



Ricerche di Rilievo e Rappresentazione
dal Progetto di Architettura al Design Industriale

Un Dialogo Possibile: Rappresentare e Conservare il Contemporaneo

Marcello Balzani
Laura Baratin
Francesca Gasparetto
Federica Maietti
Fabiana Raco
Luca Rossato
Veronica Tronconi




MAGGIOLI
EDITORE

Un Dialogo Possibile: Rappresentare e Conservare il Contemporaneo

Marcello Balzani
Laura Baratin
Francesca Gasparetto
Federica Maietti
Fabiana Raco
Luca Rossato
Veronica Tronconi



© Copyright 2025 by Maggioli S.p.A.
Maggioli Editore è un marchio di Maggioli S.p.A.
Azienda con sistema qualità certificato ISO 9001:2015

47822 Santarcangelo di Romagna (RN) • Via del Carpino, 8
Tel. 0541/628111 • Fax 0541/622595
www.maggiolieditore.it
e-mail: clienti.editore@maggioli.it

Diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica, di riproduzione e di adattamento, totale o parziale, con qualsiasi mezzo sono riservati per tutti i Paesi.

I Curatori e l'Editore declinano ogni responsabilità per eventuali errori e/o inesattezze relative alla elaborazione dei testi normativi e per l'eventuale modifica e/o variazione della modulistica allegata.

I Curatori, pur garantendo la massima affidabilità dell'opera, non rispondono di danni derivanti dall'uso dei dati e delle notizie ivi contenute.

L'Editore non risponde di eventuali danni causati da involontari refusi o errori di stampa.

Finito di stampare nel mese di dicembre 2025 nello stabilimento Maggioli S.p.A.
Santarcangelo di Romagna

Series

Survey and Representation Research, from Architectural to Industrial Design

The Series aims at providing a deep investigation of the topics related to Survey and Representation also with reference to the themes of Project (architectural, urban, landscape and restoration) and Industrial Design (product, communication, interior) by connecting methods, tools and processes to the contents of the Scientific-Disciplinary Area of the Drawing (ICAR 17).

The volumes of the series are subject to a qualitative process of acceptance firstly based on the review of the book abstract which is entrusted to the Director of the series. Once the contribution has been positively evaluated, it is analysed by the editorial board and finally sent to two external reviewers who might also be selected among the members of the scientific committee and in accordance with the directives of the Italian National University Council (CUN), the National Agency for the Evaluation of the University and Research Systems (ANVUR) and the Quality Research Assessment (VQR).

Director

Marcello Balzani, *Università degli Studi di Ferrara*

Scientific Committee

Antonio Conte, *Università degli Studi della Basilicata*

Francesca Fatta, *Università Mediterranea di Reggio Calabria*

Paolo Giandebiaggi, *Università degli Studi di Parma*

Andrea Giordano, *Università degli Studi di Padova*

Paola Puma, *Università degli Studi di Firenze*

Pedro Antonio Janeiro, *Universidade de Lisboa - Portugal*

Jacques Laubscher, *Tshwane University of Technology - South Africa*

Cornelie Leopold, *Technische Universität Kaiserslautern - Germany*

Carlos Montes Serrano, *Universidad de Valladolid - Spain*

Pilar Chías Navarro, *Universidad de Alcalá – Spagna*

José Antonio Franco Taboada, *Universidade da Coruña - Spain*

Editorial Board University of Ferrara

Gabriele Giau, Greta Montanari, Fabio Planu, Dario Rizzi, Francesca Maria Ugliotti

Immagine di copertina: Il murale Speranza Nascosta di Francisco Bosoletti, realizzato nel 2016 sul portale di ingresso dell'insula monastica di Santa Maria della Vita a Napoli: il contemporaneo che dialoga con l'antico (immagine di Veronica Tronconi)

