

**RELAZIONE DI RESTAURO
DEL PALIOTTO E DEI LATERALI DELL'ALTARE DELLA MADONNA E
DELL'ALTARE DI SANTA LUCIA**

Collocazione: Parrocchia di Santo Stefano, Gradisca di Sedegliano

Esecuzione del restauro: ditta Gherbezza Simonetta

Durata dei lavori: 10-10 2022 - 19-01-2023

OGGETTO: paliotto e riquadri laterali dei due altari: altare della Madonna, altare di S. Lucia realizzati in stucco;

AUTORE: attribuito ad Elia Mattia di Gemona (1818-1898);

EPOCA: 1850;

MISURA: altare della Madonna, paliotto e laterali: 250cm x 35,5cm x 156cm;

altare di Santa Lucia, paliotto e laterali: 248cm x 35,5cm x 160cm

COLLOCAZIONE: Parrocchia di Santo Stefano Protomartire, Gradisca di Sedegliano, Udine.





Foto 1-2: l'altare di S. Lucia e l'altare della Madonna

I due altari sono collocati nelle due cappelle laterali, ai lati della navata centrale della Parrocchia di Santo Stefano Protomartire di Gradisca di Sedegliano. Il testo della storia di Gradisca, scritta da don Plinio Donati¹, parla di altari in gesso realizzati nel 1850 da un certo Elia Mattia di Gemona. Gli altari sono costituiti da: timpano, trabeazione, colonne a tutto tondo con capitello corinzio, predella, paliotto con scene della vita di Cristo, angeli, vasi con fiori e festoni. Sono realizzati con un impasto di sostanze inorganiche con l'intenzione di imitare il materiale lapideo; misurano un'altezza di cm 740, una larghezza di cm 360, una profondità di cm 160. La superficie si presenta con depositi incoerenti, annerita a causa del fumo di candele, con diverse mancanze e una rifinitura lucida e sintetica, non originaria, che ricopre tutta la superficie.

In questa fase ci siamo occupate delle zone più ammalorate degli altari: il paliotto e i lati laterali.

I due paliotti con basso-rilievo, raffigurano la fuga in Egitto e la preghiera di Gesù nell'orto; si presentano in pessimo stato conservativo. Numerose sono le forme di degrado: sollevamenti, perdita

¹Plinio Donati, *Quando il Tagliamento viveva con noi, Storia di Gradisca di Sedegliano e del suo Guado*, Udine, 2004.

di materiale costitutivo, efflorescenze saline per lo più inglobate all'interno di un materiale sintetico steso in un precedente intervento di restauro. Queste perdite e distacchi di materiale costitutivo sono dovuti alla presenza di un'intensa umidità di risalita, che pare essere diminuita; ciò in quanto negli scorsi anni sono stati fatti dei lavori di risanamento sulla muratura esterna della chiesa. Sono visibili estesi e grossolani rifacimenti nelle formelle laterali degli altari.



Foto 2-3: particolare dei rifacimenti sui riquadri laterali

Al fine di conoscere meglio la materia costitutiva dell'altare si è deciso di effettuare un'indagine scientifica mediante un prelievo sul paliotto dell'altare della Madonna. Le indagini chimico-stratigrafiche indicano quanto segue: *”Mediante le analisi dell’articolato complesso di materiale prelevato da uno spigolo del paliotto d’altare si è potuto ricostruire la struttura del manufatto, la natura dei materiali originali e quelli che non sono tali o perché relativi ad interventi di restauro del passato o perché di neoformazione degradativa dei componenti costitutivi. Senza voler ripetere quanto già scritto nel commento delle varie indagini, vale la pena sottolineare qualche aspetto di particolare importanza per il progetto di restauro. L’intonaco interno è costituito da un impasto di sabbie carbonatico-silicatiche e calce ricca di magnesio all’interno della quale vi sono significative quantità di gesso. Sull’intonaco è presente la finitura in stucco bianco composta sempre da una calce carbonatata fortemente magnesiaca e polvere di marmo; in questo caso non vi sono evidenze della presenza di gesso. Tuttavia, come si è detto, sulla superficie esterna dello stucco sono presenti grandi quantità di epsomite, che si tratta evidentemente di un sale di neoformazione ricristallizzato sulla superficie. Vale la pena riportare le caratteristiche chimico-fisiche del solfato di magnesio-epsomite: si scioglie in acqua fredda (20°C) nella misura di 710 gr/L (cioè 296 volte più del gesso) ed ha un volume molare di ben 146,8 cm³ (a fronte dei 74,7 cm³ relativi al gesso). E’ cioè un sale molto solubile, estremamente mobile all’interno dei manufatti porosi, tendente a cristallizzare in superficie o per lo meno all’interfaccia fra gli strati, e nel ciclo di solubilizzazione/ricristallizzazione può subire aumenti di volume fino ad un massimo del 227% con conseguenze distruttive facilmente immaginabili. In questo caso sua origine è quasi certamente da mettere in relazione all’azione dell’acqua che ha consentito ai solfati del gesso nell’intonaco (si ricorda che il gesso è un sale poco solubile e quindi poco mobile) di reagire con il magnesio di cui è ricca la calce impiegata. Poiché, infine, sembrerebbe che il gesso sia strutturale è evidente che qualsiasi intervento conservativo che preveda l’impiego di grandi quantità di acqua avrebbe come effetto quello di ridisciogliere i solfati di magnesio rimettendoli in circolo e, probabilmente, anche di produrne di altri dall’interno.”* Sempre attraverso le indagini scientifiche, in superficie, è stata individuata la presenza di: *”resina vinilica, che evidentemente testimonia un intervento di consolidamento nel corso di un vecchio restauro, sono presenti sia Solfati di Magnesio (intuibili dalle mappe elementari riportate nelle pagine precedenti) sia tracce di elementi chimici ascrivibili a pigmenti moderni come il Bianco di Titanio.”*²

² Stefano Volpin, *Indagini stratigrafiche e chimiche di campioni di stucco del paliotto della Chiesa di Gradisca di Sedegliano (UD)*, Padova, 2022.



Foto 5-6: particolari dello stato di conservazione dei paliotti

Intervento di restauro

Preconsolidamento

L'intervento di preconsolidamento ha preceduto le operazioni di pulitura nelle zone interessate da perdita di adesione dello strato di finto marmo, intervenendo all'interno delle scaglie sollevate e deformate, che vengono riportate alla sede originaria mediante l'applicazione puntuale di un adesivo, caseinato di calcio, steso a pennello.

Pulitura

Siamo intervenute asportando il più possibile i ritocchi e la resina sintetica, applicata in un precedente intervento di manutenzione, attraverso diversi passaggi di solventi organici ed inorganici. Il primo passaggio con l'alcool benzilico, il secondo con l'etil lactato, entrambi supportati da etere di cellulosa (Klucel G). Asportata gran parte della resina e dei ritocchi, abbiamo riscontrato macchie più scure, dovute sia all'assorbimento nell'intonaco delle sostanze indicate sopra, sia a probabili sostanze inorganiche, applicate nei precedenti interventi. Abbiamo deciso di alleggerirle con un gel chelante di acido citrico, supportato con il Klucel G, tolto a secco e poi sciacquato con solventi polari, alcool etilico ed una soluzione di bicarbonato d'ammonio al 5%. Sulle zoccolature in pietra siamo intervenute con alcool benzilico, al fine di asportare la resina sintetica e in seguito con un impacco di carbonato d'ammonio al 10% supportato da polpa di carta, lasciato agire quattro ore e poi sciacquato con acqua demineralizzata e spazzolini con setole morbide.

Non è stato possibile attenuare le macchie di ruggine presenti sulla pietra bianca; abbiamo trattato tutte le zanche in ferro visibili con un convertitore di ruggine.

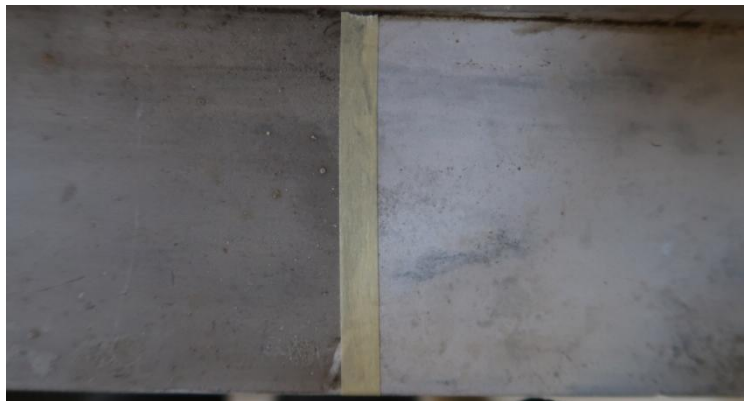




Foto 7-8: tasselli di pulitura dell'altare della Madonna



Foto 9: tassello di pulitura dell'altare di Santa Lucia

Smontaggio delle stuccature

Le stuccature, realizzate nei precedenti interventi, sono costituite sia da un impasto cementizio, sia da gesso, stese in maniera grossolana e ricoprono la superficie originaria. Proprio per tali caratteristiche sono state eliminate con scalpelli e micromotore, fino al raggiungimento dello strato d'intonaco originario, il quale presentava grossi problemi di decoesione.



Foto 10: smontaggio delle stuccature dell'altare della Madonna

Consolidamento

Altare della Madonna: la decoesione interessava l'intonaco, al di sotto delle stuccature rimosse. In queste zone siamo intervenute con l'applicazione di un consolidante inorganico, il diammonio fosfato al 5% (DAP), applicato a pennello, a più mani, fino al raggiungimento di una certa compattezza e restituzione delle originarie proprietà meccaniche del materiale costitutivo.

Altare di Santa Lucia: la decoesione interessava lo strato di finto marmo di gran parte del paliotto. Siamo intervenute con l'applicazione di un consolidante inorganico, il diammonio fosfato al 5%, applicato a pennello a più mani e successivamente della nanocalce in alcool isopropilico (Nanorestore), anch'essa in diverse mani, stesa a pennello, fino al raggiungimento di una certa

compattezza del materiale costitutivo. Lo zoccolo in pietra è stato trattato con la stesura del DAP al 5%.

Adesioni

Altare della Madonna: in prossimità dei sollevamenti del finto marmo all'intonaco, con dissesti e vuoti lenticolari, abbiamo iniettato della malta a basso peso molecolare con iniezioni di malta idraulica (PLMA). Negli stacchi di minor spessore abbiamo applicato del caseinato di calcio a pennello; su pochi punti abbiamo usato la resina acrilica in dispersione acquosa al 10% (Acril 33) applicata ad iniezione ed a pennello.

Altare di Santa Lucia: sul paliotto molte erano le porzioni di materiale che si staccava, siamo intervenute prima con il caseinato di calcio. Non ottenendo buoni risultati siamo passate all'utilizzo di due resine sintetiche: la resina acrilica in dispersione acquosa al 10% (Acril 33) e la microemulsione (Acrilme), applicate sia a pennello, sia con siringa.

Altrettanto problematici erano i due riquadri sulla destra del paliotto, dove il finto marmo grigio scuro era sollevato dall'intonaco di oltre 3 cm. In queste zone abbiamo effettuato uno strappo, incollando, sulla zona sollevata, una garza con Paraloid B 72 in acetone al 20%. Ad asciugatura avvenuta abbiamo tagliato la scaglia, poi riadagiata nella posizione corretta, applicando una miscela di malta (PLMA) e resina acrilica (Acril 33).



Foto 11: particolare dello strappo dell'altare di Santa Lucia

Lo zoccolo in pietra presentava diversi frammenti staccati; sono stati incollati con della resina epossidica (Epo 150), stesa a punti.

Stuccature

Le lacune sui riquadri laterali sono state ricostruite a livello, con un impasto di grassello, sabbia, carbonato di calcio e pigmento con diverse percentuali, in base alle zone da stuccare. Questi grandi riempimenti sono stati velati con pigmenti e nanosilicato (nanoestel.)

Sulle zone figurative non sono stati ricostruiti elementi plastici; abbiamo fatto solo dei salva bordi e delle piccole stuccature, finalizzate alla conservazione della materia originaria, utilizzando anche una miscela premiscelata a calce (Calchera San Giorgio).



Foto 12: particolare delle stuccature dell'altare della Madonna

Protettivo

Visto la macro porosità della superficie del marmorino, abbiamo deciso di stendere, a pennello, della nanocalce in alcool isopropilico.

Sullo zoccolo in pietra dell'altare della Madonna, abbiamo steso una resina siliconica (etil silikat revivo).



Foto 13-14: I paliotti dopo il restauro

Chiesa di Gradisca di Sedegliano (UD)

Altari in stucco datati 1850



***INDAGINI STRATIGRAFICHE E
CHIMICHE DI CAMPIONI
DI STUCCO DEL PALIOTTO***

FINALITA' DELLO STUDIO

La presente relazione riporta i risultati delle indagini microchimiche e stratigrafiche eseguite su alcuni campioni del paliotto in stucco di un altare della Chiesa in oggetto.

Le analisi sono state richieste al fine di acquisire informazioni sulla composizione dei materiali originali e quelli relativi agli eventuali interventi di manutenzione eseguiti nel corso degli anni. In dettaglio, lo studio è stato focalizzato verso il raggiungimento dei seguenti obiettivi:

- osservazione della struttura stratigrafica di due campioni al fine di riconoscere il numero, lo spessore, la struttura morfologica e l'aspetto cromatico dei vari strati;
- caratterizzazione dell'intonaco sottostante e degli strati di materiale che stanno sopra;
- identificazione di una pellicola di materiale organico presumibilmente relativo a un intervento di consolidamento/manutenzione.

METODOLOGIA D'INDAGINE

Per raggiungere gli obiettivi citati, sono stati prelevati dalla committenza alcuni frammenti di materiale da zone ritenute importanti in relazione alle domande di conoscenza.

I campioni, una volta pervenuti al laboratorio, sono stati osservati allo stereomicroscopio e fotografati; i frammenti ritenuti maggiormente significativi sono stati studiati mediante l'allestimento di sezioni stratigrafiche.

Le stratigrafie sono state eseguite, in accordo con il Documento UNI-NORMAL 14/83, inglobando in resina poliestere polimerizzabile a freddo i campioni selezionati. Le sezioni trasversali lucide così ricavate sono state osservate al microscopio ottico, con sorgenti di luce visibile ed ultravioletta; i componenti sono stati identificati mediante test microchimici, prove istochimiche per l'identificazione dei leganti direttamente sulle sezioni, ed analisi chimica elementare al microscopio elettronico corredato di microsonda (SEM-EDS) secondo quanto riportato nel Documento UNI-NORMAL 8/81. I test microanalitici impiegati sono stati finalizzati alla ricerca di sostanze proteiche (tipiche di colle animali, caseine e tempere all'uovo) e composti saponificabili (riconducibili all'utilizzo di oli siccativi, cere e grassi in genere) e polisaccaridi (gomme vegetali, amidi e zuccheri)¹.

Le analisi molecolari sono state eseguite mediante l'impiego della spettroscopia FTIR in modalità μ -ATR, tecnica d'indagine in grado di riconoscere un gran numero di composti sia organici che inorganici con l'impegno di pochi microgrammi di campione o direttamente nella sezione stratigrafica.

¹ I test adottati sono i seguenti:

- ricerca composti saponificabili: reazione con NH₃ concentrato e con H₂O₂ concentrata;

- ricerca proteine: pirolisi e riconoscimento dei prodotti risultanti con una soluzione al 5% di p-dimetilamminobenzaldeide in HCl concentrato.

Le immagini delle sezioni si leggono dal basso - strati interni a contatto con il supporto, verso l'alto - strati più esterni.

RISULTATI DELLE ANALISI

Come si vede nell'immagine riportata a fianco, il materiale prelevato dalla restauratrice e arrivato in laboratorio d'analisi è articolato in diversi frammenti aventi forma, aspetto e probabilmente anche composizione, variabili. Ciò è dovuto al fatto che il campione tendeva a fratturarsi nel momento del prelievo. Di conseguenza, dopo aver osservato i campioni allo stereomicroscopio, sono stati individuati i due frammenti necessari e sufficienti a ricostruire l'intera sequenza stratigrafica e, a parte, sono stati analizzati mediante spettroscopia FTIR un campione di filmogeno organico e altri frammenti di materiale.



Immagini del punto di prelievo e delle varie fasi di campionamento

La prima sezione stratigrafica è stata ricavata dal frammento più interno che comprende parte dell'impasto relativo alla struttura muraria interna (una sorta di intonaco) sul quale è visibile solo una traccia minima della finitura a stucco bianco che compone la parte a vista e che verrà esaminata nella sezione successiva.

Come si vede nell'immagine riportata di seguito, relativa al frammento studiato osservato in superficie e dal retro prima di essere sezionato, gran parte del campione è costituito da un impasto grigio apparentemente composto da un legante chiaro e clasti di sabbie variamente colorati. La traccia dello stucco è quella indicata con la freccia rossa.

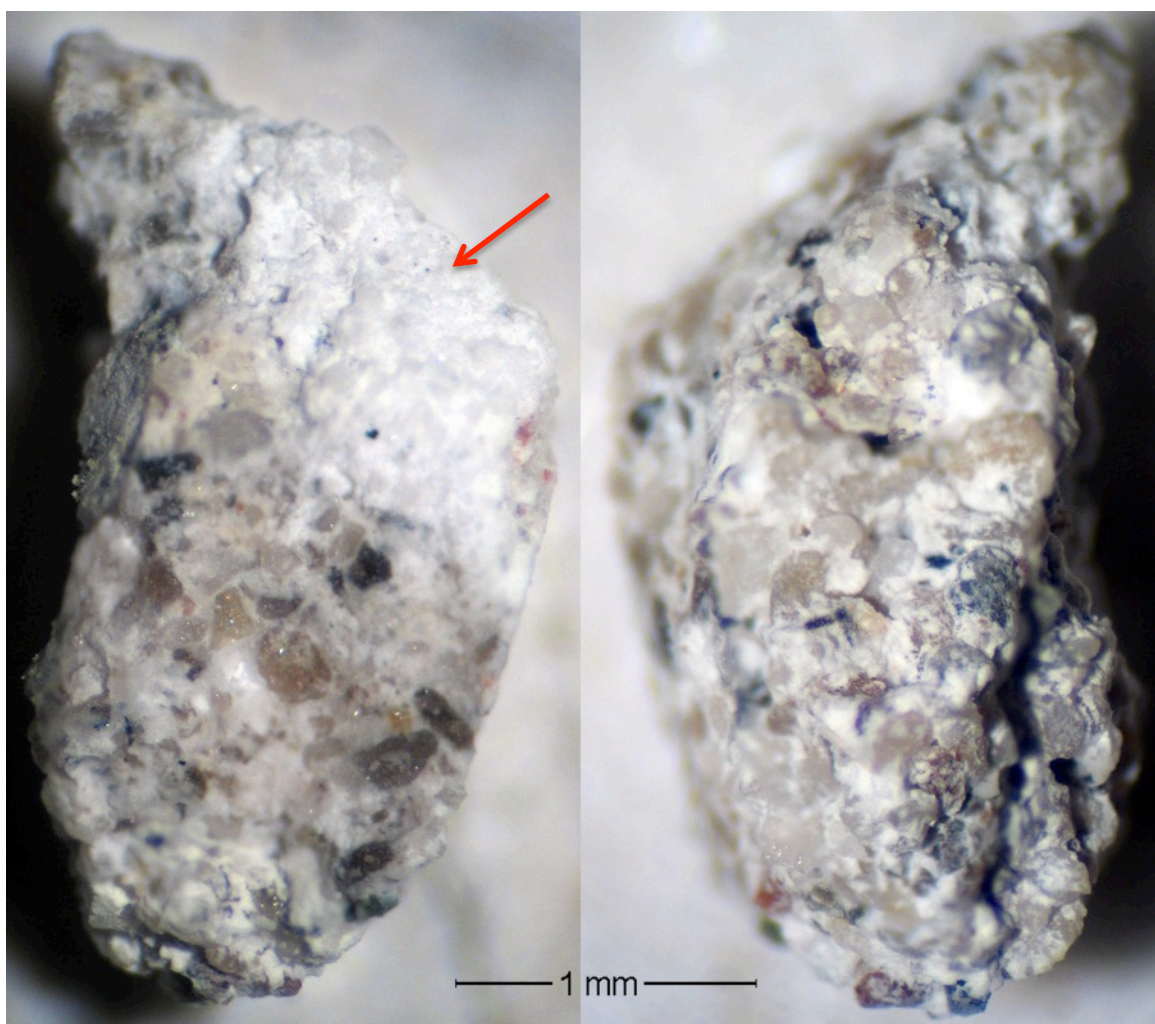


Immagine allo stereomicroscopio del frammento analizzato fotografato in superficie (a sinistra) e dal retro (a destra)

