

“La Pietra Leccese”

“LA PIETRA LECCESE”

Tipica Roccia della Penisola Salentina

1° stesura maggio 1996



**Relazione curata da Francesco e Gualtiero Piccinni
Consulente di Chimica Applicata e Ingegnere Edile**

“La Pietra Leccese”

“LA PIETRA LECCESE”

Tipica Roccia della Penisola Salentina - 1° stesura maggio 1996

Relazione curata da Francesco e Gualtiero Piccinni, Consulente di Chimica Applicata e Ingegnere Edile

CARATTERISTICHE GENERALI

Pietra dolce, porosa, compatta ed uniforme, presenta una friabilità apparente che aumenta proporzionalmente al contenuto d'acqua.

E' da secoli un'importante materia prima cui gli architetti e gli eclettici maestri di scultura Salentina, animano questi lapidei, in forme e figure decorative caratterizzando un'arte conosciuta ed apprezzata per l'immenso valore socio culturale che essa rappresenta.

Le coltivazioni più conosciute, si collocano nella dorsale centro est del Salento. Le cave di un certo interesse odierno, sono ubicate tra i territori che vanno da Muro Leccese a Zollino.

Geologicamente, è da collocare tra i calcari teneri d'era miocenica di facies marina.

Similitudini si riscontrano nella pietra di Siracusa, la pietra di Malta, la pietra cantone in Sardegna.

Rocchia esogena (sedimentaria), il cui processo di ricomposizione detto diagenesi è di natura mista (chimico-fisico); non lucidabile.

La definizione petrografica, la classifica come **calcarenite marnosa**.

L'indice idraulico non ha ad oggi evidenziato interesse per lo sfruttamento in cottura cementifera.

Indice idraulico = X = ----- SiO₂ + Al₂O₃ CaO	X = 0,1 - 0,5	calci idrauliche
	X = 0,5 - 0,65	cementi lenti
	X = > 0,65	cementi rapidi

L'analisi chimica valuta circa il 92-95% di carbonato di calcio ed il rimanente argilla composita.

La valutazione fisica, è di una roccia porosa non geliva.

Le coltivazioni, anche se collocate in punti vicini tra loro, non hanno una stratigrafia omogenea.

In molte cave, alcuni strati sono così poco presenti da essere valutati assenti o difformi.

Diamo una configurazione media, come si presenta al coltivo l'estrazione litoide, tolto il cappellaccio.

Caratteristiche dell'area Corsi - Melpignano

Tipo Pietra	Profondità	Porosità	Grado	Coefficiente	Resistenza	Resistenza	Peso
Lecciso	Metri	%	Compattezza	Imbibizione	Compressione	Flessione	Specifico
Pirumafu	2-4	41	0.58	20%	151 Kg/Cq	9.5Kg/Cq	2.730
Cucuzzara	4-6	35	0.64	12%	172 =	72.5 =	2.770
Dura	6-11	30	0.69	12%	203 =	65.1 =	2.730
Bianca	11-12	36	0.63	14%	247 =	55.6 =	2.770
Dolce	12-16	38	0.61	16%	128 =	55.6 =	2.700
Saponara	17-18	44	0.55	21%	170 =	50.2 =	2.780
Gagginara	18-27	42	0.57	19%	165 =	55.0 =	2.750
Nera	27-30	29	0.71	15%	205 =	68.5 =	2.760

“La Pietra Leccese”

Altre caratteristiche chimico-fisiche.

Tipo pietra lecciso	nome commerciale usato dai cavamonti
Profondità	altezza delle varie stratigrafie riferite al piano di scavo
Porosità	coefficiente di porosità, è il rapporto tra il volume degli spazi vuoti all'interno della pietra e il volume totale della roccia
Compattezza	grado di compattezza, è il rapporto tra il peso specifico apparente e il peso specifico reale, il valore più è vicino all'unità, meno vuoti interni presenta la roccia.
Imbibizione	coefficiente di imbibizione, misura assorbimento percentuale di acqua assorbita dalla roccia riferito in incremento di peso.
Compressione	resistenza alla compressione, è il carico di rottura di un provino standard, sottoposto a schiacciamento, espresso in Kg/cm ² . I litoidi sono messi in opera considerando come carico di sicurezza ammissibile, un quinto del carico di rottura.
Flessione	resistenza alla flessione, è il carico di rottura di un provino standard sottoposto a sollecitazione tendente ad incurvarlo.
Peso specifico	rappresenta il rapporto in peso di un determinato peso di roccia ridotta in polvere, e un uguale volume di acqua distillata.

UTILIZZI DELLE VARIE STRATIGRAFIE

1. **PIRUMAFU:**

colore grigio-verde, molto venata, compatta e difforme. La tipica pietra da forno, grazie alla sua porosità interna, è stata ed è tuttora, il rivestimento termico per forni a legna. La sua caratteristica, è di adsorbire aromi dai fumi della legna combusta; aldeidi, chetoni e profumi vari che si sprigionano dalla combustione. Alla caduta della temperatura, sono rilasciati impregnando il pane con il tipico profumo. Lo spessore d'utilizzo, in queste applicazioni, supera i 10 cm.