Indice

- INTRODUZIONE**
- 7 Introduzione
Laura Baratin, Marcello Balzani
- UN DIALOGO POSSIBILE:
RAPPRESENTARE E CONSERVARE IL
CONTEMPORANEO**
- 13 Conservazione del patrimonio costruito attraverso il BIM: studio di una strategia
Virginia Droghetti
- 25 Encausto fra l'Unità d'Italia e la Grande Guerra: strategie per la rappresentazione fra materialità e valori intangibili per la conservazione di un'etichetta
Alessandro Antonini, Ornella Zerlenga, Laura Baratin, Vincenzo Cirillo
- 39 Conservazione del contemporaneo. Riflessioni sul sistema valoriale tra arte e architettura
Alessandra Cattaneo, Marco Pretelli, Leila Signorelli
- 51 Multisensor Information System. Composizione e stratificazione nell'opera di Rosa Panaro
Emanuela Lanzara, Amalia Russo, Miriana Terriccio, Giuseppe Reale
- 65 Rilievo digitale e conservazione dell'opera d'arte contemporanea: scenari di innovazione
Giulia Ursino, Laura Baratin, Federica Maietti, Guido Galvani
- 75 Il rilievo dell'arte contemporanea: problematiche di acquisizione e rappresentazione
Guido Galvani, Laura Baratin, Francesca Gasparetto
- 85 Architettura religiosa e muralismo contemporaneo nel percorso delle Fontanelle a Napoli tra rappresentazione e conservazione
Ornella Zerlenga, Laura Baratin, Vincenzo Cirillo, Veronica Tronconi
- 97 Retaggi contemporanei. Indagini conoscitive sul patrimonio del secondo Novecento in Abruzzo
Caterina Palestini, Giovanni Rasetti
- 111 Per un "outil à habiter" : Transizione digitale e modi della tutela del quartiere QT8 di Milano
Andrea Canziani, Maria Pompeiana Iarossi, Cecilia Santacroce, Giacomo Gramegna, Camilla Repetti
- 125 Architettura e Decoro. Memoria e salvaguardia della Fiera del Mediterraneo di Palermo
Francesca Fatta
- 137 Accessibilità di conoscenza e "tutela digitale" del CH. UN caso studio di inizio '900 a Napoli
Riccardo Florio, Raffaele Catuogno, Teresa Della Corte, Anna Sanseverino

- 153 Studio e conservazione di
una tecnologia dimentica: il
Mausoleo di Umberto Fracchia
*Carlo Battini, Chiara Calderini,
Mauro Moriconi*
- 167 Rappresentazione e recupero
dell'architettura del Novecento
a Roma: i Cinema-Teatro
Laura Farroni, Francesca Romana Stabile
- 179 Decio Tozzi's unbuilt architecture
in competitions: redrawn,
modeling, and preservation
*Luiza Beltramini, Ana Tagliari,
Luca Rossato*
- 191 St. Peter's Seminary in Cardross,
Scotland: Engagement,
Representation, and Conservation
Giovanna Guidicini
- 207 Conservare l'identità attraverso il
digitale: la documentazione della
Nave Scuola Amerigo Vespucci
della Marina Militare Italiana
*Stefano Bertocci, Matteo Bigongiari,
Marco Ricciarini*

Studio e conservazione di una tecnologia dimenticata: il Mausoleo Umberto Fracchia

Carlo Battini¹, Chiara Calderini¹, Mauro Moriconi²

¹Università di Genova, Dipartimento di Ingegneria, Civile, Chimica e Ambientale (DICCA)

²Segretariato Regionale per la Liguria

Il piccolo mausoleo eretto negli anni Trenta in memoria dello scrittore Umberto Fracchia rappresenta, sotto molteplici aspetti, un'opera architettonica di notevole interesse. Situata ai margini del borgo di Bargone¹, nell'entroterra della Liguria orientale, la cappella funeraria (Fig. 1) si configura come un volume compatto di circa 4x4 metri per un'altezza complessiva di 6 metri, realizzato² in muratura e interamente rivestito da pannelli d'alluminio. Il progetto si deve all'architetto Enrico Del Debbio (Carrara, 1891 – Roma, 1973), già affermato protagonista della scena architettonica italiana dell'epoca.

Il contesto di realizzazione dell'edificio è strettamente legato alla figura di Umberto Fracchia (Lucca, 1889 – Roma, 1930), scrittore e intellettuale di spicco nel panorama culturale italiano del primo Novecento, oggi in parte dimenticato ma all'epoca figura centrale nella promozione letteraria e culturale³. Fracchia era particolarmente legato al borgo di Bargone, che considerava un luogo di ritiro e contemplazione. Dopo la sua prematura e tragica scomparsa, la moglie decise di erigere una cappella commemorativa all'interno dell'oliveto di proprietà familiare, commissionandone la progettazione a Del Debbio. I numerosi disegni progettuali conservati⁴ testimoniano l'attenzione e l'impegno dell'architetto⁵, che si spinse oltre i propri riferimenti stilistici abituali, esplorando soluzioni formali e materiali inedite (Fig. 2).

A distinguere ulteriormente il manufatto è la sua collocazione: la cappella non si inserisce all'interno di un contesto cimiteriale tradizionale, bensì si erge isolata nell'oliveto, in posizione panoramica. L'intervento assume così un carattere simbolico e paesaggi-

sticamente strategico, configurandosi come un vero e proprio landmark nella vallata, distaccato dal vicino centro abitato.

