LA LACUNA NELL'ARTE CONTEMPORANEA

Tecnologia sol-gel e integrazione pittorica: il caso della pittura murale di Carlo Sartori (1921-2010)

Michele Cecchin, Ingrid Ceolin, Valeria De Simone

Introduzione

Nell'ultimo decennio la tecnologia sol-gel sta offrendo nuove applicazioni nel settore del restauro di superfici storico-artistiche, non solo nei sistemi di consolidamento e protezione, ma anche nel ritocco pittorico delle lacune. Grazie allo sviluppo di leganti innovativi per pigmenti minerali, si stanno studiando sistemi di integrazione pittorica caratterizzati da elevata durabilità, stabilità ottica e compatibilità con i supporti. Un esempio significativo di questo utilizzo è il restauro del grande murale di Carlo Sartori a Godenzo (TN), un'opera degli anni Cinquanta con un forte valore simbolico per la comunità. Le indagini diagnostiche condotte nel luglio 2023 hanno permesso di comprendere le cause del degrado e di definire un approccio mirato. L'utilizzo di un legante a base di silice amorfa mesoporosa e di pigmenti in polvere come ossidi e terre, ha permesso di integrare le lacune e di restituire leggibilità e unità visiva all'opera.

L'opera e il suo degrado

L'oggetto del caso studio[1] presentato è il grande murale di circa 60 mq sulla facciata ovest dell'Ex Casa Sociale e Teatro di Poia Godenzo (TN), paese natale di Carlo Sartori. Sebbene non vincolato, l'intervento ha avuto la supervisione della Soprintendenza di Trento, a testimonianza del forte coinvolgimento delle istituzioni e della comunità locale legate alla memoria dell'artista (fig. 1).

Il murale celebra la costruzione dell'oratorio (1958-1960), un progetto comunitario che vide i paesani lavorare gratuitamente. Lo stesso Sartori, all'epoca imbianchino, dipinse le pareti, verniciò le tapparelle e infine realizzò il grande affresco sulla parete ovest.

L'opera è caratterizzata da ampie riquadrature: in alto scene sacre, in basso la vita contadina. Al centro, la scritta "Le opere sociali a beneficio di tutti sorgono da umile sacrificio della buona volontà e della concordia" ne sottolinea i valori comunitari di impegno sociale e armonia.

Dalle ricerche storiche, presso la Fondazione Casa Museo Pittore Carlo Sartori, sono emersi bozzetti ad acquerello (fig. 2a) e i cartoni originali in scala 1:1 usati per lo 'spolvero' (fig. 2b). Quest'opera si discosta dalle forme arrotondate e dai colori vivaci tipici di Sartori. L'artista stesso, nella sua autobiografia, definì questa una sperimentazione: la 'tecnica prismatica' , ideata per esaltare luce, colore e volume. Tuttavia, come egli stesso ammise, questa limitava la sua libertà espressiva.

Nonostante l'intenzione di ottenere il meglio dalla luce e dal colore, il murale è sbiadito rapidamente e irreversi-

1a 1b

Fig. 1. Il dipinto di C. Sartori sulla facciata dell'Ex Caso Sociale di Poia Godenzo (TN), prima (a) e dopo (b) l'intervento di restauro e valorizzazione.

2a

2b

2c

bilmente. Già poco dopo la sua realizzazione, le testimonianze dei paesani riportano un evidente degrado. Nel 2023, lo stato di conservazione era critico (fig. 2c), con gran parte della superficie del dipinto ormai dilavata e spenta, sebbene alcune zone sotto la grondaia rimanessero ancora leggibili. Sartori stesso, in una nota conservata presso la Fondazione, lamentava la scarsa qualità dei materiali forniti per il dipinto, probabilmente a causa della difficile reperibilità di prodotti più adatti.

Il piano diagnostico

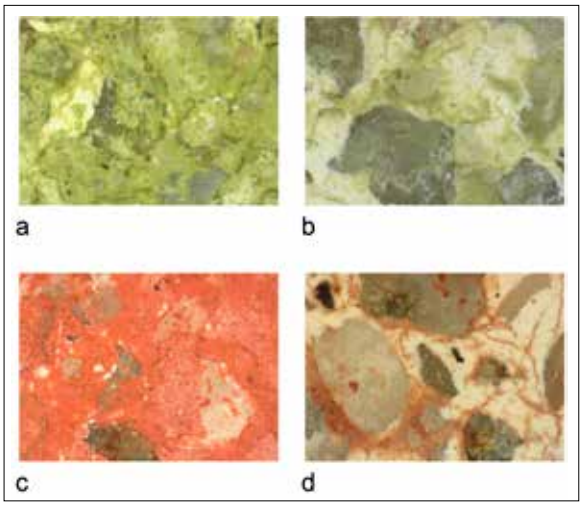
Il principale interrogativo a cui rispondere era sulle cause del rapido degrado del murale: esposizione a luce e raggi UV, agenti atmosferici o materiali inadatti? Per capirlo, è stato sviluppato un piano diagnostico mirato, con analisi *in situ* e di laboratorio.

