

YUME

INIEZIONI PER L'EDILIZIA



INIEZIONI PER L'EDILIZIA

YUME s.r.l. Iniezioni per l'Edilizia nasce nel 2014 e ad oggi ha eseguito più di 1400 interventi.

L'organigramma aziendale si allarga sino a comprendere una rete di professionisti esterni che collaborano stabilmente con l'azienda, fornendo consulenza e prestazioni in ogni fase della realizzazione delle opere. L'esperienza pregressa dei nostri tecnici raggiunge complessivamente oltre 6000 cantieri eseguiti.

YUME s.r.l. è un'azienda altamente specializzata nelle iniezioni per bloccare le infiltrazioni d'acqua e per il consolidamento delle strutture.

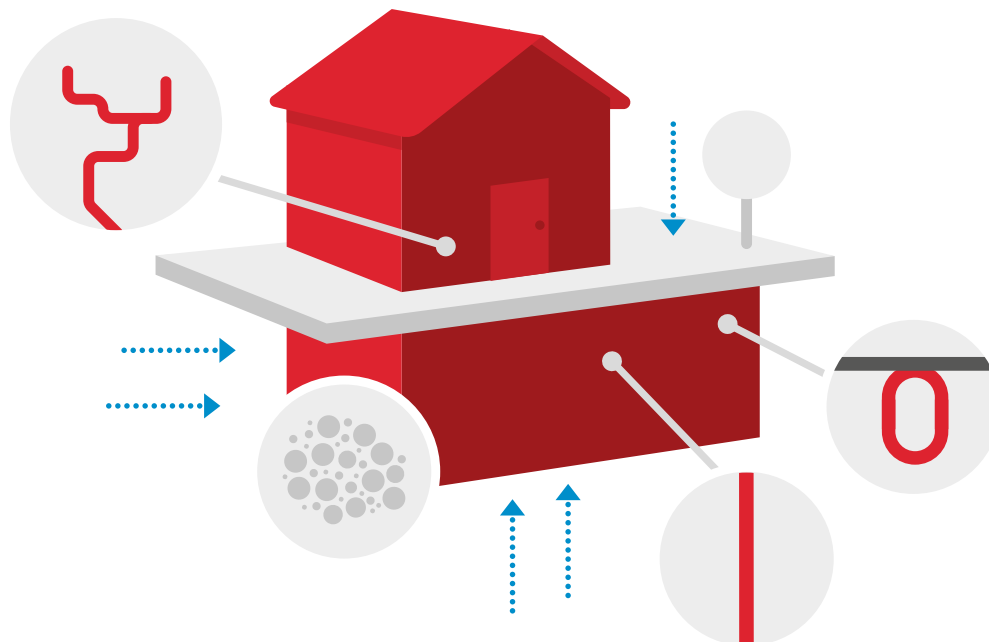
YUME s.r.l. è una delle poche aziende fiduciarie di Mapei s.p.a. per diverse loro linee di produzione, in particolare con il team specialistico Mapei U.T.T. (Underground Technology Team) eseguiamo lavori in dighe, porti e gallerie e con loro stiamo divulgando i sistemi delle iniezioni per bloccare le infiltrazioni d'acqua anche nell'ambito civile.

YUME s.r.l. opera in tutto il territorio italiano e non solo. La professionalità e la serietà sempre dimostrate nel tempo, le hanno fatto guadagnare la fiducia di una clientela sempre più ampia, sia in ambito residenziale, sia in ambito produttivo, diventando per amministratori, enti e industrie che le hanno affidato dei lavori, l'unica referente per interventi di iniezione.

Una delle strategie che riteniamo più importante è la divulgazione tecnica. Siamo orgogliosi del livello di istruzione, formazione e servizi di supporto che offriamo, che sono ad oggi ineguagliati nel settore.

Per noi innovare significa fare la cosa migliore, non ciò che è più facile.

CHI SIAMO



1 Fermare le venute d'acqua	3
Iniezioni controterra	4
Sigillatura crepe in presenza d'acqua	6
Sigillatura solai	8
Sigillatura giunti di dilatazione	9
Sigillatura riprese di getto	
Sigillatura distanziatori dei casseri	
Sigillatura vani (fosse) ascensori	10
Sigillatura forometrie	
2 Consolidamento strutturale	12
Consolidamento strutture in pietra o mattoni	13
Iniezioni lesioni in profondità	15
Consolidamento lesioni in strutture in cls e c.a.	16
Consolidamento del terreno di fondazione	19
Consolidamento delle pavimentazioni	21
3 Microiniezioni	24
4 Umidità di risalita	25
5 Materiali utilizzati per le iniezioni	28

FERMARE LE VENUTE D'ACQUA

Spesso l'acqua trafila dalle pareti attraverso i giunti, le crepe o per la porosità dei materiali da costruzione; a volte risale anche dalle fondazioni e dai pavimenti.

Le cause possono essere diverse:

- variazione della falda
- dispersione d'acqua nel terreno
- contatto diretto della parete con il terreno retrostante
- esecuzione / progettazione inadeguata dell'impermeabilizzazione
- assestamenti dell'edificio con conseguenti crepe

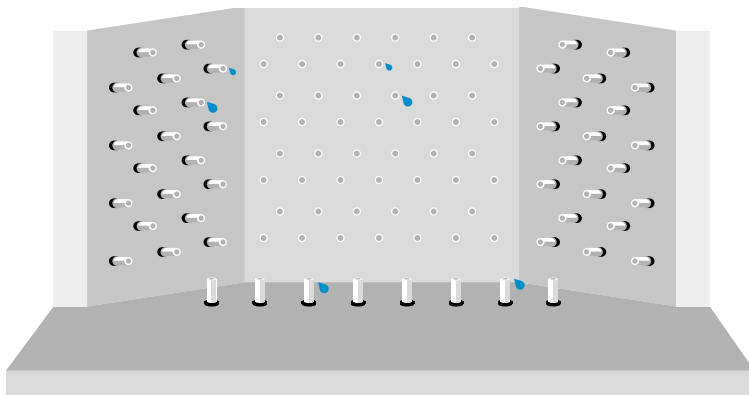
In tutti questi casi la soluzione consigliata, prevede l'utilizzo di prodotti da iniezione caratterizzati da un'elevata velocità di polimerizzazione. Questi materiali sono principalmente a base poliuretanica o acrilica.

Il trattamento con resine idroreattive è una tecnologia di risanamento moderna che consente di risolvere il fenomeno delle venute d'acqua in modo estremamente rapido e, soprattutto, senza dover ricorrere a demolizioni invasive o ad interventi con mezzi ingombranti.

La barriera formatasi dopo l'iniezione a tergo della parte trattata è inodore, atossica, resistente nel tempo.



**FERMARE
LE VENUTE
D'ACQUA**





FERMARE LE VENUTE D'ACQUA

Iniezioni controterra

Le iniezioni controterra per le infiltrazioni d'acqua sono una soluzione tecnicamente molto valida ed estremamente poco invasiva.

Le infiltrazioni d'acqua nelle componenti delle strutture a contatto con il terreno di edifici già costruiti, possono essere provocate dall'invecchiamento dei materiali di isolamento, dalla fluttuazione della falda freatica, dai movimenti strutturali e a volte da esecuzioni o progettazioni inadeguate.

L'acqua penetra le cavità o i giunti difettosi, inserendosi nella struttura. Le variazioni climatiche, in particolare il gelo e il disgelo, provocano ulteriori danni.

I sistemi edili tradizionali per impermeabilizzare le componenti strutturali a contatto con il terreno,

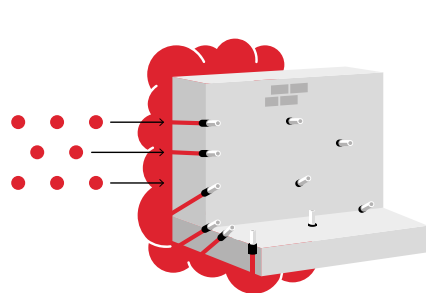
possono essere molto complessi, in quanto bisognerebbe mettere a nudo le superfici esterne; spesso questa operazione diventa molto difficoltosa se non impossibile e in molti casi si correrebbe il rischio di creare un impatto dannoso per le strutture circostanti. L'iniezione di resine idroreattive è finalizzata a creare uno "schermo" nell'estradosso della parete interessata dal trattamento per evitare infiltrazioni d'acqua nella stessa.

L'attenta valutazione delle condizioni della struttura fornisce le informazioni necessarie per valutare il metodo di impermeabilizzazione più idoneo, l'interesse dei fori e il preventivo sui materiali necessari.