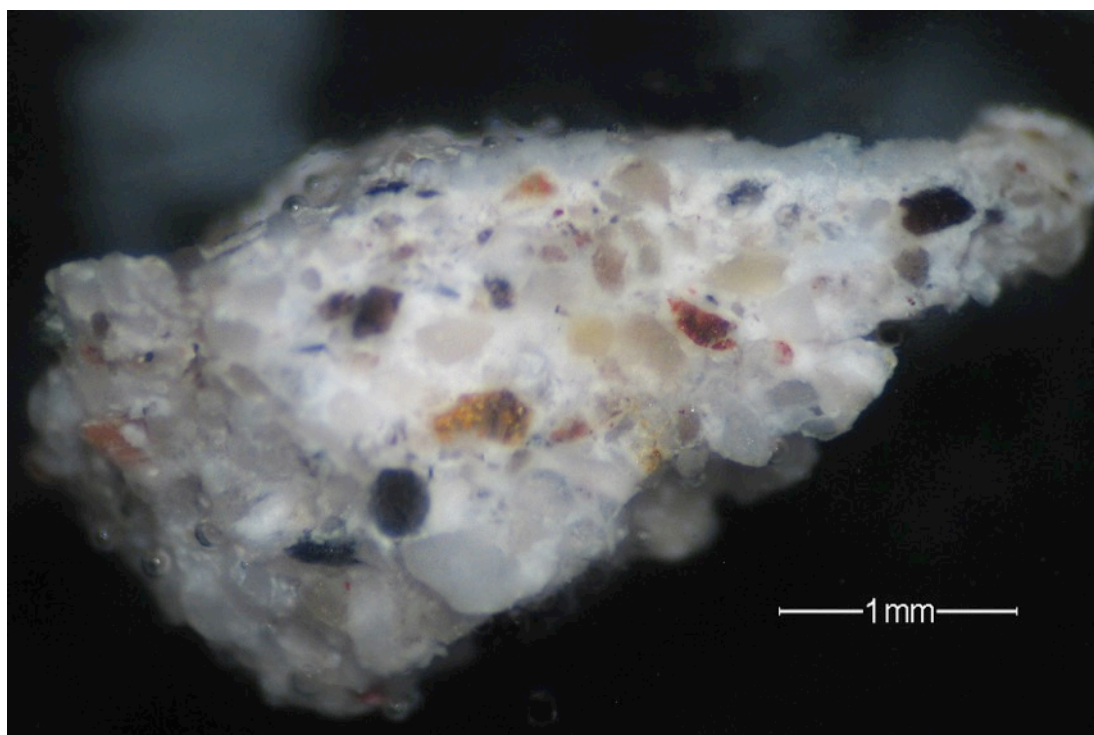


Immagine allo stereomicroscopio dell'intera sezione stratigrafica

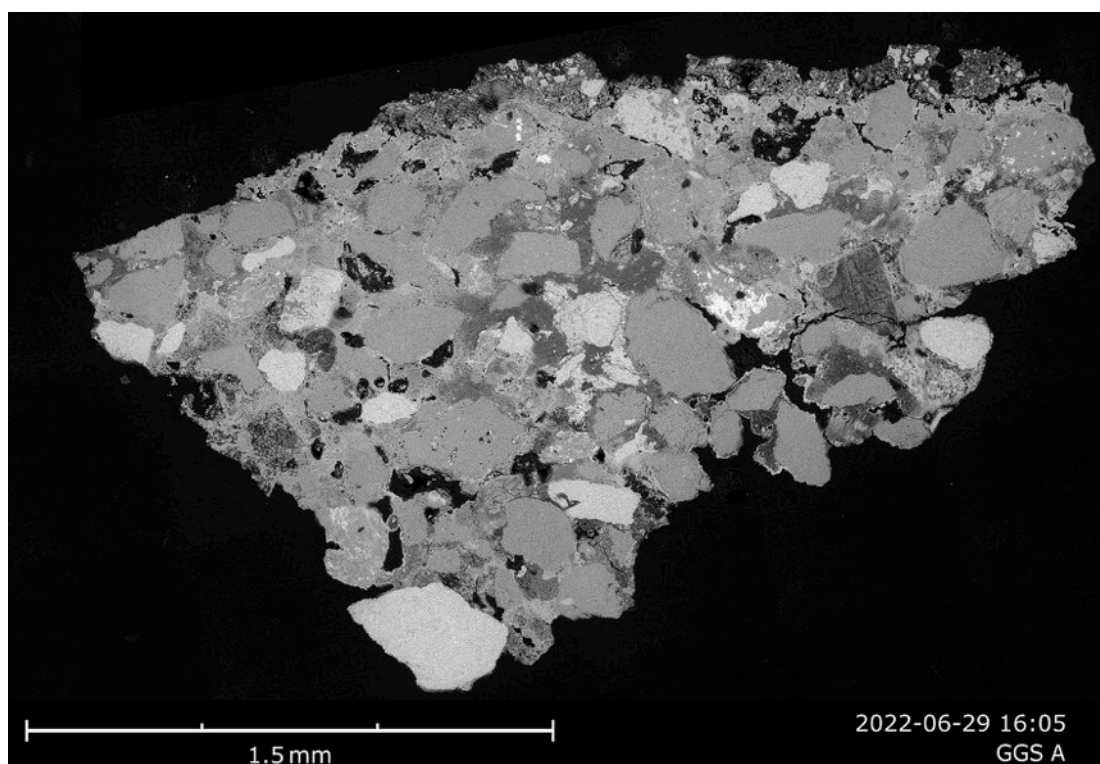
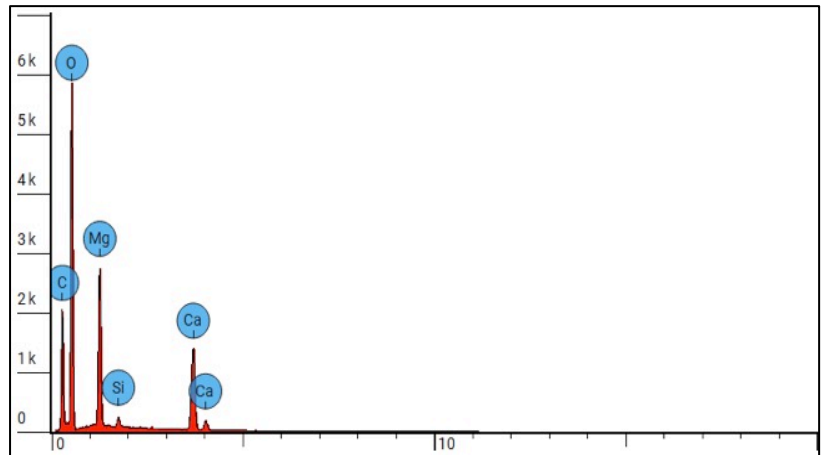
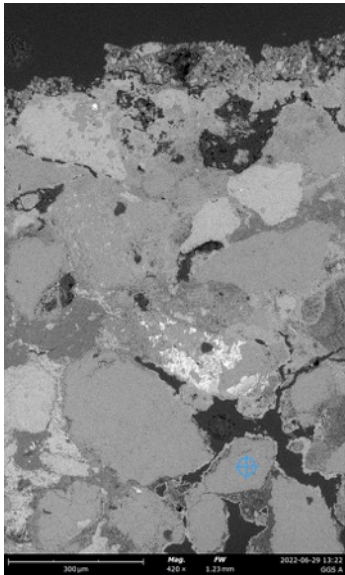
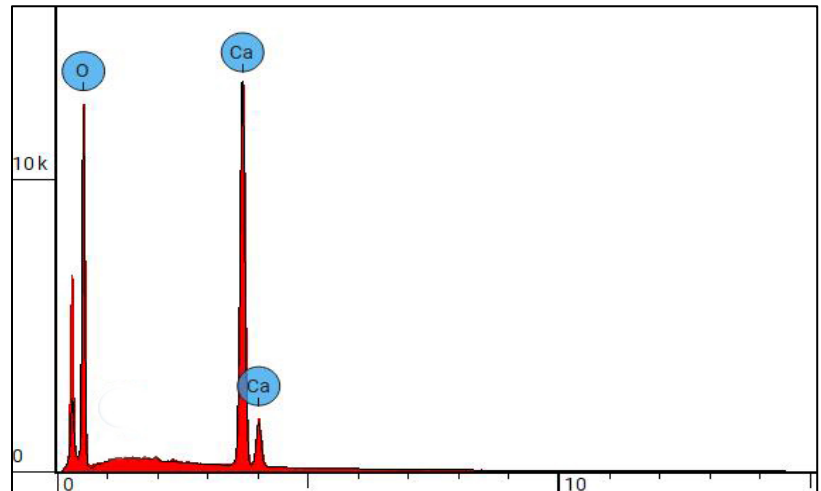
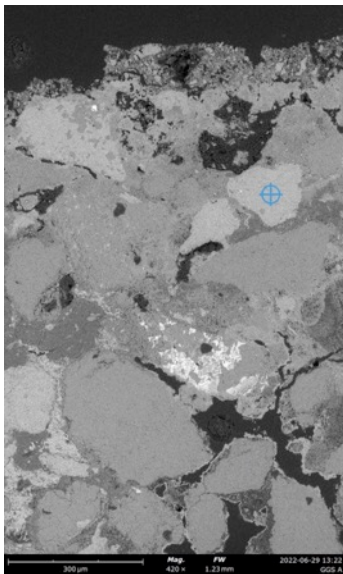


Immagine al SEM della intera stratigrafia

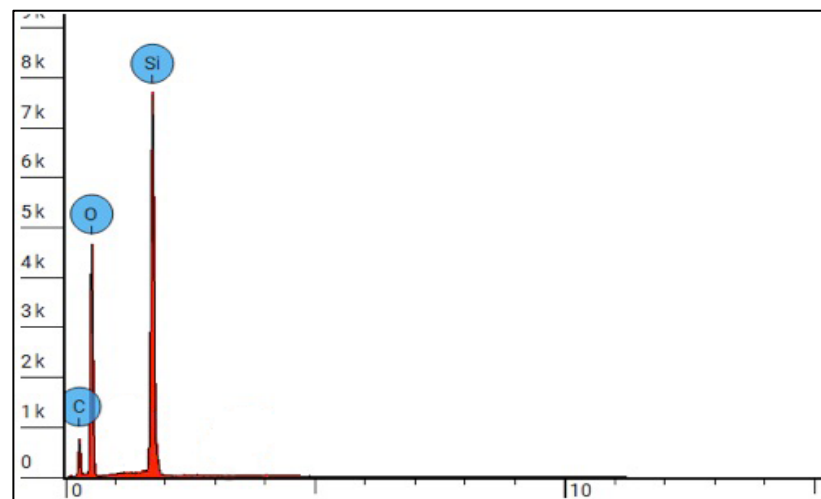
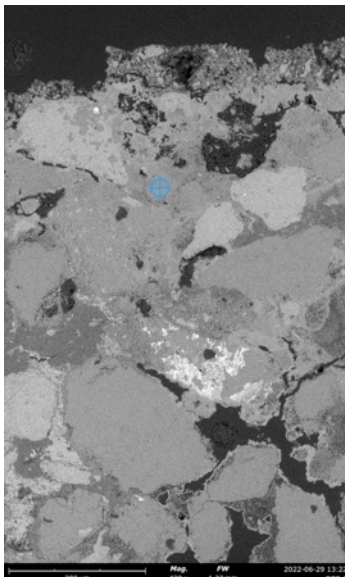
La porzione di intonaco è stata studiata sia nella sezione sia a parte in altri frammenti che non presentavano tracce di stucco bianco. Si è così visto che è composta da un aggregato minerale (sabbie) di natura *Carbonatica* e, in misura minore, *Silicatica*. La frazione carbonatica dell'aggregato è composta perlopiù da grani arrotondati di *Dolomite* e, in misura minore, di *Calcite*; quella silicatica soprattutto da frammenti di *Quarzo* e, in tracce minime, di *Feldspati* e *Porfido*.



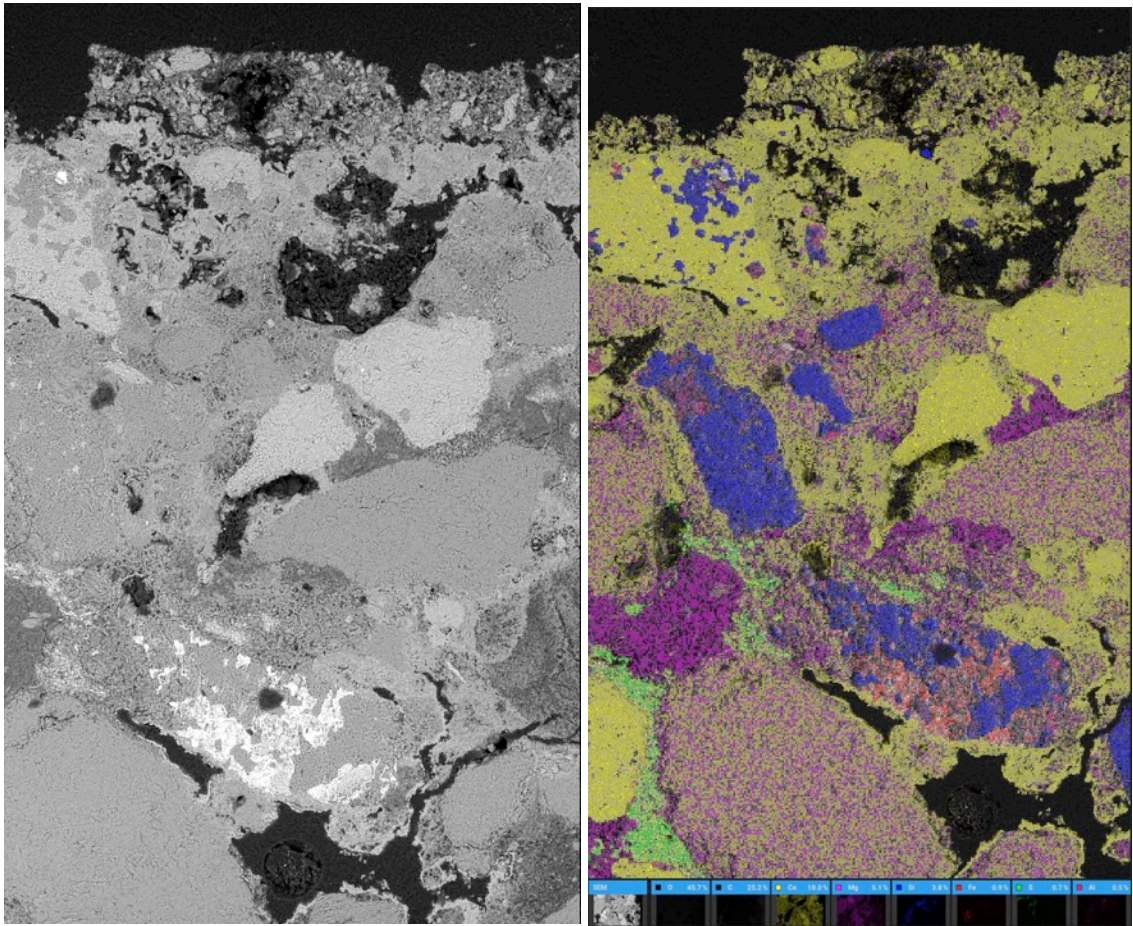
Dettaglio al SEM della sezione e spettro EDS di un clasto di dolomite



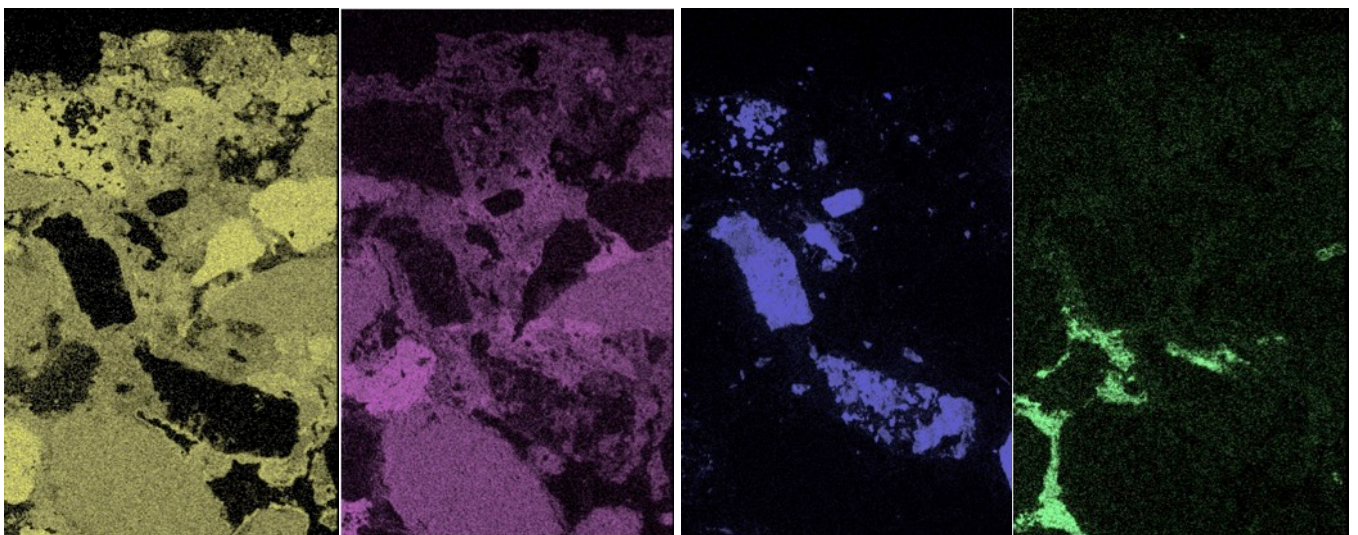
Dettaglio al SEM della sezione e risultati dell'analisi EDS di un clasto di calcite



Dettaglio al SEM della sezione e risultati dell'analisi EDS di un clasto di quarzo



Particolare della sezione al SEM e, a destra, la mappa elementare che mostra la distribuzione dei vari elementi a ciascuno dei quali è stato attribuito un colore

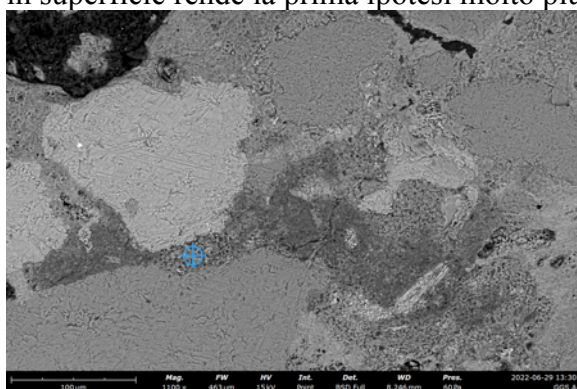


*Immagini delle singole mappe elementari dei più importanti elementi chimici.
Da sinistra: Calcio in giallo, Magnesio in viola, Silicio in blu, Zolfo in verde*

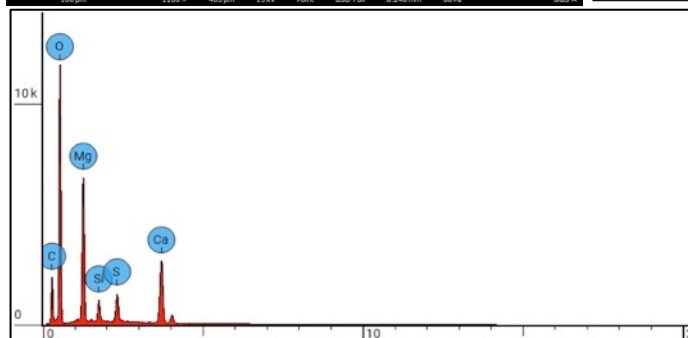
Le mappe elementari non solo consentono di visualizzare i vari clasti di aggregato minerale all'interno di una porzione dell'intonaco, ma offrono anche un paio di importanti indizi sulla composizione della matrice legante dell'impasto. Indizi che sono stati approfonditi sia mediante analisi puntuali EDS sulla materia microcristallina che

circonda i grani di sabbia, sia con l'impiego della spettroscopia FTIR in modalità μ -ATR sulla matrice legante stessa.

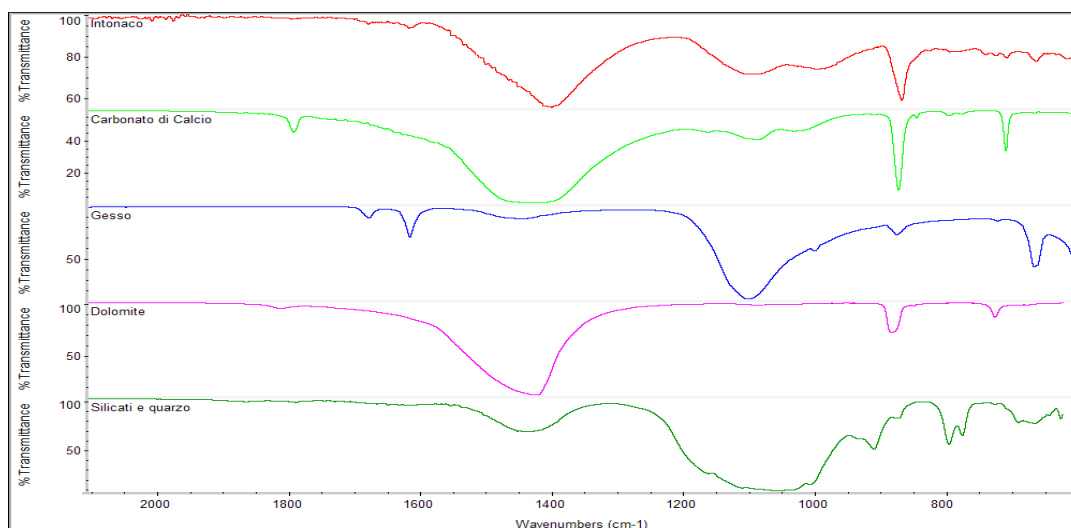
Si è così visto che il legante dell'intonaco è costituito sia da una *Calce Carbonatata* particolarmente ricca di *Magnesio* sia da *Gesso*. L'elevato tenore di magnesio che, come si vede nella tabella riportata di seguito spesso supera il 35% come ossido, indica che è stata utilizzata una calce molto magra; derivata, cioè, dalla cottura di calcari parzialmente dolomitici. Il gesso, documentato dalla mappa EDS dello zolfo e accertato dall'analisi FTIR ha un significato ambiguo: potrebbe essere un co-legante, segno dunque dell'impiego di un legante misto (calce e gesso da presa), oppure il risultato della solfatazione della calce carbonatata. Tuttavia, il fatto di averlo trovato in profondità e non in superficie rende la prima ipotesi molto più probabile.



Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.	Oxide Symbol	Stoich. Weight Conc.
Carbon	20.270	13.387		
Oxygen	59.726	52.547		
Calcium	7.117	15.684	CaO	38.887
Magnesium	9.562	12.787	MgO	37.565
Sulfur	2.096	3.696	SO ₃	16.353
Silicon	1.229	1.898	SiO ₂	7.195



Analisi EDS della matrice legante

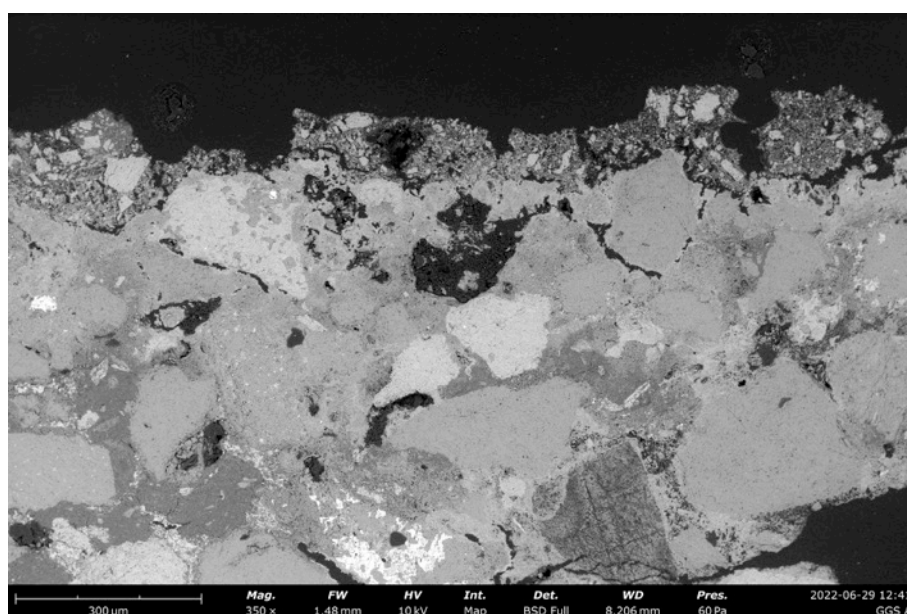
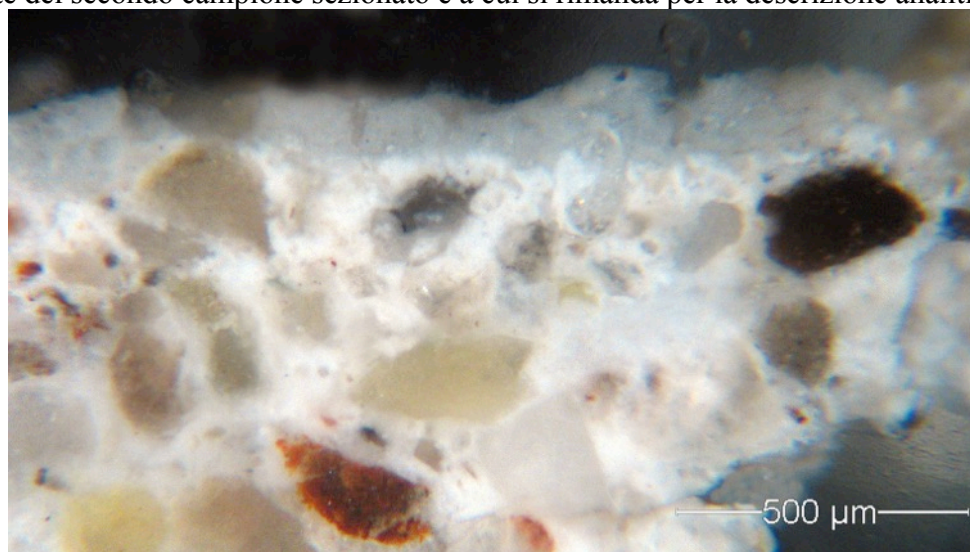


Particolare dello spettro FTIR μ -ATR della matrice legante (in rosso) messo in confronto con i quattro tracciati standard che identificano i vari componenti

Da un punto di vista morfologico-strutturale il frammento di intonaco osservato si presenta molto addensato (rapporto clasti/matrice > 50%), con un aspetto dimensionale di tipo arenaceo, una porosità medio-bassa (circa il 20%) dovuta sia a bolle nella matrice sia a fessurazioni intergranulari e una coesione relativamente tenace (valutazione empirica).

In pratica, da un punto di vista meccanico sembra un impasto di discreta qualità ma costituito da materie prime non ideali, soprattutto per quel che riguarda la natura del legante impiegato. Infatti, la contemporanea presenza di gesso e calce carbonatata ricca di magnesio è sempre fonte di grossi problemi. Infatti, con l'arrivo di acqua (risalita capillare, umidità di condensa o infiltrazioni) è pressoché inevitabile che i solfati del gesso si combinino con il magnesio della calce carbonatata per portare alla formazione dei pericolosissimi solfati di magnesio di cui si parlerà più avanti perché puntualmente identificati nel materiale campionato.

Sulla superficie dell'intonaco appena descritto è presente la traccia dello stucco che compone gran parte del secondo campione sezionato e a cui si rimanda per la descrizione analitica.



Dettaglio della sezione al microscopio ottico e al SEM in cui si vede la traccia di stucco sopra l'intonaco

La seconda sezione stratigrafica è stata ricavata dal frammento più superficiale che comprende le finiture a stucco bianco del paliotto d'altare.

Il campione è costituito da un impasto bianco apparentemente composto da più di uno strato con del materiale scuro in mezzo, come si vede nelle immagini allegate.

