

Manuale Tecnico

OpusDry Systems

PRODOTTI E SISTEMI
PER RISANARE
LE MURATURE UMIDE

www.opus-dry.it

MODALITÀ APPLICATIVE
PER UNA CORRETTA POSA DEI SISTEMI

www.azichem.com

IF YOU WANT TO SOLVE IT
 **azichem**[®]



Opus Dry Systems

PRODOTTI E SISTEMI PER RISANARE LE MURATURE UMIDE

SOMMARIO

- 2 **LA RISALITA CAPILLARE**
Problemi e soluzioni

- 4 **Ciclo di intervento**
BARRIERA CHIMICA ORIZZONTALE
Nozioni generali
- 5 Barriera chimica a "lenta diffusione"
- 6 Barriera chimica mediante sistemi pompanti a "bassa pressione"
- 7 Barriera chimica mediante "iniezione con estrusore manuale"

- 8 **Ciclo di intervento**
INTONACATURA E FINITURA TRASPIRANTE
Nozioni generali

- 10 **Tabelle tecniche dei principali cicli di intervento**
Murature fuori terra faccia a vista
Murature fuori terra intonacate
Murature interrato

- 12 **Note aggiuntive**

LA RISALITA CAPILLARE: PROBLEMI e SOLUZIONI

L'UMIDITÀ ASCENDENTE
è una delle principali cause
di degrado delle murature.

PREMESSA

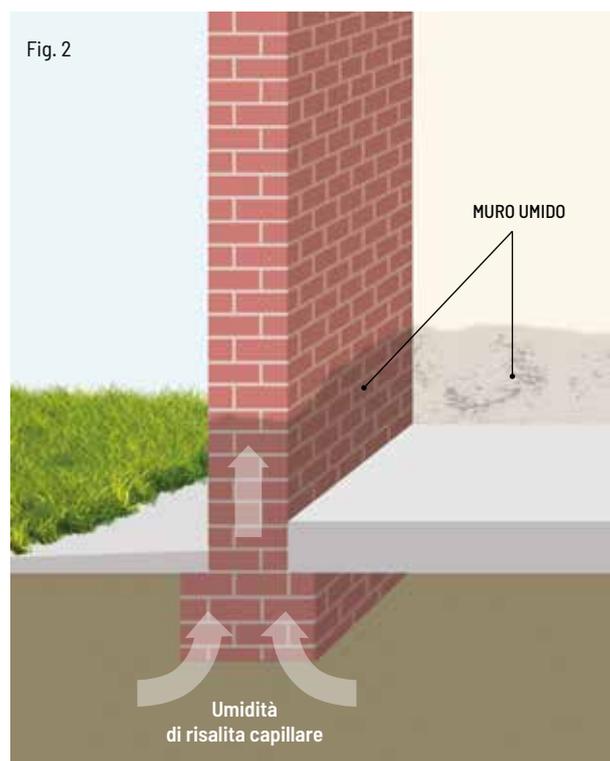
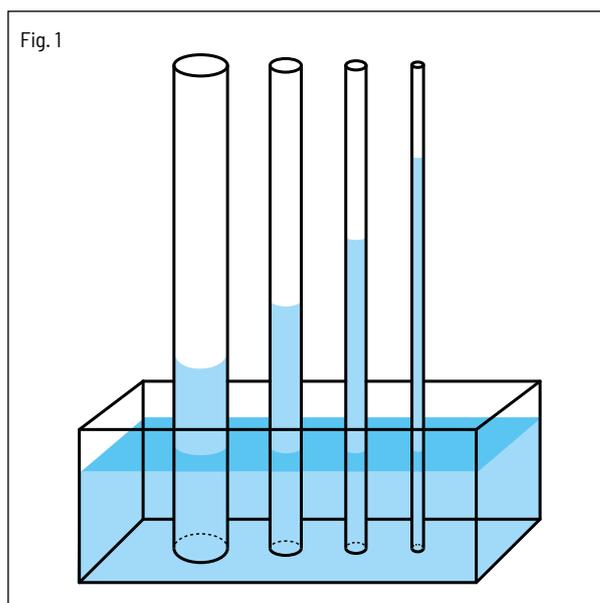
Nelle murature al di sopra del piano di campagna l'ingresso e la diffusione di umidità sono dovuti essenzialmente al fenomeno fisico della capillarità, cioè a quel fenomeno che porta l'acqua a risalire lungo le murature in opposizione alla legge di gravità. Semplificando molto i concetti, possiamo affermare che il fenomeno fisico della risalita capillare è regolato dalla dimensione dei capillari (più sono sottili e maggiore è la risalita) e dal tasso di evaporazione superficiale della muratura.

Nella linea di separazione che segna il confine fra muratura umida e muratura asciutta assistiamo in pratica ad una situazione di equilibrio, fra l'alimentazione di acqua che avviene tramite risalita capillare e l'evaporazione della stessa attraverso la superficie della muratura.

Tenendo presente che la diffusione d'acqua per capillarità aumenta leggermente in presenza di temperature più basse, aumenta in modo ancora più significativo in presenza di sali, diminuisce in presenza di vento così come con l'esposizione della muratura ai raggi solari, risulta chiaro che l'altezza di risalita ed il conseguente degrado di murature e intonaci, dipendono da una complessa serie di fattori:

- MATERIALI, GEOMETRIA E TIPOLOGIA COSTRUTTIVA DELLA MURATURA;
- TIPO DI TERRENI A CONTATTO CON LA MURATURA;
- QUANTITÀ E QUALITÀ DELL'ACQUA A CONTATTO CON LA MURATURA;
- ESPOSIZIONE DELLE PARETI E CONDIZIONI AMBIENTALI AL CONTORNO;
- SPECIFICHE CONDIZIONI GEOGRAFICHE;
- QUANTITÀ E QUALITÀ DEI SALI TRASPORTATI DALLA RISALITA CAPILLARE.

Fig. 1) Diverse altezze di risalita in funzione del diametro dei capillari
Fig. 2) Schematizzazione del fenomeno della risalita capillare sulle murature





Considerando la quantità e qualità dei sali presenti in una muratura, possiamo ragionevolmente affermare che il rischio di deterioramento di un lapideo, di un laterizio o di un intonaco, fatti salvi i fattori ambientali diretti (gelo-disgelo ed escursioni termiche) e quelli indiretti (sviluppo di biodegeneri in ambienti ospitali) è quasi sempre direttamente proporzionale alla quantità percentuale in peso di sali solubili accumulatisi nel tempo, e alle ripetute cristallizzazioni-liquefazioni ad essi associate.

