

Diego Cauzzi, Gian Carlo Grillini

LA DIAGNOSTICA GLI INTONACI, LE COLORITURE, LE MORFOLOGIE DI DEGRADO NELLA “DISPUTA DI SAN CIRILLO”

Il grande ambiente dove si trova il dipinto raffigurante la *Disputa di San Cirillo*, opera di Lucio Massari e Girolamo Curti, si distingue per una serie di vicende storiche che hanno avuto come conseguenza svariati cambi d'uso del locale: da biblioteca del convento l'ambiente è stato adibito ad oratorio agli inizi del XIX° sec., poi a teatro agli inizi del XX° sec. e successivamente, nel dopoguerra, a cinema. Quest'ultima trasformazione ha avuto per conseguenza la realizzazione dei fori di proiezione e la pannellatura dell'intero dipinto comportante il completo occultamento fino al 1983, data del “ritrovamento”. In anni più recenti il locale è stato adibito per breve tempo ad aula universitaria, tornando poi ad essere utilizzato stabilmente come teatro. Tale susseguirsi di eventi, associato ad infiltrazioni in corrispondenza di una gronda di scarico dell'acqua piovana, ha duramente segnato il pregevole dipinto che versa in uno stato di conservazione indegno.

La Soprintendenza per i Beni Storici, Artistici ed Etnoantropologici di Bologna ha quindi finanziato una campagna di studio al fine di acquisire i dati necessari all'elaborazione di un puntuale progetto di restauro. In considerazione dell'ampia estensione del dipinto (104 mq) è stata commissionata l'esecuzione di un fotopiano (vedi intervento di Rossana Gabrielli), il quale, stabilita la tipologia delle lavorazioni, si configura come utile strumento per la precisa definizione dell'estensione delle aree di applicazione e, di conseguenza per un'accurata determinazione dei costi di intervento. La tipologia dei trattamenti deriva da una precisa conoscenza dei materiali impiegati, dalla tecnica di realizzazione e dalla caratterizzazione delle patologia di degrado e dei materiali soprammessi in tempi passati.

A tal fine sono state eseguite indagini preliminari di tipo chimico-stratigrafiche e mineralogico-petrografiche finalizzate alla caratterizzazione dell'intonaco, definendone il rapporto legante/aggregato, la composizione mineralogico-petrografica della sabbia,

la granulometria, specificando l'area geologica e geografica di provenienza. Sono state inoltre definite: la composizione delle efflorescenze saline, dei pigmenti, la tecnica pittorica e la natura del fissativo presente sulla superficie.

Prelievo dei campioni

In una prima fase sono stati individuati i punti di campionamento (fig. 1) dove poter prelevare, in modo selettivo, alcuni microframmenti d'intonaco che fossero rappresentativi delle diverse tipologie dei materiali e delle morfologie di degrado¹.

Nella tabella 1 sono indicati i punti di prelievo dei campioni, le finalità e le metodologie di analisi.

Metodologie analitiche

Per lo studio sono state impiegate diverse metodologie analitiche², comunemente adottate nel campo della conservazione dei materiali lapidei naturali ed artificiali:

1. analisi microstratigrafiche su sezione lucida al microscopio ottico in luce riflessa;
2. microanalisi in fluorescenza X accoppiata al microscopio elettronico (SEM – EDS);
3. analisi mediante spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR);
4. esame al microscopio stereoscopico degli intonaci per un'analisi qualitativa dell'aggregato e del legante, identificazione dei componenti accessori, grado di cementazione;

1. Glossario: *intonaco* miscela di leganti inorganici od organici, aggregati prevalentemente fini, acqua ed eventuali additivi di varia natura in proporzioni tali da conferire all'impasto una opportuna lavorabilità allo stato fresco ed adeguate caratteristiche fisiche e meccaniche allo stato indurito; *efflorescenza*: formazione di sostanze generalmente di colore biancastro e di aspetto cristallino o pulverulento o filamentoso sulla superficie del manufatto; *deposito superficiale*: accumulo di materiali estranei di varia natura, quali, ad esempio, polvere, terriccio, guano, ecc. Ha spessore variabile e generalmente scarsa coerenza e aderenza al materiale sottostante; *pellicola*: strato superficiale di sostanze coerenti fra loro ed estranee al materiale lapideo. Ha spessore molto ridotto e può distaccarsi dal substrato che in genere si presenta integro; *disgregazione*: decoesione caratterizzata da distacco di granuli o cristalli sotto minime sollecitazioni meccaniche.

