



# GALLERIA VITTORIO EMANUELE II

**Il pavimento a mosaico del “salotto milanese” è stato riportato all’antico splendore**

Realizzata in uno stile eclettico e considerata uno dei simboli della città, la Galleria Vittorio Emanuele II di Milano è tornata, almeno nel pavimento mosaicato, all’originario splendore concepito nella seconda metà dell’Ottocento dall’architetto Giuseppe Mengoni.

Tra il 2011 e il luglio del 2012 la galleria è stata sottoposta a un intervento di restauro conservativo che ha riguardato 5868 m<sup>2</sup> di pavimentazione, di cui 3900 m<sup>2</sup> di galleria e 1968 m<sup>2</sup> di portici.

Una vasta superficie della pavimentazione in mosaico, realizzata con varie tipologie di marmo, è stata rimossa, sostituita e consolidata e sono stati restaurati 258 rosoni ottagonali e circolari, rimuovendone e ricostruendone gli inserti di plexiglass.

L’intervento ha interessato tutte le superfici in pietra naturale (lastre in granito, Bardiglio e Rosso di Verona), le tessere in mosaico marmoreo e i componenti decorativi in smalto, che sono stati riproposti negli stessi colori e disegni del progetto originale.

Un’attenta analisi preliminare ha separato tutti i componenti in buone condizioni di conservazione da quelli da sostituire e tutti gli elementi sono stati accostati, stuccati e velati in modo da conferire un carattere di armonia generale. Ha chiuso i lavori un trattamento di levigatura e protezione delle superfici.

Il cantiere di restauro è stato attentamente organizzato per permettere la normale vita della galleria e degli esercizi commerciali che vi si affacciano, lasciando ai cittadini la possibilità di osservare l’avanzamento dei lavori, grazie

alle pareti mobili trasparenti che transennavano il cantiere e che si muovevano con l’avanzare degli interventi.

La pavimentazione è stata suddivisa in tante piccole aree, per rendere minimo l’impatto sulle attività commerciali e sul passaggio pedonale. Durante il giorno si succedevano restauratori mosaici, artigiani, levigatori, marmisti e i tecnici dell’impresa, suddivisi in tre turni.

I lavori sono stati eseguiti da un’impresa specializzata in questo tipo di interventi di restauro, in stretta sinergia con Mapei, che ha messo a disposizione il proprio laboratorio tecnico per la selezione e la verifica dei prodotti da utilizzare e i suoi tecnici presenti quotidianamente in cantiere.

I lavori si sono conclusi nel periodo preventivato dal progetto esecutivo, firmato dall’arch. Pasquale Francesco Mariani Orlandi e commissionato dal Settore Tecnico Cultura e Beni Comunali Diversi del Comune di Milano.

## Per primi i rosoni

Era dal 1967, quando fu effettuato il ripristino di gran parte della pavimentazione, che non venivano eseguiti interventi rilevanti. Il restauro si è reso pertanto necessario non solo per una questione di decoro urbano, ma anche per la sicurezza dei passanti.

Dopo una serie di analisi e sopralluoghi, alla metà del 2011 sono iniziati i lavori.

La prima operazione ha riguardato i lucernari ottagonali presenti sulla pavimentazione (che un tempo illuminavano dal basso la galleria),

## REFERENZE



1



2



3

**Foto 1 e 2.** Condizioni della pavimentazione prima dei lavori di restauro.

**Foto 3.** Dopo la rimozione dei rosoni e delle parti ammalorate, è stato steso prima EPORIP e poi gli spessori sono stati ricostruiti con MAPEGROUT T40.

**Foto 4 e 5.** I rosoni, quando possibile, sono stati ripristinati in laboratorio. La posa dei petali all'interno del rosone è stata effettuata KERALASTIC T.

realizzati in bronzo e con specchiature in plexiglass. Questi rosoni si presentavano completamente deformati a causa delle tensioni insite nella pavimentazione e dai carichi concentrati provocati dal transito anche di mezzi pesanti. Inoltre la pavimentazione in prossimità dei rosoni era soggetta a infiltrazioni di acqua nei locali sottostanti.

