



*magazine*  
**recupero e conservazione**

*estratto*



ISSN 2283-7558

gennaio/febbraio 2021

# 163

- 4 EDITORIALE \_ di Cesare Feiffer  
**Recensione ma non solo**
- 8 IL RESTAURO TIMIDO \_ di Marco Ermentini  
**Il Matasto: una proposta timida**
- 14 **Cattedrale di Ferrara. L'intervento di consolidamento fa riemergere i pilastri dell'antica chiesa**  
di Valeria Virgili
- 24 PILLOLE DI RESTAURO ARCHITETTONICO \_ di Riccardo Dalla Negra  
**Una rondine non fa primavera, un allestimento non fa un restauro**  
**Le molteplici manifestazioni di una crisi**
- 26 MiBACT, Piano strategico "Grandi Progetti Culturali" 2019  
**Definizione di lotti di intervento per il collegamento sotterraneo Planetario-Terme di Diocleziano**  
di Mauro Marzullo
- 28 LA CULTURA DEL RESTAURO  
**Approcci conservativi a confronto. La Reggia di Venaria Reale a Torino e la Biblioteca Generale Storica dell'Università di Salamanca**  
di Anna Bonora
- 40 da ICOMOS Italia  
**Gli stadi di calcio in Italia: un patrimonio a rischio?**  
di Cettina Lenza
- 44 IN CANTIERE CON... Vicat  
**Château d'If a Marsiglia. Ristilatura di giunti e sigillatura delle murature del Forte**  
da ARCo Associazione per il Recupero del Costruito
- 46 **Analisi delle strutture murarie mediante il modello ad archi virtuali**  
di Giovanni Cangì
- 50 **Palazzo Bastogi a Firenze. Consolidamento con barre in fibra di carbonio**  
di Cecilia Zampa
- 56 da do.co,mo.mo  
**Il restauro del Moderno. Villa La Saracena a Santa Marinella di Luigi Moretti**  
di Laura Calderoni, Paolo Verdeschi
- 66 **Zinco-titanio Zintek® per la Cupola di Castel Dante. Conservare la memoria per guardare al futuro**
- 72 IN VIAGGIO CON GBC ITALIA  
**Sostenibilità alla Chiesa di San Giuseppe dei Falegnami**  
**Il primo edificio di culto che ha aderito al Protocollo GBC Historic Building®**  
di Alessandro Bozzetti, Alice Cretarola
- 80 da Assorestauro Associazione italiana per il restauro architettonico, artistico e urbano  
**Collaborare attivamente per la crescita del settore restauro**  
**Intervista a Caterina Giovannini, un pilastro di Assorestauro**
- 82 IN BIBLIOTECA - dal CIAM Collegio degli Ingegneri e Architetti di Milano  
**C.N.R. - U.S.I.S. Manuale dell'Architetto**  
di Riccardo Pellegatta e Claudio Sangiorgi
- 86 RESTAURO E LEGGE \_ di Eugenio Tristano  
**Il Superbonus e gli edifici vincolati**
- 88 **Minimalismo ascensionale: accessibilità e conservazione nella cattedrale di Sora**  
di Claudio Varagnoli

articolo  
estratto



## PALAZZO BASTOGI A FIRENZE

Consolidamento con barre in fibra di carbonio

*A Palazzo Bastogi a Firenze, edificio sottoposto a tutela diretta della Soprintendenza e sede dell'Archivio storico, un intervento di restauro eseguito sulle facciate ha contemplato opere di consolidamento particolari per il doppio terrazzino che si affaccia sul doppio portale di ingresso. L'avanzato degrado della pietra serena ha indotto i progettisti a realizzare un intervento di legatura degli elementi lapidei con barre preformate in materiale composito fibrorinforzato CFRP in fibra di carbonio.*

*PAROLE CHIAVE* compositi, carbonio, barre in carbonio

### Abstract **CARBON FIBER BARS REINFORCEMENT FOR BASTOGI PALACE IN FLORENCE**

The facade and the balconies of Palazzo Bastogi, the Historical Archive headquarters protected by the Superintendence of Florence, has been reinforced thanks to carbon fiber polymer materials; the huge degradation of the pietra serena has led to an binding intervention with CFRP.

