

# GLI EFFETTI DI NATURA CHIMICA MECCANICA ED ESTETICA DELLE SUPERFICI DIPINTE CON PIGMENTI A OLIO A BASE DI BIANCO DI ZINCO

di A. Macchia, L. Campanella

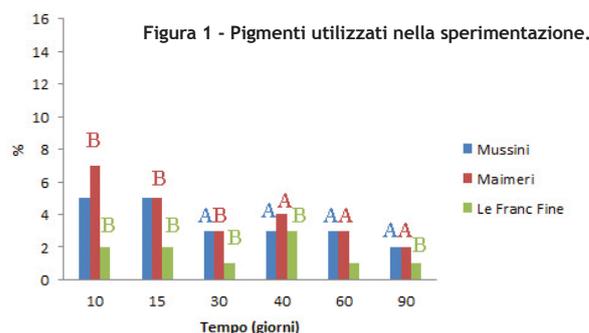
L'ossido di zinco, conosciuto comunemente come bianco di zinco, nasce come pigmento quando in Francia fu utilizzato per la prima volta nel 1780. Il suo uso è stato e è largamente diffuso, ma da sempre sono note alcune sue caratteristiche che potrebbero costituire un fattore di rischio per la superficie pittorica.

Il bianco di zinco è un pigmento comunemente presente nelle pitture ad olio sia da solo che in miscela (bianco di titanio e/o biacca) [Auer et al., 2005]. Nonostante il suo uso sia stato e sia largamente diffuso, da sempre sono note alcune sue caratteristiche che costituiscono un fattore di rischio per la superficie pittorica. La fragilità del film dello strato pittorico ottenuto con questo pigmento risulta molto spesso evidenziata, con l'aggravante che non di rado la formazione di cretture viene rilevata solo dopo poco tempo dall'applicazione del pigmento. Ricordiamo un caso ben noto dell'abilità dell'artista olandese Han van Meegeren, che nel Novecento, per rendere credibili dei falsi da lui realizzati inseriva con cura della polvere nel pigmento utilizzato per provocare la craquelure, ovvero i segni del passaggio del tempo o meglio lo spontaneo invecchiamento.

L'interesse verso questa ricerca nasce dalla richiesta di approfondimento scientifico da parte di diversi artisti contemporanei che, in più occasioni, hanno constatato la formazione di cretture in zone di ripensamento di alcuni dipinti in cui uno strato pittorico di differente cromia era stato sovrapposto ad un altro realizzato con bianco di zinco, su tele commerciali già pronte all'uso. La formazione di cretture e la loro tipologia, nella maggior parte dei casi, sono risultate influenzate dalla marca del pigmento. Proprio su questo aspetto verte il presente studio con riferimento sia alla tecnica applicativa che agli aspetti più propriamente chimico-analitici.

La reazione responsabile della formazione delle cretture non è stata ancora totalmente compresa, probabilmente è innescata dalla formazione di radicali idrossile [Pappas et al., 1974] o superossido [Daniels, 1990] sulla superficie del pigmento mediante l'interazione tra le particelle del pigmento, l'umidità, l'ossigeno atmosferico e la luce ultravioletta. Le specie chimiche prodotte ossidandosi degradano il legante ad olio. Le reazioni innescate dall'ossido di zinco sono tuttora oggetto di studi e sembrano dipendere fortemente dal grado di purezza e dalle dimensioni delle particelle. Questi fenomeni sono tipici del bianco di zinco utilizzato per realizzare lo strato pittorico, ma gli artisti denunciano la formazione di cretture anche nel caso di utilizzo del bianco di zinco da