2. **CUCUZZARA:**

strato presente in volumi ridotti, non ha caratteristiche tali da essere destinata a litoidi di riguardo. Presenta molti residui marini, creando difformità.

3. **DURA:**

è la vera roccia per lastricato. Compatta presenta la porosità minima, ed il coeff. d'imbibizione più basso delle varie stratigrafie. Sotto forma di lastre, nei tempi passati, erano vendute più care, causa lo sforzo manuale impiegato nel segare; da cui scarsa resa alto costo.

4. **BIANCA:**

lo strato più interessante per le caratteristiche di resistenza alla compressione. Costituiva il paramento murario per eccellenza. I capi mastri, la selezionavano, per destinarla ai muri maestri. Il Salento è ricco di ville e monumenti strutturati da questa stratigrafia, decorati dal tempo con variazioni cromatiche giallo arancio.

5. **DOLCE:**

lo strato preferito dagli scalpellini e dai segatori; i primi per la facilità con cui si realizzavano i vari ornamenti, i secondi per la buona resa di litoidi segati nell'arco della giornata.

“La Pietra Leccese”

6. SAPONARA:

prende il nome dalla sua facilità ad aggregarsi nei denti delle seghe. Una stratigrafia sottile, che raccoglie poca attenzione.

7. GAGGINARA:

compatta colore chiaro, è la stratigrafia ad oggi merceologicamente più interessante. Spesso rappresenta il 50% del banco di coltivo e visto la sua profondità, solo nella seconda metà di questo secolo, grazie alla meccanizzazione, ha trovato un forte consumo.

8. NERA:

colore grigio nero, compatta, è la stratigrafia dove spesso termina il banco di sfruttamento, è la pietra più dura di tutta la sezione stratigrafica del coltivo. Merceologicamente non ha una buona posizione, dal mio punto di vista è interessante il suo utilizzo per pavimentazioni tipiche.

VALUTAZIONI CHIMICHE PER LA PROTEZIONE DEI PARAMENTI MURARI IN LITOIDE DI PIETRA LECCESE

Dalle caratteristiche tecniche, come documentate nella parte introduttiva, qualunque sia la provenienza stratigrafica, ci troviamo di fronte ad una pietra con una porosità media intorno al 40%, ed un coeff. d'imbibizione di circa il 18%.

Queste caratteristiche, evidenziano la forte affinità ad incamerare acqua, ed in considerazione della gran superficie diffusiva disponibile, la potenzialità ad evaporarla, fulcro della sua applicazione come lastricato solare e paramento.

La composizione chimica predominante come già detto, è il carbonato di calcio (CaCO₃).

Questo sale, alla presenza d'acqua (umidità) e d'anidride carbonica (CO₂) disciolta, subisce una reazione di trasformazione come di seguito:



Il carbonato di calcio è un sale che in acqua solubilizza a 18 gradi °C, soltanto 13 mg/lt; in altre parole quasi insolubile.

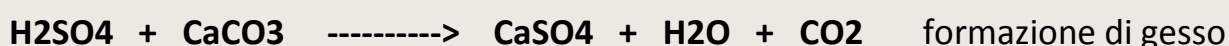
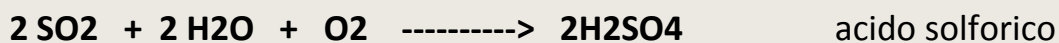
Il carbonato acido di calcio (bicarbonato di calcio) è un sale che in acqua solubilizza a 18 gradi °C, pari a 1890 mg/lt; fenomeno che porta a deliquescenza con asporto materico.

La reazione del bicarbonato, avviene particolarmente nell'interfaccia di superficie, distruggendo il legante e quindi la coesione del lapideo.

Una parte di questo sale acido, nell'evaporazione, essicca in superficie formando in un primo momento una crosta più o meno dura. La formazione di questo nuovo sale sull'interfaccia superficiale, esercita un aumento di pressione con inizio di deterioramento nel sistema.

Gli agenti atmosferici, conseguenza dell'inquinamento, condensano sulla nostra superficie, polveri, SO₂, SO₃, NaCl ed altri.

Descriveremo i fenomeni chimici di una certa rilevanza, valutando lo stadio iniziale e finale, tralasciando il processo elettrochimico intermedio:

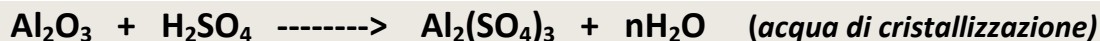


“La Pietra Leccese”

Questa è una reazione lenta ma letale per il litoide.

L'apporto di solfati nel sistema, può provenire anche per capillarità ascensionale o da invasione dai giunti lapidei. Il solfato di calcio idrato, conosciuto con il nome di gesso, è un sale in grado di aumentare il proprio volume sino al 200%, con assorbimento d'acqua di cristallizzazione.

La Pietra Leccese, come già detto prima, presenta anche se in porzioni ridotte delle argille, quindi SiO₂, Al₂O₃, Fe₂O₃ che potenzialmente, possono produrre sali solfati. Una reazione estrema, ma di sicuro sviluppo è:



Questo sale, ha la capacità d'aumentare sino al raggiungimento del 1400% il proprio volume. Può creare compressioni interne che sommate alle altre, sfogliano la superficie.