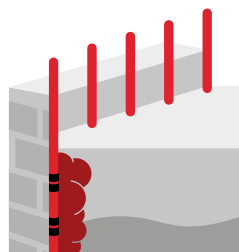
Campi d'applicazione:

- pareti in pietra, mattoni, cls
- interrati / seminterrati
- protezione, degli edifici su pendii, dall'acqua proveniente da monte
- parcheggi sotterranei
- soffitti, predalles
- pavimenti industriali
- fondazioni
- fronti di scavo (iniezioni tra i pali e/o le paratie)
- strutture di tunnel sotterranei
- sistemi di condotte fognarie
- pozzi

4



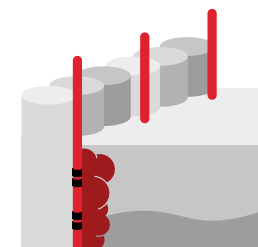
Distanza tra le iniezioni



A tergo delle pareti



A tergo delle paratie



Tra i pali



FERMARE
LE VENUTE
D'ACQUA

Iniezioni controterra



SIGILLATURA CREPE IN PRESENZA D'ACQUA

Diagnosi dei danni

Prima di procedere con le iniezioni, deve essere condotta un'analisi delle condizioni dell'edificio.

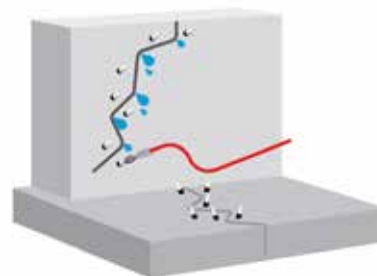
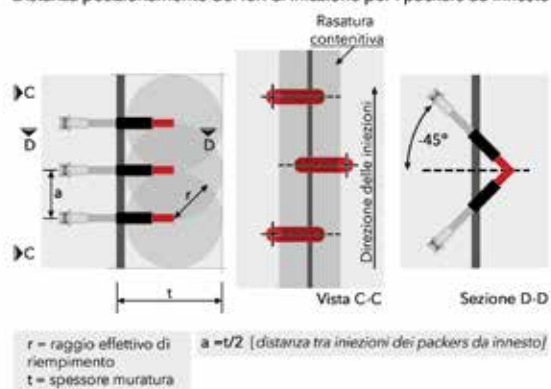
La risultante tra lo stato dell'umidità della struttura e del terreno serve a determinare la fattibilità dell'impermeabilizzazione, il distanziamento dei fori, la scelta ed il consumo del materiale previsto.



FERMARE LE VENUTE D'ACQUA

Sigillatura crepe
in presenza
d'acqua

Distanza posizionamento dei fori di iniezione per i packers da innesto



Prodotti utilizzati

Ogni prodotto d'iniezione viene selezionato in base all'obiettivo che si intende ottenere e alle condizioni di umidità della parete. I materiali da iniezione, da utilizzare per la riparazione delle crepe, devono avere le seguenti caratteristiche:

- viscosità adattata per la specifica applicazione
- buona lavorabilità in un ampio intervallo di temperature
- basso ritiro volumetrico
- sufficiente forza adesiva (soprattutto sulle strutture in cemento armato)
- elevata resistenza all'invecchiamento
- non devono agevolare i processi di corrosione
- devono essere compatibili con tutti i materiali con i quali vengono a contatto

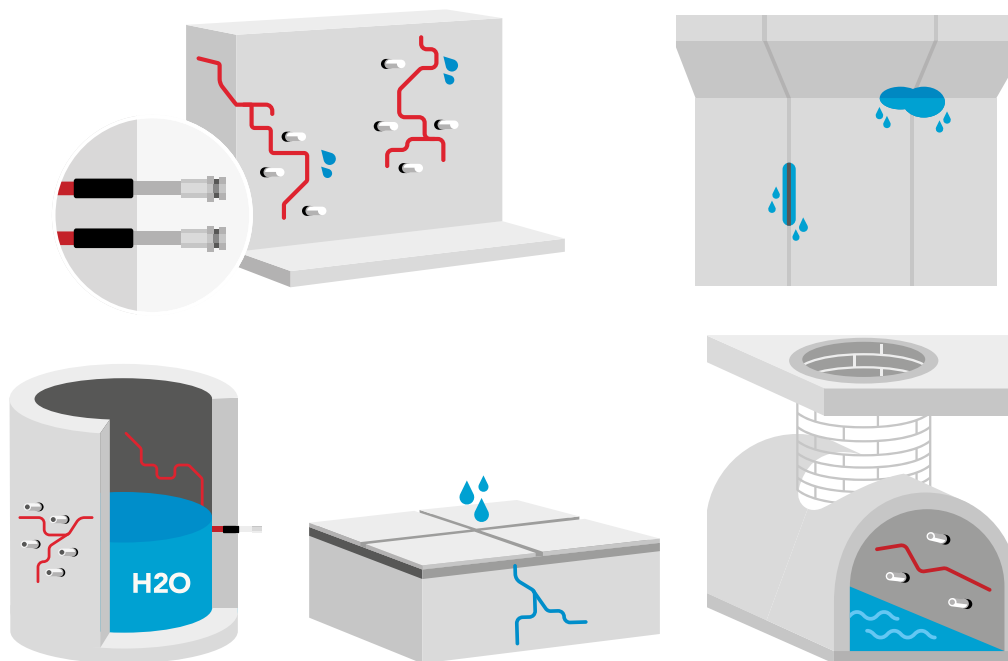
Iniezione

La pressione di iniezione dipende dalla natura e dalla condizione della struttura. Le crepe verticali di una parete vengono iniettate contro gravità procedendo dal basso verso l'alto fino a quando il materiale di iniezione emerge dal packer superiore. Su un pavimento non è importante la direzione d'iniezione. La sigillatura viene completata con delle iniezioni secondarie.

Al termine del processo di iniezione e di polimerizzazione del materiale, si procede con la rasatura di contenimento e la rimozione dei packers in modo non distruttivo.

Ad esempio i packers di superficie possono essere rimossi riscaldando la rasatura con una pistola ad aria calda, mentre quelli ad inserimento semplicemente svitandoli. I fori verranno poi chiusi con materiali idonei e la superficie rasata.

Esempi di applicazione



**FERMARE
LE VENUTE
D'ACQUA**

**Sigillatura crepe
in presenza
d'acqua**

Sequenza della lavorazione



Perforazione

Pulizia con aria

Spazzolatura del foro

Inserimento packer

Iniezione

Stuccatura dei fori



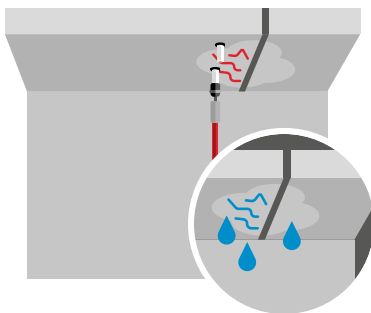
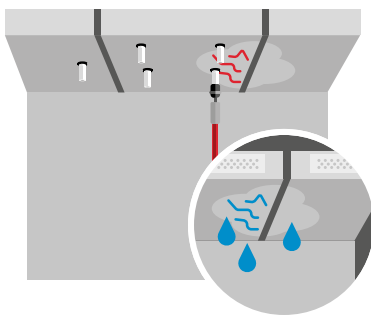
FERMARE LE VENUTE D'ACQUA

Sigillatura solai

I solai utilizzati per le coperture di garage ed interrati in genere, vengono costruiti con diverse tipologie di materiali e tecniche come gettati in opera, travetti e blocchi in laterizio, in lastre c.a. alleggerite. Negli ultimi anni i più utilizzati sono i prefabbricati a lastre bausta o lastre predalles.

Le infiltrazioni d'acqua provenienti dai giardini o dalle pavimentazioni superiori, rappresentano uno dei problemi più diffusi in edilizia. La causa è spesso dovuta a:

- errata posa del sistema di impermeabilizzazione
- accidentale rottura del sistema di impermeabilizzazione
- assestamenti del fabbricato



Procedimento

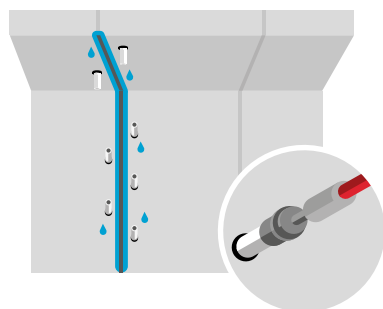
Le iniezioni vengono eseguite dal basso verso l'alto passando attraverso i solai posti nei locali interrati anziché operare dall'esterno, evitando quindi di dover demolire terrazzi pavimentati, giardini pensili e non dover avere così importanti disagi e sostenere alti costi di intervento. La prima fase della lavorazione è la pulizia della zona da trattare e l'esecuzione dei fori per l'alloggio degli iniettori (packers), che avranno un diametro di circa 10-12 mm.