I rosoni sono stati rimossi completamente, anche dalla intelaiatura portante, restaurati in laboratorio e ricollocati in opera con nuove specchiature in plexiglass e speciali accorgimenti per impedire il rinnovarsi delle infiltrazioni. Dopo lo smantellamento dei rosoni, il supporto è stato pulito mediante la rimozione delle parti ammalorate. Si è poi proceduto alla stesura dell'adesivo epossidico bicomponente EPORIP, che aveva la duplice funzione di aggregare i vari supporti coesistenti nella stratigrafia e di permettere un aggancio monolitico con la malta MAPEGROUT T40, utilizzata per la ricostruzione dell'alloggiamento del rosone. La malta è stata stesa e plasmata

mediante le dimes appositamente costruite, che si differenziavano rosone per rosone per non compromettere gli spessori originali e permettere l'alloggiamento dei rosoni rimossi senza problemi di planarità. L'inserimento dei petali in plexiglass - dello spessore di 25 mm - all'interno del rosone, è stato effettuato applicando l'adesivo reattivo KERALASTIC T. La stesura dell'adesivo garantiva già in fase d'opera la completa tenuta idraulica del sistema. Nell'ultima fase del lavoro sui rosoni, i petali sono stati sigillati con MAPESIL AC. I rosoni perimetrali, a differenza di quelli centrali, non hanno potuto essere spostati in officina e sono stati quindi calandrati, lucidati, rivestiti e sigillati direttamente in opera. Anche qui il sistema utilizzato ha previsto una matrice sul rovescio del petalo, effettuata con KERALASTIC T (dima) e lo stesso KERALASTIC T utilizzato poi per assemblare i petali direttamente sul rosone di metallo. A completamento del lavoro, anche questi rosoni sono stati sigillati con MAPESIL AC.



4



5

**Foto 6.** Il degrado dei rosoni prima del restauro.

**Foto 7.** Il rosoni restaurato viene fissato con ADESILEX PG1 RAPIDO.

**Foto 8.** I rosoni sono stati sigillati con MAPESIL AC.

**Foto 9.** Il consolidamento del supporto è stato effettuato con PRIMER 3296.

**Foto 10.** Per la rasatura sul sottofondo, bonificato con PRIMER 3296, è stato utilizzato NIVORAPID + LATEX PLUS.

**Foto 11.** La visita in cantiere del mosaicista Aquino.



6



7



8



9



10



11

## Il consolidamento del supporto

La visita in cantiere del mosaicista Aquino è stata molto utile per i responsabili dei lavori perché, per quanto riguarda il supporto di posa, non esisteva una documentazione ufficiale.

Durante il restauro del 1967 si era infatti operato esclusivamente sulle superfici musive, senza toccare il supporto, che era ancora quello originale del 1865.

L'esecuzione di stratigrafie ne ha poi chiarito la composizione: un sottofondo di circa 7 cm di spessore e uno strato di "magrone" di circa 10-15 cm costituito prevalentemente da sabbia, ciottoli e vetro, con resistenze meccaniche superficiali generalmente insufficienti. Questa analisi è stata di fondamentale importanza per valutare le cause di rottura in atto sulla pavimentazione originale e per stabilire che tali inconvenienti potevano ancora manifestarsi. Si è rilevato che la pavimentazione originale era stata concepita senza giunti di dilatazione e il sottofondo non era armato: una situazione che può favorire l'insorgere di lesioni per ritiro igrometrico o per carichi concentrati.

La prima operazione è stata salvaguardare la portanza e le resistenze meccaniche a compressione del supporto, senza gravare con azioni distruttive che avrebbero messo in crisi l'intera pavimentazione.

**Foto 12.** Consolidamento puntuale della pavimentazione con PRIMER 3296.

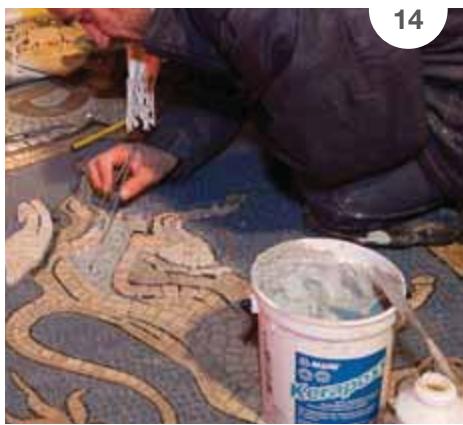
**Foto 13, 14 e 15.** Per il restauro del mosaico del Toro, usurato dal tempo e dal calpestio, sono stati utilizzati EPORIP, MAPEGROUT SV FIBER. La posa è stata effettuata con KERAPOXY.



12



13



14



15

Il risultato di consolidamento e recupero ottenuto con l'applicazione di PRIMER 3296 è stato ottimo: il prodotto è stato steso su tutta la superficie nelle zone in cui era necessario ripristinare la tenuta meccanica del supporto. PRIMER 3296 è un appretto costituito da microparticelle di polimeri acrilici con una buona capacità di penetrare nei materiali da costruzione sui quali viene applicato.

