



## Il cantiere della Niobe a Ca' Giustinian dei Vescovi Tra didattica e conservazione

Eleonora Balliana, Elisabetta Longega, Elisabetta Zendri  
Gli studenti del Laboratorio di Restauro II del corso di Laurea in Tecnologie  
per la Conservazione e il Restauro a.a. 2017-2018

### 1 Introduzione

Il recupero del Sacrario della Niobe ha rappresentato, oltre che un momento importante di valorizzazione e di riscoperta di questo luogo, un'occasione unica per unire la ricerca sul campo e l'esperienza pratica alla tradizionale didattica frontale.

Nel mese di novembre del 2017, all'interno del corso di Laboratorio di Restauro II gli studenti del terzo anno del corso di laurea triennale in Tecnologie per la conservazione e il restauro hanno partecipato, in collaborazione con Elisabetta Longega (restauratrice qualificata), allo studio e al recupero delle lapidi che compongono il Sacrario della Niobe.

Il laboratorio di restauro rappresenta un momento importante del percorso formativo della figura del diagnosta o *Conservator Scientist*, poiché permette allo studente di mettere in pratica quanto appreso nei corsi teorici. La formazione della figura professionale del diagnosta è infatti molto complessa, in quanto include aspetti teorici e pratici che si compenetrano nel momento della progettazione dell'intervento di conservazione. La possibilità di lavorare su un caso di studio reale e in un ambiente diverso da quello del laboratorio è dunque un'occasione unica per applicare le conoscenze e le competenze tecnico-scientifiche acquisite durante il percorso formativo. Lo scopo di questo breve contributo è quello di comunicare questa esperienza e di ripercorrere le diverse fasi che hanno caratterizzato l'intervento conservativo delle superfici lapidee.

## 2 La fase preliminare di conoscenza

Prima di un intervento di restauro o di recupero, la raccolta della documentazione di archivio di un bene è un aspetto cruciale per ricostruire la storia conservativa del bene stesso. Al momento dell'intervento, l'opera può aver subito dei rimaneggiamenti o periodi di abbandono, oltre a trasformazioni legate all'interazione con l'ambiente circostante. La ricostruzione delle vicende che caratterizzano il periodo trascorso dalla nascita dell'opera e fino al momento dell'intervento è dunque fondamentale in quanto permette di progettare un intervento di conservazione idoneo per i materiali e per l'ambiente di conser-