La formazione di sali, avviene in presenza d'acqua, la cui migrazione superficiale (evaporazione), concentra i composti insolubili verso la faccia a vista del paramento. I sali, depositandosi sulla superficie diffusiva della pietra stessa, producono una pressione di spinta così forte, tanto da portare rotture e sfaldamenti.

Nasce il problema di come **proteggere la Pietra Leccese**, limitando al minimo la riduzione del movimento idrico.

Richiamando la presentazione, la roccia, ha caratteristiche di una pietra con alta porosità, con una **superficie diffusiva** consistente ed un marcato **coefficiente d'imbibizione**.

L'intervento logico che la tecnica deve fornire, è la riduzione del coefficiente d'imbibizione, riducendo al minimo il calo della superficie diffusiva. Tale intervento può avvenire in due modi:

1) Fisicamente,

si può ridurre e si può fare, con maestranze sensibilizzate, l'invasione d'acqua.

Il paramento murario, ha due punti sensibili alla manifattura costruttiva:

a) **Giunti lapidei,**

vanno fatti pieni e sbordanti, meglio se le malte sono additivate con prodotti coesivi e desolfonanti. (Richiamo ad altra relazione su malte e leganti). Evitiamo d'usare colle o altri compounds chimici non formulati per resistere ai cicli di gelo-disgelo. Da secoli la malta per i giunti è stata ricettata con tufina + calce idraulica. Oggi si può fare sicuramente di meglio, ma di fronte all'ignoranza dei materiali in uso, conviene rimanere sul tradizionale.

b) **Acqua ascensionale o di risalita capillare,**

valutare in maniera fissa e rigida il punto in cui si avrà la quota pavimento, inserire le più opportune barriere fisiche o chimiche, nella stesura orizzontale, e farle rispettare. Una variazione di 10 cm. in sotto quota al livello del pavimento previsto, sono sufficienti a far saltare la barriera. (Richiamo ad altra relazione su deumidificazione muri e risanamento con inserimento di barriere chimiche).

Con gli accorgimenti su citati, riduciamo al minimo la presenza d'acqua e la migrazione salina, come da reazioni trattate. Lavorando sui cantieri e non nel laboratorio, questi suggerimenti possono sembrare un po' leziosi, ma entrano in una sinergia di lavoro per la buona riuscita del fine, in pratica: limitare la presenza d'acqua.

2) Chimicamente,

il coefficiente d'imbibizione può essere ridotto con diverse soluzioni. La più indicata, è quella che riducendo di una minima parte la superficie diffusiva, si contrasti forte l'assorbimento d'acqua.

Riporto, qui di seguito, alcune soluzioni per la protezione dei paramenti murari in Pietra Leccese.

“La Pietra Leccese”

L'imbibizione è favorita dalle sostanze con gruppi idrofili, vedi i detersivi, mentre è frenata dalle sostanze con gruppi idrofobi, vedi gli oli.

VALUTAZIONI COMPARATIVE DEI VARI PRODOTTI CHE IL MERCATO CHIMICO OFFRE

Si ottiene sulla superficie trattata, una variazione ponderale della calcarenite, i vuoli (alveoli) superficiali, sono intasati da questi sali che occludendo l'ingresso d'acqua, riducono il coefficiente d'imbibizione, variano la durezza della superficie, è riducono in modo notevole il coefficiente d'evaporazione (riduzione della superficie d'interfase). Risultato, micropressioni sotto crosta, e rottura con sfaldamento della facciata.

1) Fluorurazione con Esametasilicato di Magnesio,

Questa tecnica, detta anche fluatazione, ha radici nel secolo XIX. Il trattamento, distrugge completamente la matrice superficiale, avendo una variazione chimica e meccanica, che scombinano le dilatazioni cubiche e le proprietà diffusive. Si raggiunge una buona resistenza chimica alla corrosione, un incremento di durezza superficiale da 2,5 a 4,5 della scala di Mohs, ma oltre a modificarne la cromia, s'avrà in breve tempo il distacco dalla matrice calcarenitica per mancanza d'omogeneità strutturale. Questo fenomeno, è indicato come scartellamento.

2) Olio di lino - olio di legno - olio d'oliva,

Causa il grosso volume molecolare che questi composti naturali presentano, si compattano in superficie svolgendo due linee di protezione:

- a) la frazione acida, reagisce con il carbonato di calcio, dando origine a saponi metallici con spiccate caratteristiche di idrorepellenza.



- b) la frazione rimanente, catalizza su se stessa ispessendosi nel tempo, dando formazione di vere e proprie pellicole.

Il coefficiente d'imbibizione della pietra è ridotto, ma di pari passo si riduce anche il coefficiente d'evaporazione. Rotture potenziali in superficie.

3) Latte - siero di latte - caseina – amidi,

Danno origine a proteinati metallici, conferiscono riduzione del coefficiente d'imbibizione, ma la concentrazione d'uso è tale che prevarica il coefficiente diffusivo del vapore, sono accertati fenomeni di scartellamento superficiale, vuoli per pressione sotto crosta, vuoli per contrazione volumetrica del proteinato metallico sale.