### L'intervento sul mosaico

I mosaicisti hanno affrontato il paziente e delicato lavoro di rimozione delle tessere, utilizzando microfresa e scalpellini elettrici, per evitare di danneggiare le zone della pavimentazione ancora in buono stato di conservazione.

Le tessere sono state rimosse accuratamente e in parte riutilizzate per ricomporre la tessitura del mosaico originale.

Per la posa è stato utilizzato l'adesivo ELASTORAPID bianco, nel quale sono state "annegate" le tessere, in modo da morsettarle e rendere possibile la sgrossatura e la levigatura a circa 24 ore dalla posa. Tale intervento è avvenuto in dicembre, con temperature piuttosto rigide.

Le tessere in mosaico sono state imburrate singolarmente sul rovescio, in modo da permettere il totale contatto tra il marmo e il supporto.

ELASTORAPID è stato utilizzato anche per la posa delle stelle e di tutti i decori in pasta vitrea presenti nella pavimentazione.

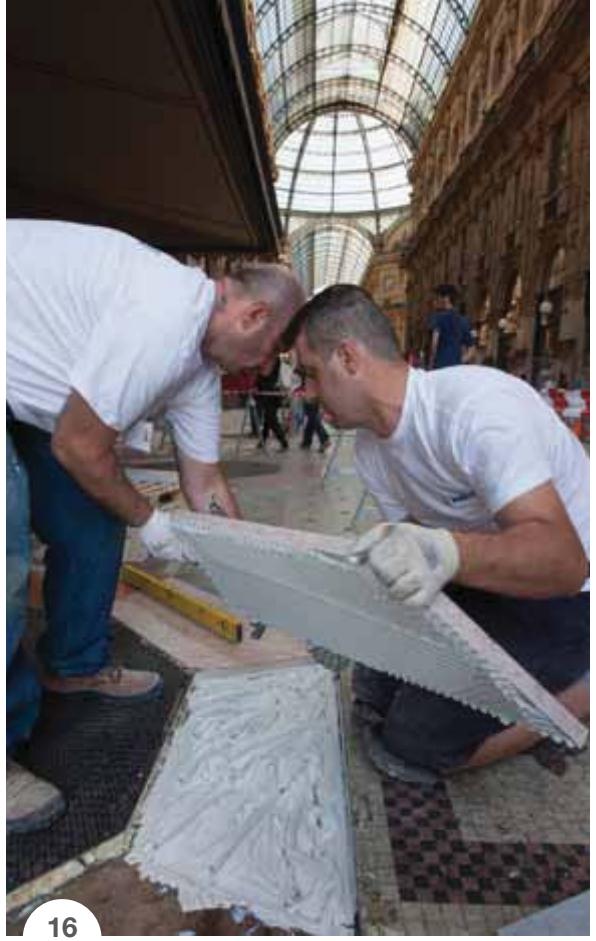
Altrettanto importante è stata la rimozione dei marmi danneggiati attorno ai rosoni - soprattutto Rosso Verona e Bardiglio - e non più recuperabili.

### Collocamento dei rosoni e delle lastre di marmo

Dopo la messa a punto dei rosoni in laboratorio, il lavoro è proseguito con la loro messa in sicurezza.

Ciascun rosone è stato collocato e ne è stato poi effettuato il fissaggio chimico, con l'aiuto dell'adesivo epossidico bicomponente tissotropico per incollaggi strutturali ADESILEX PG1 RAPIDO. Il fissaggio è avvenuto su tutto il coronamento della struttura metallica, in modo da ottenere un aggancio monolitico con la malta MAPEGROUT T40 utilizzata per il rifacimento del supporto.

Una volta zancato il rosone con ADESILEX PG1 RAPIDO, è stata effettuata una rasatura di preparazione dei livelli mediante l'utilizzo di NIVORAPID + LATEX PLUS. Il sistema così



16

concepito permette una grande resistenza a compressione e anche di lavorare in modo adeguato in prossimità di supporti deformabili, come il metallo, e dei supporti originali, bonificati con PRIMER 3296.

A questo punto si è proceduto alla posa delle lastre di marmo Bardiglio e Rosso Verona in corrispondenza dei rosoni e in altre porzioni di superficie. Le lastre sono state prima posizionate a secco per verificare dimensioni e ortogonalità del disegno.