base ad un'altra superficie pittorica sovrapposta. L'evidenza delle cretture deriva dal modus operandi degli artisti o da fenomeni di *checking* e *cracking* o si sviluppano altri meccanismi? Che ruolo giocano le dimensioni delle particelle in questi meccanismi? E' altresì confermato che l'ossido di zinco prodotto con il metodo francese è generalmente caratterizzato da micro particelle sufficientemente piccole e morfologicamente colloidali tali da costituire un film che tende ad essere maggiormente soggetto ai meccanismi alternativi quali *checking* e *cracking*. In particolare come viene riportato da Morgan [Morgan et al., 1982] le particelle di dimensioni più piccole sembrano promuovere la produzione delle cretture, specialmente di forma nodulare. Per rispondere a queste ipotesi, in questo studio si è studiata la formazione di cretture su strati pittorici sovrapposti a strati realizzati con bianco di zinco. Allo scopo sono stati caratterizzati diversi bianchi di zinco comunemente presenti in commercio. I pigmenti sono stati esaminati sia nei loro componenti organici che inorganici per evidenziare analogie o differenze composizionali e eventuali problemi connessi a loro utilizzo in combinazione ad altri pigmenti. La caratterizzazione chimica dei pigmenti è stata necessaria per la non facile reperibilità di schede tecniche dei pigmenti stessi. Nel figura 1 sono elencati i pigmenti utilizzati nella sperimentazione. Si rilevi che ai fini dello studio delle interazioni possibili sono stati considerati anche pigmenti neri.



## MATERIALI E METODI - PARTE SPERIMENTALE

### L'Analisi

I bianchi, elencati nella figura 1, sono stati sottoposti ad analisi per la loro caratterizzazione mediante tecniche di:

- Diffrattometria di Raggi X (X-Ray Diffraction - XRD):** per identificare i composti cristallini presenti nel campione. I diffrattogrammi sono stati realizzati su polvere previo trattamento del campione di pigmento in muffola a 600° C per sei ore al fine di eliminarne la componente organica (il medium oleoso). Il residuo della calcinazione è stato successivamente macinato in mortaio di agata. Le analisi sono state effettuate mediante un diffrattometro Seifert ID 3003 con radiazione CuKα1/Ni operante a 40kV-30mA con scansione ad area costante 1°/min effettuata su preparati di polveri in condizioni di irraggiamento standard.
- Spettroscopia di emissione al plasma (Inductively Coupled Plasma Optical Emission Spectroscopy - ICP/OES: VISTA-MPX CCD SIMULTANEOUS ICP-OES)** al fine di determinare la composizione elementare riferita anche agli elementi in traccia e associati allo zinco (componente essenziale del pigmento). Allo scopo 100 mg di campione sono stati trattati in muffola ed il residuo alla calcinazione è stato mineralizzato mediante digestione con una soluzione di acido nitrico + acqua ossigenata (HNO<sub>3</sub> (65%) : H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (35%) : H<sub>2</sub>O = 5:3:2) alla temperatura 90° C, in un forno a microonde mod. Mars III. La soluzione ottenuta dopo il trattamento è stata trasferita quantitativamente (previa filtrazione) in un matraccio tarato e portata a volume di 50 ml con acqua deionizzata. L'analisi all'ICP è stata eseguita su un'aliquota della soluzione diluita 1/100. I risultati delle soluzioni analizzate sono espressi in % in peso degli elementi riscontrati.
- Microscopia elettronica a Scansione con sistema di Microanalisi EDS [SEMVP EVO 50 XVP (Carl-Zeiss Electron Microscopy Group) - INCA Oxford Energy 400].** Tale analisi è stata resa necessaria dalla presenza di un residuo nel processo di mineralizzazione utilizzato per l'analisi ICP/OES. L'analisi elementare svolta sui pigmenti calcinati è stata confrontata all'analisi dei pigmenti stesi tal quali direttamente sul porta campione del SEM/EDS al fine di verificare eventuali anomalie dovute al trattamento dei pigmenti.

Tabella I- Pigmenti utilizzati nella sperimentazione	Prodotto	Sigla attribuita al prodotto utilizzato nella sperimentazione
1	Maimeri Artisti 20ml (1)	A
2	Maimeri Artisti 20ml (2)	B
3	Le Franc fine	C
4	Mussini 35ml	D
5	Le Franc extra fine	E
6	Maimeri Artisti gr,1	F
7	Nero avorio Maimeri	G
9	Nero avorio Mussini	H
10	Nero avorio Le Franc	I

- Spettrofotometria in infrarosso (Fourier Transform Infrared Spectroscopy - FTIR):** utilizzata per ottenere informazioni sui gruppi funzionali presenti nella componente organica dei campioni. Allo scopo una aliquota della pasta dei pigmenti è stata sottoposta ad estrazione della componente organica (oli siccativi) in *soxhlet* con solvente alcol isopropilico.

