



COMUNE DI PADOVA

SETTORE LAVORI PUBBLICI

CAPPELLA DEGLI SCROVEGNI

MANUTENZIONE STRAORDINARIA E
ADEGUAMENTO IMPIANTI

PROGETTO ESECUTIVO

IMPORTO COMPLESSIVO € 100.000,00

N° Progetto	CUP H98C17000130004	Elaborato 1	
Nome file:		RELAZIONE TECNICA	
Data	LLPP 2018/0114		
Progettisti	Rup	Capo Settore	
Arch. Fabio Fiocco	Arch. Domenico Lo Bosco		
<u>Collaboratore alla progettazione:</u> Dr.ssa. Elisa Pagan			

Manutenzione straordinaria della Cappella degli Scrovegni

Intervento di protezione delle superfici esterne.

Durante i lavori di restauro della Cappella degli Scrovegni, in accordo con L'I.C.R., sono state eseguite le misure di assorbimento d'acqua mediante spugna di contatto sui paramenti esterni della cappella degli Scrovegni al fine di valutare la presenza e l'eventuale efficacia dei protettivi idrorepellenti applicati nel periodo che va dal 1998 al 2001 .

Dalle misurazioni effettuate, che si allegano, risulta che il protettivo applicato non risulta più efficace, per cui necessita procedere ad una nuova applicazione .

In accordo con I.C.R. sono stati eseguiti dei campioni con due diversi prodotti per testarne l'efficacia ed in particolare :

1. **Silo 111 della CTS** (**Silo 111** è formulato al 10% in acquaragia minerale dearomatizzata);
2. **RHODORSIL H 224** é un polimero alchil polisilossanico destinato alla protezione delle facciate contro l'umidità diluito al 10% ;

In considerazione del fatto che il protettivo H224 è stato applicato nel precedente restauro dei paramenti e che ha dimostrato efficacia e durabilità, l' I.C.R. ha optato per tale prodotto.

Pertanto é stato redatto il progetto che prevede le seguenti operazioni:

1) RIMOZIONE PRELIMINARE DEI DEPOSITI SUPERFICIALI

Rimozione dei depositi superficiali incoerenti o parzialmente aderenti da eseguirsi a secco mediante pennellesse morbide, spazzole e aspiratori e leggero getto d'aria e aspiratori, successivo lavaggio con acqua deionizzata priva di Sali erogata a bassa pressione;

2) RIMOZIONE DELLA PATINA BIOLOGICA

Operazione di disinfezione sui paramenti murari in laterizio da colonie di microorganismi autotrofi ed eterotrofi, mediante applicazione di biocida (da identificare a seguito di specifiche indagini di laboratorio, e comunque a basi di sali quaternari d'ammonio, del tipo Preventol R80 2/3% e Metatin 70/40 o da miscele di prodotti) da stendere a spruzzo e /o a pennello con almeno due successive fasi d'applicazione o più, sino a scomparsa di ogni forma biodeteriogenica presente sulla muratura (al termine dell'intervento andranno effettuate analisi di verifica a campione su indicazione della D.L.).

Nel prezzo è compreso successivo lavaggio nonché rimozione meccanica di eventuali incrostazioni licheniche.

3) CONSOLIDAMENTO DELLA PIETRA E DEI MATTONI DISGREGATI

Consolidamento della superficie lapidea in presenza di fenomeni diffusi di disgregazione, mediante impregnazione fino a rifiuto di silicato di etile applicato con

pennelli, siringhe, pipette, per la ricostituzione delle proprietà meccaniche del materiale originale.

L'applicazione sarà effettuata fino a rifiuto del prodotto, così da garantire una diffusa penetrazione fino al materiale sano.

Ove necessario si provvederà alla velinatura con carta giapponese per il mantenimento in opera delle porzioni più degradate e in via di distacco.

Sulle parti gravemente polverizzate l'operazione verrà inoltre effettuata ad impacco mediante compresse di polpa di cellulosa ricoperte di pellicola di polietilene per limitare l'evaporazione del solvente.

Al termine delle operazioni le parti trattate saranno accuratamente tamponate con solvente (white spirit) per rimuovere gli eccessi superficiali del prodotto (Silicato di Etile dell'Antares di Bologna).

