

TECNICHE DI IMAGE PROCESSING APPLICATE AL RESTAURO

CAMPI DI APPLICAZIONE

L'uso dell'elaborazione digitale delle immagini nel campo del restauro offre la possibilità di effettuare una serie di valutazioni e approfondimenti inerenti il progetto. L'Image processing, in tale ambito, si configura come una tecnica analitica non distruttiva e versatile, in grado di prefigurare i risultati ipotizzati dall'intervento.

Le simulazioni degli interventi si rivelano utili lungo tutto l'iter del progetto di restauro:

- in fase di orientamento e definizione delle scelte progettuali, in quanto rendono possibile valutare in maniera più accurata le varie soluzioni proposte per ogni singolo problema, mediante la comparazione tra gli esiti virtuali di ogni diverso intervento;

- per comunicare le decisioni progettuali (agli organi predisposti alla tutela, alla D.L., alle maestranze), in quanto riducono la possibilità di interpretazioni arbitrarie o riduttive, integrando e chiarendo visivamente le prescrizioni tecniche fornite dai grafici, dalle relazioni tecniche, dai capitolati;

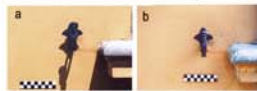
- durante lo svolgimento dei lavori, infine, in quanto offrono la possibilità di testare rapidamente le conseguenze apportate dalle varianti agli interventi, nel caso si verifici la necessità di riprecisare alcune decisioni tecniche, o qualora, ad esempio, si voglia verificare a scala più ampia l'effetto di provini (di pulitura, di velatura, di integrazioni ecc.), eseguiti in cantiere per sperimentare e calibrare gli interventi.

ACQUISIZIONE DELLE IMMAGINI

La "materia prima" delle simulazioni degli interventi di restauro è costituita essenzialmente da due serie di immagini:

- 1) le immagini del manufatto su cui si vogliono sperimentare gli interventi;
- 2) le immagini dei campioni e dei provini (pulture, trattamenti, ecc), che forniscono, nella maggior parte dei casi, i mezzi della simulazione.

Dalla loro qualità dipende gran parte dei risultati finali. E' necessario pertanto l'impiego di camere digitali che consentano l'acquisizione di immagini ad alta risoluzione, la calibrazione del bianco e la compensazione delle dominanti cromatiche. La luce ottimale ai fini della simulazione è quella diurna diffusa, che crea solo ombre leggere.



a) Medesimo particolare ripreso con luce diurna diffusa e b) con luce solare incidente.



a) Campione di intonaco ripreso con luce diurna diffusa e b) con luce diurna in ombra.

E' inoltre necessario conoscere la scala di ripresa dell'oggetto e quella dei campioni di materiale. A tal fine bisogna dotare le foto, del manufatto e dei campioni di materiale, di un riferimento di scala, preferibilmente una scala Kodak. In tal modo, nel momento in cui s'importa l'immagine del campione nell'immagine generale, è possibile eseguire delle riduzioni di scala in modo da far coincidere i due riferimenti metrici.

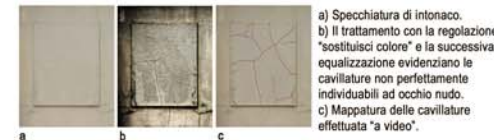
ELABORAZIONE DELLE IMMAGINI

Nell'ambito del restauro possono rivelarsi utili una serie di tecniche di trattamento delle immagini in grado di migliorarne la leggibilità e mettere in risalto, con intensità variabile, gli elementi in essa presenti.

Tali tecniche contribuiscono a delineare il quadro informativo di un manufatto, rendendo possibile, in alcuni casi, la lettura di informazioni non immediatamente percepibili ad occhio nudo (ad esempio nelle riprese da lontano).



a) Particolare di affresco. b) Il filtro "maschera di contrasto" rende visibili le incisioni preparatorie e un esteso rifacimento nella parte bassa dell'immagine.



a) Specchiatura di intonaco. b) Il trattamento con la regolazione "sostituisce colore" e la successiva equalizzazione evidenziano le cavillature non perfettamente individuabili ad occhio nudo. c) Mappatura delle cavillature effettuata "a video".