Dal punto di vista architettonico, il mausoleo rivela un'interessante tensione tra istanze compositive apparentemente antitetiche. Da un lato si riscontra una marcata impostazione classica, riconoscibile nella simmetria rigorosa e nella gerarchia volumetrica, dall'altro emergono suggestioni futuriste, evocate dalle forme spigolose e dal dinamismo delle superfici (Fig. 3). È noto come l'architettura futurista, più che un movimento costruttivo organico, si sia spesso espressa sul piano teorico, trovando applicazione concreta soltanto attraverso esperienze isolate e sperimentali, spesso confluite nel Razionalismo. In questo contesto, il mausoleo si configura come una delle rare espressioni tangibili di tali suggestioni.

Elemento distintivo dell'edificio è il rivestimento in lega d'alluminio, materiale che all'epoca evocava fortemente l'idea di modernità. L'alluminio, infatti, era stato scoperto solo nel XIX secolo e iniziava ad essere impiegato diffusamente nel XX secolo, soprattutto in ambito aeronautico, per le sue qualità di leggerezza e resistenza. Il Futurismo ne celebrava le potenzialità tecnologiche e simboliche, come dimostrano numerosi manifesti⁶ e opere pittoriche (si pensi al concetto di "aeropittura"⁷). La scelta di un tale materiale non solo rifletteva una volontà sperimentale, ma risultava anche coerente con le politiche autarchiche del regime, che ne incentivava l'uso per infissi e componenti architettonici.

Ci si potrebbe interrogare sulla diffusione, all'epoca, di tale tipo di rivestimento: in realtà, benché l'alluminio fosse ben presente nell'immaginario tecnico e culturale del tempo, la sua applicazione architettonica rimaneva molto limitata. Tra i pochi esempi coevi, si segnala la parte superiore della Villa Girasole⁸ a Marcellise (VR), progettata da Angelo Invernizzi con Ettore Fagioli. Anche in quel caso, pur in presenza di effetti visivi analoghi, la tecnologia costruttiva e la composizione della lega risultano differenti. In tale prospettiva, il mausoleo Fracchia può essere considerato un prototipo sperimentale pressoché unico nel panorama nazionale.

Un secondo interrogativo riguarda l'eventuale influenza esercitata da tale sperimentazione architettonica. Tuttavia, le evidenze indicano che l'opera non ebbe alcun seguito, né in ambito più generale né all'interno della stessa produzione di Del Debbio. La cappella rimase pressoché inedita⁹ e tuttora scarsamente nota, nonostante sia stata inclusa in alcune monografie dedicate all'architetto.

L'unicità dell'edificio implica inevitabilmente un approccio altrettanto sperimentale nelle strategie di conservazione. Il progetto di restauro, redatto da Lorenza Comino e Mauro Moriconi, è stato preceduto da un'approfondita fase conoscitiva, condotta con la collaborazione dell'Università di Genova. Una prima campagna di studi¹⁰ ha previsto analisi fisico-chimiche coordinate dal Prof. Paolo Piccardo del Dipartimento di Chimica e Chimica Industriale (DCCI), mediante tecniche non invasive quali la spettroscopia XRF portatile (p-XRF) e l'analisi termografica, volte a identificare i metalli impiegati.

Successivamente, indagini più approfondite sono state condotte mediante mi-



Figura 1: Vista frontale del Mausoleo (Moriconi M: 14.09.2020).



Figura 2: Enrico Del Debbio, prospettiva di progetto. Disegno conservato all'archivio del MAXXI, Fondo DEL DEBBIO Enrico, Serie Ap, sottoserie Peip, sottofondo n. 82: Edicola funeraria per Umberto Fracchia, Bargone (GE), disegno 13552: "Prospettiva" ([s.d.]) 550x400 mm.

croscopia elettronica a scansione (SEM-EDXS) su nove campioni prelevati da diverse porzioni dell'edificio. I risultati hanno evidenziato che le lamiere sono realizzate con una lega di alluminio e silicio, compatibile con l'allora diffusa lega SILUMIN¹¹. Una seconda fase della ricerca è stata attuata mediante un contratto con il Dipartimento di Ingegneria Civile, Chimica e Ambientale (DICCA), articolato in due ambiti principali: il rilievo dell'edificio, a cura di Carlo Battini, e l'analisi strutturale del rivestimento,



Figura 3: Enrico Del Debbio, prospetto frontale, blueprint di progetto, scala 1:20. Archivio del Comune di Casarza Ligure, eliocianografica della tavola: "EDICOLA FRACCHIA Prospetto" datata 02.09.1932 e firmata dal Podestà e dall'architetto.

affidata a Chiara Calderini.

Il mausoleo di Umberto Fracchia, quindi, si configura come un unicum architettonico e tecnologico nel panorama del primo Novecento italiano, testimone di un'intersezione rara tra classicismo, avanguardie estetiche e sperimentazione materica. Il suo restauro non potrà che riflettere la medesima tensione tra rigore filologico e innovazione progettuale.