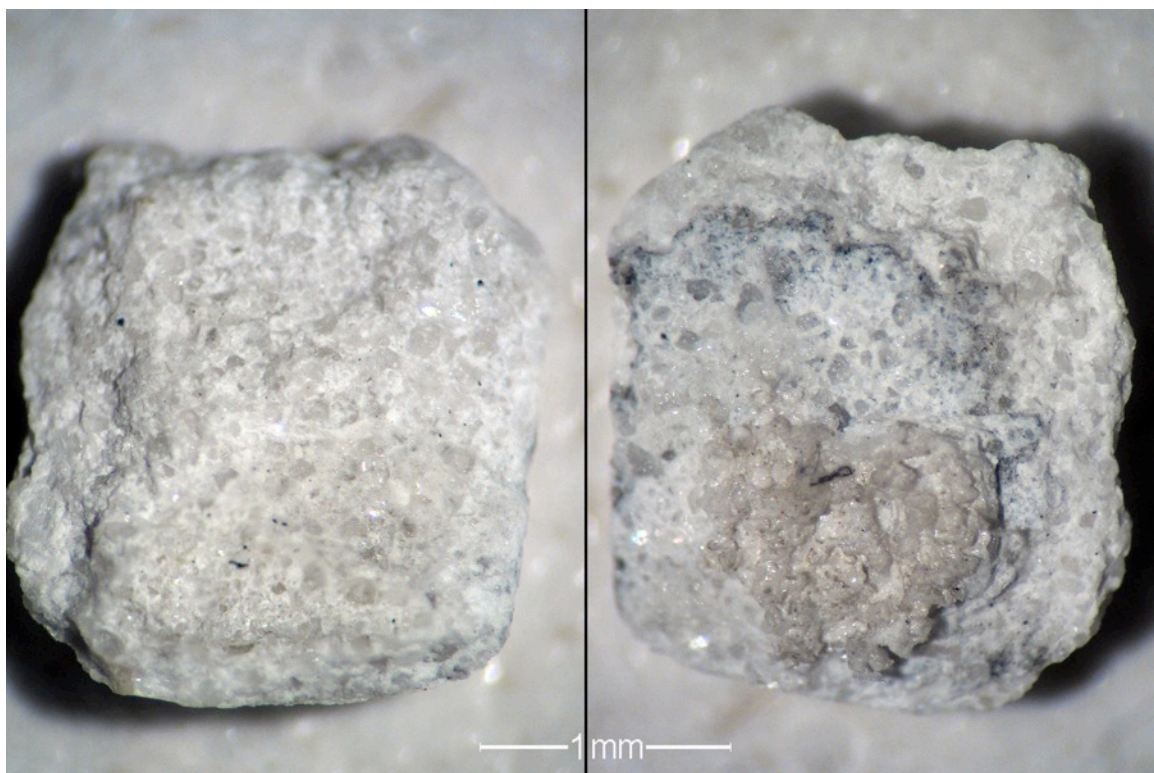


Immagine allo stereomicroscopio del frammento analizzato fotografato in superficie (a sinistra) e dal retro (a destra)

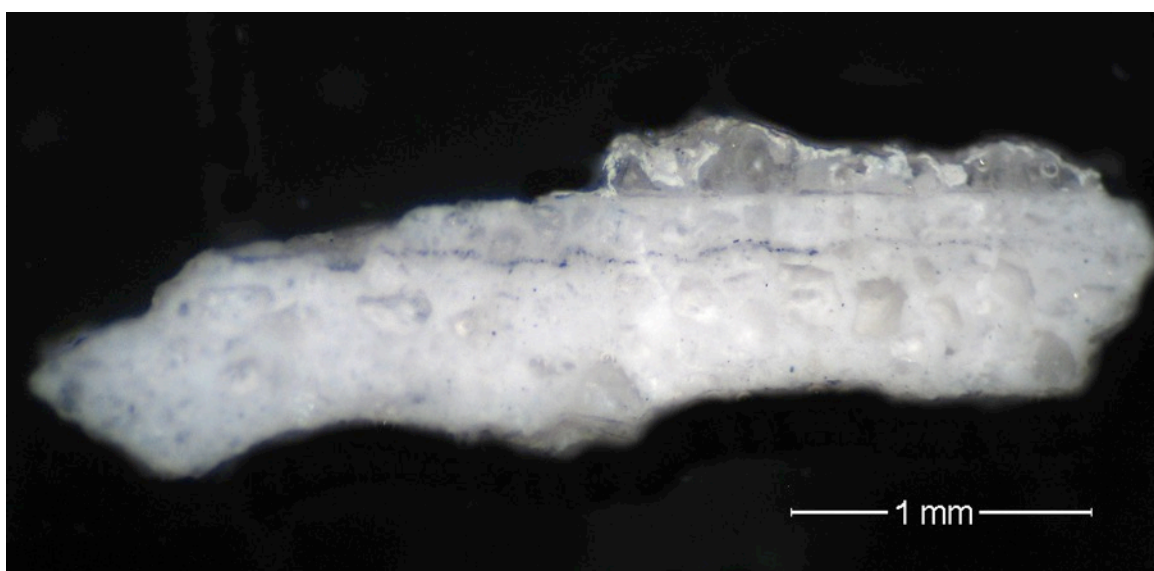


Immagine allo stereomicroscopio dell'intera sezione stratigrafica

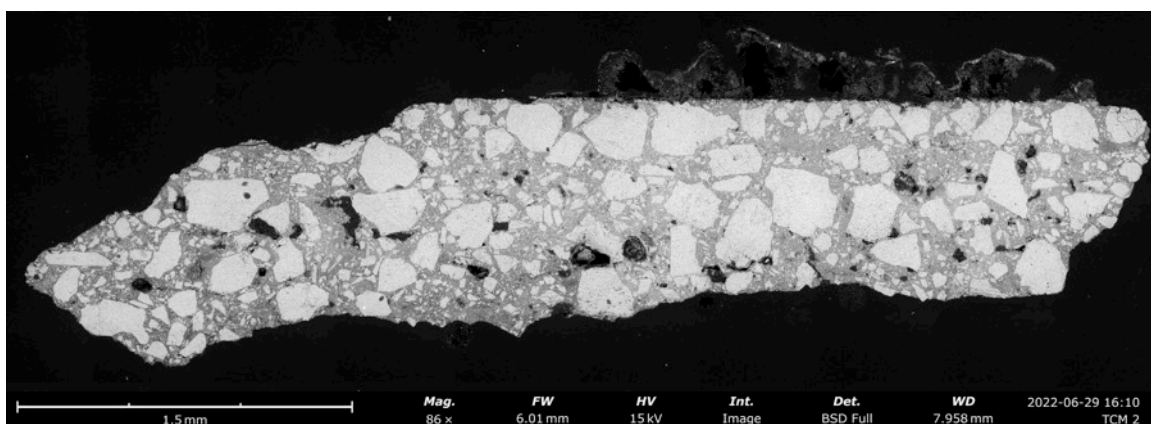
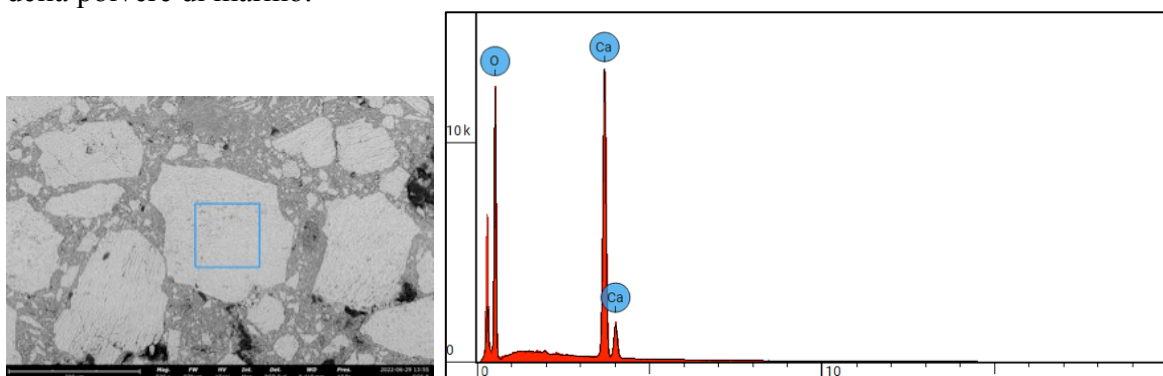


Immagine al SEM della intera stratigrafia

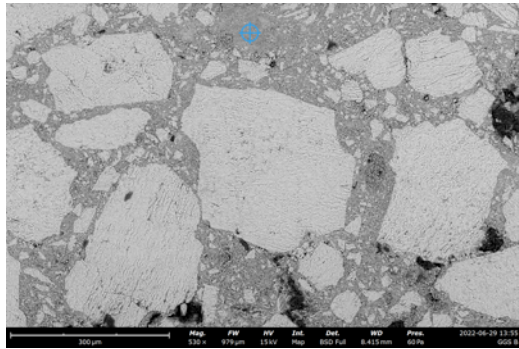
Come si vede nell'immagine al SEM, in realtà lo stucco bianco è costituito da un solo strato e non vi sono evidenze di discontinuità in corrispondenza alla sottile riga nera che, evidentemente, non rappresenta nulla di particolarmente importante. Sulla superficie dello stucco è presente una strana concrezione bianca composta perlopiù da materiali organici (per questo appare scura al SEM) e in minima parte da composti bianchi.

La struttura dell'impasto di stucco è, naturalmente, del tutto diversa da quella relativa all'intonaco sottostante. In questo caso, infatti, l'impasto è molto più compatto e composto da una *Calce aerea Carbonatata* impastata con clasti ben classati di un calcare macrocristallino bianco composto esclusivamente da *Carbonato di Calcio*; in pratica della polvere di marmo.

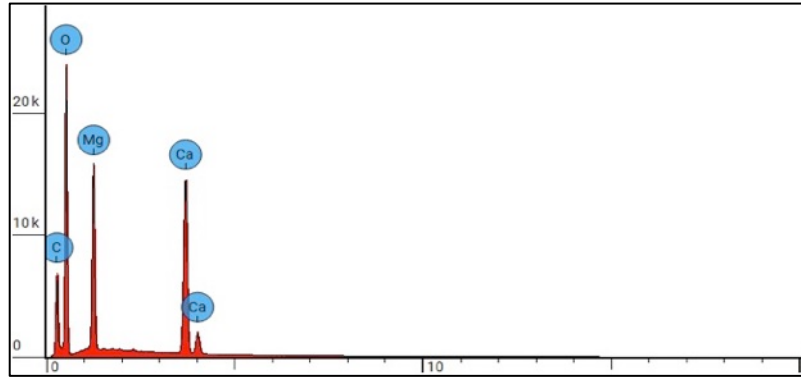


Dettaglio al SEM della sezione e spettro EDS di un frammento di polvere di marmo

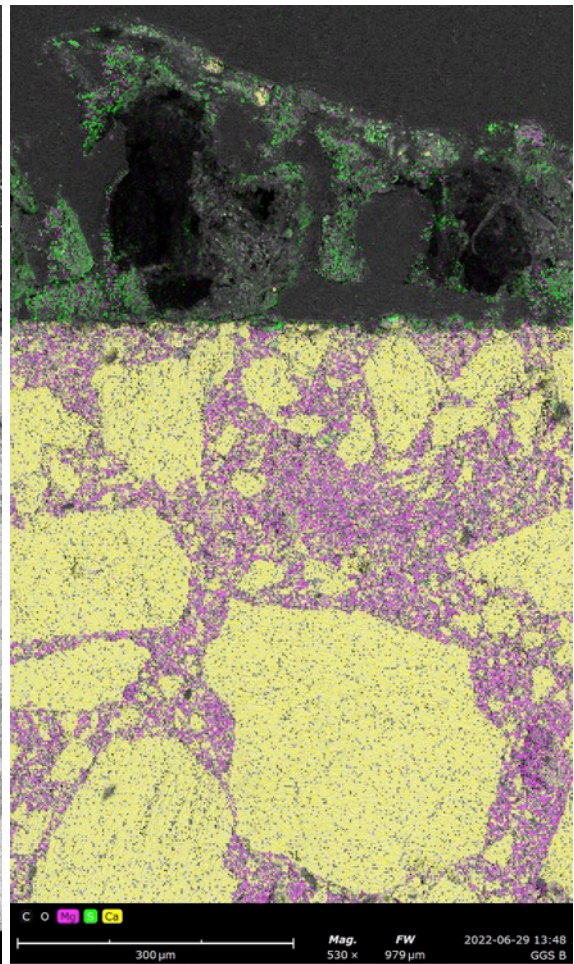
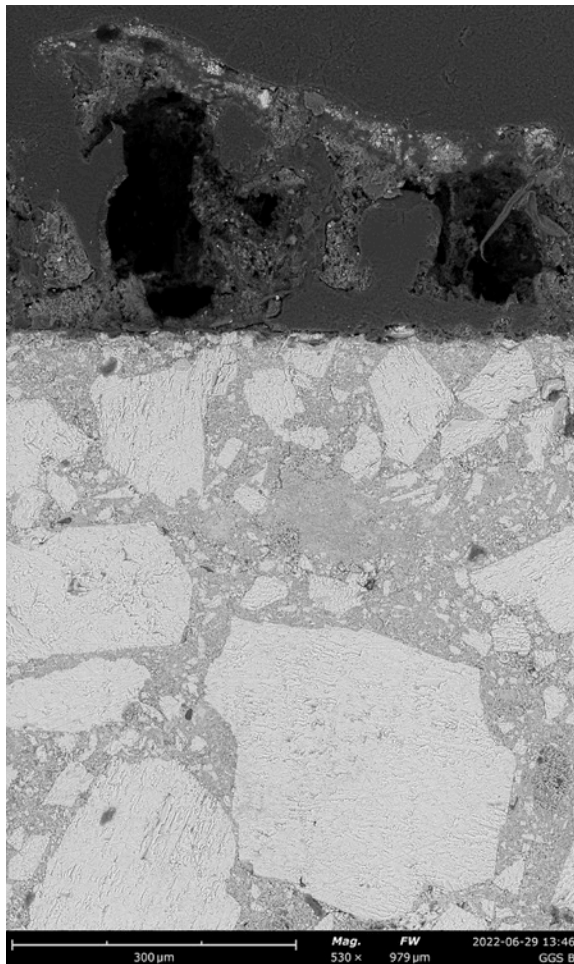
L'aspetto più importante è che, anche in questo caso, la calce utilizzata è molto ricca di magnesio; dalle misure EDS puntuali fatte in più punti sembra che il rapporto calcio/magnesio sia del tutto simile a quello visto nell'intonaco. In pratica, sembrerebbe che sia stata impiegata la stessa calce magra, però del tutto priva di gesso. Questo dato emerge con chiarezza nelle immagini analitiche e relative alle mappe elementari di una porzione di stratigrafia, riportate nella pagina seguente.



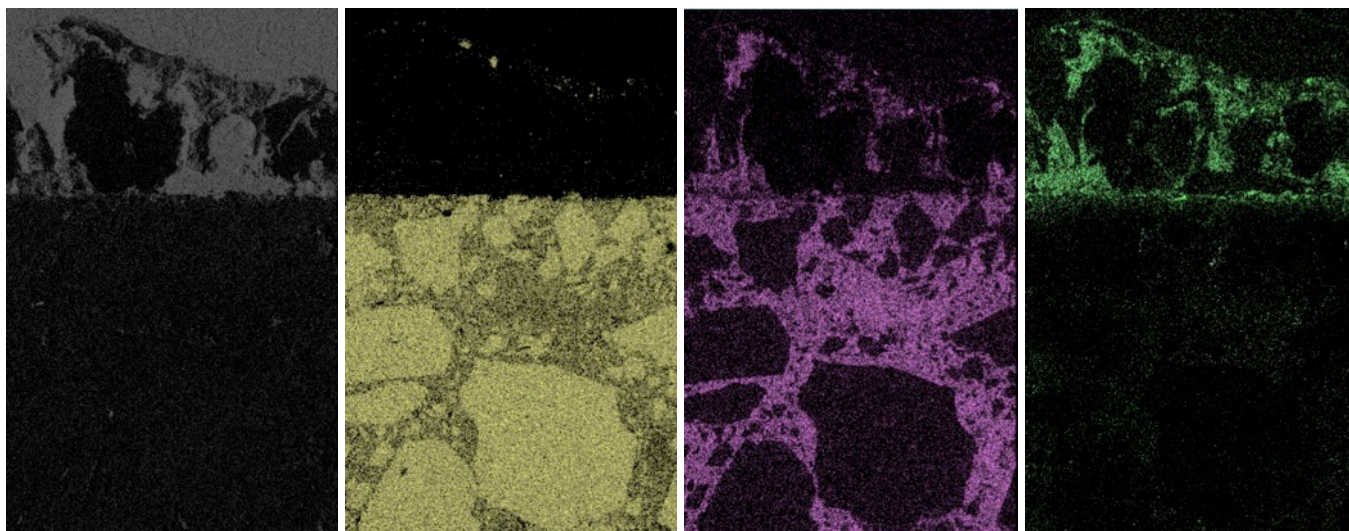
Element Name	Atomic Conc.	Weight Conc.	Oxide Symbol	Stoich. Weight Conc.
Carbon	17.282	10.800		
Oxygen	60.539	50.400		
Calcium	13.091	27.300	CaO	66.705
Magnesium	9.088	11.500	MgO	33.295



Dettaglio al SEM della sezione e risultati delle analisi EDS di un punto della matrice legante

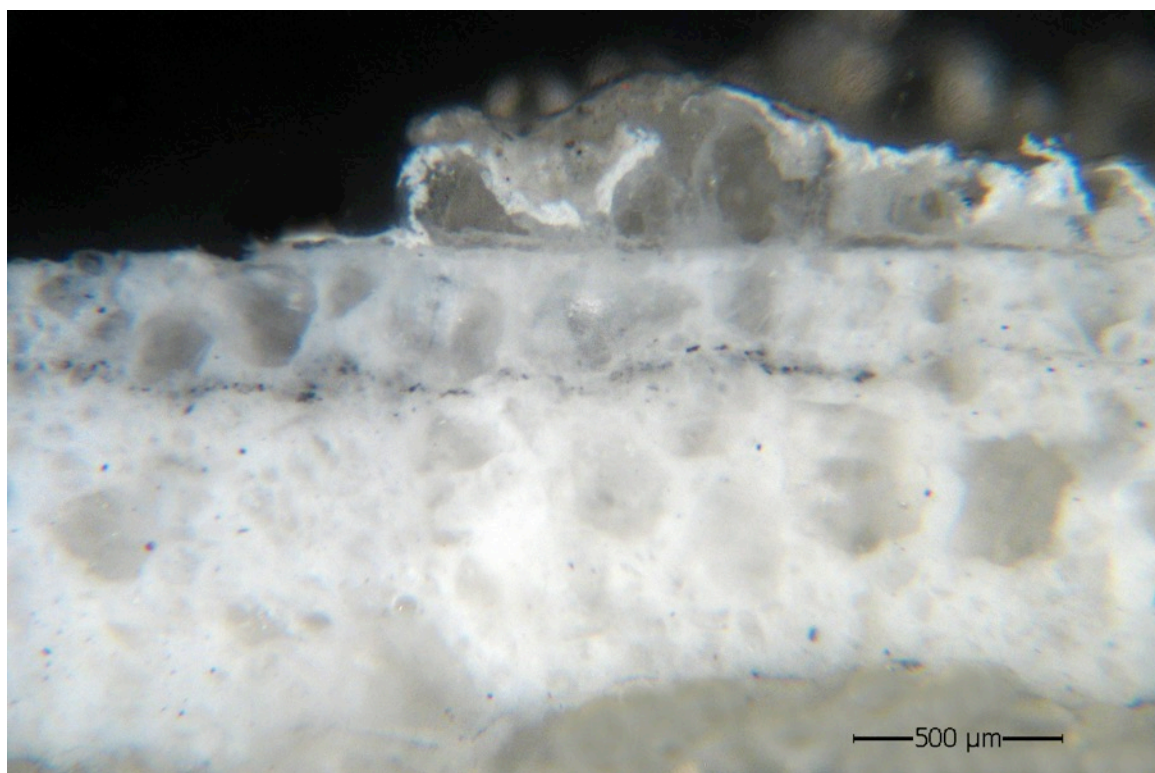


Particolare della sezione al SEM e, a destra, la mappa elementare che mostra la distribuzione dei vari elementi a ciascuno dei quali è stato attribuito un colore



Immagini delle singole mappe elementari dei più importanti elementi chimici. Da sinistra: Carbonio in grigio, Calcio in giallo, Magnesio in viola, Zolfo in verde

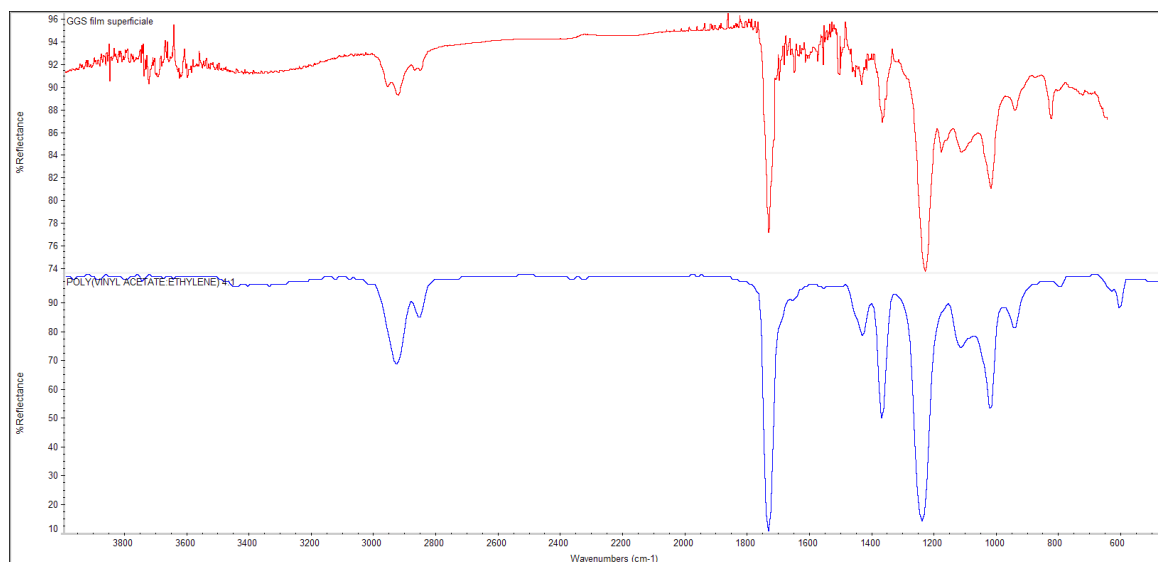
Le mappe elementari confermano quanto affermato a pagina 10. Il carbonio è concentrato nello strato superiore che, come si è detto, è composto perlopiù da un materiale organico. Il calcio è il costituente dei clasti di polvere di marmo ma anche della matrice legante. Il magnesio, invece, è presente solo nella matrice legante dello stucco e, in associazione allo zolfo, nella concrezione superficiale di cui, evidentemente, costituisce la componente inorganica.



Particolare ingrandito della seconda sezione stratigrafica ripresa al microscopio ottico

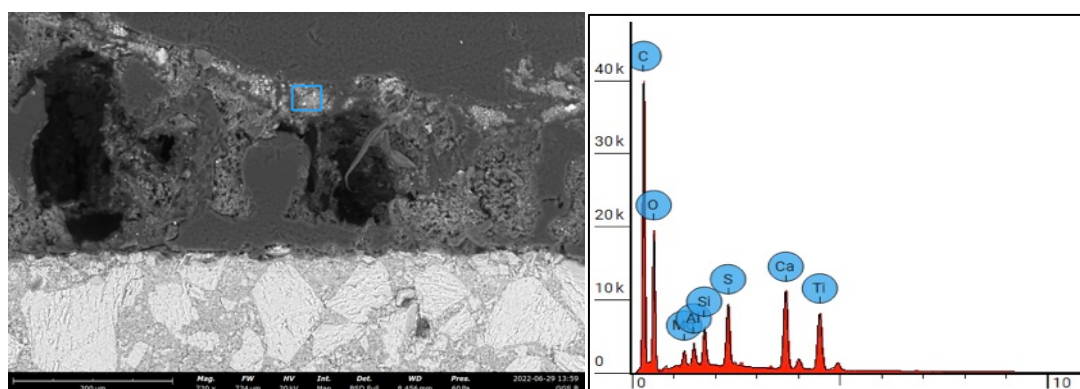
Lo strato più superficiale è composto da un materiale filmogeno di natura organica che, analizzato all'FTIR è risultato composto da una *Resina Sintetica* di natura *Vinilica*.

In particolare, come si può ben vedere nell'immagine che segue, si avvicina molto a quello di un *Copolimero Poli-vinil-acetato-etilene*. Fra i prodotti commerciali presenti nella banca dati di confronto, quello che si avvicina di più è un PVA della BASF, ma vi sono forti attinenze anche con il più comune prodotto noto con il nome di *Vinavil®*.



