Milano nei cantieri dell'arte

assimpredil ance

CAMERA DI COMMERCIO MILANO

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

Restauro del cortile richiniano e cantieri pilota alla Ca' Granda di Milano

Relazione Tecnica

Il primo e più vasto intervento di restauro ha riguardato il cortile d'onore dove la pietra d'Angera, impiegata per sculture e decorazioni architettoniche presentava un elevatissimo degrado, legato, innanzitutto, alle caratteristiche stesse del materiale lapideo il cui componente preponderante è la dolomite, carbonato di calcio e magnesio.
L'Angera è presente in cava nelle varietà bianca, gialla e rosa che sono state tutte impiegate nella fabbrica della Ca' Granda e tutte sono caratterizzate da elevata porosità, accentuata dalla lavorazione, che le rende particolarmente predisposte ad assorbire acqua per capillarità. Le analisi hanno inoltre messo in evidenza che la varietà bianca ha una struttura cristallina minuta ed omogenea mentre quelle rosa e gialla sono caratterizzate da eterogeneità dimensionale dei cristalli.
L'elemento morfologico che spiega il particolare degrado che questo materiale lapideo subisce quando è esposto agli agenti atmosferici sono i numerosi piani di sfaldatura dei singoli cristalli di dolomite che creano una struttura lamellare, responsabile dell'esfogliazione "a pacchetti", ben visibile sulle parti più esposte del materiale.
Concause del degrado erano i cicli di gelo e disgelo, l'acidità delle precipitazioni e la presenza degli inquinanti di zolfo, soprattutto a partire dagli anni Cinquanta.
A causa della particolare struttura capillare e del suo elevato coefficiente di assorbimento d'acqua per capillarità, le soluzioni acide sono penetrate in profondità, creando criptoefflorescenze di solfato di calcio e magnesio, sali idrati in grado di generare elevate pressioni grazie all'incremento di volume dato dalle molecole d'acqua di cristallizzazione.
Questi fenomeni di degrado avevano formato croste superficiali , cementate dai sali, che tendevano a distaccarsi e a cadere, mettendo a nudo la pietra sottostante, friabilissima fino a polverizzarsi al solo tocco.
Due fattori hanno contribuito ad accentuare il degrado: un trattamento, effettuato presumibilmente nel XIX secolo, di silicatizzazione che creò uno strato duro superficiale, ma non impedì la penetrazione dell'umidità e degli inquinanti in profondità, e l'impiego di boiacche cementizie, ricchissime di sali solubili, nell'intervento di anastilosi del secondo dopoguerra.
La prima fase dell'intervento di restauro fu il preconsolidamento con la velinatura delle scaglie in fase di distacco, operazione che consentì di effettuare la pulitura, essenziale per la rimozione dei

