

CHIESA DI SAINT ETIENNE: STUDIO DEI MATERIALI PROPEDEUTICO AL RESTAURO

Lorenzo Appolonia, Andrea Bertone*, Anna Piccirillo*

Premessa

Le facciate delle chiese alpine che presentano dipinti, a causa delle loro particolari condizioni ambientali, hanno subito da sempre grandi rimaneggiamenti o trasformazioni. La chiesa di Saint Etienne, nel corso dei secoli, non ha certo fatto eccezione a questa regola.

La presenza delle varie fasi costruttive va presa in considerazione durante la progettazione per un intervento di restauro, in quanto è necessario recuperare quella serie di valutazioni analitiche capaci di fornire le informazioni utili per meglio interpretare la reale situazione conservativa e le pratiche più corrette da impiegare nell'intervento.

La tipologia di decoro delle superfici si presenta genericamente molto "provinciale" nel risultato della tecnica pittorica e per i materiali impiegati e la loro conoscenza è, pertanto, più necessaria per le fasi progettuali.

La facciata della chiesa parrocchiale di Saint Etienne in Aosta si presenta attualmente con la decorazione della sua ultima trasformazione. L'ampia falda del tetto non è stata sufficiente a salvaguardare la materia dei dipinti che la decorano, anche per la citata scarsa qualità tecnica che li contraddistingue. Inoltre, nelle zone dove la falda era meno efficiente, come gli angoli, il risultato prodotto dal contatto diretto con la pioggia ha mostrato che la fragilità e la possibilità di una perdita completa dei dipinti sarebbe stata superiore senza l'accorgimento di un tetto molto sporgente.

La questione presentata dal progettista riguardava la coerenza degli strati presenti e la valutazione delle permanenze delle prime fasi costruttive. A tale proposito erano stati effettuati una serie di tasselli stratigrafici che avevano ribadito la completa assenza di pitture più antiche. Questa fase esplorativa ha però messo in evidenza la presenza di diversi intonaci, comprese varie tipologie di finitura e di tinteggiatura.

La fase di analisi si è quindi concentrata sulla conoscenza della composizione di queste malte impiegando metodi di studio basati sul confronto tecnologico, al fine di verificare le parti più antiche e coeve e la natura dei materiali impiegati.

Questa conoscenza è fondamentale per ridurre eventuali problemi legati all'interazione tra le malte da restauro e i materiali originali, nonché per la scelta dei processi di intervento.

I metodi

La caratterizzazione di una malta è un processo complesso che può avere varie e numerose alternative, ma, soprattutto, è fortemente condizionata dalle quantità di materiale che possono essere prelevate senza pregiudicare in modo significativo l'opera in analisi.

Alcune lacune legate alle zone con evidente salita capillare o agli spigoli danneggiati, come detto in precedenza, dal dilavamento diretto delle acque meteoriche, hanno permesso di aumentare la casistica e le possibilità di campionamento in aggiunta a quello recuperabile dalle fasi di tassellazione stratigrafica compiute dal restauratore.

I metodi impiegati per la conoscenza della composizione materica sono stati principalmente la spettrofotometria infrarossa in trasformata di Fourier (FTIR), la cromatografia ionica (IC) e l'analisi termogravimetrica (DTG). Lo studio tecnologico è stato affrontato mediante la predisposizione di sezioni sottili, da portare all'interpretazione mineralogica petrografica, e dalla comparazione delle malte, provenienti dai differenti settori, mediante una valutazione della loro distribuzione granulometrica.