2. Le metodologie analitiche utilizzate fanno riferimento alle seguenti Raccomandazioni UNI-NORMAL: UNI-NORMAL 11176 Descrizione petrografica di una malta; UNI-NORMAL 10924 Malte per elementi costruttivi e decorativi. Classificazione e terminologia; UNI-NORMAL 11305 Caratterizzazione di una malta. Linee guida per la caratterizzazione mineralogica-petrografica, fisica e chimica di una malta; UNI-NORMAL 11182 Materiali lapidei naturali ed artificiali. Descrizione della forma di alterazione: termini e definizioni.

CAMPIONI PER LE ANALISI MINERALOGICO-PETROGRAFICHE		
CAMPIONE	POSIZIONE	FINALITÀ E METODOLOGIE
1	Fornice destro dell'affresco - pilastro di sinistra, parte inferiore	Analisi dell'intonaco. Metodologie: 4) 5) 6) 7) 8)
2	Fornice destro dell'affresco - pilastro di sinistra, parte media	Analisi dell'intonaco Metodologie: 4) 5) 6) 7) 8)
3	Fornice destro dell'affresco - pilastro di sinistra, parte superiore	Analisi dell'intonaco Metodologie: 4) 5) 6) 7) 8)
4	Fornice destro dell'affresco	Analisi delle efflorescenze. Met.: 3) 6) 8)
5	Fornice destro dell'affresco - sotto il piede destro della figura con cappello marrone e libro chiuso	Analisi dell'intonaco Metodologie: 4) 5) 6) 7) 8)
CAMPIONI PER LE ANALISI CHIMICO-STRATIGRAFICHE		
CAMPIONE	POSIZIONE	FINALITÀ E METODOLOGIE
6	Colore rosso da veste	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
7	Colore giallo da copricapo	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
8	Colore verde da copricapo	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
9	Colore rosso da veste	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
10	Colore azzurro da veste	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
11	Colore viola da veste	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
12	Colore verde chiaro da veste	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
13	Colore verde chiaro da copricapo	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)
14	Colore giallo da copricapo	Analisi del pigmento e fissativo Metodologie: 1) 2) 3)

Tab. 1. Punti di prelievo e metodologie analitiche



Fig. 1. L. Massari, G. Curti, *La disputa di San Cirillo*, punti di campionamento

5. isolamento dell'aggregato per disaggregazione in acqua deionizzata e agli ultrasuoni, per un'analisi granulometrica e mineralogica al microscopio stereoscopico;
6. analisi mineralogica per diffrazione ai raggi X (XRD) su frammenti macinati in mortaio d'agata sia del campione "tal quale" sia del solo "aggregato sabbioso";
7. analisi granulometrica mediante setacciatura del campione precedentemente disaggregato, con un numero opportuno di vagli posti su vibratore meccanico.
8. Analisi microchimica per attacco acido per caratterizzare qualitativamente il tipo di legante utilizzato.

Analisi del degrado del dipinto

Efflorescenze - Campione 4

Le efflorescenze superficiali di colore biancastro e con aspetto microcristallino e filamentoso, sono state prelevate per abrasione in una zona biancastra del dipinto murale, in corrispondenza di una infiltrazione di acqua dalla falda del tetto esterno.

Le efflorescenze saline analizzate diffrazzometricamente ai raggi X (fig. 2) e in spettroscopia FTIR, hanno rilevato, in ordine di abbondanza decrescente, i seguenti minerali: C=Calcite (xxxxx), G=Gesso (xxx), S=Silvite (x), Q=Quarzo(x), Wd=Weddellite (tr). Le efflorescenze sono quindi costituite mineralogicamente da carbonato di calcio (cal-