4) Resine epossidiche,

a) Resine monocomponenti,

il loro volume molecolare (macro), ostruisce l'entrata d'acqua, impartisce coesione superficiale, ma occlude il passaggio al vapore acqueo, perciò il rischio di scartellamento è potenziale.

b) Resine bicomponenti,

la coesione della matrice calcarenitica trattata, sarà forte ed elastica. L'invasione d'acqua è quasi nulla, ma causa la grandezza volumetrica della resina che si forma, oltre a variare cromaticamente

“La Pietra Leccese”

al giallo, riduce drasticamente il coefficiente di diffusione vapore, inibendo una delle caratteristiche più importanti della Pietra Leccese: la superficie diffusiva.

5) Resine poliuretaniche,

Interagiscono con l'umidità e l'acqua di cristallizzazione presente nella pietra, dando luogo a reazioni tipo ureico con formazione di schiume.

6) Derivati dell'acido acrilico e metacrilico,

a) Resine in emulsione,

i volumi molecolari, sono grandi ed ostruiscono gli alveoli superficiali; il disperdente emulsionante, è un tensioattivo che incrementa il coefficiente d'imbibizione (gruppo predominante ad effetto idrofilo). In breve tempo s'amplifica il danno, con sfogliature piccole, per confluire in veri e propri sfaldamenti superficiali nella fase successiva.

b) Resine in solvente,

si ha la possibilità d'usufruire di molecole volumetricamente più piccole da quelle ottenute per emulsione, resta sempre critico il rapporto tra il coefficiente di imbibizione e permeabilità al vapore acqueo. Ad un ottima resistenza chimica, si contrappone il rischio "oramai storico" di micro fratture superficiali, seguito da scartellamento o spolvero.

7) Composti fluoro-polimerici,

Sono sostanze il cui peso molecolare, s'aggira intorno ai 20-30 mila, quindi piuttosto voluminosi. Hanno una spiccata sinergia alla protezione, contro l'invasione di oli e acqua, una buona diffusione al vapore, si riportano una caratteristica chimica particolare. La luce solare (fotosintesi), rompe la molecola nei punti terminali, per cui la variazione del film non è mai traumatica ma lenta. Volendo fare un esempio comparativo, basti pensare ad un tegolato ultraleggero, robusto meccanicamente, con eccellente resistenza chimica.

8) Composti del silicio,

La chimica del silicio apre a diverse soluzioni:

a) Orto-silicati e silicati,

come già descritto al punto (1), sono prodotti che subendo carbonatazione, trasformano il loro legame in un macroreticolo con formazione di silice, che si deposita sulla porosità della superficie, resta sempre una sostanza con proprietà idrofile.



b) Alchil siliconato di sodio o potassio,

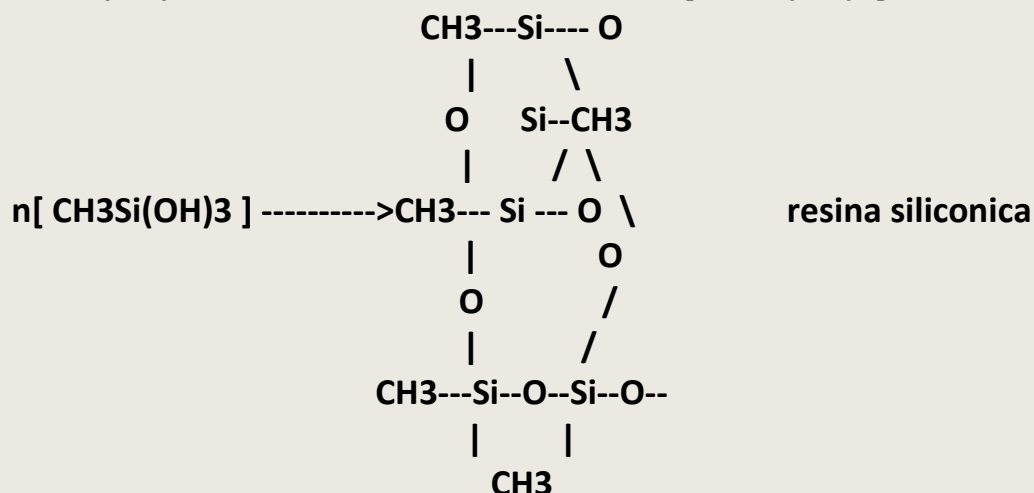
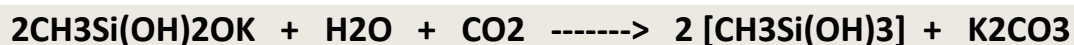
sono dei sali disciolti in acqua che subiscono una reazione di carbonatazione, trasformandosi in resina siliconica e sale alcalino carbonato.

Spesso individuati come sale-organosiliconati, sono degli alchil siliconato di sodio o potassio (il secondo è più sfruttato per la sua affinità di reazione).

Nel gruppo alchilico, spesso è preferito il radicale metilico, (R = CH₃).

