

Restauro, revisione, rifacimento delle coperture del complesso monumentale di Brera

I promotori



In collaborazione con



Main sponsor



Sponsor tecnici



Relazione tecnica

Il Progetto esecutivo di restauro, revisione, rifacimento delle coperture del Complesso Monumentale di Brera, costituisce la prima fase di un più ampio programma di interventi finanziato dal Mibact con delibera CIPE n. 38 del 23 marzo 2012 ("Fondo per lo sviluppo e la coesione. Assegnazione di risorse a favore di interventi prioritari nel settore dei beni e delle attività culturali – sedi museali di rilievo nazionale"). Il finanziamento è stato suddiviso in tre lotti funzionali corrispondenti a ciascuno dei tre edifici che rientrano nel progetto complessivo: Palazzo di Brera, Palazzo Citterio, Complesso militare delle caserme Magenta e carroccio in via Mascheroni.

Tra queste operazioni, si è data priorità al progetto di restauro delle coperture in quanto intervento indispensabile per la protezione degli ambienti espositivi della Pinacoteca e per il comfort climatico degli spazi, e per la conservazione del monumentale edificio storico. Il progetto è stato sviluppato nell'ottica di coniugare tradizione costruttiva e innovazione tecnologica e con il fine di ridurre l'onere della manutenzione per il tempo più lungo possibile, con lo scopo di conservare la consistenza materica riducendo i fattori estrinseci ed intrinseci di degrado.

Le coperture, sono state considerate come la "quinta facciata" dell'edificio, parte di un contesto fortemente delineato e storicizzato e quindi elemento di rilievo anche paesaggistico. Per questi motivi la geometria generale, i profili altimetrici, la consistenza materica e di colore del sistema delle coperture, in quanto parte dell'immagine consolidata che l'edificio proietta nel tessuto urbano - nell'isolato compreso fra la piazzetta di Brera e la via Brera, la via Fiori Oscuri, lo Strettone e le aree dell'Orto Botanico - sono stati considerati come elemento invariante da tutelare anche in presenza del necessario e radicale rifacimento delle coperture stesse.

Le coperture dell'edificio riflettono la complessità costruttiva del grande fabbricato segnato da addizioni, sopraelevazioni e trasformazioni avvenute nel corso dei secoli, a partire dal 1600 fino ai giorni nostri. Ne sono testimonianza le torri, le specole, le falde disposte su diversi livelli e la sequenza dei grandi lucernari, tutti

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli



Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milanoneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori

ANCE | MILANO
LODI
MONZA E BRIANZA

 **CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

 **MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI**
Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano

 **ARCIDIOCESI DI MILANO**
Vicariato per la Cultura

In collaborazione con

 **CAMERA di
COMMERCIO
MONZA BRIANZA**

Main sponsor

 **MAPEI**

Sponsor tecnici

 **CQOP SOA**
CONTRATTI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

 **Caleidograf**
INDUSTRIA GRAFICA

 **TNT post**
a PostNL company

elementi che con la propria matericità, documentano le varie fasi storiche della fabbrica.

Per avere una idea della complessità dell'intervento, che dal 22 aprile 2014 è in fase di esecuzione, basti pensare che le coperture di Brera (circa 6000 mq) sono costituite da 113 falde – disposte su più livelli - forate da 87 lucernari, 19 abbaini, 74 camini e percorse da un sistema di passerelle in ferro per gran parte della loro estensione.

Elementi questi che fanno comprendere la relativa fragilità e la straordinaria esposizione del complesso sistema il cui degrado si deve sia ad alterazioni fisico-meccaniche conseguenti all'azione prolungata degli agenti naturali, sia alla vetustà del manto, e alla disomogeneità degli interventi e delle trasformazioni realizzati per far fronte alle diverse esigenze funzionali delle istituzioni che convivono nell'edificio¹. Infatti, fin dal 1774, il Palazzo di Brera è sede di sei tra le maggiori istituzioni culturali della città: la Pinacoteca, l'Accademia di Belle Arti, la Biblioteca Nazionale Braidense, l'Istituto Lombardo, l'Osservatorio Astronomico e l'Orto Botanico.

Il progetto di restauro delle coperture, elaborato a livello definitivo dall'ATI rappresentata dallo Studio Mario Bellini Architect's, e a livello esecutivo dalla Soprintendenza per i beni architettonici e del paesaggio e la Soprintendenza per i beni storici artistici ed etnoantropologici di Milano, nasce da un'attenta e adeguata campagna diagnostica di sondaggi stratigrafici e analisi mirate a definire la reale consistenza della materia del costruito attraverso l'uso di metodi di accertamento preventivo di tipo non distruttivo.