La pressione d'iniezione sarà sufficiente per permettere al materiale di seguire il percorso inverso dell'infiltrazione e di sigillare il punto d'ingresso, anche quando si tratta di lesioni di pochi micron. Una volta terminata l'iniezione verrà asportata la resina in eccesso, tolto l'iniettore e sigillato il foro.



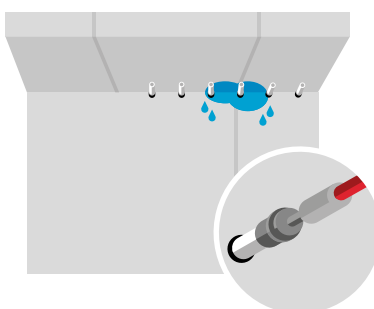
SIGILLATURA GIUNTI DI DILATAZIONE

I giunti di dilatazione, posti nelle strutture, spesso a causa dei loro movimenti, provocano delle rotture nelle guaine di protezione soprastanti permettendo all'acqua di penetrare nel manufatto senza nessun impedimento. Le iniezioni permettono una corretta chiusura a tenuta impermeabile, rispettando la necessità di movimento delle strutture stesse.



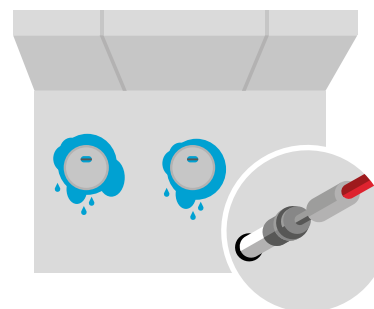
SIGILLATURA RIPRESE DI GETTO

I getti di cls dovrebbero essere eseguiti senza soluzione di continuità per garantire l'integrità dell'elemento gettato. Nelle strutture, le riprese di getto in genere, sono delle vie preferenziali per il passaggio dell'acqua. Le aree di trafilamento più frequenti sono nei punti di contatto tra fondazione e parete e tra parete e soffitto.



SIGILLATURA DISTANZIATORI DEI CASSEMI

Durante la costruzione delle pareti in cls/c.a., per collegare i pannelli delle casseformi, vengono utilizzati quelli che vengono chiamati distanziatori. Una volta rimossi i pannelli i distanziatori rimangono annegati all'interno del getto. Spesso nel tempo la struttura subisce dei movimenti facendo sì che il distanziatore diventi un comunicatore tra esterno ed interno del manufatto, permettendo così il trafilamento dell'acqua. Intervenendo con le iniezioni e le opportune resine, si sigilla tale passaggio.



**FERMARE
LE VENUTE
D'ACQUA**

Sigillatura giunti
di dilatazione

Sigillatura riprese
di getto

Sigillatura distanziatori
dei casseri

SIGILLATURA VANI (FOSSE) ASCENSORI



Il problema delle infiltrazioni d'acqua nel vano (fossa) ascensore è spesso causato da una criticità strutturale che si rileva solitamente in prossimità delle riprese di getto, oppure dalle lesioni che si creano con il passare del tempo a causa dei naturali movimenti della struttura. Bloccare nel più breve tempo possibile l'ingresso dell'acqua, permette di

mantenere sano il manufatto, evitando problemi alle parti di comando elettriche e fermi ascensore per problemi di sicurezza. Con le iniezioni abbiamo la possibilità di risolvere il problema intervenendo in tempi rapidi, efficaci ed allo stesso tempo poco invasivi.



FERMARE LE VENUTE D'ACQUA

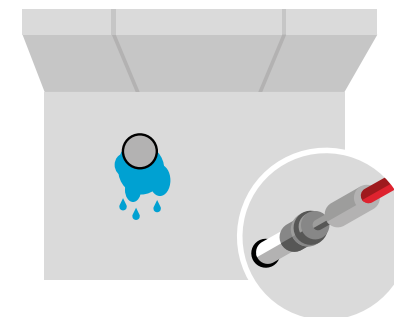
Sigillatura vani
(fosse) ascensori

Sigillatura forometrie



SIGILLATURA FOROMETRIE

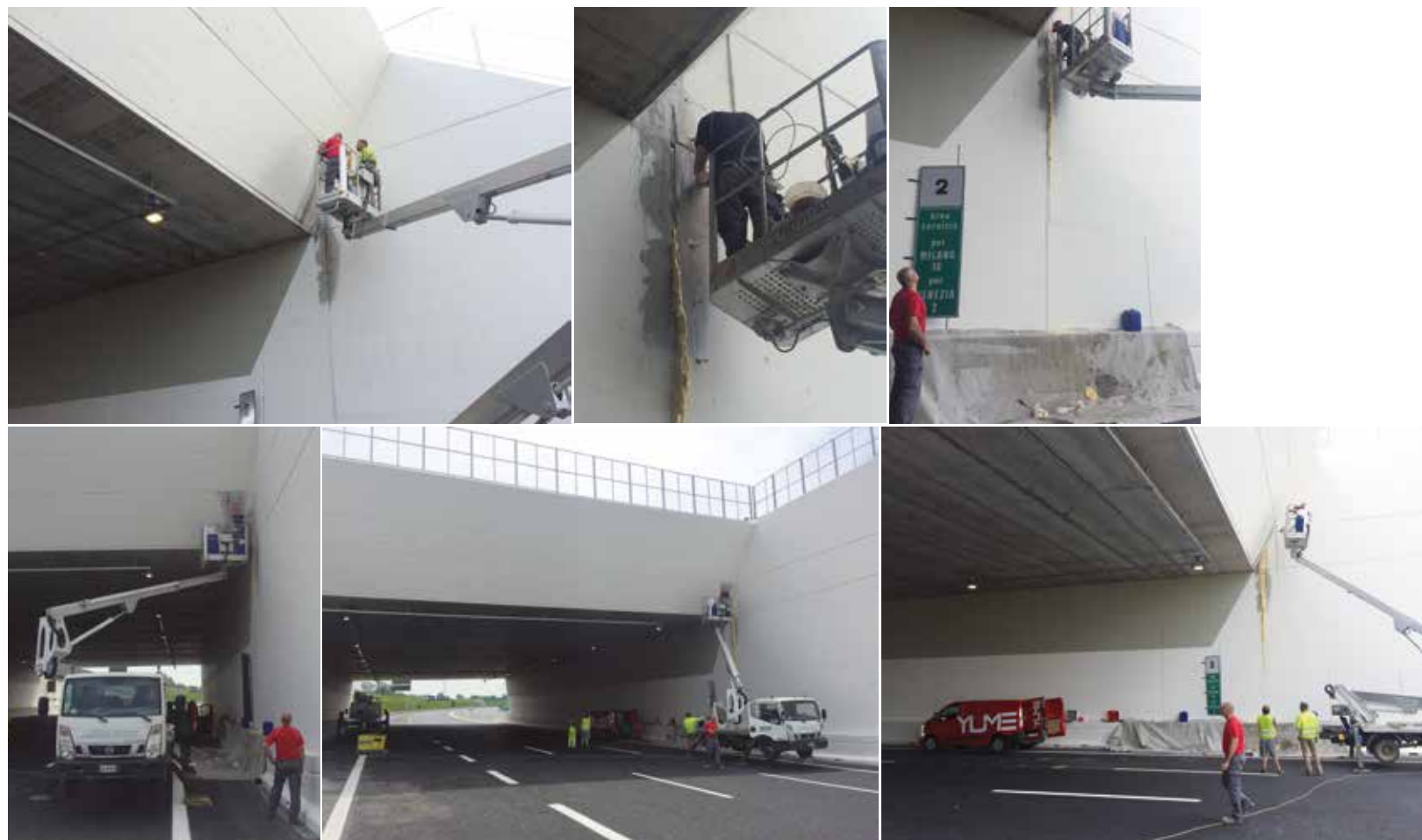
Può accadere che durante il posizionamento delle tubazioni all'interno delle forometrie nelle pareti o pavimenti, non venga adeguatamente sigillato l'interspazio tra tubo e foro. Tale criticità permette il passaggio diretto dell'acqua verso l'interno dell'edificio ma intervenendo con le iniezioni il problema può essere risolto.





**FERMARE
LE VENUTE
D'ACQUA**

**Sigillatura crepe
in presenza
d'acqua**



Parete risanata dalle infiltrazioni d'acqua controterra

CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE



Il consolidamento strutturale comprende quelle iniezioni finalizzate al consolidamento di un edificio per migliorarne le caratteristiche strutturali compromesse da vari fattori. La maggior parte delle azioni di consolidamento avvengono su strutture in muratura portante.

Molto frequentemente questi tipi di intervento strutturale sono affiancati da altri di recupero o di restauro.

A questo proposito YUME interviene con iniezioni specifiche per il consolidamento delle murature in mattoni / pietra e con altri tipi di iniezione per il consolidamento del calcestruzzo / cemento armato.

CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

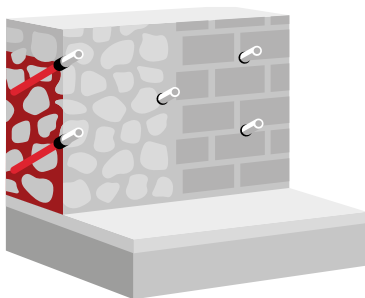


CONSOLIDAMENTO STRUTTURE IN PIETRA O MATTONI

Le iniezioni per il consolidamento delle murature permettono di omogeneizzare il comportamento del paramento murario andando a saturarne le cavità ed innalzando di conseguenza la resistenza a taglio e compressione.

Al fine di saturare le cavità interne di un setto o di un pilastro murario, si procede ad iniettare al loro interno della boiaccia, ovvero una malta con legante idraulico addizionata con abbondante acqua in modo da ottenere una miscela molto fluida.

L'adozione di iniezioni di miscele leganti mira al miglioramento delle caratteristiche meccaniche della muratura da consolidare. A tale tecnica, pertanto, non può essere affidato il compito di realizzare efficaci ammorsature tra i muri e quindi di migliorare, se applicata da sola, il comportamento d'insieme della costruzione.

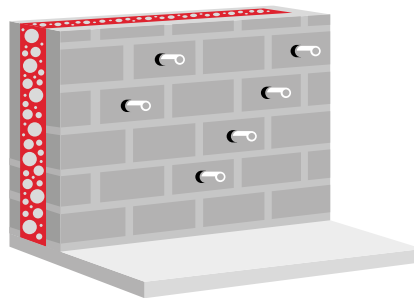


Muri in pietra e mattoni

Se il danno e/o il degrado della muratura sono da addebitare al solo legante (malta), mentre gli inerti (naturali o artificiali) presentano soddisfacenti caratteristiche di resistenza e tessitura, si può utilizzare la tecnica delle iniezioni di miscele leganti (in pressione o per colata) così da ripristinare o migliorare le caratteristiche meccaniche della muratura, senza modificare il primitivo schema strutturale.

E' fondamentale la scelta di una boiaccia compatibile con le caratteristiche fisico-chimiche della muratura, quindi sono da tenere in considerazione i seguenti fattori:

- resistenza ai sali della muratura
- dilatazione termica comparabile
- comportamento non gelivo del prodotto
- modulo di elasticità pari a circa quello della muratura
- adeguata fluidità per penetrare tra le cavità e saturarle
- resistenza a fenomeni di eccessivo ritiro

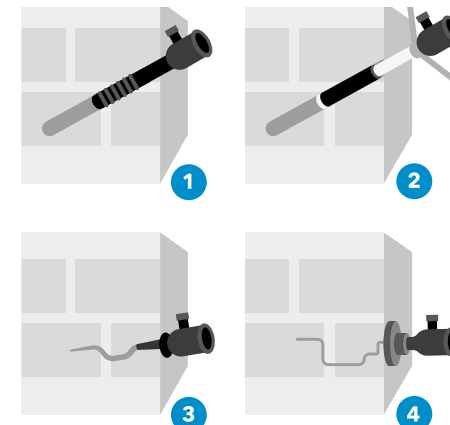


Muri a sacco

Obiettivi

- migliorare la connessione interna, prevenire la disgregazione dei paramenti murari, elevare le capacità deformative e di resistenza degli elementi strutturali
- risanamento delle lesioni
- riempimento dei vuoti
- sigillatura delle lesioni
- collegamento dei componenti sciolti
- protezione dal degrado fisico

modelli di packers per iniezioni di consolidamento



CONSOLIDAMENTO
STRUTTURALE

Strutture in pietra o
mattoni



CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Strutture in pietra o
mattoni

Procedimento

1. se l'intonaco non è in buono stato, si scarniscono i giunti e si sigillano insieme alle lesioni. Può essere opportuno realizzare un intonaco per evitare la fuoriuscita della miscela;
2. viene effettuata una scelta dei punti idonei per le iniezioni (3-5 al m²). La realizzazione del reticolo dei fori per il posizionamento dei boccagli d'iniezione verrà eseguito con interasse tale da garantire una saturazione omogenea della muratura;
3. si eseguono le perforazioni inclinate verso il basso di circa 45° e per circa i due terzi dello spessore del muro, solo su una

faccia per spessori fino a 70 cm oppure sulle due facce per spessori superiori. I fori avranno un diametro di 14-20 mm;

4. pulizia dei fori con aria compressa;
5. posizionamento dei packers (boccagli);
6. il giorno precedente alle iniezioni viene saturata con acqua tutta la struttura interna. Quest'operazione si effettua partendo dai fori posti più in alto, così che per gravità l'acqua scenda verso il basso;
7. viene iniettata la boiaccia attraverso i packers precedentemente fissati, impiegando pompe meccaniche manuali o elettroniche, ad una pressione non superiore ad 1,5 atm all'ugello. Il prodotto viene iniettato sempre dal

basso verso l'alto in modo da favorire sia l'espulsione dell'aria contenuta all'interno della struttura interessata dall'operazione, sia il riempimento di tutte le cavità;

8. alla prima fuoriuscita della boiaccia dall'iniettore posto nelle vicinanze, si interrompe l'operazione e si chiude il packer utilizzato, continuando l'iniezione dal packer interessato dalla fuoriuscita del prodotto. Si procederà in questo modo fino alla fuoriuscita della boiaccia dal foro posto più in alto;
9. terminate le iniezioni, non rimane che rimuovere i boccagli utilizzati e stuccare i fori con idonea malta.



Perforazione



Pulizia con aria compressa



Inserimento packers



Iniezione

Quando le crepe nella muratura influenzano la stabilità di una struttura, devono essere riempite per ridare continuità strutturale al manufatto. Per la riparazione delle crepe sono disponibili diversi materiali anche se normalmente si tratta di boiacche. Ovviamente la scelta ricadrà sul materiale più adatto a raggiungere l'obiettivo di riparazione previsto.

Obiettivo

L'obiettivo principale è la chiusura delle lesioni in profondità su:

- murature portanti lesionate
- pilastri e volte in pietra o mattone

Procedimento

Il procedimento da seguire prevede diverse fasi:

1. rimozione dell'intonaco e messa a nudo della superficie muraria a cavallo della zona di intervento (fascia di circa 50-60 cm). Scarnitura ed apertura della lesione e pulizia della sua superficie;
2. depolverizzazione dell'interno delle fessure con aria compressa;

3. realizzazione di una fascia di contenimento a cavallo della lesione, eseguita tramite una rasatura superficiale;
4. posizionamento dei packers di iniezione a cavallo della lesione contemporaneamente all'operazione di rasatura;
5. saturazione della superficie interna della crepa tramite iniezione d'acqua. In tal modo si può anche verificare l'esistenza di lesioni e/o fratture nascoste grazie a fuoriuscite di acqua immessa;
6. iniezione della miscela di iniezione a bassa pressione (minore di 2 atm) per evitare la formazione di pressioni all'interno della massa muraria e le conseguenti coazioni con le cortine murarie esterne. Al fine di permettere la totale fuoriuscita dell'aria presente all'interno delle fessure, l'iniezione del prodotto viene eseguita partendo dall'iniettore posto più in basso per le pareti verticali e all'estremità per le superfici orizzontali, fino alla fuoriuscita del materiale dall'iniettore successivo. Dopo la chiusura del primo iniettore, si proseguirà con l'iniezione da quelli successivi, fino al completo riempimento della fessura;
7. dopo l'indurimento della miscela, si

asportano i packers e si sigillano con malta le loro sedi.

Nel caso di lesione passante per l'intero spessore della parete muraria, si seguiranno le seguenti indicazioni, in funzione dello spessore della parete e dello sviluppo e gravità della lesione in corrispondenza delle facce contrapposte:

- lesione passante con similare andamento (forma e sviluppo lineare) su entrambe le facce della parete, di gravità modesta e spessore della parete ≤ 60 cm.