“La Pietra Leccese”

Esempio di reazione:



Lo sviluppo di questa reazione silconica (idrofobo), svolge una buona azione antimbibente, ma il forte contenuto di sali alcalini, depositati nel sistema, favorisce processi elettrochimici molto dannosi. I rischi sono tali, da sconsigliarne l'uso come protettivo nella nostra calcarenite.

c) Resine silconiche disperse in acqua,

Sono polimeri d'addizione e/o condensazione di più monomeri, il cui rapporto peso/volume molecolare può, come già detto per i derivati acrilici, ridurre criticamente la superficie diffusiva, per intasamento superficiale. Sono allo studio e sviluppo, polimeri a bassissimo peso molecolare; la ricerca è indirizzata per la protezione di profondità per i pellami.

d) Esteri dell'acido silicico e derivati,

Questi prodotti, sono dei veri e propri cementi chimici. Se distribuiti con omogeneità, ricostruiscono la cementazione molecolare (matrice), rimanendo quasi inesistenti nel sistema petrografico. Grossi danni si creano, quando la valutazione del dosaggio e la distribuzione del prodotto chimico, si blocca in superficie per mancanza di veicolazione di trasporto. Si viene a formare una patina cementizia, con caratteristiche meccaniche così diverse dalla pietra originale che una minima variazione di parametro (umidità, temperatura, ecc.) porta allo scartellamento per rotture meccaniche.



Sono prodotti interessanti per le loro proprietà coesive, spesso sono usati in sinergia con altre molecole.

Dalla chimica del silicio diverse soluzioni si pongono all'attenzione dei formulatori, in particolare alcune molecole di ridotte dimensioni.

e) Silossani e silani monometrici,

Richiamo il significato d'alcuni termini chimici che ci aiutano a meglio comprendere il lavoro che descriverò di seguito.

“La Pietra Leccese”

MONOMERO	molecola chimica unitaria
PREPOLIMERO	molecola chimica composta da più monomeri
OLIGOMERO	molecola chimica composta da un numero minimo e limitato di monomeri
RESINA	prodotto finale d'addizione, condensazione, ed altri processi tramite i quali trattando i monomeri, gli oligomeri o i prepolimeri, si realizzano sostanze con fissate caratteristiche.
PESO MOLECOLARE	la somma degli elementi che costituiscono la molecola finale
VOLUME MOLECOLARE	il volume della molecola finale, di solito, direttamente proporzionale al peso molecolare

Tabella di comparazione dei pesi molecolari.

SILANO	OLIGOSILOSSANO	POLISILOSSANO	RESINA
100---200	700---1000	1000---5000	> 5000
----->----->----->----->			
min.volume			max volume

Da questa tabella, si deduce che il rivestimento dei vacuoli, trattata con i silani, produce un minimo ingombro volumetrico ed una omogeneità di rivestimento rispetto ad altri prodotti.

Il risultato sarà quello di idrofobare la superficie di contatto esterno, quindi riduzione del coefficiente di imbibizione, lasciando inalterato o quasi la superficie diffusiva della pietra.

Questo trattamento, è l'unico in grado di conferire le caratteristiche richieste dalla nostra Pietra.

Non sottovalutiamo mai i rischi di invasione idrica, favorita dagli assestamenti o come già richiamato, la contrazione delle malte dei giunti lapidei e l'acqua ascensionale.

La Pietra Leccese, ha una sua capacità diffusiva, in grado d'espellere l'acqua in eccesso al proprio equilibrio, l'importante e non variare i coefficienti d'origine nel punto critico (facciata):

- **Gli oligosilossani** se testati e dichiarati realmente, hanno un volume cinque, dieci volte i silani, rappresentano, una buona garanzia di rivestimento capillare. Esercitano una riduzione del 5-10% sul coefficiente di diffusione vapore, garantendo un forte abbattimento del coefficiente di imbibizione.
- **I polisilossani**, cominciano ad essere molecole piuttosto grosse che prevaricano gli equilibri naturali della Pietra Leccese. Personalmente gli sconsiglio, anche se da letterature si collocano tra i prodotti con il minimo intasamento superficiale.
- **Resine siliconiche**, vale quanto detto per i polisilossani.
- **Silani e oligomeri** a basso peso molecolare non producono e/o comunque ridotto, quello che è chiamato "**effetto perla**" sulla superficie della nostra Pietra. Il veder scivolare sotto forma di perline l'acqua, aiuta la chiacchiera commerciale.
Il perché di quest'arcano mistero? Come mai le superfici trattate con silani e oligomeri non producono effetto perla, nonostante respingano l'acqua?
La spiegazione è da ricercare sulla collocazione del rivestimento, che influenza la riduzione del coefficiente di imbibizione. Grazie al suo ridotto volume, la sinergia si manifesta all'interno degli

“La Pietra Leccese”

spazi minerali, nei vacuoli dei capillari, fuori della vista dell'occhio umano, spesso sono indicati come gli *invisibili*.

Le *RACCOMANDAZIONI NORMAL* divulgate dall'Istituto Centrale di Restauro, consigliano affinché il protettivo riesca ad impartire un basso angolo di contatto con l'acqua e che i films prodotti, possano essere facilmente rimovibili. All'ispezione dell'occhio umano, queste caratteristiche risulterebbero deficitarie, ma così non è, in quanto il contatto acqua rivestimento non avviene in superficie visiva ma come già detto in rivestimento vacuolare; chi volesse curiosare, può trattare e verificare una superficie vetrosa.