La microscopia digitale sull'opera ha rivelato che l'abbassamento dei toni non dipendeva da efflorescenze, depositi o alterazioni cromatiche. Lo sbiadimento era causato da una vera e propria "mancanza" di colore, dovuta a micro-lacune estese su tutta la superficie (figg. 3-4).

L'analisi XRF ha ricostruito la tavolozza dell'artista: bianco di S. Giovanni, ocra rossa, ocra gialla, bario solfato, terra di Siena, nero ossido, verde di cromo, terra verde e blu d'oltremare artificiale. Sebbene quasi tutti i colori siano stabili a luce, UV, piogge e pH estremi, due pigmenti presentano criticità: la terra verde, soggetta a disgregazione, e il blu oltremare artificiale, raramente usato in pittura murale per la sua tendenza a decolorare.

Per comprendere la tecnica di Sartori, microstratigrafie su sezione lucida sono state analizzate con microscopio ottico e SEM-EDS. I risultati mostrano una successione inusuale: un arriccio di sabbia grossa e legante cementizio, un intonaco di calce aerea e sabbia fine, e un sottile strato preparatorio a base di gesso, su cui è stato steso il pigmento. Nonostante l'impiego della tecnica a "spolvero" per il riporto del disegno e la chiara individuazione delle "giornate" di lavoro, la tecnica non è quella tradizionale dell'affresco, dove il legante è il carbonato di calcio, bensì un dipinto realizzato su base di solfato di calcio (gesso). Questo è evidente dalle mappature elementari EDS (fig. 5) che mostrano lo zolfo (marker del gesso) in superficie con i pigmenti a base di ferro (terra verde) e cromo (verde cromo).

3



4

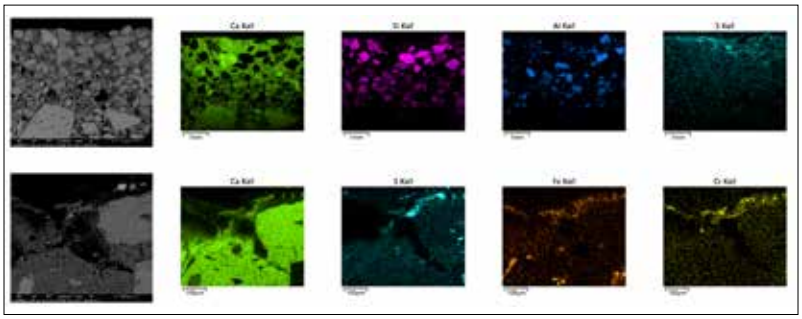

5

Fig. 2. Bozzetto originale realizzato ad acquerello, esempio di cartone in scala 1:1 utilizzato per riportare il disegno con la tecnica dello spolvero, dettaglio del dipinto e stato di degrado.

Figg. 3-4. Microscopia digitale eseguita sull'opera: campitura verde con colore ben conservato (4a), campitura verde caratterizzata da sbiadimento (4b), zona ben conservata di colore rosso intenso (4c), zona dove il colore rosso appariva spento e la superficie abrasa (4d).

Fig. 5. Analisi ESEM su campione di intonaco con campitura verde allestito in sezione lucida trasversale e mappatura EDS degli elementi chimici. In alto la visione generale della sezione, in basso il dettaglio dello strato pittorico.

