

# WATERPROOFING DESIGN

*Soluzioni per costruire e recuperare ambienti  
interrati e seminterrati*



# Sommario

1. L'importanza dell'impermeabilizzazione degli edifici	4
2. Strutture interrato: le varie tipologie	6
3. Problematiche ricorrenti	8
4. Grado di rischio tipo struttura	9

## *Le soluzioni Volteco*

5. Impermeabilizzazione attiva e barriera totale	10
6. Impermeabilizzazione di strutture esistenti	12
7. Sigillatura localizzata post getto e protezione combinata con malte impermeabili	14
8. Riqualificazione ambienti - I plus di Amphibia	16
9. Gli attori del processo edilizio	18
10. Il contesto edificatorio	20
11. Costruire su terreni diversi	21
12. Procedure di scavo e costruzione	22
13. Prima & Dopo	24
14. Volteco su misura	25
15. L'azienda	26
16. I servizi Volteco	27

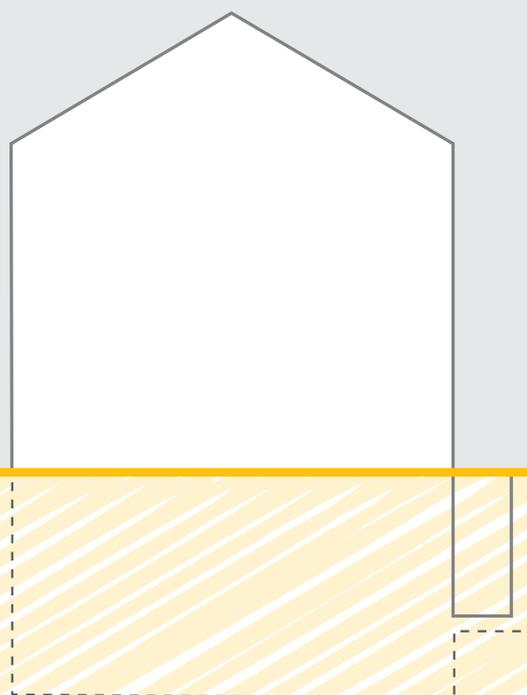
# Waterproofing Design



# L'importanza dell'impermeabilizzazione degli edifici

31% di edifici pubblici  
con interrati in Italia

2-3% il costo  
dell'impermeabilizzazione  
rispetto al costo totale  
di un immobile



80% dei problemi in  
edilizia sono legati all'errata  
impermeabilizzazione di cui

25% legati a problematiche in  
fondazioni e interrati e

7% legati alla condensa

**25%** problematiche nel  
contenzioso legate ad errori di  
esecuzione



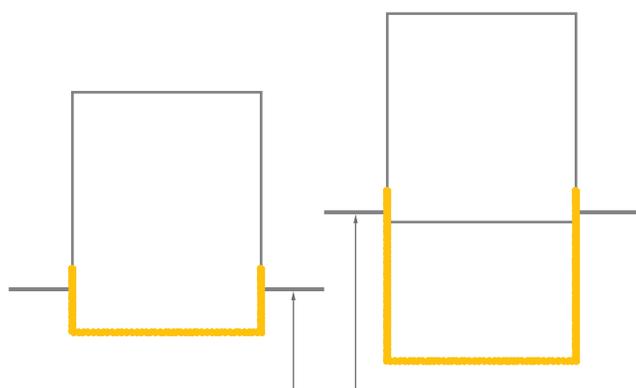
**20%** problematiche nel  
contenzioso legate a difetti  
progettuali

**43%** di edifici privati con  
interrati in Italia

**20%** degli applicatori di prodotti  
per l'impermeabilizzazione ne conosce  
il loro funzionamento a fondo

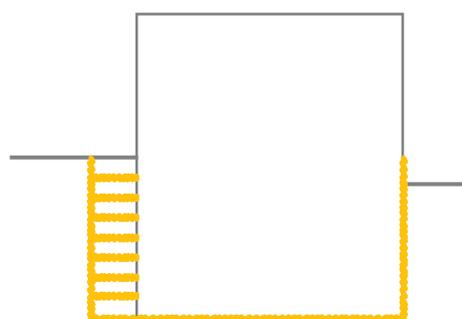
## Strutture interraste: le varie tipologie

Sono molti gli **ambienti sotto quota** terreno che vengono costruiti con i più svariati scopi. Ogni tipologia necessita di accortezze particolari per evitare spiacevoli "sorprese" quali **infiltrazioni d'acqua**, **problemi di salubrità**, e/o di **umidità** che andrebbero ad intaccare la **vivibilità** e l'**affidabilità** dello scopo a cui sono destinati.



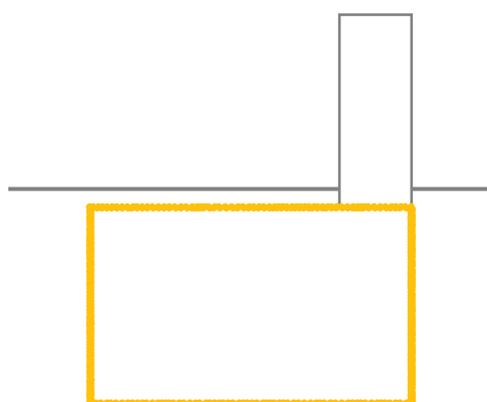
### FONDAZIONI CON LIVELLI DIFFERENTI

Fondazioni con livelli di piani differenti presentano **problematiche tecniche** (differenza di terreni, sollecitazioni diverse, etc.) che vanno analizzate con attenzione prima di procedere con l'inizio dei lavori.



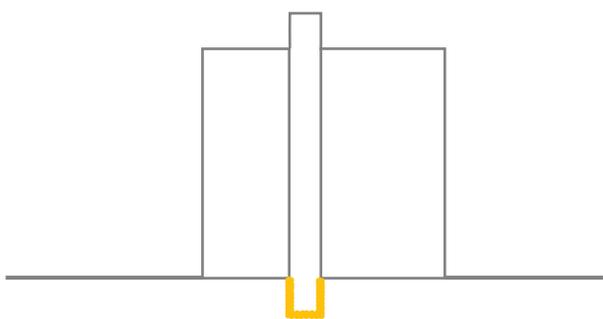
### SCALE ADIACENTI ALLA STRUTTURA

La scala confinante al manufatto può creare un **punto critico** di passaggio dell'acqua. È necessario **sigillare** in maniera totale ogni punto debole per evitare spiacevoli inconvenienti, se a cielo aperto vanno previsti sistemi di **smaltimento acque meteoriche**.



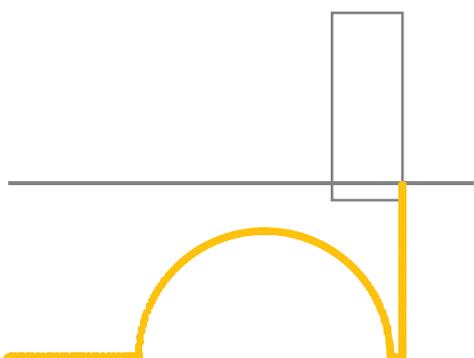
### LOCALI TOTALMENTE INTERRATI

Parcheggi, cantine, ambienti totalmente interrati, sono da considerare come **scatole immerse nell'acqua**. La scelta della corretta impermeabilizzazione deve ricadere su un **sistema sicuro**, riparabile e completo.