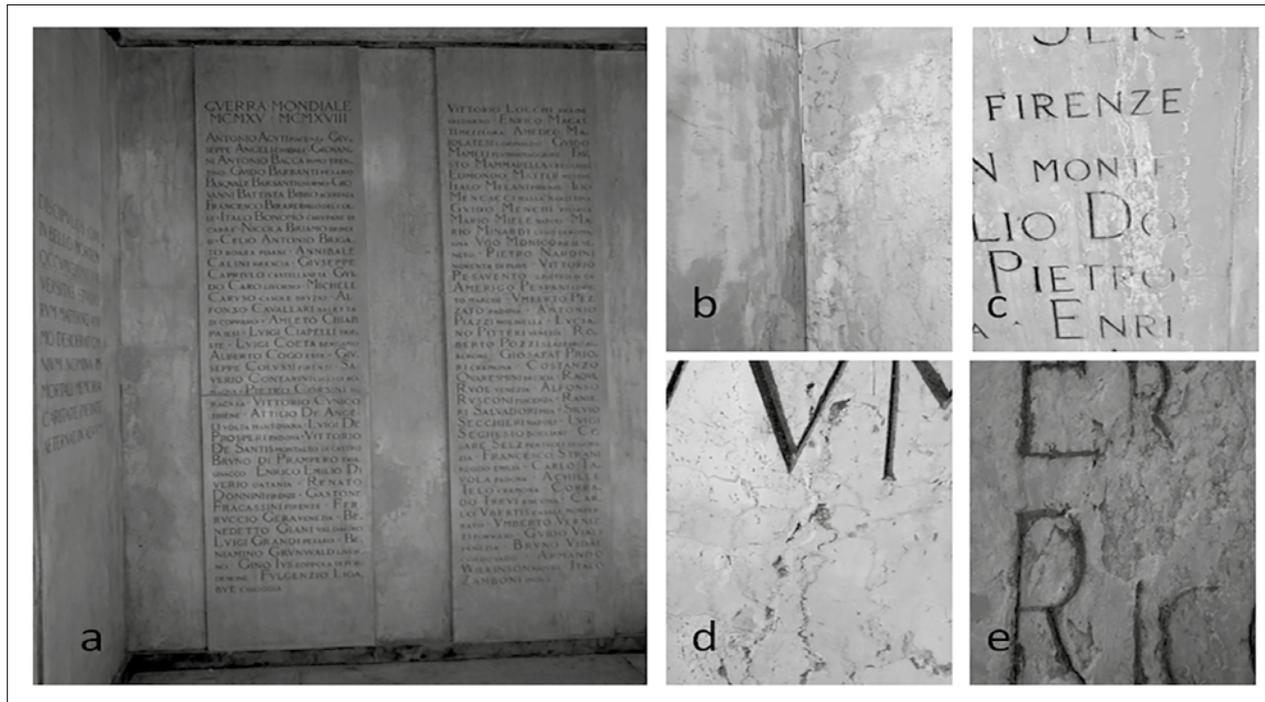
vazione nel rispetto di quelle trasformazioni che hanno contribuito alla storia del bene. Questa fase documentativa prevede in genere la raccolta delle informazioni storiche e la mappatura dello stato di conservazione del bene stesso, accompagnate da indagini scientifiche necessarie per definire i processi di degrado e la loro entità. La collaborazione con gli storici che hanno svolto le ricerche di archivio riportate in questo volume, ha portato alla raccolta delle informazioni necessarie per la conoscenza del luogo e per lo sviluppo del progetto di intervento conservativo.

### 2.1 La mappatura dello stato di conservazione

Questa fase preliminare, riportata in questo volume nell'intervento di Elisa Goldin, Riccardo Trazzi, Elisabetta Zendri, Eleonora Balliana, ha previsto un attento esame delle superfici lapidee e la verifica del loro stato di conservazione.<sup>1</sup> L'entità e la tipologia dei fenomeni di degrado sono infatti legati alla natura del materiale costituente il bene, all'ambiente di conservazione e anche a precedenti interventi di restauro eseguiti con tecniche e materiali talvolta non idonei o non più efficaci.<sup>2</sup> Questa fase conoscitiva si basa su indagini svolte sia in laboratorio che *in situ*, necessarie per caratterizzare i materiali lapidei, i prodotti di alterazione derivanti da azioni dirette dell'ambiente e da mancata manutenzione. Da

questi dati viene definita l'estensione del degrado e quindi le successive scelte d'intervento 'diretto' sul bene, inteso come azione di restauro vero e proprio e intervento 'indiretto', inteso come prevenzione del degrado definito attraverso azioni di intervento sulle strutture e monitoraggio ciclico delle superfici.

Nella [figura 1] sono riportati a titolo di esempio alcuni dei fenomeni di degrado riscontrati sulle lapidi, quali: presenza di macchie legate probabilmente anche a trattamenti precedenti ormai alterati, micro fessurazioni, decoesioni ed esfoliazioni principalmente legate alla cristallizzazione di sali, che interessavano in particolare le lastre dal lato destro del Sacrario.



