



Quaderno tecnico

# RESTAURO DELL'EDILIZIA STORICA



# Contenuto

INTRODUZIONE	3
1. RINFORZO DI VOLTE CON CAPPÀ STRUTTURALE	4
2. CONSOLIDAMENTO DI MURATURE	6
3. INTERVENTI LOCALI	8
REFERENZE	10
4. STILATURE, INTONACI E RASATURE	12
5. INTERVENTI DEUMIDIFICANTI	14
6. PULIZIA, CONSOLIDAMENTO E PROTEZIONE DI MATERIALE LAPIDEO	16
REFERENZE	17
7. RESTAURO ELEMENTI DECORATIVI	18
8. IMPERMEABILIZZAZIONE DI VASCHE E FONTANE	20

# INTRODUZIONE

Quando ci sono beni storici e monumentali in cui sono previste opere di restauro e conservazione, è molto probabile che lì siano impiegate le soluzioni Kimia. Dal 1979 infatti ci prendiamo cura del nostro immenso patrimonio storico con prodotti compatibili e durevoli, perfetti per realizzare interventi di qualità su opere murarie e su superfici in pietra.

Prodotti particolarmente apprezzati da soprintendenze, progettisti e imprese specializzate, che nel corso degli anni ci hanno scelto per interventi su beni di straordinario valore. Tra questi: il Colosseo, la Reggia di Caserta, la Cattedrale di Santa Maria del Fiore a Firenze, il Teatro San Carlo di Napoli, il Palazzo del Quirinale, la Basilica di San Francesco d'Assisi e il Palazzo della Civiltà Italiana a Roma. Impossibile poi non citare la Fontana di Trevi e le più belle fontane di Roma, le cui preziose vasche in marmo sono state impermeabilizzate con il nostro ciclo osmotico, personalizzato secondo le esigenze di tutela richieste dalla Soprintendenza per il Giubileo 2025.

In questo quaderno tecnico troverai una sintesi delle nostre conoscenze in materia e, per tipologia d'intervento, gli elaborati tecnici con i prodotti e i cicli più indicati per ciascun caso. Per tutto il resto potrai affidarti alla nostra assistenza tecnica, dalla fase di progetto al cantiere.

# 01.

## Sistemi FRP

certificati CVT n. 405/2022



primer  
KIMICOVER FIX



dry mix e  
legante organico  
bicomponente



Limepor COCCIOFORTE



barra elicoidale  
a secco  
Kimisteel INOX X-BAR

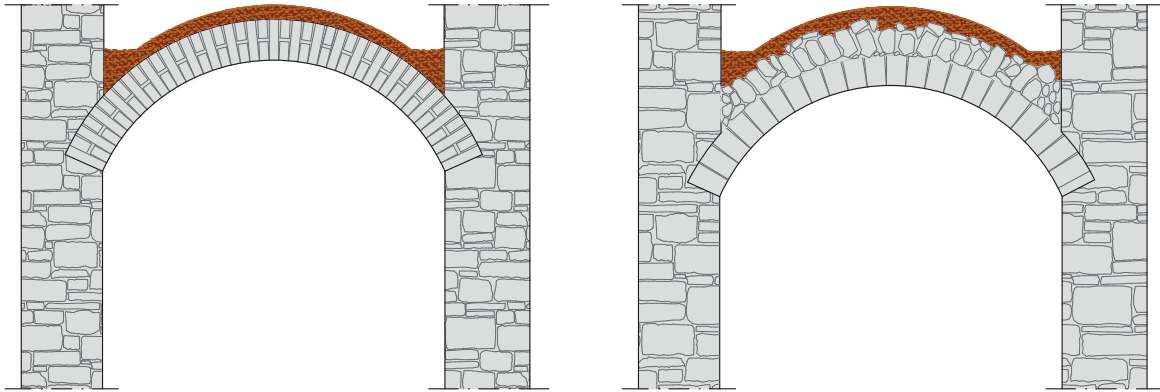
## RINFORZO DI VOLTE CON CAPPA STRUTTURALE

La cappa armata è tradizionalmente una delle principali tecniche di intervento per apportare un irrigidimento all'orizzontamento e per redistribuire uniformemente i carichi su tutta la superficie della volta. Questo sistema ha però numerosi limiti; per questo, in sostituzione delle tradizionali malte cementizie, Kimia ha sviluppato *Limepor COCCIOFORTE*, un innovativo sistema di rinforzo composto da aggregati di antica tradizione miscelati con leganti organici ecocompatibili, senza la necessità di armatura.

Limepor COCCIOFORTE è disponibile in due varianti cromatiche: cocchiopesto e avorio, ed è ideale per la realizzazione di cappe collaboranti, in particolare su edifici storici perchè non impiega malte che possono rilasciare acqua e quindi interagire con eventuali affreschi presenti all'intradosso. La cappa collaborante viene collegata ai muri perimetrali ma non necessita di connessioni diffuse sulla superficie, poiché viene applicata in adesione al supporto murario. Inoltre, può essere combinata con le soluzioni di rinforzo in FRP per un maggior grado di consolidamento strutturale.