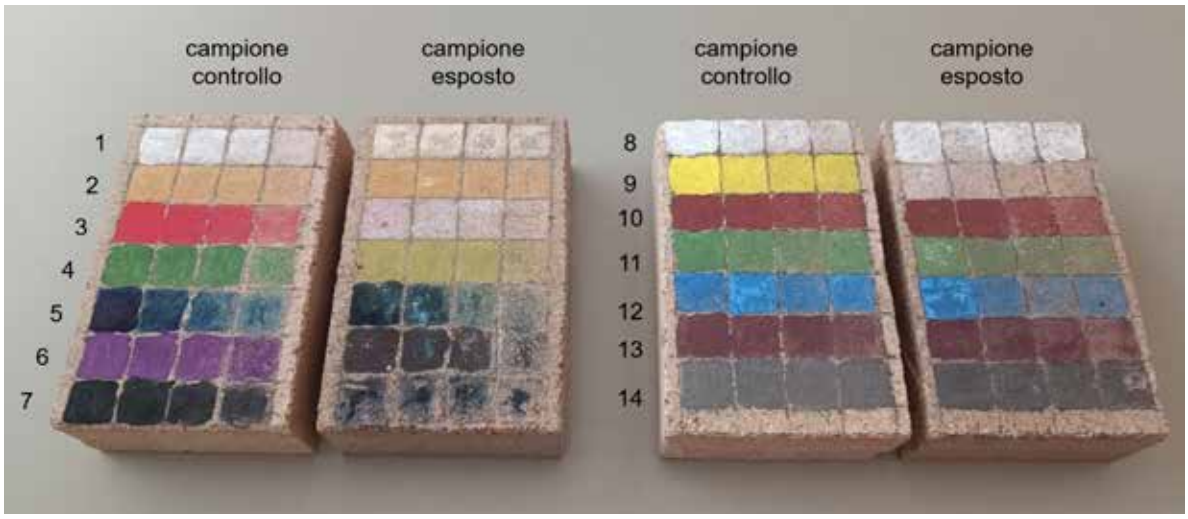


Fig. 6. I risultati ottenuti dalla sperimentazione. Confronto tra campioni di controllo (tenuti in laboratorio) e campioni sottoposti a invecchiamento naturale per tre anni in ambiente esterno. I pigmenti utilizzati sono i seguenti: 1. Bianco di zinco, 2. Giallo ocra, 3. Vermiglione artificiale, 4. Verde cromo, 5. Blu di Prussia, 6. Violetto manganese, 7. Nero carbone, 8. Bianco di titanio, 9. Giallo di cadmio, 10. Ocra rossa, 11. Terra verde, 12. Blu cobalto, 13. Viola di Marte, 14. Grafite.

6

La tecnologia sol-gel per la sintesi di leganti pittorici: il percorso di ricerca

Di fronte al degrado del murale, per evitare una nuova rapida usura, si è scelto di evitare il classico ritocco ad acquerello. Si è deciso invece di sperimentare un legante pittorico innovativo a base di silice, ottenuto tramite un processo chimico sol-gel. Questa tecnologia di sintesi, capace di creare nano o micro-strutture a base di ossidi ceramici[2], ha dimostrato un enorme potenziale nel restauro, offrendo un'alternativa valida ai prodotti tradizionali[3], non solo per consolidare o proteggere, ma anche per sintetizzare leganti innovativi, specialmente in combinazione con pigmenti minerali.

L'applicazione della tecnologia sol-gel nel restauro ha radici a Padova, dove il brevetto sviluppato dal gruppo di chimica per i Beni Culturali[4] è stato implementato da SILTEA SRL, azienda nata come spin-off universitario. Il processo, basato su *green chemistry*, permette di ottenere la struttura minerale della silice attraverso reazioni in fase liquida a temperatura ambiente.

Nel 2019, una ricerca interna ha portato l'azienda a formulare soluzioni specifiche in grado di disperdere il pigmento in modo omogeneo e creare uno strato finale opaco, capace di inglobare e fissare le particelle di colore. Nel 2020, sono stati realizzati i primi provini su lastre di ceramica porosa refrattaria, testando il sistema con diversi pigmenti in polvere. L'obiettivo era verificare la possibilità di ottenere diverse gradazioni, dalla velatura alla copertura completa, e individuare i pigmenti più compatibili col sistema.

I campioni realizzati sono stati sottoposti a un invecchiamento naturale di tre anni in un ambiente urbano acido, esposti a sud per massimizzare l'azione della luce solare, sottoposti a cicli di gelo-disgelo e alte temperature, con una leggera inclinazione per equilibrare dilavamento e interazione con gli inquinanti di deposito superficiale.

A fine sperimentazione, i pigmenti più stabili e compatibili sono risultati quelli tradizionalmente usati nell'affresco: ossidi e idrossidi di ferro (ocra rossa e ocra gialla), terre (silico-alluminati), pigmenti di Marte (ossidi di ferro e alluminio), nero ossido, blu cobalto e bianco di titanio (fig. 6). Questi pigmenti sono intrinsecamente resistenti agli agenti esterni, stabili ai raggi UV e ai cambiamenti di pH. È importante notare che la silice, essendo trasparente alla luce visibile e agli ultravioletti, non agisce da filtro UV. Lo studio ha evidenziato che in ambiente esterno vanno evitati i pigmenti sensibili a viraggi cromatici e foto-ossidazione.