Spettro FTIR μ -ATR del materiale filmogeno superficiale (in rosso) messo in confronto con un tracciato standard di resina vinilica (in blu)

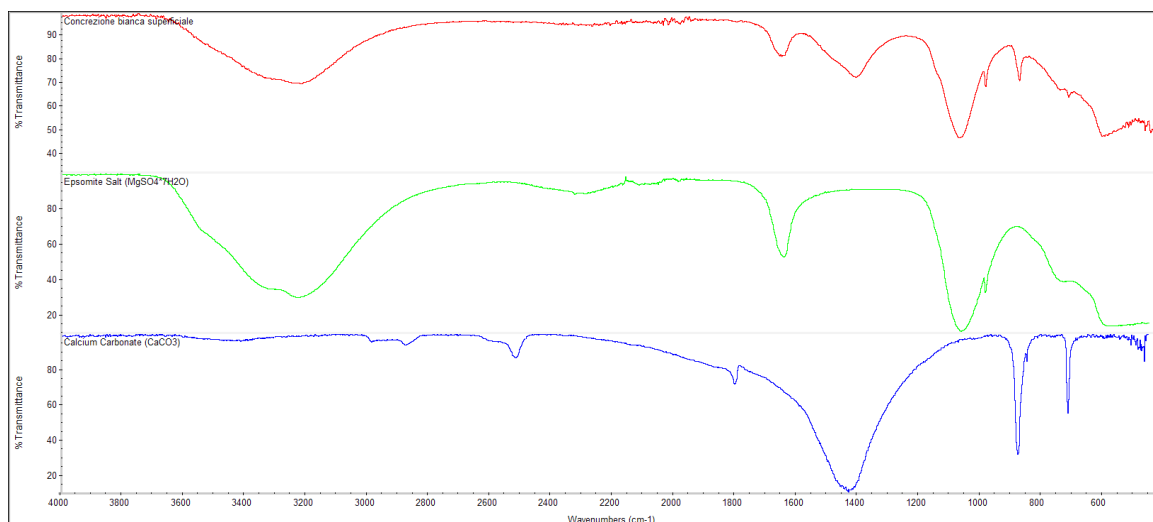
Assieme alla resina vinilica, che evidentemente testimonia un intervento di consolidamento nel corso di un vecchio restauro, sono presenti sia *Solfati di Magnesio* (intuibili dalle mappe elementari riportate nelle pagine precedenti) sia tracce di elementi chimici ascrivibili a pigmenti moderni come il *Bianco di Titanio*.



Dettaglio al SEM della sezione e risultati delle analisi EDS dell'area indicata dal quadratino blu

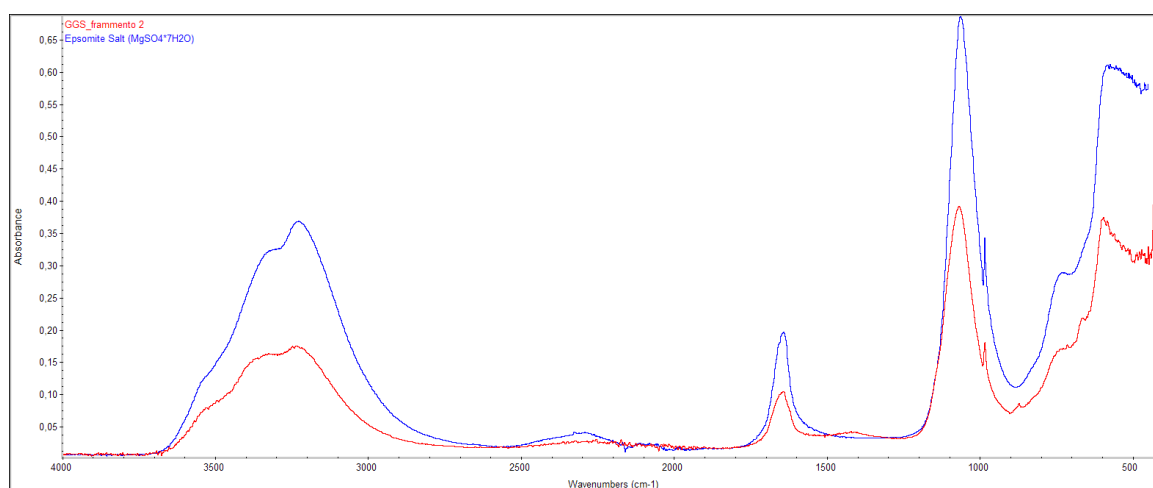
Per avere la certezza sulla presenza o meno del solfato di magnesio, che riveste una notevole importanza da un punto di vista conservativo, l'indagine è stata completata con l'esecuzione di altri due analisi FTIR. La prima in modalità μ -ATR direttamente sulla

stratigrafia e focalizzata sulla componente inorganica della concrezione bianca presente sullo stucco. Come si vede nell'immagine riportata di seguito, questa è composta da una miscela di *Solfato di Magnesio Eptaidrato* (Epsomite) e *Carbonato di Calcio*.



Spettro FTIR μ -ATR del materiale inorganico presente in superficie (in rosso) messo in confronto con un tracciato standard di epsomite (in verde) e di carbonato di calcio (in blu)

La seconda analisi è stata condotta direttamente su uno dei tanti frammenti di materiale crostoso bianco presenti fra quelli campionati assieme allo stucco e l'intonaco. L'indagine ha confermato che tale materiale è costituito esclusivamente da *Epsomite* ricristallizzata.



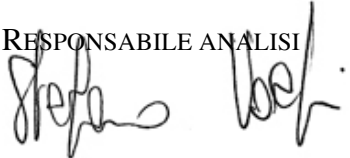
Spettro FTIR di un frammento di sale bianco ricristallizzato (in rosso) messo in confronto con un tracciato standard di epsomite (in blu)

CONCLUSIONI

Mediante le analisi dell'articolato complesso di materiale prelevato da uno spigolo del paliotto d'altare si è potuto ricostruire la struttura del manufatto, la natura dei materiali originali e quelli che non sono tali o perché relativi ad interventi di restauro del passato o perché di neoformazione degradativa dei componenti costitutivi.

Senza voler ripetere quanto già scritto nel commento delle varie indagini, vale la pena sottolineare qualche aspetto di particolare importanza per il progetto di restauro. L'intonaco interno è costituito da un impasto di sabbie carbonatico-silicatiche e calce ricca di magnesio all'interno della quale vi sono significative quantità di gesso. Sull'intonaco è presente la finitura in stucco bianco composta sempre da una calce carbonatata fortemente magnesiaca e polvere di marmo; in questo caso non vi sono evidenze della presenza di gesso. Tuttavia, come si è detto, sulla superficie esterna dello stucco sono presenti grandi quantità di epsomite, che si tratta evidentemente di un sale di neoformazione ricristallizzato sulla superficie. Vale la pena riportare le caratteristiche chimico-fisiche del solfato di magnesio-epsomite: si scioglie in acqua fredda (20°C) nella misura di 710 gr/L (cioè 296 volte più del gesso) ed ha un volume molare di ben 146,8 cm³ (a fronte dei 74,7 cm³ relativi al gesso). E' cioè un sale molto solubile, estremamente mobile all'interno dei manufatti porosi, tendente a cristallizzare in superficie o per lo meno all'interfaccia fra gli strati, e nel ciclo di solubilizzazione/ricristallizzazione può subire aumenti di volume fino ad un massimo del 227% con conseguenze distruttive facilmente immaginabili. In questo caso sua origine è quasi certamente da mettere in relazione all'azione dell'acqua che ha consentito ai solfati del gesso nell'intonaco (si ricorda che il gesso è un sale poco solubile e quindi poco mobile) di reagire con il magnesio di cui è ricca la calce impiegata. Poiché, infine, sembrerebbe che il gesso sia strutturale è evidente che qualsiasi intervento conservativo che preveda l'impiego di grandi quantità di acqua avrebbe come effetto quello di ridisciogliere i solfati di magnesio rimettendoli in circolo e, probabilmente, anche di produrne di altri dall'interno.

Padova, 20 settembre 2022

RESPONSABILE ANALISI


ELENCO MATERIALI

1 Adesivi e Consolidanti

Acril 33

Acrilme

Calcio Caseinato

Diammonio fosfato

Epo 150

Nanorestore

Paraloid B 72

PLMA

1 Pulitura

Acqua Demineralizzata

Alcool Benzilico

Alcool Etilico

Etil Lactato

Soluzioni acquose con acido citrico

Soluzione acquosa con carbonato d'ammonio

Supportanti (polpa di carta, etere di cellulosa)

3 Stucature

Carbonato di calcio

Grassello di calce

Pigmenti in polvere

Sabbia

Stucco a calce (premiscelato)

4 Reintegrazioni cromatica

Pigmenti in polvere

Nanoestel



C.T.S. S.R.L.

Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



Milano
Via A.F. Stella, 5 - 20125
Tel. +39 02 67493225
Fax +39 02 67493233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Gordini, 54 - 50127
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fattori, 26 - 00145
Tel. +39 06 55301779
Fax +39 06 5532391
cts.roma@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 226 int.4 - 80143
Tel. +39 081 7592971
Fax +39 081 7593118
cts.napoli@ctseurope.com

ACRIL 33

EMULSIONE ACRILICA AL 100%

CARATTERISTICHE TECNICHE

Resina base:	copolimero etilacrilato-metilmetacrilato (EA-MMA)
Aspetto:	liquido lattiginoso bianco
Odore:	ammoniacale
Residuo secco:	45-47%
Viscosità a 20°C.:	2500 - 5000 mPa.s
pH:	9-10
Diametro medio particelle:	0,15 micron
Temperatura transizione vetrosa (tg):	6-8°C
Temperatura minima di filmazione (mft):	6°C
Allungamento alla rottura (ISO 527 - UNI 8422)	560%
Carico di rottura (ISO 527- UNI 8422)	35 N/mm ²

DESCRIZIONE

Dispersione acquosa di resina acrilica pura 100% con ottime caratteristiche di resistenza e stabilità sia per interni che per esterni.

ACRIL 33 viene distribuito dalla C.T.S. S.r.l. come alternativa del Primal AC-33 della Rohm and Haas (grazie all'analogia formulazione chimica).

La formulazione di **ACRIL 33** è caratterizzata da un'ottima resistenza agli alcali e risulta particolarmente indicata per impartire maggior adesione e lavorabilità a leganti idraulici e non (calce idrata e/o idraulica, cemento, gesso). Nel caso si voglia ottenere malte con una maggior resistenza meccanica si consiglia in alternativa la dispersione **PEOVAL 33**, in particolare nel caso di leganti idraulici.

SETTORI D'IMPIEGO

ACRIL 33 può essere utilizzato in tutti i settori del restauro conservativo con ottimi risultati; fra gli utilizzi più comuni:

- additivo per malte da iniezione, stuccature, integrazioni, ecc.;
- legante per velature e scialbature;
- legante per pigmenti naturali e sintetici;
- consolidante e fissativo degli strati pittorici;
- collante per documenti cartacei.

PROPRIETÀ - CARATTERISTICHE

- eccellente stabilità al gelo - disgelo;
- grande compatibilità con pigmenti e cariche;
- ottima resistenza ai sali solubili;

- buona stabilità del pH;
- buona stabilità meccanica.

PROPRIETÀ DEI FILMS DI ACRIL 33

- elevata resistenza all'ingiallimento ed ai raggi UV;
- buona trasparenza;
- ottimo potere legante;
- grande resistenza agli alcali.

MODALITÀ D'USO

Sono praticamente illimitate sia come dosi sia come campi di applicazione, in quanto viene utilizzato in tutti i settori del restauro (lapideo, archeologico, cartaceo, pittorico,). Si consiglia comunque di eseguire delle prove preliminari per verificare l'eventuale consumo ed efficacia.

RESA

Variabile a seconda dell'utilizzo e della percentuale di impiego.

CONFEZIONI

ACRIL 33 è disponibile in confezioni da:
1 - 5 - 20 e 120 Kg.

STOCCAGGIO

ACRIL 33 ha una durata praticamente illimitata. Conservare il prodotto in recipienti originali ermeticamente chiusi a temperatura di circa 20°C.
ACRIL 33 TEME IL GELO; può coagulare a temperatura inferiore ai 5° gradi.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente ad uso professionale. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

ACRIL ME

MICROEMULSIONE ACRILICA

(NUOVA FORMULAZIONE)

CARATTERISTICHE TECNICHE

Resina base:	copolimero acrilico
Aspetto:	liquido lattiginoso bianco
Residuo secco:	32%
Peso specifico a 20 °C	1,0 Kg/lit
Viscosità a 20 °C.:	<120 mPa.s
pH:	7
Diametro medio particelle:	30 nanometri
Temperatura transizione vetrosa (tg):	18 °C
Temperatura minima di filmazione (mft):	<5 °C

DESCRIZIONE

ACRIL ME è una microemulsione acrilica che differisce dalle classiche emulsioni/dispersioni (tipo **ACRIL 33**) per la dimensione ridotta delle particelle, e la conseguente ridotta viscosità.

Si tratta quindi di un sistema più penetrante, che trova il campo ottimale di applicazione nel consolidamento di materiali porosi decoesi, quali pietra, sia calcarea che arenaria, intonaci, stucchi, cementi.

Le particelle di **ACRIL ME** hanno dimensioni mediamente attorno ai 30 nm (nanometri), contro i 100-150 nm delle normali emulsioni, e nonostante l'alto contenuto di solidi (32%) la viscosità scende sotto i 100 mPa.s., e può essere ulteriormente diminuita diluendo il prodotto con acqua demineralizzata.

Nota **ACRIL ME** è a basso impatto ambientale essendo esente da volatili organici (VOC) e alchilfenoletoossilati (APEOs)

SETTORI D'IMPIEGO

ACRIL ME può essere utilizzata in tutte le situazioni che richiedono una maggior penetrazione dell'adesivo rispetto ai normali lattici acrilici, e quindi come:

- consolidante di intonaci, pitture murali, materiali lapidei naturali e artificiali;
- primer per la stesura di intonaci e vernici, in particolare per supporti precedentemente trattati o con tendenza allo sfarinamento;

Inoltre può essere utilizzata come legante per pigmenti, data la sua grande compatibilità e potere legante nei confronti di polveri, inerti o altre cariche.

PROPRIETÀ DEI FILMS DI ACRIL ME

- basso impatto cromatico all'applicazione ed eccezionale resistenza all'ingiallimento;
- solubile in solventi con fd compreso tra 36 e 60 (alcol etilico, acetone, MEK, etile acetato, butile acetato, amile acetato)
- sottoposto ad irraggiamento U.V. tende progressivamente a reticolare, con diminuzione della solubilità; non utilizzare se sottoposto ad irraggiamento e qualora la reversibilità sia un requisito primario (si veda lo studio riportato al paragrafo "Referenze");
- il film non caricato esposto all'irraggiamento solare può ammorbidirsi e assorbire polvere, per questo se ne sconsiglia l'utilizzo come fissativo su pitture murali in esterno;
- buona stabilità meccanica;
- buona trasparenza;

MODALITÀ D'USO

Sono praticamente illimitate sia come dosi sia come modalità di applicazione.

Nel caso di utilizzo come *primer* **ACRIL ME** può essere anche applicato puro, così come nel caso se ne voglia sfruttare le proprietà leganti.

Nell'utilizzo come consolidante si consiglia di diluire **ACRIL ME** almeno 1:1 con acqua demineralizzata, anche se nella maggior parte dei casi si renderà necessaria una diluizione 1:3.

L'aggiunta di un 10% di alcool etilico ne favorirà ulteriormente la penetrazione.

ACRIL ME può essere anche diluito con solo alcool. Si consiglia comunque di eseguire delle prove preliminari per verificare l'eventuale consumo ed efficacia.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts_italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

La resa può infatti variare notevolmente a seconda della modalità di applicazione e della percentuale di impiego.

La temperatura ambiente al momento dell'applicazione deve essere compresa tra 5 e 35°C. Evitare l'irraggiamento diretto nelle prime ore.

CONFEZIONI

ACRIL ME è disponibile in confezioni da: **1 - 5 - 20 Kg.**

STOCCAGGIO

ACRIL ME, nelle confezioni originali sigillate, ha una durata praticamente illimitata. Conservare il prodotto in recipienti originali ermeticamente chiusi a temperatura di circa 20°C.

ACRIL ME TEME IL GELO; può coagulare a temperatura inferiore ai 5° gradi.

REFERENZE

Borgioli L., Camaiti M, Rosi L.; *"Comportamento all'irraggiamento UV di nuovi formulati polimerici per il restauro"*, VI Congresso Annuale IGIC, Spoleto (2008)

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/R2 - 36073 **ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)**
TEL. +39 0444 349088 (8 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: ctc.italia@ctseurope.com - P. IVA (IT024428040240)

FILIALI:

VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5562801
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3845014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA S. CROCE, 129 - 80026 **CASORIA (NA)** - TEL. 081 5846604 (2 linee r.a.) - FAX 081 5844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - **TREVI (PG)** - TEL. 0742 381037 - FAX 0742 386413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA A. GRAMSCI, 3/A - 05030 **GRAVINA DI CATANIA (CT)** - TEL. 095 3441565 - FAX 095 3442954

SINCERT



CASEINA LATTICA E CALCIO CASEINATO

DESCRIZIONE

La caseina lattica è una miscela di proteine ottenuta precipitandola dal latte crudo scremato a temperatura ambiente tramite acidificazione a pH 4.6.

La caseina lattica si presenta come una polvere biancastra o giallina, poco solubile in acqua. E' invece solubile in acido acetico concentrato o in basi, sia forti che deboli. Trattata con ammoniaca forma infatti il più solubile **caseinato d'ammonio**, utilizzato come legante per pitture murali (o su altri supporti).

Questo, reagendo con calcio, forma una colla tenace e insolubile, il **caseinato di calcio**. Il caseinato di calcio può essere anche ottenuto direttamente miscelando con la caseina lattica del latte di calce (una dispersione di idrossido di calcio). La rigidità della colla ottenuta non ne permette l'utilizzo su supporti elastici.

Questa colla è stata impiegata per la riadesione degli affreschi, o aggiunta alle malte per renderle più adesive, ed in generale ogni volta che risulta necessaria una elevata resistenza all'umidità.

E' irreversibile e per questo pennelli e contenitori devono essere puliti accuratamente subito dopo l'uso.

COMPOSIZIONE e CARATTERISTICHE

	Caseina lattica	Calcio caseinato
Aspetto:	polvere bianco-crema	
pH	4.6	6.8
Contenuto di umidità (%):	11	6
Contenuto di proteine (%):	86	95
Contenuto di grassi (%):	1,1	1,5
Granulometria	60-400 µ	

APPLICAZIONE

Aggiungere acqua demineralizzata alla caseina lattica (1 lt per 200 gr circa), lasciar riposare e aggiungere sotto agitazione l'ammoniaca, scaldando eventualmente. A questa soluzione si può poi aggiungere pigmento in polvere ed eventualmente latte di calce.

CONFEZIONI

Caseina lattica	1 Kg	5 Kg
Calcio caseinato	1 Kg	

Per maggiori informazioni si veda l'articolo "La caseina" sul **Bollettino C.T.S.** del Gennaio 2006, al sito www.ctseurope.com

Le indicazioni ed i dati riportati nel presente opuscolo sono basati sulle nostre attuali esperienze, su prove di laboratorio e su corretta applicazione.

Queste informazioni non devono in alcun caso sostituirsi alle prove preliminari che è indispensabile effettuare per accertarsi dell'idoneità del prodotto ad ogni caso determinato.

La C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Inoltre, può variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDIA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

CONSOLIDAMENTO CON “BARIO IDRATO” E “AMMONIO FOSFATO BIBASICO”

Relazione Tecnica redatta dal ns. Ufficio Tecnico Scientifico Dott. Leonardo Borgioli.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

La solfatazione

Uno dei maggiori problemi che si incontrano nel restauro degli affreschi è quello della **solfatazione**, ovvero la trasformazione di parte del Carbonato di Calcio in Solfato di Calcio Biidrato o gesso. Com'è noto la cella elementare del gesso ha un volume circa doppio di quella della Calcite. Quindi, quando avviene lo scambio Carbonato/Solfato, si ha un **raddoppio del volume del cristallo**, che esercita una pressione tale da rompere lo strato pittorico e dare luogo a microsollevamenti e "crateri", con perdita del colore e della coesione complessiva dell'affresco. Questo fenomeno è devastante quando avviene in maniera massiccia all'interno della malta che costituisce la base di un affresco, o peggio, nello strato pittorico. Questa trasformazione avviene anche nelle pietre a base carbonatica, ed è in parte responsabile della formazione di **croste nere**.

Sull'origine di questa forma di degrado siamo ormai arrivati a determinare che è dovuta alla presenza nell'atmosfera di *Anidride Solforosa* (SO₂) ed *Anidride Solforica* (SO₃), che in acqua danno origine a fenomeni di acidità. Il termine "**pioggia acida**" fu coniato dall'inglese Robert Angus Smith nel suo libro "*Air and rain: the beginning of chemical climatology*". Siamo addirittura nel 1872! Uno studio completo su questo fenomeno sarà poi effettuato da Svante Oden nel 1968.

Nel campo della conservazione non ci preoccupano particolarmente le "piogge acide", quanto le **condense acide**, che si formano nei mesi più umidi per l'abbassamento delle temperature nelle ore notturne. In queste condense, o rugiade, abbiamo una elevata concentrazione di inquinanti, che comportano un abbassamento rilevante del pH.

TRATTAMENTO CONSOLIDANTE CON IL METODO DEL "BARIO IDRATO"

La messa a punto del protocollo operativo del **METODO DEL BARIO IDRATO (idrossido di bario)**, come sistema **desolfatante**, si sviluppa nel corso delle operazioni di restauro degli affreschi alluvionati a seguito della piena dell'Arno a Firenze (4 Novembre 1966).

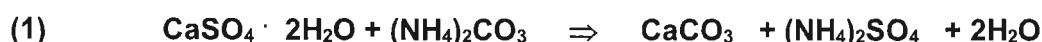
Nato da una intuizione del Prof. Ferroni, dell'Università degli Studi di Firenze, ed applicato nella sua fase sperimentale dal restauratore Dino Dini e della sua equipe, questo procedimento ha dato ottimi risultati, ed in seguito ne è stata sviluppata la metodologia applicativa.

Fin dai primi interventi, è stata tenuta una precisa documentazione, e un recente intervento di restauro/manutenzione ha permesso di verificare, a distanza di 50 anni, l'ottimo stato conservativo.

Alcune delle grandi opere trattate con il **BARIO IDRATO** a partire dal 1967 sono la "*Crocifissione*" del Beato Angelico, nella Sala Capitolare di San Marco a Firenze, il ciclo "*La leggenda della Vera Croce*" di Piero della Francesca a San Francesco ad Arezzo e la "*Facciata del Castello di Parz*" in Austria, ben 900 m², eseguita principalmente a bianco di calce.

Il metodo si basa sull'eliminazione del Solfato di Calcio Biidrato, e la nuova formazione di Carbonato di Calcio, ovvero il legante originale, con il contemporaneo **consolidamento** della matrice costitutiva dell'affresco, degradata dal fenomeno della **solfatazione**, tramite la formazione del Solfato di Bario.

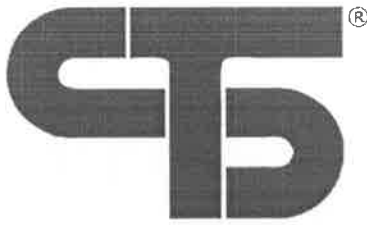
La prima reazione è la **solubilizzazione del gesso** con formazione di Solfato di Ammonio solubile per aggiunta di Ammonio Carbonato:



Questa reazione lascia però in circolazione il solubile Ammonio Solfato, che potrebbe fare ancora più danni se non lo "bloccassimo" in qualche maniera.

Proprio per questo si ha nella seconda fase del trattamento l'aggiunta di **BARIO IDRATO OCTAIDRATO**, che reagisce con l'Ammonio Solfato formando il **Solfato di Bario, insolubile**.





C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:

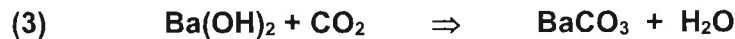
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

L'Ipossido di Ammonio che si forma da questa seconda reazione si decompone in NH₃ (Ammoniaca) e H₂O (acqua), ed entrambi i sottoprodotti se ne vanno, evaporando.

Il prodotto di solubilità del Solfato di Bario, è molto basso, [Ba²⁺][SO₄²⁻] = 9,9·10⁻¹¹.

Questo significa che il Solfato di Bario è poco solubile, e che quindi gli ioni Solfato, in presenza di un eccesso di ioni Bario, si legheranno a questi e precipiteranno.

L'eccesso di **BARIO IDRATO** all'interno della matrice porosa dell'affresco può poi reagire con l'Anidride Carbonica dell'aria, carbonatandosi e "cementando" ulteriormente la struttura, proprio come fosse calce, Ca(OH)₂.



PREPARAZIONE

La soluzione di **BARIO IDRATO OCTAIDRATO** deve essere preparata sciogliendo 30-100 gr. di Ba(OH)₂ · 8H₂O per ogni litro di acqua deionizzata.