La stessa rimozione del microfilm, può essere fatta con impacchi di solventi specifici, sono in commercio delle soluzioni depolimerizzanti.

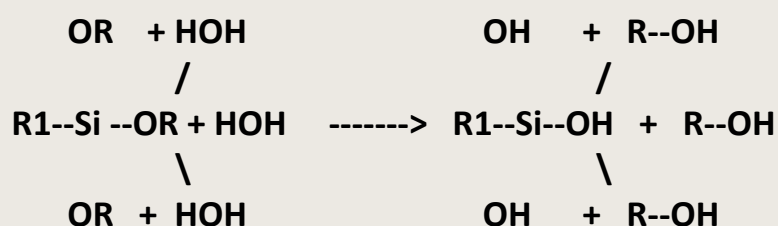
Il trattamento del paramento murario con molecole di volume minimo (silani, oligosilossani), hanno una durata superiore nei confronti delle sostanze a volumi molecolari più grandi (polisilossani, resine). Lo stress agli U.V. (raggi ultravioletti), per i prodotti sfondanti nella microporosità della pietra, è molto inferiore a quelli che si fissano in superficie.

Il muro faccia a vista trattato con monomeri, nei giorni di pioggia, apparentemente si bagna; è acqua d'appoggio momentanea. La verifica tecnica la si può constatare con un saggio al cilindro di Karsten (vedi nota in appendice).

Un'altra caratteristica dei paramenti murari trattati con silani, è quello di non avere nel tempo, le antiestetiche linee di rigagnolo, facilmente ottenibili con altri protettivi.

La crescita di muschi e licheni, è nulla, in quanto non vengono mai a verificarsi quelle condizioni d'umidità e di sali disciolti in superficie, tipico humus di crescita di queste flore.

Descrizione chimica dei silani:



Alchilsilano + acqua -----> silanolo + alcool -----> resina silanica + acqua

--R1 = residuo alchilico idrorepellente ;"l'ombrello" idrofobante

--OH = gruppo alcossilico; il gruppo alcolico caratteristico

Il gruppo silice alchilato, trasformato in silanolo, forma con le molecole vicine e le superfici inorganiche dei lapidei, resine a basso grado di polimerizzazione quindi basso peso molecolare, minimo volume.

Ad oggi, i silani sono le uniche molecole disponibili per trattare materiali ad elevata distribuzione diffusiva.

Il mercato cosa propone come studio specifico?

Dalla conoscenza di questa breve carrellata, sono state testate due mescole in grado di soddisfare al meglio la protezione della Pietra Leccese. Si è cercato di non variare nel limite del possibile, il coefficiente di evaporazione garantito dalla porificazione strutturale della roccia e l'acqua di cristallizzazione petrografica.

Il coefficiente d'imbibizione è stato drasticamente ridotto nel punto di contatto con l'ambiente.

“La Pietra Leccese”

La nostra società TECAP SRL, ha come Mission, l'applicazione delle tecnologie chimiche, ha sviluppato e testato da alcuni decenni, formulati rivisitati nel tempo e di cui diamo seguito alcune succinte informazioni.

1) TECAP - ASR100 - 200 - 300 (serie)

Mescole di silani monomolecolari sinergizzati. Veicolati in solventi anidri che nella fase di abbandono trattamento (evaporazione), formano miscele azeotropiche, eliminando l'eccesso di acqua che potrebbe alloggiare sulla superficie.

2) TECAP - IDR 200/L

Mescola da solvatare il alcol, associa le caratteristiche dei silani più la protezione dei fluoropolimeri creando sinergia interattiva. Per un tempo che va dai 60 gg ai due anni, molto dipende dalla distribuzione, consente di bloccare l'assorbimento d'acqua, (contatto acqua superficie quasi zero), favorendo la fuoriuscita del vapore acqueo. Gradualmente il fluoropolimero perderà l'effetto perlante, continuando la sua funzione di scudo chimico superficiale, mentre i silani svolgeranno la loro azione anti imbibenza all'interno dell'interfaccia.

3) TECAP - IDRE 200/L (a+b)

*Con la stessa funzionalità chimica dell'IDR200/L, sviluppa nuovi concetti di protezione senza il ricorso a solventi organici INQUINANTI. Il carrier portante è una dispersione acquosa, la cui azione protettiva può essere sfruttata sostantivamente anche su pietra umida. Le superfici invase dalle flore, si autopuliscono con l'acqua piovana nel giro di 30-60 giorni dal trattamento, quest'innovativo sistema di protezione, **garantisce la conservazione della patina superficiale**, accelerando gli interventi di manutenzione.*

4) TECAP - FLS 473

Con la stessa funzionalità chimica dell'IDR200/L e IDRE200/L(a+b), sviluppa nuovi concetti di dispersione senza fare ricorso a micro-micelle, con l'ausilio di dispersioni a ultrasuoni, con **bassissimo V.O.C.** secondo norme (testato e certificato col Met. UNI ISO 11890-2-2007, concentrazione di Sostanze Volatili Organiche sotto i 17gr/litro), si veicolano i principi attivi (silani e fluoropolimeri) in mescola pronta all'uso, che protegge senza il ricorso a solventi organici. Il carrier portante è una dispersione acquosa, la cui azione protettiva può essere sfruttata sostantivamente anche su pietra umida. **Le superfici invase dalle flore, si autopuliscono con l'acqua piovana nel giro di 30-60 giorni** dal trattamento, quest'innovativo sistema di protezione, **garantisce la conservazione della patina superficiale**, accelerando gli interventi di manutenzione.