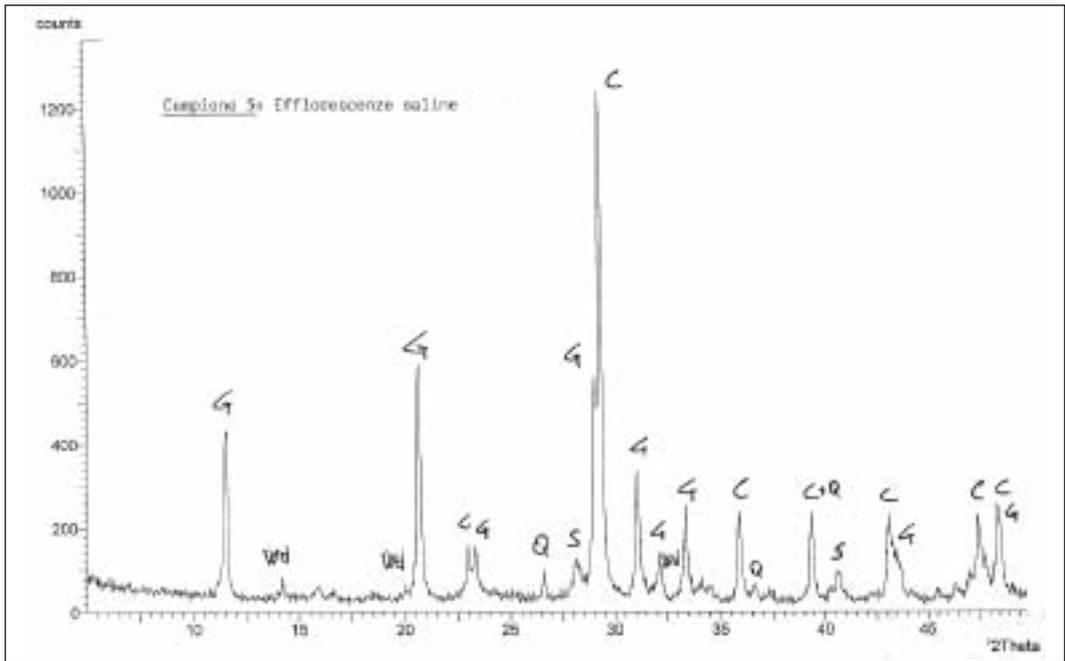


Fig. 2. Analisi mineralogica in diffrazione ai raggi X delle efflorescenze. Minerali identificati: C=Calcite, G=Gesso, S=Silvite, Q=Quarzo), Wd=Weddellite.

cite), da solfato di calcio (gesso), con scarso cloruro di potassio (silvite), minerali di quarzo e ossalato di calcio biidrato (weddellite) in tracce.

Il processo di degrado può essere imputato alla solubilizzazione della componente carbonatica dell'intonaco ad opera delle acque acide meteoriche provenienti dalla falda del tetto, le quali migrano verso la superficie del dipinto provocando, nella fase di evaporazione, la ricristallizzazione dei sali: prevalentemente calcite e gesso con scarsa silvite.

Analisi degli intonaci - Campioni 1-2-3-5

Le determinazioni analitiche di tipo mineralogico-petrografiche e granulometriche, eseguite al microscopio stereoscopico sul campione "tal quale" e dopo "disaggregazione" in acqua deionizzata, combinate con l'analisi diffrattometrica ai raggi X, hanno permesso una caratterizzazione scientifica degli intonaci e delle relative morfologie di degrado.

Inoltre hanno fornito indicazioni sui materiali e le tecniche esecutive utilizzate dagli artisti per la realizzazione del dipinto murale della Basilica di San Martino a Bologna. Le analisi hanno evidenziato un'unica tipologia d'intonaco costituito da calce aerea, quale legante, e da un aggregato sabbioso di tipo fluviale con discreto arrotondamento