Contemporaneamente si prepara la miscela di acqua deionizzata (65-70%) e polpa di cellulosa (30-35%), generalmente Polpa di Carta Arbocel.

I due prodotti vengono miscelati al momento dell'applicazione, facendo in modo che la "compressa" rimanga abbastanza fluida, ma senza dare colatura della soluzione.

Uno dei punti critici dell'applicazione del **BARIO IDRATO** è la **precarbonatazione**, ovvero il fenomeno di reazione tra il **BARIO IDRATO** e l'Anidride Carbonica dell'aria (vedi reazione 3), prima dell'applicazione.

La reazione di **carbonatazione** deve avvenire all'interno dell'affresco, e mai in superficie.

Per ridurre al minimo il fenomeno di **precarbonatazione**, che riduce l'efficacia del trattamento, sono stati messi a punto vari sistemi, uno dei quali, utilizzato al cantiere di San Francesco ad Arezzo, consiste nell'aggiungere la soluzione di **BARIO IDRATO** al supportante in un contenitore di plastica rigida tenuto sottovuoto. La miscela preparata in eccesso può essere usata anche nei giorni successivi, cosa che non è possibile con la preparazione tradizionale.

PRECONSOLIDAMENTO

L'azione **desolfatante-consolidante** del **BARIO IDRATO** può essere preceduta da operazioni di preconsolidamento delle aree a rischio che non possono sopportare nessun intervento di pulitura.

Se l'affresco è stato trattato in precedenza con fissativi vinilici o acrilici, che dovranno essere rimossi nella successiva fase di pulitura, le iniezioni dei due prodotti potranno essere effettuate proprio attraverso le interruzioni del film pittorico.

METODOLOGIA "A" – Presenza di sollevamenti

- interposizione di carta giapponese e/o sintetica di grammatura e formato idoneo per riadesione in situ di parti microsollevate (scodelline), attraverso l'impiego di spugne naturali;
- iniezioni di Ammonio Caseinato e Acqua di Calce (avendo cura di fare evaporare la piccola percentuale dell'Ammoniaca che si forma);
- tamponamento con spugne naturali e acqua deionizzata e successiva rimozione della carta giapponese, ancora bagnata, per evitare strappi;
- impacco sottile di pasta cellulosa Polpa di Carta Arbocel e **BARIO IDRATO** (3-5 gr. su 100 cc. di acqua deionizzata), con tempo di contatto di 1-2 ore, senza pervenire comunque all'asciugamento dello stesso a salvaguardia di eventuali "strappi" della pellicola pittorica.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

METODOLOGIA "B" – Presenza di polvere

- interposizione di 2 strati di carta giapponese, seguita da uno strato con grammatura più pesante;
- stesura a pennello di **BARIO IDRATO** (3-5 gr. su 100 cc. di acqua deionizzata), ripetuta più volte, e successiva protezione contro una eventuale **carbonatazione** superficiale, con stesura a pennello di Sepiolite bagnata;
- dopo un tempo di contatto di 30-40 minuti, rimozione dei vari strati di carta.

APPLICAZIONE

Viene prima effettuato un impacco con Ammonio Carbonato, se non si è già applicato questo prodotto in una fase di pulitura precedente; in questo modo si ha la trasformazione del gesso in Solfato di Ammonio (vedi reazione (1)).

La soluzione di **BARIO IDRATO** impastata con la cellulosa viene applicata interponendo della carta giapponese di idonea grammatura, con tempi di contatto variabili, anche da zona a zona.

Una corretta applicazione permette di evitare la formazione del Carbonato in prevalenza sulla superficie pittorica, e quindi la formazione di una patina bianca di difficile rimozione. Proprio per ridurre il fenomeno di **carbonatazione** in superficie, attorno all'impacco deve essere posizionata una "cornice" di polpa di cellulosa e sola acqua deionizzata.

Se si saranno ben regolati questi fattori il possibile imbianchimento che si può verificare a reazione completa potrà essere imputato solo ad una insufficiente pulitura: si ricordi infatti che il **BARIO IDRATO** ha una forte azione alcalina, che può essere responsabile di reazioni secondarie con le sostanze organiche ancora presenti sul dipinto.

Proprio per la elevata alcalinità particolare attenzione deve essere rivolta ai pigmenti a base rame (azzurrite, malachite,...), che possono dare reazioni secondarie indesiderate.

LIMITI DEL SISTEMA

Come tutte le tecniche operative il metodo del **BARIO IDRATO** non è esente da limiti e rischi, che vanno sempre ponderati prima dell'applicazione.

- 1) Si osserva innanzitutto una riduzione di porosità della matrice dell'affresco: tale riduzione è minima, e non altera sostanzialmente la struttura. In ogni caso qualunque altro metodo basato su resine organiche di qualsiasi tipo, riduce molto di più la porosità e comporta anche il rischio di filmazione, oltre ad introdurre nel sistema sostanze con caratteristiche chimico-fisiche del tutto estranee. Inoltre per affreschi esposti all'esterno una riduzione di porosità diminuisce l'assorbimento di acqua.
- 2) Il **BARIO IDRATO** non è applicabile in presenza di sali solubili, in particolare di Nitrati. Questo è un limite relativo, in quanto una corretta pulitura, da effettuare prima del consolidamento, porta comunque alla rimozione di questi sali.
- 3) Il **BARIO IDRATO** ha un elevato livello di tossicità, e deve essere manipolato con attenzione, sia evitando di inalare le polveri, sia manipolando con attenzione le soluzioni.

TRATTAMENTO CONSOLIDANTE CON "AMMONIO FOSFATO BIBASICO = DIAMMONIO FOSFATO"

Il trattamento si basa sulla formazione all'interno dei pori della pietra di un sale di calcio estremamente insolubile, inattaccabile anche da acidi e basi, e capace di riformare legami tra i granuli di calcite decoesi, l'**idrossiapatite** (HAP).

Questo trattamento è stato sviluppato a partire dal 2009 grazie alle ricerche di George Scherer, della Princeton University, New Jersey, USA, a cui sono seguiti gli studi di Mauro Matteini e di Enrico Sassoni.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:

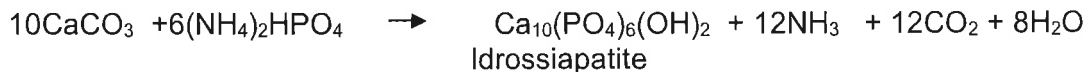
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Per la sua formazione si parte dall'**ammonio fosfato bibasico** (che chiameremo per semplicità **DAP**, **diammonio fosfato**, con formula $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$), che in presenza di cationi calcio (Ca^{2+}) dà luogo alla formazione di idrossiapatite e altri tipi di fosfato di calcio.

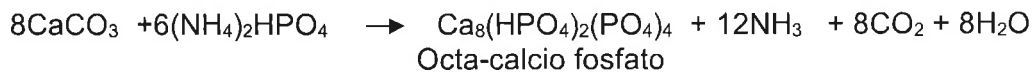
Il calcio che si lega con il DAP può essere presente sia come carbonato che come solfato (gesso), e quindi questo metodo può essere applicato **solo su intonaci (dove il legante è la calce), o su pietre a matrice carbonatica (calciti), eventualmente soggetti a solfatazione.**

La solubilità in acqua del DAP è molto elevata (690 g/l), contro i soli 1,5 g/l dell'idrossido di calcio e i 56 g/l dell'idrossido di bario, ma normalmente si lavora con concentrazioni di circa 50-150 g/l (5-15%), applicando la soluzione a impacco o, in alcuni casi, anche a pennello.

In ambiente leggermente alcalino (pH=8) si formano due tipi di fosfato di calcio, secondo un percorso molto complesso, che può essere riassunto da queste due diverse reazioni:



E, in misura minore:



L'octa-calcio fosfato è comunque altamente insolubile e concorre al processo di consolidamento.

L'ammoniaca, l'acqua e l'anidride carbonica che si formano da questa reazione se ne vanno, evaporando.

A pH acido si formano altri fosfati di calcio, più solubili, ma l'ambiente acido non è di nostro interesse.

Le variazioni cromatiche e la riduzione di permeabilità conseguenti il trattamento sono minime.

Un punto critico del DAP è che la reazione avviene con uno scambio ionico, quindi la superficie della calcite viene "consumata" in maniera irreversibile nella formazione di HAP. Per ridurre questo fenomeno si può effettuare un trattamento immediatamente successivo con acqua di calce o una soluzione di cloruro di calcio (CaCl_2). Saranno questi ioni Ca^{2+} a reagire con il DAP, senza consumare la calcite.

Nota_ E' ancora presto per considerare il DAP un valido consolidante per le pitture murali: gli ultimi studi mostrano minimi cambiamenti per alcuni pigmenti contenenti CaCO_3 , come le terre, e una forte variazione per il rosso minio (Pb_3O_4), dovuta alla sua trasformazione, irreversibile, in idrossiapatite di piombo, marrone. Inoltre non può essere applicato su pigmenti a base rame (azzurrite, malachite), dato che è comunque presente lo ione ammonio, con il conseguente rischio di formazione di complessi rameici.

APPLICAZIONE

Il diammonio fosfato viene sciolto in acqua in concentrazioni che possono andare dal 5% (consolidamento della superficie), fino al 15% e oltre (consolidamento di profondità), e applicato a pennello o tramite impacchi di polpa di cellulosa, o ancora con carta giapponese di idonea grammatura. L'applicazione a impacco favorisce la penetrazione ed evita la formazione di patine bianche superficiali. Dopo l'applicazione a pennello è consigliata la stesura di una pellicola trasparente in modo da ridurre l'evaporazione verso la superficie.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDIA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Rimosso l'impacco o la pellicola, si lava con acqua demineralizzata e si spazzola per eliminare eventuali residui superficiali.

La temperatura minima di applicazione è di 5°C, ed i risultati ottimali si raggiungono lavorando a temperatura ambiente.

I tempi di contatto degli impacchi possono variare da 24 fino a 48 ore.

La profondità di penetrazione del trattamento varia notevolmente non solo a seconda del materiale trattato, ma anche in base al metodo di applicazione; sono state determinate penetrazioni fino ai 2,5 cm. Il DAP presenta un pH di circa 8, a differenza del bario idrossido che ha una forte azione alcalina, e che può essere responsabile di reazioni secondarie con le sostanze organiche ancora presenti sulla superficie.

Come tutte le tecniche operative il metodo del DAP non è esente da limiti e rischi, che vanno sempre ponderati prima dell'applicazione.

CONCLUSIONI SUI DUE SISTEMI DI CONSOLIDAMENTO

Per entrambi i metodi è bene ricordare che le reazioni descritte avvengono in una situazione **polifasica**, cioè nella zona di contatto tra un liquido (la soluzione di idrossido di bario o di diammonio fosfato), ed un solido (il materiale lapideo). Dobbiamo fare quindi attenzione che la trasformazione sia più quantitativa possibile, per evitare di lasciare reagente (idrossido di bario o DAP), in eccesso.

Inoltre i due metodi sono del tutto irreversibili, perché una volta depositati il solfato di bario (così come il carbonato di bario che si forma secondariamente), o l'idrossiapatite, questi sono del tutto insolubili e quindi impossibili da rimuovere.

Si fa notare comunque che l'esigenza di reversibilità richiesta a molti prodotti che si collocano sulla superficie di un'opera d'arte (vernici, idrorepellenti, colori per il ritocco,...) o alle interfacce (adesivi), viene meno quando si parla di consolidamento. Anche il silicato d'etile, universalmente applicato per il consolidamento di pietre e laterizi, è del tutto irreversibile, perché la SiO₂ (silice), che si forma, è insolubile e ineliminabile.

Il termine di reversibilità, quando si entra nel campo del consolidamento, è stato quindi sostituito dal concetto di "**riapplicabilità**", ovvero la possibilità di tornare, in un futuro più o meno vicino, a riapplicare il solito o un diverso consolidante. Sotto questo aspetto i due metodi in esame danno tutte le garanzie di non creare problemi a successivi interventi, quindi una buona **compatibilità**.

Riassumiamo infine i vantaggi di queste due metodologie.

- 1) **Mancata alterazione delle proprietà di bagnabilità** della superficie, la cui idrofilia rimane identica a quella dell'originale.
- 2) **Elevata durabilità nel tempo**, data la stabilità dei prodotti formati.
- 3) **Perfetta compatibilità con il substrato**.
- 4) **Efficacia del trattamento con l'apporto di minime quantità di prodotto**.

Inoltre per il metodo del DAP dobbiamo sottolineare, rispetto al metodo del bario:

- 5) **L'applicazione semplice**, con minore sensibilità all'eventuale presenza di nitrati e un più ampio intervallo di temperature a cui è possibile lavorare.
- 6) **Un livello di tossicità pressoché nullo**, contro l'elevato rischio legato all'assorbimento cutaneo dell'idrossido di bario.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDIA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Bibliografia:

1. Ferroni E., Malaguzzi Valeri V., Rovida G., *"Experimental study by diffraction of heterogeneous systems as preliminary to the proposal of a technique for the restoration of gypsum polluted murals"* ICOM Conference, Amsterdam, 1969.
2. Ferroni E., Dini D., *"Chemical structural conservation of sulphatized marbles"* International Symposium "The conservation of stone II, Bologna 1981, p.559-566.
3. Matteini M., Giovannoni S., Lazzeri S. *"Aspetti scientifici, tecnici e metodologici del restauro"* Kermes 41, Gennaio-Marzo 2001, Nardini Ed.
4. Hansen E. et al. *"A review of selected inorganic consolidants and protective treatments for porous calcareous materials"* Reviews in Conservation n°4 (2003), 13-25.
5. Sassoni, E., Naudi S., Scherer, G. W., *"Preliminary Results of the Use of Hydroxyapatite as a Consolidant for Carbonate Stones"*, Paper WW4.5, Materials Research Society Symposium WW, Materials Issues in Art and Archaeology IX, November 29 - December 2 2010, Boston, 189-196.
6. Matteini M., Rescic S., Fratini F., Botticelli G.; *"Ammonium Phosphates as consolidating agents for carbonatic stone materials used in architecture and cultural heritage: preliminary research"*, International Journal of Architectural Heritage, 5, 2011, 717-736.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P. IVA IT02443840240

FILIALI:

VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA B. CROCE, 129 - 80026 **CASORIA (NA)** - TEL. 081 5846604 (2 linee r.a.) - FAX 081 5844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - **TREVI (PG)** - TEL. 0742 381027 - FAX 0742 366413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA A. GRAMSCI, 3/A - 95030 **GRAVINA DI CATANIA (CT)** - TEL. 095 7441565 - FAX 095 7442954

SINCERT



NANORESTORE®

Dispersioni di nanocalce in alcool isopropilico denaturato
Brevetto Italiano Consorzio CSGI-Università degli Studi di Firenze
n° FI/96/A/000255, 31/10/1996

CARATTERISTICHE

Data la natura assolutamente innovativa del prodotto, il Consorzio CSGI, inventore della formulazione, offre consulenza tecnica a scopo scientifico per l'individuazione delle migliori condizioni applicative (per informazioni contattare il personale CSGI al seguente indirizzo: direttore@csgi.unifi.it).

Nanorestore® si presenta come il consolidante compatibile per eccellenza per gli affreschi e i lapidei a matrice carbonatica, essendo costituito da particelle di calce spenta con dimensioni nel dominio dei materiali nanostrutturati disperse in alcool isopropilico.

L'alcool garantisce un'ottima penetrazione nei materiali porosi (grazie alla sua bassa tensione superficiale) per suzione capillare; e penetrando nella matrice porosa trasporta dietro di sé le particelle nano-strutturate che si insinuano negli interstizi e nelle porosità da consolidare immediatamente al di sotto della superficie.

Una volta trasformatesi in carbonato di calcio per azione dell'anidride carbonica atmosferica, originano un *network* di micro-cristalli di calcite che conferiscono al manufatto nuove ed elevate proprietà meccaniche senza introdurre materiali estranei alla natura chimica originale dell'opera. Gli spessori di consolidamento sono strettamente superficiali, dell'ordine di alcune centinaia di micron.

Il prodotto **Nanorestore®** si presta ottimamente all'applicazione come pre-consolidante di superfici prima di qualsiasi operazione preliminare di pulitura.

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

aspetto:	liquido bianco opalescente
viscosità a 25° C:	2.75 cP
residuo secco:	0,5 %
peso specifico:	ca. 0,8 g/cm ³

MODALITÀ DI APPLICAZIONE

Prima dell'uso agitare vigorosamente il recipiente per almeno 2 minuti. La dispersione, per impiego su affreschi, può essere diluita nel caso si evidenzino, dopo test applicativi, effetti di velatura bianca, che può comunque essere facilmente rimossa con semplici impacchi ad acqua.

Nel caso di lapidei a matrice carbonatica può anche non essere necessaria la diluizione. Il rapporto di diluizione va deciso in relazione alla capacità assorbente della superficie da trattare e dal livello di porosità del manufatto.

Si suggeriscono le seguenti diluizioni:

da 80 a 500 cc portati a 1 litro

Il rapporto di diluizione va deciso volta per volta in relazione alla capacità assorbente delle matrici porose. E' evidente che tanto più è diluita la dispersione tanto più numerose possono essere le applicazioni necessarie. Il solvente da aggiungere per diluire è l'alcool isopropilico denaturato CTS, tal quale o anche, per particolari applicazioni, in miscela con acqua demineralizzata fino ad un contenuto massimo di acqua pari al 50 % in volume. L'impiego di quantità più o meno rilevanti di acqua dipende dalle condizioni di umidità della muratura e dell'ambiente: più queste sono basse maggior quantità di acqua può essere aggiunta e viceversa. Una volta eseguita la diluizione agitare nuovamente il recipiente che contiene la dispersione diluita e procedere all'applicazione mediante pennello o per nebulizzazione, con protezione delle superfici con carta giapponese.

Applicare fino a saturazione della muratura ("a rifiuto") ed attendere la completa asciugatura prima di operare l'eventuale applicazione successiva. Effetti apprezzabili di consolidamento si acquisiscono normalmente dopo un numero di applicazioni che è ovviamente legato alla concentrazione selezionata: più la dispersione è diluita, maggiore è il numero di applicazioni richieste. Si va normalmente da 1-2 applicazioni per la più concentrata a 10-12 per la più diluita. Terminata l'ultima applicazione attendere 5-7 giorni prima delle prove di pulitura e verifica delle proprietà meccaniche della superficie.

Prima di ogni applicazione il recipiente contenente la dispersione deve essere agitato e altrettanta cura deve essere messa nel tenere in agitazione i recipienti d'utilizzo durante le applicazioni.

La superficie trattabile con 1 litro di prodotto non è a priori definibile poiché dipende sia dalla concentrazione d'uso che dalla capacità assorbente della matrice muraria. Premesso ciò si stima che il prodotto a concentrazione standard consenta di trattare circa 5-10 m² di superficie pittorica di media porosità a grado medio di decoesione superficiale.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P. IVA IT02443840240

FILIALI:

VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA B. GROCE, 129 - 80026 **CASORIA (NA)** - TEL. 081 5846604 (2 linee r.a.) - FAX 081 5844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - **TREVI (PG)** - TEL. 0742 381027 - FAX 0742 386413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA A. GRAMSCI, 3/A - 95030 **GRAVINA DI CATANIA (CT)** - TEL. 095 7441565 - FAX 095 7442954

SINCERT



E' opportuno evitare l'uso di Nanorestore® in quelle situazioni in cui la porosità superficiale è del tutto annullata per la presenza di fissativi polimerici, depositi consistenti di sporco o tenaci scialbature.

L'impiego del prodotto non come semplice pre-consolidante, bensì come consolidante finale in presenza di solfatazione deve prevedere il preventivo impiego di un trattamento desolfatante con impacchi di soluzioni di carbonato di ammonio o resina a scambio ionico Amberlite 4400 OH. Il prodotto Nanorestore® può a questo punto essere impiegato secondo le modalità consuete anche in alternativa agli impacchi di soluzione di idrato di bario, sebbene in questo caso sia consigliabile contattare il Consorzio CSGI.

Si segnalano invece possibili problemi in caso di presenza di quantità molto elevata di sali di magnesio. Si raccomanda, in ogni caso, di eseguire una minima campagna di indagine diagnostica, prima dell'intervento, finalizzata alla determinazione della tecnica pittorica e alla valutazione del degrado.

Si sottolinea infine che il materiale è preferenzialmente adatto per le parti dipinte "a fresco".

PRECAUZIONI DI SICUREZZA

Nanorestore® non presenta particolari pericoli per gli utilizzatori.

Nelle applicazioni a nebulizzazione proteggersi con maschera dai vapori di alcool isopropilico e in ambienti molto chiusi agevolare la dispersione dei vapori con aspiratori.

Il prodotto **Nanorestore®** è infiammabile. Esso va pertanto manipolato e immagazzinato con le normali precauzioni relative a questo tipo di prodotti.

STABILITÀ E STOCCAGGIO

Può formarsi sedimento sul fondo, si raccomanda una vigorosa agitazione manuale prima dell'uso

Le confezioni tenute ben sigillate ed esenti da aria ed umidità hanno una durata di 12 mesi.

CONFEZIONI

Nanorestore® è disponibile nelle confezioni da 1 lt.

Le indicazioni ed i dati riportati nel presente opuscolo sono basati sulle nostre attuali esperienze, su prove di laboratorio e su corretta applicazione.

Queste informazioni non devono in alcun caso sostituirsi alle prove preliminari che è indispensabile effettuare per accertarsi dell'idoneità del prodotto ad ogni caso determinato.

La **C.T.S. S.r.l.** garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Inoltre, può variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P. IVA IT02443840240



FILIALI
VIA G. FANTOLI, 25 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA L. GORDIGIANI, 54 Int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA B. CROCE, 129 - 80026 **CASORIA (NA)** - TEL. 081 5846604 (2 linee r.a.) - FAX 081 5844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - **TREVI (PG)** - TEL. 0742 381027 - FAX 0742 386413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA A. GRAMSCI, 3/A - 95030 **GRAVINA DI CATANIA (CT)** - TEL. 095 7441565 - FAX 095 7442954

Vi riportiamo, di seguito, alcune **referenze** relative ad applicazioni di **Nanorestore®**:

Nome del monumento/opera/cantiere	Località – Provincia (Nazione)	Anno
Pitture murali del Cappellone degli Spagnoli nella Chiesa di Santa Maria Novella	Firenze (Italia)	1997
Pitture murali della controfacciata della Cattedrale di Santa Maria del Fiore	Firenze (Italia)	1999
Pitture murali di Filippo Lippi nella Cattedrale di Prato	Prato (Italia)	2002-3
Pitture murali medievali (XIII e XIV secolo) nella cripta di San Zeno	Verona (Italia)	2005
Pitture murali in Santa Maria delle Grazie	Gravedona-Como (Italia)	2005
Pitture murali del sito Maya di Calakmul (dichiarato dall'UNESCO World Heritage Site)	Calakmul (Messico)	2005-2008
Affreschi della cappella del podestà al museo del Bargello	Firenze (Italia)	2006
“La leggenda della Vera Croce” di Agnolo Gaddi, Chiesa di Santa Croce	Firenze (Italia)	2007
Pitture murali in Villa del Bene	Volargne-Verona (Italia)	2007
Bassorilievi in pietra d'Angera in Ca' Granda-Università Statale di Milano	Milano (Italia)	2007
Pitture nella chiesa di Vendel	Vendel (Svezia)	2007-2008
Pitture murali del sito Azteca di Tlatelolco	Città del Messico (Messico)	2007-2008
Pitture murali nella cappella dell'Annunciazione	Nazareth (Israele)	2008
Pitture murali del sito Azteca di Cholula	Cholula (Messico)	2008

PARALOID

RESINE ACRILICHE

Questo opuscolo è destinato a servire da guida per i vari tipi di resine acriliche Paraloid.

Le proprietà generali di questi prodotti sono le seguenti:

- Trasparenza, resistenza all'acqua, all'alcool, agli alcali e agli acidi.
- Notevole durata nel tempo.
- Eccellente resistenza agli oli minerali, vegetali ed ai grezzi (ad eccezione del Paraloid F10 e del Paraloid B-67).
- Resistenza eccezionale alle emanazioni dei prodotti chimici.
- Ottima flessibilità, soprattutto per i polimeri meno duri.
- Eccellenti proprietà elettriche.
- Ottima resistenza al fuoco.
- Debole reattività con i pigmenti.

Le proprietà di ciascun prodotto della serie « Paraloid » sono citate in dettaglio nelle pagine seguenti. Noi le consideriamo realistiche, tuttavia non devono essere in alcun caso considerate come specifiche.

Le resine « Paraloid » sono vendute negli U.S.A. sotto la denominazione commerciale « Acryloid ».