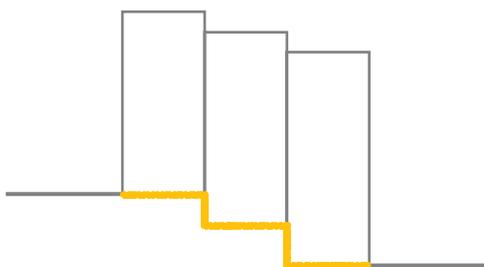
## FOSSE ASCENSORE E BOCHE DI LUPO

La fossa ascensore è un **locale tecnico**, consiste nello spazio inferiore del vano corsa che consente l'extracorsa dell'ascensore, soggetto a continue **sollecitazioni dinamiche**. La bocca di lupo è invece una **pertinenza** che serve a garantire all'interrato **passaggio d'aria e di luce** ed anche qui vanno previsti sistemi di smaltimento acque meteoriche.



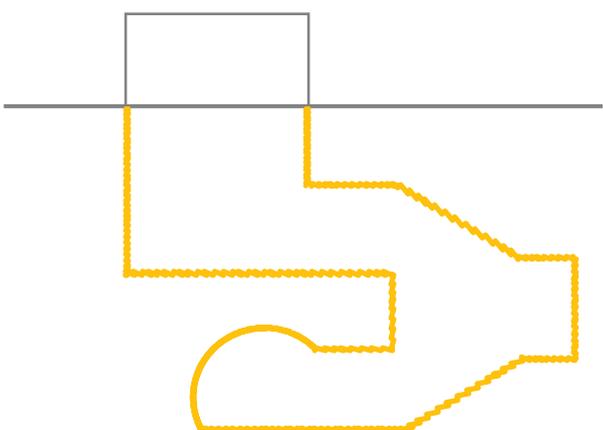
## TUNNEL E SOTTOPASSI

Il tunnel e sottopasso consistono in una **perforazione** del terreno approssimativamente orizzontale, dove la lunghezza, che domina sulle altre due dimensioni, mette in comunicazione due luoghi tra loro; oltre a valutare le performance attese dal sistema impermeabile sarà necessario considerare **soluzioni integrate** per giunti tecnici e di costruzione.



## LOCALI DISCENDENTI

In questi casi è possibile che la spinta idrostatica possa variare per ciascun locale interrato, è necessario quindi individuare una soluzione che vada a garantire la certezza del risultato grazie ad una **continuità di impermeabilizzazione** anche in corrispondenza di eventuali **giunti di lavoro**.



## CONDOTTI DI SERVIZIO E RAMPE

Sistema ed area di collegamento che mettono in comunicazione due o più ambienti interrati; pur a volte con dimensioni contenute comprendono le problematiche delle precedenti tipologie.

## Problematiche ricorrenti

Le **strutture interrato** sono sollecitate, oltre che dai propri carichi, anche da **forze** quali la spinta del terreno e quella idrostatica. La **spinta idrostatica** viene spesso sottovalutata poiché è riferita a rilievi che vengono normalmente effettuati solo nelle fasi preventive allo scavo. Inoltre, quasi mai, viene tenuto in giusta considerazione che **la falda può alzarsi improvvisamente**, per esempio in occasione di forti piogge, fino a raggiungere il livello di quota campagna o addirittura superarlo in caso di alluvioni.



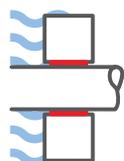
### FESSURAZIONI

Diffuse nelle zone più deboli, nei cambi di quota o di spessore; nelle zone maggiormente sollecitate la fessura diventa dinamica.



### RIPRESE DI GETTO

L'impossibilità di realizzare una perfetta saldatura tra getti di calcestruzzo produce linee potenziali di **passaggio dell'acqua**.



### CORPI PASSANTI

Tubazioni-ferri distanziatori, questi **giunti** assommano tutte le problematiche dei giunti di dilatazione e delle riprese di getto.



### GIUNTI DI DILATAZIONE

Giunti **operativi** sono soggetti a ripetuti movimenti provocati da carichi dinamici e/o variabili, o dilatazione termica.



### LESIONI STRUTTURALI

Anche di notevole entità se la struttura non è adeguatamente **progettata per sopportare i carichi**.



## Grado di rischio tipo struttura

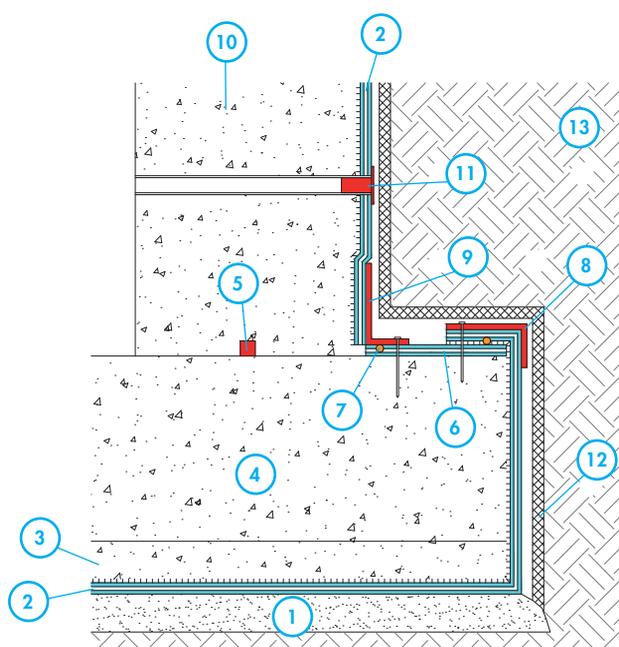
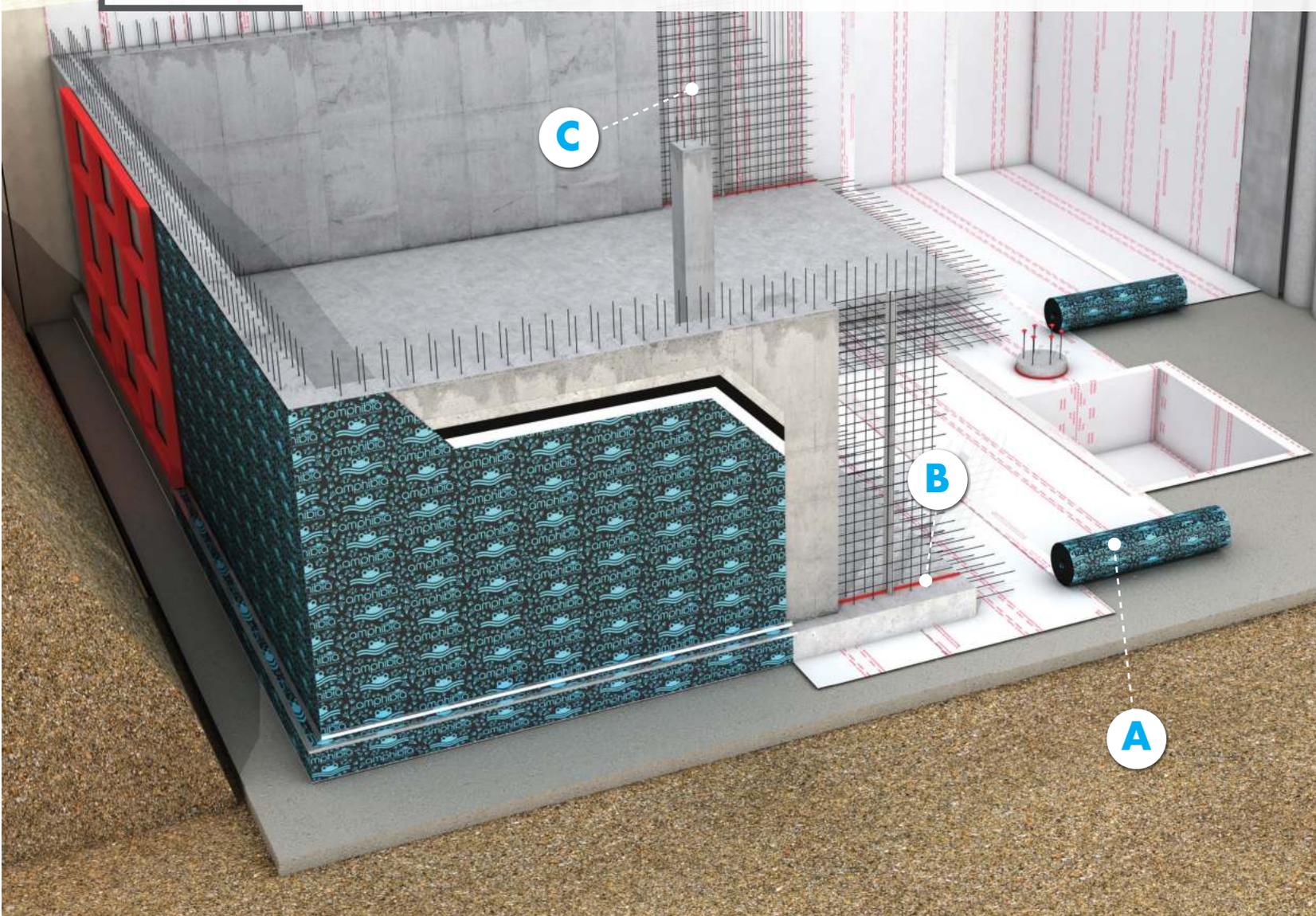
Le prescrizioni sull'**impermeabilizzazione** degli **interrati** così come definite dalla normativa **BS 8102-2009\***, specificano in primo luogo che il materiale debba essere installato da **operatori specializzati** che seguano il design prescritto. L'impermeabilizzazione inoltre deve essere sviluppata in base al **rischio** e all'**esposizione all'acqua in pressione** dell'edificio nel tempo e deve prevedere materiali che siano adatti alla funzione. Vediamo nel dettaglio la suddivisione in base alla **destinazione d'uso** e alle **performance** attese.