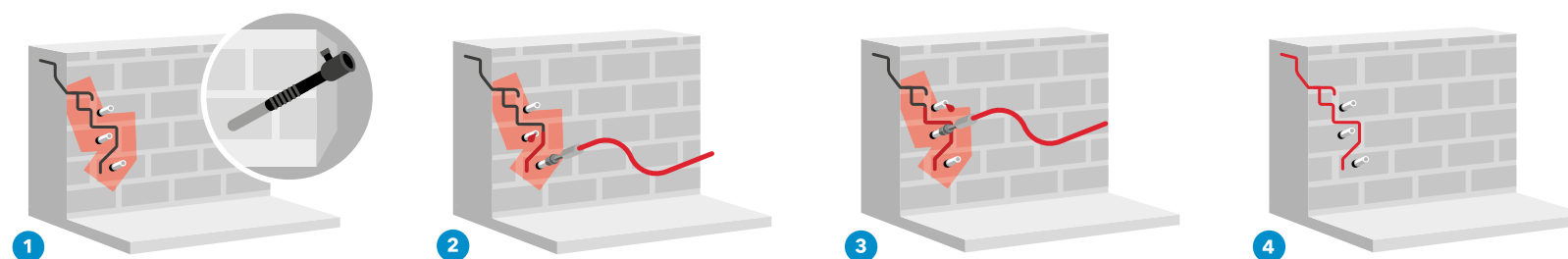
Le lavorazioni di cui ai precedenti punti 1 e 3 verranno eseguite anche in corrispondenza della faccia meno danneggiata (a parità di danno, sulla faccia interna), mentre le lavorazioni di cui ai precedenti punti da 1 a 7 saranno eseguite in corrispondenza della faccia maggiormente danneggiata (a parità di danno, sulla faccia esterna);

- lesione passante su entrambe le facce della parete, con dissimile andamento (forma e sviluppo lineare) sulle due facce della parete, di gravità severa e/o spessore della parete ≥ 60 cm. Le lavorazioni di cui ai precedenti punti da 1 a 7 saranno eseguite in corrispondenza di entrambe le facce danneggiate.



**CONSOLIDAMENTO
STRUTTURALE**

**Iniezioni lesioni
in profondità
(mattoni o pietra)**



CONSOLIDAMENTO LESIONI IN STRUTTURE IN CALCESTRUZZO E CEMENTO ARMATO



Le resine epossidiche bicomponenti, a bassissima viscosità, vengono utilizzate soprattutto per l'iniezione monolitica in microfessure del calcestruzzo. Sono costituite da due componenti predosati (componente A = resina e componente B = induritore) che devono essere miscelati tra loro prima dell'uso. Dopo la miscelazione il materiale polimerizza assumendo la consistenza di un liquido molto fluido capace di penetrare facilmente anche attraverso microfessure. E' impermeabile all'acqua ed agli agenti chimici presenti nell'atmosfera.

Obiettivi

- migliorare la coesione interna, prevenire la disgregazione dei paramenti murari, elevare le capacità deformative e di resistenza degli elementi strutturali
- risanamento delle lesioni
- riempimento dei vuoti
- collegamento dei componenti sciolti
- protezione dal degrado fisico

Campi di applicazione

- riparazione strutturale di travi, pilastri e solai fessurati mediante iniezione a bassa pressione
- ripristino di elementi di facciata, di rivestimenti e di elementi architettonici in fase di distacco
- consolidamento strutturale e riparazione di opere stradali, lavori in sotterraneo, civili ed industriali che presentano microfessurazioni
- sigillatura di fessure presenti in massetti cementizi
- ripristino, mediante iniezione, di strutture in calcestruzzo fessurate a seguito di eventi sismici, assestamenti o urti

CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Consolidamento lesioni in strutture in calcestruzzo e cemento armato





CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Consolidamento
lesioni in strutture
in calcestruzzo e
cemento armato

Procedimento con packers da innesto

Vengono predisposti una serie di fori del diametro di 8-10 mm distribuiti ai lati delle fessure ed orientati in modo tale da intercettare le fessure stesse. Si procede con un'accurata pulizia utilizzando aria compressa per eliminare la polvere depositata durante tale operazione e vengono inseriti nei fori i packers da iniezione.

Immediatamente dopo la preparazione, viene iniettato il liquido preparato con idonea pompa. La pressione di iniezione dipende dalla natura e dalla condizione della struttura dell'edificio. Le crepe verticali di una parete vengono iniettate contro gravità, procedendo dal basso verso l'alto fino a quando il materiale di iniezione fuoriesce dal packer superiore.

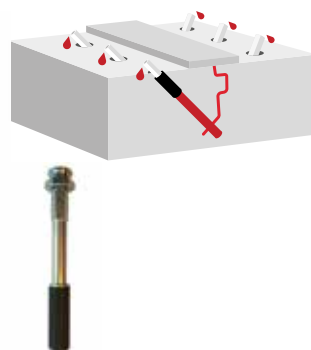
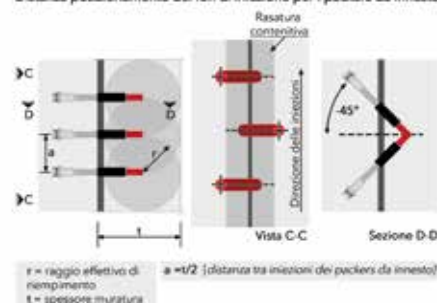
In un pavimento non è importante la direzione dell'iniezione.

Per completare la sigillatura è necessario eseguire una successiva iniezione. Le fessure orizzontali possono essere sigillate versando il prodotto semplicemente mediante colatura. Al termine del processo di iniezione e di polimerizzazione del materiale, la rasatura contenitiva e i packers possono essere rimossi in modo non distruttivo. Ad esempio i packers di superficie si possono rimuovere riscaldando la rasatura con una pistola ad aria calda, i packers ad inserimento possono venire rimossi semplicemente svitandoli. I fori verranno poi chiusi con materiali idonei e la superficie rasata.

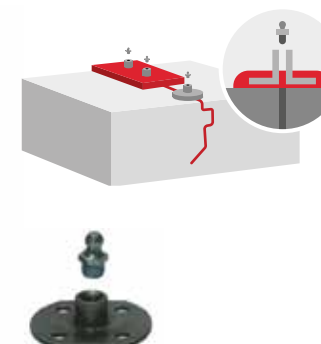
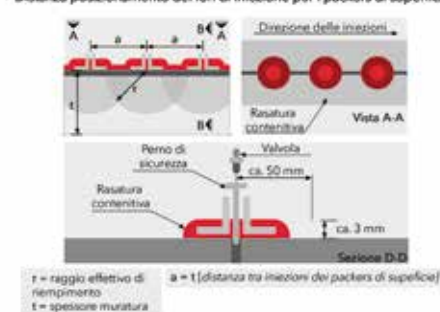
Procedimento con packers superficiali

Nel caso in cui non si possa procedere alla foratura a causa di dimensioni molto ridotte o per notevoli ramificazioni delle fessure, si impiegano degli iniettori con terminale piatto da posizionare sopra le fessure stesse. Questi terminali (packers da superficie) verranno fissati al calcestruzzo con viti ad espansione o direttamente con apposito materiale.

Distanza posizionamento dei fori di iniezione per i packers da innesto



Distanza posizionamento dei fori di iniezione per i packers di superficie





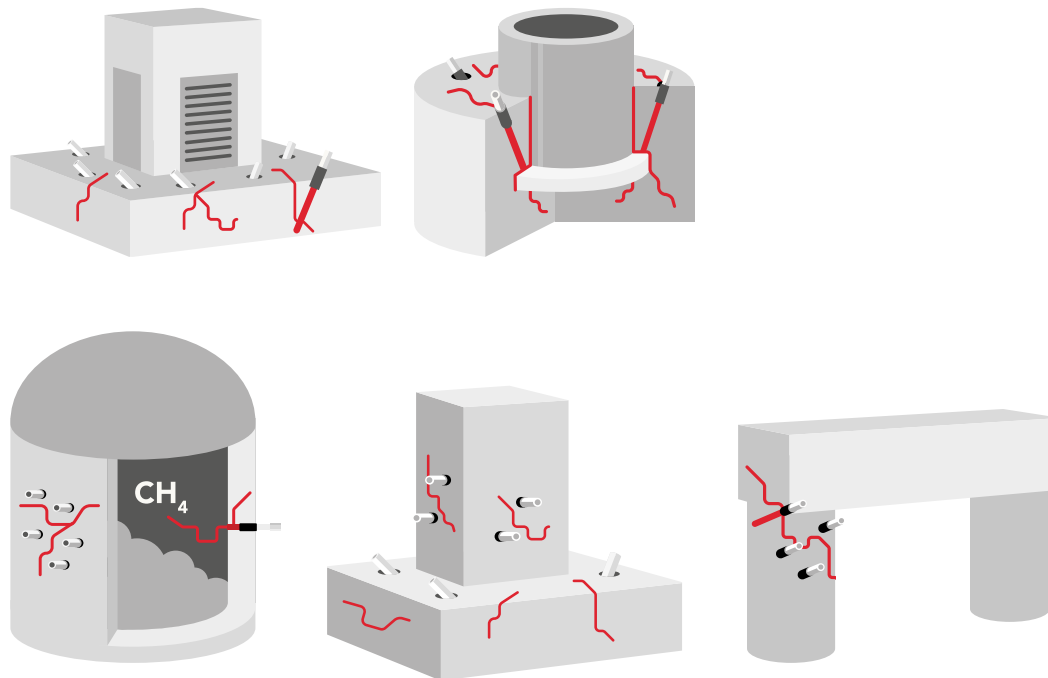
CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Consolidamento
lesioni in strutture
in calcestruzzo e
cemento armato

CAMPI DI APPLICAZIONE

- riparazione strutturale di travi, pilastri e solai fessurati mediante iniezione a bassa pressione
- ripristino di elementi di facciata, di rivestimenti e di elementi architettonici in fase di distacco
- consolidamento strutturale e riparazione di opere stradali, lavori in sotterraneo, civili ed industriali che presentano microfessurazioni
- sigillatura di fessure presenti in massetti cementizi
- ripristino, mediante iniezione, di strutture in calcestruzzo fessurate a seguito di eventi sismici, assestamenti o urti

Esempi di applicazione



Quando, perché e come farlo

Che si tratti di edifici con pareti in mattoni, pietra e mattoni, pietra, a sacco o con fondazioni in cemento armato le variazioni volumetriche del terreno di fondazione provocano comunque un abbassamento del piano fondale ed un conseguente cedimento della struttura.