Il rilievo integrato del mausoleo

La scansione 3D è sempre più utilizzata nella conservazione del patrimonio culturale, permettendo la digitalizzazione accurata di siti e manufatti. Tra le tecniche più impiegate vi sono la scansione laser, efficace e precisa, e la fotogrammetria tridimensionale, oggi largamente diffusa. Questi metodi consentono la creazione di modelli digitali dettagliati, ma ogni processo comporta un certo margine di errore e interpretazione, che gli studiosi devono ridurre al minimo. Ogni tecnologia presenta vantaggi e limiti, legati a fattori come tempi di elaborazione, costi e accuratezza dei risultati.

Per il rilievo del mausoleo Fracchia si è deciso di intervenire utilizzando sia il rilievo laser scanner che la tecnica di *Structure from Motion* (SfM). Utilizzando la nuvola di punti prodotta da strumenti lidar è possibile ricostruire un modello geometrico con un elevato dettaglio, mantenendo in questo modo una maggiore coerenza con il reale. La SfM è invece un sistema che permette di creare texture di colore con una definizione elevatissima, indispensabile per comprendere lo stato conservativo del manufatto ed identificare con maggior precisione posizione e tipologia dei materiali impiegati nella costruzione.

Le operazioni di rilievo tridimensionale del mausoleo sono state condotte mediante l'impiego della strumentazione laser scanner Leica RTC 360 Light, uno strumento ad alta precisione capace di acquisire in modo dettagliato la geometria degli spazi architettonici. In totale, sono state effettuate 20 scansioni in modalità *high resolution* con registrazione del colore, successivamente allineate attraverso gli algoritmi di registrazione automatica integrati nel software proprietario Leica. Questo processo ha permesso la generazione di una nuvola di punti ad alta densità, comprensiva sia delle superfici esterne che degli ambienti interni del mausoleo (Fig. 4). Al termine dell'acquisizione, la nuvola di punti è stata sottoposta a una fase di filtraggio e pulizia, finalizzata all'eliminazione di elementi estranei o non pertinenti rispetto agli obiettivi del progetto.

A causa dell'impossibilità di accedere direttamente alla copertura del manufatto e dell'inadeguatezza delle tecnologie LiDAR terrestri per tali superfici, si è reso necessario integrare l'acquisizione con rilievi aerei, mediante l'impiego di un drone. Questo ha consentito la raccolta di immagini e video ad alta risoluzione delle porzioni superiori del mausoleo, non accessibili da terra. Le immagini acquisite – sia come singoli fotogrammi sia come fotogrammi estrapolati da sequenze video – sono state elaborate utilizzando il software di fotogrammetria *Reality Capture*, basato su tecnologia *Structure from Motion* (SfM). All'interno di questo ambiente, è stato eseguito il processo di allineamento e fusione tra le nuvole di punti ottenute da laser scanner e quelle generate a partire dalle immagini da drone, producendo una nuvola di punti integrata dell'intero manufatto, comprensiva anche delle superfici superiori (Fig. 5).

Parallelamente, per incrementare la qualità visiva e completare la documentazione delle porzioni meno accessibili, sono state acquisite 405 fotografie ad alta risoluzione tramite una fotocamera reflex Nikon D750. Le immagini, raccolte sia all'interno sia all'esterno del mausoleo, sono state utilizzate in duplice funzione: da un lato, per



Figura 4: Banca dati delle scansioni laser acquisita sia all'interno che all'esterno del mausoleo.

la generazione delle texture fotorealistiche impiegate nella mappatura dei modelli tridimensionali; dall'altro, per integrare le zone non rilevate dal laser scanner, come ad esempio le aree laterali dell'altare, dove la geometria complessa o la posizione angolata impedivano l'acquisizione diretta.

Nel complesso, l'integrazione sinergica di diverse tecnologie di acquisizione – laser scanning, rilievo fotogrammetrico da drone e fotografia terrestre ad alta risoluzione – ha reso possibile una documentazione tridimensionale completa, ad alta fedeltà e multisorgente, garantendo un livello di dettaglio adeguato sia per scopi analitici e diagnostici, sia per eventuali applicazioni conservative, comunicative o



Figure 5: Elaborazione all'interno del software di SfM per la creazione della texture su modello realizzato da nuvola scanner laser.

museografiche. Nella fase di costruzione della banca dati integrata del mausoleo, è stata posta particolare attenzione al controllo e alla mitigazione degli errori di registrazione, al fine di garantire l'accuratezza metrica e la coerenza geometrica del modello finale. L'integrazione di dati provenienti da tecniche differenti, quali la fotogrammetria *Structure from Motion* (SfM) e la scansione laser, comporta infatti una serie di criticità tecniche, principalmente riconducibili alla difficoltà di individuare e far corrispondere punti omologhi tra dataset eterogenei.