Sono escluse dall'intervento le falde che negli ultimi anni sono state recuperate con fondi ministeriali su progetto della Soprintendenza per i beni architettonici e del paesaggio².

Le falde di copertura del complesso di Brera sono rivestite da manto in coppi individuabile in due diverse tipologie:

- una copertura in coppi (tegole curve) disposti su due filari: quello inferiore con concavità in alto, quello superiore a cavallo del primo- con concavità in basso (contro coppo);

¹ Per una completa storia dell'edificio e delle sue fasi costruttive si vedano: A. Scotti, Brera 1776-1815. Nascita e sviluppo di una istituzione culturale milanese, in Quaderni di Brera, 5, Centro Di, Firenze 1979; L. Arrigoni, Brera: il palazzo e il museo nella storia e nella cultura di Milano in S. Bandera (a cura di), Brera. La Pinacoteca: storia e capolavori, Ginevra-Milano, 2009

² Si veda la planimetria allegata in cui è riportata l'area di intervento.

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli

 **aiE**
assimpredil ance

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milanoneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori

ANCE | MILANO
LODI
MONZA E BRIANZA

 **CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

 **MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI**
Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano

 **ARCIDIOCESI DI MILANO**
Vicariato per la Cultura

In collaborazione con

 **CAMERA di
COMMERCIO
MONZA BRIANZA**

Main sponsor

 **MAPEI**

Sponsor tecnici

 **CQOP SOA**
CONTRATTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

 **Caleidograf**
INDUSTRIA GRAFICA

 **TNT post**
a PostNL company

- copertura con i cosiddetti “coppi a riddoppio” ossia un terzo ordine di coppi, costituito da un filare di tegole convesse e da due filari di tegole concave. Il filare superiore di tegole concave è realizzato con coppi di recupero. Tale pratica, diffusa nelle buone costruzioni dei centri antichi, era pensata per aumentare la sicurezza nei confronti delle infiltrazioni, favorire il deflusso delle acque e della neve e per conferire al manto un effetto cromatico uniforme negli interventi di manutenzione delle falde quando si operava per settori³.

L'appoggio dei filari di coppi sulla falda inclinata del tetto risulta fortemente differenziato, a seconda del periodo in cui l'intervento è stato realizzato e delle modalità di posa ritenute in quel momento più adeguate.

In generale risulta che i filari di coppi sono posati:

- direttamente su soletta in latero-cemento (pignatta, tavellone, tavella),
- direttamente su soletta in cemento (massello di cemento),
- tramite listello in legno su solaio

Gli elementi di raccordo tra le falde sono costituiti da linee di colmo rette o diagonali costituite da coppi fissati con malta ai filari convergenti delle falde (ora in parte utilizzato per i sostegni delle passerelle).

Anche le linee di displuvio sono protette con filare di coppi, ad eccezione di quelle poste in corrispondenza dei lucernari, mentre le linee di compluvio, di larghezza differenziata a seconda della geometria del tetto e le modalità costruttive adottate, sono protette da faldali che raccordano i filari dei coppi disposti su tracciati a scalare e convogliano le acque meteoriche raccolte nei canali di gronda. I raccordi dei filari di tegole della falda con le murature verticali - corpi di fabbrica adiacenti, abbaini, pareti tagliafuoco, camini - sono protetti da faldali di rame realizzati secondo modalità dipendenti dalla specificità del manufatto, dai materiali costituenti e dalle finiture.

Il manto in coppi, ad esclusione delle falde ripristinate in anni recenti, si presenta fortemente degradato. Insieme alle cause intrinseche, dovute alla presenza degli innumerevoli corpi emergenti, alla larghezza delle falde risolte con salti di quota, alla frammentazione delle stesse e alla loro disposizione a scalare con i

³ P.M. FARINA, R. TONGINI FOLLI, S. BARBÓ, A. RIGAMONTI, *Per la tutela dell'edilizia storica. Guida alla manutenzione delle coperture*, Il Prato editore, 2011. p.33, p.45

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli

 **aiE**
assimpredil ance

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milanoneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori

ANCE | MILANO
LODI
MONZA E BRIANZA

 **CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

 **MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI**
Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Passaggio di Milano

 **ARCIDIOCESI DI MILANO**
Vicariato per la Cultura

In collaborazione con

 **CAMERA di
COMMERCIO
MONZA BRIANZA**

Main sponsor

 **MAPEI**

Sponsor tecnici

 **CQOP SOA**
CONTRIBUTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

 **Caleidograf**
INDUSTRIA GRAFICA

 **post**
a PostNL company

pluviali che percorrono superficialmente i filari, sono evidenti cause estrinseche dovute alla vetustà del manto, alla mancanza di manutenzione e alla non omogeneità della posa del manto sull'estradosso della falda.