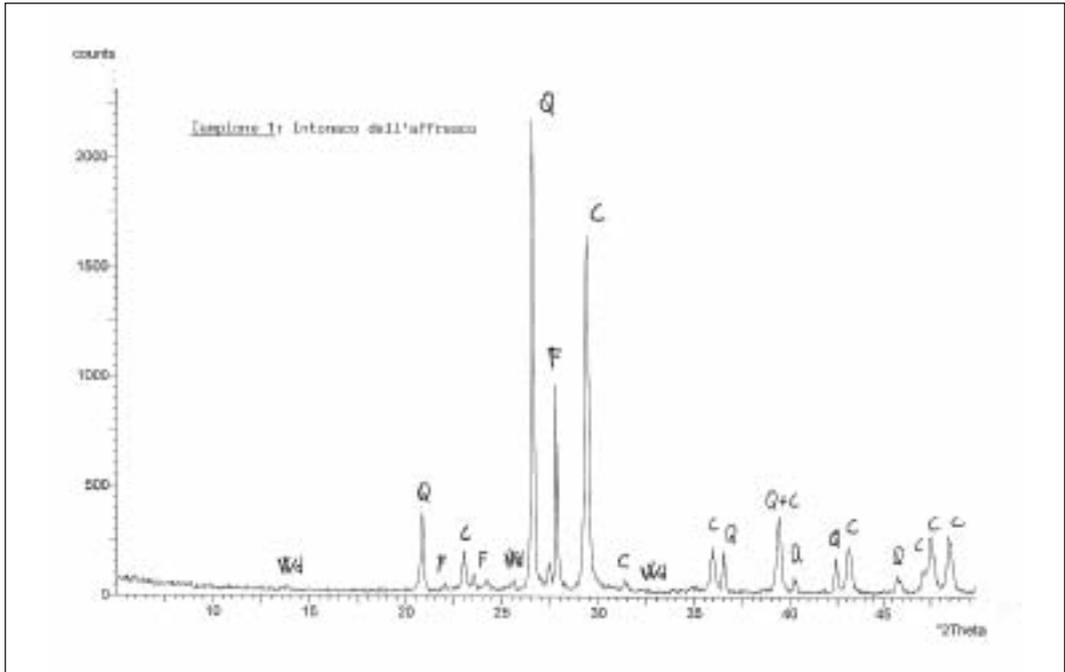


Fig. 3. Analisi mineralogica in diffrattometria ai raggi X dell'intonaco "tal quale". Minerali identificati: C=Calcite, Q=Quarzo, F=Feldspati, Wd=Weddellite

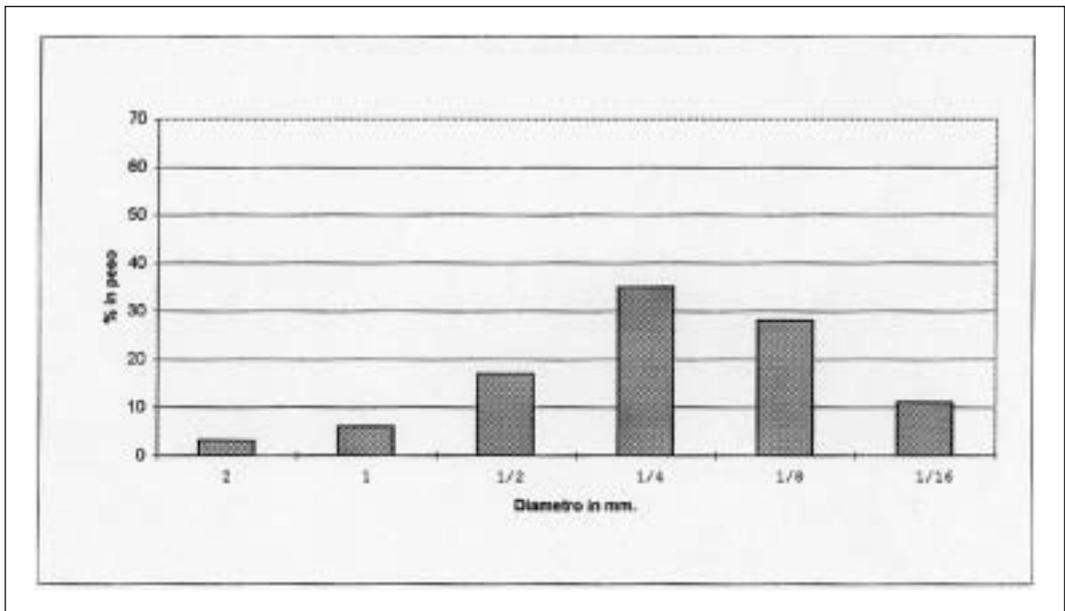


Fig. 4. Analisi granulometrica dell'aggregato sabbioso separato dal legante (Istogramma della frazione arenacea 2 - 1/16 di mm)



Fig. 5. Foto allo stereomicroscopio dell'aggregato sabbioso separato dal legante - Ingr.6,5x

dei granuli, a composizione mineralogica quarzoso-carbonatica-feldspatica (fig. 3), con clasti e minerali femici di rocce metamorfiche ofiolitiche dell'Appennino bolognese. Quali additivi si rilevano filamenti vegetali e pezzetti di legno, frustoli carboniosi, piccoli frammenti conchigliari fossiliferi, ma soprattutto frammenti di calcare micritico di colore rosato, a spigolo vivo ed a granulometria eterogenea (fig. 4).

