





novembredicembre2019

156

EDITORIALE _ di Cesare Feiffer

3 Nani malefici

7 Quando il terremoto non è il vero problema

di Eva Gatto

IL RESTAURO TIMIDO _ di Marco Ermentini

Ascoltare il polso dell'edificio: la scuola di Caravaggio, 1912

LA CHIESA DI SAN GIUSEPPE DEI FALEGNAMI A ROMA

17 Il cassettonato ligneo: restauro e ricostruzione

contributi di Giovanni Carbonara, Alessandro Bozzetti, Paolo Scarpitti, Riccardo Auci, Sinhuè Rossi, Gerard Esteve. Adele Galetti, Andrea Natalucci. Francesco Geminiani

da Fondazione Scuola Beni Attività Culturali

41 Obiettivi e mission della Fondazione Scuola dei beni e delle attività culturali

RESTAURO E LEGGE di Eugenio Tristano

43 Bonus facciate 2020: opportunità e criticità

da ARCo Associazione per il Recupero del Costruito

45 Murature incatenate e autostringenti

di Giovanni Cangi

articolo estratto 49

La Galleria Vittorio Emanuele II a Milano. Conservazione delle superfici e nuove coloriture di Paolo Gasparoli e Fabiana Pianezze

IN BIBLIOTECA - dal CIAM Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano

58 Dott. Lina Negri Luzzani. La ventilazione degli ambienti scolastici di Riccardo Pellegatta e Claudio Sangiorgi

Restauro conservativo del patrimonio edilizio storico ed artistico

La prima edizione del convegno dedicato al progetto di restauro con esperti del settore

di Davide Bandera e Stefano Donato

TECNICHE DI CONSOLIDAMENTO E MIGLIORAMENTO SISMICO PER IL PATRIMONIO ARCHITETTONICO #5

64 Recuperare e rinforzare le antiche strutture lignee

Anche il legno può contribuire al rafforzamento sismico

di Alessandro Grazzini e Stefano Agnetti

74 Miglioramento sismico per edifici di inizio '900

Il complesso architettonico degli Ex Ospedali Riuniti di Bergamo

di Cecilia Zampa

79 Analisi delle cause di degrado di una struttura muraria

La Cattedrale Anglicana di St. Paul a La Valletta, Malta

di Guillaume Dreyfuss, Konrad Buhagiar, Charles Sciberras, Charlene Jo Darmanin, Roberta Palermo, Federica Calio

82 Georadar ad alta frequenza e videoendoscopia digitale

Indagini non invasive e verifiche mirate

di Annalisa Morelli, Paolo Chiara, Maria Giovanna Idili

da Assorestauro Associazione italiana per il restauro architettonico, artistico e urbano

86 Il progetto REDI a la Havana: dal restauro alla sostenibilità

89 Applicazione H-BIM al progetto di restauro

L'esempio di Palazzo Gagliardi - de Riso di Vibo Valentia

di Enrico Pata e Alessandra Scriva



Conservazione delle superfici e nuove coloriture

Sulla Galleria Vittorio Emanuele II vedi anche "I materiali e i restauri del passato come base di conoscenza per l'intervento recente" contributo a firma dei medesimi Autori in recmagazine149.

Prendersi cura del patrimonio culturale significa assumere i dati di identità e di autenticità, rappresentati dall'oggetto edilizio, che ci sono veicolati dalla materia di cui è costituito, per tramandarla al futuro nelle migliori condizioni di conservazione, evitando per quanto possibile manomissioni o sostituzioni, attraverso interventi improntati ai principi del "minimo intervento" e della "compatibilità tecnologica" tra materiali esistenti e materiali di nuovo apporto. Le operazioni tecniche di conservazione delle superfici della Galleria Vittorio Emanuele II a Milano sono quindi state dirette, sia sul piano tecnico che culturale al mantenimento di tutte le informazioni contenute nella *materia*, tramandate dal passato attraverso la sua fisicità, e dove anche le diverse forme di degrado, quando non incompatibili con le condizioni di sicurezza e di funzionamento, costituiscono dati che testimoniano dell'autenticità dell'oggetto edilizio. Gli interventi di conservazione delle superfici interne della Galleria hanno quindi comportato, in primo luogo, uno studio attento dei materiali e delle fasi costruttive iniziali (1865-1867), dei restauri succedutisi verso la fine dell'Ottocento e quelli conseguenti alle distruzioni belliche dell'agosto 1943 [1,2].

