



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

IL TRATTAMENTO PROTETTIVO COL METODO DELL'AMMONIO OSSALATO

Nel variegato mondo delle patine osservabili sulle opere d'arte, i film di **ossalato di calcio** sono stati al centro di numerosi studi per determinarne sia il meccanismo di formazione, sia l'opportunità di rimozione, come testimoniano ben due Simposi Internazionali, tenutisi a Milano nel 1989 e nel 1996.

La genesi di questa particolare tipologia di patine può essere messa in relazione con i residui di vecchi trattamenti protettivi basati su sostanze organiche, come olio di lino, colla di coniglio, caseina.

I film di ossalato di calcio sono particolarmente resistenti, sia meccanicamente che chimicamente: non risultano infatti attaccabili né dai normali solventi, né da acidi e basi.

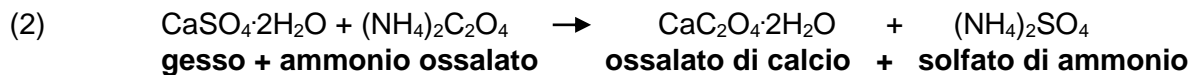
Partendo da questa considerazione, e dall'osservazione che le superfici sottostanti risultano pressoché inalterate dal degrado causato da fattori esterni, è stato messo a punto dai ricercatori dell'Opificio delle Pietre Dure un metodo di protezione che si basa proprio sulla formazione di un film di ossalato. Dobbiamo quindi considerare questo ossalato di neoformazione un **protettivo**, più che un consolidante.

Il metodo si basa su due reazioni, la prima con effetto passivante, data la trasformazione della calcite in ossalato:



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

La seconda reazione, che avviene solo in presenza di solfati (gesso), porta alla formazione, oltre a quella di ossalato di calcio, anche di solfato d'ammonio:



Questo sottoprodotto una volta formatosi deve essere rimosso o con abbondanti lavaggi, o con una applicazione finale di idrossido di bario, che reagisce con il solfato di ammonio formando l'insolubile **solfato di bario**.

Naturalmente quanto esposto sopra vale in presenza di cationi calcio (Ca^{2+}), presenti sia come carbonati che come solfati, e quindi questo metodo di protezione può essere applicato **solo su intonaci e affreschi (dove il legante è la calce), o su pietre a matrice carbonatica (calciti)**.

APPLICAZIONE

L'ossalato di ammonio viene sciolto in acqua al 4-5%, e la sua soluzione deve essere applicata con impacchi di polpa di cellulosa, per favorire la penetrazione in profondità dell'ossalato di ammonio.

La temperatura minima di applicazione è di 5°C per l'intera durata, ed i risultati ottimali si raggiungono lavorando al di sopra di 10°C.

I tempi di contatto possono variare notevolmente, da 5-10 ore per affresco, fino a 24-36 ore per materiali lapidei, e devono comunque essere determinati con prove dipendenti dalle condizioni ambientali e del substrato stesso.

Se si saranno ben regolati questi fattori si eviterà la formazione di una patina bianca di difficile rimozione, che si presenterà comunque se la superficie è interessata da fenomeni di solfatazione.

Anche se non è facile determinare la profondità di penetrazione del trattamento, normalmente sembra accertato che sia di qualche decina di micron, e che nei manufatti più porosi non si vada oltre i 2 millimetri, con una deposizione concentrata principalmente all'esterno.

L'ammonio ossalato presenta un pH di circa 6,5-7,5.



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

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

- Come per altri sistemi di protezione si osserva una riduzione della permeabilità, inferiore a quella riscontrata utilizzando resine organiche, e comunque accettabile.
- Non può essere applicato su pigmenti a base rame (azzurrite, malachite), dato che è comunque presente lo ione ammonio, che andrebbe a complessare il rame.

CONCLUSIONI

E' bene tener presente che le reazioni descritte avvengono in una situazione polifasica, cioè nella zona di contatto tra un liquido (la soluzione di ossalato di ammonio), ed un solido (la matrice di un affresco, o della pietra). Dobbiamo quindi fare in modo che la trasformazione sia più quantitativa possibile, per evitare di lasciare reagente (ossalato d'ammonio) in eccesso. Per questo la necessità di tempi di contatto lunghi.

Il processo è del tutto irreversibile, perché una volta formatosi l'ossalato di calcio, questo è del tutto insolubile e quindi impossibile da rimuovere.

Riassumiamo infine i vantaggi di questa metodologia.

- 1) **Mancata alterazione delle proprietà di bagnabilità** della superficie, la cui idrofilia rimane identica a quella dell'originale.
- 2) **Non si osservano variazioni di riflettanza non omogenee** da un tipo di pigmento all'altro, cosa che può verificarsi dopo l'applicazione di sostanze polimeriche.
- 3) **Incremento della resistenza meccanica della superficie.**
- 4) **Elevata durabilità nel tempo**, data la stabilità dei prodotti formati.
- 5) **Perfetta compatibilità con il substrato.**
- 6) **Efficacia del trattamento con l'apporto di minime quantità di prodotto.**
- 7) **Un basso livello di tossicità.**

CONFEZIONI 5 Kg 25 Kg

Bibliografia:

1. Camaiti M.; Fommei C.; Giamello M.; Sabatini G.; Scala A.; "Trattamenti di superfici lapidee secondo antiche ricette: primi risultati sulla formazione di ossalato di calcio" *International Symposium II: The Oxalate Films in the Conservation of Works of Art*, Milan, 25-27 March 1996, 287-297.
2. Matteini M., Moles A., Giovannoni S.; "Calcium oxalate as a protective mineral system for wall paintings: methodology and analyses" *The Conservation of Monuments in the Mediterranean Basin: Stone and Monuments, Proceedings of the 3rd International Symposium*, Venice, 22-25 June 1994, 155-162.
3. Matteini M., Moles A., Lanterna G., Nepoti M.R.; "Preliminary monitoring on painted plasters and marble surfaces of a mineral protective treatment based on artificially formed calcium oxalate" *International Symposium II: The Oxalate Films in the Conservation of Works of Art*, Milan, 25-27 March 1996, 425-440.
4. Martin-Gil J.; Ramos-Sanchez M.C.; Martin-Gil F.J.; "Ancient pastes for stone protection against environmental agents", *Studies in conservation* 44 (1999), 58-62.
5. Cariati F.; Rampazzi L.; Toniolo L.; Pozzi A.; "Calcium Oxalate films on stone surfaces: experimental assessment of the chemical formation", *Studies in conservation* 45 (2000), 180-188.
6. 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.

Le indicazioni ed i dati riportati nel presente opuscolo sono basati sulle ns. 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.