Più ampi dettagli riguardanti i singoli prodotti sono riportati in altre pubblicazioni più specifiche, che possono essere ottenute dietro semplice richiesta al nostro « Settore Coating ».



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VICENZA)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts_italia@ctseurope.com - P. IVA IT02443840248

FILIALI:

VIA DEL COMMERCIO, 36 - 00154 **ROMA** - TEL. 06 57300628 (2 linee r.a.) - FAX 06 57302637
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA B. CROCE, 129 - 80026 **CASORIA (NA)** - TEL. 081 5846604 (2 linee r.a.) - FAX 081 5844805
VIA POPOLI, 15 - 06039 S. MARIA IN VALLE - **TREVI (PG)** - TEL. 0742 381027 - FAX 0742 386413
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA A. GRAMSCI, 3/A - 95030 **GRAVINA DI CATANIA (CT)** - TEL. 095 7441565 - FAX 095 7442954



Tipo di Paraloid	Residuo secco	Solvente	Peso specifico kg/dm ³	Viscosità a 25° C CPS	Punto di infiammabilità *	Durezza **	Caratteristiche principali e usi
A-11	100 %		1,17	1200 - 1900 (35 % in MEK)		21 a 22	Proprietà ed applicazioni simili a quelle del Paraloid A-10 e del Paraloid A-101, prodotto sottoforma di granuli fini.
* A-21	30 %	90-10 Toluolo/Butanolo	0,94	235 - 365	10° C	21 a 22	Produce smalti dotati di eccellente adesione, durezza e tenuta all'esterno. Consigliata per rivestimenti con grande ritenzione della brillantezza e della tinta, specialmente per automobili nuove e per ritocchi.
* A-21-LV	30 %	50/40/10 Tol./MEK/Butanolo	0,94	210 - 280	0° C	21 a 22	Caratteristiche generali identiche a quelle del Paraloid A-21, tranne la viscosità che è leggermente inferiore. Produce smalti a più alto contenuto di solidi, maggiore brillantezza prima della lucidatura e migliore compatibilità con nitrocellulosa.
A-30	100 %		1,17	150 - 300 (al 10 % in Toluolo)		17 - 18	Polimero acrilico in polvere con eccellente resistenza all'abrasione, ottima resistenza all'impilamento quando è utilizzato per rifiniture di PVC.
A-101	40 %	Metilacetone	0,95	700 - 1400 (35 % in MEK)	-2° C	21 a 22	Deriva dallo stesso polimero del Paraloid A-10. Utilizzato nelle rifiniture ed inchostri per PVC, pitture per matrone plastiche e primers per plastisol.
B-44	40 %	Toluolo	0,97	855 - 1700	3° C	15 a 16	Ottima adesione. Utilizzato nelle vernici per bronzo e rame, per lacche da ritocchi per automobili, per pitture aeronautiche e per lacche industriali dove siano necessario una buona tenuta, inalterabilità del colore ed adesione.
B-44	100 %		1,15	700 - 1700 (40 % Toluolo/metilcellosolve 95/5)		15 a 16	Proprietà ed applicazioni simili a quelle del Paraloid B-44 (40 %). Prodotto sottoforma di granuli. Ciò permette la più ampia libertà nella scelta dei solventi per le più specifiche applicazioni.
B-48-N	45 %	Toluolo	0,97	6000 - 10000	19° C	11 a 12	Unico per quanto riguarda l'adesione su metalli sia trattati con "primer" sia non trattati. Da alle vernici un eccellente equilibrio di durezza e flessibilità e consente una rapida evaporazione del solvente. Usato per rivestimenti sia chiari che pigmentati, essiccanti all'aria o in forno.
B-50	45 %	Toluolo	0,97	6000 - 10000	22° C	11 a 12	Simile al Paraloid B-48-N ma più conveniente al prezzo. Eccellente per quelle applicazioni ove non si esiga un'ottima adesione sui metalli non trattati.
B-66	50 %	Toluolo	0,98	3000 - 4500	22° C	12 - 13	Le proprietà sono per la maggior parte simili a quelle del Paraloid B-72 e B-62, ma l'essiccamento all'aria è più rapido. Utilissimo per molte applicazioni per vernici e pitture su metalli, legno, plastica e tessuti.
B-66	100 %		1,09	210 - 345 (40 % in Toluolo)		12 - 13	Prodotto in granuli. Proprietà ed applicazioni simili a quelle del Paraloid B-66 al 50 %.
B-67	45 %	VM & P Nafta	0,89	900 - 1600	13° C	11 - 12	Buona compatibilità con numerose resine alchidiche medio e lungo oro. Agendo da modificante, contemporaneamente aumenta la velocità di essiccazione, la durezza, l'inalterabilità del colore e della brillantezza negli smalti.
B-67-MT	45 %	Argilla minerale	0,89	800 - 1600	48° C	11 - 12	Composto dallo stesso polimero del precedente Paraloid. Utile come agente modificante per smalti per edilizia, pitture per materie plastiche dove i solventi aggressivi non possono essere utilizzati, inchostri da stampa e vernici per sovrimpressioni.

* Tazza sferica
** Durezza Rinele - film trasparente (Tukon)

Tipo di Paraloid	Residuo secco	Solventi	Peso specifico kg/dm ³	Viscosità a 25° C CPS	Punto di infiammabilità	Durezza **	Caratteristiche principali e usi
B-67	100 %		1,06	250 - 375 (45 % in Toluolo)		11 - 12	Proprietà ed applicazioni simili a quelle del Paraloid B-67 sciolto in VM & P Nafta. Prodotto in granuli Solubile in diversi solventi alifatici ed aromatici.
B-72	50 %	Toluolo	1,00	470 - 770 (40 % in Toluolo)	18° C	10 - 11	Resina di uso generale per rivestimenti chiari e pigmentati. Eccellente flessibilità. Utilizzato nelle lacche resistenti ai fumi corrosivi, nelle vernici di protezione trasparente per metalli, rivestimenti per tessuti e lacche per aerosol.
B-72	100 %		1,15	350 - 650 (40 % in Toluolo)		10 - 11	Proprietà ed applicazioni similari ai precedenti Paraloid B-72, ma prodotto sottoforma di granuli.
B-82	50 %	Toluolo	1,01	400 - 700 (40 % in Toluolo)	20° C	10 - 11	Proprietà ed usi simili a quelli del Paraloid B-72 ma il prezzo è più basso.
B-84	45 %	Toluolo/ Butanolo sec. 85/15	0,95	4000 - 8000	25° C	11 - 12	Resina acrilica termoplastica essiccante ad aria a forno e dotata di eccezionali caratteristiche di aderenza su smalti a forno non carteggiati, su poliesteri rinforzati con lana di vetro ed altri tipi di materie plastiche. Suggestivo per smalti per ritocco per carrozzeria, elettrodomestici, materie plastiche e poliesteri rinforzati.
B-82	100 %		1,10	300 - 600 (40 % in Toluolo)		10 - 11	Versione solida del Paraloid B-82 (50 %). Possiede la caratteristica piuttosto insolita di essere solubile in certe miscele di alcool ed acqua.
B-99	50 %	Xilolo/Toluolo 70/30	1,01	1800 - 4700	29° C	14 - 15	Unico per la sua compatibilità con acridiche corte e medio olio. Come modificante, il Paraloid B-99 aumenta la velocità di essiccazione, la resistenza alla benzina e la resistenza all'esterno. Consente un'eccellente dispersione dei pigmenti. Utile in molte applicazioni ed essiccazione all'aria o forzata.
C-10	20 %	Acetato di Etila	0,96	10200-12200	4° C	Molle - appiccicoso	Resina molto flessibile; utilizzata come rivestimento di base per tessuti. È usata in combinazione con nitrocellulosa per rivestimenti di peli sintetiche. Usata anche in lacche per caucciù.
C-10-LV	40 %	Toluolo	0,98	38 - 82	4° C	Molle - appiccicoso	Versione del Paraloid C-10 a bassa viscosità.
F-10	40 %	Solvente/ minerale Amsco F 90/10	0,89	1400 - 2600	47° C	Molle - appiccicoso	Solubile negli idrocarburi alifatici, dà una buona adesione ed un alto coefficiente di allungamento. Utilizzato per rivestimenti trasparenti e pigmentati su metalli, per smalti resistenti alle emulsioni corrosive. Leganti per pitture luminescenti.
NAD-10	40 %	VM & P Nafta	0,85	230 - 780	18° C	8 - 9	Dispersione non acquosa. Da agli inchiostri fluorescenti per rotocalco una miglior distensione, un miglior potere coprente ed un migliore aspetto. Presenta una capacità di dispersione straordinaria per i pigmenti fluorescenti.

** Durezza finale - film trasparente (Tukon).

Questi dati e suggerimenti sono basati su informazioni che noi riteniamo degne di fiducia. Essi sono forniti in buona fede, ma senza garanzia, poiché condizioni e metodi di uso sono al di là del nostro controllo. Raccomandiamo l'utilizzatore di valutare le proprietà dei nostri prodotti, prima di usarli su larga scala. I suggerimenti per l'impiego dei nostri prodotti non dovranno essere intesi come un suggerimento del loro impiego in violazione di un brevetto.



C.T.S. S.R.L.

Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com

SINCERT



Milano
Via A.F. Stella, 5 - 20125
Tel. +39 02 67490225
Fax +39 02 67490233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Giorgini, 54 - 50127
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fantoli, 26 - 00145
Tel. +39 06 55301779
Fax +39 06 5530201
cts.roma@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 236 int. 4 - 80143
Tel. +39 081 7592971
Fax +39 081 7593118
cts.napoli@ctseurope.com

EPO 150 (ex EPO-INJ)

RESINA EPOSSIDICA PURA PER INIEZIONI

DESCRIZIONE

Epo 150 è un prodotto a base di resine epossidiche fluide reticolabili a freddo mediante un indurente a base di ammine cicloalifatiche. La miscela di due componenti produce un sistema ad elevata resistenza altamente adesivo.

CAMPI DI IMPIEGO

Il prodotto **Epo 150** è adatto per iniezioni e/o impregnazioni su supporti in calcestruzzo, pietra, cotto e legno. **Epo 150** può essere usato per il riempimento di fessure e l'ancoraggio di chiodi e barre in vetroresina. Il prodotto **Epo 150** si può caricare con inerti vari fino ad ottenere miscele da utilizzare per stuccature ed integrazioni.

PREPARAZIONE

Il sistema **Epo 150** viene fornito in confezione doppia composta da Resina Epossidica pura **Epo 150** e indurente **K 151**. I due componenti vanno uniti nel seguente rapporto:

Resina Epossidica pura Epo 150	100g
Indurente K 151	25g

CARATTERISTICHE TECNICHE

Aspetto	liquido trasparente
Peso specifico 25°	1,04 kg/lit
Tempo di lavorabilità di 200gr a 25°C	30-50 minuti
Resistenza alla trazione	400 Kg/cm ²
Resistenza alla flessione	1000 Kg/cm ²
Resistenza alla compressione	1220 Kg/cm ²
Viscosità del sistema (25°C)	500-800 mPa.s

MODALITÀ D'USO

Epo 150 può essere applicato mediante siringhe manuali o con sistemi di iniezione meccanici. L'attrezzatura deve essere accuratamente lavata con appositi solventi subito dopo l'uso. I componenti devono essere miscelati prima dell'uso con appositi agitatori. I contenitori dopo l'uso devono essere ermeticamente chiusi.

PRECAUZIONI

Il rapporto di miscelazione va accuratamente rispettato. Gli errori tollerabili di dosaggio non devono essere superiori a $\pm 5\%$. La miscelazione va prolungata fino ad ottenere una perfetta omogeneità. Si raccomanda l'uso di guanti ed indumenti protettivi per evitare il contatto diretto con la pelle. In caso di contatto, lavare al più presto con acqua calda e sapone. Non usare solventi.

MAGAZZINAGGIO

I prodotti **Epo 150** e **K 151** si conservano almeno per sei mesi se conservati separatamente nei recipienti originali ermeticamente chiusi.

CONFEZIONE

Resina Epossidica pura **Epo 150**:
fustini da 1-4-20Kg

Indurente **K 151**:
barattoli da 250g - 1-5Kg

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente ad uso professionale. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.

Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com

SINCERT



Milano
Via A.F. Stella, 5 - 20125
Tel. +39 02 57493225
Fax +39 02 67493233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Gordiniani, 54 - 50127
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fantoli, 26 - 00145
Tel. +39 06 55301779
Fax +39 06 5532691
cts.roma@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 226 int. 4 - 80143
Tel. +39 081 7592971
Fax +39 081 7593118
cts.napoli@ctseurope.com

PLM - A

MALTA DA INIEZIONE PER IL CONSOLIDAMENTO DI SUPERFICI AFFRESCATE

DESCRIZIONE

La malta da iniezione **PLM-A** consente di eseguire interventi di consolidamento di **Affreschi** e **Pitture murali** in genere.

La malta da iniezione **PLM-A** è un composto a base di sole Calci Naturali, esenti da sali efflorescibili miscelate con selezionati inerti e specifici additivi modificatori delle proprietà reologiche.

La particolare formulazione rende la malta da iniezione **PLM-A** un prodotto unico per la preparazione di sospensioni acquose dotate di elevata penetrabilità e stabilità alla sedimentazione.

Studi eseguiti in collaborazione con il **Dipartimento di Ingegneria dei Materiali dell'Università degli Studi di Trento (*)**, hanno consentito di verificare la conformità della malta da iniezione **PLM-A** ai requisiti tecnici richiesti dagli **Istituti** preposti alla tutela e conservazione del patrimonio monumentale.

E' stato verificato che la malta da iniezione **PLM-A** ha le seguenti caratteristiche:

- assenza di sali solubili efflorescibili;
- non essere impermeabilizzante o idrorepellente;
- non alterare la permeabilità al vapore delle murature;
- avere caratteristiche fisiche e meccaniche simili a quelle dei materiali su cui si interviene;
- non richiedere possibilmente la prebagnatura del supporto;
- facilità d'iniezione con siringhe e aghi sottili;
- non contenere agenti aggressivi o corrosivi per i colori;
- facilità di pulizia e rimozione nelle eventuali fuoriuscite.

SETTORI DI IMPIEGO

La malta da iniezione **PLM-A** per le sue particolari proprietà è adatta al consolidamento di **Affreschi** e **Pitture murali** in genere staccati dal supporto murario, a cui si desidera conferire caratteristiche di aggrappo.

DATI TECNICI

- Aspetto: polvere di colore bianco-grigiastro.
- Tempo inizio presa (*): 24-48 h
- Densità (*) gr/cm³: 1,1
- Rg (*) Kg/cm²: 12,7

MODALITA' D'USO

Aggiungere acqua alla malta da iniezione **PLM-A** fino ad una percentuale di circa 80% in peso a seconda della fluidità desiderata.

Miscelare con cura e a bassa velocità per circa cinque minuti sino ad ottenere un composto omogeneo e fluido.

Filtrare con retini metallici, aventi lato delle maglie di circa mm. 1.

Iniettare usando siringhe manuali.

Per un'ottimale applicazione, dopo aver eseguito le forature, iniettare la boiaccia in modo continuo per evitare occlusioni.

Nel caso si verificano in cantiere pause prolungate, la malta deve essere rimescolata.

CONSUMO

Variabile in funzione dello stato di degrado che interessa l'opera.

PRECAUZIONI

- Si consiglia, al fine di verificarne le caratteristiche, l'effetto consolidante e la quantità di materiale da impiegare, di eseguire prove preliminari in cantiere.
- Asportare l'eccesso di materiale con spugne imbevute d'acqua.
- Usare guanti e occhiali protettivi.

CONFEZIONI

Malta da iniezione **PLM-A** disponibile in fustini da 1 - 5 - 15 Kg.

STOCCAGGIO

Mesi 12 in recipienti originali ermeticamente chiusi e al riparo dall'umidità.

VOCI DI CAPITOLATO

Consolidamento di **Affreschi** o **Pitture murali** in fase di stacco dal supporto murario mediante iniezioni manuali di leganti idraulici naturali a basso contenuto salino, opportunamente additivati, tipo **PLM-A** della **C.T.S. S.r.l.**, per il riaggancio degli **Affreschi** o **Pitture murali** al supporto originale.

(*) La C.T.S. S.r.l. è in grado di fornire agli **Enti Pubblici** che ne fossero interessati una copia completa della relazione tecnica svolta sulla MALTA DA INIEZIONE **PLM-A**.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Scheda Dati di Sicurezza

Revisione n.3
Data revisione 01/12/2010
Stampata il 22/02/2016
Pagina n. 1 / 5

IT

1. Identificazione della sostanza o della miscela e della società/impresa

1.1. Identificatore del prodotto

Denominazione

ACQUA DEMINERALIZZATA

1.2. Pertinenti usi identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

--

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Ragione Sociale
Indirizzo
Località e Stato

C.T.S. S.r.l.
Via Piave n. 20/22
36077 Altavilla Vicentina (VI)
Italia
tel. **+39 0444 349088**
fax **+28 0444 349039**

e-mail della persona competente,
responsabile della scheda dati di sicurezza

cts.italia@ctseurope.com

1.4. Numero telefonico di emergenza

Per informazioni urgenti rivolgersi a

+39 0444 349088 (orario ufficio)

2. Identificazione dei pericoli.

2.1. Classificazione della sostanza o della miscela.

Il prodotto non è classificato pericoloso ai sensi delle disposizioni di cui alle direttive 67/548/CEE e 1999/45/CE e/o del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti).

2.2. Elementi dell'etichetta.

Pittogrammi: --
Avvertenze: --
Indicazioni di pericolo: --
Consigli di prudenza: --
N. CE: 231-791-2

Il prodotto non richiede etichettatura di pericolo ai sensi del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) e successive modifiche ed adeguamenti.

2.3. Altri pericoli.

Informazioni non disponibili.

3. Composizione/informazioni sugli ingredienti.

3.1. Sostanze.

Informazione non pertinente.

3.2. Miscele.

Il prodotto non contiene sostanze classificate pericolose per la salute o per l'ambiente ai sensi delle disposizioni di cui alle direttive 67/548/CEE e/o del Regolamento (CE) 1272/2008 (CLP) (e successive modifiche ed adeguamenti).



C.T.S. S.r.l.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 ALTAVILLA VIGENTINA (VI)
TEL. +39 0444 349000 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.cts-srl.com - E-mail: cts@cts-srl.com - P.I. n. C.F. 1102433040340



ACETONE

Revisione n.6

Data revisione 16/04/2018

Stampata il 08/04/2020

Pagina n. 11 / 11

IT

SEZIONE 16. Altre informazioni ... / >>

- RID: Regolamento per il trasporto internazionale di merci pericolose su treno- TLV: Valore limite di soglia
- TLV CEILING: Concentrazione che non deve essere superata durante qualsiasi momento dell'esposizione lavorativa.
- TWA STEL: Limite di esposizione a breve termine
- TWA: Limite di esposizione medio pesato
- VOC: Composto organico volatile
- vPvB: Molto persistente e molto bioaccumulante secondo il REACH
- WGK: Classe di pericolosità acquatica (Germania).

BIBLIOGRAFIA GENERALE:

1. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
 2. Regolamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
 3. Regolamento (UE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
 4. Regolamento (UE) 2015/830 del Parlamento Europeo
 5. Regolamento (UE) 286/2011 del Parlamento Europeo (II Atp. CLP)
 6. Regolamento (UE) 618/2012 del Parlamento Europeo (III Atp. CLP)
 7. Regolamento (UE) 487/2013 del Parlamento Europeo (IV Atp. CLP)
 8. Regolamento (UE) 944/2013 del Parlamento Europeo (V Atp. CLP)
 9. Regolamento (UE) 605/2014 del Parlamento Europeo (VI Atp. CLP)
 10. Regolamento (UE) 2015/1221 del Parlamento Europeo (VII Atp. CLP)
 11. Regolamento (UE) 2016/918 del Parlamento Europeo (VIII Atp. CLP)
 12. Regolamento (UE) 2016/1179 (IX Atp. CLP)
 13. Regolamento (UE) 2017/776 (X Atp. CLP)
- The Merck Index. - 10th Edition
 - Handling Chemical Safety
 - INRS - Fiche Toxicologique (toxicological sheet)
 - Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
 - N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7, 1989 Edition
 - Sito Web IFA GESTIS
 - Sito Web Agenzia ECHA
 - Banca dati di modelli di SDS di sostanze chimiche - Ministero della Salute e Istituto Superiore di Sanità

Nota per l'utilizzatore:

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente ad uso professionale.

Modifiche rispetto alla revisione precedente

Sono state apportate variazioni alle seguenti sezioni:

08 / 11.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDIA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Scheda Dati di Sicurezza

Revisione n.3
Data revisione 01/12/2010
Stampata il 22/02/2016
Pagina n. 2 / 5

IT

4. Misure di primo soccorso.

4.1. Descrizione delle misure di primo soccorso.

Non specificatamente necessarie. Si raccomanda in ogni caso il rispetto delle regole di buona igiene industriale.

4.2. Principali sintomi ed effetti, sia acuti e che ritardati.

Non sono noti episodi di danno alla salute attribuibili al prodotto.

4.3. Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico e trattamenti speciali.

Informazioni non disponibili.

5. Misure antincendio.

5.1. Mezzi di estinzione.

MEZZI DI ESTINZIONE IDONEI

I mezzi di estinzione sono quelli tradizionali: anidride carbonica, schiuma, polvere ed acqua nebulizzata.

MEZZI DI ESTINZIONE NON IDONEI

Nessuno in particolare.

5.2. Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela.

PERICOLI DOVUTI ALL'ESPOSIZIONE IN CASO DI INCENDIO

Evitare di respirare i prodotti di combustione (ossidi di carbonio, prodotti di pirolisi tossici, ecc.).

5.3. Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi.

INFORMAZIONI GENERALI

Raffreddare con getti d'acqua i contenitori per evitare la decomposizione del prodotto e lo sviluppo di sostanze potenzialmente pericolose per la salute. Indossare sempre l'equipaggiamento completo di protezione antincendio. Raccogliere le acque di spegnimento che non devono essere scaricate nelle fognature. Smaltire l'acqua contaminata usata per l'estinzione ed il residuo dell'incendio secondo le norme vigenti.

EQUIPAGGIAMENTO

Elmetto protettivo con visiera, indumenti ignifughi (giacca e pantaloni ignifughi con fasce intorno a braccia, gambe e vita), guanti da intervento (antincendio, antitaglio e dielettrici), una maschera a sovrappressione con un facciale che ricopre tutto il viso dell'operatore oppure l'autorespiratore (autoprotettore) in caso di grosse quantità di fumo.

6. Misure in caso di rilascio accidentale.

6.1. Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza.

In caso di vapori o polveri disperse nell'aria adottare una protezione respiratoria.

6.2. Precauzioni ambientali.

Impedire che il prodotto penetri nelle fognature, nelle acque superficiali, nelle falde freatiche e nelle aree confinate.

6.3. Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica.

Arginare con terra o materiale inerte. Raccogliere la maggior parte del materiale ed eliminare il residuo con getti d'acqua. Lo smaltimento del materiale contaminato deve essere effettuato conformemente alle disposizioni del punto 13.

6.4. Riferimento ad altre sezioni.

Eventuali informazioni riguardanti la protezione individuale e lo smaltimento sono riportate alle sezioni 8 e 13.

7. Manipolazione e immagazzinamento.

7.1. Precauzioni per la manipolazione sicura.

Stoccare in contenitori chiusi etichettati.

7.2. Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità.

Normali condizioni di stoccaggio senza particolari incompatibilità.

7.3. Usi finali particolari.

Informazioni non disponibili.



C.T.S. S.R.L.

VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDITA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Scheda Dati di Sicurezza

Revisione n.3
Data revisione 01/12/2010
Stampata il 22/02/2016
Pagina n. 3 / 5

IT

8. Controllo dell'esposizione/protezione individuale.

8.1. Parametri di controllo.

Informazioni non disponibili.

8.2. Controlli dell'esposizione.

Osservare le misure di sicurezza usuali nella manipolazione di sostanze chimiche.

PROTEZIONE RESPIRATORIA: Non necessario.

PROTEZIONE DEGLI OCCHI: Non necessario.

PROTEZIONE DELLE MANI: Non necessario.

PROTEZIONE DELLA PELLE: Non necessario.

9. Proprietà fisiche e chimiche.

9.1. Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali.