Paolo Gasparoli

Professore Associato, Politecnico di Milano, DABC paolo.gasparoli@polimi.it

Fabiana Pianezze

Architetto PhD, Assegnista di Ricerca, Politecnico di Milano, DAStU fabiana.pianezze@polimi.it

I fenomeni di degrado in atto

Si è constatato, dunque, a seguito di un rilievo rigoso *in situ* e sulla base delle documentazioni storiche, che i materiali che oggi costituiscono le superfici e i modellati della Galleria non sono più, per buona parte, quelli originali messi in opera da Mengoni a causa dei restauri subiti nel tempo. La tendenziale bassa eterogeneità dei materiali in opera e le analoghe condizioni di esposizione delle diverse superfici interne della Galleria, hanno determinato il manifestarsi di condizioni di degrado abbastanza reiterate nelle diverse porzioni edilizie in cui essa è scomponibile.

PAROLE CHIAVE

Restauro, attività diagnostica, degrado, tecniche esecutive, cantiere pilota

KEYWORDS

Restoration, diagnostic activity, degradation, executive techniques, pilot site

Il contributo descrive il processo di definizione del progetto di restauro per la Galleria Vittorio Emanuele e si inserisce in continuità con il precedente articolo, a cura degli stessi autori, relativo alle indagini preliminari al restauro. Le tecniche di intervento sono derivate da una attenta campagna diagnostica visiva e di laboratorio, finalizzata a definire caratteristiche e stato di conservazione dei materiali in opera, sono state testate in un cantiere pilota, e sono poi state estese a tutta la crociera, con puntuali variazioni o correzioni giustificate dalle specificità di volta in volta riscontrate.

The Galleria Vittorio Emanuele II in Milan. Preservation of surfaces and new colours

The essay describes the process of defining the restoration project for the Galleria Vittorio Emanuele II and is in continuity with the previous article, edited by the same authors, concerning preliminary investigations for the restoration. The intervention techniques are derived from a careful visual and laboratory diagnostic campaign, aimed at defining characteristics and state of conservation of the materials in place, they were tested in a pilot site, and then extended to the whole gallery, with punctual variations or corrections justified by the specificities encountered from time to time.





IN APERTURA_Particolare del cantiere. Preparazione dei fondi prima della coloritura e campionatura dei trattamenti sui cementi decorativi. (ph. M. Introini)

SOPRA_Veduta della Galleria dall'arco su Piazza della Scala. (ph. M. Introini) e veduta della Galleria Vittorio Emanuele nel 1890 ca. (ph. Archivio Alinari). Da raccolta fuori commercio di 20 fotografie "C'era una volta. Milano" allegata al quotidiano "la Repubblica". A LATO_Cantiere campione per la messa a punto dei cromatismi. Fronte facciata dell'ottagono di collegamento tra la via Ugo Foscolo e piazza della Scala. (ph. M. Introini) Pubblicazione Skira sui lavori in Galleria.





SCHEDA DI CANTIERE

PROPRIETÀ | Comune di Milano

COMMITTENTI | PRADA spa e VERSACE spa

PROJECT MANAGER | ing. Michela Goretti

RESTAURI | ATI - GASPAROLI SRL (restauri), Impresa PERCASSI SRL (ponteggio mobile e logistica di cantiere)

PROGETTO | arch. Roberto Baciocchi, arch. Daniela Fiocchi

INDAGINI ANALITICHE | ICVBC - CNR

RILIEVI E MAPPATURE | arch. Fabiana Pianezze per Gasparoli SRL

SUPERVISIONE E CONTROLLO PER IL COMUNE | Arch. Angelo Manenti

DIRETTORE DI CANTIERE | dott. Marco Gasparoli

RESPONSABILE DI CANTIERE | arch. Marco Sobrero





IN SENSO ORARIO_Degrado dei cementi decorativi, con percolazioni dovute a precedenti infiltrazioni di acqua. | Depositi di polveri e patine sui cementi decorativi. | Macchie rossastre sulle superfici in cemento decorativo dovute a patine ad ossalato. | Microfessurazioni presenti in modo diffuso sui cementi decorativi.