sali solubili, mediante nebulizzazione di acqua deionizzata ed applicazione di impacchi di polpa di carta imbibita di una soluzione di ammonio carbonato.
Nei punti dove tra le sfoglie dell'Angera erano intrappolati cristalli furono creati "ponticelli" di malta di calce che collegavano i sottili strati di pietra al nucleo sano durante l'applicazione a spruzzo di una soluzione di ammonio carbonato per far migrare velocemente in superficie i sali che erano poi rimossi, dopo 24 ore, con tre lavaggi ad acqua deionizzata nebulizzata.
La pulitura mise in evidenza la vastissima presenza di boiacche cementizie, tenacemente aderenti alla superficie lapidea che furono eliminate con mezzi meccanici di alta precisione per non attaccare l'Angera sottostante.
L'attenta pulitura consentì di individuare lacerti di scialbo a calce, presumibilmente i residui di un'antica finitura superficiale che, oltre ad omogeneizzare le tonalità dell'Angera, ne riduceva la porosità. Grandissima attenzione fu dedicata alla sigillatura dei giunti ed alla stuccatura e microstuccatura per ridurre le infiltrazioni d'acqua: fu impiegata una malta di grassello di calce e polveri di pietra per ottenere le tonalità dell'Angera, non più disponibile come materiale di cava.
La pietra d'Angera fu consolidata, per percolamento e per impacco, con l'impiego di resine di sintesi (etil silicato e resina siliconica in white spirit) e l'intervento fu completato con l'applicazione a spruzzo di idrorepellente siliconico la cui efficacia è legata alla persistenza di una pellicola superficiale omogenea che dovrebbe essere periodicamente rinnovata.
Ricerche storiche, analisi e i rilievi sono presentati nel volume *La Ca' Granda di Milano L'intervento conservativo del cortile richiniano*, Milano 1993. Una relazione tecnica fu presentata al congresso *Conservation of Stone and Other Materials,* Parigi 1993, da G. Alessandrini, L. Toniolo, A. Antonioli, A. Di Silvestro, F. Piacenti, S. Righini Ponticelli, L. Formica *On the cleaning of deteriorated stone minerals.*
Per più di un decennio è mancato qualsiasi controllo o interventi di manutenzione e, nel luglio 2006, si sono manifestati fenomeni di ripresa del degrado della pietra d'Angera a causa della perdita di idrorepellenza superficiale.
È stato fatto un intervento di messa insicurezza mediante imperniatura dei frammenti in incipiente fase di distacco, ma, in accordo con l'Arch. Libero Corrieri della Soprintendenza ai Beni Ambientali di Milano, si decise di individuare un'area dove applicare un nuovo metodo di consolidamento, di totale affinità con il materiale lapideo, messo a punto dal Prof. Piero Baglioni dell'Università degli Studi di Firenze.
Analisi di laboratorio avevano messo in evidenza la riformazione di solfati negli strati della pietra, provocati dalla penetrazione delle acque meteoriche e di inquinanti atmosferici. Dopo la riconversione della solfatazione, sono state utilizzate nanosospensioni di calce in alcool isopropilico che garantiscono un'assoluta compatibilità con il materiale lapideo e, per le loro dimensioni nanometriche, penetrano in profondità nel materiale, riancorando le sfoglie al nucleo sano. Un controllo delle superfici per un arco di circa sei mesi ha confermato l'ottimale comportamento di questo trattamento che propone un nuovo metodo di consolidamento che dovrebbe essere esteso a tutta la pietra d'Angera.

La consapevolezza della necessità di individuare metodologie di intervento anche per le facciate aveva già spinto, nel 2003, a creare un altro cantiere pilota su un'area del paramento su via San Nazaro.
Le analisi preliminari avevano individuato le caratteristiche del cotto e la presenza di finiture intenzionali: un'attenta pulitura ne ha conservato lacerti. Indagini stratigrafiche consentirono di rimuovere i tamponamenti che occludevano i clipei e la fascia del fregio e di riportare a vista le intonacature degli estradossi delle bifore dove sono stati individuati lacerti di finitura a finto mattone. Anche in questo caso le modalità d'intervento erano proposte come modello per un restauro complessivo.
Questo cantiere è stato presentato da G. Alessandrini, L. Corrieri, L. Formica, S. Maioli, *I cantieri nella Milano del '400: S. Maria delle Grazie e Ca' Granda* al Convegno nazionale *Architetture e manufatti del cotto Approfondimenti di storia e cultura materiale*, Ferrara 2005.

Testo a cura di
Luciano Formica

Prodotti/Prodotti chimici utilizzati

Fase di intervento	Sostanza chimica o prodotto	Nome commerciale	Produttore/Rivenditore	Scheda tecnica/sicurezza allegata	Note
Dissalazione	Acqua deionizzata			Si	Ottenuta in cantiere con l'impiego di colonne di deionizzazione
	Ammonio carbonato RPE		Carlo Erba Milano	Si	
Pulitura	Polpa di carta	Arbocel	CTS Milano	Si	
	Carta giapponese				Rotolo grammatura 9
	Ammonio carbonato RPE		Carlo Erba		
Sigillatura	Grassello di calce		Lafarge		
	Polveri di marmo				Ottenute per setacciatura manuale
	Terre minerali		Maimeri		

Consolidamento	Nanosospensioni di calce in alcol isopropilico				Fornite dal laboratorio del Consorzio per lo sviluppo dei sistemi a grande interfase (CSGI) Sesto Fiorentino Fi