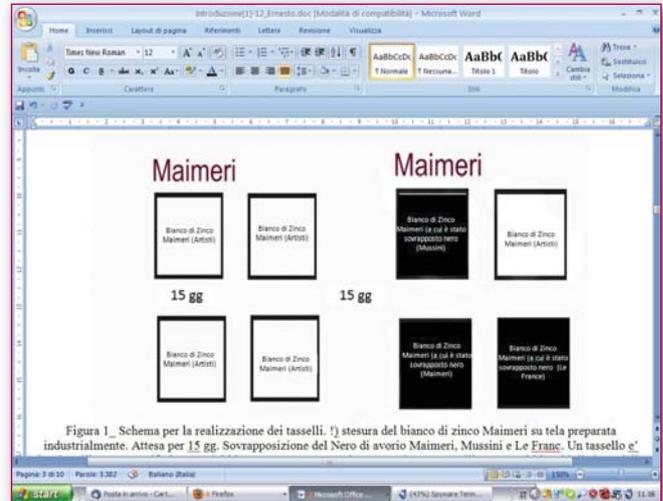


Figura 2 - Schema per la realizzazione dei tasselli. Fase 1: stesura del bianco di zinco Maimeri su tela commerciale. Fase 2: attesa per 15 gg. Fase 3: sovrapposizione del Nero di avorio Maimeri, Mussini e Le Franc. Un tassello e' lasciato libero come riferimento del bianco sottostante. Analogo metodo è stato utilizzato per i bianchi di zinco delle altre marche e per monitorare il comportamento nei diversi tempi.

### PROVE APPLICATIVE

#### a) Test su strati pittorici sovrapposti

In aggiunta alle analisi di caratterizzazione sono stati eseguiti test di ordine pratico in condizioni applicative differenti per valutare il comportamento dei diversi bianchi sotto l'aspetto tecnologico, in particolare: miscibilità con altri pigmenti e tempi di essiccamento.

Allo scopo sono stati realizzati diversi tasselli dipinti (2,5 x 2,5 cm) in cui ad uno strato preparatorio di bianco di zinco, realizzato con uno dei prodotti prima elencati, sono stati sovrapposti, ad intervalli di tempo successivi (15, 30, 45, 60, 90 giorni), dei nero di avorio delle stesse marche dei bianchi utilizzati nella sperimentazione.

Ognuno di questi test è stato ripetuto 3 volte e ha interessato tutti i bianchi considerati nella sperimentazione (fig.1).

I diversi provini durante la fase di essiccamento del medium sono stati protetti dall'irraggiamento solare diretto.

#### b) Misure degli spessori degli strati pittorici

Per determinare l'influenza dello spessore riguardante gli strati pittorici utilizzati nella sperimentazione, sono state eseguite alcune prove stendendo su tela di tipo commerciale uno strato preparatorio di bianco di zinco, a differente spessore, su cui è stato sovrapposto un secondo strato nero di avorio delle serie Maimeri e Le Franc. Il bianco di zinco è stato steso mediante tre modalità: fine, medio, grossa, termini che abbiamo utilizzano nel presente lavoro per identificare spessori differenti dello strato ottenuto. Dopo 30 giorni è stato applicato un pigmento nero della stessa casa produttrice. La sperimentazione è stata ripetuta 3 volte. La misura degli spessori è avvenuta previo prelievo di un brano di tela dipinta (tassello), inglobamento in resina epossidica e successivo taglio della sezione trasversale e misura degli spessori mediante microscopia ottica a 100 ingrandimenti.

### c) Studio delle crettature

Lo studio delle crettature formatesi è avvenuto acquisendo l'immagine di ogni tassello e elaborandola successivamente mediante il software Adobe Photoshop.

Per poter definire la quantità di crettature presente in ogni tassello è stato calcolato il rapporto tra l'area occupata dalla crettature rispetto all'area totale del tassello utilizzando il programma AutoCAD 2008 approssimando le crettature a rettangoli ed esprimendo tale rapporto in percentuale.

