

## **Verifica della stabilità di un sistema innovativo per la reintegrazione pittorica e per una ricostruzione potenziale di dipinti murali, denominato Tattoo Wall® o affresco digitale**

**Claudia Pelosi, Giorgia Agresti, Luca Lanteri, Giuseppe Bonifazi, Silvia Serranti, Giuseppe Capobianco**

### **Introduzione**

L'Affresco Digitale è un'innovativa tecnica di decorazione che utilizza immagini elaborate al computer e trasferite su superfici di qualsiasi natura e dimensioni.

L'Affresco Digitale consiste nell'effettivo trasferimento del colore direttamente sulla superficie desiderata. Il risultato sarà quello dell'"effetto affresco".

La tecnica brevettata dalla GRAPHIC REPORT ha esteso il suo impiego su svariati materiali come legno, intonaco civile, cemento grezzo, mattoni. Trova applicazione nel settore del restauro, essendo l'unica tecnica disponibile a livello mondiale in grado di riprodurre in modo fedele affreschi perduti o danneggiati sia in quanto a immagine che in quanto a supporto (muro). È stata utilizzata per l'intervento di ripristino degli affreschi perduti di Andrea Mantegna nella Cappella Ovetari di Padova.

Trova valido impiego nella contestualizzazione di ritrovati archeologici, nell'allestimento di musei, mostre culturali e scenografie. Per quanto riguarda il ricollocamento di frammenti di contesti archeologici o di opere danneggiate, ad esempio da terremoti, è stata creata dall'Università di Padova una procedura informatica, definita anastilosi che ha come obiettivo la realizzazione di una mappatura delle posizioni dei frammenti più completa possibile, attraverso metodologie informatiche appositamente ideate. Una volta scelto il nuovo supporto (es. fibra di carbonio) potrà essere intonato e provvisto di un fondo fotografico trasferito direttamente all'intonaco con il sistema Tattoo Wall®. Una volta fatto ciò sarà possibile ricollocare precisamente i frammenti direttamente sull'"affresco", che consentirà la lettura totale dell'opera.

Inoltre potrebbe essere utilizzata come tecnica di reintegrazione pittorica delle pitture murali, previa stuccatura, ove è possibile ripristinare motivi decorativi che si ripetono, naturalmente scegliendo le modalità più idonee di stampa (es. sottotono).

### **Materiali e metodi**

Al fine di valutare la stabilità di tali innovativi materiali è stata svolta la seguente sperimentazione:

1 - Realizzazione di alcuni campioni con supporti e malte differenti, in particolare sono state impiegate le seguenti malte: grassello + polvere di marmo e Ledan C30 + polvere di marmo. L'uso del Ledan è stato scelto perché si tratta di un legante particolarmente adatto ad ambienti con elevata umidità relativa.

2 - Applicazione della stampa realizzata dalla Graphic Report sulle malte precedentemente preparate tramite l'uso di un primer. Si è scelto di stampare una scala cromatica che riproducesse la tavolozza pittorica impiegata dai restauratori per il ritocco (Fig. 1), quindi i nomi attribuiti ai colori sono riferiti alla tinta non alla composizione che è regolata dalla combinazione degli inchiostri da stampa. Come primer è stato utilizzato il prodotto P2 fornito dalla Graphic Report, presumibilmente una resina acrilica come dedotto dall'analisi tramite spettroscopia FT-IR.

3 - Applicazione di differenti protettivi e nanoprotettivi. In particolare è stato utilizzato sia il protettivo fornito dalla Graphic Report, denominato P3-R1 un bi-componente a base poliuretana, e il Nanoprotec, un prodotto commerciale a base di nanosilice funzionalizzata con polisilossani. Anche i protettivi sono stati caratterizzati tramite spettroscopia FT-IR.