A ciò si aggiungono sia problemi legati alla costruzione e trasformazione della fabbrica nei secoli e quindi a tutte le alterazioni fisiche, chimiche o meccaniche, che gli effetti degli agenti naturali ad azione prolungata, come la pioggia battente e la neve con tutte le conseguenze secondarie che questo comporta, come il dilavamento meccanico, le infiltrazioni, la condensa sull'intradosso della falda.

Significative sono anche le alterazioni prodotte da fenomeni di origine fisico-meccanica quali il gelo, gli sbalzi termici, con le conseguenze derivanti dalle dilatazioni differenziate in particolare su guaine, solette, gronde e faldali e il vento, che può comportare sollevamenti e distacchi, fino alle cadute, di faldaleria e porzioni del manto di copertura.

Su tutto il manto sono diffusi fenomeni di decoesione dei coppi in cotto per vetustà, esposizione ai raggi solari, gelività, effetti dello scorrimento del manto nevoso, presenza di elementi inquinanti e fumi.

Di conseguenza molte tegole presentano fratturazioni che hanno provocato il distacco e lo scivolamento delle stesse o di parte di esse dal supporto lungo il filare con conseguente formazione di spazi non protetti che consentono l'immediata penetrazione dell'acqua meteorica. L'alterazione del sistema di appoggio lungo il filare ha altresì innestato su ampi tratti della falda lo scorrimento dei coppi limitrofi in direzione del sottostante canale di gronda oppure lo scorrimento dei coppi lungo il margine dei faldali di compluvio, creando rilevanti alterazioni nella continuità del manto.

Ulteriore fonte di degrado è costituita dalla disomogeneità della posa del manto sull'estradosso della falda, che in diversi casi evidenzia una non corretta o vetusta tecnica di posa, capace di agevolare le infiltrazioni meteoriche e la formazione di condensa.

Di grande rilievo sia funzionale che architettonico sono i numerosi lucernari realizzati principalmente per illuminare le sale del museo e ambienti come l'atrio della Braidense, la biblioteca dell'Accademia, i vani scala, i corridoi.

Fra i numerosi lucernari presenti sulle coperture di Brera emergono per dimensione e significato i grandi lucernari posizionati sulle falde a partire dall'Ottocento per consentire secondo le moderne esigenze espositive il passaggio della luce naturale dal sottotetto. Adattati all'andamento del tetto e all'architettura delle sale sottostanti si configurano come coperture vetrate che riproducono la

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli

**aiE**
assimpredil ance

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milanoneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori

ANCE | MILANO
LODI
MONZA E BRIANZA

 **CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

 **MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI**
Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano

 **ARCIDIOCESI DI MILANO**
Vicariato per la Cultura

In collaborazione con

 **CAMERA di
COMMERCIO
MONZA BRIANZA**

Main sponsor

 **MAPEI**

Sponsor tecnici

 **CQOP SOA**
CONTRATTI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

 **Caleidograf**
INDUSTRIA GRAFICA

 **TNT post**
a PostNL company

geometria delle falde; inoltre, i grandi velari posti nei sottotetti sono capaci di filtrare la luce inserendosi nell'architettura spaziale delle singole sale espositive.

Diverse, quindi, sono le tipologie di lucernari in funzione della morfologia delle coperture.

Lucernari a falda semplice o doppia, lucernari che presentano due, tre e anche quattro falde a seconda che si trovino su falde con displuvio, colmo e compluvio e colmo, displuvio e compluvio. Verificato il grave stato di degrado di alcuni di questi elementi architettonici il progetto propone la demolizione ed il rifacimento di tutti i serramenti dei lucernari attualmente presenti, in modo da assicurare una loro omogeneità visiva e - soprattutto - di conformare tutti i lucernari a standard prestazionali più elevati, garantendone la tenuta all'acqua, all'aria, al vento, un adeguato isolamento termico/acustico e una omogenea luminosità diffusa per quelli tra di essi funzionali alla illuminazione zenitale dei velari delle sale espositive della Pinacoteca di Brera.