### ANALISI MORFOLOGICA AL SEM

Infine sono state analizzate la morfologia e le dimensioni delle particelle dei due pigmenti risultanti avere rispettivamente minore e maggiore quantità di crettature mediante SEM. Il ricorso al SEM sebbene non consente una definizione della Concentrazione Volumetrica Critica del Pigmento (CVCP) permette di valutare la dimensione, la forma e la dispersione delle particelle, parametri utili alla comprensione della capacità del legante di bagnare il pigmento. Per questa analisi, i pigmenti, dopo estrazione della componente organica (soxhlet + alcol isopropilico), sono stati inglobati in resina epossidica e analizzati, previa metallizzazione.

### GAS CROMATOGRAFIA - Spettrometria di Massa (GC-MS) al fine di determinare il contenuto percentuale di acidi grassi insaturi responsabili del processo di essiccamento

Per la preparazione del campione per le analisi GC-MS, l'olio è stato estratto da 3 g pigmento con una miscela di acetone e metanolo (7:3 v/v) e saponificato con una soluzione di KOH: 10% (w/v). I grassi prodotti sono stati derivati e trasformati nei loro esteri metilici per mezzo di una reazione di transesterificazione ed estratti con cloruro di metilene. L'analisi GC-MS è stata effettuata utilizzando un Thermo Quest GC-8000 equipaggiato di colonna Supelco 30m x 0,25mm, film thickness 0,5 µm interfacciato con uno spettrometro MD-800. La temperatura di iniezione: 300°C, mentre all'interfaccia di MS: 270°C. L'analisi è stata condotta secondo le specifiche riportate in letteratura [Sutherland K, 2001], il programma di temperatura è stato impostato da 120°C a 300°C con una rampa di 10°C/min.

### RISULTATI DELLE ANALISI

#### Diffrazione di Raggi X

I pigmenti analizzati hanno evidenziato una composizione mineralogica molto simile tra loro e caratterizzata dalla preponderante presenza di ossido di zinco. Il quarzo presente in alcuni pigmenti e il bi-ossido di titanio presente nel Mussini sono sostanze inserite per conferire al pigmento proprietà ottiche e meccaniche differenti. Chimicamente, la loro bassa quantità non influenza le reazioni che dipendono dal solo bianco di zinco.

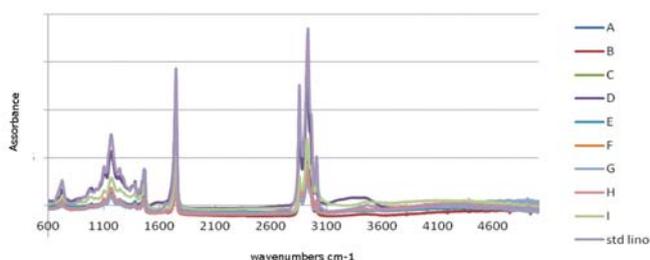


Figura 3 - Analisi ICP/OES per la determinazione degli elementi in traccia

### SPETTROSCOPIA DI EMISSIONE AL PLASMA

L'analisi ICP/OES è stata realizzata al fine di verificare la presenza di metalli presenti in traccia. L'analisi ha evidenziato come la percentuale degli elementi in traccia rinvenuti (figu-

ra 4) rispettivamente Ca, K, Ba, sia al di sotto dell'1% ovvero dell'ordine di grandezza dei ppb. La presenza di un residuo, nella preparazione dei campioni, ha reso necessario approfondire gli elementi costituenti i diversi pigmenti mediante microscopia elettronica a scansione con sistema di microanalisi EDS. Il residuo alla calcinazione ottenuto dai singoli campioni è stato omogeneizzato in mortaio di agata e la polvere derivata è stata stesa su un supporto per analisi al SEM. I risultati, elencati in figura 4 sono espressi in percentuale in peso relativa.