APPLICAZIONI E SUGGERIMENTI DA ESPERIENZA

I prodotti TECAP, nati previo uno studio mirato al risultato da ottenere e/o voluto, sono formulati pronti all'uso, il cui rispetto delle quantità così come suggerito, risolve con la ricerca, la protezione della Pietra Leccese.

Troppi sfregi ho notato sui paramenti murari in Pietra Leccese.

1) Con molta semplicità si confonde l'idrorepellente con il protettivo

Spero che i colleghi tecnici traggano le dovute valutazioni prima di dare il loro assenso; da parte mia ho voluto evidenziare, quali sono i fini che un Chimico si pone in funzione ai parametri sulla cui modifica si

“La Pietra Leccese”

vuole incidere. L'importanza del risultato che vogliamo ottenere, è sicuramente subordinato alle caratteristiche del prodotto chimico, applicato al paramento murario in Pietra Leccese. La quantità di prodotto, con cui si dovrà proteggere la superficie, va eseguita in una sola applicazione ed eventualmente valutata la presenza o meno di diluenti per aiutare la distribuzione. Tecnicamente, questo metodo va definito " bagnato su bagnato".

Perché?

Dalla composizione caratteristica dei vari prodotti commerciali, il fine da ottenere, è quello della riduzione dell'assorbimento acqua.

I protettivi più o meno strutturali, che si verranno a formare sulla nostra Pietra Leccese, hanno per caratteristica la formazione di una porosità più o meno accentuata.

In questo momento il coefficiente di diffusione vapore superficiale, è subordinato solo alla caratteristica chimica del prodotto applicato.

Errore tipico di applicazione è quello di trattare le superfici a più riprese.

La prima applicazione, riduce la porosità fisica o meglio la sezione dei vacuoli; come detto i silani sono quelli che portano meno ostruzione. Il diametro del vacuolo, è ridotto a mo' di vulcano, per cui, due o tre applicazioni in tempi successivi all'abbandono della fase solvente, portano ad un restringimento della sezione superficiale, spesso si trasformano in vere e proprie sigillature.

Da quest'ignoranza applicativa, incompetenze sovrapposte a false professionalità, producono danni in alcuni casi insanabili.

2) Prova d'assorbimento acqua in materiali da costruzione con tubi di Karsten

I test eseguiti con i tubi del Dott. Karsten, danno esattamente l'informazione relativa all'assorbimento acqua nell'unità di tempo dall'inizio delle prove su materiali asciugati all'aria.

I tubi di Karsten sono costruiti in due versioni - per superfici verticali e per superfici orizzontali.

Il metodo è adatto sia per l'uso di cantiere sia per il laboratorio.

3) Metodologia per l'esecuzione delle prove

a) Prova in cantiere.

Il tubo di Karsten, è applicato sulla superficie da testare con l'ausilio di mastici a tenuta d'acqua (poliuretanic, butilici, gomma siliconica, plastiline) preparando delle piccole salsicce di sigillante da porre sul bordo delle ventose di vetro poste alla fine del tubo di Karsten. Ciò permette di fare aderire correttamente, con un adesivo impermeabile all'acqua, il tubo di Karsten con la muratura della quale si vuole conoscere l'assorbimento d'acqua. Per la prova è colmato, con una spruzzetta riempita d'acqua, il tubo fino allo zero e ad intervalli regolari, misurati con un cronometro si legge la quantità d'acqua assorbita dal materiale edile nel tempo fissato. Non appena saranno assorbiti 1 o 2 cc di acqua, il tubo dovrà essere riempito nuovamente sino al valore zero per mantenere una pressione costante di 10 cm di colonna d'acqua.

b) Test di laboratorio

S'utilizzano generalmente su campioni di materiale appositamente preparato si consiglia pertanto di utilizzare come adesivizzante un mastice siliconico. La misurazione dell'assorbimento d'acqua si esegue come per le superfici verticali.

Interpretazione dei risultati.

La valutazione dell'impermeabilità all'acqua di un materiale testato, dipende dalle esigenze richieste dall'utilizzatore.

I tecnici che sono interessati a disporre nel proprio studio di tubi di Karsten, devono anticipatamente farmene richiesta.

SUGGERIMENTI SULLE APPLICAZIONI DEI PROTETTIVI AI PARAMENTI MURARI

1) *Applicazione a pennello,*

La superficie poco assorbente, un buon pittore, utilizzando con una o due croci con pennello, è in grado di distribuire in maniera quasi omogenea il prodotto chimico. La superficie, che presenta assorbimenti grandi (tipo Pietra Leccese), la bravura del pittore esce dal seminato; mancano i requisiti per omogeneizzare il prodotto sulla superficie.

Tecnica applicativa da scartare.