Con il passare del tempo la struttura perde di resistenza ed elasticità e compare uno specifico quadro fessurativo (crepe nei muri) che comporta un indebolimento generale dell'intero manufatto che, unitamente ad altri difetti strutturali presenti, generalmente si diffonde e, se trascurato, potrebbe scaturire in un crollo con conseguente pericolo per cose e persone.

Indipendentemente da ciò, presto o tardi sarà necessario intervenire con il consolidamento del terreno.

Per evitare tali eventualità, è possibile migliorare le qualità meccaniche del terreno in maniera sicura, rapida e poco invasiva grazie a moderne tecniche di consolidamento a iniezioni di resine poliuretaniche.

Questo tipo di resine espandenti ha ormai dimostrato negli anni di potersi adattare efficacemente a molte condizioni d'impiego geotecniche.

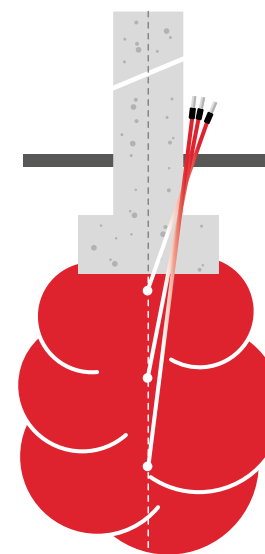
Il trattamento consiste nell'iniettare nel terreno della resina poliuretanica bicomponente, solitamente a bassa densità, con particolari capacità espandenti al fine di incrementare, attraverso la compressione, le caratteristiche meccaniche ed idrauliche di ogni punto trattato.

L'azione della resina dipende dal tipo di terreno. In terreni ghiaiosi o sabbiosi le iniezioni agiscono principalmente per permeazione in quanto la resina riempie i vuoti presenti tra i grani del terreno. In terreni coesivi, soprattutto se argillosi, la permeazione non è possibile e pertanto l'azione di rinforzo avviene attraverso la formazione nel corpo iniettato di lame di resina che espandendosi comprimono il terreno.

Nel breve tempo di alcuni secondi, la miscela liquida si trasforma passando allo stato solido e la pressione di rigonfiamento, che dipende dalle bolle di gas contenute nel suo interno prima dell'indurimento, determina la spinta verso il terreno.

Vantaggi:

- bassissima invasività del cantiere
- possibilità di operare senza nessun problema in ambienti interni o interrati
- nessuno scavo
- nessuna polvere
- consolidamento uniforme del terreno trattato
- materiale leggero
- nessuna vibrazione



CONSOLIDAMENTO
STRUTTURALE

Consolidamento
del terreno
di fondazione



Procedimento

Nell'angolo tra parete e piano di calpestio si eseguono dei fori per attraversare la fondazione aventi diametro 20-30 mm e con un interasse massimo di 100 cm, fino a raggiungere il terreno al di sotto del suo piano di appoggio.

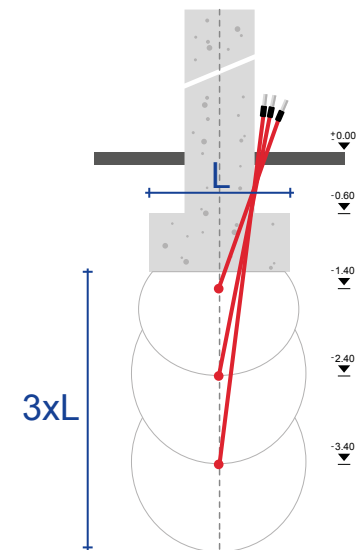
Nei fori si inseriranno delle cannule attraverso le quali verrà iniettata la resina. Lo schema di iniezione può essere su più livelli sovrapposti o "a colonna".

Le iniezioni interesseranno il volume di terreno che risente maggiormente del carico sopostante, normalmente 2-3 m dal piano di fondazione ma è possibile scendere molto più in profondità e saranno condotte gradualmente lungo tutto l'area oggetto d'intervento, in modo tale di uniformare il volume di terreno interessato dal carico della struttura, eliminando i cedimenti differenziali.

La lavorazione sarà monitorata costantemente attraverso un livello laser, così da poter controllare con la massima precisione le reazioni del terreno e del manufatto. L'efficacia è immediata e può essere misurata con delle prove penetrometriche. L'intervento è garantito.

CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Consolidamento
del terreno
di fondazione



Il consolidamento di una pavimentazione può essere necessario a causa di un suo avvallamento oppure perché è in previsione un aumento dei carichi. In base all'area da trattare verrà realizzata una maglia di fori passanti con diam. 6-18 mm e distanti 80-100 cm. Nei fori si inseriranno delle cannule attraverso le quali verrà iniettata la resina.

Il materiale viene iniettato liquido e come primo effetto della sua espansione, riempirà eventuali cavità nell'interfaccia terreno-struttura di pavimentazione. Successivamente la resina esercita una pressione sul terreno sottostante, comprimendolo.

Tutta la fase d'iniezione viene monitorata con un livello laser fino ad arrivare al sollevamento di almeno 1 mm, da lì in poi, salvo problemi strutturali, si potrà sollevarlo anche di decine di centimetri fino a riportare il pavimento perfettamente in quota.

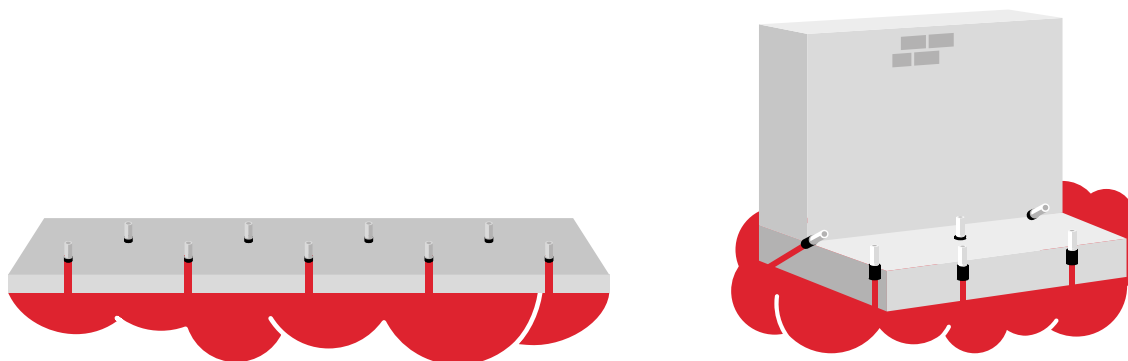
Vantaggi:

- bassissima invasività del cantiere
- nessun intralcio alle normali attività
- nessuna vibrazione
- nessuna polvere
- sollevamento



CONSOLIDAMENTO
STRUTTURALE

Consolidamento
delle pavimentazioni





Il consolidamento delle pavimentazioni è molto utilizzato nel settore residenziale ma è soprattutto nel settore industriale che viene particolarmente apprezzato ad esempio per costipare il vuoto creatosi sotto i giunti di dilatazione o di costruzione per eliminare gli scalinamenti tra le lastre. Oppure per smorzare le vibrazioni trasmesse alla pavimentazione dai macchinari soprastanti.

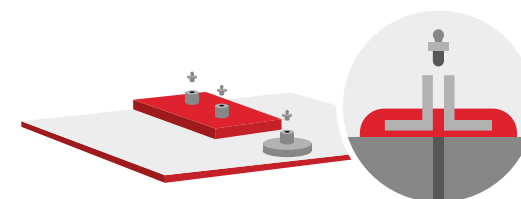
Per eseguire questa lavorazione è sufficiente circoscrivere l'area con del nastro di cantiere, senza quindi bloccare le altre attività.