4) STUCCATURA E MICROSTUCCATURA LOCALIZZATE

Operazione di stuccatura, microstuccatura e presentazione estetica delle micro e macrofessurazioni e di eventuali giunti erosi in profondità al fine di impedire o rallentare l'accesso dell'acqua piovana e/o dell'umidità atmosferica all'interno del paramento, nonché di consolidare gli elementi in laterizio dello stesso nelle zone interessate da microlesioni o fratture e discontinuità in genere.

Saranno utilizzati due diversi impasti specifici: il primo per risarcire le fessurazioni e le mancanze del materiale lapideo e argilloso realizzato quindi con calce idraulica, polvere di pietra, cocci pesto e pigmenti a base di terre naturali, un altro per la malta d'allettamento tra i mattoni, composta invece da calce e sabbia, anche diversificata punto per punto della facciata, per una corretta stilatura dei giunti (compresa spazzolatura finale).

In entrambi i casi la granulometria degli aggregati e la colorazione dell'impasto dovranno risultare simili a quelli dei materiali originali.

5) STESURA PROTETTIVO

Operazione di stesura di protettivo dato a spruzzo di tipo silossanico (Idrorepellenteconcentrato H224 dell'Antares di Bologna) in opportuna soluzione in white Spirit.

L'intervento è necessario al fine di ridurre l'assorbimento d'acqua attraverso la diminuzione della porosità, creando così una resistenza allo spostamento dei fluidi acquosi senza arrivare a impedire l'eliminazione dell'acqua in forma di vapore.

DESCRIZIONE:

Il **RHODORSIL H 224** é un polimero alchil polisilossanico destinato alla protezione delle facciate contro l'umidità.

Il **RHODORSIL H 224** respinge l'acqua e lascia traspirare il muro.

L'esperienza acquisita in più di 30 anni, dimostra l'efficacia degli idrofughi siliconici nella protezione dei materiali da costruzione, soprattutto dove sia indispensabile preservare il loro aspetto naturale .

Il **RHODORSIL H 224** beneficia di attestazioni di collaudo rilasciate dai seguenti organismi ufficiali:

CEBTP (Centro Sperimentale di Ricerca e Studio dell'Edilizia e dei Lavori Pubblici - FRANCIA) : PV 2122.6.050 del 05/12/1988.

CSTC (Centro Scientifico e Tecnico delle Costruzioni - BELGIO): PV DE 2003/5 HD-340/133-28 del 03/06/1986.

BUREAU VERITAS : PV DSC/DCG/DLC/L 7 87 283 del 24/11/87.

VANTAGGI:

Il **RHODORSIL H 224** permette di realizzare una impregnazione efficace e duratura contro la penetrazione delle acque piovane e di ruscellamento sui muri e le facciate, senza peraltro impedirne la traspirazione .

Il **RHODORSIL H 224** é stato formulato per ottenere i seguenti vantaggi:

- **ASCIUGATURA RAPIDA** : su tutti i supporti neutri o alcalini, l'**EFFETTO PERLANTE** appare già dalle prime ore dopo l'applicazione.
- **OTTIME CARATTERISTICHE DI PENETRAZIONE** : su tutti i materiali da costruzioni .
- **OTTIMA RESISTENZA ALLA PENETRAZIONE DELL'ACQUA** , indicato per i trattamenti contro l'umidità ascensionale.
- **NON ALTERA LE POROSITA' NATURALI DEI MATERIALI.**
- **OTTIMA RESISTENZA AGLI AGENTI ATMOSFERICI** : (cicli gelo - disgelo, raggi U.V., batteri, funghi, alghe e piogge acide) grazie alla struttura stabile dei legami silossanici che si formano con le parti reattive delle superfici.
- **TINTEGGIABILITA'** delle superfici trattate con la maggior parte delle pitture in dispersione acquosa : VINILICHE, ACRILICHE, o pitture a solvente: SILICONICHE e o dei PLIOLITI (é necessario un test preliminare).
Applicare preferibilmente pitture traspiranti per non diminuire l'efficacia del trattamento.
- **ASSENZA TOTALE DI TOSSICITÀ .**
- **PUNTO D'INFIAMMABILITÀ ELEVATO.**
- **ECCELLENTE STABILITÀ DEL PRODOTTO ALL'IMMAGAZZINAGGIO.**

CARATTERISTICHE:

ASPETTO	Liquido incolore o leggermente giallo
TENORE IN MATERIE ATTIVE %	69
DENSITÀ' A 25° C	0,975
VISCOSITÀ' A 25° C mm ² /s	20
SOLVENTE	Idrocarburi alifatici
PUNTO D'INFIAMMABILITÀ' IN VASO CHIUSO °C	32
DILUENTE	Ragia minerale anche dearomatizzata

MESSA IN OPERA:**FORMULAZIONE DELLA SOLUZIONE PRONTA ALL'USO**

Il prodotto deve essere applicato fortemente diluito. A titolo esemplificativo si diluiranno 10 litri di RHODORSIL H 224 in 90 litri di RAGIA MINERALE per ottenere 100 litri di soluzione pronta all'uso, dove la percentuale di RHODORSIL H 224 è pari al 10% e la percentuale di materie attive è pari al 7%.

PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

- I supporti devono essere :

SECCHI: - dopo una pioggia attendere almeno 24 h o nel caso di una pulizia delle facciate con getto d'acqua a pressione attendere almeno 3 giorni di tempo asciutto.

SANI: - eliminare con spazzolatura gli elementi di bassa aderenza (quali: parti friabili, polverose o incrostate)
- colmare le fessurazioni superiori a 0,3 mm
- pulire le superfici sporche

- IN OGNI CASO EVITARE LA PULIZIA CON MATERIALI CHIMICI COME ACIDI / ALCALI O TENSIO-ATTIVI CATIONICI.
- QUANDO SI TRATTANO MURATURE NUOVE, E' CONSIGLIABILE ATTENDERE 28 gg PRIMA DI EFFETTUARE IL TRATTAMENTO.

METODO DI APPLICAZIONEPER STESURA

Con un pennello piatto sui materiali ruvidi.

Con un rullo (anche alimentato in continuo da una pompa Airless) per le superfici lisce.

PER SPRUZZATURA

Con un polverizzatore senza aria o con una pistola Airless con getto variabile.

NOTE

Qualunque sia il metodo applicativo prescelto é indispensabile applicare il RHODORSIL H 224 fino al rifiuto del supporto.

Ciò significa che il prodotto deve colare per circa 30-40 cm.

- Una sola mano é sufficiente, ma é consigliabile una seconda mano sulle superfici molto porose, da applicarsi non appena l'aspetto brillante della prima mano scompare (cioè quando il solvente é completamente evaporato).
- Una soluzione di 1 litro al 6% di RHODORSIL H 224 (diluito 1:16 in RAGIA MINERALE) é sufficiente per trattare 3 m² di superficie.
Questo valore indicativo dipende dalla capacità di assorbimento del materiale da trattare e può variare tra i 0,2 e i 3 lt/m².

A titolo informativo, riportiamo qui di seguito alcuni dati di consumo:

FIBRO CEMENTO	da 0,3 a 0,5 lt/m ²
MALTA, CALCESTRUZZO	da 0,3 a 0,5 lt/m ²
INTONACO MINERALE	da 0,6 a 0,8 lt/m ²
MATTONI	da 0,6 a 1,2 lt/m ²
PIETRA	da 0,6 a 2 lt/m ²

- Le prestazioni di idrorepellenza delle superfici trattate saranno ottimali purché si applichi una quantità sufficiente di RHODORSIL H 224.
- E' indispensabile effettuare dei test preliminari sui materiali da trattare (perché eventuali trattamenti fatti in precedenza potrebbero interagire con il RHODORSIL H 224 creando problemi applicativi o estetici).

CONTROLLO DELL'IDROREPELLENZA

Diversi tests permettono di controllare in cantiere il trattamento idrorepellente: visualizzazione dell'EFFETTO PERLANTE, il test a la pipe* consigliato da alcuni organismi ufficiali, consiste nel rendere idrorepellente un provino di malta (cemento/sabbia normalizzata = 2/3) e verificare in funzione al tempo, il livello dell'acqua assorbita dal provino stesso.

*I parametri del TEST sono fornibili su richiesta.