LA RISOLUZIONE DEI PROBLEMI

La risoluzione dei problemi causati dall'umidità di risalita capillare si affronta con la conoscenza e la valutazione delle cause del degrado, e con la conseguente individuazione delle corrette modalità d'intervento. In parole povere l'individuazione di appropriati CICLI D'INTERVENTO calibrati sui fattori di rischio. Per queste ragioni alcune situazioni particolarmente critiche, come ad esempio:

- i locali che nel loro passato sono stati utilizzati come stalle, ricovero di animali o depositi di sale (a causa della presenza di quantità e qualità di sali potenzialmente molto dannosi);
- oppure le murature con presenza di mattoni albasì o lapidei contaminati (che visibilmente presentano effetti disgregativi simili a efflorescenze da risalita capillare pur non avendo un significativo contenuto di sali solubili), risultano essere delle situazioni delicate che richiedono

particolare attenzione e che, come vedremo nelle pagine di questo manuale, devono essere affrontate con specifici trattamenti antisalini o con specifiche quantità di rinzafo antisalino all'inizio del ciclo di intonacatura deumidificante. In ogni caso, i cicli d'intervento proposti da AZICHEM, prevedono sempre l'utilizzo di una di queste due tecniche: BARRIERE CHIMICHE e CICLI DI INTONACATURA E FINITURA RISANANTE, usate sia singolarmente che in combinazione.

Oltre alle BARRIERE CHIMICHE e ai CICLI DI INTONACATURA E FINITURE RISANANTI, sono ovviamente sempre consigliate le normali e opportune valutazioni e regolazioni delle condizioni termo-igrometriche negli ambienti interni (temperature, ricambi d'aria, ventilazioni) fino all'utilizzo di impianti VMC (Ventilazione Meccanica Controllata) che modulano una costante immissione di aria pulita negli ambienti interni, una regolazione dell'umidità e, nei sistemi più performanti, anche il risparmio energetico grazie a recuperatori di calore. In alcuni casi si possono anche associare alcune tecniche per l'estrazione forzata e la rimozione dei sali solubili (DETERGENTI ed IMPACCHI), così come trattamenti superficiali sulle murature esterne a vista (IDROPELLENTI DI SUPERFICIE), che riducono drasticamente l'ingresso dell'acqua di precipitazione meteorica e la mobilità di tutte le forme di umidità.

Le tabelle esposte in questo opuscolo chiariscono questi concetti generali e guidano il lettore alla scelta corretta.

GUIDA ALLA SCELTA DEL CORRETTO CICLO DI INTERVENTO

TIPOLOGIA ESECUTIVA	MURATURE INTERRATE	MURATURE FUORI TERRA			
		MURATURE INTONACATE		MURATURE FACCIA A VISTA	
		Situazioni normali	Situazioni critiche	Situazioni normali	Situazioni critiche
BARRIERA CHIMICA					
IMPACCHI DETERGENTI					
IDROFOBIZZANTI-ANTISALE					
BARRIERA OSMOTICA					
RINZAFFO ANTISALE					
INTONACO DEUMIDIFICANTE					
RASATURA TRASPIRANTE					
FINITURA RISANANTE					
IDONEO		DA VALUTARE		NON IDONEO	

CICLO DI INTERVENTO: BARRIERA CHIMICA ORIZZONTALE

La barriera chimica orizzontale, correttamente progettata e realizzata, rappresenta un validissimo presidio contro l'umidità di risalita.

NOZIONI GENERALI

L'obiettivo della barriera chimica è rappresentato dall'interruzione del flusso di migrazione dell'acqua nella muratura, attraverso l'impregnazione profonda di una sezione del tessuto murario. Il principio fisico è rappresentabile con l'inversione del menisco dell'acqua contenuta nella microporosità della muratura opportu-

namente impregnata; in questo modo l'acqua è privata della mobilità ascendente. AZICHEM propone formulati di ultima generazione, in forma liquida (CONSILEX INJECT MAUER e CONSILEX BARRIER-A) ed in forma di gel (CONSILEX BARRIER CREAM), senza solventi, dotati di elevatissima durabilità anche in ambiente alcalino.



Esempio di procedura per la realizzazione di "BARRIERA CHIMICA A LENTA DIFFUSIONE" con CONSILEX INJECT MAUER (murature in mattoni pieni, tufo, pietre compatte, murature a secco, murature miste (mattoni, pietre, lapidei più o meno compatti, coppi e cocciame legati con malta)).

PREPARAZIONE DEI FORI DI INIEZIONE:

1. Nel caso di murature intonacate, rimuovere il vecchio intonaco per una fascia alta almeno 50 cm. Applicare in modo uniforme, sulla zona stonacata, mediante cazzuola o pompa, il rinzafo UNTERSANA di AZICHEM srl, con funzione di serbatoio e di barriera consolidante antisalina, per uno spessore minimo 4-6 mm ($7/8 \text{ kg/m}^2$ circa). Lasciare asciugare il rinzafo per almeno 24 ore.
2. Sulla muratura disegnare con una matita o tracciare con una corda colorata:
 - una linea parallela al piano di calpestio esterno o alla pavimentazione interna, ad un'altezza di circa 10-15 cm da terra, nel caso di murature in mattoni pieni, tufo, pietre compatte (fig.A)
 - due linee parallele al piano di calpestio esterno o alla pavimentazione interna, fra loro distanti circa 15 cm, la prima linea ad un'altezza di circa 10 cm da terra, nel caso di murature a sacco e murature miste (fig.B)
3. Sulla/e linea/e così disegnata/e predisporre dei punti di perforazione:
 - Con passo 12-15 cm, su una linea, nel caso di murature in mattoni pieni, tufo, pietre compatte (fig.A)
 - Con passo 15-20 cm, sulle due linee, con disposizione a quinconce, nel caso di murature a sacco e murature miste (fig.B). L'inclinazione dei fori sarà di circa $10-20^\circ$ verso il basso. La profondità dei fori sarà di circa $4/5$ dello spessore del muro da iniettare. La punta del trapano dovrà essere di 28 mm. Completati i fori, eliminare la polvere prodotta al loro interno dalla perforazione tramite aspirazione forzata.
4. Chiodare a 90/100 cm da terra una tavola in legno di 10/15 cm di altezza e 2 cm di spessore, parallela al piano di calpestio. Sulla tavola fissare dei chiodi con passo simile alla distanza dei fori realizzati alla base della muratura.
5. Inserire nei fori, precedentemente realizzati, i tubi in cartone BARRIER TUBE D26 di AZICHEM srl, chiudendoli nella parte inserita nei fori con l'apposito tappo in plastica, e tagliarli con un cutter della misura della perforazione. Chiudere il tubo nella parte fuoriuscente con un altro tappo di plastica. Inserire i tubicini in plastica dati in dotazione nei tubi in cartone, dopo aver praticato un piccolo foro, collegandoli nel frattempo agli specifici sacchetti in polietilene BARRIER BAG di AZICHEM srl, che verranno a loro volta appesi alla tavola di legno. La regola dovrà essere: ogni sacchetto appeso dovrà alimentare attraverso il suo tubicino un tubo in cartone. Ad operazioni concluse, stuccare con una malta di gesso il tubicino di plastica nel tubo di cartone e il buco che lo alloggia (operazioni realizzate per non disperdere la soluzione idrofobizzante).