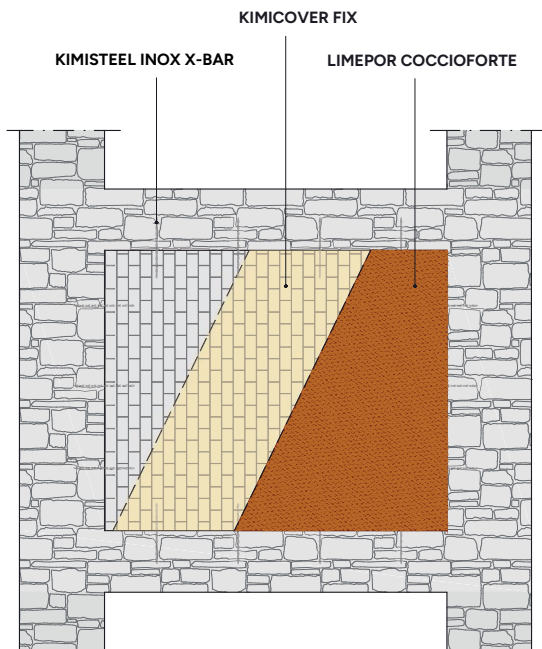


## RINFORZO DI VOLTE CON CAPPA STRUTTURALE

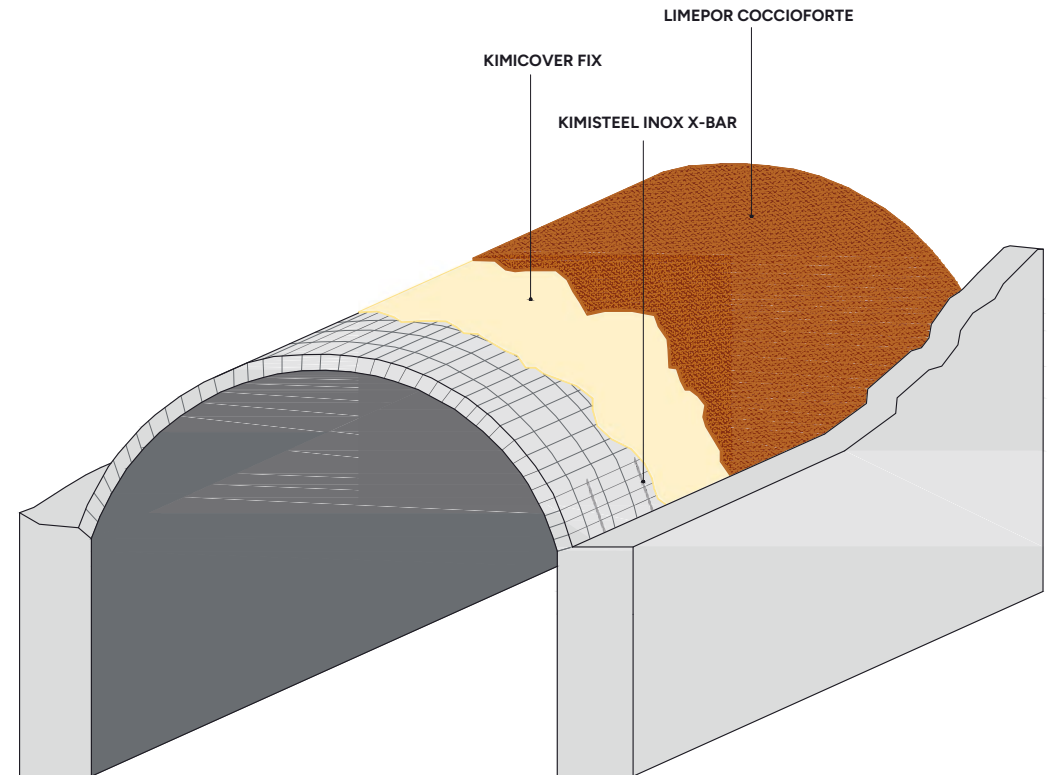
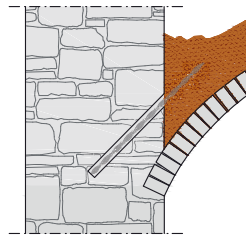


Il prodotto risulta particolarmente adatto per il rinforzo di volte in pietra perché riesce a modellarsi e a colmare le irregolarità presenti all'estradosso.

Se necessario può essere precedentemente effettuato un rinforzo estradosale a fasce con sistema FRP, oppure può essere annegata all'interno di Limepor COCCIOFORTE una rete di armatura in fibra di vetro.



### REALIZZAZIONE CONNESSIONI



# 02.



boiaccia a base di calce idraulica naturale Basic INIEZIONE



boiaccia a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana Limepor 100



boiaccia a contenuto di sali idrosolubili nullo di pura calce idraulica naturale Tectoria STRUTTURA

## CONSOLIDAMENTO DI MURATURE

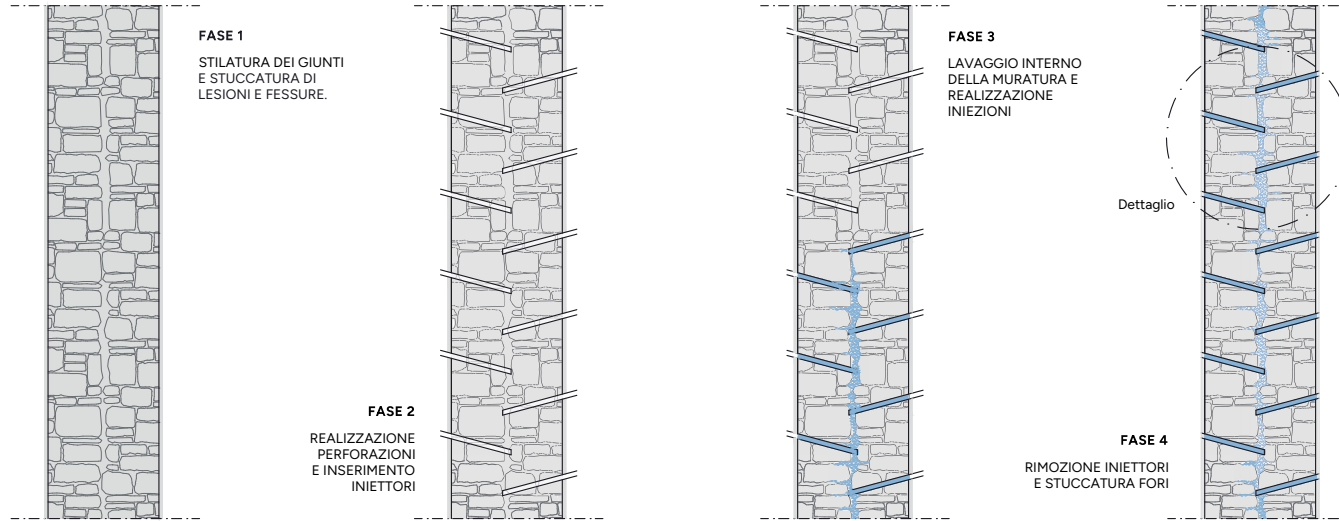
Il recupero di murature antiche a sacco mediante iniezioni di miscela ad alta resistenza meccanica e basso contenuto di sali idrosolubili è un intervento che ha lo scopo di colmare i vuoti presenti al loro interno e ripristinare la continuità interna del materiale fessurato o sconnesso.

Le miscele consolidanti sono **malte fluide a base di calce idraulica naturale Basic INIEZIONE** e con **eco-pozzolana Limepor 100**, in grado di incrementare le resistenze delle murature senza variare in maniera troppo significativa la rigidità del paramento murario. L'intervento prevede la predisposizione dei fori, l'inserimento di iniettori all'interno di questi e la successiva iniezione della miscela fino alla completa saturazione della muratura.

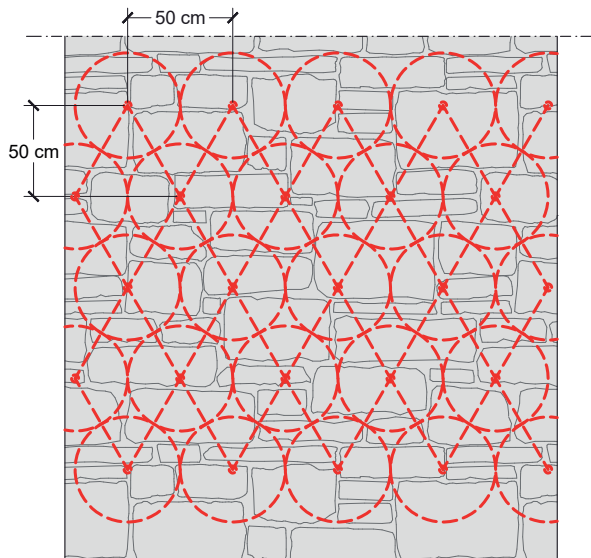
Inoltre, sono disponibili **boiacche a base di calce idraulica naturale prive di sali idrosolubili ed esenti da cemento Tectoria STRUTTURA** per il recupero di murature anche affrescate.