La struttura portante dei serramenti esistenti, sarà mantenuta nella maggior parte dei casi e integrata, dove necessario, con una nuova struttura realizzata con profili in acciaio al fine di contrastare le deformazioni della struttura attuale.

I nuovi serramenti dei lucernari, saranno realizzati con profili in alluminio preverniciato sostenuti da una sottostruttura di traversi e montanti in alluminio.

Il progetto esecutivo, elaborato dalle Soprintendenze Bap e Bsaee, si pone come obiettivo l'eliminazione, ove possibile, delle cause del degrado e la riduzione dei difetti riscontrati durante le indagini conoscitive operando secondo una metodologia propria della prassi del restauro che, in forme differenziate a seconda dei casi, prevede interventi di preconsolidamento, pulitura, consolidamento, reintegrazione e protezione finale.

In questa prospettiva è prioritario privilegiare metodi conservativi che sappiano mantenere la complessità di ciascun elemento materiale che costituisce l'opera e ne assicurino l'integrità nel tempo.

Il progetto prevede la realizzazione di un nuovo manto di copertura in coppi di laterizio con il recupero parziale di quelli esistenti; la sostituzione di tutti i canali pluviali, converse, faldali e scossaline; il rifacimento della gabbia di protezione dalle scariche atmosferiche (Gabbia di Faraday) e la realizzazione di un nuovo sistema di sicurezza (Linea vita).

Quest'ultimo, inoltre, costringe a rinunciare al ripristino del terzo strato di coppi, e alla rimozione di quelli esistenti, perché instabili e fragili al calpestio.

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:
Istituto per i Navigli
Associazione Amici dei Navigli

 **aiE**
assimpredil ance

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance
T 02.8812951
info@milanoneicantieridellarte.it



Milano nei cantieri dell'arte

I promotori

ANCE | MILANO
LODI
MONZA E BRIANZA

 **CAMERA DI
COMMERCIO
MILANO**

 **MINISTERO
PER I BENI E
LE ATTIVITÀ
CULTURALI**
Soprintendenza per i Beni Architettonici e per il Paesaggio di Milano

 **ARCIDIOCESI DI MILANO**
Vicariato per la Cultura

In collaborazione con

 **CAMERA di
COMMERCIO
MONZA BRIANZA**

Main sponsor

 **MAPEI**

Sponsor tecnici

CQOP SOA
CONTRATTORI QUALIFICATI OPERE PUBBLICHE

Caleidograf
INDUSTRIA GRAFICA

 **TNT | post**
a PostNL company

In generale, l'intervento sul manto di copertura delle falde si articola in quattro differenti tipologie che riguardano sia la stratigrafia del supporto sia i manti di copertura. L'intervento di restauro, revisione e rifacimento delle coperture, in sintesi, prevede:

-Realizzazione di un manto esterno di copertura costituito da un doppio strato di coppi posato su lastre sottocoppo fissate su listelli di legno;

-Realizzazione di colmo ventilato, con utilizzo di elementi speciali di supporto e "coppone" di chiusura;

-Interventi di sostituzione e ripristino dei camini esistenti;

-Interventi di sostituzione e ripristino degli abbaini esistenti;

-Fornitura e posa di tutte le lattonerie previste dal progetto (canali di gronda, pluviali, converse, faldali, scossaline, copertine) in lamiera di rame dello spessore di 8/10 mm;

-Revisione della copertura esistente in rame (Cortile della Biblioteca dell'Accademia);

-Fornitura e posa di manto impermeabile (membrane elastoplastomeriche);

-Fornitura e posa di pannelli coibenti (polistirene espanso estruso);

-Sostituzione dei Lucernari presenti sulle coperture con (elementi tipo "Velux");

-Chiusura con elementi grigliati della ex zona impianti;

-Fornitura e posa di una nuova "linea vita" di sicurezza;

-Fornitura e posa di una nuova "Gabbia di Faraday", integrata con quella esistente, a protezione delle scariche atmosferiche;

-Fornitura e posa di nuove passerelle metalliche;

-Revisione e restauro dei sottogronda che presentano segni di degrado;

-Ripristino degli intonaci delle pareti su cui sono stati effettuati saggi per le indagini conoscitive relative al restauro e alla verifica e riduzione del rischio sismico.

Testo a cura di Alessandra Quarto

www.milanoneicantieridellarte.it

Segreteria Tecnica:

Istituto per i Navigli

Associazione Amici dei Navigli

 **aiE**
assimpredil ance

Segreteria Organizzativa:

Assimpredil Ance

T 02.8812951

info@milanoneicantieridellarte.it