LIVELLO DI IMPERMEABILIZZAZIONE IN FUNZIONE DELLA DESTINAZIONE D'USO	DESTINAZIONE	 PRESENZA D'ACQUA	 PRESENZA DI UMIDITÀ	 SALUBRITÀ AMBIENTALE
GRADO 1	Aree non abitabili, parcheggi, locali impianti (esclusi elettrici ed elettronici).	Limitate infiltrazioni compatibili con la destinazione d'uso. Raccolta delle acque con scarichi congrui.	Tollerabile in funzione del livello delle finiture.	
GRADO 2	Aree non abitabili, magazzini, aree produttive con finiture interne non deteriorabili al contatto con l'umidità.	Nessuna infiltrazione nei piani di calpestio. Qualche infiltrazione è accettabile limitatamente nelle zone di servizio/passaggio.	Tollerabile in funzione della destinazione d'uso.	
GRADO 3	Aree abitabili con ambienti asciutti e presenza delle persone.	Nessuna infiltrazione.	Inaccettabile.	Ventilazione, deumidificazione e condizionamento sono necessari.

Per ambienti dove la destinazione d'uso o le condizioni a contorno non sono esplicitate si consiglia, considerate le possibili conseguenze, di rispettare le condizioni del **Grado 3**.

\*Per maggiori dettagli si rimanda a "NHBC Standards", capitolo 5.4: "Waterproofing of basements and other below ground structures" e "British Standards BS 8102 - Code of practice for protection of below ground structures against water from the ground".

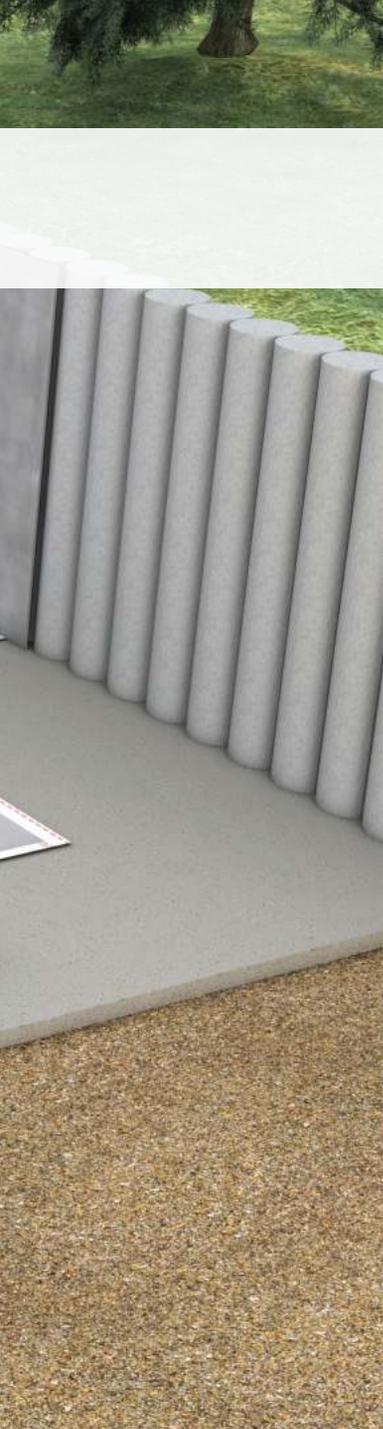
## Impermeabilizzazione attiva e barriera totale



### RIPRESA DI GETTO CON MEMBRANA AMPHIBIA PRE-GETTO ENTRO CASSERO

1. Magrone
2. Amphibia 3000 Grip
3. Cappa di protezione (opzionale)
4. Platea in c.a. idonea a resistere alla spinta idraulica e priva di vizi
5. WT 102
6. Amphibia 3000
7. Bi Mastic o Akti-Vo 201
8. Amphibia Pressure Corner 90°
9. Amphibia Pressure Corner 270°
10. Parete in c.a. idonea a resistere alla spinta idraulica e priva di vizi
11. Amphibia Stopper con Akti-Vo 201 a sigillatura del distanziale
12. Pannello isolante o TNT da 250 g/m<sup>2</sup>
13. Terreno ben costipato e privo di vuoti

It's a waterproof life.



## Tripla protezione attiva per un'impermeabilizzazione a tenuta stagna

**Amphibia**, membrana impermeabile reattiva al contatto con l'acqua, **autoriparante, autosigillante e autoagganciante** al calcestruzzo, grazie alla sua innovativa composizione garantisce una **totale tenuta stagna** delle strutture interrate dalle infiltrazioni d'acqua.

Scegliere **Amphibia** significa scegliere l'alta specializzazione nell'impermeabilizzazione. La totale tenuta idraulica e l'efficienza a lungo termine dell'intervento sono i principali fattori che determinano questa scelta.

## Prodotti

### A Amphibia

Membrana impermeabile multistrato idro-reattiva autoagganciante, autoriparante e autosigillante per applicazione pre-getto.



### B WT 102

Profilo idroespansivo a base di Bentonite di Sodio naturale e gomma butilica, che sigilla le riprese di getto nelle strutture in calcestruzzo armato, anche in presenza di forti spinte d'acqua.



### C Break

Elemento scatolare autosigillante a tenuta idraulica studiato per regolare e sigillare le eventuali fessure spontanee del calcestruzzo armato che si formeranno solo in sua corrispondenza.