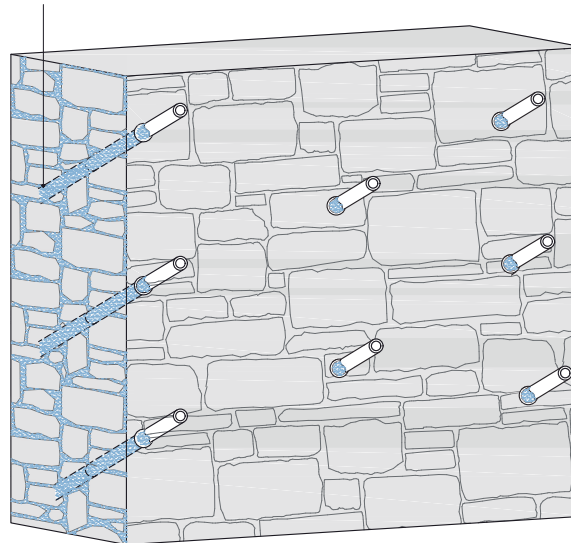
## CONSOLIDAMENTO DI MURATURE MEDIANTE INIEZIONI



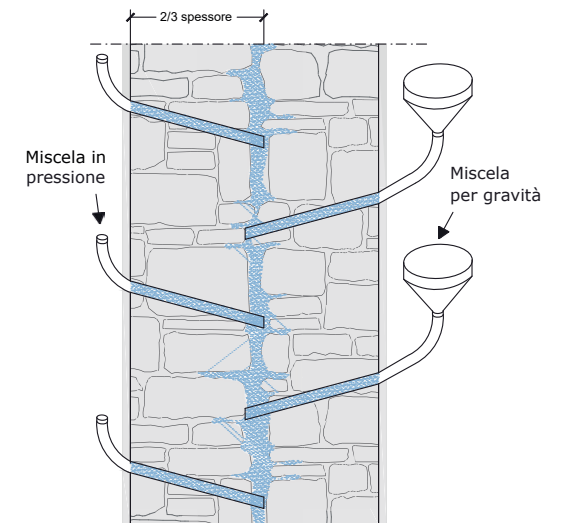
## DISPOSIZIONE DEI PERFORI A QUINCONCE



## BASIC INIEZIONE/ LIMEPOR 100/ TECTORIA STRUTTURA



## DETTAGLIO INIETTORI



# 03.



rete in fibra di vetro  
Kimitech 550+



malta a base di calce  
idraulica naturale ed  
eco-pozzolana  
Limepor PMP



malta cementizia  
bicomponente  
Betonfix AQM GG



malta di pura calce  
idraulica naturale  
Tectoria INTONACO  
NHL



barra elicoidale a secco  
Kimisteel INOX X-BAR



legante a base di  
calce idraulica naturale  
Limepor LGS



barre in fibra di vetro  
Kimitech TONDO VR



resina epossidica  
tixotropica  
KIMITECH EPOXY CTR



barre in fibra di carbonio  
Kimitech TONDO CB

## INTERVENTI LOCALI

La connessione di pannelli murari si realizza mediante l'inserimento di **barre elicoidali Kimisteel INOX X-BAR** in fori pilota, di adeguata inclinazione, per una profondità pari o superiore alla lunghezza della barra e nel numero previsto da progetto. Per inserire le barre è necessario un mandrino, a completo inserimento si può stuccare il foro con adeguate resine o malte.

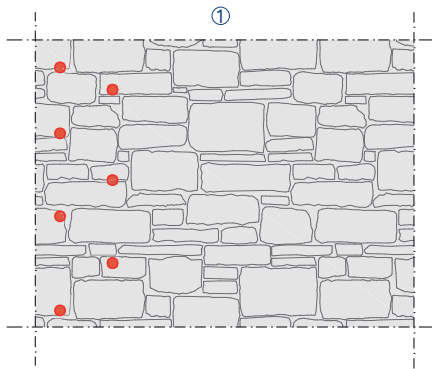
La riparazione di lesioni è un intervento che prevede il ripristino della continuità muraria superficiale mediante applicazione di materiali di rinforzo. La riparazione di lesioni in strutture in muratura di pietra, mattoni, terra cruda e tufo, viene realizzata applicando un primo strato di **malta Betonfix AQM GG**, su cui viene posizionata la **rete in fibra di vetro Kimitech 550+** a cavallo della lesione, garantendo una sovrapposizione tra porzioni consecutive di circa 15-20 cm, e, successivamente, applicando un secondo strato di malta.

La cucitura di lesioni si può applicare anche mediante **barre elicoidali in acciaio inox Kimisteel INOX X-BAR**, inserite a secco, o **barre pultruse in fibra di carbonio Kimitech TONDO CB** o **vetro Kimitech TONDO VR** da inghisare con opportuna resina. In entrambi i casi, si deve prevedere la realizzazione di fori a cavallo della lesione, di adeguata inclinazione rispetto all'andamento della stessa, da eseguire in zone compatte della muratura per una profondità pari o superiore alla lunghezza della barra. Per le barre elicoidali i fori devono essere realizzati con diametro inferiore rispetto a quello della barra.

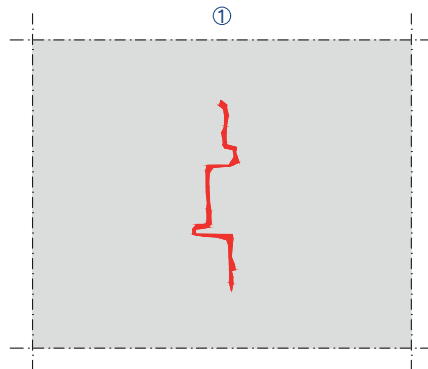
La tecnica "scuci e cuci" consiste nel ripristino della continuità muraria attraverso la rimozione degli elementi lesionati e la successiva realizzazione di una nuova tessitura muraria, senza pregiudicare la funzione portante della muratura, durante la posa in opera. I mattoni vanno messi in opera con il giusto grado di umidità e devono essere ammorsati alla vecchia muratura in ambo i lati. Si possono utilizzare appositi cunei in legno per l'appoggio degli elementi nella loro sede, da rimuovere e da sostituire con mattoni pieni, ad avvenuto indurimento della malta, per mettere in carico la nuova muratura.



