

# ISTITUTO D'ARTE A URBINO

LA **RIQUALIFICAZIONE** STRUTTURALE E LA **MESSA IN SICUREZZA** DI UN EDIFICIO SCOLASTICO SI È RILEVATA UN'OCCASIONE PERFETTA PER VEDERE ALL'OPERA I PRODOTTI DI **TORGLER** DEDICATI AL RECUPERO DEL CALCESTRUZZO E, SOPRATTUTTO, PER ILLUSTRARE UNA **POSA IN OPERA** A REGOLA D'ARTE



In località periferica rispetto al centro storico di Urbino è terminato da un anno il restauro dell'Istituto Statale d'Arte denominato "Scuola del libro", particolare edificio in calcestruzzo a vista, progettato negli anni '70 dall'arch. Giancarlo De Carlo.

La struttura portante è in pareti di cemento armato, le coperture sono in parte piane, con solai in c.a., e in parte a falda inclinata, con struttura reticolare ad aste metalliche e manti in lamiera grecata e vetro (shed). I suoi volumi si articolano su cinque livelli fuori terra più un piano interrato.

Nel 2007, visto l'aggravarsi del quadro fessurativo del calcestruzzo, l'amministrazione provinciale ha approvato il progetto esecutivo per il risanamento conservativo e la messa in sicurezza delle strutture.

Il degrado del calcestruzzo, riconducibile al fenomeno della carbonatazione, è legato alla presenza dell'anidride carbonica nell'atmosfera che, combinandosi con l'acqua, abbassa l'ambiente basico del calcestruzzo facendone scendere il pH a valori inferiori a 9; in queste condizioni viene a mancare la passivazione alcalina delle armature e ha quindi luogo la reazione di ossidazione con la relativa trasformazione del ferro in ossido di ferro, o più comunemente ruggine, che risulta caratterizzata da volumi anche 6-7 volte maggiori rispetto al metallo stesso; tale aspetto comporta il verificarsi di forti tensioni interne nella struttura del cls armato, con il verificarsi dapprima di fessurazioni e infine di distacchi di parti consistenti di calcestruzzo. Il degrado fisiologico del materiale, poi, può essere accelerato da altri fattori legati alla posa in opera, nel caso specifico, primo fra tutti, lo spessore insufficiente del copriferro o la sedimentazione del getto.

L'intervento, di particolare interesse in quanto abbracciava più problematiche, si è svolto utilizzando i prodotti della gamma Antol Cls System (ACS), forniti da Torggler Chimica, azienda che, in fase preliminare, ha affiancato l'impresa per la scelta dei prodotti più idonei e per il perfezionamento delle tecniche di posa. I prodotti impiegati sono specificamente concepiti e formulati per il ripristino del cls e del cls armato con una doppia finalità: ricreare nuovamente - da un punto di vista fisico - un unico corpo fra i supporti esistenti e le ricostruzioni e garantire un'elevatissima protezione chimica contro il fenomeno della carbonatazione.

Tutta la gamma risponde ai requisiti richiesti dalla Normativa Europea UNI EN 1504 che si pone come fine quello di identificare, classificare e definire degli standard minimi qualitativi per tutti i prodotti, strutturali e non strutturali, per la riparazione e protezione delle strutture in calcestruzzo armato e non.

Un'adeguata preparazione del supporto è fondamentale affinché le malte da ripristino possano sfruttare al meglio le proprie caratteristiche tecniche: la prima fase dell'intervento ha riguardato quindi il sondaggio di tutte le superfici per verificare la presenza

## Il progetto

### Oggetto:

Risanamento conservativo per la messa in sicurezza dell'Istituto Statale d'Arte "Scuola del libro" a Urbino

### Committente:

Provincia di Pesaro e Urbino Servizio 3.3 – Edilizia Pubblica – Manutenzione - Patrimonio

### Prodotti utilizzati:

Antol CLS System Ferri 1K  
(conforme EN 1504 - 7)  
Antol CLS System Colabile  
(conforme EN 1504 - 3, R4 PCC)  
Antol CLS System Restauro  
(conforme EN 1504 - 3, R2 PCC)  
Mulamo Concentrato  
Neoplast Latex

di parti decoese e procedere alla demolizione del calcestruzzo carbonatato e ammalorato mediante martellinatura, fino al raggiungimento del supporto sano e compatto con messa in luce delle armature. Dopo aver portato "a bianco" i ferri, rimuovendone meccanicamente la ruggine, si è applicato il prodotto ACS Ferri 1K, trattamento anticorrosivo monocomponente sviluppato su base cementizia e polimeri speciali con spiccate proprietà adesivanti e di resistenza alla diffusione della CO<sub>2</sub>; una volta mescolato con sola acqua è stato applicato a pennello in due mani successive per uno spessore totale di 2 mm.

Dopo l'indurimento superficiale del passivante per i ferri, per facilitare l'ancoraggio della malta per il ripristino in spessore, è stato applicato un ponte adesivo mescolando a consistenza fluida ACS Restauro e Neoplast Latex (adesivo di presa) opportunamente diluito in acqua nei rapporti volumetrici 1:2. Lo stesso ACS Restauro, malta cementizia premiscelata rapida, tissotropica, resinata, fibrorinforzata e a basso modulo elastico, è stato utilizzato per la ricostruzione volumetrica del calcestruzzo. Il prodotto, impastato con acqua, è stato applicato sul rinzafo appena rasodato ma non completamente indurito, ricreando lo spessore del copriferro mancante.