Uno dei principali fattori di disturbo è rappresentato dalla discontinuità geometrica o cromatica nelle superfici, che può compromettere l'efficacia degli algoritmi di matching automatico sia in ambiente SfM che durante la fusione con nuvole di punti da laser scanner. Inoltre, la riflettanza dei materiali, in particolare nel caso di superfici metalliche o lucide come le lamiere che rivestono la struttura, può generare artefatti, rumore di fondo o lacune nei dati, ostacolando ulteriormente la sovrapposizione accurata dei modelli.

Per superare tali criticità, durante la fase di allineamento si è reso necessario individuare e utilizzare punti notevoli chiaramente riconoscibili in entrambi i dataset, come spigoli di lamiere o elementi strutturali in laterizio, che fungessero da riferimenti geometrici affidabili. Tali punti, selezionati in base alla loro stabilità morfologica e visibilità nelle immagini, sono stati impiegati per forzare il processo di registrazione e ottimizzare il riconoscimento automatico tra le diverse fonti. Questo approccio ha permesso di ridurre sensibilmente gli errori di sovrapposizione, migliorando la qualità dell'allineamento e la successiva integrazione dei dati all'interno di un modello

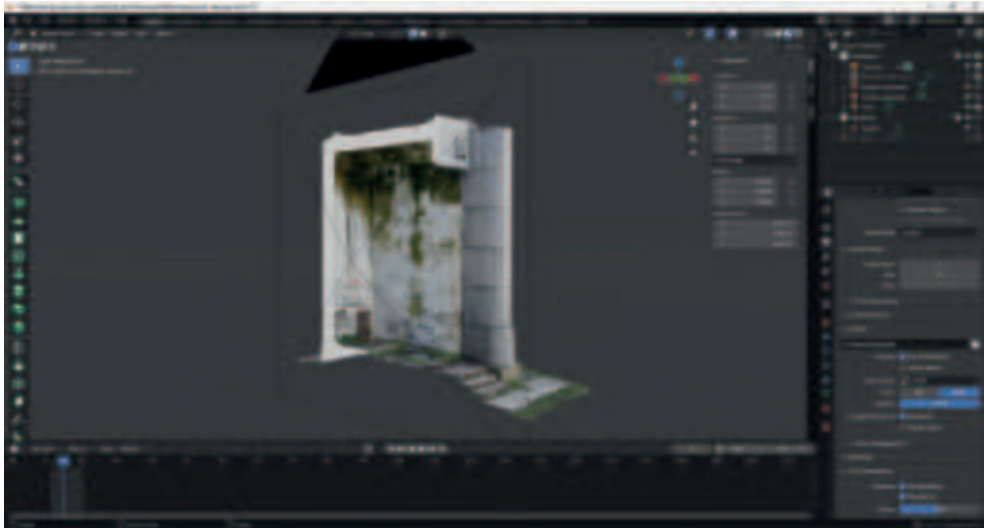


Figura 6: Creazione delle viste ortografiche in Blender utili alla restituzione CAD finale.

coerente e ad alta risoluzione, idoneo sia per finalità analitiche che conservative.

Conclusa la fase di integrazione dei dati provenienti da tutte le fonti di rilievo, si è proceduto alla generazione di un modello tridimensionale ad alta densità poligonale, al fine di ottenere una rappresentazione il più possibile fedele all'oggetto analizzato. Successivamente, utilizzando il medesimo software di Structure from Motion, sono state elaborate le texture a colori, fondamentali per l'analisi dei materiali impiegati nella costruzione dell'architettura. Per migliorare la fruibilità e la gestione del modello del mausoleo, si è optato per una suddivisione tra interno ed esterno, producendo texture separate con risoluzione 20K x 20K per ciascun modello, così da garantire un elevato livello di dettaglio.

La realizzazione degli ortofotopiani, fondamentali per l'analisi delle condizioni di degrado e per la comprensione del sistema di assemblaggio delle lamiere, è stata condotta mediante l'utilizzo del software di modellazione tridimensionale Blender. Il modello 3D precedentemente generato, mantenendo lo stesso sistema di riferimento locale adottato durante le operazioni di scansione, è stato importato all'interno dell'ambiente di modellazione, dove è stato possibile produrre render ortografici a partire dalle linee di sezione precedentemente definite in ambiente CAD. Il mantenimento coerente del sistema di riferimento tra i diversi ambienti operativi ha consentito una perfetta corrispondenza geometrica tra le viste ortografiche generate in Blender e i disegni tecnici elaborati in CAD (Fig. 6).