Trattandosi comunque di spazio aperto ma coperto, i materiali e le superfici risentono, ovviamente, del variare delle condizioni climatiche (umidità e temperatura) ma non essendo a diretto contatto con l'acqua piovana, non sono soggette alle azioni più aggressive come ruscellamenti, infiltrazioni, imbibizioni. Sono però soggette alle nebbie acide dell'ambiente metropolitano, dannose per formazione di efflorescenze e solfatazioni (croste nere), alla deposizione di polveri e inquinanti.

Tutte le superfici sono dunque caratterizzate, in generale, da un diffuso (sebbene variabile) degrado. Depositi superficiali incoerenti, anche quantitativamente significativi (comprese deiezioni animali), interessano in modo pressoché uniforme tutte le superfici, con maggior concentrazione sulle parti aggettanti oppure su quelle modellate; gli altri fenomeni di degrado più significativi sono, invece, riconducibili a tre categorie prevalenti:

- 1. degradi dovuti a localizzate infiltrazioni di acqua dalla copertura, che hanno portato alla presenza di macchie di umidità, in alcuni casi anche di significative dimensioni, sulla fascia sommitale delle facciate. Queste infiltrazioni hanno prodotto il distacco delle pellicole pittoriche, la disaggregazione degli strati superficiali degli intonaci, la formazione di efflorescenze saline e di percolamenti lungo le superfici, sia piane che modanate:
- degradi di origine antropica, rilevabili prevalentemente nelle parti basse del fabbricato in corrispondenza delle superfici del piano terra, associati all'uso degli spazi commerciali della Galleria ed alla presenza di una grande massa di utenti (turisti, operatori commerciali, cittadini);
- 3. degradi associati al naturale invecchiamento dei materiali; si tratta dei degradi maggiormente diffusi e possono essere ricondotti a diversi fattori così sintetizzabili:
 - degradi riconducibili alle caratteristiche di esecuzione e messa in opera: tra questi sono annoverabili le diffuse fessurazioni da ritiro degli intonaci o le fessurazioni comparse nel tempo lungo le linee di giustapposizione tra le singole porzioni di modellato;
 - degradi correlati alle caratteristiche intrinseche dei materiali in opera;
 - degradi correlati all'impiego di materiali incongrui; è il caso delle esfoliazioni delle pellicole pittoriche che si manifestano sugli intonaci, dovute all'utilizzo di prodotti poco durevoli come certi tipi di idropitture polimeriche; oppure, macchie comparse a seguito della degradazione di vecchi prodotti protettivi di natura organica (ossalati).

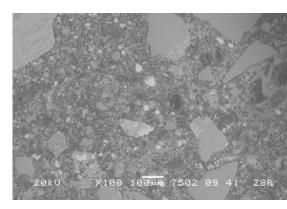
Le attività analitiche

Al fine di acquisire indispensabili informazioni sulle caratteristiche dei materiali e sul loro stato di conservazione, per la definizione delle più appropriate tecniche di intervento, si è proceduto allo sviluppo di una consistente fase analitica i cui esiti sono stati confrontati con le risultanze dei dati e delle informazioni storiche rese nel frattempo disponibili [3,4], e alla realizzazione di un "cantiere campione".

Sono state utilizzate le seguenti tecniche analitiche: Analisi in fluorescenza a raggi X portatile (XRFp), Stereomicroscopia (ST), Diffrattometria ai raggi X (XRD), Microscopia ottica in luce polarizzata (SS), Microscopia ottica in luce riflessa (SL), Microscopia elettronica a scansione corredata da spettrometro in dispersione di energia (SEM), Spettrofotometria nell'infrarosso (FTIR) e Spettroscopia Raman (RM). Le attività analitiche sono state sviluppate in due tempi successivi. Quelle eseguite nella prima campagna hanno permesso di catalogare i campioni prelevati a seconda del tipo di finitura superficiale e del tipo di materiale individuato (intonaco, pietra, materiale ceramico) e su questi sono state eseguite le indagini sopra elencate. La seconda campagna analitica è stata prevalentemente svolta mediante XRF portatile al fine di confermare e verificare quanto acquisito dalla prima serie di indagini; laddove i dati mostravano alcune differenze sono stati prelevati ulteriori campioni utili ad un approfondimento analitico mediante tecniche di laboratorio.