Stato Fisico	liquido
Colore	trasparente
Odore	inodore
Soglia di odore.	ND (non disponibile).
pH.	ND (non disponibile).
Punto di fusione o di congelamento.	0 °C.
Punto di ebollizione.	100 °C.
Intervallo di distillazione.	ND (non disponibile).
Punto di infiammabilità.	ND (non disponibile).
Tasso di evaporazione	ND (non disponibile).
Infiammabilità di solidi e gas	ND (non disponibile).
Limite inferiore infiammabilità.	ND (non disponibile).
Limite superiore infiammabilità.	ND (non disponibile).
Limite inferiore esplosività.	ND (non disponibile).
Limite superiore esplosività.	ND (non disponibile).
Pressione di vapore.	17,5 mmHg
Densità Vapori	ND (non disponibile).
Peso specifico.	1,000 Kg/l
Solubilità	ND (non disponibile).
Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua:	ND (non disponibile).
Temperatura di autoaccensione.	ND (non disponibile).
Temperatura di decomposizione.	ND (non disponibile).
Viscosità	1
Proprietà ossidanti	ND (non disponibile).

9.2. Altre informazioni.

Peso molecolare.	18,000
VOC (Direttiva 1999/13/CE) :	0
VOC (carbonio volatile) :	0

10. Stabilità e reattività.

10.1. Reattività.

Non vi sono particolari pericoli di reazione con altre sostanze nelle normali condizioni di impiego.

10.2. Stabilità chimica.

Il prodotto è stabile nelle normali condizioni di impiego e di stoccaggio.

10.3. Possibilità di reazioni pericolose.

In condizioni di uso e stoccaggio normali non sono prevedibili reazioni pericolose.

10.4. Condizioni da evitare.

Nessuna in particolare. Attenersi tuttavia alla usuali cautele nei confronti dei prodotti chimici.

10.5. Materiali incompatibili.

Informazioni non disponibili.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Scheda Dati di Sicurezza

Revisione n.3
Data revisione 01/12/2010
Stampata il 22/02/2016
Pagina n. 4 / 5

IT

10.6. Prodotti di decomposizione pericolosi.

Per decomposizione termica o in caso di incendio si possono liberare gas e vapori potenzialmente dannosi alla salute.

11. Informazioni tossicologiche.

Non sono noti episodi di danno alla salute dovuti all'esposizione al prodotto. In ogni caso si raccomanda di operare nel rispetto delle regole di buona igiene industriale.

11.1. Informazioni sugli effetti tossicologici.

Informazioni non disponibili.

12. Informazioni ecologiche.

Utilizzare secondo le buone pratiche lavorative, evitando di disperdere il prodotto nell'ambiente. Avvisare le autorità competenti se il prodotto ha raggiunto corsi d'acqua o fognature o se ha contaminato il suolo o la vegetazione.

12.1. Tossicità.

Informazioni non disponibili.

12.2. Persistenza e degradabilità.

Informazioni non disponibili.

12.3. Potenziale di bioaccumulo.

Informazioni non disponibili.

12.4. Mobilità nel suolo.

Informazioni non disponibili.

12.5. Risultati della valutazione PBT e vPvB.

Informazioni non disponibili.

12.6. Altri effetti avversi.

Informazioni non disponibili.

13. Considerazioni sullo smaltimento.

13.1. Metodi di trattamento dei rifiuti.

Riutilizzare, se possibile. I residui del prodotto tal quali sono da considerare rifiuti speciali non pericolosi. Lo smaltimento deve essere affidato ad una società autorizzata alla gestione dei rifiuti, nel rispetto della normativa nazionale ed eventualmente locale.

IMBALLAGGI CONTAMINATI

Gli imballaggi contaminati devono essere inviati a recupero o smaltimento nel rispetto delle norme nazionali sulla gestione dei rifiuti.

14. Informazioni sul trasporto.

Il prodotto non è da considerarsi pericoloso ai sensi delle disposizioni vigenti in materia di trasporto di merci pericolose su strada (A.D.R.), su ferrovia (RID), via mare (IMDG Code) e via aerea (IATA).

Marine Pollutant.

NO

15. Informazioni sulla regolamentazione.

15.1. Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela.

Categoria Seveso.

Nessuna.

Restrizioni relative al prodotto o alle sostanze contenute secondo l'Allegato XVII Regolamento (CE) 1907/2006.

Nessuna.

Sostanze in Candidate List (Art. 59 REACH).

Nessuna.

Sostanze soggette ad autorizzazione (Allegato XIV REACH).

Nessuna.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseurope.com - E-mail: cts.italia@ctseurope.com - P.I. e C.F. IT02443840240

Body Accredited by ACCREDIA



FILIALI:

VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

Scheda Dati di Sicurezza

Revisione n.3
Data revisione 01/12/2010
Stampata il 22/02/2016
Pagina n. 5 / 5

IT

Controlli Sanitari.

Informazioni non disponibili.

D.Lgs. 152/2006 e successive modifiche.

Emissioni:

ACQUA 100,00 %

15.2. Valutazione della sicurezza chimica.

Non è stata elaborata una valutazione di sicurezza chimica per la miscela e le sostanze in essa contenute.

16. Altre informazioni.

BIBLIOGRAFIA GENERALE:

1. Direttiva 1999/45/CE e successive modifiche
2. Direttiva 67/548/CEE e successive modifiche ed adeguamenti
3. Regolamento (CE) 1907/2006 del Parlamento Europeo (REACH)
4. Regolamento (CE) 1272/2008 del Parlamento Europeo (CLP)
5. Regolamento (CE) 790/2009 del Parlamento Europeo (I Atp. CLP)
6. Regolamento (CE) 453/2010 del Parlamento Europeo
7. The Merck Index. Ed. 10
8. Handling Chemical Safety
9. Niosh - Registry of Toxic Effects of Chemical Substances
10. INRS - Fiche Toxicologique
11. Patty - Industrial Hygiene and Toxicology
12. N.I. Sax - Dangerous properties of Industrial Materials-7 Ed., 1989

Nota per l'utilizzatore:

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente **ad uso professionale**.

Modifiche rispetto alla revisione precedente.

Sono state apportate variazioni alle seguenti sezioni:

02 / 03 / 04 / 05 / 06 / 07 / 08 / 09 / 10 / 11 / 12 / 13 / 14 / 15 / 16.

Phase

PRODOTTI PER IL RESTAURO

FIRENZE: 50125 Firenze - Via dello Sprone, 6-8/R - Tel. 055-289113 - Fax 055-2381023

BOLOGNA: 40137 Bologna - Via T. Cremona, 7 - Tel. 051-6231295 - Fax 051-6238793

ALCOOL BENZILICO

Nome chimico: **alfa - idrossitoluene**
Sinonimi: **fenil carbinolo**
Formula: **C₆H₄ - CH₂ OH**

CLASSIFICAZIONE ED ETICHETTATURA:



Fraasi di rischio: **Nocivo per inalazione e ingestione.**
Consigli di prudenza: **In caso di contatto con gli occhi, lavare immediatamente e abbondantemente con acqua e consultare il medico.**

CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE

Stato fisico	liquido	Colore	incolore
Viscosità		Odore	caratteristico
Densità	1.04		
Punto di solidificazione	-15	Punto di ebollizione	206
Punto di infiammabilità	100	Velocità di evaporazione	
Solubilità in acqua	1%	Conservazione	4
Solub. in solv organici	solubile	Smaltimento	14

Notazioni particolari: **reagisce con gli ossidanti forti; non miscibile con idrocarburi alifatici e con acqua.**

INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

Vie di penetrazione: **Inalazione.**
DL₅₀ orale: **1230 mg/Kg (ratto)**
CL₅₀ inalatoria: **1000 ppm/8ore (ratto)**

PROPRIETA'

Solubilizza total.: **Gommalacca, Mastice, Dammar, Mowilith 50, Sandracca, Elemi, Caseina, polivinilbutirrali**

Quanto riportato ha carattere esclusivamente informativo. PHASE non risponderà per danni causati dal prodotto



C.T.S. S.R.L.
Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



Milano
Via A.F. Stella 5
Tel. +39 02 67492256
Fax +39 02 67492259
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Grossigiani 54
Tel. +39 055 2245014
Fax +39 055 2245079
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fanfani 26
Tel. +39 06 45301770
Fax +39 06 0592881
cts.roma@ctseurope.com

Trevi (PG)
Via Popoli 35
Tel. +39 0742 381027
Fax +39 0742 366412
cts.trevi@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie 228 Int. 4
Tel. +39 081 7603118
Fax +39 081 7092971
cts.napoli@ctseurope.com

Gravina di Catania (CT)
Via A. Gramsci 3/A
Tel. +39 095 7441566
Fax +39 095 7442904
cts.catania@ctseurope.com

SCHEDA DI SICUREZZA Regolamento (CE) N. 1907/2006 (REACH)

Revisione: 5.1
Data revisione: 04/02/2013
Data stampa: 17/02/2014

1. IDENTIFICAZIONE DELLA SOSTANZA O DELLA MISCELA E DELLA SOCIETA' / IMPRESA

1.1. Identificatore del prodotto

Denominazione del prodotto: **ALCOOL ETILICO - REAGENTE 96°**

Codice prodotto: **01210002**

N. INDICE : 603-002-00-5 N. CAS : 64-17-5

N. REACH : Per questa sostanza non è disponibile un numero di registrazione in quanto la sostanza o i suoi usi sono esentati da registrazione, il tonnellaggio annuale non richiede registrazione oppure la registrazione è prevista ad una scadenza successiva.

1.2. Usi pertinenti identificati della sostanza o miscela e usi sconsigliati

1.3. Informazioni sul fornitore della scheda di dati di sicurezza

Denominazione della Società: **C.T.S. S.r.l.**
Sede legale ed operativa: **Altavilla Vicentina (VI) - Via Piave, 20/22**
Telefono: **0444.349088**
Persona competente (e-mail): **cts.italia@ctseurope.com**

1.4. Numero telefonico di emergenza

Per informazioni urgenti rivolgersi a: **0444.349088 (ore ufficio)**

2. IDENTIFICAZIONE DEI PERICOLI

2.1 Classificazione della sostanza o della miscela

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Liquidi infiammabili (Categoria 2), H225

Per il testo completo delle indicazioni di pericolo (H) citate in questa sezione, riferirsi alla sezione 16.

Direttiva 67/548/CEE o 1999/45/CE

F - Facilmente infiammabile R11

Per il testo completo delle frasi R citate in questa sezione, riferirsi alla sezione 16.

2.2. Elementi dell'etichetta

Regolamento (CE) n. 1272/2008 (CLP)

Pittogramma di Pericolo



Avvertenze: **PERICOLO**

Indicazioni di Pericolo

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.

Consigli di Prudenza

P210 Tenere lontano da fonti di calore/scintille/fiamme libere/superfici riscaldate. - Non fumare.

Descrizioni supplementari del rischio: nessuno(a)

2.3 Altri pericoli: Nessuno(a).

3. COMPOSIZIONE / INFORMAZIONI SUGLI INGREDIENTI

3.1 Sostanze

Sinonimi: **Ethyl alcohol**

Formula: **C₂H₆O**

Peso Molecolare: **46,07 g/mol**

N. CAS: **64-17-5**

N. CE: **200-578-6**

N. INDICE: **603-002-00-5**

Secondo la normativa applicabile non è necessario dichiarare alcun componente.

Per il testo completo dei codici H e delle frasi R citati in questa sezione, vedere la sezione 16.

4. MISURE DI PRIMO SOCCORSO

4.1 Descrizione delle misure di primo soccorso

Informazione generale: Consultare un medico. Mostrare questa scheda di sicurezza al medico curante.

Se inalato: Se viene respirato, trasportare la persona all'aria fresca. Se non respira, somministrare respirazione artificiale. Consultare un medico.

In caso di contatto con la pelle: Lavare con sapone e molta acqua. Consultare un medico.

In caso di contatto con gli occhi: Sciacquare accuratamente ed abbondantemente con acqua per almeno 15 minuti e rivolgersi ad un medico.

Se ingerito: NON indurre il vomito. Non somministrare alcunchè a persone svenute. Sciacquare la bocca con acqua. Consultare un medico.

4.2 Principali sintomi ed effetti, sia acuti e che ritardati

I più importanti sintomi ed effetti conosciuti sono descritti nella sezione 2.2 sull'etichettatura e/o nella sezione 11.

4.3 Indicazione dell'eventuale necessità di consultare immediatamente un medico oppure di trattamenti speciali: nessun dato disponibile.



C.T.S. S.R.L.
Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



Milano
Via A. F. Stella, 5
Tel. +39 02 67492205
Fax +39 02 67492233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Riccigiani, 54
Tel. +39 055 2245014
Fax +39 055 2245079
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fantoli, 26
Tel. +39 06 55201779
Fax +39 06 5520891
cts.roma@ctseurope.com

Treviso (PG)
Via Popoli, 15
Tel. +39 0742 381027
Fax +39 0742 385412
cts.treviso@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 228 int. 4
Tel. +39 081 7602118
Fax +39 081 7092971
cts.napoli@ctseurope.com

Gravina di Catania (CT)
Via A. Gramsci, 3/A
Tel. +39 095 7441565
Fax +39 095 7442954
cts.catania@ctseurope.com

5. MISURE ANTINCENDIO

5.1 Mezzi di estinzione

Mezzi di estinzione idonei: Utilizzare acqua nebulizzata, schiuma alcool resistente, prodotti chimici asciutti o anidride carbonica.

5.2 Pericoli speciali derivanti dalla sostanza o dalla miscela

Ossidi di carbonio.

5.3 Raccomandazioni per gli addetti all'estinzione degli incendi

Indossare in caso di incendio, se necessario, dispositivi di protezione delle vie respiratorie con apporto d'aria indipendente.

5.4 Ulteriori informazioni

Spruzzi d'acqua possono essere usati per raffreddare contenitori chiusi.

Revisione: 5.1

Data revisione: 04/02/2013

Data stampa: 17/02/2014

6. MISURE IN CASO DI RILASCIO ACCIDENTALE

6.1 Precauzioni personali, dispositivi di protezione e procedure in caso di emergenza

Usare i dispositivi di protezione individuali. Evitare di respirare vapori/nebbia/gas. Prevedere una ventilazione adeguata. Eliminare tutte le sorgenti di combustione. Evacuare il personale in aree di sicurezza. Attenti ai vapori addensati che possono formare delle concentrazioni esplosive. I vapori si possono addensare in zone poco elevate. Vedere Sezione 8 per i dispositivi di protezione individuale.

6.2 Precauzioni ambientali

Evitare sversamenti o perdite supplementari, se questo può essere fatto senza pericolo. Non lasciar penetrare il prodotto negli scarichi.

6.3 Metodi e materiali per il contenimento e per la bonifica

Contenere e raccogliere quanto riversato accidentalmente con un aspirapolvere protetto dalle scariche elettriche o con una spazzola bagnata e porlo in un recipiente rispettando le direttive locali (riferirsi alla sezione 13).

6.4 Riferimenti ad altre sezioni

Per lo smaltimento riferirsi alla sezione 13.

7. MANIPOLAZIONE E IMMAGAZZINAMENTO

7.1 Precauzioni per la manipolazione sicura

Evitare il contatto con gli occhi e con la pelle. Non inalare vapori o nebbie. Conservare lontano da fiamme e scintille - Non fumare. Prendere misure preventive per evitare la produzione di cariche elettrostatiche. Per le precauzioni vedere la sezione 2.2.

7.2 Condizioni per l'immagazzinamento sicuro, comprese eventuali incompatibilità

Immagazzinare in luogo fresco. Tenere il contenitore ermeticamente chiuso in un ambiente secco e ben ventilato. Chiudere accuratamente i contenitori aperti e riporli in posizione verticale per evitare perdite. Igroscopico.

7.3 Usi finali specifici

A parte gli usi descritti nella sezione 1.2 non sono contemplati altri usi specifici.

8. CONTROLLI DELL'ESPOSIZIONE / PROTEZIONE INDIVIDUALE

8.1 Parametri di controllo

Componenti con limiti di esposizione: Non contiene sostanze con valore limite di esposizione professionale.

8.2 Controlli dell'esposizione

Controlli tecnici idonei: Manipolare rispettando le buone pratiche di igiene industriale e di sicurezza adeguate. Lavarsi le mani prima delle pause ed alla fine della giornata lavorativa.

Protezione individuale

Protezioni per occhi/volto: Visiera e occhiali di protezione. Utilizzare dispositivi per la protezione oculare testati e approvati secondo i requisiti di adeguate norme tecniche come NIOSH (USA) o EN 166 (EU).

Protezione della pelle: Manipolare con guanti. I guanti devono essere controllati prima di essere usati. Usare una tecnica adeguata per la rimozione dei guanti (senza toccare la superficie esterna del guanto) per evitare il contatto della pelle con questo prodotto. Smaltire i guanti contaminati dopo l'uso in accordo con la normativa vigente e le buone pratiche di laboratorio. Lavare e asciugare le mani.

I guanti di protezione selezionati devono soddisfare le esigenze della direttiva UE 89/686/CEE e gli standard EN 374 che ne derivano.

Pieno contatto

Materiale: gomma butilica
spessore minimo: 0,3 mm
Tempo di penetrazione: 480 min
Materiale testato: Butoject® (KCL 897 / Aldrich Z677647, Taglia M)

Contatto da spruzzo

Materiale: Gomma nitrilica
spessore minimo: 0,2 mm
Tempo di penetrazione: 38 min
Materiale testato: Dermatrill® P (KCL 743 / Aldrich Z677388, Taglia M)

Fonte dei dati: KCL GmbH, D-36124 Eichenzell
metodo di prova: EN374

Se usato in soluzione, o miscelato con altre sostanze, e in condizioni diverse da quelle menzionate nella norma EN 374, contattare il fornitore di guanti approvati dalla CE. Questa raccomandazione vale a titolo di consiglio e dev'essere valutata da un igienista industriale e da un responsabile della sicurezza al corrente della situazione specifica dell'uso previsto dai nostri clienti. Non si deve interpretare come un'approvazione di uno specifico scenario di esposizione.

Protezione fisica

indumenti impermeabili, Indumenti protettivi antistatici a prova di fiamma. Il tipo di attrezzatura di protezione deve essere selezionato in funzione della concentrazione e la quantità di sostanza pericolosa al posto di lavoro.



C.T.S. S.R.L.
Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



Milano
Via A. F. Stella, 5
Tel. +39 02 67492226
Fax +39 02 67493233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via I. Gericigliani, 54
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fanfani, 26
Tel. +39 06 56301770
Fax +39 06 5692691
cts.roma@ctseurope.com

Trevi (PG)
Via Popoli, 15
Tel. +39 0742 381027
Fax +39 0742 386412
cts.trevi@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 228 int. 4
Tel. +39 081 7603118
Fax +39 081 7592971
cts.napoli@ctseurope.com

Gravina di Catania (CT)
Via A. Gramsci, 3/A
Tel. +39 095 7441366
Fax +39 095 7442954
cts.catania@ctseurope.com

Protezione respiratoria

Qualora la valutazione del rischio preveda la necessità di respiratori ad aria purificata, utilizzare una maschera a pieno facciale con filtri combinati di tipo ABEK (EN 14387) come supporto alle misure tecniche. Se il respiratore costituisce il solo mezzo di protezione, utilizzare un sistema ventilato a pieno facciale. Utilizzare respiratori e componenti testati e approvati dai competenti organismi di normazione, quali il NIOSH (USA) il CEN (UE).

Revisione: 5.1

Data revisione: 04/02/2013

Data stampa: 17/02/2014

Controllo dell'esposizione ambientale

Evitare sversamenti o perdite supplementari, se questo può essere fatto senza pericolo. Non lasciar penetrare il prodotto negli scarichi.

9. PROPRIETÀ FISICHE E CHIMICHE

9.1 Informazioni sulle proprietà fisiche e chimiche fondamentali

a) Aspetto:	Stato fisico: liquido, limpido	- Colore: incolore
b) Odore:	nessun dato disponibile	
c) Soglia olfattiva:	nessun dato disponibile	
d) pH:	nessun dato disponibile	
e) Punto di fusione/punto di congelamento:	Punto/intervallo di fusione: - 114 °C	
f) Punto di ebollizione iniziale e intervallo di ebollizione:	78 °C	
g) Punto di infiammabilità:	14,0 °C - vaso chiuso	
h) Tasso di evaporazione:	nessun dato disponibile	
i) Infiammabilità (solidi, gas):	nessun dato disponibile	
j) Infiammabilità superiore/inferiore o limiti di esplosività:	Limite sup. di esplosività: 19 %(V) - Limite inf. di esplosività: 3,3 %(V)	
k) Tensione di vapore:	59,5 hPa a 20,0 °C	
l) Densità di vapore:	nessun dato disponibile	
m) Densità relativa:	nessun dato disponibile	
n) Idrosolubilità:	completamente solubile	
o) Coefficiente di ripartizione: n-ottanolo/acqua:	nessun dato disponibile	
p) Temperatura di autoaccensione:	363,0 °C	
q) Temperatura di decomposizione:	nessun dato disponibile	
r) Viscosità:	nessun dato disponibile	
s) Proprietà esplosive:	nessun dato disponibile	
t) Proprietà ossidanti:	nessun dato disponibile	

9.2 Altre informazioni sulla sicurezza: Nessun dato disponibile.

10. STABILITÀ E REATTIVITÀ

10.1 Reattività

Nessun dato disponibile.

10.2 Stabilità chimica

Stabile nelle condizioni di stoccaggio raccomandate.

10.3 Possibilità di reazioni pericolose

Nessun dato disponibile

10.4 Condizioni da evitare

Calore, fiamme e scintille. Temperature estreme e luce diretta del sole.

10.5 Materiali incompatibili

Metalli alcalini, Ammoniaca, Agenti ossidanti, Perossidi.

10.6 Prodotti di decomposizione pericolosi

Altre prodotti di decomposizione pericolosi - nessun dato disponibile. In caso di incendio: vedere la sezione 5.

11. INFORMAZIONI TOSSICOLOGICHE

11.1 Informazioni sugli effetti tossicologici

Tossicità acuta

DL50 Orale - ratto - 7.060 mg/kg

Osservazioni: Polmoni, torace o respirazione: altre alterazioni

CL50 Inalazione - ratto - 10 h - 20000 ppm

Corrosione/Irritazione cutanea

Pelle - su coniglio

Risultato: Irritante per la pelle. - 24 h

Lesioni oculari gravi/Irritazioni oculari gravi

Occhi - su coniglio

Risultato: Leggera irritazione agli occhi - 24 h (Test di Draize)

Sensibilizzazione respiratoria o cutanea

Nessun dato disponibile.

Mutagenicità delle cellule germinali

Nessun dato disponibile.

Cancerogenicità

Cancerogenicità - topo - Orale

Oncogenia: dubbio agente oncogeno secondo RTECS Fegato: tumori Sangue: linfomi inclusa la malattia di Hodgkin

IARC: Nessun componente di questo prodotto presente a livelli maggiori o uguali allo 0.1% è identificato come cancerogeno conosciuto o previsto dallo IARC.

Tossicità riproduttiva

Tossicità per la riproduzione - umano - femmina - Orale

Effetti sui neonati: indice Apgar (solo per gli uomini) - Altri effetti sui neonati: farmacodipendenza.



C.T.S. S.R.L.
Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy
Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039
www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com



Milano
Via A. E. Stella, 5
Tel. +39 02 67492226
Fax +39 02 67492233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via I. Gersagiani, 54
Tel. +39 055 2245014
Fax +39 055 2245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fantoli, 26
Tel. +39 06 56301770
Fax +39 06 5592891
cts.roma@ctseurope.com

Trevi (PG)
Via Paschi, 15
Tel. +39 0742 381027
Fax +39 0742 386413
cts.trevi@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 228 int. 4
Tel. +39 081 7603118
Fax +39 081 7692971
cts.napoli@ctseurope.com

Gravina di Catania (CT)
Via A. Gramsci, 3/A
Tel. +39 095 7441565
Fax +39 095 7442964
cts.catania@ctseurope.com

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione singola

Nessun dato disponibile.

Tossicità specifica per organi bersaglio - esposizione ripetuta

Nessun dato disponibile.

Pericolo in caso di aspirazione

Nessun dato disponibile.

Ulteriori informazioni

RTECS: KQ6300000

Revisione: 5.1

Data revisione: 04/02/2013

Data stampa: 17/02/2014

Depressione del sistema nervoso centrale, narcosi, Lesioni cardiache. Al meglio della nostra conoscenza, le proprietà chimiche, fisiche e tossicologiche non sono state oggetto di studi approfonditi.

Cuore - Irregolarità - Valutato sulla base di Evidenza scientifica sull'Uomo.

12. INFORMAZIONI ECOLOGICHE

12.1 Tossicità

Nessun dato disponibile.

12.2 Persistenza e degradabilità

Nessun dato disponibile.

12.3 Potenziale di bioaccumulo

Nessun dato disponibile.

12.4 Mobilità nel suolo

Nessun dato disponibile.

12.5 Risultati della valutazione PBT e vPvB

Valutazione PBT/vPvB non disponibile in quanto non richiesta o non effettuata la valutazione della sicurezza chimica.

12.6 Altri effetti avversi

Nessun dato disponibile.