**Figura 1** Immagini dei principali fenomeni di degrado riscontrati: macchie (a) e alterazioni cromatiche (b); decoesioni (c); micro fessurazioni (d); esfoliazioni (e)

## 2.2 L'intervento di pulitura delle superfici lapidee

La ricerca d'archivio e la valutazione dello stato di conservazione del materiale lapideo costituiscono la base sulla quale strutturare il progetto d'intervento in cui vengono definiti i materiali e le tecniche più idonee per la conservazione del manufatto. In particolare la fase di pulitura rappresenta uno dei momenti più delicati di un intervento in quanto agisce sul manufatto in maniera irreversibile e, se non eseguita in maniera controllata, può portare anche alla perdita di strati originali del manufatto. La scelta delle metodologie viene in genere fatta considerando aspetti quali la compatibilità chimica e fisica dei metodi con il supporto, la possibilità di controllare gli effetti dell'agente o del mezzo pulente durante l'applicazione, l'eventuale tossicità dei prodotti impiegati sia verso l'operatore che per l'ambiente, l'economicità della metodologia proposta.

La situazione riscontrata sulle superfici lapidee è quella caratteristica di una difficile convivenza delle pietre con l'ambiente lagunare, dove la presenza di sali solubili derivanti sia da processi di risalita capillare che dalla deposizione di aerosol compromette la stabilità del supporto. Nel caso specifico, la particolare compattezza della pietra, definita come pietra d'Istria, limita i danni ai primi millimetri di spessore, come rilevato anche in numerosi altri casi simili a Venezia.<sup>3</sup> Questa caratteristica, assommata alla natura del deposito che deve essere rimosso, facilmente solubilizzabile in acqua come emerso dalle indagini diagnostiche, ha portato alla selezione di alcune metodologie per le quali si è proceduto a verificare l'efficacia attraverso dei test di pulitura [figura 1]. In questo modo vengono definiti tutti i parametri operativi necessari, quali la concentrazione del

prodotto applicato, le modalità e il tempo di applicazione che costituiranno poi la fase di pulitura generale delle superfici.<sup>4</sup>

Nel nostro caso specifico i prodotti utilizzati per le prove di pulitura sono stati selezionati considerando innanzitutto la necessità di operare con prodotti a bassa tossicità verso l'operatore e l'ambiente, scegliendo all'interno di metodologie efficaci nella rimozione dei depositi individuati e compatibili con il supporto e il suo stato di conservazione. Gli studenti del corso hanno quindi valutato le diverse possibilità, analizzando testi didattici e pubblicazioni e compilando un elenco di possibili prodotti e scegliendo quindi tra quelli meglio rispondenti ai requisiti di efficacia, non tossicità, facilità d'impiego ed economicità.

Non essendo i depositi particolarmente consistenti, sono state fatte quindi delle prove di pulitura con sola acqua deionizzata, con acqua additivata con un tensioattivo non ionico e con soluzioni di carbonato di ammonio. I prodotti sono stati applicati in zone considerate rappresentative dello stato di conservazione generale e secondo tre diverse modalità: direttamente sulla superficie anteposando un foglio di carta assorbente tra il prodotto e la pietra; applicando un impacco a base di polpa di cellulosa come supportante; utilizzando un impacco di polpa di cellulosa in miscela con sepiolite.<sup>5</sup> L'utilizzo di un supportante come la polpa di cellulosa permette di ridurre l'evaporazione della soluzione pulente, in questo caso a base acquosa, prolungando l'azione dell'impacco pulente. L'aggiunta di sepiolite alla polpa di cellulosa offre il vantaggio di favorire l'estrazione di prodotti solubili presenti sulla superficie o derivanti dall'interazione chi-



**Figura 2** Test di pulitura effettuati sulle lapidi: prodotti applicati direttamente su carta (a), in impacco con polpa di cellulosa (b) e con polpa di cellulosa e sepiolite (c). Dopo la fase di controllo dell'efficacia (d) si passa all'applicazione su aree estese dell'impacco pulente (e)

mica del deposito con l'agente pulente, come nel caso del carbonato d'ammonio.<sup>6</sup>

Gli impacchi sono rimasti in contatto con la superficie per intervalli di tempo definiti sulla base dell'esperienza e su quanto emerso dallo studio di analoghi interventi riportati in letteratura. Dopo la rimozione degli impacchi si è proceduto al risciacquo delle superfici utilizzando acqua e, ove necessario, aiutando la rimozione dei residui di impacco anche con una blanda azione meccanica svolta con l'ausilio di spazzolini di setole morbide.