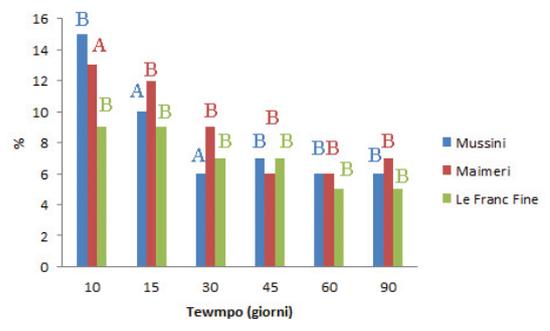


Figura 4 - Risultati indagine SEM/EDS su diversi pigmenti in polvere

Ulteriormente si è analizzato il pigmento steso tal quale direttamente sul porta campione del SEM/EDS al fine di verificare eventuali anomalie dovute al trattamento dei pigmenti per le analisi precedenti. I campioni prima di essere sottoposti all'analisi EDS sono stati asciugati in stufa a 60°C per 7 giorni. I dati sono riportati in percentuale in peso e normalizzati eliminando il carbonio. I risultati confermano la presenza preponderante di zinco e confermano che il residuo dell'analisi ICP/OES è silice.

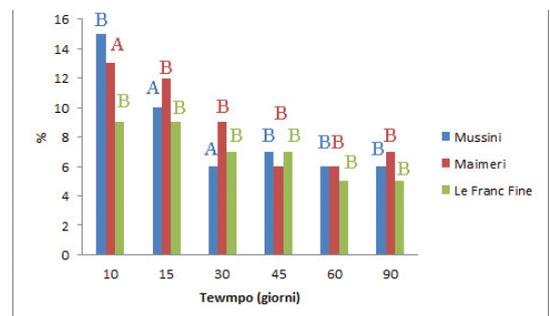


Figura 5 - Risultati indagine SEM/EDS su diversi pigmenti stesi sul porta campione SEM/EDS

In merito al pigmento Lefranc Fine i risultati dell'analisi EDS mostrano un contenuto di silice alto rispetto al residuo ottenuto per il processo di mineralizzazione. Questo dato, considerata la mancanza di Al indice della presenza di silicati, è da attribuire ad una maggiore efficacia del processo di solubilizzazione rispetto agli altri pigmenti.

### ANALISI FTIR

La figura 6 mostra gli spettri FTIR relativi ai diversi campioni comparati con uno standard di olio di lino e permette di identificare questo composto come legnate in tutti i pigmenti utilizzati. Principali bande IR e gruppi funzionali riscontrati nei diversi oli sono:

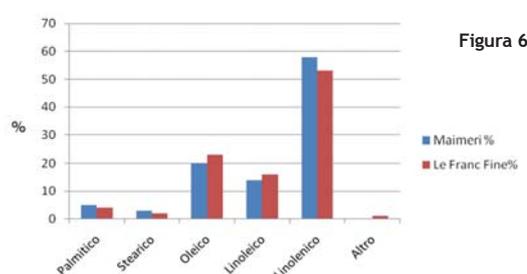


Figura 6

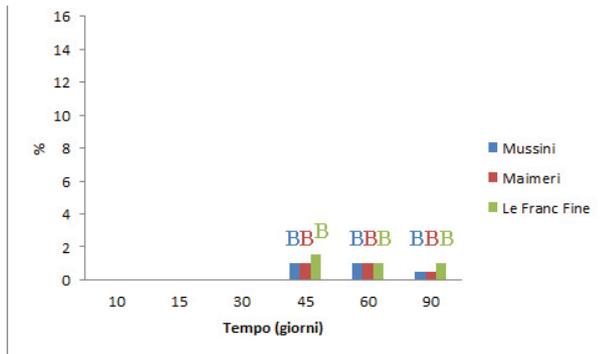


Figura 7 - Gruppi funzionali e bande IR riconosciute

## RISULTATI DELLE PROVE APPLICATIVE

### a) Sovrapposizione degli strati pittorici

Il bianco di zinco delle diverse marche è stato applicato uniformemente per i diversi e dopo 10, 15, 30, 45, 60 e 90 giorni ricoperto di uno strato pittorico realizzato con un pigmento nero d'avorio delle diverse marche utilizzate nella sperimentazione. Nelle figure seguenti sono riportate alcune immagini relative a questa fase e si riferiscono ad un tempo di ricopertura dopo 15 gg.



Figura 8 (a,b,c) - a) applicazione del bianco di zinco per ogni tassello; b) sovrapposizione dei neri d'avorio dopo 15 gg; c) dettaglio.

test ha evidenziato che in tutti i tasselli si sono formate le cretture e il tempo di essiccazione del bianco di Zinco Le Franc extra Fine è maggiore rispetto agli altri bianchi utilizzati nella sperimentazione, sui quali non si osserva che l'essiccazione avvenga in tempi variabili.