Questi frammenti di calcare micritico rosato a spigolo vivo, sono i probabili residui della pietra calcarea calcinata ed utilizzata per la preparazione della calce, che conferiva una colorazione rosata in pasta all'intonaco (fig. 5).

I filamenti vegetali ed i pezzetti di legno, addizionati nell'intonaco, servono a conferire coesione all'impasto, a migliorarne l'adesione al supporto, a diminuire il ritiro ed evitare fessurazioni in fase di essiccazione.

L'aggregato sabbioso presenta una granulometria omogenea e tendenzialmente medio-fine (1/4-1/8 di mm), indice di una accurata setacciatura in cantiere; mentre i frammenti del calcare micritico rosato presentano una granulometria eterogenea grossolana (da 2 a 8 mm). Il Rapporto legante/aggregato è di circa di 1/2.

Analisi dei pigmenti e del fissativo

I campioni “tal quali” sono stati osservati al microscopio stereoscopico prima dell’inglobamento in resina (fig. 6); le sezioni stratigrafiche sono state studiate al microscopio ottico a luce visibile e in fluorescenza UV (fig. 7).

I pigmenti elencati in tabella 2, sono stati identificati mediante analisi SEM/EDS. L’analisi dell’estratto organico, ottenuto dai vari campioni, mediante spettroscopia FTIR, ha rilevato la presenza di una resina acrilica, applicata, con ogni probabilità, in un recente intervento conservativo (anni Ottanta del secolo scorso?) come fissativo superficiale.

COLORE	PIGMENTO	CAMPIONE
rosso	ocra rossa	9
rosso	vermiglione	6
giallo	terra gialla	7 e 14
verde	terra verde	8, 12e 13
azzurro	smaltino	10
viola	ocra rossa/nero carbone	11