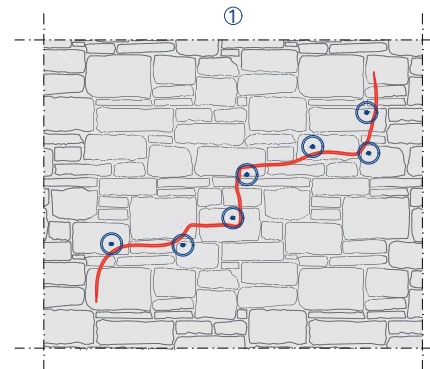
COLLEGAMENTO DI PANNELLI MURARI



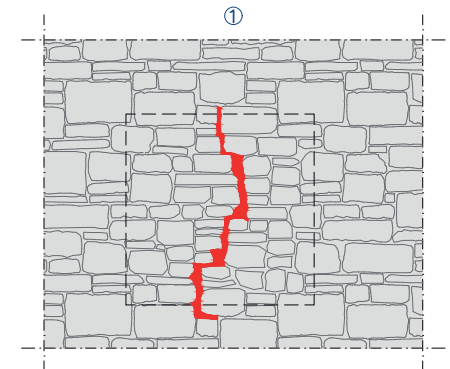
RIPARAZIONE DI LESIONI CON MATERIALI COMPOSITI



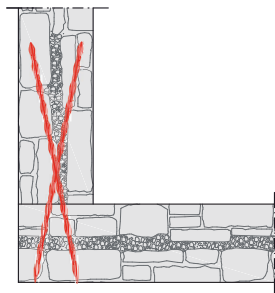
CUCITURA DI LESIONI



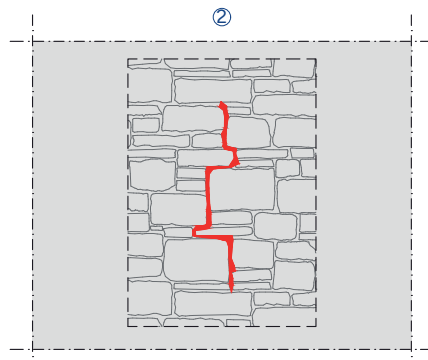
SCUCI-CUCI



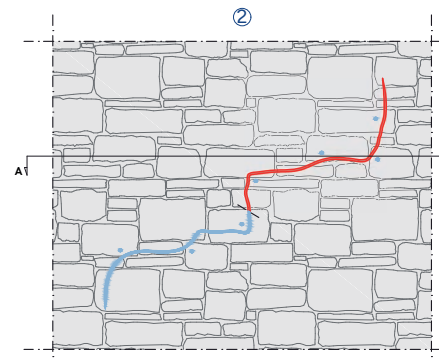
②



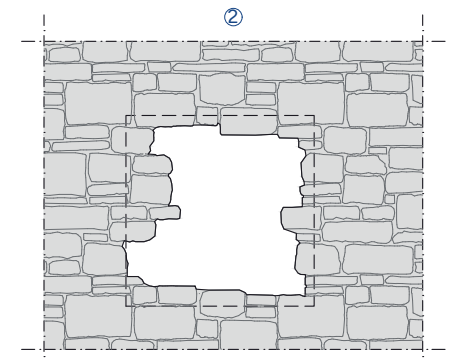
②



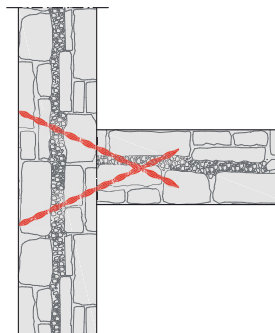
②



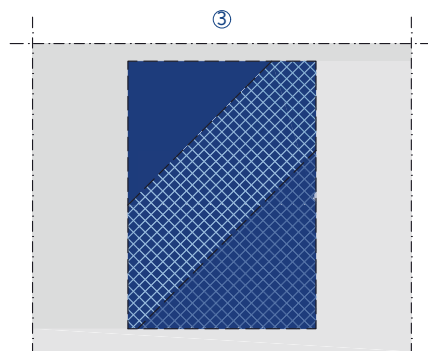
②



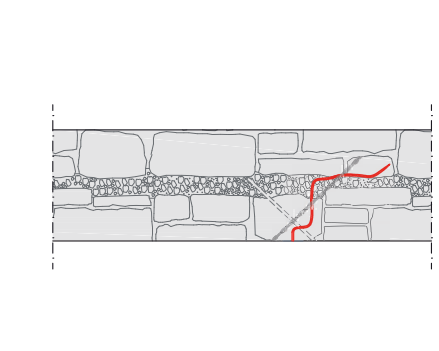
③



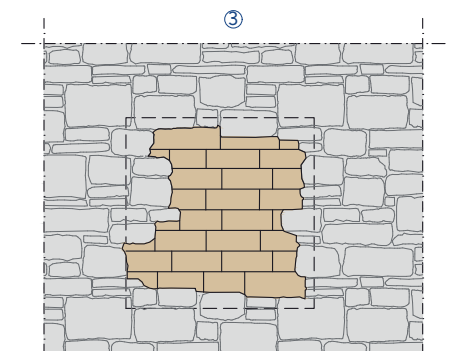
③



③



③






**REFETTORIO DEL SACRO CONVENTO\_ASSISI**





**PONTE DELLE TORRI\_SPOLETO**


# 04.





 malta a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana Limepor PMP


 rasante di pura calce idraulica naturale Tectoria FINITURA


 malta di pura calce idraulica naturale Tectoria INTONACO NHL

 rasante a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana Limepor EDO

 legante a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana Limepor LGS

 stucco a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana Limepor SK

 barra elicoidale a secco Kimisteel INOX X-BAR

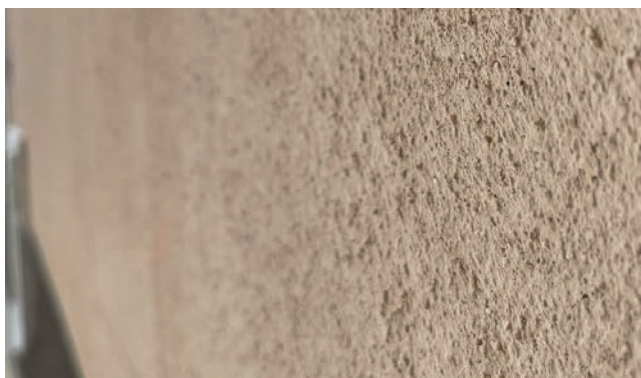
 trefolo Kimisteel WIRE

## STILATURE, INTONACI E RASATURE

La stilatura dei giunti può essere eseguita con malta a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 ed eco-pozzolana oppure malta di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 priva di cemento, esercitando una leggera pressione per facilitarne l'adesione al supporto, avendo cura di non imbrattare le pietre. Nel caso di malte confezionate in cantiere, l'acqua di impasto deve essere dosata al minimo indispensabile, in base all'umidità degli inerti: l'eventuale acqua in eccesso diminuisce le prestazioni finali del prodotto.

La stilatura armata dei giunti consiste nell'inserimento all'interno dei giunti di malta degli elementi metallici che conferiscono resistenza e rigidità alla muratura. Può essere effettuata mediante **barre elicoidali in acciaio inox Kimisteel INOX X-BAR**, inserite orizzontalmente, oppure con **trefoli in acciaio inox Kimisteel WIRE**, disposti in modo da formare una maglia e fissati tramite morsetti.

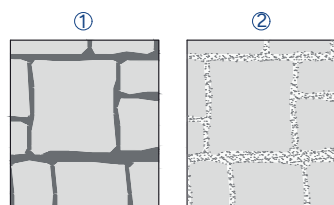
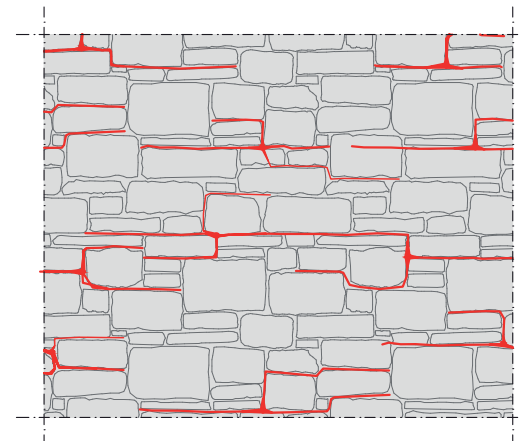
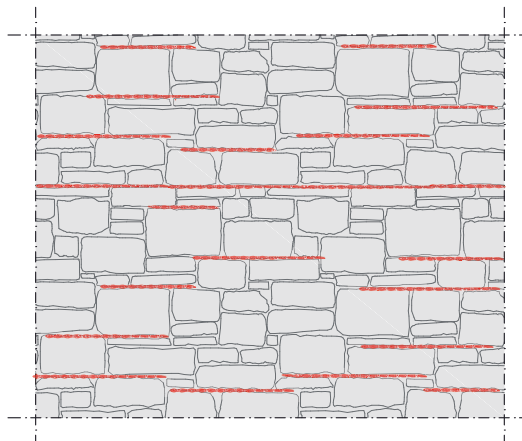
La realizzazione di intonaci interni e/o esterni avviene mediante malta a base di calce idraulica naturale NHL 3.5 ed eco-pozzolana oppure malta di pura calce idraulica naturale NHL 3.5 priva di cemento, applicando uno strato di rinforzo di spessore circa 5 mm, e attesi 1-2 giorni, dopo aver bagnato la superficie, uno strato di malta da intonaco. La successiva rasatura va effettuata a completamento della stagionatura dell'intonaco, con malta da applicare a spatola metallica in due mani.