La campagna diagnostica è stata sviluppata dall'Istituto per la Conservazione e la Valorizzazione dei Beni Culturali (ICVBC-CNR), Unità di Milano "Gino Bozza", parte in laboratorio e parte con strumentazione di cantiere. Per una definitiva validazione dei procedimenti esecutivi e delle coloriture, le scelte progettuali e le tecniche messe a punto durante il cantiere campione, in accordo con la D.L., i Tecnici comunali e la Soprintendenza, sono state ripetute in un'area più estesa corrispondente alla facciata dell'ottagono di collegamento tra la via Ugo Foscolo e piazza della Scala.





I. Indagini analitiche ICVBC-CNR. Campione G8 composto da materiale ceramico (terracotta) e da una finitura bianco-giallina. Sezione lucida osservata in luce riflessa dove in alto si distingue lo spesso strato di finitura sul corpo ceramico.

 2. Indagini analitiche ICVBC-CNR. Campione G27 sezione lucida di un campione in cemento decorativo caratterizzato da due strati di malta sovrapposti e da uno strato di finitura superficiale di colore bianco-rosa.

 3. Indagini analitiche ICVBC-CNR. Campione G27. Intonaco al SEM.

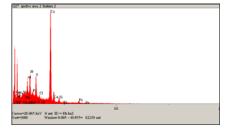
 4. Indagini analitiche ICVBC-CNR. Spettro del campione G27.

Il "cantiere campione" ha consentito di mettere a confronto diverse procedure di intervento e di individuare le stratificazioni delle finiture e le sequenze cromatiche assunte dall'edificio nel tempo. Sono stati utilizzati diversi prodotti e metodi di intervento su materiali formati e pietre artificiali, materiali lapidei (pietra di Vicenza, pietra di Viggiù, granito rosa) intonaci, e poi sono stati valutati i risultati sia sul piano dell'esito formale che su quello analitico (efficacia, non nocività).

Il tema delle coloriture è stato uno dei più critici e controversi di tutto l'intero intervento di

restauro, e del cantiere campione in particolare. A partire dalla constatazione che le indagini stratigrafiche non avevano fornito informazioni utili circa presunte colorazioni originarie, sono state valutate diverse possibilità e varianti cromatiche tra sfondati e superfici a rilievo. È noto come riquardo al trattamento cromatico dei cementi decorativi e degli intonaci, si registrano operatività concettualmente molto diverse: in alcuni casi prevale la volontà di riportare la superficie del materiale lapideo alla sua conformazione originaria, in questo caso impossibile, dato che qià Mengoni aveva progettato di utilizzare materiali eterogenei formati (terrecotte, stucchi e cementi decorativi) da tinteggiare ad imitazione della pietra naturale; in altri casi prevale, invece, la volontà di attualizzare, con il restauro, anche la facies cromatica originaria andata perduta ma "filologicamente" restituibile. Nel caso della Galleria si è optato, anche sulla base della documentazione fotografica storica disponibile (ovviamente in bianco e nero), di tenere le superfici intonacate più chiare, con un'ocra pallida, e le superfici a rilievo con un'ocra solo leggermente più scura. Naturalmente è stato in precedenza necessario accordare cromaticamente le tinte della pietra naturale, che è stata solo pulita, con quelle dei rilievi a stucco o in terracotta che, appunto già in base al progetto di Mengoni, dovevano essere colorate. In questo caso si è optato per leggere velature di raccordo cromatico. I prodotti utilizzati per le coloriture e le velature sono costituiti da silicato di potassio prodotto dalla ditta Keim, con procedimenti tradizionali.

In definitiva gli attuali cromatismi della Galleria non sono quelli definiti a suo tempo da Mengoni, ma sono probabilmente molto simili.