Tab. 2. Pigmenti utilizzati per la realizzazione del dipinto

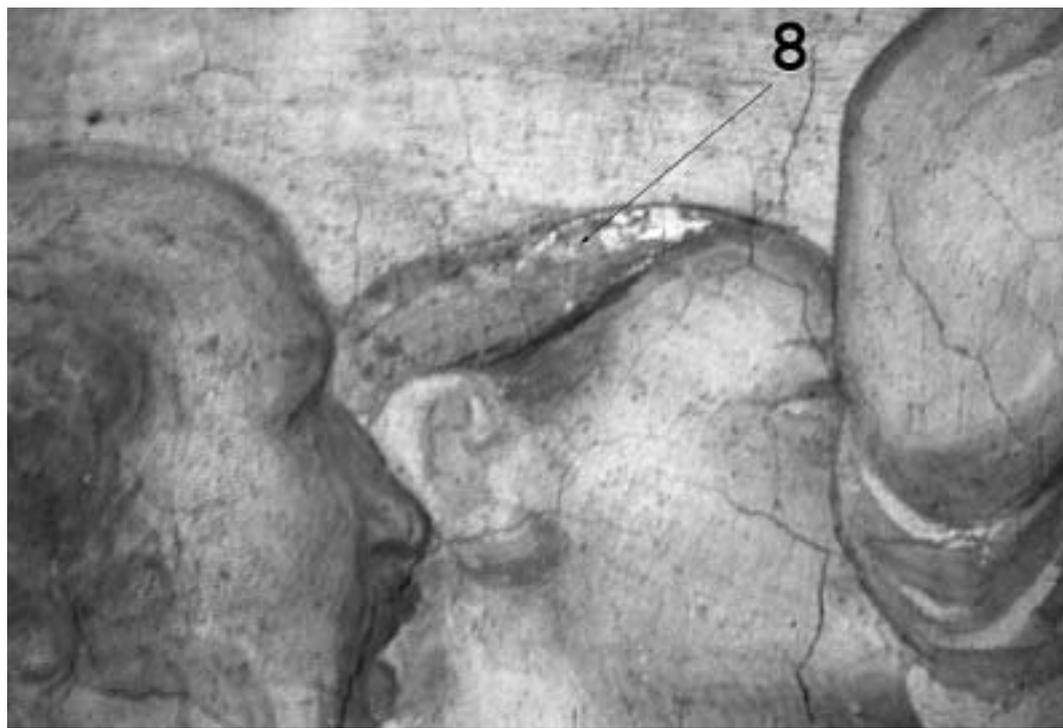


Fig. 6. Punto di prelievo - Campione 8

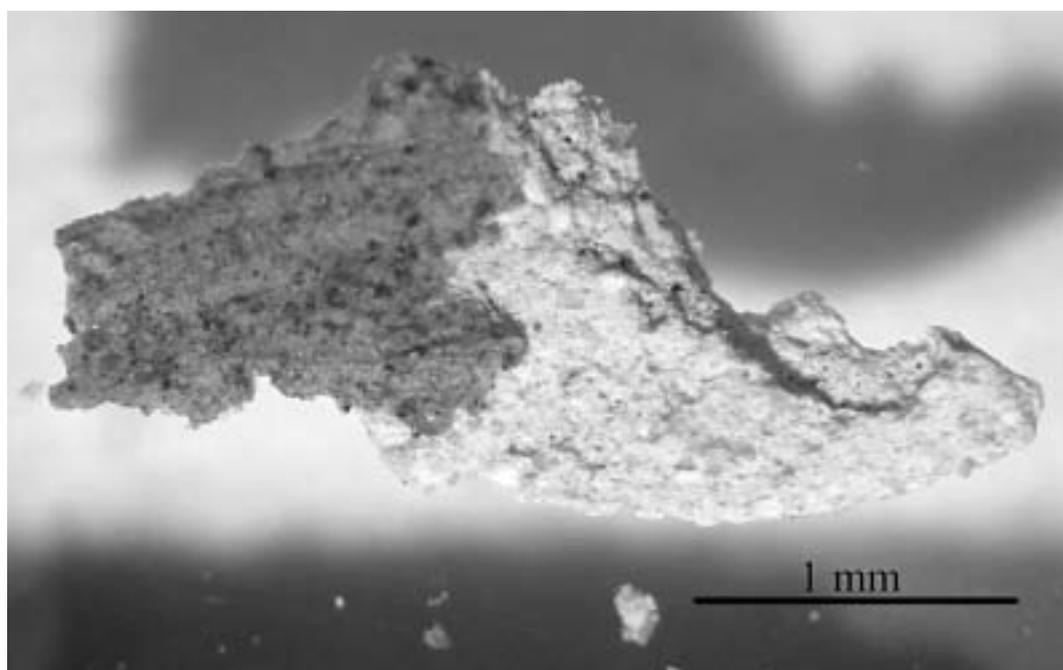


Fig. 7. Campione 8, frammento di colore prima dell'inglobamento in resina

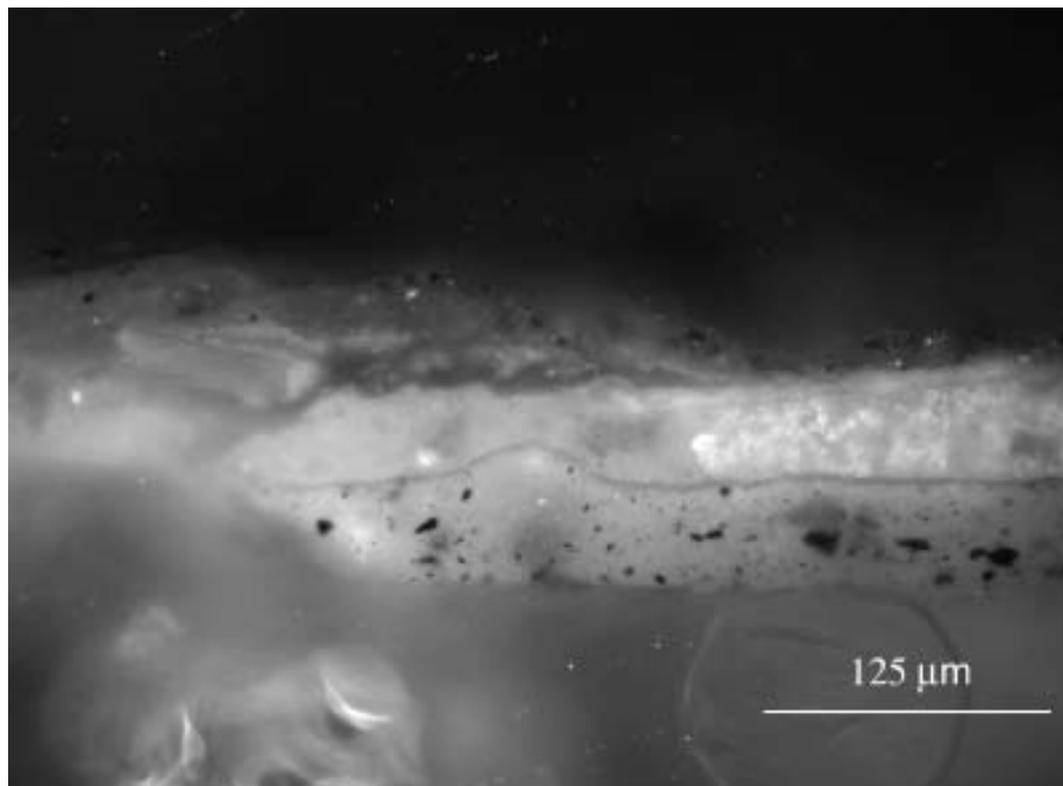


Fig. 8. Sezione stratigrafica Campione 8, luce visibile. Si osserva la presenza di quattro strati (strato di intonaco assente nel particolare, ma visibile nella fig. 7), dal basso: 1) strato di colore grigio, 2) strato di colore giallo, 3) strato di colore verde 4) strato di fissativo superficiale, visibile in fig. 9.

Osservazioni conclusive

Lo studio analitico ha fornito informazioni sulla tecnica di esecuzione e sulle vicende conservative subite dal dipinto nel corso dei secoli.

Dai risultati si evince che i materiali impiegati e le tecniche esecutive utilizzate per la realizzazione degli intonaci, campionati in punti diversi del dipinto murale, sono le stesse, malgrado l'evidente discontinuità nelle stesure orizzontali corrispondenti alle varie "pontate". Il cantiere si deve essere sviluppato partendo dall'alto con tre diverse fasce orizzontali di lavoro: le prime due corrispondenti alla zona dipinta dal Curti con gli elementi architettonici, l'ultima eseguita dal Massari in cui si concentra la rappresentazione della *Disputa* caratterizzata da un folto numero di personaggi.

Il cantiere ha utilizzato comunque, nelle differenti fasi, la stessa sabbia, prelevata dal fiume Reno o Savena e la medesima calce aerea prodotta da una fornace che, calcinando calcari micritici rosati debolmente marnosi (calcari con debole componente