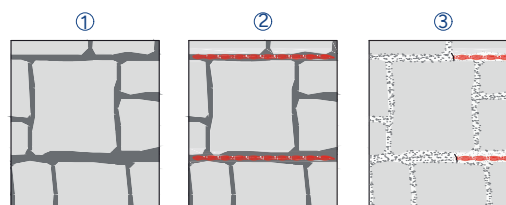
STILATURA DEI GIUNTI

STILATURA ARMATA DEI GIUNTI  
CON BARRE ELICOIDALI

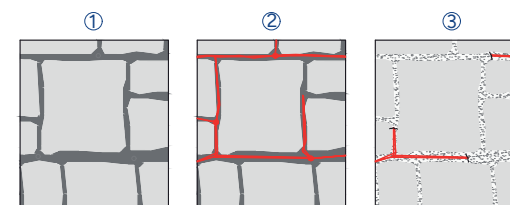
STILATURA ARMATA DEI GIUNTI CON TREFOLI



TECTORIA INTONACO NHL  
LIMEPOR PMP  
LIMEPOR LGS



KIMISTEEL INOX X-BAR

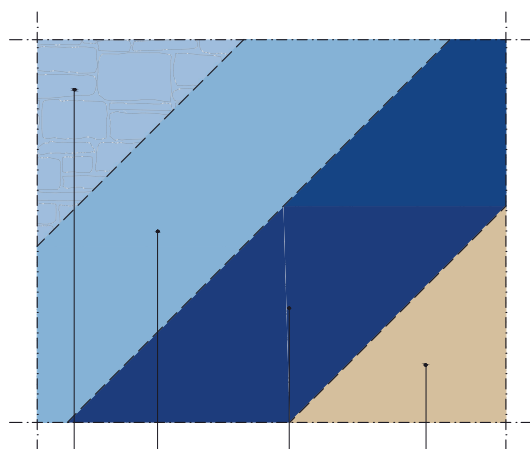


KIMISTEEL INOX 800  
KIMISTEEL GLV 650

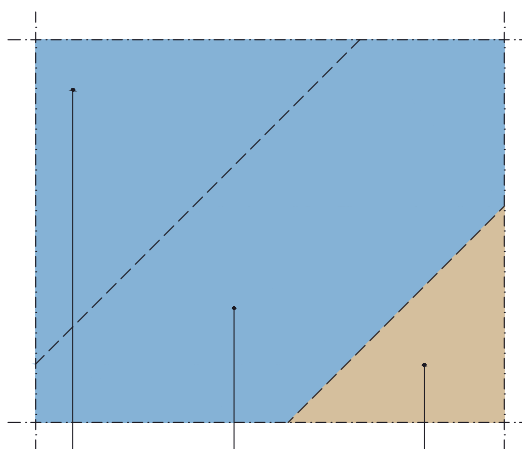
INTONACO E FINITURA CON DIVERSE  
GRANULOMETRIE

INTONACO E FINITURA CON UNICO PRODOTTO

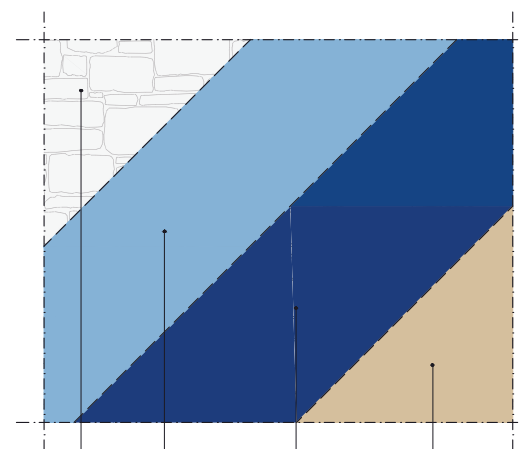
INTONACO E FINITURA CON MALTE  
ESENTI DA CEMENTO



LIMEPOR PMP  
LIMEPOR PMP  
LIMEPOR EDO  
Verniciatura  
finale




LIMEPOR PLUS  
LIMEPOR PLUS  
Verniciatura  
finale





TECTORIA INTONACO NHL  
TECTORIA INTONACO NHL  
TECTORIA FINITURA  
Verniciatura  
finale


# 05.




 malta a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana antisale Limepor RZ

 resina monocomponente per sbarramento chimico Kimicover IN

 malta di pura calce idraulica naturale deumidificante Tectoria DEUMIDIFICA

 malta strutturale di pura calce idraulica naturale a basso assorbimento capillare Tectoria M15

 malta a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana deumidificante Limepor MONO

## INTERVENTI DEUMIDIFICANTI

L'equilibrio igrometrico è uno dei fattori più importanti per la salubrità degli ambienti in cui viviamo, per tale ragione l'impiego di soluzioni deumidificanti con intonaci macroporosi contrastano gli effetti dell'umidità sulle pareti ed eliminano muffe e microorganismi dannosi per la salute.

In presenza di murature soggette a umidità di risalita capillare è possibile realizzare, con un unico prodotto, un sistema di bonifica con la contemporanea **funzione sali-bloccante e deumidificante** utilizzando **Limepor MONO** o **Tectoria DEUMIDIFICA**. La successiva rasatura va effettuata a completamento della stagionatura dell'intonaco.

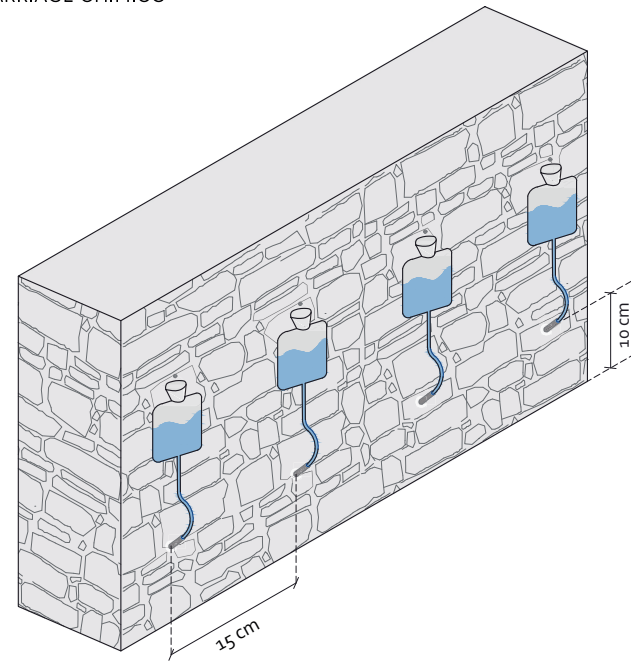
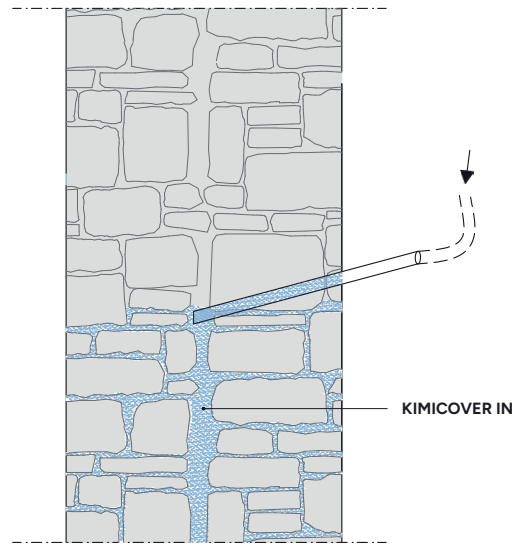
Il ciclo deumidificante pluriprodotto prevede l'applicazione di un primo strato di **rinzafo** di colore rosso **Limepor RZ**, con lo scopo di bloccare i sali, più un successivo strato di **intonaco macroporoso** a base di calce idraulica naturale **Limepor MONO** o **Tectoria DEUMIDIFICA** per consentire la rapida evaporazione dell'umidità accumulata.

