

APPENDICE

MARINO COTALI

RELAZIONE SULLE ANALISI EFFETTUATE
SULLE STATUE DEL DUOMO DI CREMONA

I prelievi sono stati eseguiti in due riprese. (figg. 1-3)

La prima campionatura è stata effettuata all'inizio dei lavori quando le statue si presentavano ancora interamente ricoperte, sul davanti, dallo spesso strato di cera dato come protettivo.

Tutto il complesso, al momento dei primi prelievi, si presentava ricoperto, sul *recto*, da uno spesso strato scuro di cera, probabilmente steso nell'ultimo intervento di restauro del gruppo scultoreo, con lo scopo di proteggere la superficie marmorea dalle offese derivanti dall'aumentato inquinamento atmosferico.

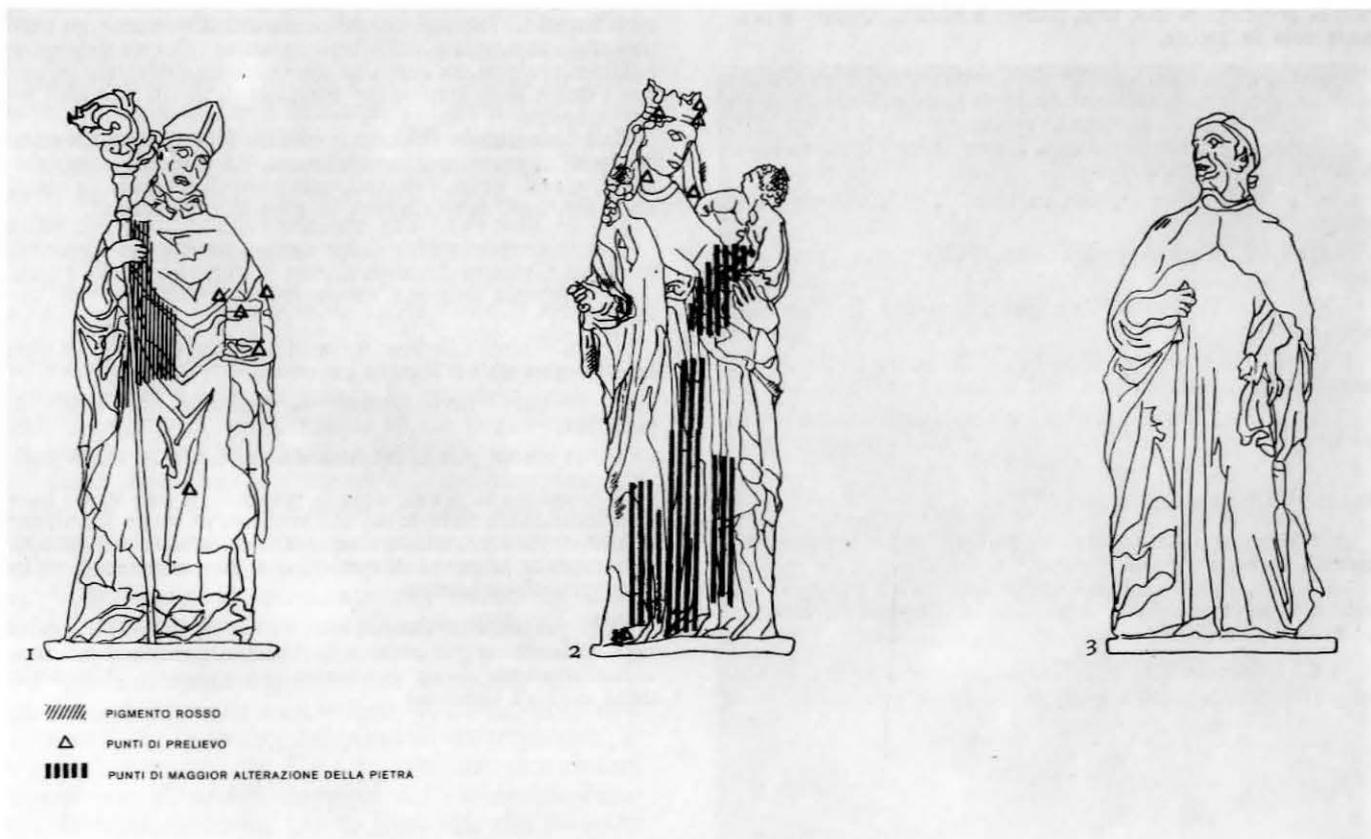
In alcuni punti tale protettivo era assente, con la messa a nudo della pietra, o sollevato, o lacerato, a causa della formazione, sotto la sua superficie, di efflorescenze saline che, aumentando di quantità al passare del tempo, esercitavano una pressione verso l'esterno causando la frattura e lo scagliamento della superficie marmorea stessa in vari punti, soprattutto sulla statua della Vergine.