CONSOLIDAMENTO STRUTTURALE

Consolidamento delle pavimentazioni



Se nella pavimentazione in cls sono presenti anche delle crepe visita la pagina dedicata su come si possono riparare.





MICROINIEZIONI



La tecnologia delle microiniezioni permette il riempimento di piccolissimi vuoti con iniezioni di resine o materiali minerali, eseguite a bassa pressione con pompe manuali o elettriche.

Si utilizzano sia "aghi" che specifici packers:

- aghi con diametro di 2-3 mm e una lunghezza variabile da 5 a 30 cm
- packers con diametro di 6-8 mm, fissati ad esempio nelle fughe tra le piastrelle

I CAMPI D'APPLICAZIONE SONO MOLTEPLICI

Restauro

Nell'ambito del restauro conservativo le microiniezioni a bassa pressione vengono utilizzate per il riempimento di piccolissime lesioni nelle volte o nelle pareti, anche affrescate.

Riempimento dei vuoti sotto le piastrelle

Quando una pavimentazione in piastrelle "suona a vuoto", la causa spesso è dovuta alla fessurazione della stuccatura o addirittura al distacco della stessa. Entrambe i casi sono indici di un'insufficiente adesione, con conseguente compromissione della

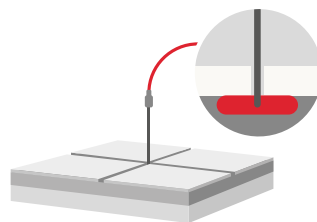
funzionalità del pavimento.

Se invece battendo la piastrella si sente un suono meno acuto, la causa è imputabile alla non perfetta aderenza del massetto al sottofondo. In questi casi le microiniezioni sono una soluzione efficace.

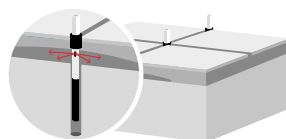
Legno

Utili per l'intasamento delle fessure superficiali e per sanare lesioni profonde e/o fratture di elementi in legno. In presenza di lesioni profonde o fratture degli elementi lignei si inietta nelle stesse uno specifico adesivo epossidico in forma di gel, ad elevata compatibilità chimico-fisica con il legno, in modo da bloccare il distacco delle superfici e ripristinare la continuità dell'elemento.

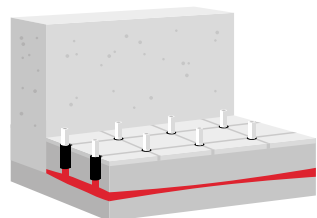
MICROINIEZIONI



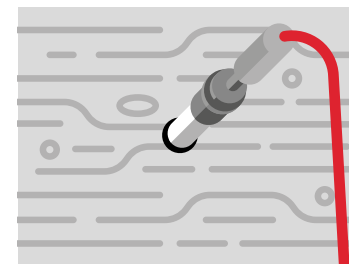
Iniezioni con ago



Iniezioni per il distacco delle piastrelle



Iniezioni per il distacco del massetto



UMIDITÀ DI RISALITA

Un muro umido rispetto ad un muro asciutto perde dal 30 al 50% del suo potere isolante, per cui disperde calore.

L'umidità di risalita viene alimentata dall'acqua presente nel sottosuolo ed interessa, di regola, i muri in mattoni o pietra e si propaga dal basso verso l'alto provocando un processo irreversibile di disgregazione degli intonaci e delle malte che legano la muratura.

E' diagnosticabile con certezza solo attraverso una misurazione strumentale dalla quale si ottengono dati oggettivi relativi all'intensità e alla localizzazione dell'acqua, in superficie o in profondità nella parete, non percepibili ad occhio nudo.

La diffusione dell'acqua all'interno dei materiali da costruzione, viene favorita da una particolare caratteristica definita "porosità". Questa indica la predisposizione di un materiale ad assorbire l'acqua che si sposta al suo interno attraverso il fenomeno fisico della capillarità.

Il diametro dei capillari svolge un ruolo importante per la risalita del liquido: ai capillari più sottili corrisponderà una maggiore risalita e viceversa. Vi è poi un altro fattore che concorre al fenomeno della risalita, ovvero la presenza di sali disciolti nell'acqua contenuta nei capillari.

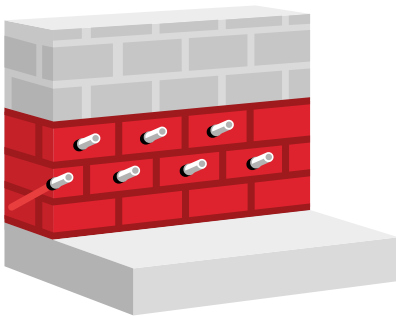
Quando l'acqua arriva in superficie ed evapora, questi sali cristallizzano e la pressione esercitata creerà spaccature, rigonfiamenti, scollature ecc., inizialmente nell'intonaco e poi nel materiale di costruzione.

Conseguenze dell'umidità:

- danni igienici (muffe, spore, funghi, ecc.)
- danni estetici (sforinamento dell'intonaco)
- danni strutturali (sgretolamento dell'intonaco, disintegrazione del mattone)



UMIDITÀ
DI RISALITA



Distanza standard tra le iniezioni





UMIDITÀ DI RISALITA

La porosità

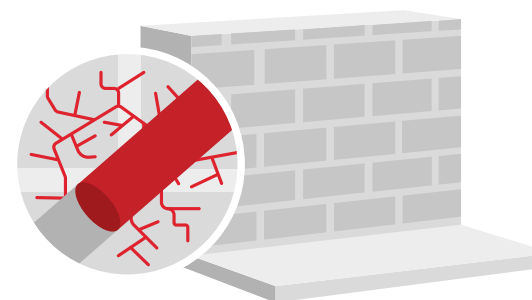
Viene distinta in porosità chiusa, in porosità aperta e porosità interconnessa.

Nel caso della porosità chiusa i pori sono chiusi e non comunicano tra loro, non permettono la circolazione dell'acqua e quindi non sono coinvolti nel fenomeno dell'assorbimento capillare. I materiali a porosità chiusa sono quindi impermeabili.

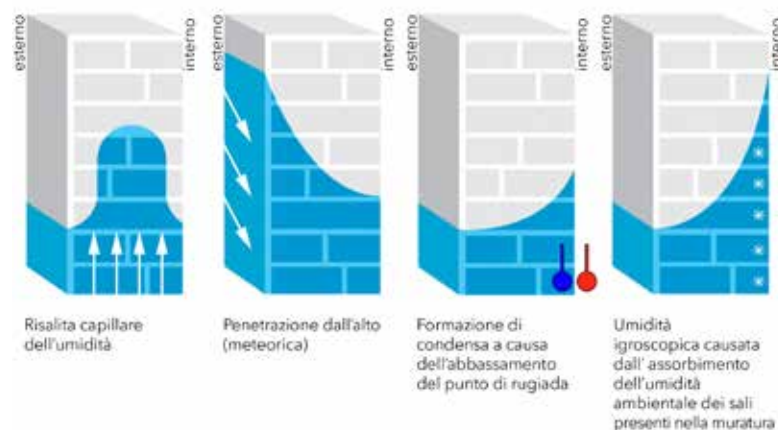
Nel caso della porosità aperta i pori comunicano tra loro attraverso i capillari che favoriscono la circolazione dell'acqua. Inoltre quanto maggiore sarà la porosità aperta di un materiale tanto più sarà grande la sua capacità di assorbimento dell'acqua. La malta, i laterizi ed altri tipi di pietre (p.es. tufi e calcarei teneri) sono materiali a porosità aperta e quindi i loro pori sono comunicanti per mezzo di canali capillari. Questi formano una rete di "canalicoli" molto fini che favoriscono la penetrazione dell'acqua. Il fenomeno viene inoltre esaltato dalla presenza di sali e dalle basse temperature.