Le immagini ottenute sono state successivamente importate in AutoCAD, dove si è proceduto alla tracciatura delle linee di proiezione e di sezione, oltre all'inserimen-

to di elementi di dettaglio, quali i perni di fissaggio, non facilmente rilevabili tramite la sola acquisizione tridimensionale.

Analisi della struttura e degli aspetti tecnologici del rivestimento in lamiera di alluminio

Le analisi strutturali hanno riguardato la struttura portante, ma soprattutto il suo particolare rivestimento. La struttura verticale è interamente in muratura di mattoni pieni. Intonacate all'interno, all'esterno le pareti in muratura sono rivestite quasi integralmente di lamiera di alluminio sottili (Fig. 7).

Le lamiere in lega di alluminio, spesse 2.4 mm, sono ancorate ad una struttura costituita da sottili profilati metallici a T o a L, ancorata a sua volta alla muratura. Tale struttura è molto particolare, perché appare pensata per dare alle lamiere una certa capacità di deformazione, forse per contrastare gli effetti delle azioni termiche e del vento.

Le lamiere di alluminio sono direttamente collegate alla struttura in acciaio mediante rivetti a ribattino in alluminio. Non vi sono elementi di isolamento tra l'acciaio e l'alluminio. I rivetti hanno testa svasata a tronco di cono che garantisce di avere la testa dei rivetti "a filo" con la lamiera, senza sporgenze. Per garantire la perfetta giunzione delle lamiere tra loro, esse sono sagomate sul bordo con un taglio a circa 30°, che garantisce un perfetto allineamento delle lamiere e evita il ristagno dell'acqua.

Alla base del mausoleo c'è un basamento di pietra locale e ardesia. In corrispondenza delle due facciate laterali, il basamento si allarga a formare due piccole vasche piene di terra dove una volta c'erano delle piante grasse. Sulle facciate laterali, in corrispondenza delle vasche, sono presenti due zone in cui il rivestimento in alluminio si interrompe per lasciare spazio ad una grande campitura di lastre di ardesia incastonate nella muratura.

La copertura è costituita da tre voltini longitudinali a botte in mattoni forati e calcestruzzo, che poggiano sulle pareti esterne e su due travi centrali in cemento armato.

La struttura in muratura non presenta particolari condizioni di dissesto, mentre grave è lo stato di dissesto della copertura, del rivestimento in alluminio e della struttura in acciaio che lo sostiene.

Particolarmente significativo è il dissesto del rivestimento, in quanto esso connota architettonicamente l'edificio. Esso si manifesta in vari modi: attraverso la corrosione delle lamiere in alluminio in corrispondenza delle rivettature e dell'attacco alla struttura metallica sottostante, conseguente a corrosione galvanica; attraverso il distacco parziale o totale dei rivetti di connessione tra le lamiere di alluminio e la struttura in acciaio sottostante; attraverso la deformazione e rottura delle lamiere di alluminio provocate da variazioni termiche e azioni meccaniche (vento e urti). Alcune lamiere sono oggi completamente distaccate, mentre altre sono sconnesse ma ancora in loco. Infine, le lamiere di alluminio più in basso sono state soggette, nel tempo, a diversi atti vandalici, quali graffi o incisioni di scritte.

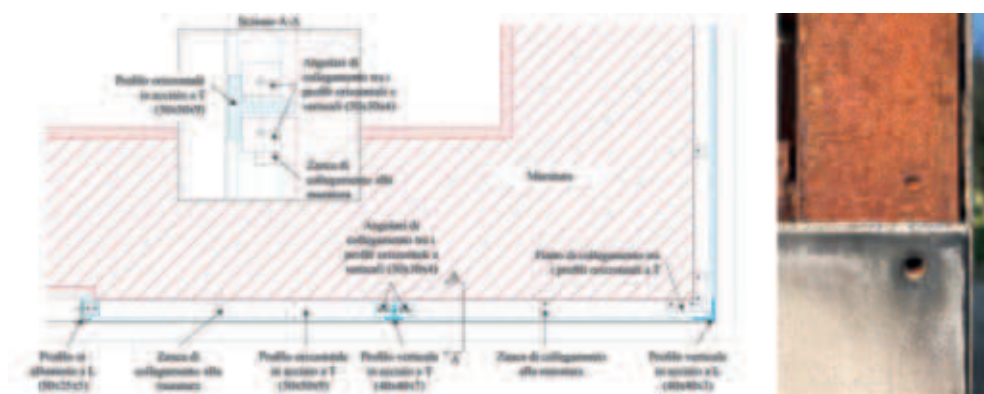


Figura 7: Schema ancoraggio lamiera.