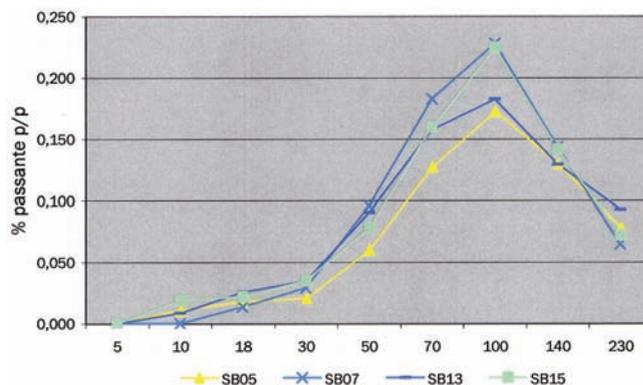
Le finiture e le coloriture superficiali sono state invece analizzate con la predisposizione di sezioni stratigrafiche, mentre le cromie sono state campionate e analizzate a tappeto per mezzo di uno spettrofotometro in fluorescenza di raggi X (XRF). Alcune fasi analitiche più mirate sono state effettuate anche durante la fase di cantiere al fine di meglio identificare alcune incongruenze emerse durante la pulitura e che erano specifiche di alcune zone del monumento. Anche in questo caso, infatti, la mancanza di una fase di studio adeguata, ovvero effettuata con il supporto di un ponteggio per l'accesso alla superficie del monumento, ha ridotto notevolmente la capacità di studio e impedito la definizione sistematica e completa delle differenti tipologie di finitura, emerse in modo efficace dall'osservazione diretta possibile oramai solo a cantiere avviato.

I risultati

Un adeguato riscontro analitico è stato ottenuto dalle distribuzioni granulometriche. Le figure dalla 1 alla 5, mostrano l'insieme dei dati analitici e aiutano a comprendere le potenzialità che il metodo ha nella differenziazione di malte in contesti coerenti ma con interventi di epoche diverse.

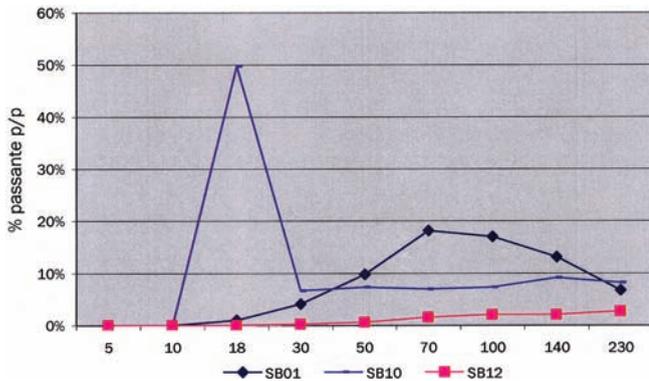
Lo studio delle malte è stato accoppiato a quello delle finiture, la comparazione dei risultati delle sezioni è riportata nella figura 6, insieme con l'identificazione del luogo del prelievo.

Lo studio si è inoltre sviluppato nell'identificazione dei materiali che compongono le malte nell'impasto e nei vari



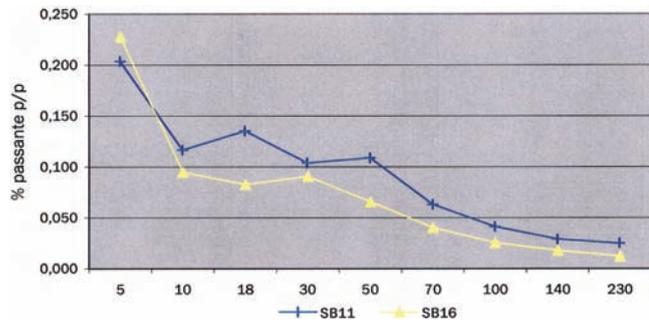
SB03: portale sud, lato nord, 1,5 m da terra, arriccio della fascia esterna del portale sud
SB05: facciata, tra porta centrale e porta sud, 2 m da terra, due arricci della facciata
SB13: facciata, 1,5 m da terra, guarda nord, illuminata sud, finitura bianca+intonaco interno del portale
SB15: facciata, tra porta nord e angolo nord, 1,5 m da terra, due arricci