La prima campagna di prelievi, effettuata all'inizio dei lavori, ha interessato:

- 1) il protettivo, di cui si voleva determinare la natura;
- 2) le parti scoperte presenti sul *recto* delle statue, in quanto l'alterazione della superficie, in forma di alveolizzazione, faceva sospettare la presenza di colonie di batteri solfossidanti;
- 3) le zone in cui il protettivo era sollevato o lacerato ed erano presenti efflorescenze saline che sono state analizzate per determinarne la natura.

I prelievi effettuati in un primo tempo sono stati complessivamente sette:

- 1) da Sant'Imerio: frammento di protettivo;
- 2) da Sant'Imerio: presunto frammento di policromia presente sul legaccio superiore della chiusura del libro;
- 3) da Sant'Imerio: patina marrone aderente direttamente alla mano sinistra e giacente sotto lo strato protettivo;
- 4) dalla Vergine: efflorescenze presenti sul verso, non ricoperto dal protettivo;
- 5) dalla Vergine: superficie alveolizzata del piede destro;
- 6) dalla Vergine: patina nera presente sulla testa e giacente a contatto della pietra sotto lo strato protettivo;
- 7) dal Bambino: efflorescenze presenti sotto lo strato protettivo sollevato nella zona dei capelli.



1 - SANT'IMERIO: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CON INDICAZIONI DELLE ZONE DI DILAVAMENTO E DEI PUNTI DI PRELIEVO

2 - MADONNA COL BAMBINO: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CON LE INDICAZIONI DEI PIGMENTI, DEI PUNTI DI PRELIEVO E DELLE ZONE DI MAGGIOR ALTERAZIONE

3 - SANT'OMOBONO: RAPPRESENTAZIONE GRAFICA CON INDICAZIONE DEI PUNTI DI PRESENZA DEL PIGMENTO

Risultati delle analisi

- 1) Il protettivo è risultato essere costituito da cera d'api.
- 2) All'osservazione microscopica il campione non ha rilevato la presenza di pigmenti. All'analisi chimica il frammento prelevato è risultato essere formato da solfato di calcio.
- 3) L'osservazione al microscopio ha messo in evidenza la natura di "pellicola pittorica". Si sono notati, infatti, cristalli di terre rosse e brune, con rare particelle nere probabilmente di pigmento nero di natura carboniosa. L'analisi chimica, oltre che a confermare quanto osservato al microscopio, ha rilevato la presenza di sostanze proteiche usate probabilmente come leganti.
- 4) L'analisi chimica qualitativa ha rilevato la presenza di solfati.
- 5) L'analisi microbiologica, svolta presso l'Istituto di Microbiologia Tecnica ed Agraria della Facoltà di Agraria dell'Università di Milano, in collaborazione con la D.ssa Claudia Sorlini e la D.ssa Ilaria Dal Bo, ha evidenziato una carica di tiobacilli dell'ordine di circa 10.000 cellule per grammo. Tale carica supera di molto quella, di 100 cellule per grammo di materiale, indicata come non pericolosa dalla normativa Normal B, pertanto l'alveolizzazione che si nota su parte della superficie marmorea della statua della Vergine è da ascrivere ad un attacco microbico.
- 6) La patina prelevata, al microscopio, si risolve in finissime particelle carboniose nere con rari cristalli di terra rossa-arancio.
- 7) L'analisi chimica qualitativa delle efflorescenze ha rilevato la presenza di due ioni, solfato e nitrato. Questo è presente solo in tracce.