**KEYWORD** carbon fiber polymer material, carbon fiber bars

Cecilia Zampa  
Fibre Net SpA  
info@fibrenet.info

## UN PO' DI STORIA

*Edificato a metà del Settecento dalla famiglia Bargilli Sarchi, il palazzo prende oggi il nome dagli ultimi proprietari, la famiglia Bastogi, per anni una delle famiglie industriali più ricche a Firenze. Agli inizi del XX secolo e nel 1938, a seguito di un tracollo finanziario, il palazzo venne ceduto al Comune di Firenze, che dal 1976 vi ha aperto l'Archivio storico.*

*La facciata settecentesca, organizzata su tre piani, è elegantemente ornata con elementi geometrici e animali fantastici. Sono presenti cornici marcapiano, finestre inginocchiate al pian terreno, timpanate al primo piano con timpani triangolari alternati a timpani semicircolari spezzati, e architravate al secondo piano; il doppio portale è caratterizzato da quattro semicolonne che sorreggono un doppio terrazzino al primo piano.*

L'intervento eseguito a Palazzo Bastogi ha riguardato la facciata settecentesca dell'edificio con opere di restauro e risanamento conservativo a cui si sono aggiunte opere di consolidamento strutturale per la balaustra in pietra serena del doppio terrazzino che, al piano primo, incornicia due portali di ingresso con quattro semicolonne.

Il progetto, approvato dalla competente Soprintendenza, ha privilegiato l'impiego di materiali compositi in barre di carbonio, facilmente adattabili a specifici contesti architettonici di degrado e con elevata durabilità in qualsiasi tipo di ambiente, al posto delle tecniche tradizionali.

### ***Il degrado dei materiali e della struttura***

Le condizioni di degrado della facciata erano imputabili principalmente all'esposizione a fenomeni atmosferici che avevano provocato il dilavamento degli intonaci e soprattutto una riduzione del volume delle modanature e dei cornicioni e di tutto il materiale lapideo in pietra serena.

Le parti in pietra presentavano in generale fenomeni di esfoliazione e sfarinamento. Sulla balaustra del piano primo il degrado delle acque piovane aveva causato fenomeni di distacco ed una riduzione notevole del volume delle basi dei balastrini con conseguente instabilità degli appoggi. Le staffe metalliche in ferro che fissano la balaustra al manufatto architettonico erano, inoltre, interessate da un avanzato stato di ossidazione che aveva prodotto la rottura del materiale lapideo creando anche lacune e discontinuità con perdite di materiale. Il degrado delle antiche stucature aveva contribuito all'infiltrazione delle acque piovane aggravando lo stato del degrado.





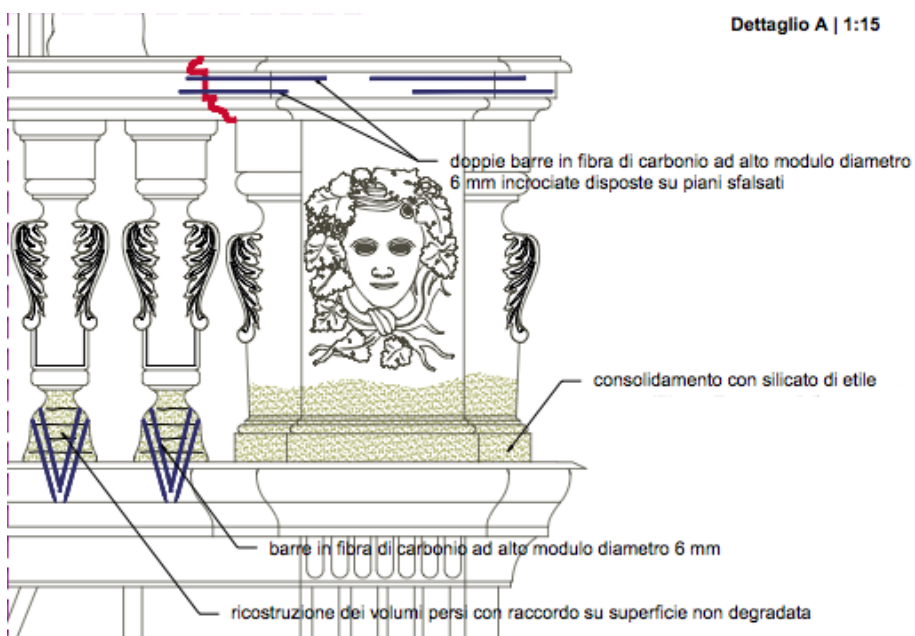
### **Il progetto di consolidamento**

L'intervento di restauro previsto in progetto ha definito modalità di prassi con cui operare la pulitura delle superfici (acqua demineralizzata a pressione controllata); opere di preconsolidamento e fissaggio per le parti staccate con eventuale utilizzo di perni in acciaio; asportazione meccanica dei depositi di guano e pulitura delle parti metalliche con mezzi meccanici e prodotti chimici di rito, con trattamento protettivo finale; stuccature per sigillare le fessurazioni ed integrazione con malta di calce per le porzioni di modellato mancante.