Sulla superficie asciutta è stata quindi valutata l'efficacia dei diversi test attraverso osservazioni morfologiche con microscopio digitale a

contatto e confrontando le immagini relative alle medesime aree prima e dopo l'intervento di pulitura.

Dai test è emerso che il sistema di pulitura più efficace e controllabile è quello che prevede l'utilizzo del tensioattivo non ionico (miscela di esteri laurici del sorbitano composta da monoestere condensato con 20 moli circa di ossido di etilene) in soluzione al 5% in acqua, applicato con impacchi di polpa di carta e sepiolite per un tempo variabile tra i 15 e i 30 minuti. Nel caso di aree maggiormente interessate da depositi, si è deciso di applicare l'impacco più volte **[figura 2]**, controllando di volta in volta il livello di pulitura raggiunto.

### 2.3 Interventi di preconsolidamento

Alcune lastre in pietra del Sacratio presentavano un precario stato di conservazione con evidenti e diffusi fenomeni di decoesione e scagliatura, che hanno portato alla perdita nel tempo di parte delle incisioni presenti. Tali aree sono state pre-consolidate con ciclododecano spray allo scopo di dare maggiore compattezza al materiale ed evitarne ulteriori perdite in fase di pulitura. Il ciclododecano è un idrocarburo ciclico insaturo, si presenta in cristalli incolori solubili nei principali solventi apolari (idrocarburi alifatici, aromatici, alogenati o eteri) ed è utiliz-

zabile per il consolidamento di una vasta gamma di materiali tra cui i materiali lapidei. Grazie ad un'elevata pressione di vapore, possiede la particolare proprietà fisica di sublimare a temperatura ambiente, ovvero di passare dallo stato solido direttamente a quello aeriforme. Offre dunque un consolidamento temporaneo, cioè per il tempo necessario all'intervento, senza alterare in modo irreversibile il materiale stesso e lasciando dunque la possibilità di intervenire in seguito con prodotti idonei e duraturi.<sup>7</sup>

### 2.4 Interventi di stuccatura, consolidamento e integrazione

Una volta terminata la pulitura delle lastre, si è passati alla rimozione delle stuccature ormai compromesse dal punto di vista estetico e/o funzionale. Il rifacimento delle stuccature, oltre ad

avere molto spesso una valenza estetica, è funzionale alla conservazione stessa del materiale lapideo. La presenza di micro fessurazioni o di vie di accesso all'acqua e a soluzioni saline pos-

sono infatti favorire fenomeni di crescita microbologica e accumulo di materiali estranei.

Le stucature rimosse o compromesse sono state reintegrate utilizzando un impasto a base di grassello di calce e polvere di marmo, progettato sulla base delle esigenze estetiche ma anche funzionali.

Sono stati eseguiti anche interventi di integrazione su alcune delle incisioni più deteriorate, ripristinando il colore in alcune delle lettere incise e che si presentavano oramai illeggibili. L'integrazione è stata eseguita utilizzando dei pigmenti in polvere a base di ossido di ferro in dispersione con legante acrilico al 5%.