A metà pulitura delle statue dal protettivo, divenne necessaria una seconda campionatura per stabilire la natura degli strati sottostanti il protettivo stesso.

In questa seconda campagna furono prelevati complessivamente cinque campioni:

- 1) dalla Vergine: patina marrone. Dall'attaccatura del collo;
- 2) dalla Vergine: patina nera. Dalla corona posta sul capo;
- 3) dalla Vergine: prelievo per stratigrafia. Dalla corona posta sul capo;
- 4) da Sant'Imerio: frammento di colore rosso. Dalla piega interna, sulla sinistra, della casula;
- 5) da Sant'Imerio: patina bianca giacente sulla patina nera.

Risultati delle analisi

- 1) All'analisi microscopica la patina risulta costituita da cristalli di terra bruna e rossa.
All'analisi chimica, oltre a essere confermato quanto osservabile al microscopio, si è rilevata la presenza di sostanze proteiche e di carbonati.
- 2) L'osservazione al microscopio ha risolto la patina nera in particelle finissime e nere, inglobate in una sostanza, di

aspetto ceroso e bassofondente. Questa, date le sue caratteristiche fisiche, è stata identificata come paraffina.

- 3) L'osservazione al microscopio della stratigrafia ha messo in evidenza la presenza di due strati stesi sulla superficie marmorea. La stratigrafia pertanto risulta composta da tre strati:

- 1° strato. Materiale lapideo di cui è costituita la statua;
- 2° strato. Sottile film di colore bruno, identificabile nella patina bruna analizzata nel campione 1;
- 3° strato. Sottile film di colore nero, identificabile nella patina nera analizzata nel campione 2.

- 4) L'analisi microscopica del frammento ha evidenziato la natura di pigmento "terra rossa", riconfermata dall'analisi chimica. Data l'esiguità del frammento non è stato possibile ricercarne eventuali leganti organici.

- 5) La patina bianca, all'analisi chimica, si è rivelata essere costituita totalmente da carbonato di calcio.

Discussione dei risultati

Dai dati ottenuti dalle analisi e dalle osservazioni svolte si possono trarre le seguenti conclusioni:

- 1) lo strato di cera, steso come protettivo sulla superficie delle sculture marmoree, ha causato dei danni al retro delle statue, facendo sì che l'umidità presente nel materiale lapideo, trovando via di sfogo solo su questo lato non protetto dalla cera, lasciasse in deposito, evaporando, i sali in essa disciolti. Tali sali hanno causato il disgregamento della superficie interessata dalla loro presenza. Questo fenomeno è stato rilevato anche in alcune zone protette dallo stato ceroso, ove i danni sono stati anche maggiori di quelli rilevabili sul lato scoperto.

Tale fenomeno è imputabile al fatto che l'acqua, non potendo allontanarsi per evaporazione, ha mantenuto in soluzione, quindi nello stato più attivo per il degrado, i radicali acidi formanti normalmente le efflorescenze saline;

- 2) il gruppo scultoreo ha subito almeno tre interventi destinati a variare cromaticamente la superficie delle statue. Tali interventi possono essere cronologicamente così collocati:

- a) strato marrone formato in maggioranza da terre brune legate da un legante proteico;
- b) strato nero formato da particelle nere legate da paraffina;
- c) strato bianco formato da carbonato di calcio puro.

Il campione n. 3 evidenzia la presenza di uno strato colorato formato da terre rosse. La presenza di esigui frammenti di tale strato e lo stato di conservazione della superficie interessata dalla presenza di questo, non ha permesso di collocarlo cronologicamente.

- 3) la presenza di abbondanti colonie di tiobacilli, localizzate sulla statua raffigurante la Vergine con Bambino, sono a testimonianza di un aumentato inquinamento atmosferico della città di Cremona.