Per quanto riguarda, invece, le problematiche strutturali della balaustra del terrazzino, a seguito di una campagna di indagini eseguita per meglio identificare lo stato di crisi degli elementi strutturali che compongono il manufatto è stato definito l'intervento di consolidamento degli elementi in pietra ed il trattamento delle opere in ferro.

Al fine di ottenere il miglioramento delle connessioni tra i vari elementi e la struttura portante, il progetto ha previsto l'utilizzo di materiali compositi fibrorinforzati (barre preformate in CFRP\_Carbon Fiber Reinforced Polymer di Fibre Net) per rispondere ad esigenze di conservazione ed ottemperare all'adeguato rinforzo della struttura in pietra. Il connubio muratura e/o pietra e compositi FRP permette di conferire alle strutture caratteristiche meccaniche idonee a diminuire la vulnerabilità, mantenendone inalterato il funzionamento strutturale e non modificando significativamente il peso proprio dell'elemento.

I compositi fibrorinforzati, infatti, costituiti da una matrice polimerica di natura organica e da fibre di rinforzo costituiscono una soluzione leggera e resistente con elevata adattabilità al contesto.



### **Intervento di consolidamento con barre in CFRP**

L'intervento strutturale sulla balaustra in pietra serena è stato eseguito secondo quanto definito in progetto operando una legatura della struttura tramite collegamenti con barre preformate in materiale composito fibrorinforzato C.F.R.P. (Carbon Fiber Reinforced Polymer).

Le barre sono costituite da fibra di carbonio ad alta tenacità, prodotte con processo di poltrusione e ad aderenza migliorata ottenuta con riporto di sabbia al quarzo e resina (tipo FB-G06BAM-HT di Fibre Net) con diametro 6 mm. Per la posa è stato preventivamente realizzato un apposito foro pilota nell'elemento strutturale. Le barre sono state inghisate con resina epossidica-tixotropica (tipo FB-RC30/3-600 di Fibre Net) alla struttura con lo scopo di conseguire, prioritariamente, per i singoli elementi strutturali, un incremento di resistenza nei confronti delle azioni sollecitanti.



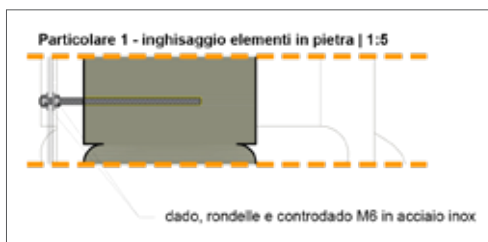
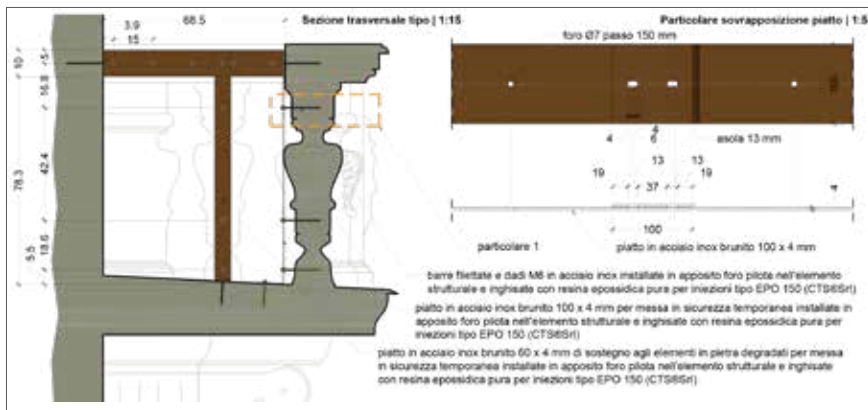
Fasi di posa delle barre in carbonio.



contributo proposto da



www.fibrenet.it  
info@fibrenet.info



In considerazione delle condizioni di instabilità della struttura della balaustra è stato preventivamente creato un presidio temporaneo disposto lungo il perimetro interno del terrazzino realizzato con piatti in acciaio inox, spessore 4 mm per messa in sicurezza degli elementi strutturali principali, fissati mediante barre filettate e dadi M6 in acciaio inox e inghisati con resina epossidica pura per iniezioni tipo EPO 150 rimozione di elementi metallici quali perni, grappe, staffe, chiodi, etc. che per condizione ed ossidazione risultino impropri e causa certa di degrado per la pietra.