Cantiere pilota: alcune delle prove e delle campionature eseguite



Cemento decorativo, terzo piano

La campionatura, eseguita sui cementi decorativi che compongono il panneggio di una cariatide, è stata impostata sulla base della metodologia che si intendeva estendere a tutti i cementi decorativi. Il primo riquadro in alto mostra lo stato dei cementi all'avvio dei lavori, il secondo corrisponde ad un primo ciclo di intervento di semplice spolveratura al fine di rimuovere i depositi di polveri e sporco meno aderenti al supporto, il terzo corrisponde ad un approfondimento della pulitura a secco con utilizzo di gomme whishab. Nel riquadro più in basso si riporta infine l'esito finale della patinatura dei cementi sulla base del cemento pulito a secco. La cromia della patinatura, eseguita esclusivamente con tinte alla calce e terre coloranti in dispersione acquosa, è stata stabilita in armonizzazione con le cromie rinvenute nelle campionature sulla pietra di Vicenza, dopo la pulitura, alla quale i cementi avrebbero dovuto, per logica, accordarsi.

Pietra di Vicenza, primo piano

A partire da sinistra si possono valutare gli esiti di un approfondimento progressivo della pulitura: il primo riquadro mostra lo stato all'avvio dei lavori, con depositi incoerenti e guano di piccione, nel secondo riquadro è stata eseguita una semplice spolveratura con uso di aspiratori di cantiere al fine di rimuovere i depositi meno coerenti e preparare le superfici al successivo approfondimento della pulitura, nel terzo riquadro è stata eseguita in aggiunta una pulitura a secco più approfondita con utilizzo di gomme whishab; ovviamente i depositi



di guano fortemente concrezionati sulla superfici non sono stati rimossi e sul piano visivo non si apprezzano differenze particolari rispetto alla semplice spolveratura. In ultimo, nel riquadro di destra si può valutare l'esito della rifinitura della pulitura con microareoabrasivatura a secco (potenza di pressione 1,5 bar max).



Pietra di Viggiù, piano terra

Per questa campionatura è stato utilizzato, previa aspirazione delle polveri e pulitura a secco con gomme whishab, un agente pulitore prossimo alla neutralità (AB57). Dopo un tempo di contatto stabilito a seguito di verifiche visive, la superficie è stata spazzolata con uso di spazzole morbide ed infine risciacquata e tamponata con spugne naturali e acqua deionizzata. Questo metodo, perfettamente controllabile, è risultato appropriato anche per evitare l'utilizzo di macchinari rumorosi che avrebbero potuto arrecare disturbo durante il periodo di lavorazione.

Granito di Baveno e pietra di Viggiù, piano terra

Per questa campionatura, eseguita sia sulla pietra di Viggiù che sulla zoccolatura in granito al piano terra, è stato utilizzato, previa aspirazione delle polveri e pulitura a secco con gomme whishab, un agente pulitore prossimo alla neutralità (AB57). Dopo un tempo di contatto stabilito a seguito di verifiche visive (30 minuti circa), la superficie è stata spazzolata con uso di spazzole morbide ed infine risciacquata e tamponata con spugne naturali e acqua deionizzata.



Stratigrafia intonaco, primo piano

La stratigrafia, eseguita su intonaco, rivela la seguente stratificazione:

- 1 pittura polimerica spugnata visibile attualmente
- 2 intonachino di calce aerea con inerti a granulometria finissima, di colore beige
- 3 arriccio di intonaco di cemento con inerti a granulometria media