PREPARAZIONE DELLA MISCELA DA INIETTARE E MODALITÀ DI INIEZIONE.

1. Preparare la soluzione idrofobizzante miscelando una parte di CONSILEX INJECT MAUER di AZICHEM srl, con 10 parti d'acqua (diluizione massima 1:10). Agitare con miscelatore meccanico per almeno 5 minuti. La microemulsione, che correttamente preparata e miscelata risulterà opalescente, dovrà essere lasciata riposare per alcuni minuti.
2. Versare la miscela così preparata nelle sacche di contenimento BARRIER BAG precedentemente predisposte e rabboccarle fino a completo assorbimento della quantità di miscela necessaria. In situazioni di normale assorbimento, una muratura di circa 40 cm di spessore, assorbirà da 8 a 16 litri (in base alla diversa tipologia e al diverso assorbimento), per ogni metro di lunghezza, della soluzione idrofobizzante miscelata 1:10. Ad assorbimento completato rimuovere le sacche di contenimento e i tubicini installati, lasciando i tubi in cartone "a perdere" nei fori, che dovranno essere quindi adeguatamente riempiti in profondità e stuccati in superficie con malta a base calce.

NOTA BENE: Per muri di spessore superiore a 80 cm, si consiglia di praticare i fori su entrambe le facce del muro, facendo attenzione che quelli realizzati da un lato siano sfalsati rispetto a quelli realizzati sul lato opposto.

Fig. A

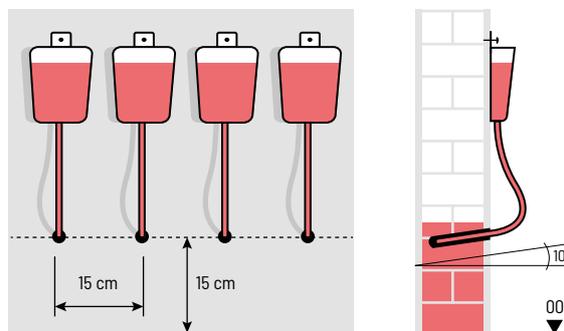
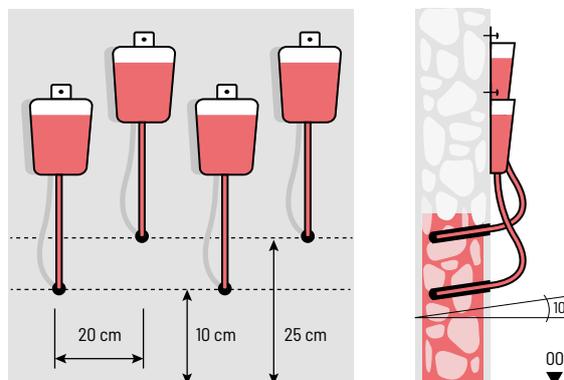


Fig. B



Esempio di procedura per la realizzazione di "BARRIERA CHIMICA MEDIANTE SISTEMI POMPANTI A BASSA PRESIONE" con CONSILEX INJECT MAUER o CONSILEX BARRIER-A (murature di mattoni pieni, tufo o pietre compatte, murature a sacco, murature miste, mattoni, pietre, lapidei più o meno compatti, coppi e cocciame legati con malta).

PREPARAZIONE DEI FORI DI INIEZIONE:

1. Nel caso di murature intonacate, rimuovere il vecchio intonaco per una fascia alta almeno 50 cm. Applicare in modo uniforme, sulla zona stonacata, mediante cazzuola o pompa, il rinzafo UNTERSANA di AZICHEM srl, in funzione di "barriera consolidante antisalina", per uno spessore minimo 4-6 mm (7/8 kg/m² circa). Lasciare asciugare il rinzafo per almeno 24 ore.
2. Sulla muratura disegnare con una matita o tracciare con una corda colorata: • una linea parallela al piano di calpestio esterno o alla pavimentazione interna nel caso di murature in mattoni pieni, tufo, pietre compatte. La linea deve essere posta ad un'altezza di circa 10-15 cm da terra (fig.A) • due linee parallele al piano di calpestio esterno o alla pavimentazione interna, fra loro distanti circa 10 cm, con la prima linea ad un'altezza di circa 10-15 cm da terra, nel caso di murature a sacco e murature miste (fig.B).
3. Sulla linea predisporre dei punti di perforazione: • Con passo 12-15 cm, su una linea, nel caso di murature in mattoni pieni, tufo, pietre compatte (fig.A) • Con passo 15-20 cm, su due linee con disposizione a quinconce, nel caso di murature a sacco e murature miste (fig.B).
4. L'inclinazione dei fori sarà di circa 10-20° verso il basso. La profondità dei fori sarà di circa 4/5 dello spessore del muro da iniettare. La punta del trapano dovrà essere di 12-13 mm, in ogni caso adatta per realizzare fori idonei ad ospitare gli appositi iniettori in plastica o in acciaio. Completati i fori, dovrà essere necessariamente eliminata la polvere al loro interno prodotta dalla perforazione tramite aspirazione forzata.

NOTA BENE: Per muri di spessore superiore a 80 cm, si consiglia di praticare i fori su entrambe le facce del muro, facendo attenzione che quelli realizzati da un lato siano sfalsati rispetto a quelli realizzati sul lato opposto.