#### Livello di protezione:

- Impermeabilizzazione attiva e barriera totale

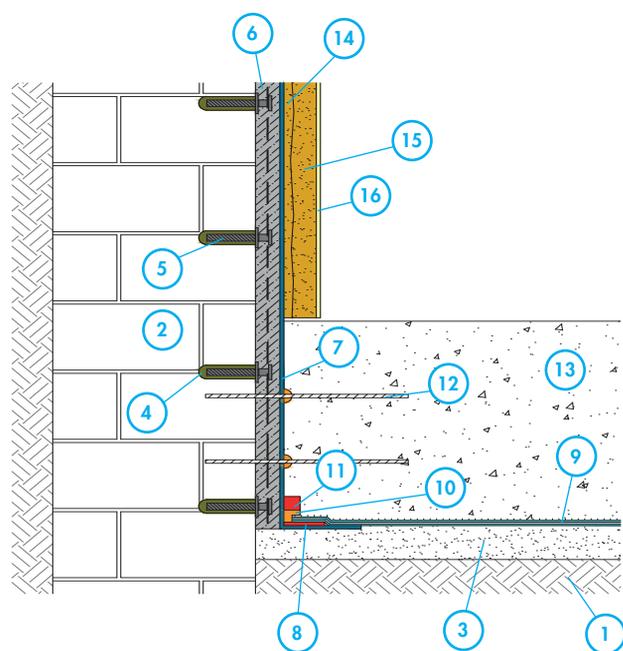
#### Vantaggi:

- 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

#### Ambiti di applicazione:

- Impermeabilizzazione e protezione di strutture in calcestruzzo armato
- Rifodere interne di locali esistenti interrati
- Impermeabilizzazione di infrastrutture
- Impermeabilizzazione di piscine interrate e vasche di contenimento

## Impermeabilizzazione di strutture esistenti



### INTERVENTO SU MURATURA IN MATTONI

1. Terreno
2. Struttura esistente in muratura idonea a resistere alle spinte idrauliche esente da vizi
3. Magrone
4. Bi Fix
5. Connettore 20
6. Bi Mortar Plaster Seal inglobante rete tassellata Revomat o rete metallica inox o zincata
7. Plastivo
8. Amphibia Safety Tape Bt
9. Amphibia 3000 Grip
10. Akti-Vo 201
11. WT 102
12. Connettori sigillati con Akti-vo 201
13. Struttura in c.a. idonea a resistere alle spinte idrauliche e priva di vizi
14. Calibro Rinzafo
15. Calibro P.E. Intonaco
16. X-Lime



## Riuso edilizio a totale tenuta

L'azione combinata di soluzioni esclusivamente studiate per risolvere i danni causati da **umidità** ed **infiltrazioni d'acqua** in ambienti interrati e seminterrati può risolvere in maniera definitiva l'errata o la mancata impermeabilizzazione, anche in presenza di falda elevata e risalita capillare consistente.

**Bi Flex System**, **Sistema Calibro**, **Bi Mortar Family** e gamma **Plastico** convivono nel nostro ambiente interrato per garantire **salubrità** e **benessere**.

## Prodotti e soluzioni

### A Bi Mortar Family

Quattro prodotti che offrono un mix di soluzioni per interventi veloci finalizzati a una completa impermeabilizzazione. Semplici da utilizzare, multifunzione, garantiscono un'ottima impermeabilità ed elevate prestazioni meccaniche anche in spinta idraulica negativa.



### B Bi Flex System

Combinazione di elementi impermeabili per il trattamento dei giunti e delle fessure composto da un nastro elastico a base di un terpolimero elastomerico e da un adesivo epossidico bicomponente.



### C Plastico

Rivestimenti impermeabili ad elevata flessibilità e versatilità d'impiego per l'impermeabilizzazione di superfici sottoposte a spinta idrostatica sia positiva che negativa.



### D Sistema Calibro

Sistema deumidificante formulato per il risanamento degli intonaci su murature umide sia nei locali interni che all'esterno. È costituito da due componenti risananti deumidificanti CALIBRO RINZAFFO e CALIBRO P.INTONACO da impiegarsi in successione.



#### Livello di protezione:

- Impermeabilizzazione e protezione elastica a basso spessore interna o esterna.

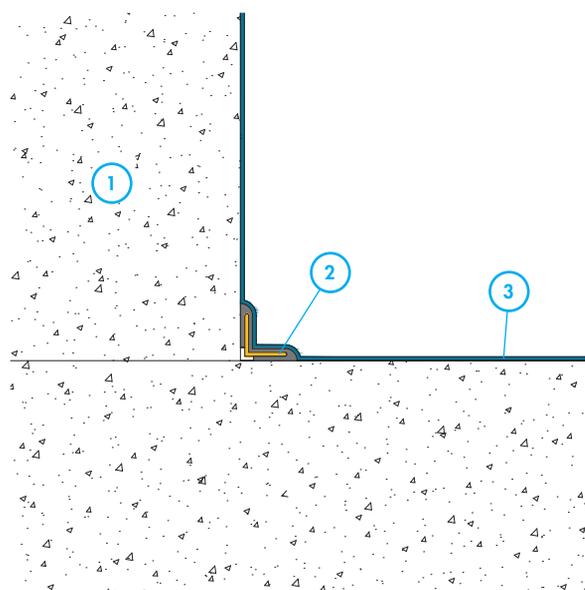
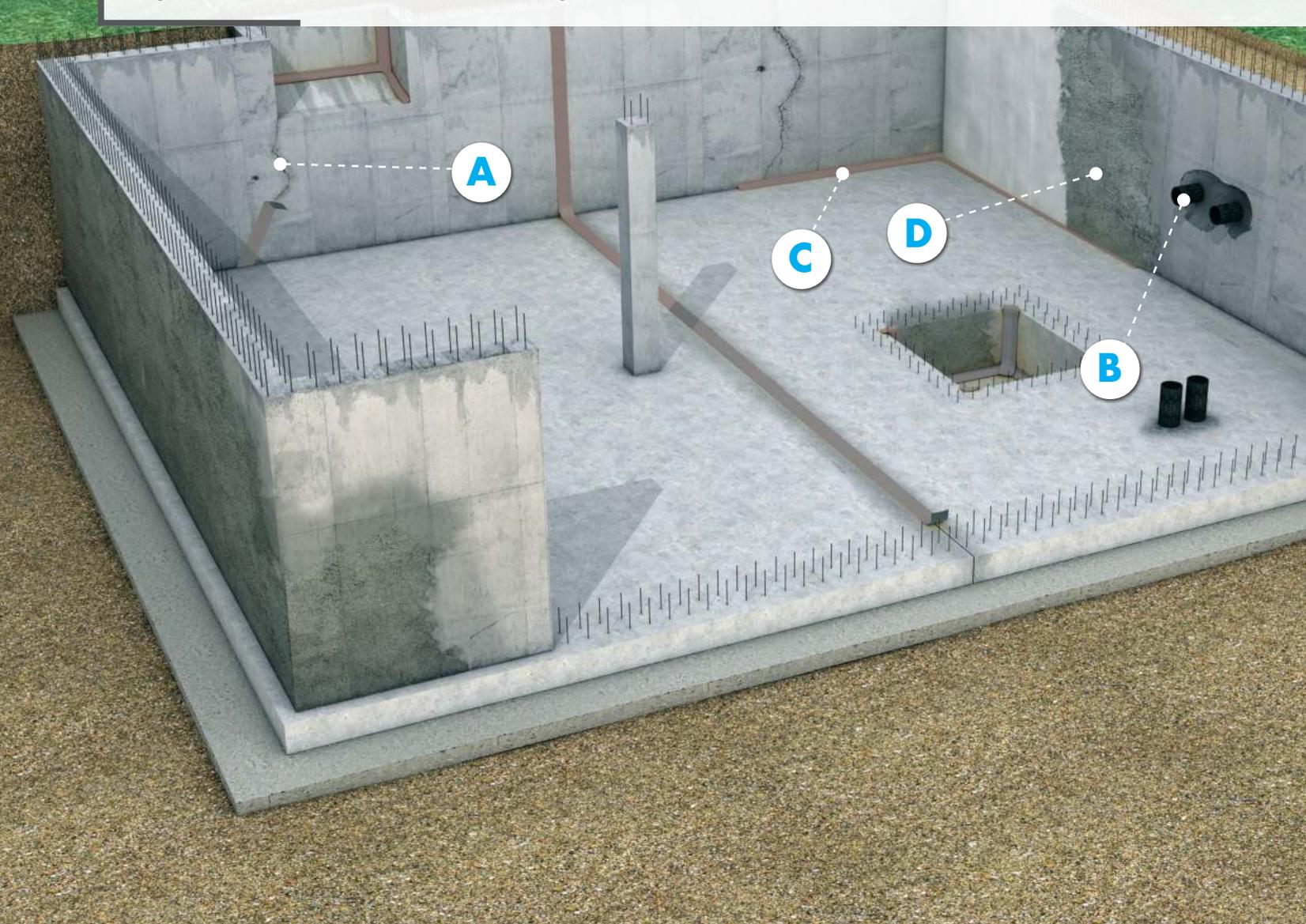
#### Vantaggi:

- Ottima adesione
- Versatilità e adattabilità delle soluzioni
- Resistenza a spinta idrostatica positiva e negativa

#### Ambiti di applicazione:

- Strutture interrate in genere.

*Sigillatura localizzata post getto e protezione combinata con malte impermeabili*



### IMPERMEABILIZZAZIONE RIPRESA DI GETTO INTERNA CON PLASTIVO

1. Struttura in c.a. esistente idonea a resistere alla spinta idraulica e priva di vizi
2. Bi Flex System
3. Plastivo

It's a waterproof life.

erueabili



## Soluzioni puntuali e combinabili per una riqualificazione completa, anche a posteriori

L'utilizzo combinato di **Bi Flex System** su giunti e fessure che causano infiltrazioni e perdite d'acqua e malte impermeabili della **Bi Mortar Family**, permette di regolarizzare e impermeabilizzare, rinforzando sia il piano verticale che orizzontale, risanando in maniera definitiva e duratura il nostro manufatto, anche in presenza di **acqua in pressione**.

## Prodotti e soluzioni

### A Akti-vo 201

Mastice idroespansivo dalle grandi prestazioni per la sigillatura e l'impermeabilizzazione definitiva di corpi passanti e fessurazioni in genere. Permette di intervenire direttamente sul punto di venuta d'acqua.



### B I-Plug

Malta impermeabile a presa ultrarapida ideale per la chiusura immediata delle fuoriuscite d'acqua.



### C Bi Flex System

Combinazione di elementi impermeabili per il trattamento dei giunti e delle fessure composto da un nastro elastico a base di un terpolimero elastomerico e da un adesivo epossidico bicomponente.



## IMPERMEABILIZZAZIONE

### D Bi Mortar/Plastivo

Impermeabilizzanti ideati all'uso sia in spinta idrostatica negativa che positiva, realizzano un rivestimento continuo su superfici in calcestruzzo e muratura.



#### Livello di protezione:

- Protezione ed impermeabilizzazione interna o esterna con controllo dei giunti e delle fessurazioni

#### Vantaggi:

- Veloce applicazione
- Rivestimenti anche a spessore
- Resistenza a spinta idrostatica positiva e negativa
- Compartimentazione della struttura

#### Ambiti di applicazione:

- Murature controterra
- Ambienti interrati
- Elementi prefabbricati

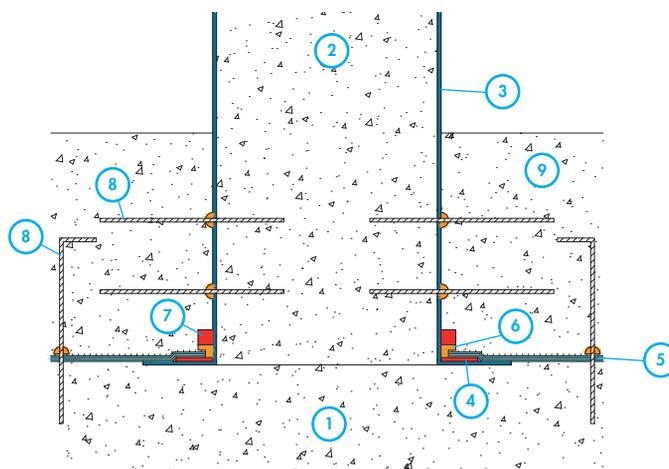
# Riqualificazione ambienti - 1 plus di Amphibia

## Spinottaggio

Grazie ad **Amphibia** (meno di 2 mm di pura energia confinata per garantire una impermeabilizzazione stagna totale), è possibile realizzare platee a basso spessore con caratteristiche idrostatiche. **Amphibia** può essere applicata direttamente su terreno, su magrone o su precedente platea da impermeabilizzare e, grazie alle sue caratteristiche di **auto-riparabilità**, è possibile forarla attraverso i ferri di armatura senza alcun problema di prestazione. Questa caratteristica consente la **connessione delle nuove strutture** in cemento armato a quelle esistenti offrendo (quindi ai progettisti strutturisti) la possibilità di **minimizzare gli spessori** delle nuove strutture in funzione delle sollecitazioni idrauliche cui saranno soggette con gli ovvi vantaggi dal punto di vista economico e delle volumetrie.



1. Struttura esistente in c.a.
2. Pilastro esistente in c.a.
3. Plastro
4. Amphibia Safety Tape Bt
5. Amphibia 3000 Grip
6. Akti-Vo 201
7. Wt 102
8. Connettori sigillati con Akti-Vo 201
9. Nuova struttura in c.a. idonea a resistere alla spinta idraulica e priva di vizi



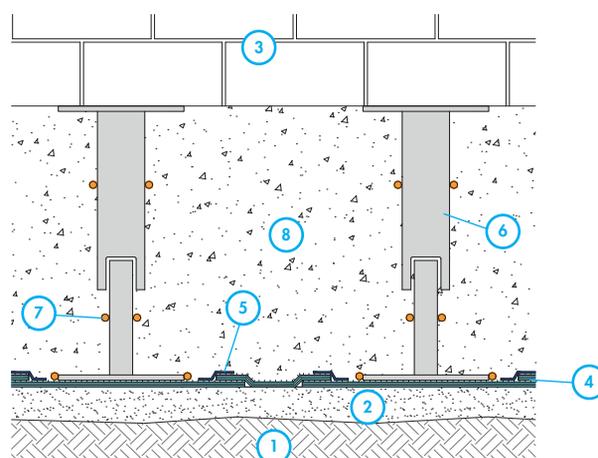
## Sottofondazione

Con **Amphibia** è possibile impermeabilizzare strutture interrato anche dove siano presenti muri di partizionamento, mantenendo la continuità dell'impermeabilizzazione, condizione fondamentale per non inficiare il buon esito dell'intervento.