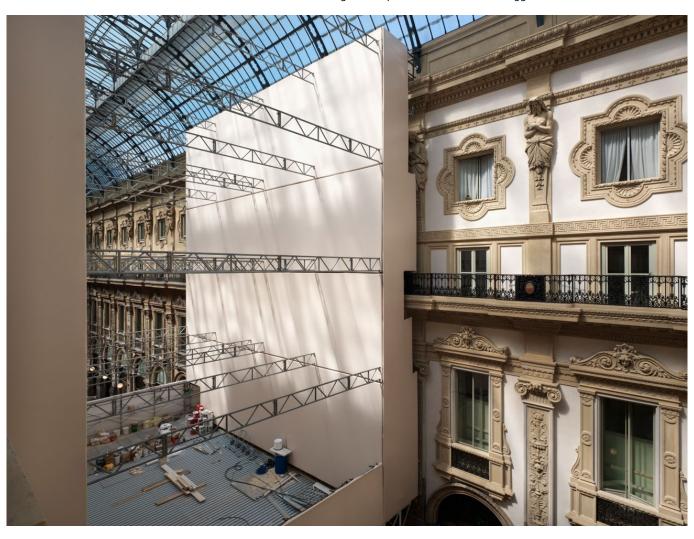


Interventi eseguiti

Gli interventi eseguiti, quanto a materiali utilizzati e metodologie esecutive, pur facendo riferimento agli esisti del "cantiere campione", sono stati adeguati alle singole particolarità della fabbrica che comunque, nonostante un'apparente unitarietà, presentava diversificati materiali ed elementi, proprio in ragione dei numerosi interventi di restauro succedutisi nel tempo. Convivono, dunque, sui prospetti del "Salotto di Milano", materiali originari insieme a materiali che sono stati via via sostituiti nel tempo, con caratteristiche materiche differenti per consistenza, porosità e tessitura superficiale. Tutte le superfici ad intonaco e cemento decorativo sono state ricoperte, dagli anni Ottanta, con pitturazioni polimeriche applicate con differenti modalità, ma che comunque hanno in qualche modo compromesso gli strati corticali e conferito un'immagine piuttosto cupa alla Galleria.

Tutte le attività esecutive del restauro avvenuto a cavallo degli anni 2014-2015 sono quindi state in precedenza verificate e validate, anche alla luce delle informazioni storiche e delle attività analitiche, in relazione al tipo di materiale e al suo stato di conservazione. Le attività esecutive sono consistite sostanzialmente in puliture, consolidamenti, sigillature, protezione e, ove occorrente, velature di accordo cromatico, così come definito durante il cantiere campione.

La descrizione degli interventi eseguiti, non potendo essere analitica per ragioni di spazio per tutte le tipologie di materiale, viene qui presentata per le sole superfici intonacate, che hanno richiesto accorgimenti specifici e interventi di maggiore estensione e intensità.



Il ponteggio mobile (progettato e realizzato da Impresa Percassi Srl) utilizzato per l'intero restauro, che veniva spostato di tre campate ogni tre settimane, era costruito in modo da permettere l'utilizzo di un'area di cantiere per lo stoccaggio di materiali e attrezzature a quota +6,50. (ph. M. Introini)

Sul piano tecnico l'operazione è risultata molto complicata dal fatto che non si aveva a disposizione un ponteggio fisso continuo ma un ponteggio mobile che veniva spostato di tre campate ogni tre settimane.

Ciò ha comportato la necessità che la tecnica di coloritura e gli operatori fossero sempre i medesimi, abituati a lavorare in team sui diversi piani di lavoro, in modo da garantire una stesura omogenea e uniformità di cromatismi tra le superfici nonostante i diversi spostamenti del ponteggio.

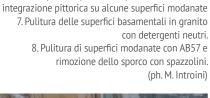
Procedura operativa per le superfici intonacate

Battitura manuale

Si è inizialmente proceduto alla verifica dello stato di adesione dell'intonaco al supporto o tra i suoi strati, mediante battitura delle superfici con mazzette di gomma e nocche, per la localizzazione delle zone ammalorate o pericolanti che presentavano distacchi, rotture e rigonfiamenti.

Pulitura a secco

Successiva rimozione meccanica a secco dei depositi incoerenti più superficiali di varia natura sulle superfici intonacate della facciata per mezzo di pennellesse morbide, spazzole e aspiratori per il recupero delle polveri, insistendo maggiormente ove i depositi erano più coerenti.



6. Sequenze operative di pulitura e successiva

5. Spolveratura delle superfici.











 Pulitura delle superfici in cemento decorativo con applicazione di impacchi di polpa di carta e carbonato d'ammonio

Estrazione sali con impacchi

In alcune localizzate zone interessate da efflorescenze, dopo le operazioni di pulitura preliminare a secco, si è proceduto con l'applicazione di impacchi realizzati con polpa di carta e acqua distillata per l'estrazione dei sali solubili. In piccole porzioni della facciata ove era presente uno strato coerente di particellato è stata eseguita la pulitura con impacchi di polpa di cellulosa imbevuta con carbonato di ammonio in soluzione satura applicati su strato separatore in carta giapponese. I tempi di applicazione sono stati graduati a seguito di alcune prove per calibrarne l'efficacia.