Verso il progetto di conservazione

È oggi in corso di definizione il progetto di conservazione del mausoleo. Esso dovrà prevedere sia il ripristino della copertura che il restauro del sistema di rivestimento. L'elemento di maggiore criticità è certamente il rivestimento che non solo perviene molto degradato, con mancanze ed elementi in distacco, ma presenta notevoli problematiche dovute alla tecnologia sperimentale che, come sopra già indicato, non ha riferimenti nella letteratura del restauro.

Un'ipotesi è quella di mantenere le lamiere ancora ben ancorate ed intervenire solo su quelle staccate, oltre che ricostruendo quelle mancanti. In questa ipotesi si conserverebbe buona parte dei giunti originari funzionanti. Tale soluzione avrebbe un carattere massimamente conservativo ma assumerebbe il rischio derivante dall'ossidazione della struttura in ferro, mantenendola, ove non ispezionabile, così come perviene.

È stata valutata anche una seconda ipotesi che prevede uno smontaggio/rimontaggio completo e progressivo, per piccole unità. Lo smontaggio e il rimontaggio dovranno necessariamente progredire dal basso verso l'alto, per la necessità di sovrapporre le lamiere avendo sempre quella più in alto che si sovrappone a quella più in basso.

Considerati separatamente, gli elementi costruttivi avrebbero quindi necessità dei seguenti interventi:

Struttura in acciaio. In una prima fase sarà necessario rimuovere da essa tutti i gambi dei rivetti rimasti dentro i fori delle rivettature. In una seconda fase si dovranno trattare tutti gli elementi mediante sabbiatura. Se, a valle di questa pulizia, dovessero identificarsi zone di forte corrosione localizzata, sarà necessario sostituire localmente gli elementi. Infine, tutti gli elementi dovranno essere riverniciati con prodotti anticorrosivi.



Figure 8: Schema della sequenza delle fasi di smontaggio/rimontaggio delle lamiera.

Lamiere in alluminio. Ogni lamiera di alluminio dovrà essere smontata, raddrizzata mediante calandratura o battitura, e lucidata. Le lamiere dovranno essere poi rimesse in sede mediante nuovi rivetti a ribattino. Se tecnicamente possibile, nel rimontare le lamiere, sarà opportuno introdurre un elemento di isolamento tra la struttura in acciaio e le lamiere, per evitare la corrosione galvanica.

L'aspetto più critico riguarda la sequenza con cui svolgere le operazioni. Si ritiene infatti che lo smontaggio e il rimontaggio integrale siano rischiosi, per la difficoltà di rimettere le lamiere in sede una volta smontate e per la scarsa possibilità di controllare il processo e, eventualmente, modificarlo in itinere nel caso dovessero sorgere problematiche non previste.

Nella figura 8 è proposta una sequenza di smontaggio/rimontaggio per le prime 25 lamiere. La sequenza dovrà essere completata con la stessa logica per le rimanenti lamiere. Si osserva che una lamiera, quella numerata come 21 in figura 8, dovrà essere rifatta integralmente rifatta, poiché rotta. Dovrà essere inoltre verificato lo stato delle lamiere mancanti sulle facciate est e ovest. Nel caso essere dovessero essere compromesse, dovranno essere rifatte.

Conclusioni

Lo studio qui presentato è stato un ottimo banco di prova per capire come integrare differenti discipline per ricavare informazioni indispensabili per un progetto di restauro. La qualità architettonica e strutturale del manufatto ha reso indispensabile l'uso di differenti tecnologie e metodologie di indagine, a differenti scale di rilievo ed interpretazione, rendendo così possibile la comprensione di come trasferire e condividere informazioni.

Allo stato di avanzamento attuale tali informazioni sono state impiegate per elaborare le proposte di conservazione del manufatto. Sempre questi dati acquisiti potranno essere in futuro impiegati per la valorizzazione del bene, mostrando anche le fasi di intervento e rendendo partecipi i futuri fruitori di una conoscenza più approfondita del mausoleo Fracchia.

Note

¹Il centro di Bargone è situato nel comune di Casarza Ligure nella provincia di Genova, nella Val Petronio che sfocia nella piana di Sestri Levante.

²Il progetto, datato 02.09.1933 come risulta dalle blueprints con data e firma del podestà, è stato realizzato negli anni immediatamente successivi.

³Fondatore di diverse riviste tra le quali, quella di maggior successo, la Fiera Letteraria.

⁴L'Archivio della Fondazione MAXXI di Roma conserva il Fondo DEL DEBBIO Enrico, con la specifica sottoserie dedicata alla Cappella.

⁵Delle monografie dell'architetto si citano: Valeriani 1976, Neri 2006.

⁶Caruso 1980.

⁷Rebeschini 2017 e Duranti/ Baffoni 2022.