Lo schema sintetizza l'intervento, di alta specializzazione, dove sezionando orizzontalmente il muro è possibile **impermeabilizzare la fondazione** in continuità e con totale tenuta. Grazie alla proprietà di auto-sigillatura dei sormonti e all'apposito nastro **Safety Tape**, installato per evitare qualsiasi possibilità di intrusione del getto di cls tra i lembi dei teli impermeabilizzanti, viene scongiurata ogni possibilità di infiltrazione.



1. Terreno
2. Magrone
3. Parete in mattoni esistente
4. Amphibia 3000 Grip
5. Amphibia Safety Tape o Bi Mastic
6. Martinetti a perdere
7. Akti-Vo 201
8. Nuova struttura in c.a. idonea a resistere alla spinta idraulica e priva di vizi



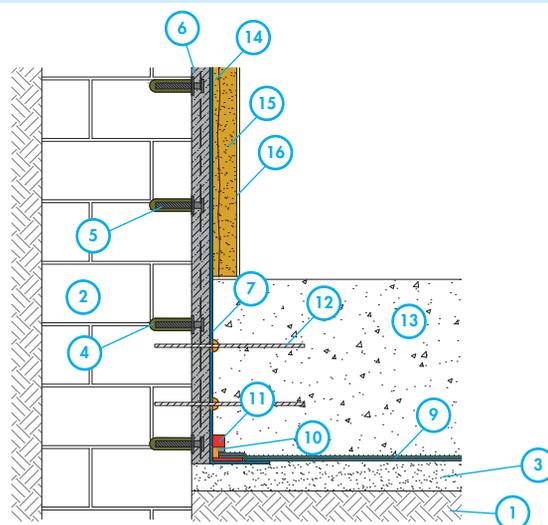
## Muratura storica

Una situazione comune, quando si va a riqualificare un ambiente interrato, è quella di trovarsi davanti ad una **muratura storica** in pietra, mattone, tufo, etc. In questa situazione è fondamentale individuare una soluzione versatile e che possa offrire garanzia di totale tenuta soprattutto nel raccordo tra l'orizzontale e il verticale.

Con **Amphibia** e la famiglia **Bi Mortar** tutto questo è possibile, anche in situazioni limite con presenza di acqua di falda importante e/o parecchi metri sotto quota campagna.



1. Terreno
2. Struttura esistente in muratura idonea a resistere alle spinte idrauliche esente da vizi
3. Magrone
4. Bi Fix
5. Connettore 20
6. Bi Mortar Plaster Seal inglobante rete tassellata Revomat o rete metallica inox
7. Plastivo
8. Amphibia Safety Tape Bt
9. Amphibia 3000 Grip
10. Akti-Vo 201
11. WT 102
12. Connettori sigillati con Akti-vo 201
13. Struttura in c.a. idonea a resistere alle spinte idrauliche e priva di vizi
14. Calibro Rinzafo
15. Calibro P.E. Intonaco
16. X-Lime

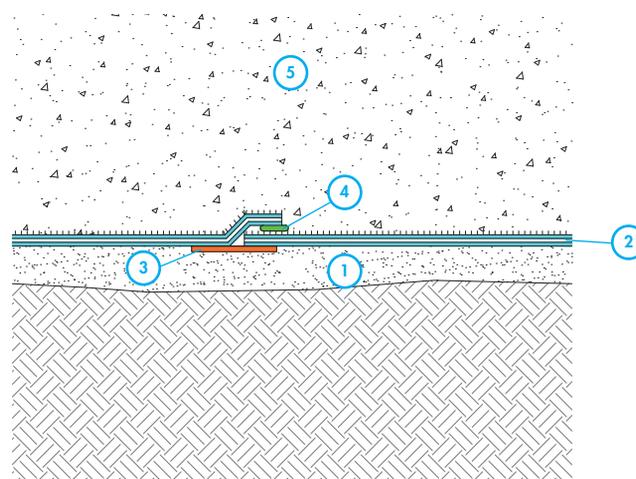


## Protezione dai gas

Per smaltire l'umidità ed il gas radon negli ambienti interrati e seminterrati viene spesso utilizzato il sistema a vespaio areato che per essere efficace deve innescare un sufficiente effetto camino. I limiti di questo sistema sono l'indisponibilità dei fronti nord/sud e la presenza delle strutture di fondazione che, generano delle strozzature. Se è comunemente accettata la formazione di condensa nei vespai per insufficiente o non omogenea areazione, questo non risulta accettabile per lo smaltimento del gas radon. Si dovrà quindi provvedere ad una aspirazione forzata con installazione di rilevatori. Grazie ad **Amphibia**, in associazione ad altri sistemi **Volteco**, è possibile evitare questa lavorazione. **Amphibia** è una soluzione che offre maggiore sicurezza garantendo una struttura protetta e asciutta (come da legge 1504) anche in sottofondazione.



1. Magrone
2. Amphibia 3000 Grip
3. Amphibia Lap Seal
4. Bi Mastic
5. Struttura in c.a. idonea a resistere alla spinta idraulica e privo di vizi



## Gli attori del processo edilizio

Sono molte le **figure professionali** che entrano in gioco nel **processo edilizio**. Ciascuna di essa influisce sulle scelte finali che si effettuano in cantiere e possono avere un peso diverso a seconda della specifica situazione.



### COMMITTENTE

Fornisce un quadro completo dei requisiti generali e definisce eventuali esigenze specifiche.



### PROGETTISTA

Redige il progetto in modo da soddisfare le esigenze della committenza, è responsabile delle scelte progettuali adottate.



### GEOLOGO

Realizza perizie idrogeologiche e geotecniche da allegare al progetto.



### IMPIANTISTA

Realizza la parte del progetto dedicata agli impianti di cantiere a quelli relativi all'edificio.



### STRUTTURISTA

Realizza l'analisi strutturale dell'edificio definendone tra le altre modalità costruttive, vita utile e manutenzione.



### DIRETTORE LAVORI

Verifica la rispondenza tra capitolato tecnico e quanto applicato, è presente in cantiere, effettua controlli qualità dei prodotti e collaudi di fine opere.



### APPALTATORE/ DIRETTORE DI CANTIERE

L'impresa a cui viene affidato il lavoro specifico o generale.  
Colui che coordina tutte le fasi costruttive per conto dell'appaltatore.