1. Comparazione delle malte di finitura della facciata.



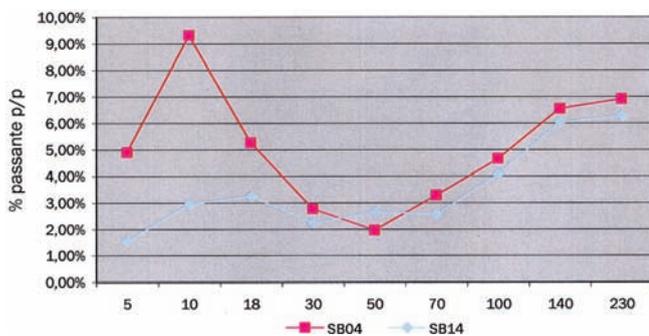
SB01: facciata dell'angolo rientrante a sud, facciata verso ovest, 3 m da terra circa, finitura+arriccio; intonaco con finitura bianca sotto intonaco grigio
 SB10: facciata, porta centrale, a sud, 1 m da terra, polvere di gesso
 SB12: facciata, tra porta centrale e porta nord, 2 m da terra, due strati di finitura/dipintura

2. Tre malte che non hanno avuto nessuna correlazione con il resto del monumento.



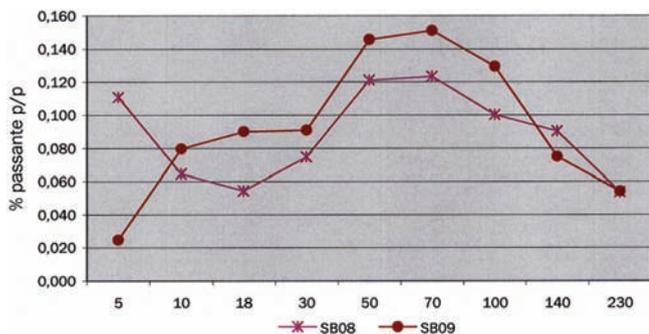
SB11: facciata, tra porta centrale e porta nord, 1 m da terra, malta di allettamento
 SB16: facciata, tra porta nord e angolo nord, vano fascione base, 1,5 m da terra, due arricci

3. Verifica di due finiture provenienti dagli allettamenti visibili all'altezza del fronte di risalita capillare, si noti come l'allettamento è caratterizzato da granulometria grossolana.



SB04: portale sud, spigolo nord, 1 m da terra, verifica eventuale presenza di materiale cementizio
 SB14: facciata, porta nord, 1 m da terra, spigolo rientrante sotto l'intonaco, illuminata sud, probabile gesso

4. Confronto fra le malte di uno stipite dei due portali.



SB08: facciata, porta centrale, lato sud, 1,5 m da terra, arriccio della fascia esterna del portale
 SB09: facciata, porta centrale, lato nord, 2 m da terra, arriccio della colonna a nord