La superficie è stata poi livellata con la staggia, lisciata con il frattazzo ed infine picchettata con spazzola di saggina per irruvidirne l'aspetto; il bordo è stato bisellato per creare una sorta di cornice ai riquadri integrati. Infine, dopo un primo indurimento della malta, si è proceduto alla spugnatura per portare in rilievo gli inerti.

Queste lavorazioni, messe a punto in loco, hanno soddisfatto la necessità prioritaria della committenza di rendere ben evidenti le superfici oggetto di ripristino:

## Prima...



la bocciardatura della superficie indurita con strumento a percussione era infatti sconsigliabile, in quanto avrebbe innescato nei riporti appena ricostruiti delle vibrazioni notevoli causando tensioni, fessurazioni e nuovi distacchi.

Nelle situazioni in cui le superfici da ripristinare non fossero localizzate, ma molto estese, si è preferito eseguire un intervento di vera e propria ricostruzione

volumetrica con un prodotto da colare utilizzando casseri in legno in modo da realizzare un cls faccia a vista a regola d'arte.

Dopo un'attenta valutazione degli obiettivi tecnici ed estetici che si volevano raggiungere, è stato scelto ACS Colabile, il prodotto che - per le sue caratteristiche - meglio si adattava alle necessità tipologiche dell'intervento: malta fibrorinforzata a base di

## Il prodotto

Antol CLS System Colabile è una malta pronta all'uso, fibrorinforzata, di colore grigio, a base di cementi speciali ad alta resistenza, inerti selezionati e additivi speciali. Il suo potere autolivellante permette di eseguire riparazioni e reintegri volumetrici in grandi spessori per mezzo di colatura in casseri, ottenendo un perfetto e veloce riempimento senza necessità di vibrare. Una leggera espansione sia in fase plastica che in fase di postindurimento permette di compensare il ritiro garantendo l'intasamento perfetto di ogni interstizio con notevole miglioramento delle caratteristiche finali di adesione, evitando nel contempo le fessurazioni. La malta, anche se fluida, si presenta coesiva e non subisce fenomeni di separazione dei componenti.

Antol CLS System Colabile garantisce elevate caratteristiche meccaniche, in particolare nei valori di resistenza alla flessione, parametro importante per riparazioni a regola d'arte del cemento armato. Il prodotto si presta alle opere di riparazione strutturale delle strutture in calcestruzzo, per mezzo di malta idraulica di tipo PCC e classe R4 secondo UNI EN 1504-3. Antol CLS System Colabile è particolarmente indicato nell'edilizia civile per il ripristino strutturale di travi, pilastri e marcapiani lesionati, dove le particolari caratteristiche del degrado consigliano di intervenire mediante colatura in cassero; viene utilizzato vantaggiosamente per ricostruire parti degradate in forti spessori di frontali, gradoni e parapetti, mediante colatura in cassero, e per il reintegro volumetrico di solai e solette degradate. Può essere impiegato anche per operazioni di inghisaggio e ancoraggio meno impegnative tenendo conto dei tempi di sviluppo delle resistenze meccaniche per la messa in esercizio della struttura o del macchinario.



... I lavori...



... I lavori...



cementi e additivi speciali, ad alta resistenza, per la ricostruzione e il reintegro di volumi di notevole entità, di elementi in calcestruzzo armato o comunque in situazioni ove siano richieste elevate resistenze meccaniche, cioè malte strutturali.

Sui casseri in legno perfettamente puliti da eventuali residui di cls, il giorno antecedente il getto è stato applicato il disarmante Mulamo concentrato diluito (1 Kg di Mulamo ogni 10 litri d'acqua); per consentire un'adeguata costipazione del prodotto colabile e garantire quindi un risultato adeguato, è stato necessario disporre di almeno 2 cm di spessore per cui nel montaggio dei casseri si è tenuto conto di questo requisito fondamentale.

La passivazione dei ferri d'armatura era stata precedentemente realizzata secondo le modalità già descritte ed il supporto in cls, fortemente irruvidito, è stato bagnato a rifiuto immediatamente prima del getto, in considerazione della stagione calda e per scongiurare problemi di "bruciatura" delle malte. Il prodotto ACS Colabile una volta impastato in apposito

miselatore è stato colato utilizzando uno scivolo in lamiera. Per agevolare il riempimento di tutte le cavità e consentire un'omogenea distribuzione del prodotto, presupposti questi fondamentali per ottenere una buona qualità del faccia a vista, sia il getto che la superficie del cassero sono stati vibrati con opportuni strumenti.

Lo smontaggio dei casseri è stato eseguito il giorno successivo al getto, cioè a totale indurimento della malta. Infine, per evitare una troppo rapida evaporazione dell'acqua di impasto e la conseguente formazione di fessure si è provveduto a una buona umidificazione postgetto.

È infatti importante sottolineare che la buona riuscita del lavoro dipende sicuramente dalla scelta di materiali appropriati, ma è legata strettamente alla posa di questi, che deve essere a regola d'arte.

Qualsiasi lavorazione che non tenga conto di tutti gli aspetti, anche di quelli apparentemente secondari, può quindi influire non solo nel risultato immediato, ma anche nella durata nel tempo del lavoro.

... Dopo...