Forti di questi risultati e di altri studi, come ad esempio quello presentato al convegno di Faenza nel 2021 sull'opera di Carlos Carlè[5], è stata avanzata la proposta di intervento sul dipinto di Sartori.

Il restauro

Una volta avviata la fase di cantierizzazione, l'intervento a cura di CONSORZIO ARS ha previsto una serie di passaggi fondamentali. Si è partiti dalla verifica preliminare dei punti di decoesione, seguita dal pre-consolidamento della superficie e dalla stuccatura delle macro-lacune e fessurazioni.

Un aspetto cruciale del restauro è stata la riconfigurazione degli elementi figurativi. Questo è stato possibile grazie alla disponibilità dei cartoni originali di Sartori, conservati presso la Fondazione.

L'accesso a questi documenti ha garantito una lettura fedele delle tracce nelle aree più degradate, scongiurando interpretazioni errate e conferendo maggiore oggettività all'intervento (fig. 7).

Il ritocco è stato eseguito utilizzando SIOX-5 REPAINT (fig. 8), una formulazione sviluppata grazie alla ricerca precedentemente illustrata. Questo prodotto è una soluzione alcolica (isopropilico denaturato con acetato di etile) di silice funzionalizzata con gruppi metilici. Miscelato con ossidi e terre, è stato applicato con pennelli in setola naturale di martora. L'uso di questa tecnica in cantiere ha evidenziato alcuni vantaggi pratici: una buona resa con poco pigmento, permettendo di preparare grandi quantità di prodotto pronto all'uso, ideale per vaste campiture monocrome.

Nelle zone meglio conservate, l'intervento si è limitato a pulitura e leggera reintegrazione. Nelle aree più abrase e lacunose, si è optato per un ritocco leggermente sottotono, procedendo per velature controllate. Questa scelta metodologica ha bilanciato la volontà di restituire leggibilità e completezza all'opera con la necessità di

7

8

Figg.7-8. Riconfigurazione degli elementi grazie ai calchi eseguiti sui cartoni originali e fase di ritocco pittorico.

non alterarne la lettura storica e l'originalità. La vasta superficie ha imposto un'attenta valutazione, agendo sul limite tra reintegrazione e ridipintura. Per preservare l'integrità dell'opera, si è adottata una tecnica di integrazione per velature, avvicinandosi alla cromia originale pur mantenendo una leggera differenza tonale per distinguere le porzioni integrate da quelle originali.

In fase conclusiva, è stato applicato uno strato protettivo idrorepellente, nello specifico SIOX-5 RE10S. Anche questo prodotto deriva dalla tecnologia sol-gel, ma in questo caso ha la funzione di proteggere il murale dall'acqua e dagli agenti atmosferici.

Reversibilità e recenti sviluppi

Al momento della scelta progettuale che ha portato all'utilizzo dei sistemi sol-gel nel cantiere di Poia Godenzo, la priorità era dare durabilità all'intervento. Tuttavia era nota la sensibilità della silice mesoporosa al contatto con sostanze alcaline, caratteristica che era in fase di studio per l'individuazione di un metodo di rimozione del ritocco. Ulteriori ricerche svolte per gli affreschi in ambiente semi-ipogeo del Tempio di Giove Anxur a Terracina (LT), hanno valutato l'utilizzo di idrogel chimici caricati con soluzioni di idrossido di potassio. I risultati sono stati presentati al Convegno AIES di Napoli del 2024. Le analisi SEM-EDS hanno dimostrato che gli idrogel lavorano solo sull'interfase, non lasciano residui di potassio potenzialmente pericolosi per la formazione di sali, e sono in grado di indebolire il reticolo siliceo, consentendo l'asportazione del ritocco[6]. Da parte di SILTEA, in collaborazione con scuole e istituti di restauro, continuano gli studi sui sistemi di reversibilità per individuare sistemi alternativi e ancora più efficaci.

BIBLIOGRAFIA

1. C. Sartori, *La mia vita* , Fondazione Casa Museo Carlo Sartori, 2014; AA. VV., *La saga contadina del pittore Carlo Sartori*, Trento 1993.

2. J.D. Wright, N.A.J.M. Sommerdijk, *Sol-gel materials. Chemistry and applications*, CRC Advanced Chemistry Text, 2000.

3. AA. VV. *Nanotecnologie e restauro. Dalla ricerca al cantiere*, Atti del convegno, Vicenza, 4 ottobre 2014, Laboratorio VILLA FABRIS Centro Europeo per i Mestieri del Patrimonio, 2015.