5. Confronto fra i due arricci rinvenuti nelle lacune attorno alla porta centrale.

| Campione | CO ₃ ²⁻ | SO ₄ ²⁻ | NO ₃ ⁻ | SiO ₂ | ossal | resina | altro |
|----------------------------|-------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------|-------|--------|-----------------------|
| SB01 | +++ | + | - | ++ | - | - | - |
| SB02 | ++ | +++ | +/- | + | - | - | +/- |
| SB03 | +++ | + | - | - | - | - | - |
| Superficie pulita (ATR) | + | +++ | - | ++ | +++ | - | - |
| Superficie tal quale (ATR) | + | +++ | - | ++ | +++ | - | - |
| Bianco retro (ATR) | +++ | + | - | - | - | - | - |
| Superficie (KBr) | +++ | +++ | + | - | +++ | - | - |
| Bianco sottostante (KBr) | +++ | ± | ± | - | - | - | - |
| SB04 | ++ | ± | - | - | - | - | - |
| Legante | + | +++ | - | - | - | - | - |
| Legante dopo DTG | + | +++ | - | - | - | - | - |
| SB05 | ++ | + | +++ | + | - | - | - |
| Legante malta | ++ | + | +++ | + | - | - | - |
| SB06 | ++ | +++ | + | + | +++ | - | - |
| Intonaco | ++ | +++ | + | + | +++ | - | - |
| SB07 | +++ | + | - | + | - | - | - |
| Legante | +++ | + | - | + | - | - | - |
| SB08 | +++ | - | + | + | - | - | - |
| Solo legante-centrale | ++ | ++ | +++ | +/- | - | - | 1640 cm ⁻¹ |
| Solo legante-bordo | ++ | + | +++ | + | - | - | - |
| Totale | ++ | + | +++ | + | - | - | - |
| SB09 | +++ | + | ± | + | - | - | - |
| Solo legante | +++ | + | - | ++ | - | - | - |
| SB10 | +++ | + | - | ++ | - | - | - |
| Solo legante | +++ | + | - | ++ | - | - | - |
| Legante dell'aggregato | +++ | +++ | + | + | - | - | - |
| SB11 | +++ | + | ++ | + | - | - | - |
| Solo legante | + | +++ | ++ | - | ++ | - | - |
| SB12 | +++ | + | ++ | - | - | - | - |
| Superficie | +++ | + | ++ | - | - | - | - |
| Interno bianco | +++ | + | ++ | - | - | - | - |
| Solo legante (?) | +++ | + | - | + | - | - | - |
| SB13 | +++ | ± | - | + | - | - | - |
| Legante | +++ | ± | - | + | - | - | - |
| Finitura bianca | +++ | ± | +++ | - | - | - | - |
| SB14 | ++ | +++ | ± | - | - | - | - |
| Legante | ++ | +++ | ± | + | - | - | - |
| SB15 | +++ | ± | ++ | + | - | - | - |
| Superficie | +++ | ± | ++ | + | - | - | - |
| Interno | +++ | ± | + | + | - | - | - |
| SB16 | + | ++ | +++ | ± | - | - | - |
| Legante+aggregato | ++ | ± | +++ | + | - | - | - |
| Superficie | ± | +++ | ± | - | ++ | - | - |
| TO01a | ± | +++ | ± | - | ++ | - | - |
| TO01b | +++ | +++ | ± | - | ++ | - | - |
| TO04a | + | +++ | ± | - | ++ | - | - |
| TO04b | +++ | ++ | - | - | + | - | - |
| TO05 | + | +++ | + | + | ++ | - | - |
| TO06 | + | +++ | + | + | ++ | - | - |
| TO07 | ± | +++ | ± | ± | ++ | - | - |
| UT01 | + | +++ | + | - | + | - | - |
| UT02 | +++ | + | - | ± | - | - | miche |
| UT03 | - | - | - | - | - | +++ | - |
| UT04 | ++ | + | +++ | + | - | - | miche |
| UT05 | + | +++ | ++ | - | - | - | - |
| UT06 | ++ | +++ | ± | - | + | - | - |
| UT07 | ++ | +++ | ± | - | - | - | - |
| UT09 | ++ | +++ | + | - | + | - | - |
| UT10 | ± | +++ | + | - | ± | + | mowil |
| UT11 | ± | ±? | ± | - | - | +++ | - |
| UT12 | - | ++ | - | - | - | ++ | - |
| UT14 | + | +++ | - | - | ++ | - | - |

Tabella 1. Analisi in FTIR.