- 4 – Prima dell'invecchiamento artificiale in Solar Box e in camera ad elevata umidità relativa, è stato misurato il colore e è stata eseguita l'acquisizione tramite HSI.
- 5 – Un provino è stato poi invecchiato per un totale di 1008 ore in Solar Box a 55 °C e 550 W/m<sup>2</sup> come potenza di irraggiamento e con filtro UV a 280 nm. Un altro provino è stato invecchiato in un ambiente ad UR controllata e pari a 92% per due anni (96 settimane).
- 6 – Dopo l'invecchiamento artificiale in Solar Box e in camera ad elevata umidità relativa, è stato nuovamente misurato il colore ed è stata eseguita l'acquisizione tramite HSI.



**Figura 1.** Scala di colori utilizzata per i test. I nomi si riferiscono alle tinte che normalmente i restauratori impiegano per la reintegrazione pittorica.

## Risultati

I risultati ottenuti sono in corso di elaborazione per creare mappe di predizione per valutare il comportamento di tali materiali. In parte sono stati presentati come oral al convegno **TECHNART** che si è tenuto a Bruges (Belgium) dal 7 al 10 maggio 2019. L'articolo completo sarà sottomesso ad agosto 2019 come proposta per la rivista *Microchemical Journal*.

In parte, sono stati presentati come poster e come poster pitch presentation al convegno SPIE Optical Metrology che si è svolto a Monaco di Baviera dal 24 al 27 giugno 2019 nella sezione: O3A: Optics for Arts, Architecture, and Archaeology (<http://spie.org/conferences-and-exhibitions/optical-metrology?SSO=1>). L'articolo è già stato inviato ed accettato per la pubblicazione sui Proceedings di SPIE<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> G. Agresti, G. Bonifazi, G. Capobianco, L. Lanteri, C. Pelosi\*, S. Serranti, A. Veneri, Tattoo Wall®: study of the stability of an innovative decorative technique through hyperspectral imaging and possible application in the mural painting's restoration, Proc. of SPIE, Vol. 11058 – 51, in press.

Dalle elaborazioni dei dati relativi al colore all'iperspettrale, è stato riscontrato che i Tattoo Wall, soprattutto quelli invecchiati ad elevata umidità relativa, risultano abbastanza stabili, in generale, e non hanno subito grandi variazioni cromatiche in seguito all'esposizione. In alcuni casi, sono state evidenziate alcune fessurazioni e rigonfiamenti in seguito all'esposizione per 96 settimane ad UR pari al 92% (Fig. 2).

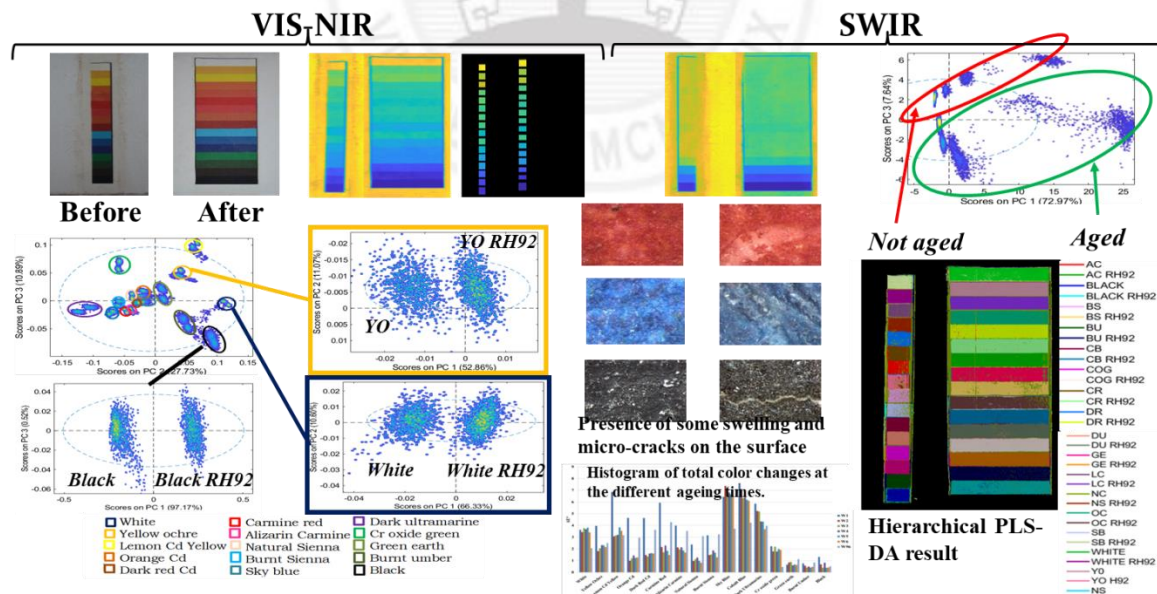


Figura 2. Risultato generale per il provino invecchiato ad UR=92%.