Consolidamento corticale

Nei punti in cui la superficie intonacata di finitura è risultata decoesa e polverizzata, dopo una serie di prove eseguite in cantiere per calibrare il rapporto di diluizione, sono stati eseguiti dei puntuali interventi di consolidamento corticale dell'intonaco esistente con applicazione di prodotto a base di silicato di etile in solventi organici applicato a pennello fino a saturazione.

Consolidamento in profondità

Nelle zone dove l'intonaco risultava distaccato o sollevato dall'arriccio o dal supporto, è stato effettuato un consolidamento in profondità con esecuzione di fori di piccole dimensioni (2-4 mm di diametro) in corrispondenza del distacco; dopo l'accurata pulitura e l'aspirazione delle polveri, le parti da consolidare sono state inumidite e si è proceduto con le iniezioni del composto, eseguite lentamente per mezzo di semplici siringhe o di tubicini, per evitare che la pressione portasse ad ulteriori distacchi.

Al termine si è completato il trattamento esercitando una leggera pressione sulle superfici per consentire la presa del consolidante e la riadesione dell'intonaco al supporto murario.

Sigillatura

Le superfici intonacate, come usuale in queste situazioni, anche a causa del fatto che si tratta di intonaci a base cementizia (quindi piuttosto rigidi e poco porosi), presentavano una teoria di microcavillature ramificate, fessurazioni e avvallamenti. Dopo le fasi preliminari di pulitura e i consolidamenti localizzati, superficiali o in profondità, sono state eseguite le stuccature per garantire l'uniformità delle specchiature intonacate. A seguire è stata applicata nelle fessure, cavillature ed avvallamenti, una miscela appositamente preparata a base di leganti debolmente idraulici a basso contenuto di sali,





10. Pulitura delle superfici dopo stuccatura dei giunti di accosto con malte appositamente formulate a base di leganti debolmente idraulici e pietre macinate.

11. Stuccatura dei punti di accosto con stucchi costituiti da leganti debolmente idraulici, pietre macinate e modeste quantità di additivi polimerici in dispersione. (ph. M. Introini)

sabbie lavate molto fini, additivi polimerici ed ossidi colorati con caratteristiche tecniche simili a quelle dell'intonaco esistente (composizione, colorazione e granulometria) per le stuccature fino a livello rimuovendo le eccedenze tramite spugne.

Per le fessure più larghe e profonde si è proceduto, dopo l'accurata pulitura dei bordi e l'eliminazione dei residui pulverulenti, all'intasamento mediante colatura in profondità di prodotto adesivo costituito da polimeri acrilici in soluzione o in dispersione e cariche (carbonato di calcio, pietra macinata). Successivamente sono state sigillate le fessurazioni in superficie con stucco appositamente formulato a base di leganti idraulici a basso contenuto di sali, sabbie lavate molto fini, additivi polimerici ed ossidi coloranti.

Integrazione delle lacune

Nelle parti d'intonaco mancanti (lacune) e/o degli strati corticali dello stesso, sono state eseguite le integrazioni con malta formulata secondo caratteristiche tecniche simili a quelle dell'intonaco esistente.

Particolare cura è stata quindi posta alla composizione e colorazione specifica della malta la cui cromia e granulometria sono state campionate per uniformarsi, una volta applicata ed essiccata, alle diverse sfumature e caratteristiche tessiturali degli intonaci circostanti. Per l'applicazione si è proceduto, con spatole metalliche di diversa dimensione, per stratificazioni successive e con aggregati a granulometrie decrescenti, dagli strati più profondi a quelli più superficiali, analogamente a quanto avviene per la realizzazione delle normali intonacature. Particolare attenzione è stata posta poi nelle rifiniture dei lembi delle integrazioni, eseguite con spatolini da stuccatore. Dopo il primo indurimento della malta applicata, si è provveduto alla lavatura o alla tamponatura delle superfici con spugne di mare ed acqua deionizzata al fine di porre in risalto l'aggregato, la sua dimensione e la sua specifica colorazione, omogenei agli intonaci limitrofi esistenti.