SCHEDA CANTIERE  
**Restauro e risanamento conservativo  
delle facciate e consolidamento  
strutturale della balaustra in pietra  
del terrazzino**

OGGETTO | Palazzo Bastogi in via  
dell'Oriuolo, Firenze - edificio di  
interesse storico-artistico soggetto  
a tutela ai sensi del D.lgs. 42/2004 -  
identificativo bene: 90480171750)  
COMMITTENTE | Comune di Firenze,  
Servizio Belle Arti e Fabbrica di  
Palazzo Vecchio - P.O. Palazzi, Ville e  
Monumenti Cittadini

PROGETTISTA CONSOLIDAMENTI  
STRUTTURALI | Ing. Emilio Prete  
IMPRESA ESECUTRICE | Impresa  
Costruzioni Mannucci  
Geom. Vinicio srl, Firenze  
ESECUZIONE LAVORI | 2020  
FOTO Ing. Emilio Prete



## **Intervento di restauro**

L'intervento di restauro della pietra è stato eseguito con attività di:

> **PRECONSOLIDAMENTO** delle parti con fenomeni di polverizzazione, sollevamenti e porzioni in fase di distacco con applicazioni localizzate di prodotto a base di silicato di etile, all'incollaggio di elementi staccati e ad infiltrazioni di resina epossidica (EPO 150) all'interno di sollevamenti e cavità interne.

> **PULITURA** delle superfici attraverso rimozione delle patine biologiche con applicazione di prodotto a base di sali di ammonio quaternario e successivo lavaggio con acqua demineralizzata; rimozione dei residui secchi con spugne naturali e spazzolini.

La pulitura ha messo in evidenza le stuccature e le integrazioni in malta realizzate durante precedenti interventi di restauro, in particolare quelle esistenti fra l'appoggio della cimasa e la testa dei balaustri, che sono state tutte rimosse e nuovamente realizzate con resina acrisiliconica con proprietà elastiche addizionata a polvere di pietra.

> **CONSOLIDAMENTO** con iniezioni a saturazione delle fratture e microlesioni

> **RIMOZIONE** di elementi metallici quali perni, grappe, staffe, chiodi, etc. che per condizione ed ossidazione risultino impropri e causa certa di degrado per la pietra

> **TRATTAMENTO** per l'arresto dell'ossidazione o per la protezione di elementi metallici non rimossi e non sostituiti

> **RIADESIONE** dei frammenti staccati

> **PROTEZIONE** della superficie lapidea con protettivo steso a pennello.

A conclusione dell'intervento sulla facciata, le parti intonacate sono state completate con un velo di intonachino fine e tinteggiate con colori a calce mediante velature a calce secondo la cromia dei colori esistenti ai piani soprastanti.







**ISSN 2283-7558**

163\_gennaiofebbraio2021

Direttore Responsabile **Chiara Falcini**  
chiara.falcini@recmagazine.it

Direttore Editoriale **Cesare Feiffer**  
cesarefeiffer@studiofeiffer.com

Vicedirettore **Alessandro Bozzetti**  
a.bozzetti@studiocroci.it

Comitato Scientifico Internazionale

**Giovanna Battista, Nicola Berlucchi, Paola Boarin, Marta Calzolari,  
Giulia Ceriani Sebregondi, Maria Grazia Cianci, Pietromaria Davoli,  
Marco Ermentini, Marcella Gabbiani, Paolo Gasparoli, Lorenzo Jurina,  
Alessandro Melis, Marco Pretelli, Anna Raimondi, Marianna Rotilio,  
Michele Trimarchi, Angelo Verderosa**

Editore  
via Dormelletto, 49  
28041 Arona (NO)

**rec**\_editrice

Redazione\_redazione@recmagazine.it

Grafica\_JungleMedia

**NOTA**\_ In questo numero sono stati sottoposti a *double blind peer review* gli articoli pubblicati alle seguenti pagine: 28-38, 56-65, 88-92

RIVISTA PERIODICA VENDUTA IN ABBONAMENTO

6 numeri/anno – uscita bimestrale  
abbonamenti@recmagazine.it

Tutti i diritti di riproduzione sono riservati  
Pubblicazione online a periodicità bimestrale registrata  
presso il Tribunale di Verbania  
n.3 del 2.03.2017 - n. cron. 594/2017

in COPERTINA\_Venezia, 2020. [La foto è di Riccardo Zipoli ed è tratta dal volume:  
Riccardo Zipoli, *Cronache e Visioni, la quarantena veneziana del 2020*, Venezia - in corso di stampa].



La prima e l'unica rivista digitale periodica dedicata agli operatori del mondo del restauro e del riuso. Il magazine di aggiornamento e di approfondimento per chi si occupa di beni culturali e di tutela, di riqualificazione e di consolidamento strutturale.

*magazine*  
**recuperoeconservazione**

è per tutti coloro che ritengono che conservare il patrimonio sia un piacere oltre che un dovere.

[www.recuperoeconservazionemagazine.it](http://www.recuperoeconservazionemagazine.it)

[www.recmagazine.it](http://www.recmagazine.it)

[info@recmagazine.it](mailto:info@recmagazine.it)