Nel caso del provino invecchiato in Solar Box per 1008 ore, pari a 42 giorni, tutti i colori subiscono variazione, come si può vedere dal grafico della PCA (Fig. 3), tranne il bianco e il nero. Nella regione dello SWIR si osservano delle differenze legate alle due tipologie diverse di malte impiegate nella preparazione del supporto. Tuttavia, esaminando individualmente i diversi colori, non sembrano esserci variazioni tra il campione invecchiato e quello non invecchiato. Questo risultato sembrerebbe indicare che il primer e il protettivo non variano in maniera significativa a seguito dell'invecchiamento in Solar Box.

## Conclusioni

Lo studio condotto sino ad ora per verificare la stabilità del Tattoo Wall® allo scopo di prevederne l'applicazione nel restauro, ha messo in evidenza che si tratta di un materiale piuttosto stabile. Alcune variazioni sono state riscontrate sia per invecchiamento in Solar Box sia in ambiente ad elevata UR, tuttavia, considerate le condizioni estreme di invecchiamento, il Tattoo Wall® ha dimostrato una buona stabilità nel tempo a favore quindi di un potenziale impiego come materiale per la reintegrazione pittorica in ambienti esterni e ipogei.

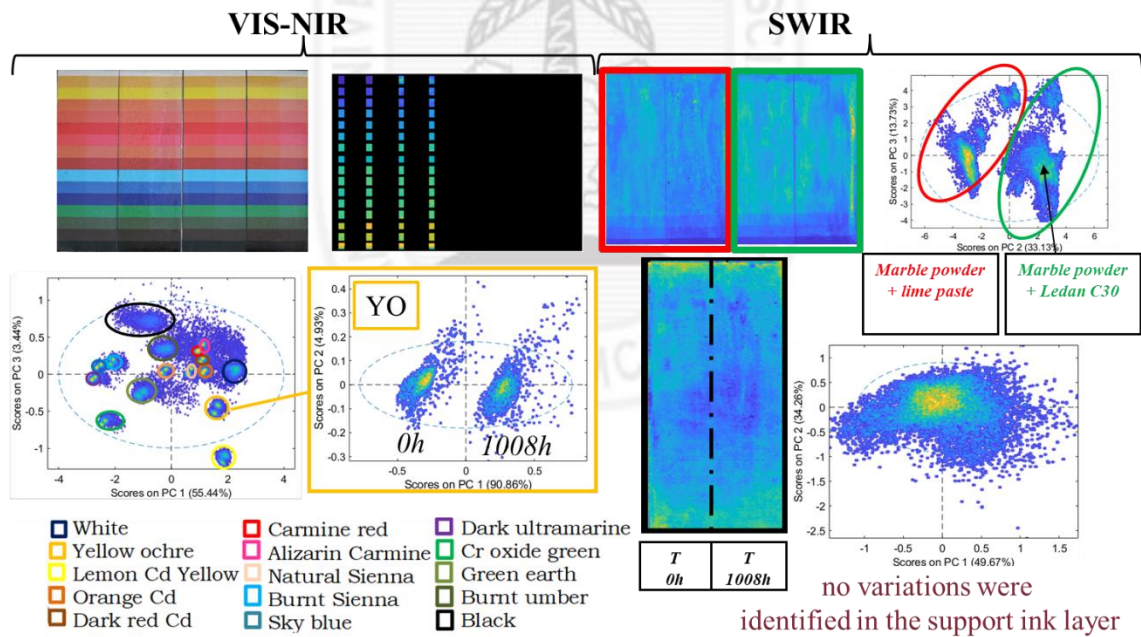


Figura 3. Risultato generale per il provino invecchiato in Solar Box