13. CONSIDERAZIONI SULLO SMALTIMENTO

13.1 Metodi di trattamento dei rifiuti

Prodotto: Bruciare in un inceneritore per prodotti chimici dotato di sistema di postcombustione e di abbattitore. Esercitare tuttavia estrema cautela all'atto dell'accensione, poiché il presente prodotto è estremamente infiammabile. Conferire le soluzioni non riciclabili e le eccedenze ad una società di smaltimento rifiuti autorizzata.

Contenitori contaminati: Smaltire come prodotto inutilizzato.

14. INFORMAZIONI SUL TRASPORTO

14.1 Numero ONU

ADR/RID: 1170 IMDG: 1170 IATA: 1170

14.2 Nome di spedizione dell'ONU

ADR/RID: ETANOLO MDG: ETHANOL IATA: ETHANOL

14.3 Classi di pericolo connesso al trasporto

ADR/RID: 3 IMDG: 3 IATA: 3

14.4 Gruppo d'imballaggio

ADR/RID: II IMDG: II IATA: II

14.5 Pericoli per l'ambiente

ADR/RID: no IMDG Marine pollutant: no IATA: no

14.6 Precauzioni speciali per gli utilizzatori

Nessun dato disponibile.

15. INFORMAZIONI SULLA REGOLAMENTAZIONE

Questa scheda di sicurezza rispetta le prescrizioni del Regolamento (CE) Num. 1907/2006.

15.1 Norme e legislazione su salute, sicurezza e ambiente specifiche per la sostanza o la miscela

Nessun dato disponibile.

15.2 Valutazione della sicurezza chimica

Per questo prodotto non è stata effettuata una valutazione della sicurezza chimica.

16. ALTRE INFORMAZIONI

Testo completo delle indicazioni di pericolo (H) citate alle sezioni 2 - 3.

H225 Liquido e vapori facilmente infiammabili.

Testo integrale delle frasi R citate nei Capitoli 2 e 3

R11 Facilmente infiammabile..

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza. C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente ad uso professionale.



C.T.S. S.R.L.
VIA PIAVE, 20/22 - 36077 **ALTAVILLA VICENTINA (VI)**
TEL. +39 0444 349088 (4 linee r.a.) - FAX +39 0444 349039
www.ctseuropa.com - E-mail: cts_italia@ctseuropa.com - P.I. e C.F. IT02443640240



FILIALI:
VIA A. F. STELLA, 5 - 20125 **MILANO** - TEL. 02 67493225 (2 linee r.a.) - FAX 02 67493233
VIA L. GORDIGIANI, 54 int. A1-A2 - 50127 **FIRENZE** - TEL. 055 3245014 (2 linee r.a.) - FAX 055 3245078
VIA G. FANTOLI, 26 - 00149 **ROMA** - TEL. 06 55301779 (2 linee r.a.) - FAX 06 5592891
VIA DELLE PUGLIE, 228 int. 4 - 80143 **NAPOLI** - TEL. 081 7592971 - FAX 081 7593118

C.T.S. rivolge particolare attenzione alla richiesta di sicurezza nell'ambiente di lavoro, in particolare per quelle operazioni di restauro che comportano l'utilizzo di solventi organici.

Nel programma di continuo aggiornamento sono stati inseriti solventi a bassa tossicità che possono sostituire in parte, e a volte completamente, solventi con livelli di tossicità elevati.

Un quadro completo dei parametri di solubilità e chimico fisici, nonché delle capacità di solubilizzazione di tutti i solventi utilizzati nel restauro è fornito nella brochure "**Solvents and solubility**".

DIMETILSOLFOSSIDO (DMSO)

Solvente polare, poco volatile, miscibile in acqua.

A bassa temperatura (sotto i 18,5°C) si solidifica, ma basta riportarlo a temperature più alte per ridiscioglierlo. Un accorgimento per evitare questo inconveniente è preparare una miscela "invernale" di Dimetilsolfossido e di Butile Acetato (o anche alcool etilico), in rapporto in peso 10:1.

E' sufficiente questa piccola quantità di Butile Acetato per impedirne la solidificazione.

Può sostituire la Dimetilformammide (molto nociva), nella pulitura dei dipinti, anche se non sempre si ha lo stesso effetto. Se l'azione è eccessiva può essere diluito in alcoli, chetoni o acetati, e infatti per la rimozione di oli invecchiati non si usa mai puro (le miscele proposte in letteratura prevedono sempre una percentuale di DMSO in Eac o Bac dal 5% al 50%).

Rimuove anche l'amido, mentre non solubilizza le sostanze apolari come le cere, le resine chetoniche, le aldeidiche, le alifatiche, l'Elvacite, il Beva 371, e il Paraloid B-66 e B-67.

Attenzione: Il Dimetilsolfossido reagisce con l'acqua in modo esotermico (ossia con produzione di calore) e quindi se viene applicato su una superficie umida (per esempio dove poco prima è stata utilizzata Ammoniaca o altri mezzi acquosi, o anche se il dipinto è stato foderato a pasta poco tempo prima), si ha un riscaldamento, sufficiente a fare evaporare l'acqua con apparente formazione di fumo, che è in realtà vapore acqueo. Si deve evitare comunque questo fenomeno.

ETILE ACETATO (Eac)

Solvente di media polarità, che può essere utilizzato per sciogliere Paraloid (tutti i tipi), Elvacite, Plexisol, polivinilacetati, etc...o come possibile sostituto di solventi clorurati (si veda più avanti l'Esempio 3).

E' un po' più volatile dell'alcool etilico, ma meno dell'acetone, non scioglie nè le cere nè la Gomma lacca, e poco le resine naturali come Dammar e Sandracca.

BUTILE ACETATO (Bac)

Solvente di media polarità, come Eac può essere utilizzato per sciogliere molte resine sintetiche come acriliche (tutti i tipi di Paraloid, Elvacite, Plexisol), polivinilacetati, chetoniche e aldeidiche.

Come visto sopra viene spesso associato al DMSO per rallentarne l'azione solvente.

Ha gli stessi parametri di solubilità della **Butilammina**, base organica molto utilizzata per la sua capacità di solubilizzazione nei confronti di molti materiali, nonostante la sua elevata nocività.

Si osserva però l'inefficacia del Butile acetato sui materiali attaccati dalla Butilammina: questo è dovuto all'alcalinità della Butilammina stessa. Quindi se vogliamo operare una sostituzione dobbiamo rendere basico il Butile acetato con l'aggiunta di **Trietanolammina**, base organica a bassa tossicità.

Può essere addensato con Etilcellulosa N300.

ETIL-L -LATTATO (Elat)

Solvente di media polarità che può sciogliere i colori a vernice, anche invecchiati. Viene proposto, per il suo elevato costo, solo come alternativa ai solventi nocivi utilizzati nel ritocco pittorico.

Questa operazione è una delle più pericolose nel restauro dipinti, in quanto il restauratore è a stretto contatto con solventi nocivi come lo Xilolo o il Diluente nitro, o altri come il Diacetonalcool, meno volatili, ma che possono essere assorbiti per via cutanea. Dato che ha una evaporazione molto lenta si propone di tagliarlo con Acetone o Etile Acetato, partendo da un rapporto 1:1 e variando poi questo rapporto in base alla propria sensibilità.

PROPILENE CARBONATO (PC)

Solvente polare inodore. Il PC è stato classificato "VOC-free", ossia un solvente che per la bassa attività fotochimica, bassa tossicità e alta biodegradabilità non rientra in quella categoria.

Il PC ha un punto di ebollizione alto (242°C), una bassissima tensione di vapore, ed evapora quindi molto lentamente, per questo è necessario gelificarlo se si desidera applicarlo su superfici pittoriche. Se ne consiglia anche l'uso in miscela con solventi più volatili, come l'acetato di etile visto sopra, l'alcool etilico o l'isopropilico.

È miscibile con l'8% di acqua, oppure si può sciogliere il 21% di PC in acqua.

CARBONATO D'AMMONIO

SCHEDA

AMMONIO CARBONATO – CARBONATO AMMONICO

Commercialmente NON esiste come tale, ma come miscela di composizione prossima al sale doppio di carbonato acido di ammonio.

Questo prodotto è perciò una miscela di bicarbonato e carbonato di ammonio.

Se esposto per lungo tempo all'aria, si trasforma in bicarbonato di ammonio per perdita di ammoniaca.



CARATTERISTICHE CHIMICO-FISICHE:

ASPETTO:

Masse bianche cristalline o polvere bianca

ODORE:

Ammoniacale

FORMULA CHIMICA:

$(\text{NH}_4)_2\text{CO}_3$

RESIDUO SU IGNIZIONE:

<0,02%

PESO MOLECOLARE:

79,06 u.m.a.

PH: 9-10 in soluzione satura

PESO SPECIFICO: 1,59

TITOLO IN NH_3 : 20% min.

UMIDITA': 7,0% max

SOLUBILITA':

Solubile in acqua calda.

Insolubile in alcool

TOSSICITA':

Non è da considerarsi particolarmente pericoloso, ma può provocare nausea, irritazioni cutanee di lieve entità e fenomeni di sensibilità all'odore ammoniacale.



INDICAZIONI

Molto usato in soluzione satura: 200 g per ogni litro di acqua distillata (1:5).

Molto solubile in acqua calda o tiepida, meno in acqua fredda (attenzione non versare direttamente in acqua bollente: può reagire violentemente).

Sopra i 60 °C si decompone in anidride carbonica, ammoniaca, acqua. E' una base più forte del bicarbonato d'ammonio.

Addizionabile con altri prodotti a base acquosa (E.D.T.A., Desogen, ecc.).

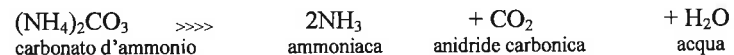
CAMPI DI UTILIZZO:

Solubilizza e gelifica gradualmente molti dei materiali che si possono depositare sulle superfici dei dipinti murali (patine proteiche, sporchi grassi, ecc.).

Solubilizza il solfato di calcio trasformandolo in solfato d'ammonio che è di più facile asportazione.

Si usa combinato con l'idrossido di bario per la riconversione dei solfati.

Il carbonato di ammonio decompone spontaneamente dando prodotti volatili quali acqua, anidride carbonica e ammoniaca secondo la seguente reazione:



La liberazione di ammoniaca conferisce al trattamento proprietà detergenti, mentre l'alcalinità consente una graduale gelificazione di materiale di accumulo e vecchie patine proteiche e lipidiche, consentendone la rimozione dalla superficie. Il trattamento prevede l'applicazione ad impacco con polpa di cellulosa di soluzioni di sale dal 10% al 20% in acqua demineralizzata per tempi variabili da testare di volta in volta a seconda della natura e dell'entità dello sporco da rimuovere. Inoltre il carbonato di ammonio esercita azione desolfatante, riuscendo a trasformare il gesso eventualmente presente sul supporto in solfato di ammonio più solubile e facilmente asportabile con lavaggio acquoso, secondo la reazione:



La reazione desolfatante può essere completata da un successivo trattamento con idrossido di bario.

Da usarsi con cautela sui dipinti eseguiti con leganti sensibili all'acqua.

MODALITA' DI APPLICAZIONE:

Si applica a impacco, a tampone, con spugne o a pennello.

E' consigliabile un buon risciacquo con acqua distillata onde evitare sbiancamenti sulla superficie (ricristallizzazione superficiale di CaCO_3).

Ultimo aggiornamento 15 gennaio 2007



C.T.S. S.R.L.

Via Piave, 20/22 - 36077 Altavilla Vicentina (VI) - Italy

Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039

www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com

SINCERT



Milano
Via A.F. Stella, 5 - 20105
Tel. +39 02 67493235
Fax +39 02 67493235
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Gorgogni, 54 - 50127
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fattori, 26 - 00146
Tel. +39 06 55307779
Fax +39 06 5532801
cts.roma@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 225 int.4 - 80143
Tel. +39 081 7592971
Fax +39 081 7593112
cts.napoli@ctseurope.com

N a n o E S T E L

PRODOTTO CONSOLIDANTE E FISSATIVO PER PIETRE NATURALI, MATTONI,
TERRACOTTA, MALTE E INTONACI.

CARATTERISTICHE

Nano ESTEL è una dispersione acquosa colloidale di silice di dimensioni nanometriche, attorno ai 10-20 nm. Queste dimensioni sono inferiori a quelle delle microemulsioni acriliche (40-50 nm), e a quelle della nanocalce (200 nm).

Si presenta come un liquido molto fluido, anche se ha un residuo secco del 30%, ed essendo stabilizzato con Idrossido di Sodio (NaOH < 0,5%) presenta un pH alcalino (pH = 9,8-10,4).

A seguito dell'evaporazione dell'acqua, le particelle si legano tra sé formando un gel di silice, analogamente a quanto avviene per il silicato d'etile, e determinando così l'effetto consolidante.

VANTAGGI

Rispetto al silicato d'etile **ESTEL 1000**, la dispersione di silice può essere applicata in ambienti umidi, e presenta un tempo di presa ridotto (3-4 giorni)

Essendo una dispersione acquosa, **Nano ESTEL non è infiammabile e non presenta simboli di tossicità**, con conseguente riduzione dei fattori di rischio in laboratorio e su cantiere, e riduzione dei costi di trasporto e stoccaggio.

A differenza dei silicati alcalini non provoca formazione di sottoprodotti secondari dannosi (con i silicati di sodio e potassio si formano rispettivamente soda e potassa, che carbonatano all'aria formando sali solubili).

Data la natura del gel di silice formatosi, la riduzione di permeabilità al vapor d'acqua è minima.

L'azione consolidante dovuta alla formazione della silice permette l'impiego di **Nano ESTEL** anche come legante di inerti per la realizzazione di malte per piccole stuccature, o con pigmenti, ottenendo una superficie opaca e chimicamente stabile.

LIMITI

La capacità di penetrazione è ridotta rispetto al silicato d'etile, ed il livello del potere consolidante è ancora oggetto di studio. Anche la resistenza nel tempo delle malte così ottenute è da valutare.

IMPIEGO

Nano ESTEL è un prodotto concentrato, al 30% di residuo secco, da diluire con 1-2 parti di acqua demineralizzata, portando così la percentuale di materia attiva al 10-15%. Si consiglia di effettuare dei test di prova per determinare l'esatto rapporto di diluizione, che può essere diverso da quanto indicato, in base al supporto ed all'effetto che si vuole ottenere.

La superficie da trattare deve essere pulita e risanata da eventuali sali efflorescibili presenti.

La temperatura atmosferica e delle superfici trattate deve essere compresa tra 5°C e 35°C. Al di sotto dei 5°C la reazione non avviene.

Il prodotto può essere applicato anche in presenza di elevati valori di umidità, o anche su superfici umide (anche se questo rende difficoltosa la penetrazione).



C.T.S. S.R.L.

Via Piave, 20/22 - 36077 **Altavilla Vicentina (VI) - Italy**

Tel. +39 0444 349088 - Fax +39 0444 349039

www.ctseurope.com - cts.italia@ctseurope.com

SINCERT



Milano
Via R.F. Sella, 5 - 20125
Tel. +39 02 67493225
Fax +39 02 67493233
cts.milano@ctseurope.com

Firenze
Via L. Gordini, 54 - 50127
Tel. +39 055 3245014
Fax +39 055 3245078
cts.firenze@ctseurope.com

Roma
Via G. Fanti, 28 - 00149
Tel. +39 06 55301778
Fax +39 06 5530891
cts.roma@ctseurope.com

Napoli
Via delle Puglie, 226 rt 4 - 80143
Tel. +39 081 7592971
Fax +39 081 7593118
cts.napoli@ctseurope.com

Nano ESTEL può essere applicato per immersione, mediante pennello o anche a spruzzo con irroratori a bassa pressione, ed infine iniettato tramite siringhe nelle fessurazioni.

La sua reazione si completa dopo circa **tre-quattro giorni** con temperatura ambiente di 20°C ca.

Per velocizzare la presa si applica prima alcool etilico o Solvanol, poi **Nano ESTEL** diluito in acqua demineralizzata.

A causa della eterogeneità dei materiali esistenti, è indispensabile eseguire dei test preliminari su un campione del materiale che si vuol trattare in modo da poter verificare:

- il grado dell'effetto consolidante che si ottiene;
- la quantità di materiale da impiegare;
- l'assenza di variazioni cromatiche sul materiale lapideo trattato.

AVVERTENZE

La gelificazione di **Nano ESTEL** si può ottenere con uno dei seguenti sistemi

- Facendo evaporare l'acqua (metodo normale)
- Cambiando il pH (per esempio mescolato con calce si cementa improvvisamente)
- Miscelandolo con solventi idrosolubili (alcool, acetone)
- Aggiungendo un sale (metodo sconsigliato per il settore restauro)

E' quindi necessario valutare l'influenza di questi parametri prima di procedere all'applicazione.

Nel caso di sovradosaggio è possibile asportarne l'eccesso, prima dell'indurimento, con tamponi imbevuti in acqua demineralizzata.

Dato il pH alcalino l'effetto su alcune tipologie di pellicole pittoriche può essere negativo: verificare con cura prima dell'applicazione.

DATI FISICI

Principi attivi	Biossido di silicio di dimensioni nanometriche
Contenuto principi attivi (%)	30
Viscosità dinamica (mPas a 20°C)	6-8
Densità (g/cm ³ a 20°C)	1,1-1,3
Tensione di vapore (hPa a 25°C)	32
Dimensione delle particelle (nm)	<20
Superficie specifica (m ² /g)	260
pH	9,5-10,4

CONFEZIONI

Nano ESTEL è disponibile in confezioni da 1 - 5 - 25 kg.

STOCCAGGIO

Mesi 12 in recipienti originali ermeticamente chiusi. Conservare tra i 5 ed i 40°C.

Le informazioni contenute in questa scheda si basano sulle nostre conoscenze e prove di laboratorio alla data dell'ultima versione. L'utilizzatore deve assicurarsi della idoneità del prodotto in relazione allo specifico uso tramite prove preliminari, ed è tenuto ad osservare le leggi e le disposizioni vigenti in materia di igiene e sicurezza.

C.T.S. S.r.l. garantisce la qualità costante del prodotto ma non risponde di eventuali danni causati da un uso non corretto del materiale. Prodotto destinato esclusivamente ad **uso professionale**. Inoltre, possono variare in qualsiasi momento i componenti e le confezioni senza obbligo di comunicazione alcuna.



CALCHÈRA
SAN GIORGIO
MATERIA E COLORE

MATERIALI PER LO STUCCO A CALCE



Bio
Edilizia



Restauro
Edile



Restauro Artistico
e Archeologico

STUCCO LISCIO

Rasatura liscia di calce pura, pozzolane naturali e polvere di pietra

Rasatura di finitura preconfezionata in polvere, minerale, traspirante, Eco-sostenibile e Bio-compatibile, composta di calce aerea pura, pozzolane naturali micronizzate, polvere di pietra finissima, micro-fibre naturali rinforzanti ed additivi specifici migliorativi della funzione reologica. Assolutamente priva di sali e ogni forma di clinker. A presa avvenuta, gli impasti non contengono alcuna traccia di calce libera.

Il legante, contenuto in questa malta, è una calce idraulica ottenuta dalla miscelazione a freddo di calce aerea spenta di primissima qualità, ottenuta dalla calcinazione, a bassa temperatura (850-900°C circa), di calcari puri e pozzolane naturali micronizzate di diversa superficie specifica ed energia. Il particolare legante, denominato Calce Pozzolonica Pantheon - Calchera San Giorgio, conferisce all'impasto ottima adesione al supporto, notevole elasticità (basso modulo elastico), elevatissima traspirabilità, alta resistenza alle aggressioni alcaline ed alla formazione di muffe e batteri. Esente da materie dannose per la salute e l'ambiente. Riciclabile come inerte a fine vita.



CAMPI DI APPLICAZIONE

Specifico per la lisciatura "lamata" di intonaci di nuova applicazione interni ed esterni, porosi e traspiranti, dove si necessita l'utilizzo di un materiale molto traspirante.

Specifico per interventi di recupero, restauro conservativo e monumentale, in totale compatibilità con i materiali originari utilizzati in passato, grazie alla sua formulazione con materie prime storiche.

Particolarmente adatto in bioedilizia per garantire igroscopicità e salubrità agli ambienti.

PREPARAZIONE DEL SUPPORTO

Il supporto deve essere ben pulito, compatto e non dare segno di spolverare; eventuali parti non aderenti ed incoerenti, polvere, sporco, efflorescenze saline, tracce di oli, grassi, cere, muffe, ecc. devono essere preventivamente rimosse per non pregiudicare l'adesione dello stucco.

- La muratura, vecchia o nuova, deve essere preventivamente intonacata con Fortis Intonaco - Calchera San Giorgio; Intonaco Cocciopesto - Calchera San Giorgio o Rudus Intonaco - Calchera San Giorgio; e successivamente rifinita con Fortis Stabilitura - Calchera San Giorgio o Stabilitura ST06 - Calchera San Giorgio, frattazzando e livellando la superficie. Prima dell'applicazione della finitura inumidire adeguatamente il fondo.
- I vecchi intonaci devono essere ben adesi al tessuto murario, privi di lesioni, asciutti, puliti, preventivamente trattati con primer di fondo Silifix - Calchera San Giorgio e successivamente rasati per uniformare integrazioni, tracce e stuccature con Rasante '900 - Calchera San Giorgio; prima dell'applicazione della finitura inumidire adeguatamente il fondo.
- Superfici interne in cartongesso, fibrogesso o simili devono essere preventivamente trattate con primer Fondo Consolidante di profondità A - Calchera San Giorgio e successivamente uniformate mediante applicazione di Rasante '900 - Calchera San Giorgio armato con rete alcali resistente o in alternativa con pittura riempitiva Siligrund - Calchera San Giorgio.

MISCELAZIONE

Impastare ogni sacco da 15 Kg con circa 5-6 litri d'acqua pulita ovvero il 35-40% circa del peso della polvere, fino ad ottenere un impasto omogeneo, morbido e senza grumi. La miscelazione va eseguita con agitatore meccanico o con apposita impastatrice.

Prima dell'applicazione lasciare riposare l'impasto per 10-15 minuti.

APPLICAZIONE

Sul fondo opportunamente preparato, stendere una prima mano di Stucco Liscio - Calchera San Giorgio mediante cazzuola quadra o spatola "Americana", quando il primo strato, non è ancora totalmente asciutto, applicare lo strato successivo e lisciare la superficie col taglio della spatola sino ad ottenere una superficie liscia e compatta. Applicare la finitura in 2 o 3 mani a seconda del grado di lisciatura che si vuole ottenere.

Eludere alcuni precetti della Regola dell'Arte, può portare ad esiti indesiderati.

CALCHÈRA SAN GIORGIO

38055 Grigno Valsugana (TRENTO), ITALY - Zona Industriale, 3/A - Tel. +39 0461 775515 - Fax +39 0461 776934

www.calcherasangio.org - info@calcherasangio.org





Bio
Edilizia



Restauro
Edile



Restauro Artistico
e Archeologico

TEMPERATURA DI APPLICAZIONE

Applicare a temperature ambiente e del supporto comprese tra +5°C e + 35°C in assenza di vento. Proteggere dall'essiccazione troppo rapida e dalla luce solare diretta, evitare correnti d'aria.

CONSUMO

1,10 Kg/m² per 1 mm di spessore.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Legante	Calce Pozzolonica Pantheon
UNI EN 459-1	FL 5
Forma	Polvere
Colore	Neutro - Sabbia
Granulometria UNI EN 1015-1	Da 0 a 80 µm
Massa volumica apparente della malta essiccata UNI EN 1015-10	≈ 1100 Kg/m ³
Adesione al supporto UNI EN 1015-12	0,3 N/mm ²
Resistenza alla diffusione del vapore UNI EN 1015-19	µ < 8
Conducibilità termica UNI EN 1745	λ = 0,29 W/mK (valore tabulato)
pH	13
Reazione al fuoco	Classe A1
Conforme alla Norma EN 998-1	

CONFEZIONE

Sacchi da 15 Kg

STOCCAGGIO

Conservare con il sacco integro in luogo fresco ed asciutto, al riparo da umidità, pioggia, gelo o elevate fonti di calore per un periodo non superiore ai 12 mesi.

AVVERTENZE

Prodotto per uso professionale. Non modificare il prodotto. Proteggere dalla pioggia battente per tutto il periodo di essiccazione. A ragione dell'impiego di materie prime pure e naturali non è possibile garantire una uniformità di colore tra diverse forniture di materiale. I dati e le indicazioni riportati si riferiscono a prove di laboratorio ed alle conoscenze tecnico-applicative in nostro possesso. Si consiglia di effettuare delle prove pratiche in cantiere. L'utilizzatore deve comunque verificare l'idoneità del prodotto all'impiego previsto e il suo consumo, assumendosi ogni responsabilità derivante dall'uso. La società si riserva di apportare modifiche tecniche, senza alcun preavviso. Consultare la scheda di sicurezza prima dell'utilizzo del prodotto.