I risultati mostrano come la formazione di cretture sia possibile la dove ci sia una sovrapposizione di un strato pittorico ad uno realizzato con bianco di zinco, come nel caso di ripensamenti o preparazioni intenzionali della tela da parte dell'artista con il bianco di zinco.

### b) Spessore degli strati pittorici

I dati riportati nella figura (?) fanno rilevare che la formazione delle cretture sia indipendente dagli spessori utilizzati sia per realizzare lo strato preparatorio che quello pittorico.

### c) Studio delle cretture

Nella Figure seguenti sono sintetizzati i risultati riguardanti lo studio delle cretture. Per ogni pigmento bianco sono riportate le percentuali ottenute dal rapporto tra l'area occupata dalle cretture (ac) e l'area totale del tassello (at) nei diversi giorni di essiccazione dello strato di bianco di zinco e per i diversi neri d'avorio utilizzati per la realizzazione dello strato pittorico sovrastante. Il calcolo del rapporto ac/at è stato ottenuto utilizzando il programma AutoCAD 2008 approssimando la forma delle cretture a rettangoli. Le lettere A e B si riferiscono alle due tipologie di cretture riscontrate e mostrate in figura 9:

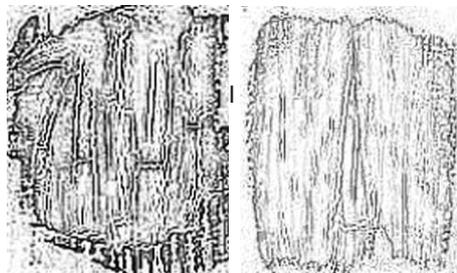


Figura 9 - Tipologia di cretture evidenziate nella sperimentazione

risultati evidenziano la formazione di cretture per tutti i tempi monitorati. Le cretture formatesi sono di due tipi: a rete (tipologia A) e a linee verticali (tipologia B) e diminuiscono lasciando essiccare lo strato sottostante di bianco di zinco per più giorni. Per confermare tale risultato è stato eseguito un ulteriore test, lasciando essiccare lo strato di bianco di zinco a 60° C in stufa sotto ventilazione forzata per 30 giorni. Dopo l'applicazione dello strato sovrastante non si sono evidenziate cretture. Il pigmento di bianco di zinco che ha mostrato la maggiore formazione di cretture è il bianco Maimeri sia nella versione da 1 g che da 0.20 ml, mentre il bianco Le Franc extra fine, sebbene dopo 30 giorni ancora non fosse completamente essiccato, nel proseguo della sperimentazione ha evidenziato la minor formazione di cretture. Per comprendere questa diversità di comportamento di due pigmenti sono stati analizzati al SEM al fine di indagare la morfologia e la grandezza delle particelle

## SEM

Le analisi condotte mediante microscopia elettronica a scansione hanno permesso di definire la morfologia e le dimensioni delle particelle di ossido di zinco. Di seguito sono riportate le immagini SEM a differenti ingrandimenti relativi ai due pigmenti esaminati:

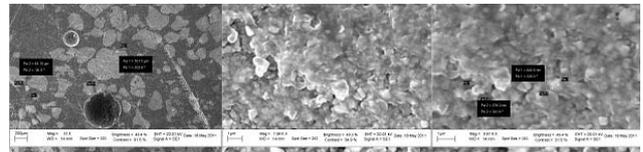


Figura 10 a - Analisi SEM bianco Le Franc Fine a differenti ingrandimenti.