Per realizzare una **barriera chimica** continua all'interno della muratura, sia orizzontale che verticale, si impiega la resina monocomponente **Kimicover IN**. Questa, una volta inserita all'interno del diffusore, è in grado di penetrare per gravità all'interno della muratura. Le pareti da intonacare devono essere sempre ulteriormente trattate con intonaco deumidificante monoprodotto o pluriprodotto.

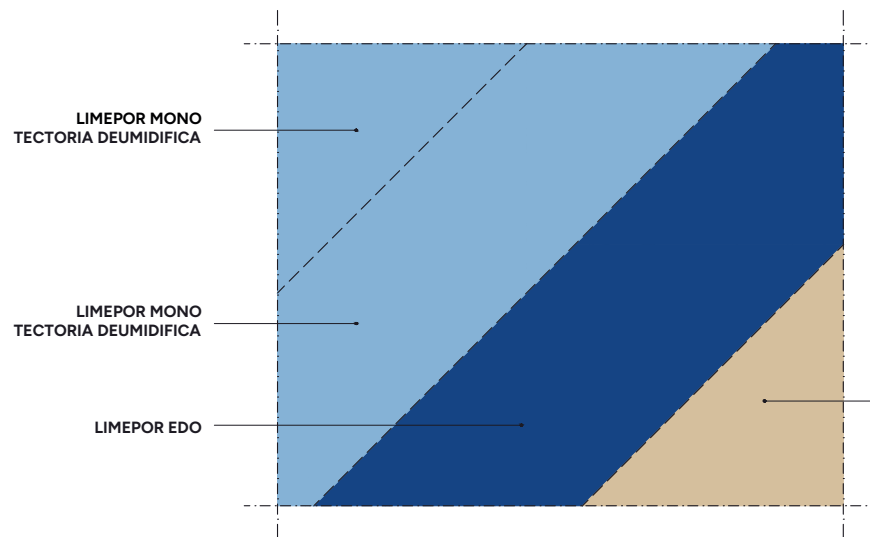
È possibile, inoltre, unire il rinforzo strutturale alla deumidificazione effettuando l'intervento di intonaco armato con **Tectoria M15**, una speciale malta di pura calce caratterizzata da **elevata traspirabilità** e **basso assorbimento capillare**, impiegabile come matrice nei sistemi compositi CRM, anche su murature non perfettamente asciutte.



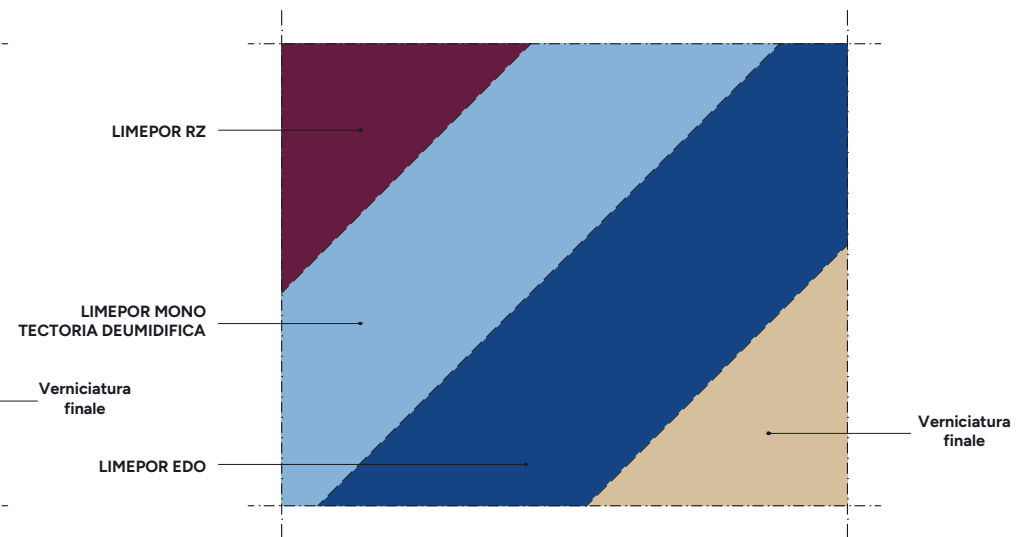
### SBARRAMENTO RISALITA CAPILLARE CON BARRIAGE CHIMICO



### INTONACO DEUMIDIFICANTE CON CICLO MONOPRODOTTO



### INTONACO DEUMIDIFICANTE CON CICLO PLURIPRODOTTO



# 06.



**pulitori:**  
estrattore di vernici Kimistone GRAFIX MOOVE S  
a base di carbonato di ammonio Kimistone C957  
alcalino forte Kimistone C10.10  
biocida Kimistone BIOCIDA  
inerti di natura quarzifera Kimifill 01-03



**consolidanti:**  
a base di silicato di etile Kimistone KSF  
a base di esteri etilici dell'acido silicico Kimistone K55  
a base di copolimeri silossanici Kimistone K10



**protettori:**  
sacrificale antiscritte Kimistone DEFENDER  
idro-oleorepellente Kimistone ANTISMOG  
idrorepellente silossanico Kimistone IDROREP  
idrorepellente polisilossanico Kimistone IBASIL

## PULIZIA, CONSOLIDAMENTO E PROTEZIONE DI MATERIALE LAPIDEO

Tra le molteplici operazioni di conservazione dei materiali lapidei:

- La **pulitura** ha lo scopo di rimuovere le incrostazioni dalla pietra causate dallo sporco e all'incuria, senza intaccare la patina cretasi con il trascorrere del tempo. Un pulitore efficace deve essere in grado di solubilizzare selettivamente i composti organici ed evitare di alterare cromaticamente la pietra su cui è applicato.
- Il **consolidamento** ha lo scopo di migliorare il comportamento meccanico del materiale. Si rende necessario quando la pietra ha perso la sua coesione sia in superficie che in profondità e il degrado è tale da interessare l'integrità fisica dell'opera. Questo viene effettuato prima di un eventuale restauro, così da evitare danneggiamenti.
- La **protezione** impedisce la penetrazione di acqua o sostanze oleose, rallentando o inibendo diversi processi di degrado e riducendo al tempo stesso la capacità delle superfici di catturare le particelle inquinanti presenti nell'atmosfera. Le soluzioni protettive hanno la funzione di aderire alle parti interne del materiale, modificandone l'angolo di contatto e creando delle superfici sufficientemente idrofobe per evitare le infiltrazioni.

La **pulizia di materiali lapidei dagli imbrattamenti causati dalle vernici** si effettua tramite un prodotto in grado di solubilizzare le macchie presenti senza alterare la superficie: **Kimistone GRAFIX MOOVE S**.

La **protezione** si realizza con il **protettivo all'acqua Kimistone DEFENDER** che ha la funzione di **impedire alle vernici vandaliche di penetrare** in profondità nel materiale, così da rendere possibile la rimozione dei graffiti con un semplice getto di acqua calda.