PREPARAZIONE DELLA MISCELA DA INIETTARE CON CONSILEX INJECT MAUER E MODALITÀ DI INIEZIONE:

1. Preparare la soluzione idrofobizzante miscelando una parte di CONSILEX INJECT MAUER di AZICHEM srl, con massimo 10 parti d'acqua (diluizione massima 1:10). Agitare con miscelatore meccanico per almeno 5 minuti. La microemulsione, che correttamente preparata e miscelata risulterà opalescente, dovrà essere lasciata riposare per alcuni minuti.
2. Versare la miscela così preparata nell'apposito contenitore in dotazione alla pompa e iniziare le operazioni di iniezione. In situazioni di normale assorbimento, una muratura di circa 40 cm di spessore, assorbirà da 8 a 16 litri (in base alla diversa tipologia e al diverso assorbimento), per ogni metro di lunghezza della soluzione idrofobizzante miscelata 1:10.
3. Ad iniezione terminata e ad assorbimento completato, stuccare i fori di iniezione con malta a base calce.

PREPARAZIONE DELLA MISCELA DA INIETTARE CON CONSILEX BARRIER-A E MODALITÀ DI INIEZIONE:

1. Preparare la soluzione idrofobizzante miscelando una parte di CONSILEX BARRIER-A di AZICHEM srl, con massimo 0,2 parti d'acqua (diluizione massima 20%). Agitare con miscelatore meccanico per almeno 5 minuti. La microemulsione, che correttamente preparata e miscelata risulterà opalescente, dovrà essere lasciata riposare per alcuni minuti.
2. Versare la miscela così preparata nell'apposito contenitore in dotazione alla pompa e iniziare le operazioni di iniezione. In situazioni di normale assorbimento, una muratura di circa 50 cm di spessore assorbirà circa 17-20 litri di soluzione 1 : 0,2, per ogni metro di lunghezza.
3. CONSILEX BARRIER-A richiede un adeguato ed il più possibile prolungato scambio con l'atmosfera, per la trasformazione idrofilo-idrofobo: programmare un tempo d'attesa adeguato prima di sigillare i fori di iniezione con malta a base calce e rivestire le murature. E' consigliabile realizzare la barriera chimica con CONSILEX BARRIER-A a cantiere appena iniziato e chiudere i fori di iniezione qualche giorno prima di smontarlo. Applicazione su supporti porosi, con pH non superiore a 8.

Fig. A

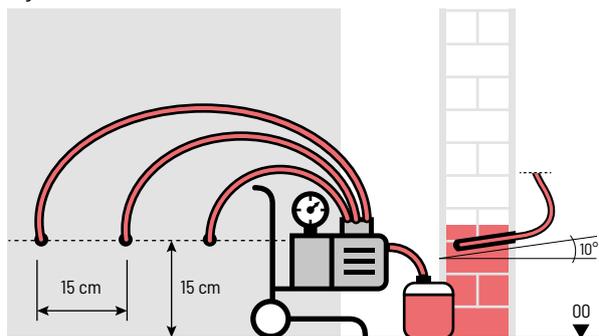
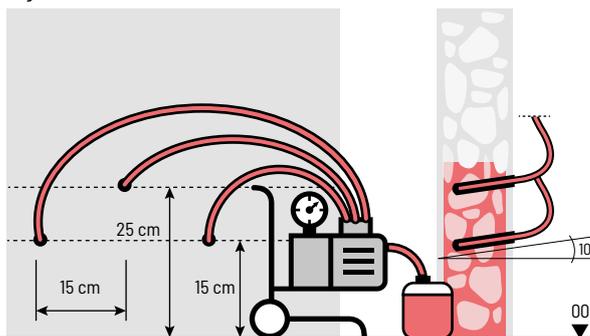


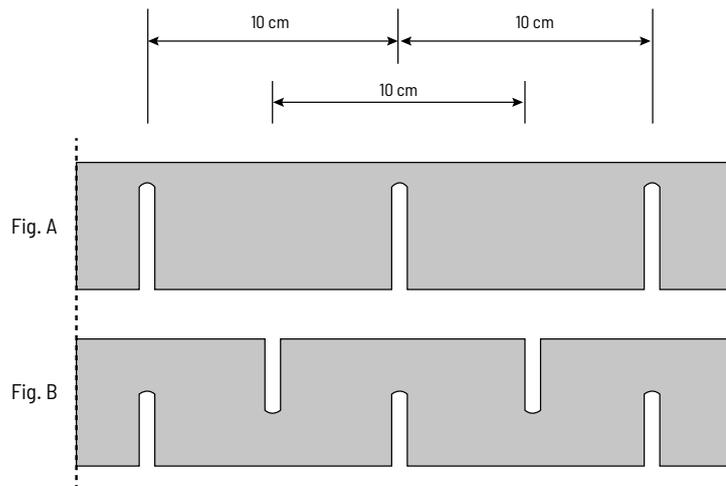
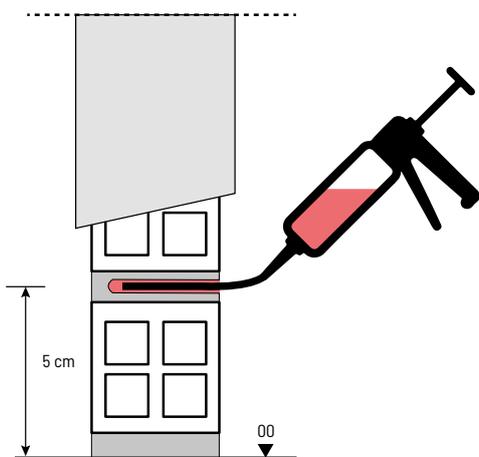
Fig. B



Esempio di procedura per la realizzazione di "BARRIERA CHIMICA MEDIANTE INIEZIONE DI GEL, CON APPPOSITO ESTRUSORE MANUALE", di CONSILEX BARRIER CREAM (mattoni in tufo, laterizi alveolati, blocchi di calcestruzzo forati, calcestruzzo areato autoclavato).

1. Asportare l'intonaco, se esistente, al fine di individuare la malta di allettamento dei mattoni. Ad un' altezza da terra di almeno 5 cm, in corrispondenza della fuga della prima fila di mattoni, eseguire una serie di fori orizzontali di diametro 16 mm, profondi 4/5 dello spessore della muratura, ad una distanza di 10 cm tra un foro e l'altro (fig.A). In caso non fosse possibile eseguire i fori da un unico lato del muro, si consiglia di forare da entrambe i lati, arrivando ad una profondità del 50% dello spessore del muro. In questo caso, ricordarsi di forare alla stessa altezza, sfalsando i buchi orizzontalmente (fig.B).
2. Completati i fori, dovrà essere necessariamente eliminata la polvere al loro interno prodotta dalla perforazione tramite aspirazione forzata.