LA SIMULAZIONE DEGLI INTERVENTI: LE PULITURE

In generale, le puliture virtuali vanno eseguite in linea con il criterio di eliminare esclusivamente ciò che è dannoso, senza pretendere di riportare alle presunte condizioni originarie il manufatto.

Considerato che le varie tecniche di pulitura, generalmente, determinano uno schiarimento più o meno accentuato delle superfici, la simulazione dei trattamenti di pulitura viene per lo più effettuata agendo sulle dominanti cromatiche scure delle aree corrispondenti ai fenomeni individuati, che vengono rese più chiare con procedimenti controllati.

E' tuttavia opportuno eseguire saggi che consentano di registrare gli effetti ottenuti, al fine di prevedere in maniera corretta l'effetto che i trattamenti avranno sul materiale su cui si opera.

Questo procedimento viene definito "pulitura con guida".



Rimozione della patina biologica da una superficie in pietra artificiale.



Pulitura virtuale elaborata schiarendo i valori cromatici della superficie in base al risultato ottenuto con la pulitura reale. Saggio di pulitura reale utilizzato come riferimento per la pulitura virtuale (a sinistra).



Rimozione di scritte vandaliche e di imbrattamenti da una superficie in pietra artificiale.



Pulitura virtuale elaborata in base al risultato ottenuto con la pulitura reale. Saggio di pulitura reale utilizzato come riferimento per la pulitura virtuale.



Saggio di pulitura reale su un balaustrino in arenaria. Pulitura virtuale elaborata in base alla pulitura reale.

Pulitura di una lapide in marmo.



Lapide prima della pulitura. Pulitura virtuale elaborata schiarendo i valori cromatici della superficie. Pulitura reale della lapide.



Mosaico parietale. Pulitura con impacchi desalinizzanti. La superficie non ancora pulita si presenta opaca e biancastra per la presenza dei sali. Particolare di una porzione di mosaico non ancora pulita. Pulitura elaborata utilizzando come riferimento la pulitura reale.

LA SIMULAZIONE DEGLI INTERVENTI: LE INTEGRAZIONI

I MATERIALI VIRTUALI

Per realizzare la simulazione di interventi che prevedono l'aggiunta di materia sul pre-esistente (integrazioni, risarciture, velature, ricostruzioni e così via), si elaborano, dopo averli importati nel file di lavoro, i "materiali virtuali".

A tal fine bisogna predisporre provini realizzati ad hoc per ogni specifica simulazione, eseguendo delle campionature con la reale e corretta procedura di applicazione e poi fotografandone i risultati.



Preparazione di un pannello con vari tipi di velature da utilizzare per le simulazioni. Restauratore: Fabio Bevilacqua C. R. C. Restauri Bologna.



Campioni di intonaco e di vari tipi di tinte e di velature predisposti per la elaborazione virtuale delle integrazioni di lacune, abrasioni, velature, ecc.



Gli studenti della Scuola di Specializzazione durante un sopralluogo con un restauratore (Fabio Bevilacqua). L'approccio alle simulazioni deve essere sempre quello della conoscenza il più possibile diretta ed approfondita del materiale/manufatto in esame e degli effetti prodotti dagli interventi che si intendono simulare. A tal fine la consulenza degli esperti del settore sulle tecniche da utilizzare anche *in situ*, è di fondamentale importanza.



Campioni di vari tipi di malte predisposti per la elaborazione virtuale della risarcitura di giunti, lesioni, piccole mancanze di materia e così via.



Preparazione di tessere di mosaico da utilizzare per le simulazioni degli interventi sulle superfici musive. Restauratrice: Luciana Notturni- Officina del Mosaico, Ravenna. Studentessa della Scuola di Specializzazione in Restauro dei Monumenti di Genova mentre prova il taglio delle tessere.



Tessere di mosaico di vario tipo predisposte per l'integrazione virtuale delle lacune nei mosaici. Tessere in pietra e marmo. Tessere in resina. Tessere in malta incisa e dipinta.

INTEGRAZIONE LACUNA INTONACO



Simulazione della integrazione della lacuna con vari tipi di velature importati dai pannelli A e B. Il numero sotto ogni lacuna indica la velatura utilizzata per l'elaborazione.

INTEGRAZIONE LACUNE DIPINTI MURALI



INTEGRAZIONE DI VOLUMI



RISARCITURA MALTA DI ALLETTAMENTO



INTEGRAZIONE LACUNA MOSAICO