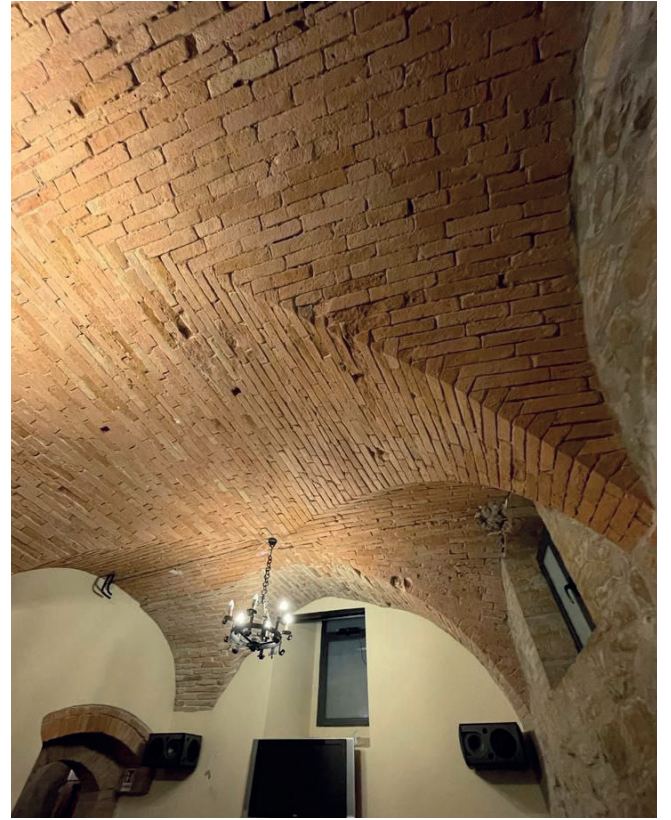
La **pulizia di materiali lapidei da smog, croste nere, guano, strisce di acque dure e depositi atmosferici**, si può effettuare con un pulitore a base di carbonato di ammonio per materiali lapidei molto delicati **Kimistone C957**, di tipo carbonatico o silicatico, oppure mediante pulitore alcalino forte **Kimistone C10.10** per pietre carbonatiche compatte, tipo travertino.

L'intervento di **devitalizzazione mediante biocida** ad ampio spettro **Kimistone BIOCIDA**, è utilizzato **per eliminare la microflora** autotrofa ed eterotrofa presente sulle superfici lapidee. Il prodotto è idoneo all'eliminazione di alghe, licheni, muffe, funghi e batteri e va applicato su superfici asciutte con procedimento a spruzzo in bassa pressione, oppure con pennello o rullo, avendo cura di bagnare bene la superficie interessata e senza creare ristagni o gocciolature.

La **pulizia dei materiali lapidei** può essere effettuata anche con sistema meccanico con **sabbatura** e **microsabbatura**. Entrambe le tecniche coinvolgono l'uso di **particelle abrasive di varie granulometrie Kimifill 01-03** sparate a diverse intensità in base alla superficie da trattare.

Il **consolidamento di materiali lapidei** si esegue applicando i consolidanti **Kimistone (K10, K55, KSF)** con procedimento a spruzzo a bassa pressione o con pennello, evitando ristagni di prodotto, previa preparazione del supporto, eliminando e consolidando parti distaccate o in via di distacco ed effettuando con specifici pulitori l'eventuale pulizia da microflora e muffe, smog e croste nere.

I protettivi **Kimistone (IDROREP, IBASIL, ANTISMOG)** possono essere applicati con procedimento a spruzzo a bassa pressione o con pennellina a fibre naturali: dopo l'applicazione si creano delle superfici sufficientemente idrofobe e che evitano l'apporto di acqua all'interno del materiale.



# 07.



malta di pura calce idraulica naturale  
**Tectoria INTONACO NHL**



malta a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana  
**Limepor PMP**



stucco a base di calce idraulica naturale ed eco-pozzolana  
**Limepor SK**



resina epossidica tixotropica  
**KIMITECH EP-TX**



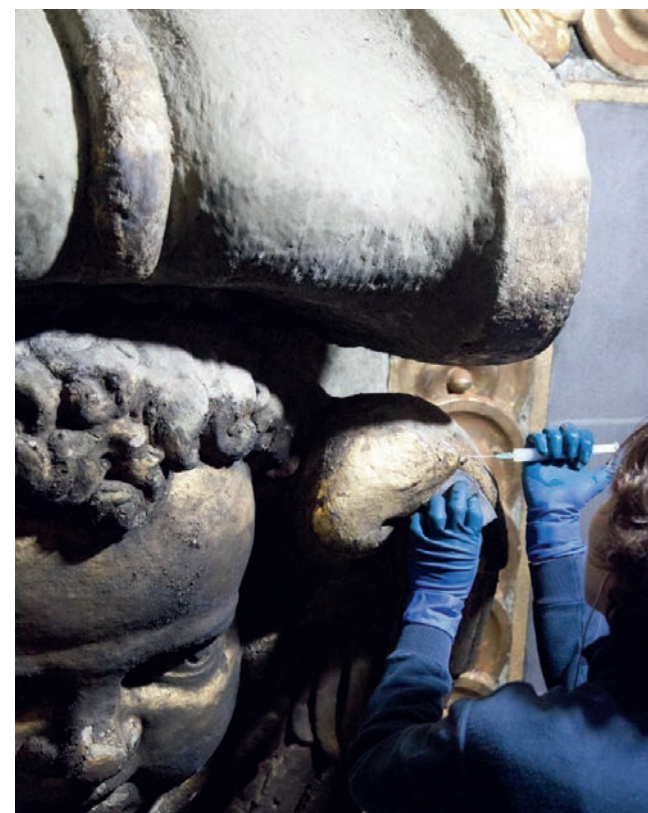
miscela fluida di pura calce idraulica naturale  
**Tectoria AFFRESCO**

## RESTAURO ELEMENTI DECORATIVI

Spesso gli elementi decorativi di pregio come ornamenti, cornici e statue presenti nelle facciate degli edifici, presentano differenti stati di degrado.

Eventuali lacune materiche possono essere integrate con **malta** di pura calce idraulica naturale **Tectoria INTONACO NHL** mentre elementi distaccati dal supporto originario si possono incollare usando la **resina epossidica** bicomponente tixotropica **Kimitech EP-TX**. In presenza di lacune di intonaco da ripristinare è bene stuccare preliminarmente i margini della lacuna così da ristabilire l'adesione tra lo strato di intonaco e la muratura ed evitare dannose infiltrazioni di acqua. La parte di intonaco mancante viene ripristinata con **intonaco** compatibile con il supporto e simile a quello esistente per spessore, composizione e traspirabilità (**Limepor PMP, Tectoria INTONACO NHL**). L'intervento termina con la realizzazione della finitura con stucco a base di calce idraulica naturale **Limepor SK**.

L'incollaggio e consolidamento di intonaci affrescati, avviene con iniezione manuale, tramite idonee siringhe, di **miscela fluida Tectoria AFFRESCO**. L'iniezione deve essere preceduta dalla realizzazione di fori d'entrata e d'uscita, senza invadere le aree pittoriche presenti. La sigillatura dei fori va realizzata mediante lo stesso prodotto miscelato a consistenza meno fluida.