### APPLICATORE

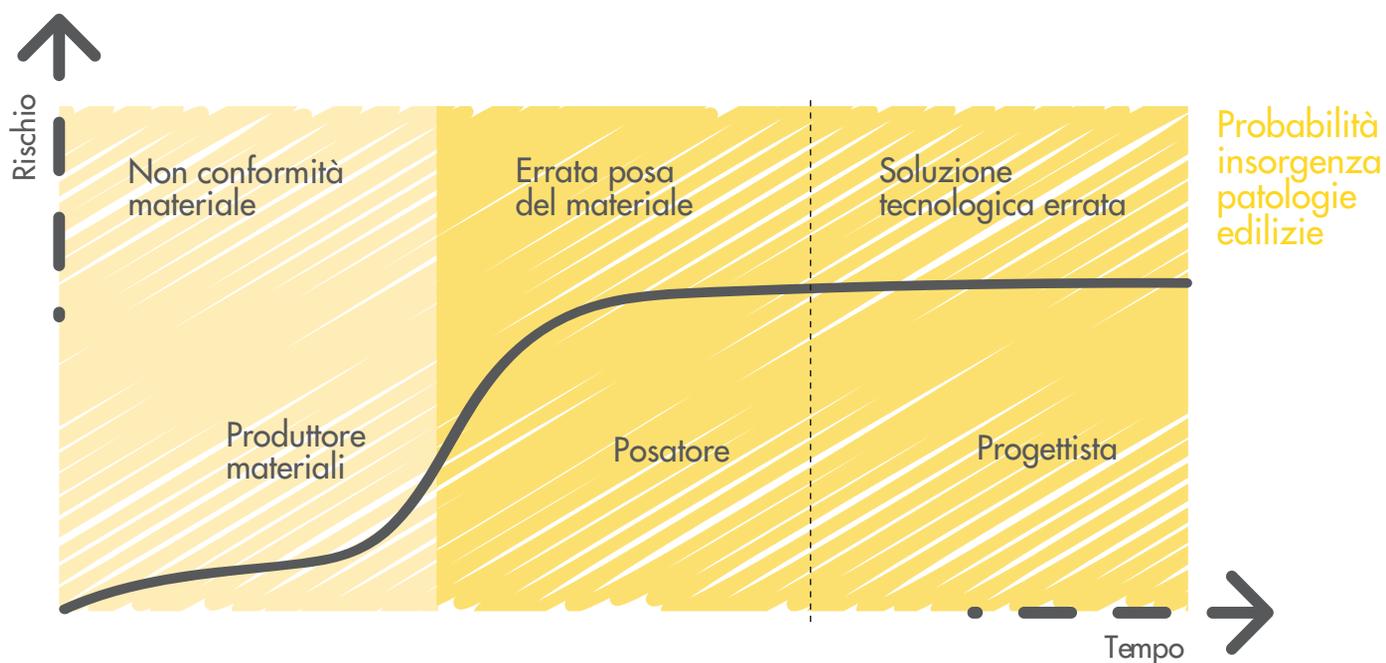
Segue le specifiche del progettista, valuta se la soluzione proposta è idonea all'impiego, segnala eventuali lacune e difformità.



## PROGETTAZIONE

### Un ruolo fondamentale per la scelta tecnologica dell'impermeabilizzazione duratura

La probabilità dell'insorgenza di **patologie** in **edilizia** si muove nella linea del tempo con rischi che aumentano progressivamente. Appare evidente che per realizzare un'opera a **regola d'arte** ogni figura riveste un ruolo unico e fondamentale.



# Il contesto edificatorio

Sulla base delle richieste recepite e verificando il contesto disponibile in quanto a lotto edificabile, si possono stendere i primi elementi utili ad indagare il **territorio** su cui operare. È ben diverso infatti dover operare in pieno centro storico rispetto all'aperta campagna, sia per l'organizzazione del cantiere che per le opere provvisorie necessarie. A sua volta la **localizzazione fisica** del luogo aggiunge ulteriori condizionamenti.

## CAMPAGNA



- Alta disponibilità di spazi per cantieri e scavi;
- Assenza di sottoservizi;
- Possibilità di eliminazione di acque reflue e di falda.

## CITTÀ



- Esiguità di spazi e necessità di costruire l'edificio usandolo come unica base per il cantiere;
- Numerosità di sottoservizi, eventuali sottopassi e metropolitane, presenza di edifici limitrofi di notevole altezza, possibilità di effettuare ancoraggi/tiranti in proprietà confinanti;
- Adduzione acque in fognatura o canali con relative verifiche di attuabilità tecnica (portate) e giuridica (permessi comunali).

## ZONA INDUSTRIALE



- Necessità di costruire su tutta l'area e relativa organizzazione del cantiere;
- Presenza di sottoservizi e verifica delle servitù di passaggio per eventuali future spese impiantistiche di appezzamenti limitrofi;
- Presenza e capacità delle fognature e loro eventuale divisione tra acque reflue e acque nere.

## PIANURA



- Disponibilità di spazi;
- In funzione del posizionamento in campagna, in città o in zona industriale come da dettagli precedenti;
- Gestione degli acquiferi in funzione della stagionalità (stagione irrigua, precipitazioni...).

## LITORALE



- Esiguità di spazi e difficoltà viarie. Da valutare e programmare attentamente tempi e inizio del cantiere anche in funzione dei periodi di necessaria chiusura (stagionalità);
- Numerosità di sottoservizi ed eventuali sottopassi che si aggiungono alle problematiche viste per i centri cittadini;
- Influenza delle maree o dei livelli idrici di invaso (laghi, bacini...) ai fini degli acquiferi.

## MONTAGNA



- Esiguità di spazi e difficoltà varie anche legate alle inclinazioni del piano campagna e dell'assetto viario stesso;
- Necessità di stabilizzare il terreno sia nello stretto ambito del cantiere, sia per zone più ampie.
- Possibilità di dislivello e drenaggio delle acque se a mezza costa o in cima con massima attenzione alle criticità di invaso per i fondovalle, specie nelle stagioni intermedie.
- Valutare tempi di inizio e fine lavori in funzione alla stagionalità e clima.

La conoscenza del **terreno** risulta importante sia per la portanza e stabilità degli edifici che ai fini realizzativi del cantiere stesso.



### TERRENO LIMOSO - ARGILLOSO

Terreno contraddistinto da opportunità di verifica puntuale sia in condizioni drenanti che in condizioni sature. Possibilità di inserire varie tipologie di opere provvisorie quali diaframmi, palificate tirantate e non (solo in assenza di falda costante), palancole metalliche e jet grouting colonnare. A livello di gestione delle acque si rischia il **ristagno** causa **scarsa capacità di drenaggio**. E' consigliato l'impiego di drenaggi orizzontali e verticali in aggiunta ai pozzi.



### TERRENO SABBIOSO

Terreno generalmente caratterizzato da una **buona portanza** con scarsa stabilità di pendii. Le opere provvisorie consigliate sono: diaframmi, palancole metalliche, palancole in c.a. prefabbricate, jet-grouting colonnare. Il **drenaggio** solitamente è **ottimo** con necessità di filtri per l'emulgimento. Probabile impiego per sistemi well-point.



### TERRENO GHIAIOSO

Terreno con caratteristiche di **ottima stabilità** ma con difficoltà realizzative. Non tutte le opere provvisorie possono essere utilizzate vista la tipologia. Si consigliano diaframmi, palificate con tiranti e non (solo in assenza di falda costante), jet-grouting colonnare. Relativamente alle acque l'attenzione va prestata a grosse portate per **eventi meteorici** o in presenza di **falda di buon spessore**.



### RIPORTI

Tipologia di terreno utilizzato soprattutto nel riuso edilizio. A livello di opere provvisorie le più consigliate sono: diaframmi, palificate tirantate e non (solo in assenza di falda costante), jet-grouting colonnare. La **presenza di falde sospese** è l'elemento principale da indagare, grossa attenzione va data anche alle **periodicità** legate ad esigenze di emungimento industriale.

## Procedure di scavo e costruzione

La realizzazione di **costruzioni interrato** non è cosa semplice, soprattutto la loro esecuzione in aree urbane congestionate e/o caratterizzate da sviluppi diversi sia da un punto di vista storico-artistico che urbanistico. **Tipologia** e **profondità di scavo** uniti alla tipologia costruttiva da realizzare influenzano anche la scelta e l'installazione del sistema di impermeabilizzazione. Questi aspetti devono esser presi in considerazione nella fase iniziale della **progettazione** al fine di pianificare **scavi** sufficienti ed ogni **opera provvisoria** necessaria.

### SCAVO A CIELO APERTO

Questo metodo di scavo si basa sull'attrito interno del terreno e necessita di molto spazio se il terreno ha poca portanza. Tradizionalmente è a basso costo e consente un metodo costruttivo dal basso verso l'alto senza restrizioni nella scelta del sistema impermeabile.