Le lapidi che presentavano un precario stato conservativo sono state consolidate con della nanocalce, prodotto a base di idrossido di calcio in forma nanometrica, al fine di dare maggiore coesione e resistenza meccanica.<sup>8</sup> La nanocalce pur non essendo un consolidante particolarmente efficace, poiché non garantisce una buona penetrazione nei materiali lapidei, porta alla formazione di carbonato di calcio, chimicamente identico al minerale principale che costituisce il supporto lapideo delle lapidi. Bisogna infatti considerare che i problemi di decoesione e scagliatura, che caratterizzano in particolare il lato destro della loggia, sono molto probabilmente dovuti a processi di assorbimento di soluzioni saline dal supporto murario retrostante. Un intervento mas-

siccio su tali pareti non è praticabile sia in termini economici che pratici. L'utilizzo di consolidanti di tipo organico, in genere caratterizzati da una maggiore penetrazione ed efficacia, porterebbe nel tempo alla formazione di macchie localizzate e alterazione delle caratteristiche fisiche del materiale con possibili distacchi e sollevamenti, dovuti ai processi di cristallizzazione dei sali provenienti dalla muratura. L'applicazione di un prodotto quanto meno compatibile dal punto di vista chimico-fisico, quale la nanocalce, rappresenta al momento la soluzione meno impattante dal punto di vista estetico, più sicura per quanto riguarda il contenimento degli effetti dell'ambiente sul supporto e con indubbe caratteristiche di ritrattabilità. La nanocalce è inoltre impiegata in dispersione di alcol isopropilico e comporta dunque un basso impatto tossicologico.

Considerando che le lapidi si trovano in una posizione protetta dalla pioggia battente si è deciso di non applicare un protettivo. Tale decisione deriva anche dall'impossibilità di rimuovere efficacemente i sali solubili provenienti dalla muratura retrostante le lapidi. L'applicazione di un protettivo, limitando la permeabilità al vapore d'acqua del materiale, potrebbe favorire la cristallizzazione dei Sali negli strati più interni della pietra con conseguente aumento dei fenomeni di esfoliazioni e disgregazioni localizzate.

## 2.5 Manutenzione e conservazione preventiva

La conservazione preventiva, attuata attraverso piccoli interventi manutentivi, rappresenta il fulcro della sopravvivenza dei beni culturali. L'intervento sulle superfici lapidee del Sacratio è solo il

primo passo per dare un futuro a questa importante testimonianza storica, a cui deve seguire la 'cura', intesa come impegno a perseguire il proposito conservativo. Considerando l'esposizione del

cortile della Niobe e la particolarità dell'ambiente veneziano, fondamentale sarà quindi il controllo periodico delle superfici e la manutenzione delle stesse attraverso leggera spolveratura e, dove necessario, lavaggi puntuali da effettuare con acqua deionizzata additivata con tensioattivi. In particolare nel caso delle lastre maggiormente decoese sarà essenziale un controllo nel tempo del loro stato di conservazione, da eseguire attraverso osservazione attenta delle superfici anche con strumentazione portatile (economica e di facile impiego). Queste superfici soffrono purtroppo di un evidente degrado, prettamente di tipo fisico e dovuto al-

la cristallizzazione di sali presenti nella muratura retrostante, il tutto esacerbato probabilmente da condizioni di umidità e condensa superficiale che favoriscono il degrado. Tale problema è risolvibile solo con un importante intervento sul supporto murario e sul sistema di aggancio delle lapidi alla muratura, operazione non facilmente praticabile; tuttavia si può programmare l'intervento di rimozione periodica dei sali mediante lavaggi localizzati e l'applicazione di consolidanti a bassa concentrazione sulla parti maggiormente esposte a rischio, evitando così una futura sostituzione del materiale originale.

### **3 Riflessioni finali**

L'intervento conservativo delle lapidi del Sacrario della Niobe presso Ca' Giustinian dei Vescovi ha rappresentato un importante momento di verifica e applicazione delle competenze e conoscenze acquisite dagli studenti del terzo anno del corso di laurea in Tecnologie per la conservazione e il restauro dell'Università Ca' Foscari. L'attività di cantiere ha permesso agli studenti anche di comprendere le complessità di un intervento conservativo su di un bene culturale, che non deriva solo dalla scelta dei metodi, ma anche dalla valutazione della loro applicabilità dal pun-

to di vista pratico, dall'organizzazione del cantiere, dalla necessità di rispondere a requisiti di sicurezza definiti dalla legislazione corrente e dall'esigenza di operare in maniera coordinata. L'occasione ha permesso anche un dialogo diretto tra gli studenti e gli storici e i restauratori, contribuendo ulteriormente a sviluppare una sensibilità non solo verso gli aspetti scientifici e pratici, ma anche verso la collaborazione con altre figure professionali coinvolte nella conservazione del patrimonio culturale.