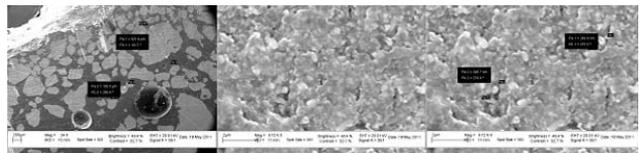


Figura 10 b - Analisi SEM bianco Maimeri Artisti a differenti ingrandimenti

Mentre in tabella I il range di dimensioni misurate peraltro riportate anche in foto:

Tabella II - Dimensione delle particelle nei due pigmenti esaminati

Le Franc Fine	376.2 - 440.8 nm
Maimeri Artisti	249.9 - 346.9 nm

L'analisi delle immagini può essere utile per cercare di correlare le dimensioni delle particelle del pigmento nel prodotto all'influenza da esse esercitata sull'adesione dello strato sovrastante in quanto si può ipotizzare, sulla base di tali immagini che quando come nel Maimeri queste particelle sono molto piccole tendono a costituire con il mezzo di supporto una fase omogenea molto compatta di difficile ancoraggio, mentre quando queste particelle sono più grandi e come tali meno coese si prestano maggiormente a immobilizzare materiali di starti sovrastanti.

## GC-MS

L'analisi cromatografica con rivelatore a spettrometria di massa ha confermato che il legante è olio di lino. In figura 6 sono riportate le differenze di % acidi grassi contenuti nell'olio dei pigmenti analizzati. I dati mostrano un maggiore rapporto di acido linoleico su acido linolenico per il pigmento Le Franc che corrisponde ad una minore capacità essiccante dell'olio. Aggiunge reference!

## CONCLUSIONI

Il bianco di zinco è un pigmento usato nella pittura ad olio da solo o in miscela con biacca o bianco di titanio. Nonostante la sua diffusione è ritenuto responsabile di crettature per le quali, numerosi artisti, alla ricerca di prodotti commerciali migliori, hanno fatto richiesta di approfondimento nei casi di pigmenti sovrapposti di differente cromia. Sono stati sperimentati alcuni prodotti commerciali giungendo, attraverso l'applicazione di tecniche diverse (ICP/OES, XRD, FTIR, GC-MS, SEM) e test applicativi, alla conclusione è stato possibile constatare che a prescindere dal fornitore del pigmento (che potrebbe anche non essere direttamente il produttore), nei casi in cui il tempo di essiccazione dello strato pittorico di base è sufficientemente elevato (dopo 90 giorni) l'insorgenza di crettature si riduce drasticamente su tutti i campioni ed in particolare si ottiene un valore comparabile tra i diversi pigmenti di ossido di zinco. La maggiore formazione di crettature si verifica quando viene utilizzato il bianco Maimeri sia nella versione da 1g che da 0.20ml. Al contrario il pigmento Le Franc extra fine, sebbene dopo 30 giorni ancora non fosse completamente essiccato, ha evidenziato la minor formazione di crettature. A tempi lunghi di essiccazione, considerando percentualmente la riduzione di crettature nel tempo, il bianco Maimeri riduce di più le crettature del pigmento Le Franc.

Le osservazioni al SEM si sono rivelate utili per correlare le dimensioni delle particelle del pigmento all'influenza da esse esercitata sull'adesione dello strato sovrastante. E' possibile ipotizzare, sulla base delle immagini SEM che quando come nel Maimeri queste particelle sono molto piccole ( $250.92 \text{ nm} \pm 3 \text{ nm}$ ) tendono a costituire con il mezzo di supporto una fase omogenea molto compatta di difficile ancoraggio, mentre quando queste particelle sono più grandi e come tali meno coese (Le Franc Fine:  $420.17 \text{ nm} \pm 37.37 \text{ nm}$ ) si prestano maggiormente a immobilizzare materiali di strati sovrastanti. Anche il rapporto fra acido linolenico ed il legante può essere un altro indice molto significativo in quanto la concentrazione di acido linoleico contrasta la capacità essiccante ed in relazione a quanto detto potrebbe influenzare la formazione di crettature. In sintesi, i diversi pigmenti mostrano comportamenti confrontabili che dipendono dalla tecnologia di produzione. La dimensione del pigmento influenza la formazione e il tipo di crettature.