12. La Galleria Vittorio Emanuele II, prima e dopo i restauri del 2014-15 (ph. M. Introini)

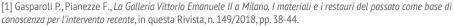


Integrazione cromatica finale a velatura

Un'approfondita ricerca portata avanti, prima dell'inizio dei lavori, con indagini stratigrafiche in sito e ricerche su materiali d'archivio e fotografie d'epoca, come in precedenza descritto, ha consentito di formulare ipotesi attendibili in merito alle diverse vesti cromatiche che l'edificio ha assunto nel tempo e messo in evidenza una probabile bicromia con sfondati chiari ed elementi a rilievo più scuri.

Operativamente si è proceduto, dopo l'opportuna protezione delle parti limitrofe in cemento decorativo e in pietra, con la coloritura delle specchiature intonacate tramite velature a passaggi ripetuti di tinte ai silicati e terre coloranti (KEIM Granital opportunamente diluito in silicato di potassio) in modo da calibrare la stesura per eliminare le interferenze dovute a stuccature, dilavamenti e rappezzature sottostanti ma mantenere la matericità delle specchiature.





[2] Gasparoli P., Pianezze F., <u>La conservazione delle superfici interne della crociera</u>, in: Gasparoli P., Manenti A., Pecile M., Selvafolta O., (a cura di), <u>La Galleria Vittorio Emanuele II di Milano. Progetto, costruzione, restauri</u>, Skira, Milano, 2016, pp. 103-167.

[3] Selvafolta O., La Galleria Vittorio Emanuele II, in Castellano A., Selvafolta O., (a cura di), Costruire in laterizio. Aspetti e problemi di storia edilizia, Electa, Milano, 1983

[4] Selvafolta O., *Il progetto e la costruzione della Galleria Vittorio Emanuele II: one of the most magnificent building in Europe*, in: Gasparoli P., Manenti A., Pecile M., Selvafolta O., (a cura di), *La Galleria Vittorio Emanuele II di Milano. Progetto, costruzione, restauri*, Skira, Milano, 2016, pp. 19 – 49.





magazine recuperoeconservazione

ISSN 2283-7558 156_novembredicembre2019

Direttore Responsabile_**Chiara Falcini** chiara.falcini@recmagazine.it

Direttore Editoriale_**Cesare Feiffer** cesarefeiffer@studiofeiffer.com

Vicedirettore_**Alessandro Bozzetti** a.bozzetti@studiocroci.it

Comitato Scientifico Internazionale

Giovanna Battista, Nicola Berlucchi, Paola Boarin, Marta Calzolari, Giulia Ceriani Sebregondi, Pietromaria Davoli, Marco Ermentini, Marcella Gabbiani, Paolo Gasparoli, Lorenzo Jurina, Alessandro Melis, Chiara Parolo, Marco Pretelli, Anna Raimondi, Franco Tomaselli, Michele Trimarchi, Angelo Verderosa

Editore via Dormelletto, 49 28041 Arona (NO) rec_editrice

Redazione_redazione@recmagazine.it

Grafica_JungleMedia

NOTA_In questo numero sono stati sottoposti a *double blind peer review* gli articoli pubblicati alle seguenti pagine: 11-15, 49-56, 64-72, 89-96.

RIVISTA PERIODICA VENDUTA IN ABBONAMENTO 6 numeri/anno – uscita bimestrale abbonamenti@recmagazine.it

Tutti i diritti di riproduzione sono riservati Pubblicazione online a periodicità bimestrale registrata presso il Tribunale di Verbania n.3 del 2.03.2017 - n. cron. 594/2017

in COPERTINA_Dettaglio del soffitto ligneo in restauro a San Giuseppe dei Falegnami, Roma (ph. Leonardo srl)



La prima e l'unica rivista digitale periodica dedicata agli operatori del mondo del restauro e del riuso. Il magazine di aggiornamento e di approfondimento per chi si occupa di beni culturali e di tutela, di riqualificazione e di consolidamento strutturale.

recupero econservazione

è per tutti coloro che ritengono che conservare il patrimonio sia un piacere oltre che un dovere.

www.recuperoeconservazionemagazine.it www.recmagazine.it info@recmagazine.it