**Bibliografia**

- Amoroso, Giovanni Giuseppe. *Trattato di scienza della conservazione dei monumenti*. Firenze: Alina Edizioni, 2006.
- Biscontin, Guido; Driussi, Guido (a cura di). *Progettare i restauri. Orientamenti e metodi, indagini e materiali = Atti del Convegno di Studi* (Bressanone, 30 giugno-3 luglio 1998). Venezia: Arcadia Ricerche, 1998.
- Biscontin, Guido; Driussi, Guido (a cura di). *La pulitura delle superfici dell'architettura = Atti del Convegno di Studi* (Bressanone, 3-6 luglio 1995). Padova: Libreria Progetto, 1995.
- Biscontin, Guido et al. «Investigation of the Effects of the Cleaning Procedures Applied to Stone Surfaces». *Materials Issues in Art and Archaeology*, 1995, 857-64. URL <https://doi.org/10.1557/PROC-352-857>.
- Biscontin, Guido et al. «Venice: Stone Material Behaviour in Connection with the Environment». *Materials Issues in Art and Archaeology*, 253-61. URL <https://doi.org/10.1557/PROC-185-253>.
- Lazzarini, Lorenzo; Tabasso Laurenzi, Marisa. *Il restauro della pietra*. Milano: Utet Scienze Tecniche, 2010.
- Miaravelaki-Kalaitzaki, Pagona et al. «Evaluation of the Initial Weathering Rate of Istria Stone Exposed to Rain Action, in Venice, with X-ray Photoelectron Spectroscopy». *Journal of Cultural Heritage*, 3(4), 2002, 273-82. URL [https://doi.org/10.1016/S1296-2074\(02\)01236-0](https://doi.org/10.1016/S1296-2074(02)01236-0).
- «Normal 1/88. Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico». *Raccomandazioni normal. Alterazioni dei materiali lapidei e trattamenti conservativi. Proposte per l'unificazione dei metodi sperimentali di studio e di controllo*. Roma: CNR, 1988. URL [https://www.unirc.it/documentazione/materiale\\_didattico/597\\_2011\\_287\\_13564.pdf](https://www.unirc.it/documentazione/materiale_didattico/597_2011_287_13564.pdf).
- Stein, Renee et al. «Observations on Cyclododecane as a Temporary Consolidant for Stone». *Journal of the American Institute for Conservation*, 39(3), 2000, 355-69. URL <https://doi.org/10.1179/019713600806113194>.
- Taglieri, Giuliana et al. «The Biocalcarene Stone of Agrigento (Italy): Preliminary Investigations of Compatible Nanolime Treatments». *Journal of Cultural Heritage*, 30, 2018, 92-9. URL <https://doi.org/10.1016/j.culher.2017.11.003>.

**Note**

- 1 Vedi «Normal 1/88»; Amoroso, *Trattato di scienza*.
- 2 Vedi Biscontin, Driussi, *Progettare i restauri*.
- 3 Vedi Biscontin et al., «Venice: stone material»; Maravelaki-Kalaitzaki et al., «Evaluation of the Initial».
- 4 Vedi Biscontin, Driussi, *La pulitura delle superfici*.
- 5 Vedi Lazzarini, Tabasso Laurenzi, *Il restauro della pietra*.
- 6 Vedi Biscontin et al., «Investigation of the Effects».
- 7 Vedi Stein et al., «Observations on Cyclododecane».
- 8 Vedi Taglieri et al., «The Biocalcarenite Stone».