### SCAVO INTERNO - RIFODERA

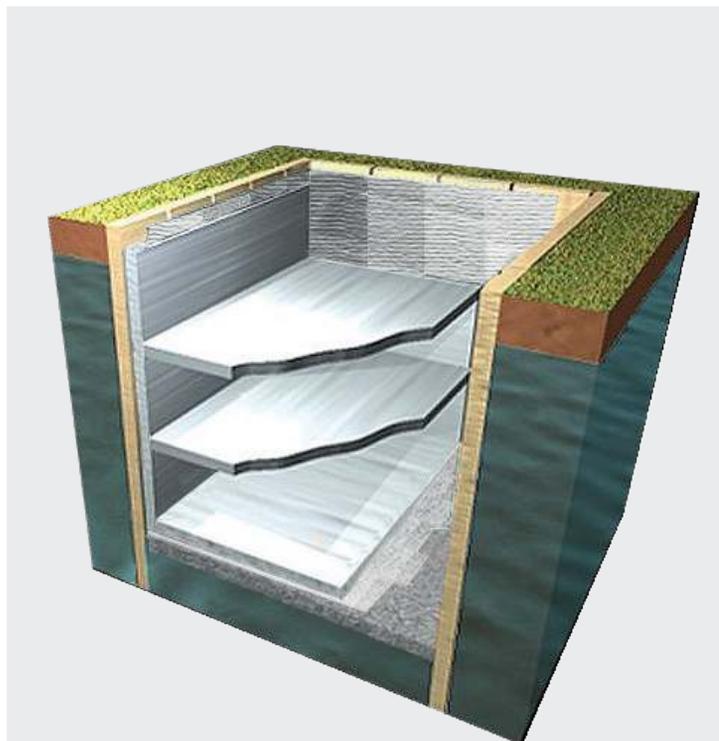
In caso di locali sotto piano campagna con problemi di infiltrazioni d'acqua o umidità è possibile intervenire con quella che in gergo viene chiamata "rifodera". Risulta fondamentale la rimozione di tutte le sovrastrutture interne (intonaci, pavimenti, etc.) affinché l'applicazione del sistema impermeabile sia a diretto contatto con le strutture in c.a. progettate per resistere alla spinta idraulica. Il rivestimento impermeabile interno può essere realizzato con intonaci impermeabili a spessore, opportunamente ancorati al supporto con tasselli e reti di acciaio come ripartitori di carico, con rivestimenti elastici oppure con membrane impermeabili idroespansive.



## SCAVO CONTRO OPERE PROVVISORIALI (BOTTOM UP)

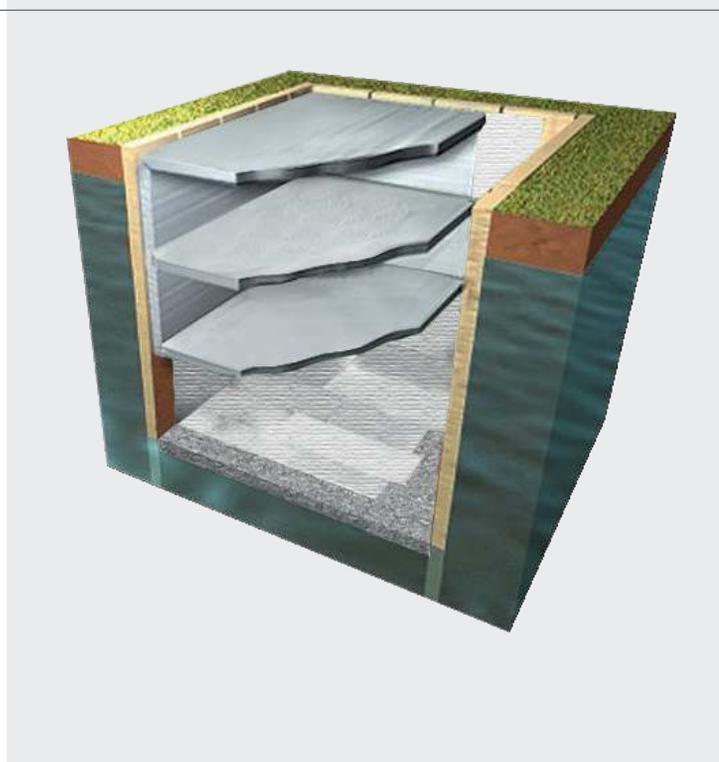
Le opere provvisorie si possono quindi definire come delle opere di sostegno dei terreni provvisorie e come allontanamento parziale delle acque (alcune a perdere, altre recuperabili) e le più comuni sono:

- **Diaframma:** utilizzando uno scavo in sezione ristretta nel terreno quale cassero si realizzano i muri in c.a. contro terra. È considerato il migliore dal punto di vista del contenimento del terreno e di abbattimento delle portate idriche pur non esistendone di totalmente impermeabile.
- **Palificata:** serve a trattenere il bordo scavo realizzando file di pali infissi o trivellati nel terreno ad un interasse idoneo in funzione del tipo di terra. Pali singoli possono anche essere impiegati sotto le fondazioni per migliorarne la portanza.
- **Palancole:** vengono realizzate sequenze di palancole per infissione con funzione di barriera incastrata a profondità maggiore di quella di scavo. L'operazione è possibile solo in aree dove il terreno permetta l'infissione meccanica e sia privo di rocce in profondità e di elementi che ne impediscano l'operazione. Possono essere di tipo definitivo o da recuperare. La forma metallica è del tipo lastra piatta oppure sagomata per una maggior resistenza alla torsione.



## SCAVO CONTRO DIAFRAMMI (TOP DOWN)

In aree urbane complesse sia da un punto di vista storico-artistico che urbanistico, dove lo scavo è molto vicino ai fabbricati esistenti, si può adottare il metodo top-down sfruttando per l'escavazione la protezione del solaio in c.a. di copertura. Dal punto di vista operativo l'esecuzione dell'opera inizia con la realizzazione dei diaframmi che costituiranno le pareti esterne di una grande scatola di calcestruzzo armato: in questo modo, si contiene il terreno circostante allo scavo impedendone i cedimenti all'interno dello stesso. Successivamente si potrà posare l'impermeabilizzazione sulle opere provvisorie opportunamente rettificata e procedere con la realizzazione delle strutture in c.a. dell'edificio interrato.



# Prima & Dopo

Cantine e garage



Parcheggi multipiano



Edifici storici



Tunnel e sottopassi



It's a waterproof life.

Volteco su misura è un progetto interamente dedicato al mondo della **progettazione**! Una via preferenziale a cui rivolgervi per richiedere una consulenza sui vostri problemi di impermeabilizzazione e contenimento acqua immediata e personalizzata. Qualunque sia il tuo problema con l'acqua, il nostro Team Tecnico è a tua disposizione!

## I nostro servizio di consulenza



Problematiche di cantiere e analisi tecnica



Approfondimenti tecnici e pratici



Supporto in tempo reale alla progettazione



Realizzazione cantiere

## Schemi tecnici BIM

Scarica in formato BIM gli schemi tecnici di impermeabilizzazione del nostro ufficio tecnico.

Scopri di più su [www.volteco.com](http://www.volteco.com)



# VOLTECO: *il partner ideale per l'impermeabilizzazione*

Oltre quarantacinque anni fa **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](http://www.volteco.com)**





VOLTECO S.p.A.  
Via delle Industrie, 47  
31050 Ponzano Veneto (TV) Italy  
tel. +39 0422 96663 - fax +39 0422 966401  
volteco@volteco.it  
www.volteco.com



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