| Campione | Cl ⁻ | NO ₃ ⁻ | SO ₄ ²⁻ | Na ⁺ | K ⁺ | Mg ²⁺ | Ca ²⁺ | Somma anioni solubili | Somma cationi solubili | Differenza anioni-cationi |
|-----------|-----------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|----------------|------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------|
| SB01 | 0,00 | 0,01 | 0,45 | 0,00 | 0,01 | 0,11 | 0,69 | 0,47 | 0,81 | -0,34 |
| SB04 | 0,00 | 0,00 | 0,76 | 0,00 | 0,00 | 0,02 | 0,78 | 0,76 | 0,80 | -0,04 |
| SB05 | 0,43 | 1,06 | 0,09 | 0,32 | 0,18 | 1,34 | 0,35 | 1,58 | 2,20 | -0,62 |
| SB07 | 0,01 | 0,02 | 0,01 | 0,14 | 0,00 | 0,42 | 0,27 | 0,04 | 0,84 | -0,79 |
| SB08 | 1,08 | 0,64 | 0,70 | 0,67 | 0,23 | 2,14 | 0,29 | 2,42 | 3,33 | -0,91 |
| SB09 | 0,08 | 0,05 | 0,09 | 0,05 | 0,02 | 0,53 | 0,30 | 0,23 | 0,89 | -0,67 |
| SB10 | 0,25 | 0,07 | 8,25 | 0,17 | 0,12 | 0,48 | 8,24 | 8,57 | 9,01 | -0,44 |
| SB11 | 1,15 | 0,72 | 0,06 | 0,30 | 0,20 | 1,25 | 0,34 | 1,93 | 2,09 | -0,16 |
| SB12 | 0,05 | 0,07 | 0,33 | 0,02 | 0,01 | 0,24 | 0,62 | 0,45 | 0,88 | -0,43 |
| SB13 | 0,04 | 0,08 | 1,04 | 0,03 | 0,01 | 0,36 | 1,06 | 1,17 | 1,46 | -0,29 |
| SB14 | 0,01 | 0,01 | 10,1 | 0,01 | 0,00 | 0,03 | 9,74 | 10,09 | 9,78 | 0,31 |
| SB15 leg. | 0,03 | 0,05 | 0,00 | 0,02 | 0,01 | 0,43 | 0,32 | 0,08 | 0,78 | -0,70 |
| SB15 sup. | 0,17 | 0,45 | 0,04 | 0,11 | 0,07 | 0,77 | 0,43 | 0,66 | 1,38 | -0,72 |
| SB15 int. | 0,17 | 0,42 | 0,02 | 0,09 | 0,06 | 0,55 | 0,41 | 0,61 | 1,11 | -0,50 |
| SB16 | 3,74 | 6,68 | 0,28 | 4,57 | 1,20 | 0,70 | 0,51 | 10,7 | 6,98 | 3,72 |

Tabella 2. Analisi degli ioni solubili ottenuta con IC ed espressa in meq.

| Campione | Perdita in peso tra 100-190 °C | Perdita in peso tra 350-500 °C | Perdita in peso tra 640-760 °C | residuo finale a 1000 °C |
|---------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------------|--------------------------|
| SB01 | 1 | 0 | 26 | 66 |
| SB01-bianco | 3 | 0 | 18 | 71 |
| SB02-bianco | 6 | 0 | 15 | 72 |
| SB02-intonaco | 1 | 0 | 6 | 85 |
| SB04 | 17 | 0 | 5 | 68 |
| SB05 | 2 | 13 | 12 | 64 |
| SB07 | 1 | 4 | 22 | 68 |
| SB08 | 2 | 15 | 10 | 60 |
| SB09 | 0 | 5 | 20 | 66 |
| SB11 | 2 | 5 | 11 | 66 |
| SB12 | 1 | 1 | 37 | 57 |
| SB13 | 1 | 0 | 29 | 64 |
| SB14 | 18 | 0 | 3 | 78 |
| SB15 | 0 | 5 | 19 | 68 |
| SB16 | 1 | 0 | 18 | 55 |
| TO01a | 18 | 3 | 2 | 74 |
| TO01b | 13 | 3 | 14 | 66 |
| TO04a | 18 | 2 | 3 | 73 |
| TO04b | 7 | 5 | 24 | 58 |
| TO05a | 5 | 0 | 3 | 87 |
| TO06a | 7 | 0 | 3 | 81 |
| TO07a | 8 | 0 | 1 | 87 |

Tabella 3. Analisi mediante DTG in % di perdita in peso.

strati. Si è già accennato alla necessità di ulteriori analisi durante la fase di cantiere, questo è stato necessario in quanto, pur se muniti di un carrello elevatore mobile, non tutte le finiture erano state campionate in modo adeguato. I risultati delle analisi con FTIR sono stati integrati con tre campagne di prelievo, le quali si sono rese necessarie fra la progettazione e la fase di verifica durante il cantiere.

La spettrofotometria ha mostrato una discreta duttilità per l'identificazione dei materiali inorganici e di quelli organici, fornendo numerose indicazioni allo studio delle presenze di gesso e alla loro eventuale provenienza, da solfatazione o dall'impiego di materiali con origine gessosa (tabella 1).