3. Tagliare il fermaglio della cartuccia in alluminio di CONSILEX BARRIER CREAM di AZICHEM srl e inserirla nell'apposito estrusore da 600 cc.
4. Fissare sulla punta dell'estrusore, con apposito fermaglio, il tubicino trasparente in dotazione.
5. Inserire il tubicino trasparente sino in fondo al foro praticato e iniettare lentamente CONSILEX BARRIER CREAM, partendo dal fondo del foro e arretrando.
6. Dopo alcuni giorni dal completamento delle operazioni di iniezione, tappare i fori praticati con malta a base di calce idraulica.
7. Il numero di cartucce indicativamente occorrente per risanare un metro lineare di muro varia in funzione dello spessore del muro. (Vedi tabella sotto).



SPESSORE DELLA MURATURA (Centimetri)					
12	25	30	40	50	60
NUMERO DI CARTUCCE DA 600 CC OCCORRENTI PER TRATTARE 1 METRO LINEARE DI MURATURA					
0,5	1	1,35	1,70	2,30	2,70

ESEMPIO DI CALCOLO:

Devo trattare una muratura di 30 cm di spessore lunga 47,40 metri:
 $1,35 \times 47,40 = 64$ cartucce di CONSILEX BARRIER CREAM

CICLO DI INTERVENTO INTONACATURA E FINITURA TRASPIRANTE

NOZIONI GENERALI

Il principio su cui si basa la tecnologia degli intonaci macroporosi deumidificanti è il conseguimento, attraverso una serie di accorgimenti formulativi, di incrementi significativi della normale porosità che caratterizza gli intonaci tradizionali, accompagnati da una riduzione drastica dell'assorbimento d'acqua capillare.

In pratica si incrementa sensibilmente il processo di evaporazione dell'umidità presente nella muratura, in termini di velocità e quantità e si abbatta la circolazione di acqua liquida nel corpo dell'intonaco.

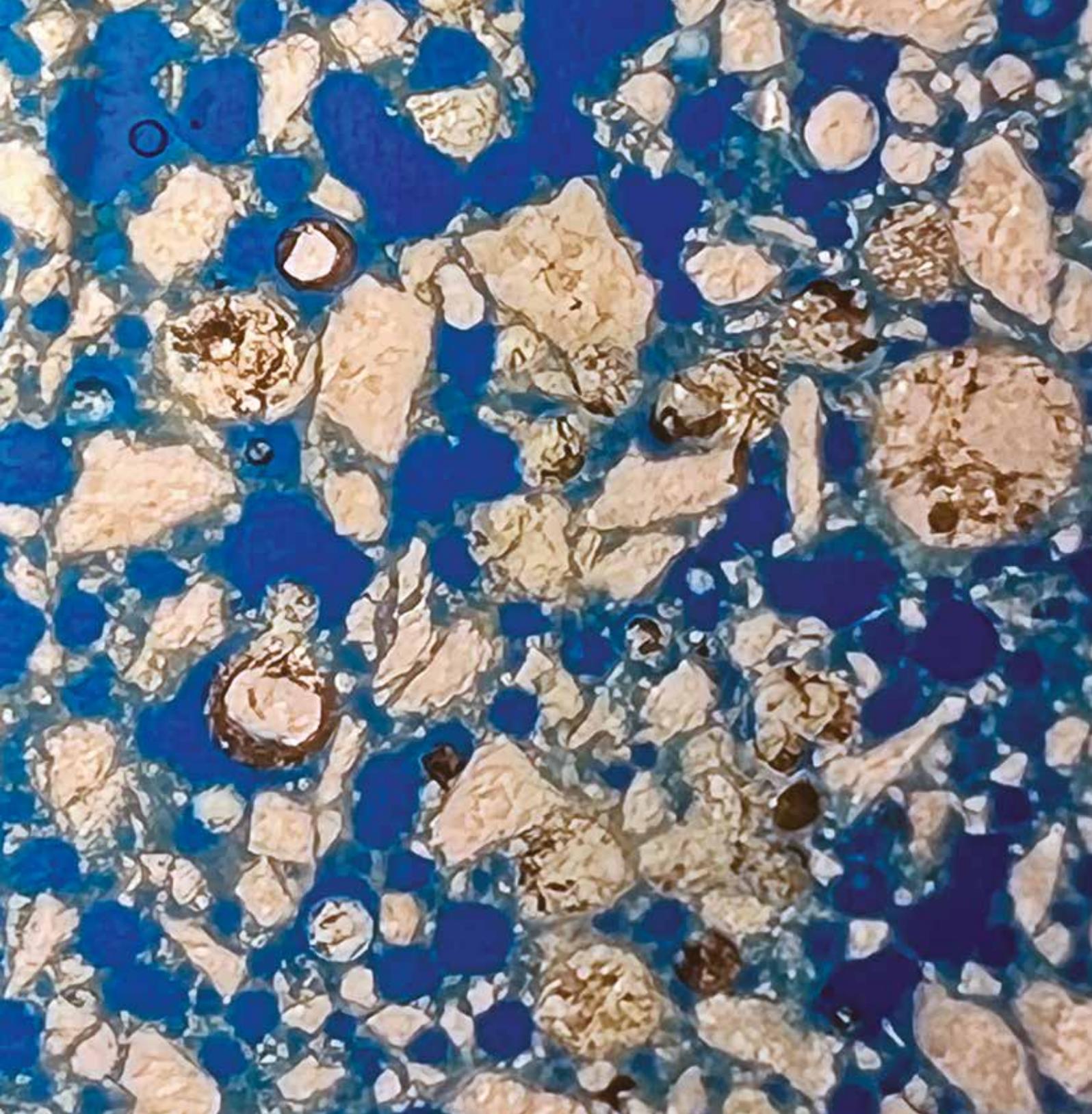
Le prestazioni fisico-meccaniche minime richieste ad un intonaco da risanamento sono definite dalla normativa UNI EN 998/1 (cat.R). Gli intonaci deumidificanti macroporosi AZICHEM, oltre a rispondere alle normative europee, sono anche caratterizzati da una struttura alveolare evaporante e super traspirante, ottenuta grazie a diverse qualità e differenti granulometrie di peculiari aggregati ultraleggeri.