⁸Si veda, tra le varie pubblicazioni, Pagliuca/Gallo/Trausi 2022.

⁹Per quanto attiene le pubblicazioni d'epoca, si sono reperiti solamente i due articoli del

1932, presenti nell'Archivio Del Debbio del MAXXI, riportati nella bibliografia.

¹⁰Biasio/Comino/Pedroni M. 2015.

¹¹Di Resta 2021, pag. 135:

COMPOSIZIONE E CARATTERISTICHE

Il Silumin è una lega di alluminio e silicio. In letteratura tecnica è indicato che «pezzi di ferro e bronzo riportati nel getto di fondita si rendono perfettamente a questo solidali» (Griffini 1932).

Viene commercializzato in forma di lamiere e profilati. Contraddistinto da un ridotto peso specifico, il Silumin è un materiale connotato da buone capacità di resistenza, anche alla corrosione. Può essere facilmente saldato, senza l'impiego di altri metalli, con saldatura autogena e Silumin fuso.

AZIENDE PRODUTTRICI

Il Silumin è un materiale prodotto a Milano dalla Metalli Minotti Fratelli & C., da La Metallochimica e dalle Officine e Fonderie Cesare Albertini. Viene inoltre fornito a Genova dalla S.A. Industriale San Giorgio e dalla S.A. Ansaldo, con sede anche a Roma.

APPLICAZIONE

Il Silumin è un materiale adottato per la realizzazione di elementi richiedenti particolari caratteristiche di durabilità e resistenza, quali i manti di copertura.

References

Biasio M., Comino L., Pedroni M. (2015). Il Mausoleo Fracchia a Bargone. Conoscenza per la conservazione di un rivestimento in lastre di alluminio. In Biscottin G., Driussi G. (a cura di) *Scienza e Beni Culturali XXXI. Metalli in Architettura. Conoscenza, conservazione, innovazione, Atti del 31° convegno di Studi*. Bressanone 30 giugno – 3 luglio 2015 pp. 161-172. Venezia: Arcadia Ricerche.

Caruso L. (a cura di). (1980). *Manifesti futuristi 1909-1944. Proclami, interventi e documenti teorici del Manifesti Futurismo*. Firenze: Salimbeni.

Di Resta S., Favaretto G., Pretelli M. (2021). *Materiali autarchici. Conservare l'innovazione*. Padova: Il Poligrafo.

Duranti M., e Baffoni A. (2022). *Dall'alto. Aeropittura futurista*. Milano: Franco Maria Ricci.

Neri M. L. (a cura di). (2006). *Enrico del Debbio*. Milano: Idea Books.

Pagliuca A., Gallo D., Trausi P. P. (2022). A modern "Machine for living". the villa Girasole in Marcellise in Italy. In *TEMA* Vol. 8, No. 1, pp. 16-23.

Rebeschini C. (a cura di). (2017). *Aeropittura. La seduzione del volo*. Milano: Skira.

Valeriani E. (1976). *Del Debbio*. Roma: Editalia.

Il volume raccoglie i contributi della Seconda Edizione del Simposio UID di Urbino, dedicato al rapporto tra rappresentazione, conservazione e tecnologie digitali applicate al patrimonio artistico e architettonico del Novecento e del contemporaneo.

Attraverso esperienze di ricerca e casi di studio nazionali e internazionali, gli autori riflettono sul ruolo delle tecnologie emergenti, dal rilievo digitale ai sistemi informativi e partecipativi, come strumenti per la conoscenza, la tutela e la trasmissione del patrimonio.

Un percorso interdisciplinare che invita a ripensare la conservazione del contemporaneo come spazio di dialogo tra innovazione, memoria e partecipazione.



Marcello Balzani

Architetto, PhD, Professore Ordinario (CEAR 10/A) presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara.



Laura Baratin

Architetto, PhD, Professoressa Ordinaria (CEAR 10-A) presso Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DISPeA) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo.



Francesca Gasparetto

Restauratrice, PhD, Assegnista di ricerca (CEAR 10/A), Collaboratrice presso il Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DISPeA) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo.



Federica Maietti

Architetto, PhD, Professoressa Associata (CEAR 10/A) presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara.



Fabiana Raco

Architetto, PhD, Ricercatrice RTDa (CEAR 10/A) presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara.



Luca Rossato

Architetto, PhD, Professore Associato (CEAR 10/A) presso il Dipartimento di Architettura dell'Università degli Studi di Ferrara.



Veronica Tronconi

Restauratrice, PhD, Assegnista di ricerca (CEAR 10/A), e Docente restauratrice presso il Dipartimento di Scienze Pure e Applicate (DISPeA) dell'Università degli Studi di Urbino Carlo Bo.


**MAGGIOLI
EDITORE**

Euro 23,00