La valutazione delle differenti presenze mostra che l'impiego del gesso è tutt'altro che sporadico e che gli eventuali fenomeni di solfatazione restano pertanto incomprendibili all'interno di un sistema già ricco di solfati per sua natura. È anche vero che la facciata della chiesa non è direttamente a contatto con strade o particolari ambienti inquinati, anche se la piccola piazza che si forma grazie alla presenza di edifici di varia altezza, può permettere il generarsi di un particolare microclima favorevole a fenomeni di rugiada necessario all'eventuale ciclo di solfatazione, il che tuttavia non spiegherebbe la quantità di questo composto che su di esso è stata rinvenuta.

La considerazione a cui si è giunti riguarda la presenza di uno strato di finitura a base di gesso, particolarmente evidente nei campioni in cui si è riusciti ad effettuare un prelievo selettivo separando lo strato direttamente superficiale da quello appena sottostante. La distribuzione materica che si nota sulla superficie indica, in modo chiaro, che si tratta di un vero e proprio strato di origine antropica e tendente a dare colore, ovvero una tintura a base di gesso.

Questo dato è stato studiato in modo più specifico nell'ultima campagna di misure (UT00), effettuate su specifica richiesta dei restauratori durante la fase di cantiere.

Questi ultimi dati ribadiscono quanto già evidenziato in precedenza, soprattutto per quello che riguarda lo strato più superficiale e la sua composizione principalmente a base di gesso. Il dubbio non risolto riguarda il ruolo del gesso, a cominciare dall'impiego come legante, più noto e classico, a quello di un uso specifico come pigmento [L. Appolonia, 2002].

Lo stesso dato e le stesse valutazioni si ricavano dall'analisi con IC riportate in modo dettagliato nella tabella 2 e che mostrano nel campione SB10 la diretta relazione fra ioni solfato e ioni calcio.

L'ultima verifica analitica è stata portata avanti con l'analisi termogravimetrica i risultati della quale sono riportati nella tabella 3. Questi risultati mostrano come i vari campioni siano, nella maggioranza dei casi, molto poveri in materiale degradabile termicamente. Le perdite di peso raramente superano il 35% dopo cottura a 1.000 °C, in pratica sono rari i materiali di origine organica o con transizioni cristalline, identificabili nell'intervallo tra 350 e 500, e quelli carbonatici, compresi tra i 640 e 760 °C. La presenza di grandi quantità di residuo confermano le ipotesi di impiego di gesso spesso aumentato nella sua inerzia termica dalla presenza di fasi silicatiche attribuibili alle cariche di aggregato visibili anche in sezione, come appare nella figura 6 per il campione SB13 e SB12 in particolare, ma riscontrabili, ad una attenta osservazione, anche negli altri casi.

La quantità di perdita in peso, riscontrata per la frazione fino a 190 °C, è quella che più si allaccia al contenuto di



SB01, ing. 9x



punto di prelievo SB01



SB13, ing. 6x



punto di prelievo SB13



SB02, ing. 15x



punto di prelievo SB02



SB12, ing. 14x



punto di prelievo SB12



SB03, ing. 6x



punto di prelievo SB03



SB06, ing. 25x



punto di prelievo SB06

6. Confronto fra le finiture effettuato mediante sezione stratigrafica.

gesso, in quanto permette di valutare la perdita in peso per allontanamento delle molecole di acqua, anche per quella cristallina, di cui il gesso è particolarmente ricco.

Abstract

The composition complexity of the materials employed in laying a façade painting and the problems linked to different reconstruction interventions on the same façade have been faced up by using different analytical techniques. The results coming from only one technique, in fact, are not always explicative of the different variables and only comparative integration of different data allow to formulate reliable hypotheses or to identify the necessity to employ new analytical methods.

The study allowed to reach a good level of comprehension, useful for the planning phase and integrated by some tests during the site practice.

Bibliografia

L. Appolonia, *L'uso del gesso nell'arte valdostana*, in *De gypso et coloribus*, Celid, Torino 2002, pp. 41-46.

*Chimici, collaboratori esterni.