Questi speciali aggregati stimolano la migrazione e lo smaltimento del vapore acqueo, funzionano anche da setaccio molecolare nei confronti della CO₂ e captano i sali circolanti nell'intonaco, favorendone la cristallizzazione e l'adsorbimento nelle loro strutture macroporose. Speciali fibre antifessurative incrementano sensibilmente la tenacità dell'intonaco e producono un "effetto ponte" sulla struttura alveolare, collegando la matrice legante secondo tutte le possibili direttrici di sforzo.

Dal punto di vista applicativo è molto importante regolarizzare il livello finale dell'intonacatura deumidificante, lavorando esclusivamente con staggia su fasce di livello predisposte, agendo delicatamente, senza schiacciare l'intonaco fresco. L'applicazione manuale è fortemente consigliata, proprio perché mantiene inalterata tutta la leggerezza e la capacità traspirante degli intonaci macroporosi. Nel caso di applicazioni a spruzzo chiedere consiglio al nostro servizio tecnico per verificare le macchine intonacatrici e i loro parametri operativi (tipo di miscelazione, diametro ugello lancia, lunghezza e diametro del tubo, portata di flusso nelle macchine a miscelazione continua).

Nelle intonacature esterne predisporre un sottile presidio impermeabile spesso 5-15 mm circa, largo tanto quanto lo spessore dell'intonacatura deumidificante, posto fra quest'ultima ed il piano di calpestio, al fine di proteggere l'intonaco dallo scorrimento di possibili flussi d'acqua meteorica e dal contatto prolungato con possibili pozze di ristagno.





Sopra: Immagine microscopica in luce trasmessa dell'intonaco MAUERSAN (Ingrandimento 8X).

Campione impregnato sottovuoto con resina iperfluida di colore blu che mette in evidenza la porosità comunicante (colore blu notte) e la matrice microporosa (colore blu-azzurro).

A lato: Sequenza applicativa:

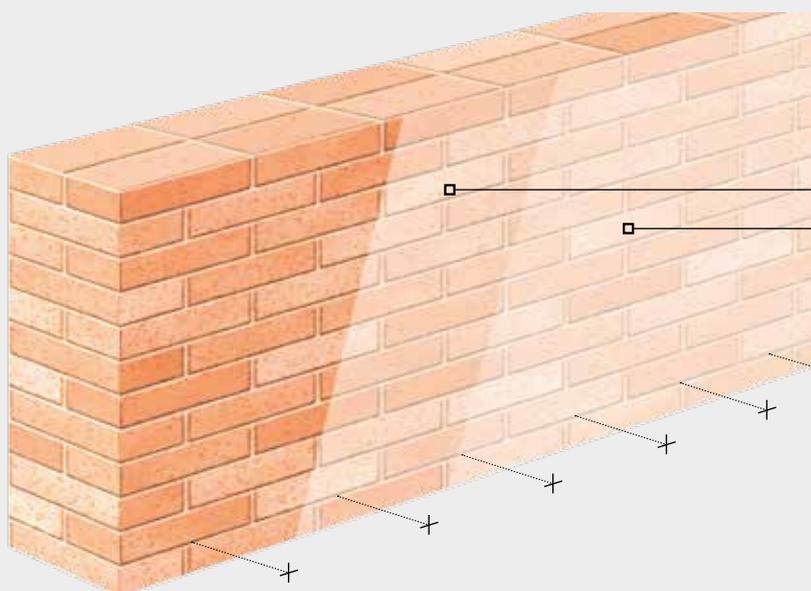
1. UNTERSANA (Rinzafo sprizzo a basso spessore)
2. MAUERSAN (Intonaco - prima mano)
3. MAUERSAN (Intonaco - seconda mano con finitura a staggia)
4. SANASTOF (Rasatura stesa a lama finita a frattazzo)
5. PROTECH SIL P (pittura stesa a rullo in 2 mani incrociate)

TABELLE TECNICHE DEI PRINCIPALI CICLI DI INTERVENTO

MURATURE FUORI TERRA FACCIA A VISTA		
FUNZIONE	PRODOTTI	CONSUMI
BARRIERA CHIMICA	CONSILEX INJECT MAUER	Muratura di circa 40 cm di spessore: da 8 a 16 litri per ogni metro lineare di lunghezza
	CONSILEX BARRIER-A	Muratura di circa 40 cm di spessore: da 14 a 16 litri per ogni metro lineare di lunghezza
	CONSILEX BARRIER CREAM	Consumo: 25 cc/cm di spessore di muro, per ogni metro lineare (Vedi tabella a pagina 7)
IMPACCHI	ZEOSANA	1 kg/m ²
DETERGENTE DISINCROSTANTE	DETERG-A	150 gr/m ² soluzione diluita 1:10
IDROFOBIZZANTE TRASPARENTE	CONSILEX ALTRAIN WV	Spessore: non forma pellicola - Consumo: da 0,15 a 0,30 lt/m ²

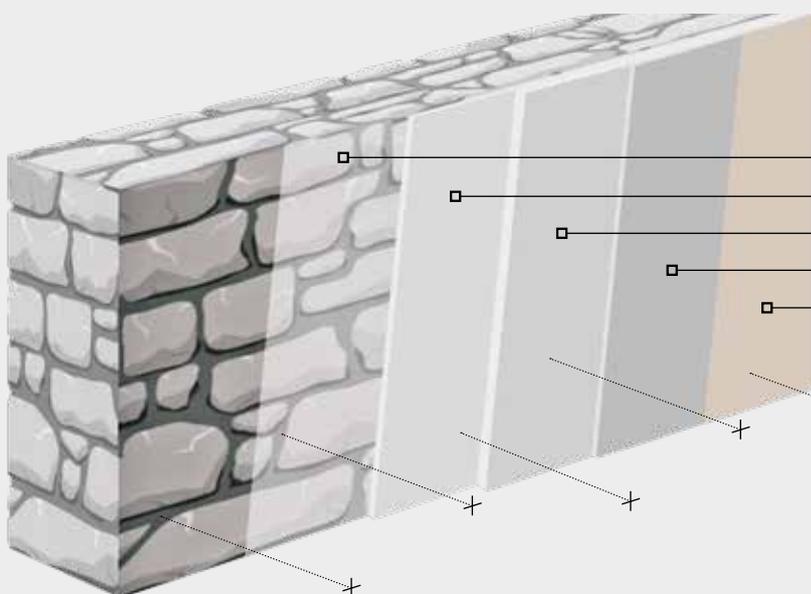
MURATURE FUORI TERRA INTONACATE		
FUNZIONE	PRODOTTI	CONSUMI
BARRIERA CHIMICA	CONSILEX INJECT MAUER	Muratura di circa 40 cm di spessore: da 8 a 16 litri per ogni metro lineare di lunghezza
	CONSILEX BARRIER-A	Muratura di circa 40 cm di spessore: da 14 a 16 litri per ogni metro lineare di lunghezza
	CONSILEX BARRIER CREAM	Consumo: 25 cc/cm di spessore di muro, per ogni metro lineare (Vedi tabella a pagina 7)
IDROFOBIZZANTI ANTISALE	SANAREG	Spessore: non forma pellicola - Consumo: da 0,10 a 0,20 kg/m ²
RINZAFFO	UNTERSANA	Spessore: da 5 a 10 mm - Consumo: da 8 a 16 kg/m ²
INTONACO	MAUERSAN	Spessore minimo: > 20 mm - Consumo: 25 kg/m ² per 2 cm di spessore
	SANATIGH	
RASATURA	SANASTOF	Spessore: da 2 a 3 mm - Consumo: 3 - 3,5 kg/m ²
FINITURA	PROTECH SIL P (previo fissativo PROTECH SIL FIX)	Spessore: ~ 0,2 mm - Consumo: da 0,25 a 0,35 lt/m ²