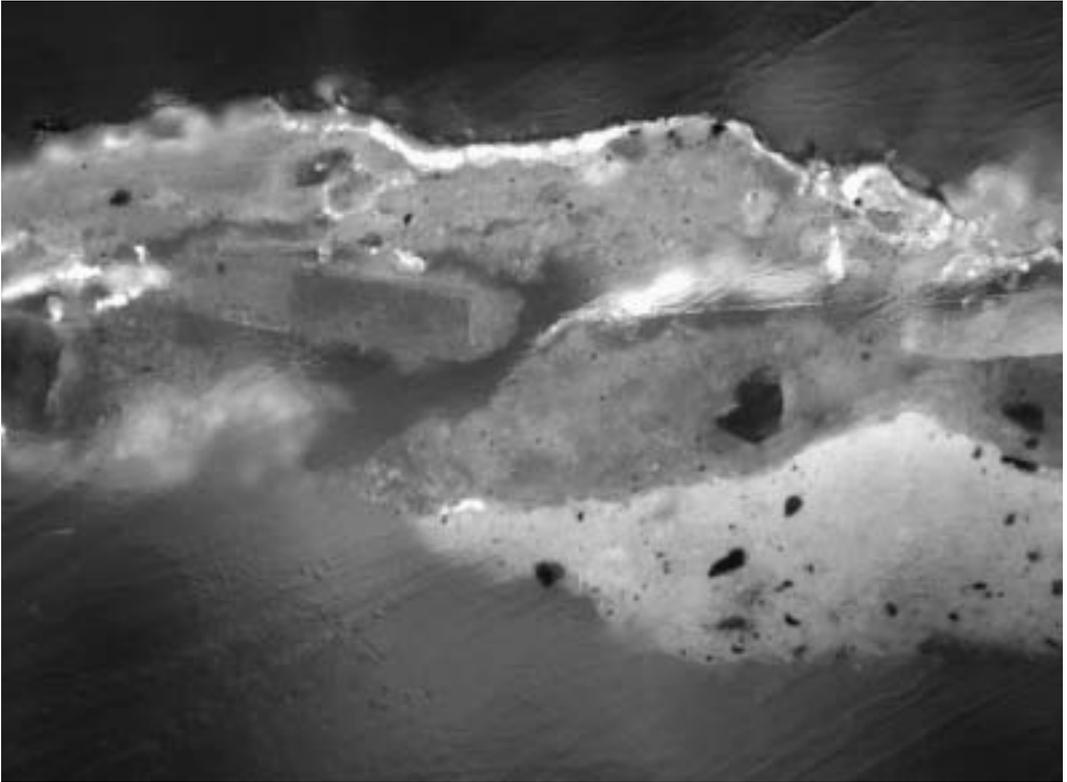


Fig. 9. Sezione stratigrafica Campione 8, fluorescenza indotta da raggi UV. Si osserva chiaramente, sulle superficie, la presenza di uno strato continuo di fissativo.

argillosa), forniva un legante parzialmente idraulico. Il dipinto è stato composto utilizzando la tecnica dell'affresco, le sezioni stratigrafiche hanno tuttavia evidenziato una morfologia degli strati pittorici, in alcuni casi presenti in più livelli di colori diversi, che fanno ipotizzare il ricorso alla tecnica della “tempera ausiliaria”. Tale tecnica utilizzata che permette di dipingere sull'intonaco ancora fresco o umido, con colori e leganti compatibili con l'alcalinità della calce, come latte e caseina, ma anche con uovo e colla, è stata utilizzata anche in altri importanti contesti pittorici bolognesi, basti citare il caso di Palazzo Fava³. La presenza del legante organico in tali matrici è di difficile rilevazione, anche con tecniche analitiche specifiche quali la gas-cromatografia accoppiata alla spettrometria di massa (GC/MS). In un ulteriore futuro approfondimento di indagine in relazione ad un auspicato intervento di restauro,

3. A. Aldrovandi, F. Bandini, D. Cauzzi, P. I. Mariotti, A. Migliori, *Indagini conoscitive e primi interventi conservativi sulle pitture murali dei Carracci in Palazzo Fava a Bologna*, in «OPD RESTAURO», 19, Firenze 2007, pp. 107-126.

sarà comunque opportuno condurre tale tipo di analisi per chiarire tutti gli aspetti legati alla tecnica pittorica impiegata da Lucio Massari e contestualizzarli nell'ambito della produzione artistica di quel periodo a Bologna; aprendo in tal modo anche alla possibilità di raffronto con altri contesti in ambito nazionale.

Le osservazioni macroscopiche *in situ* e l'acquisizione dei dati scientifici di laboratorio hanno fornito un quadro generale della situazione conservativa della *Disputa di San Cirillo*, contribuendo così ad approntare un corretto intervento di restauro⁴.

4. G.C. Grillini, *Intonaci, coloriture, finiture. Metodi di indagine analitica*, in «Arkos - I Grandi Restauri», *I colori dell'edilizia storica bolognese. Metodi e Strumenti per il progetto di restauro*, 3/2000, Milano, Utet Periodici, pp. 20-21; G.C. Grillini, N. Santopuoli, *Esemplificazione fotografica dei fenomeni di degrado*, *ibidem*, p. 31; G.C. Grillini, *Indagini scientifiche sugli intonaci, le coloriture e le finiture: metodologia analitica*, in *Intonaci e coloriture per l'edilizia storica: gli esempi di Bologna, delle antiche masserie di Boscoreale a Napoli e della produzione della calce in Yemen ed in Giordania*, Atti del Seminario di Studi 06/04/2003 - RESTAURO 2003, FerraraFiere, pp.13-16.