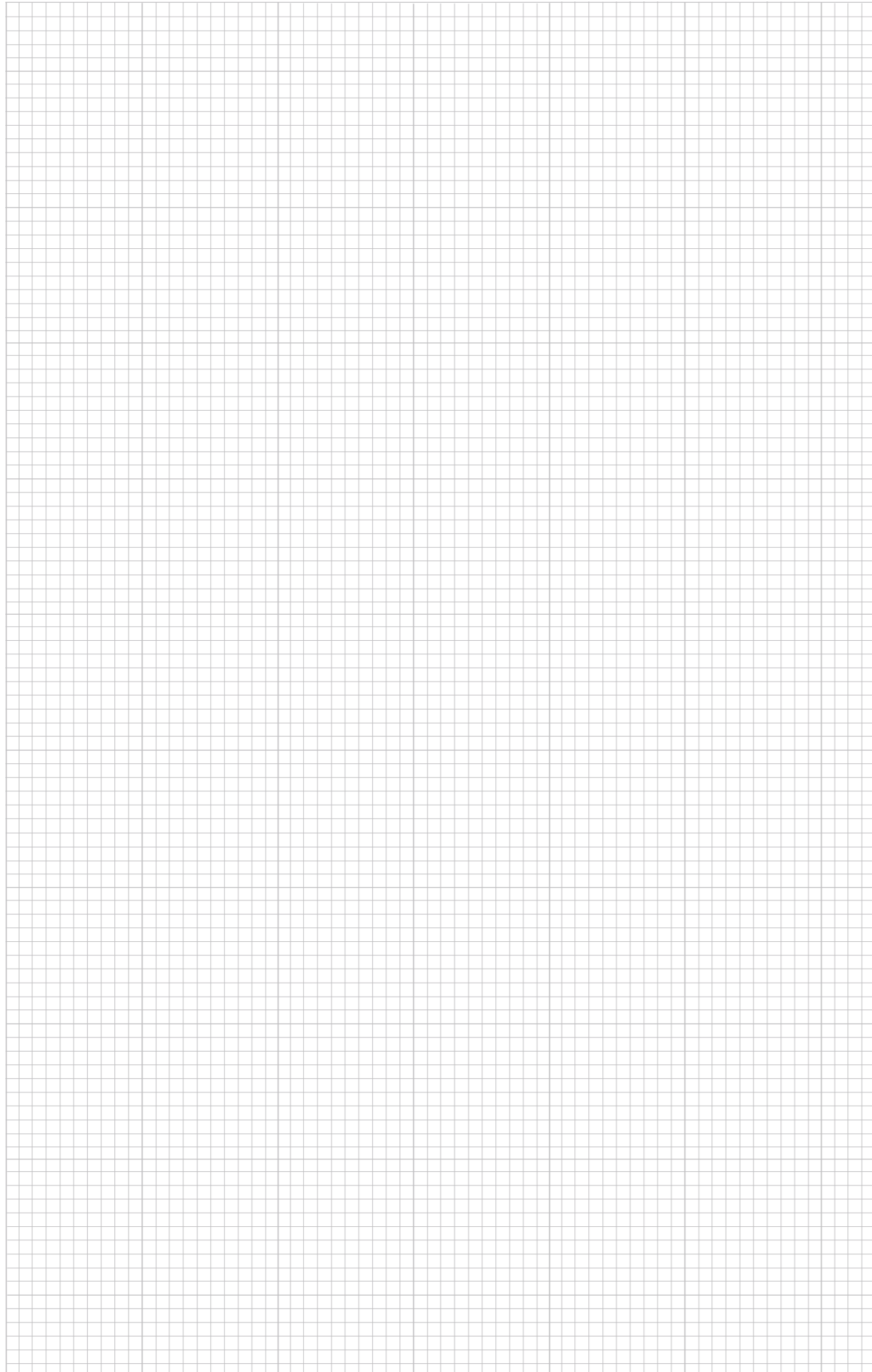
» **Sigillare**
le riprese di getto

» **Riparare le lesioni**
strutturali

» **Applicare sistemi di drenaggio**
temporanei (come le pompe)

» **Risanamento di strutture in calcestruzzo**
con specifico rivestimento impermeabilizzante

- > Tutti i metodi suggeriti possono essere modulati e implementati caso per caso a seconda del contesto e della situazione, su strutture progettate per resistere all'acqua in pressione e in conformità alle schede tecniche delle tecnologie individuate
- > Ovviamente tutti i metodi suggeriti devono essere presentati e approvati dal Progettista e/o dal Direttore del cantiere.



Volteco

il partner ideale per l'impermeabilizzazione

Nel 1976 **Volteco** nasceva attorno ad un'idea. Una sfida, allora come oggi, **proteggere le strutture edili dall'acqua**. Ancora adesso facciamo solo questo, **è il nostro DNA**. Perché la miglior garanzia è la competenza tecnica. Siamo specialisti nel nostro lavoro, siamo gli **Specialisti dell'impermeabilizzazione!**

Per raggiungere questi obiettivi lavoriamo con **passione**, coltivando i nostri valori aziendali. **"Lavoro in team, formazione permanente, assunzione di responsabilità, comunicazione chiara, tempestività, integrazione, empatia, positività"**. Con la stessa determinazione, lavoriamo "sul campo" per le Imprese, attraverso una rete di Distributori ed Applicatori, in collaborazione con i Progettisti. Restituiamo centralità al valore nel nostro operare!

I prodotti Volteco sono studiati per rispondere ad esigenze specifiche in base all'ambito di intervento. Sopra o sotto il piano campagna, ristrutturazione o nuova edificazione, Volteco offre per ogni tipologia di problematica una **soluzione specifica**, che si integra con altre, creando un mix prestazionale.



I servizi Volteco

a tua disposizione



scopri di più

➤ **Supporto alla progettazione**



scopri di più

➤ **Formazione: agenti, distributori, applicatori, progettisti**



scopri di più

➤ **Network applicatori**



scopri di più

➤ **Referenze: www.volteco.com**





VOLTECO S.p.A.
Via delle Industrie, 47
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy
tel. +39 0422 9663 - fax +39 0422 966401
volteco@volteco.it
www.volteco.com



COMPANY CERTIFIED MANAGEMENT SYSTEM QUALITY - ISO
9001 - ENVIRONMENT ISO 14001 - SAFETY ISO 45001