MURATURE INTERRATE		
FUNZIONE	PRODOTTI	CONSUMI
BARRIERA OSMOTICA	OSMOCEM MR	Spessore: da 10 a 15 mm - Consumo: 18 kg/cm/m ²
RINZAFFO	UNTERSANA	Spessore: da 3 a 6 mm - Consumo: da 5 a 10 kg/m ²
INTONACO	MAUERSAN	Spessore minimo: > 20 mm - Consumo: 25 kg/m ² per 2 cm di spessore
	SANATIGH	
RASATURA	SANASTOF	Spessore: da 2 a 3 mm - Consumo: 3 - 3,5 kg/m ²
FINITURA	PROTECH SIL P (previo fissativo PROTECH SIL FIX)	Spessore: ~ 0,2 mm - Consumo: da 0,25 a 0,35 lt/m ²



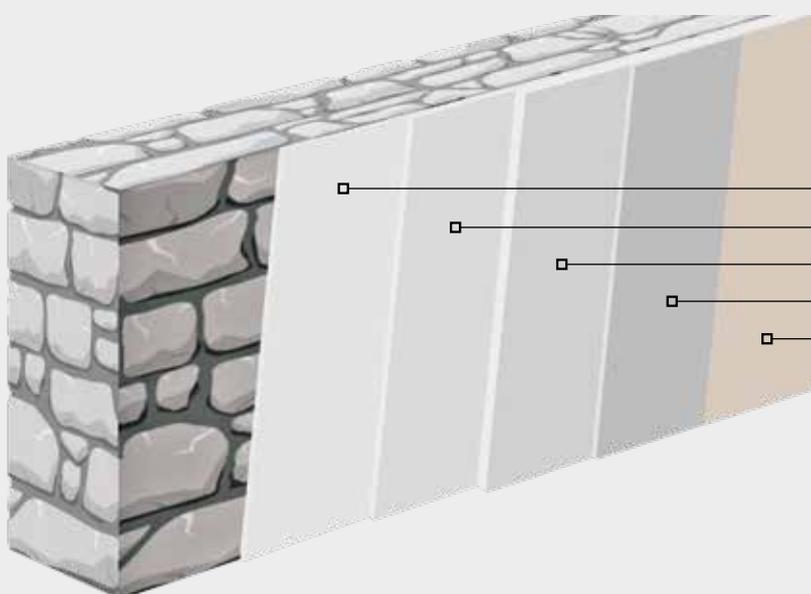
STRATIGRAFIA MURATURE FACCIA A VISTA

- ZEOSANA e/o DETERG-A (impacchi detergenti)
- CONSILEX ALTRAIN WV (idrofobizzante trasparente)
- BARRIERA CHIMICA



STRATIGRAFIA MURATURE FUORI TERRA

- SANAREG (idrofobizzante antisale)
- UNTERSANA (rinzafo)
- MAUERSAN (intonaco)
- SANASTOF (rasatura)
- PROTECH SIL P (finitura)
- BARRIERA CHIMICA

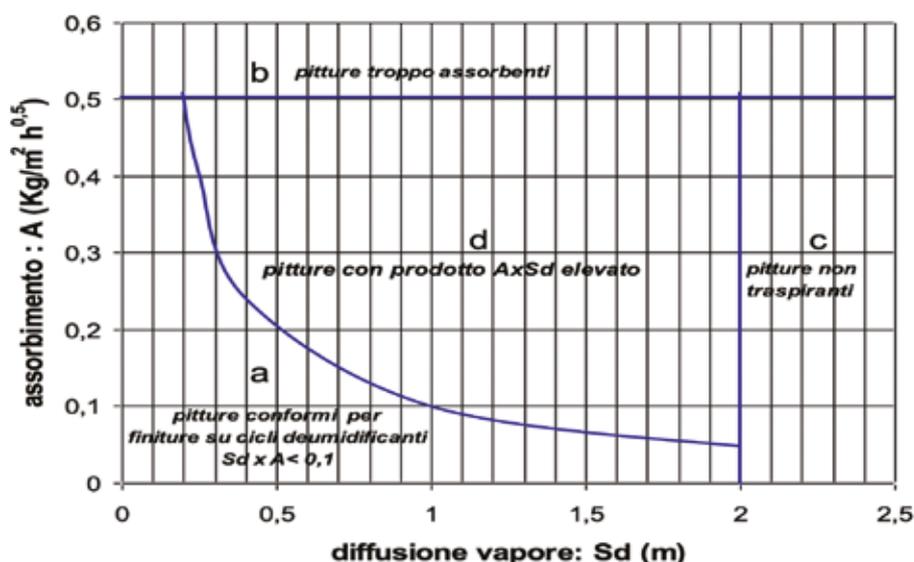


STRATIGRAFIA MURATURE INTERRATE

- OSMOCEM MR (barriera osmotica)
- UNTERSANA (rinzafo)
- MAUERSAN (intonaco)
- SANASTOF (rasatura)
- PROTECH SIL P (finitura)