# 08.



malta impermeabilizzante  
a base di calce idraulica  
naturale ed eco-pozzolana  
Limepor TREVI



resina sintetica  
Kimitech ELASTOFIX



rete in fibra di vetro  
Kimitech 350

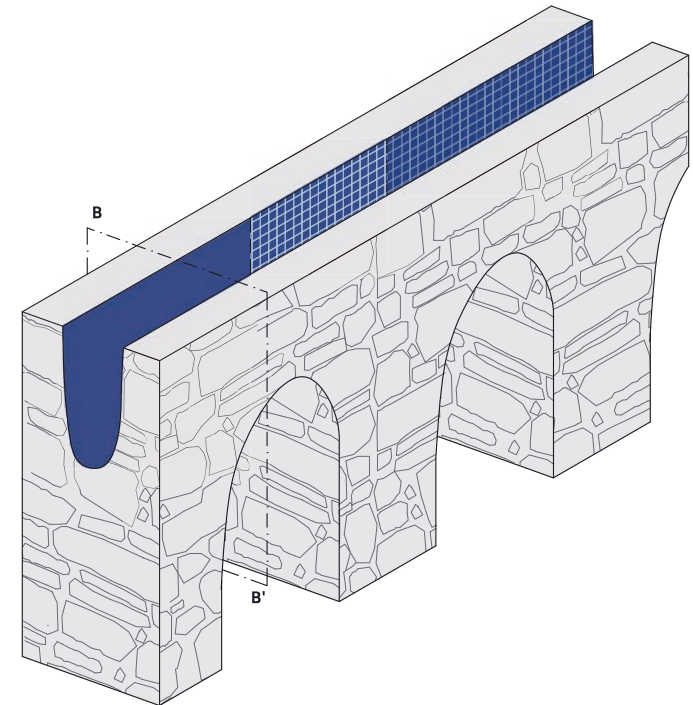
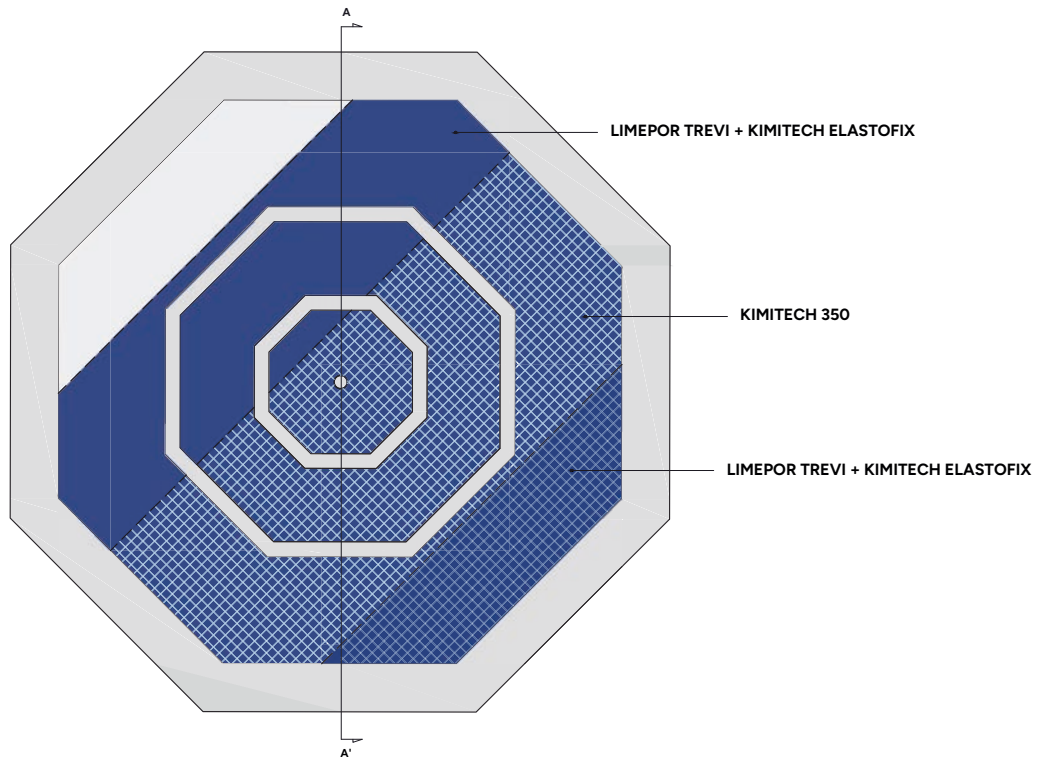
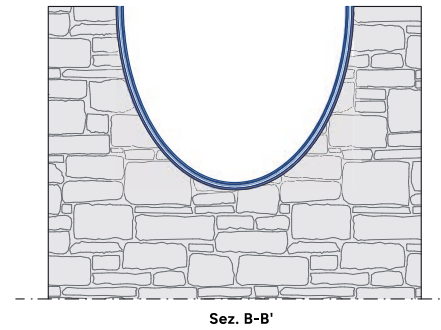
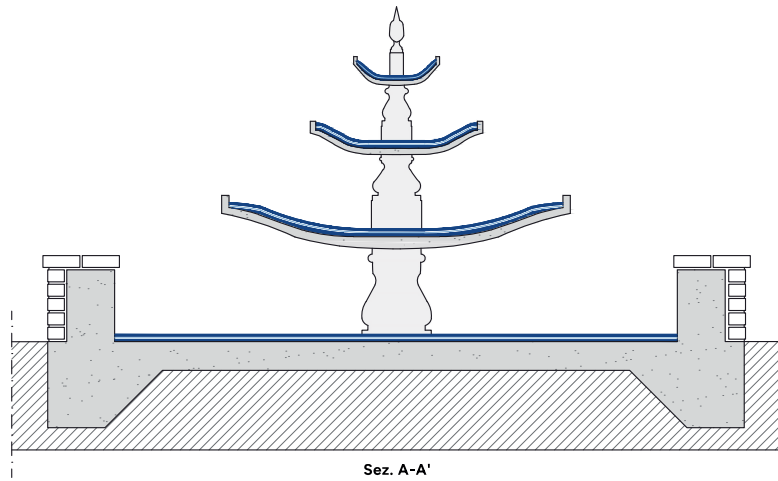
## IMPERMEABILIZZAZIONE DI VASCHE E FONTANE

La soluzione indicata per l'impermeabilizzazione di vasche e fontane storiche prevede l'utilizzo della malta **Limepor TREVI**, in grado di sigillare perfettamente porosità e fessurazioni del sottofondo, garantendo la perfetta conservazione dei marmi. Per questa tipologia di lavori i nostri laboratori hanno sviluppato e caratterizzato cromaticamente diverse versioni dello stesso prodotto, vagliate con cura dai restauratori e dalla direzione lavori di molti illustri cantieri di restauro di beni monumentali.

La malta **Limepor TREVI** viene applicata con **rete in fibra di vetro** con appretto antialcalino **Kimitech 350** e miscelata con la **resina sintetica** monocomponente **Kimitech ELASTOFIX**, al fine di conferirle maggiore resistenza meccanica, flessibilità e adesione e di incrementarne la capacità di resistenza al gelo e agli altri agenti atmosferici.



SISTEMA IMPERMEABILIZZANTE CON MALTA A BASE DI CALCE IDRAULICA NATURALE ED ECO POZZOLANA





**GRANDE CRETTO (A. BURRI)\_GIBELLINA**



**FONTANA DI TREVI\_ROMA**



Ogni progetto è unico, ogni cantiere è differente.  
Trova le soluzioni più adatte alle tue esigenze sul nuovo sito **[kimia.it](https://kimia.it)**

**Kimia S.p.A.**

Via del Rame, 73 - 06134 Perugia

Tel. 075.591.80.71 [info@kimia.it](mailto:info@kimia.it)