Il supporto era stato precedentemente preparato: dopo un'adeguata pulizia della superficie, era stato applicato a pennello l'appretto PRIMER G, per migliorare l'adesione e garantire un perfetto aggancio meccanico. Per la posa delle lastre è stato utilizzato ancora l'adesivo ELASTORAPID bianco a doppia spalmatura. I marmi che circondano i rosoni sono stati posati a giunto largo per evitare situazioni di compressione. I giunti di dilatazione sono stati sigillati con MAPESIL LM.

### Ripristino dei sottofondi molto degradati

Durante i sopralluoghi sono state riscontrate porzioni di superficie completamente compromesse e da ricostruire. In questi casi l'assistenza tecnica Mapei ha consigliato l'applicazione di MAPECEM PRONTO, MAPEGROUT SV FIBER, EPORIP.

Inizialmente, in prossimità delle zone sane della pavimentazione originale, per rendere monolitico il supporto disgregato, è stato utilizzato l'adesivo epossidico EPORIP.

Su EPORIP ancora fresco è stato poi rein-

tegrato il supporto utilizzando MAPEGROUT SV FIBER, malta cementizia colabile a ritiro compensato, fibrorinforzata con fibre rigide in acciaio, a presa e indurimento rapidi ed elevata duttilità. Questo sistema ha permesso di procedere in tempi rapidi anche in condizioni ambientali avverse.

### Il restauro del Toro

Un discorso a parte merita il mosaico che rappresenta il Toro, considerato un porta fortuna e sul quale ogni anno migliaia di persone lasciano il segno. Per evitare dannose vibrazioni, il mosaico è stato prima contornato e poi asportato con microfresa per rimuovere le tessere.

Per fornire al maestro mosaicista un supporto idoneo alla posa e una resistenza meccanica elevata in grado di resistere nel tempo, l'assistenza tecnica Mapei ha consigliato inizialmente di applicare EPORIP; atteso il tempo necessario, si è proceduto con il getto di re integro del sottofondo realizzato con MAPEGROUT SV FIBER.

L'intervento di posa successivo è stato effettuato con l'adesivo epossidico KERAPOXY. Ogni singola tessera è stata imburrata sul rovescio e quindi posizionata su un letto di posa. Va sottolineato che l'usura del tempo e il calpestio in molte zone hanno consumato ulteriormente il mosaico fino a pochissimi millimetri di spessore, rendendo così l'intervento ancora più impegnativo. La mattina successiva, dopo poche ore dal ripristino, il mosaico del Toro era agibile.

### La fine di un intervento impegnativo

L'ultima fase dell'intervento è stata la stuccatura della pavimentazione. Il colore della stuccatura, a base di resina poliestere, è stato di volta in volta ottimizzato in base alla cromia del marmo e alla stuccatura originale. Questa operazione, estesa su tutta la superficie della pavimentazione, ha permesso in brevissimo tempo di procedere alla levigatura, effettuata con mole fino alle 400.

### L'intervento sui portici

Nel febbraio 2012 hanno preso il via anche i lavori di ripristino dei portici della galleria. Le soluzioni tecniche sono state per alcuni aspetti simili a quelle adottate per la galleria, mentre per altri si sono differenziate in base alle tematiche affrontate.

Identica è stata la soluzione tecnica adottata per il ripristino dei rosoni circolari, cioè rimozione, calandratura, pulizia e trattamento del

## IN PRIMO PIANO

### ELASTORAPID

Adesivo cementizio bicomponente altamente deformabile ad elevate prestazioni, con tempo aperto allungato, a presa e idratazione rapida e a scivolamento verticale nullo, di classe **C2FTE S2** secondo la norma EN 12004.

È adatto all'incollaggio all'esterno e all'interno, a parete e pavimento, di piastrelle in ceramica di ogni tipo e formato, pietre naturali e ricomposti moderatamente sensibili all'umidità (corrispondenti alla classe B di stabilità dimensionale secondo gli standard Mapei), che richiedono un adesivo ad asciugamento rapido.

Può contribuire all'assegnazione di **2 punti LEED**.



metallo e successivamente posa dei petali in plexiglass con KERALASTIC T e sigillatura con MAPESIL AC.

Anche in questo caso, per ripristinare l'alloggiamento e la portanza delle zanche di sostegno dei rosoni si è operato con malte da ripristino come MAPEGROUT T40 e resine epossidiche strutturali come ADESILEX PG1. Diverso è stato invece il lavoro di ripristino delle lastre in marmo.

Ci si è trovati infatti di fronte ad interventi che si sono succeduti nell'arco dell'ultimo secolo adottando tecniche diverse di posa, con lastre di spessori molto diversi.