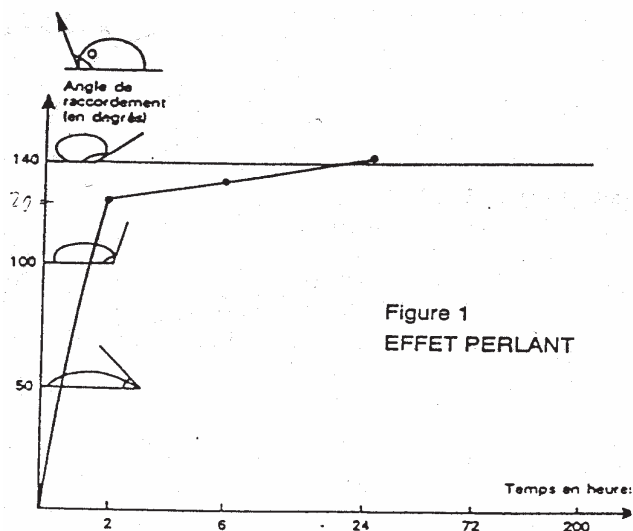
Per dimostrare l'efficacia del prodotto **RHODORSIL H 224** illustriamo alcune verifiche fatte in laboratorio .

EFFETTO PERLANTE

Su una provetta di Fibrocemento di 1 m² appena trattata con 0,25 lt di RHODORSIL H 224 diluito 1:16 in Ragia Minerale pari ad un deposito di materie attive di 10 g.

Si lascia cadere ad intervalli regolari 1 goccia di acqua (2 ml), dove si misura l'angolo di contatto con la superficie della provetta. (VEDI FIG. 1).

In meno di 2 ore l'angolo di contatto é superiore a 120°, é evidente quindi che l'effetto perlante appare velocemente.



RIPRESA D'ACQUA PER IMMERSIONE - RESISTENZA IN AMBIENTE ALCALINO

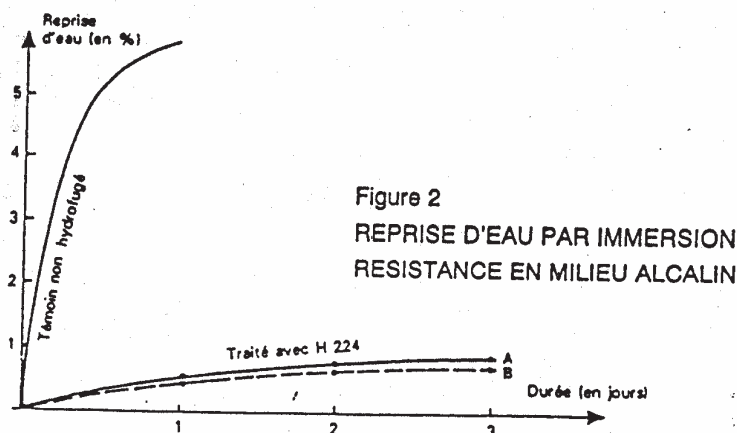
Su una provetta in malta di cemento di 1 m² trattata da poche ore con 0,50 lt di RHODORSIL H 224 diluito 1:16 in Ragia Minerale pari a un deposito in materie attive di 20 g, si misura la ripresa d'acqua per immersione (FIG. 2 CURVA A).

In seguito, si immerge la provetta per 7 giorni in una soluzione di acqua e calce (PH 13).

Successivamente si asciuga la provetta per 3 mesi a 20 °C con Umidità Relativa 50%.

Dopodiché si misura di nuovo la ripresa d'acqua per immersione (FIG. 2 CURVA B).

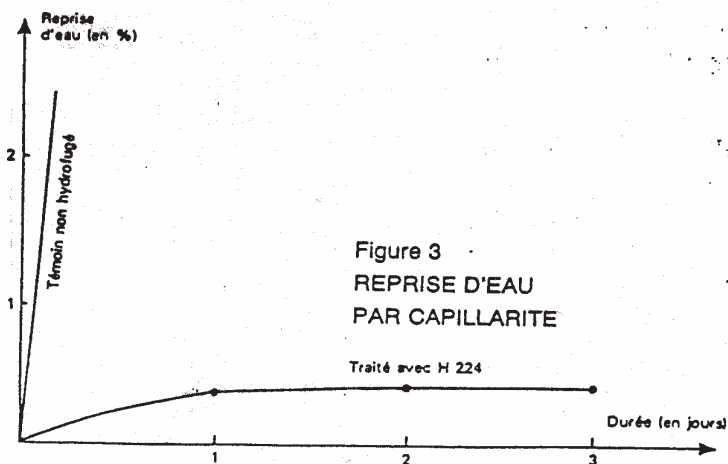
Come evidenziato dal grafico la resistenza del trattamento agli ambienti alcalini si rivela ottima.