NOTE AGGIUNTIVE	
FUNZIONE	CONSIGLI TECNICO/APPLICATIVI
BARRIERA CHIMICA	<p>IMPORTANTE: su murature caratterizzate da ampi vuoti e importanti lacune materiche (ad esempio murature a sacco disomogenee, murature con lesioni passanti, ecc.) è sempre opportuno intervenire preliminarmente sanando le situazioni strutturali e colmando i vuoti presenti all'interno della muratura. In questi casi è sempre consigliabile inserire, nelle operazioni di restauro e rafforzamento, iniezioni di boiacche fluide tipo SANAFLEUENS di Azichem srl, che colmano i vuoti, consolidano la struttura muraria e consentono una distribuzione omogenea della barriera chimica all'interno della massa muraria. Boiacche con SANAFLEUENS sono consigliate anche per il riempimento di tutti i fori d'iniezione a conclusione delle operazioni di barriera chimica.</p> <p>Nel caso di murature costituite da elementi forati (sia cementizi che in laterizio), è consigliabile l'utilizzo del gel CONSILEX BARRIER CREAM.</p> <p>CONSILEX BARRIER - A è consigliato nei risanamenti dove sono possibili lunghi tempi di attesa con foro aperto > = 20 giorni per facilitare la reazione della barriera chimica con la CO₂ atmosferica; diversamente con CONSILEX INJECT MAUER i fori di iniezione possono essere tappati subito dopo il trattamento in modo da rendere il cantiere immediatamente utilizzabile.</p>
IDROFOBIZZANTI ANTISALE	Trattamento con SANAREG immediatamente prima del rinzauffo UNTERSANA: Consigliato solo nelle situazioni con forti concentrazioni saline, in special modo solfati.
RINZAUFFO	Doppia mano di rinzauffo UNTERSANA, con consumi di circa 8 kg + 8 kg (16 kg/m ²) consigliata nelle seguenti situazioni: Ex stalle, ex depositi di sale, murature che hanno subito impregnazioni di reflui fognari, murature ad alta criticità per il contenuto di sali solubili nitrati - murature con mattoni antichi molto deboli e sfarinati (mattoni albi, mattoni magri).
INTONACO	MAUERSAN: intonaco deumidificante universale SANATIGH: intonaco deumidificante di pura calce idraulica NHL 3,5 consigliato nel settore storico e monumentale. CALEOSANA: intonaco deumidificante con forte effetto anticondensa.
FINITURA	SANASTOF : Rasante di pura calce idraulica traspirante, deumidificante, di colore nocciola. SANASTOF BIANCO : Rasante traspirante, deumidificante, di colore bianco.
PITTURA	Finiture ai silicati di potassio SANAXIL P consigliate per: Restauri di architetture storiche. Finiture termiche riflettenti SANAXIL P-THERM, PROTECH SIL P-THERM, consigliate per: Riflessione della luce solare su pareti esterne esposte - efficientamento energetico negli ambienti interni riscaldati.

ALTEZZA TOTALE CONSIGLIATA (H) PER IL CICLO DI INTONACATURA DEUMIDIFICANTE	
$H = (h \times 1,5) + 75 \text{ cm}$	Calcolo dell'altezza totale dal piano campagna consigliata per il miglior ciclo di intonacatura risanante da realizzare: h = massima altezza dell'umidità di risalita in cm H = altezza totale consigliata in cm



NOTA BENE:

In ogni caso le pitture utilizzate dovranno essere dotate di un'ottima traspirabilità al vapore acqueo e di un basso assorbimento d'acqua.

Vedi campo (a) del diagramma.

Questo manuale si basa sulle nostre migliori conoscenze ed esperienze maturate nel corso della storia aziendale e rappresenta una sintesi di un campo particolarmente vasto e complesso che spesso richiede operatori specializzati nella posa dei prodotti. In alcune situazioni particolarmente complesse, o in assenza di operatori specializzati, AZICHEM, con la sua rete tecnico-commerciale nel territorio, dispone di squadre di applicatori fiduciari che possono garantire, con il loro operato, la realizzazione a regola d'arte dei cicli descritti, con risultati finali garantiti. Non esitate a contattarci per ricevere informazioni più dettagliate e preventivi per la fornitura e la posa in opera dei cicli di risanamento.



AZICHEM srl è un'azienda ad elevata specializzazione, certificata secondo normativa UNI EN ISO 9001:2015, costantemente impegnata nella ricerca e nello sviluppo di tecnologie e prodotti innovativi per l'edilizia specializzata e la bioedilizia. Azichem **produce e commercializza i propri formulati sin dal 1987**. La grande passione per il lavoro e per i rapporti umani, la costante innovazione, la grande professionalità e la cura dei dettagli, ne fanno oggi una importante realtà nel panorama, sia nazionale che internazionale, dei prodotti per l'edilizia specializzata. Azichem, negli anni, ha sempre impostato e qualificato il suo operato sulla base di relazioni solide e durature con clienti e fornitori, ponendo l'accento non sulla semplice vendita di prodotti, ma sulla soluzione di problematiche e un servizio pre e post-vendita d'eccezione. Ad oggi, il listino di Azichem conta oltre **250 articoli** che coprono innumerevoli esigenze riguardanti il **risanamento edilizio, il restauro sto-**

rico-monumentale e post sisma, l'impermeabilizzazione di strutture nuove o esistenti, l'arresto delle infiltrazioni, la deumidificazione, il miglioramento abitativo, il ripristino e il consolidamento di strutture edili civili e industriali, fibre additivi e aggiuntivi per calcestruzzo, malte tecniche per ancoraggi industriali, e molto altro ancora!

Il sito internet aziendale www.azichem.com è uno strumento moderno, completo e di incredibile efficacia per tutta l'azienda.

Oltre a ciò, per meglio "approfondire la conoscenza", sono stati progettati e realizzati anche altri "12 Siti internet tematici", che descrivono ampiamente i prodotti e le tecnologie più rappresentative di Azichem.

Per tutto questo, Azichem è oggi **annoverata fra i più importanti produttori italiani di materiali speciali e di tecnologie innovative per l'Edilizia e la Bioedilizia.**

www.azichem.com



assorestauro
Associazione Italiana
per il restauro architettonico,
artistico, urbano



Manuale Tecnico

OpusDry Systems

PRODOTTI E SISTEMI
PER RISANARE
LE MURATURE UMIDE

www.opus-dry.it



AZICHEM SRL - Via G. Gentile, 16/A - 46044 Goito (MN) - Italy - Tel. +39 0376 604185 - Fax +39 0376 604398

info@azichem.com - www.azichem.com