4. Patent n. 0001370467, *Synthesis of silica protective films by tin-catalyzed sol-gel process*, Università di Padova, 2006.

5. C. Bortolussi, M. Cecchin, B. Checcucci, S. Poggi, *Conservazione preventiva ed innovazione: la tecnica sol-gel per le opere di Sosabravo e Carlè ad Albisola Superiore*, 'Bollettino del Museo Internazionale delle ceramiche di Faenza', 1: *La conservazione della ceramica all'aperto*, Faenza 2021, pp. 115-123.

6. C. Bortolussi, M. Cecchin, J. Scarpelli, *Compatibilità e reversibilità dei sistemi sol-gel nel ritocco pittorico: il caso del piccolo tempio di Giove Anxur a Terracina (LT)*, XV Convegno Internazionale AIES, Napoli 2024.

ABSTRACT

SOL-GEL TECHNOLOGY AND PICTORIAL INTEGRATION: THE CASE OF THE MURAL PAINTING BY CARLO SARTORI (1921-2010)
In the last decade, sol-gel technology has been offering new applications in the restoration of historic-artistic surfaces, not only in consolidation and protection systems, but also in pictorial retouching of lacunae. Thanks to innovative binders for mineral pigments, pictorial integration systems characterized by high durability, optical stability and compatibility with substrates are being studied. A significant example is the restoration of the large mural by Carlo Sartori in Godenzo (TN), a work from the 1950s with strong symbolic value for the community. Diagnostic investigations conducted in July 2023 made it possible to understand the causes of deterioration and define a targeted approach. The use of a binder based on mesoporous amorphous silica and powder pigments such as oxides and earth pigments made it possible to integrate lacunae and restore legibility and visual unity to artworks.

KEYWORDS

sol-gel, pigments, pictorial retouching, mineral binder, diagnostic analysis, conservation, wall paintings

LE AUTRICI E L'AUTORE

Michele Cecchin. Heritage Scientist, Titolare e responsabile tecnico, SILTEA SRL, Via Carlo Goldoni 18, 35131, Padova (PD), +39 049657350. michele.cecchin@siltea.eu

Ingrid Ceolin. Restauratrice di Beni culturali, Titolare e responsabile tecnico, CONSORZIO ARS, Piazza Lodron 1, 38122, Trento (TN), +39 0461 232020. info@consorzioars.it

Valeria De Simone. Restauratrice di Beni culturali, capocantiere, KORE SRL, Vicolo della Comareta 11/A - 38052 - Caldonazzo (TN), +39 348 7844117. info@koresrl.com

La collana **Restauro in Accademia** è dedicata alle migliori tesi di laurea delle Scuole di Restauro e nasce con l'obiettivo di rendere pubblici i risultati della didattica.
Questa collana nasce infatti su impulso dell'Accademia di Belle Arti di Bologna con lo scopo di raccogliere le migliori tesi sui temi del restauro delle Accademie di Belle Arti italiane. A Bologna si sono recentemente aggiunte l'Accademia di Belle Arti di Milano e di Napoli.

edifir
EDIZIONI FIRENZE

L'arte di comunicare le idee

La collana **Storia e Teoria del Restauro**, fondata da Marco Ciatti, si rivolge agli addetti ai lavori e al mondo delle università, fornendo sia una adeguata sede dove sviluppare la ricerca e il dibattito, sia la possibilità di reperire importanti materiali di studio. La collana è articolata su due serie: gli "Studi", destinati a presentare ricerche e studi in forma monografica o antologica e i "Documenti" in cui verranno pubblicati o ri-pubblicati importanti materiali di studio.

Sul restauro il nostro catalogo propone importanti collane scientifiche come **Problemi di Conservazione e Restauro**, la collana più longeva della casa editrice e la prima in Italia dedicata ai temi del restauro. La collana presenta un ampio ventaglio di monografie e di raccolte miscellanee di grande rigore ed attualità tecnica e metodologica. La serie è curata dai responsabili scientifici dell'Opificio delle Pietre Dure e Laboratori di Restauro di Firenze.

La casa editrice EDIFIR – Edizioni Firenze opera con successo dal 1985 pubblicando libri nei settori del restauro, della museologia, dell'arte, dell'architettura, della storia, dell'ambiente

Via de' Pucci 4
50122 FIRENZE – e-mail:
edizioni-firenze@edifir.it
TEL. +39 055289639