**RIPRESA D'ACQUA PER CAPILLARITÀ**

Il materiale trattato viene immerso per qualche millimetro nell'acqua, e la quantità di acqua che risale per capillarità viene controllata per diversi giorni.

La figura 3 mostra i risultati su di un mattone trattato con 0,50 l/m² di RHODORSIL H 224 diluito 1:16 in Ragia Minerale pari a un deposito in materie attive di 20 g/m².

Come si può notare dal grafico la ripresa d'acqua è molto bassa e si stabilizza velocemente.

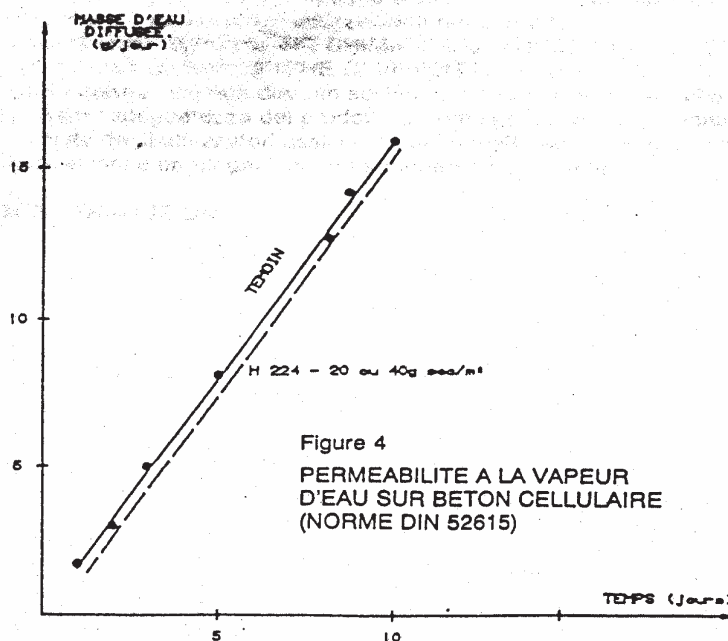


PERMEABILITÀ AL VAPORE ACQUEO

Una provetta di calcestruzzo cellulare di 1 m² viene trattata con 0,50 lt e con 1 lt di RHODORSIL H 224 diluito 1:16 in Ragia Minerale pari a un deposito in materie attive di 20 g e di 40 g.

Si misura la permeabilità al vapore acqueo secondo la normativa DIN 52615.

Si può notare dalla FIG. 4, come non ci sia alcuna diminuzione apprezzabile della permeabilità al vapore acqueo della provetta trattata nei confronti di quella tal quale.

**CONFEZIONI:**

Il RHODORSIL H 224 é disponibile in fusti da kg 200 o fustini da kg 50.

STOCCAGGIO E DURATA LIMITE DI UTILIZZO:

Il RHODORSIL H 224 può essere stoccata per 18 mesi dopo la consegna a temperature inferiori ai 30° C nell'imballo originale, sigillato.

Una volta aperto utilizzare tutto il prodotto in tempi brevi.

IMPORTANTE:

Le informazioni contenute in questo documento sono fornite in buona fede, tenendo conto dello stato attuale delle ns. conoscenze, ed hanno dunque un valore puramente indicativo. Non implicano perciò alcun impegno o coinvolgimento da parte ns. in caso di lesioni a beni o diritti di terzi derivanti dall'utilizzazione del prodotto.

La società RHODIA SILICONES GARANTISCE CHE I SUOI PRODOTTI RISPETTANO LE SPECIFICHE DI VENDITA.

Queste informazioni non devono sostituirsi a prove preliminari, che sono indispensabili per assicurare l'adeguatezza del prodotto all'impiego cui viene destinato.

E' compito degli utilizzatori assicurarsi del rispetto delle Legislazioni locali e di ottenere autorizzazioni e omologazioni eventualmente necessarie.

NOTA :

LIBERA TRADUZIONE.



Siliconi padova sas di Milan Gianluca & C.

Via Risorgimento, 29 - 35010 LIMENA (Padova) - Codice Fiscale e Partita Iva 02312030287

Tel. 049/8848001 - Fax. 049/8848069 www.siliconipadova.it - e-mail info@siliconipadova.it