Sulla base di una convenzione internazionale i pori possono essere classificati come:

- micropori: diametro inferiore a 0.002 mm
- mesopori: diametro compreso tra 0.002 e 0.05 mm
- macropori: diametro superiore a 0.05 mm



Distribuzione dell'umidità nella muratura





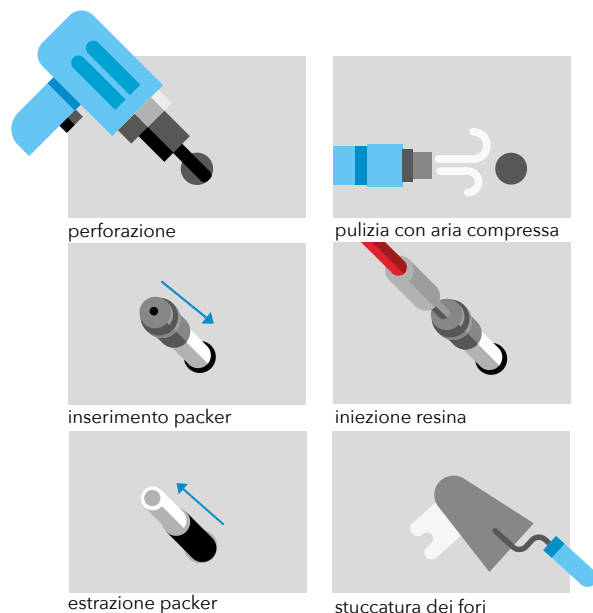
UMIDITÀ
DI RISALITA

Procedimento

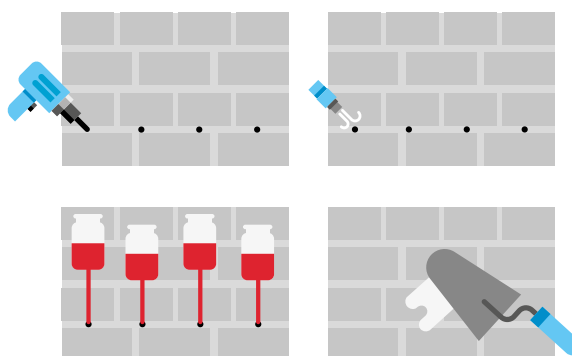
Vengono eseguiti dei fori di circa 10-12 mm di diametro alla base dei muri, in linea orizzontale (indifferentemente all'interno o all'esterno dei locali), profondi circa il 90% dello spessore del muro e distanti 12-15 cm l'uno dall'altro. Le perforazioni si possono anche eseguire su due linee sfalsate. Nei fori viene iniettato uno specifico composto, non tossico, mediante dei trasfusori a lenta diffusione oppure a pressione con specifiche pompe, in grado di creare una barriera orizzontale (o barriera chimica) contro il flusso di umidità risalente dal terreno.

Il materiale iniettato interrompe il processo di assorbimento dell'acqua proveniente dal terreno idrofobizzando i pori ed i capillari dei materiali di cui è composta la muratura, riducendone quindi la capacità di assorbimento ma senza occluderli completamente. In questo modo, invertendo la curva della superficie del liquido a contatto con la superficie dei pori, si determina un'inversione della direzione del flusso dell'acqua, che ritorna verso il terreno invece di diffondersi nella muratura.

Fasi operative barriera orizzontale "a pressione"

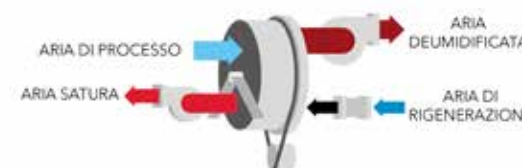


Fasi operative barriera orizzontale "a caduta"



Asciugatura rapida

Talvolta dopo il trattamento delle pareti è necessario accelerare i tempi di asciugatura. Ad integrazione della barriera orizzontale, offriamo un servizio di trattamento dell'aria con un impianto in grado di ridurre notevolmente i tempi. Come è noto, quanto più l'aria che entra nei locali è calda e secca, tanto maggiore è la quantità di umidità che essa può estrarre dall'ambiente in cui circola. Di conseguenza risulta più veloce l'evaporazione dell'acqua e quindi più breve anche la durata dell'essiccazione. Quindici giorni di trattamento con aria asciutta equivalgono a circa tre mesi di asciugatura naturale.



MATERIALI UTILIZZATI PER LE INIEZIONI

Durante le nostre attività, ogni prodotto d'iniezione viene selezionato in base all'obiettivo che si intende ottenere e alle condizioni di umidità del manufatto in cui verrà iniettato.

I materiali devono avere le seguenti caratteristiche:

- viscosità adattata per la specifica applicazione
- resistenza meccanica adatta all'utilizzo
- buona lavorabilità in un ampio intervallo di temperature
- basso ritiro volumetrico
- sufficiente forza adesiva (soprattutto sulle strutture in cemento armato)
- elevata resistenza all'invecchiamento
- non devono agevolare i processi di corrosione
- devono essere compatibili con tutti i materiali con i quali vengono a contatto

Resine Poliuretaniche

Le resine poliuretaniche sono idroespansive, cioè si espandono a contatto con l'acqua. Il poliuretano (o uretano) di solito ha due componenti; uno è la resina poliuretanica e l'altro è un attivatore, o accelerante. I due componenti sono miscelati prima di essere iniettati. I poliuretani hanno molte varianti e diverse viscosità. Alcune formulazioni poliuretaniche diventano molto rigide, altre sono in polvere, altre sono gommose, ecc.

Il tempo di polimerizzazione iniziale dei poliuretani è generalmente di 15-45 minuti ed è influenzato dalla temperatura e dall'umidità, ma con particolari acceleranti si può innescare la reazione in 1-2 minuti.

Utilizzo:
adatte per bloccare le infiltrazioni d'acqua

Resine Acriliche

E' un gel idrofilo tricomponente flessibile che grazie alla sua bassa viscosità è in grado di penetrare facilmente all'interno di microporosità e fessure di piccole dimensioni sigillandole perfettamente. Il tempo di formazione del gel dipende dal dosaggio dell'apposito accelerante e dalla temperatura esterna, può essere regolato entro un intervallo compreso da pochi minuti ad ore. Dopo l'indurimento possiede

un'elevata elasticità, impermeabilità ed un'ottima resistenza chimica verso i principali liquidi organici ed inorganici. In assenza di acqua, il prodotto reagisce comunque formando un materiale semirigido, simile alla gomma. La barriera formata dopo la gelificazione è inodore ed atossica.

Utilizzo:
adatte per bloccare le infiltrazioni d'acqua

Resine Epossidiche

Le resine epossidiche, come le poliuretaniche, sono indicate genericamente come "resine" e normalmente sono composte dalla miscelazione di due componenti. Il campo d'applicazione classico è quello delle iniezioni e degli ancoraggi, in ambiente asciutto. Come la resina poliuretanica, anche la resina epossidica ha diverse viscosità a seconda della formulazione usata. La resina epossidica viene miscelata con un indurente appena prima dell'iniezione. La maggior parte delle resine epossidiche indurisce completamente entro 3-4 ore ad una temperatura di 25° Celsius. La resina epossidica è paragonabile ad una colla, una volta indurita ha un forte legame e una consistenza simile alla plastica dura.

Utilizzo:
adatte per incollaggio e consolidamento

Resine Organo Minerali (Silicatiche)

L'elevata fluidità che il prodotto acquisisce dopo la miscelazione dei due componenti lo rende particolarmente idoneo per gli interventi di impermeabilizzazione, consolidamento, e riempimento dei vuoti, fratture, ecc. nei lavori in sotterraneo laddove sia necessaria un'elevata capacità di penetrazione.

La bassa temperatura di polimerizzazione così come la caratteristica di essere autoestinguente, permettono l'impiego di queste resine in luoghi chiusi come spazi in sotterraneo anche di piccole dimensioni (gallerie, cunicoli minerari, ecc.). Data la natura del prodotto, l'eventuale presenza di acqua o di condizioni climatiche rigide non influenzano in modo sensibile l'evolversi della

reazione di polimerizzazione e la conseguente espansione.

Utilizzo:
adatte per consolidamenti, riempimenti ed impermeabilizzazioni

Microemulsioni di Silani e Silossani

Sono microemulsione concentrate a base di silani e silossani, da diluire con acqua potabile. Dopo tale diluizione, la miscela rimane normalmente stabile per circa 24 ore, in condizioni normali di temperatura. Grazie alla ridotta dimensione delle particelle di cui sono costituite queste emulsioni, da circa 20 a 60 µm, la miscela riesce a penetrare molto in profondità nella muratura interessata dalla presenza di umidità di risalita.

Utilizzo:
adatte per bloccare l'umidità di risalita

Boiacche

Miscela superfluida composta da acqua e da legante fillerizzato in polvere a base di calce idraulica naturale e composti reattivi inorganici, sabbie naturali ultrafini e speciali additivi. Volumetricamente stabile, facilmente iniettabile con pompe meccaniche manuali o elettroniche oppure per colatura a caduta, all'interno di strutture dove sono presenti fessure, vuoti e cavità.

Le boiacche, una volta indurite, possiedono caratteristiche molto simili, in termini di resistenza meccanica, modulo elastico e porosità, a quelle delle malte a base di calce, calce-pozzolana o calce idraulica, impiegate originariamente nella costruzione degli edifici.

Utilizzo:
adatte per il consolidamento di fondazioni, pilastri, volte, archi. Per il consolidamento di murature a sacco e di murature in pietra

Corso Europa, 15 - 20122 Milano

W yumesrl.it
E yume@yumesrl.it
T 800 912 465