Si è pertanto proceduto con tecniche differenti. Dove lo spessore della lastra degradata e rimossa metteva in luce spessori nell'ordine

**Foto 16.** Posa di lastre di marmo con ELASTORAPID BIANCO.

**Foto 17.** Nei portici adiacenti alla galleria, le lastre di marmo sono state ricollocate utilizzando MAPESTONE TFB 60 dove lo spessore era di 10-15 cm, altrimenti, dove era possibile la posa diretta sul sottofondo in calcestruzzo, le lastre sono state posate con ELASTORAPID.





### Sopra.

Un'immagine della Galleria Vittorio

Emanuele II  
a lavori ultimati.

di 10-15 cm si è proceduto alla ricollocazione delle lastre utilizzando MAPESTONE TFB 60, previa stesura di una boiacca di adesione con PLANICRETE. In altre zone, dove lo spessore lo permetteva, si è proceduto alla posa diretta su sottofondo in calcestruzzo utilizzando ELASTORAPID bianco.

Anche in questo intervento tutti i giunti di dilatazione creati sul perimetro dei rosoni sono stati sigillati con MAPESIL LM.

Alcuni pezzi unici di lastre marmoree, non più riproducibili, sono stati salvati e conservati mediante un lavoro di paziente ricostruzione, affinché potessero sostenere il passaggio di carichi concentrati quotidiani, come il transito degli automezzi per la pulizia.

Per tale intervento si è proceduto utilizzando resine a base epossidica. Una volta rimosso la parte friabile e degradata delle lastre in marmo, si è proceduto alla sua ricostruzione utilizzando il sistema MAPEFLOOR I 900

caricato con QUARZO 1,9 e pigmentato con MAPECOLOR PASTE. MAPEFLOOR I 900 è stato utilizzato anche come primer di adesione sulla lastra marmorea, creando un aggancio monolitico e andando a consolidare in profondità anche la struttura della pietra.

Per quanto riguarda le stuccature finali della pavimentazione, sono state adottate due soluzioni, in funzione della tipologia originale delle stesse (cementizia e resina). Un portico è stato ripristinato con la stuccatura cementizia MAPESTONE PFS PCC2 e l'altro con resine poliestere. Il lavoro si è concluso con i cicli di levigatura e trattamento finale.

Il restauro conservativo della pavimentazione della Galleria Vittorio Emanuele II ha richiesto tempo, capacità artigianale di alto livello, tecniche e prodotti tecnologicamente elevati. Mapei ha voluto dare il suo contributo, con risultati che hanno pienamente soddisfatto la committenza.



## SCHEDA TECNICA

### Galleria Vittorio Emanuele II, Milano

**Periodo di costruzione:** 1865-1878

**Progettista:** Giuseppe Mengoni

**Periodo di intervento:** 2011-2012

**Intervento Mapei:** ricostruzione e consolidamento dei supporti, posa e stuccatura del mosaico e delle lastre in pietra, inghisaggio dei rosoni

**Committente:** Comune di Milano, Settore Cultura e Beni Comunali  
Diversi

**Progetto e direzione lavori:** arch. Pasquale Francesco Mariani  
Orlandi; RUP: arch. Silvia Volpi; Sovrintendenza: Libero Corrieri, Alberto Artioli; Direzione operativa: Simone Ascione, Vittorio Alfieri (Comune di Milano)

**Direttore cantiere:** Paolo Maggi

**Impresa di posa:** Trivella SpA, Cinisello Balsamo (MI)

**Materiali posati:** mosaico e lastre in marmo

**Rivenditore Mapei:** Centro Edile Antonini (Milano), Gruppo BEA (Milano)

**Coordinamento Mapei:** Paolo Giglio, Mapei SpA

## PRODOTTI MAPEI

Restauro e posa dei rosoni: Adesilex PG1, Adesilex PG1 Rapido, Eporip, Keralastic T, Latex Plus, Mapegrout T40, Nivorapid, Mapesil AC

Consolidamento e ripristino dei supporti: Mapegrout SV Fiber, Mapegrout T40, Mapecem Pronto, Eporip, Primer 3296

Posa mosaico e lastre in marmo: Primer G, Elastorapid, Kerapoxy, Mapecolor Paste, Mapefloor I 900, Mapesil LM, Mapestone PFS PCC2, Mapestone TFB 60, Planicrete, Quarzo 1,9

Per maggiori informazioni consultare il sito [www.mapei.it](http://www.mapei.it).