## BIBLIOGRAFIA

- [1] G.Auer, W. D.r Griebler, J. Burkhardt, "White Pigments." Industrial Inorganic Pigments, 2005 - 3rd Edition. p. 90.
- [2] M. F. Mecklenburg, C. S. Tumosa *The chemical and mechanical effects of pigments on drying oils*. Reviews in conservation number 6 2005
- [3] B. W. Singer, C. A. Liddie, A study of unusual degradation on a seascape painting associated with the use of zinc white pigment. The Paper Conservator, Volume 29 - 2006
- [4] Sullivan M. E., Zinc oxide: a study of its function in oil paintings and the consequences of its use", Conservation Analytical Laboratory Smithsonian Institution Washington, United States, 1994 BCIN Number: 175403
- [5] Elliot, S.B., *The Alkaline Earth and Heavy Metal Soaps*, New York: Reinhold. 1946
- [6] Hamburgh, H.R., W. M. Morgans, ed. *Hess's Paint Film Defects: Their Casuses and Cure*. 3rd ed. London: Chapman and Hall, 1979.
- [7] Pappas, S. P. and R. M. Fischer. "Photochemistry of Pigments: Studies on the Mechanism of Chalking" *Jornual of Paint Tech*, 46 N. 599 (1974): 65-72
- [8] Daniels V., "Discoloration of Paper Induced by Pigments Containing Zinc" *Restaurator* 11, n.4, 1990
- [9] Morgans, W. M., *Outlines of Paint Technology*, vol. I, Materials. New York: John Wiley & Sons. 1982
- [10] Sutherland K. R., *Solvent extractable components of oil paints films*, Amsterdam, FOM Institutes for Atomic and Molecular Physics 2001

## ABSTRACT

*The effects of mechanical and aesthetic chemical nature of the painted surfaces with pigment - Zinc oxide, commonly known as zinc white, born in France as a pigment when it was used for the first time in 1780. Its use has been and is widely distributed, but have always known that some characteristics may be a risk factor for the painted surface.*

## PAROLE CHIAVE

PIGMENTO, BIANCO DI ZINCO, CRITICITÀ.

## AUTORE

A. MACCHIA,  
ITALIAN ASSOCIATION OF CONSERVATION SCIENTISTS / IA-CS

L. CAMPANELLA  
SAPIENZA, UNIVERSITÀ DI ROMA



# Crisi o non crisi, continuiamo a crescere. Forse perché non cerchiamo di fare i furbi.

La crisi colpisce tutti, per carità. Ma la vita va avanti e – soprattutto per chi fa un lavoro molto specializzato, come noi – c'è sempre mercato. A patto di lavorare bene, s'intende. E di aver fatto in passato scelte corrette, sviluppando competenze che con il tempo crescono di valore.

Da molti anni, investiamo costantemente in R&D studiando soluzioni innovative per semplificare l'uso delle applicazioni geospatial, creare interfacce sempre più intuitive e integrare in maniera trasparente i dati geo-spaziali nella filiera produttiva, migliorando in modo significativo la performance dei sistemi IT. Parallelamente, abbiamo messo a punto procedure che consentono di raggiungere l'eccellenza di prodotto nel rispetto dei tempi e del budget, con un livello qualitativo sempre certificato.

Inoltre, abbiamo percorso prima di altri la strada del software open source, liberando i nostri clienti da molte rigidità tecnologiche e garantendo la massima qualità a costi competitivi. Grazie a tutto questo, siamo riusciti a competere con successo in Russia, Kosovo, Romania, Turchia, Siria, Cipro, i Caraibi.

E oggi affrontiamo nuove sfide in un contesto sempre più globale e allargato: attualmente, i nostri programmatori e i nostri tecnici sono attivi in quattro continenti e una parte consistente del nostro fatturato proviene da clienti esteri.

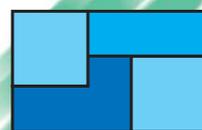
Continuiamo a crescere, sia in termini economici, sia in termini dimensionali. I nostri collaboratori aumentano, abbiamo aperto nuove sedi e stiamo entrando in mercati che richiedono applicazioni geospatial sempre più evolute, come i trasporti, le telecomunicazioni, l'ambiente e i beni culturali.

Insomma, crisi o non crisi, continuiamo a perseguire il nostro obiettivo di fondo: confermare il trend che negli ultimi anni ci ha permesso di diventare una tra le principali realtà italiane nel settore del GIS. Evitando di imbrogliare le carte.



GESP Srl MILANO - BOLOGNA - TORINO

<http://www.gesp.it> - [gespsrl@gesp.it](mailto:gespsrl@gesp.it)



# GESP

SISTEMI INFORMATIVI GEOGRAFICI