Quando oggettive situazioni, non permettono d'utilizzare scelte al pennello, io consiglio di seguire quanto dico:

- a) Procurato il recipiente, possibilmente in polietilene, assicurarsi della sua pulizia. Versare pochissimo prodotto per bagnare le pareti e valutare controindicazioni.
- b) Versare tre o quattro cm di prodotto chimico; nel fondo del nostro recipiente, ci metteremo una spugna. Il pennello, sarà picchiettato sulla spugna, la quale bagnerà con una distribuzione quasi costante le setole, indipendentemente dal livello del secchio. Trattiamo piccole superfici per volta per meglio distribuire il protettivo. L'importanza di usare poco liquido sta nel fatto, che l'inquinamento (umidità ecc.), apportato dal pennello, avrà pochissimo tempo di contatto e quindi di reagire, variando le caratteristiche funzionali del prodotto chimico.

2) *Applicazione a rullo,*

Valgono le stesse indicazioni a quanto detto al punto 1. Chi ha buona professionalità, migliora rispetto al pennello l'omogeneità di distribuzione, utilizzando rulli a schiuma fine (schiuma a celle piccole).

3) *Applicazione airless,*

Garantisce una micronizzazione delle gocce liquide a piacere. Variando la sezione dell'ugello e la pressione, si può ottenere il **massimo dei risultati**.

4) *Applicazione misto airless,*

S'ottengono nebbie più o meno piccole. E' importante non utilizzare molta aria, perché l'evaporazione dei solventi, può variare i tempi di contatto con il substrato, rendendo deficitaria la veicolazione all'interno della pietra.

5) *Applicazione a spruzzo,*

Resta una tecnica molto critica, in quanto l'aria necessaria alla nebulizzazione è così massicciamente presente, che varia, fuori dalle caratteristiche, la curva di solubilizzazione dei solventi nel nostro prodotto chimico. Per le superfici assorbenti non è una buona tecnica applicativa.

6) *Applicazione a velare,*

Tecnologia difficile da trovare e in ogni modo sconsigliata per le superfici verticali.

Ultimo aggiornamento Giugno 2012

Questa nota divulgativa, mirata ai tecnici, oltre a richiamare a chi serve, qualche concetto di chimica applicata, è un mezzo per veicolare la mia esperienza in sinergia di lavoro con chi vuole usufruirne.

Francesco Ch. Piccinni - Cell.3392226499 & Gualtiero Ing. Piccinni - Cell. 3381566407

“La Pietra Leccese”

SCHEDA TECNICA “TECAP – FLS 473”

Prodotto	Protettivo per LECCISO e pietre marnose.
Campo d’Impiego	Paramenti e sculture su lapidei di carbonato di calcio marnosi, da impiegare sia all’interno che all’esterno.
Principio Chimico	Fluoropolimeri ed alchil-alcossi-silani con attivatori di polimerizzazione in dispersione acquosa.
Densità	Ca. 0,990 gr/cmc.
Odore	Leggermente pungente tipico.
Colore	Lattiginoso tenue; incolore dopo l’applicazione.
Solubilità	Solubile in acqua, miscibile con soluzioni idroalcoliche.
Consumo	Risanamento 350 gr/mq con applicazione mediante airless. Prevenzione 250 gr/mq. con applicazione mediante airless.
Stoccaggio	Contenitore originale ben chiuso, sei mesi dalla data di confezione. Conservare lontano dalle fonti di calore.
APPLICAZIONE	
Generalità	Distribuzione del prodotto sulla superficie in una e/o due croci, passaggio bagnato su bagnato. Più applicazioni portano ad una riduzione della superficie diffusiva del lapideo. Trattamento integrale, pulire da vegetazione, vernici, grassi, cere e sporco; allontanare il giorno prima le eventuali polveri residue, e pretrattare se occorre, la superficie con antivegetativo sporicida-alghicida, TECAP AVL525, AVL025, AVL030, QAM101 e/o altri.
Metodo di Utilizzo	Il prodotto si presta ad essere diluito con acqua, per ottimizzare la massima protezione dei lapidei, è conveniente distribuire la soluzione T.Q. con airless e pennello sfondando la superficie di almeno 3mm, avendo cura di trattare con quantitativi più consistenti le zone sottoposte a drenaggio di acqua (cornicioni, balaustre etc.) Per superfici umide, è opportuno, aggiungere al prodotto il 20% di alcol etilico denaturato ed applicare FLS473 se le condizioni operative lo consentono, usando la tecnica del bagnato su bagnato sinistra destra e destra sinistra. La reticolazione si manifesta all’interno del vacuolo entro pochi minuti per ottimizzare il massimo rendimento nelle quarantotto ore.
Essiccamento	Mediamente dopo due ore a temperatura ambiente, molto dipende dalle quantità del prodotto, massima resa dopo 48 ore.
Pulizia degli attrezzi	Con acqua e sapone. Proteggere vetri e ceramiche.
<i>I dati forniti nella presente scheda tecnica, rispecchiano le nostre migliori conoscenze teoriche e pratiche. Tali informazioni non vanno prese come impegnative, in caso di dubbio rivolgersi al nostro servizio tecnico. Rispettare le modalità d’uso presenti sull’etichetta.</i>	