

Diagnosis for the Conservation and Valorization of Cultural Heritage

Atti del Quinto Convegno Internazionale
Napoli 11–12 dicembre 2014

a cura di

Luigi Campanella
Ciro Piccioli

Contributi di

Giovanna Acampora, Jessica Adamo, Giada Albanese, Iliaria Alfieri, Dino Aquilano, Paolo Arcari, Luana Baffa, Mariaserena Baffa, Nicola Barbatelli, Tesfaye Bedane, Elena Ben-cardino, Laura Bergamonti, Barbara Bertoli, Bruno Billeci, Bruno Bisceglia, Giuseppe Brandonisio, Roberto Bugini, Mario Buono, Laura Callea, Gianluigi Calvanese, Ruggero Caminiti, Luigi Campanella, Sonia Capece, Valentina Caramazza, Iole Cerminara, Stella Nunziante Cesaro, Angela Chambery, Laura Cinquegrana, Clelia Cirillo, Rosamaria Codispoti, Gaetano Corso, Emanuele Costa, Mariano Cristellotti, Vincenzo Cristofaro, Luciano D'Alessio, Lara De Giorgi, Maria Antonietta De Paola, Ida De Rose, Maria Dessi, Maria Dibiase, Giuseppina Di Gangi, Raffaella Esposito, Stefano Esposito, Valeria Fari-nelli, Claudia Florio, Marco Fornaciari da Passano, Giuseppe Fortunato, Maria Funicello, Caterina Gattuso, Philomène Gattuso, Monica Gelzo, Roberto Giustetto, Rosa Maria Giusto, Maria Lacanna, Fabrizio Leccisi, Giovanni Leucci, Monica Livadiotti, Andrea Lo-renzi, Pier Paolo Lottici, Antonietta Manco, Francesco Marra, Cecilia Massenzi, Antonella Mirabelli, Francesco Miraglia, Francesca Molezzi, Antonio Monte, Angelo Montenero, Maria Elena Moschella, Biagio Naviglio, Paola Nicolella, Paola Francesca Nisticò, Renato Sante Olivito, Fabio Orlandi, Anna Maria Palermo, Emanuela Palermo, Marina Paolanti, Rita Pecce, Luca Pelella, Susanne Heidi Plattner, Ciro Piccioli, Lucia Pirri, Felicia Pisani, Giovanni Predieri, Giovanni Puce, Stefano Ridolfi, Francesca Rizzo, Valeria Romanelli, Andrea Rossi, Luca Vitaliano Rotundo, Luigia Ruga, Marina Russo, Valentina Santoro, Luigi Scarpa, Eleonora Scarpellini, Antonio Scognamiglio, Piero Scognamiglio, Francesco Scorza, Carmelo Scuro, Iliaria Serranò, Valeria Severino, Valentina Spataro, Alessandro Tedesco, Muriel Vecchione, Alessandro Vergara, Maria Rosaria Vitale, Antonio Agostino Zappani, Gianluca Zini



Copyright © MMXIV
ARACNE editrice int.le S.r.l.

www.aracneeditrice.it
info@aracneeditrice.it

via Quarto Negroni, 15
00040 Ariccia (RM)
(06) 93781065

ISBN 978-88-548-7855-6

*I diritti di traduzione, di memorizzazione elettronica,
di riproduzione e di adattamento anche parziale,
con qualsiasi mezzo, sono riservati per tutti i Paesi.*

*Non sono assolutamente consentite le fotocopie
senza il permesso scritto dell'Editore.*

Redazione e Progetto grafico: Luca Pelella

I edizione: dicembre 2014

Comitato scientifico

Luigi Campanella - Università di Roma, Antonella Casoli - Università di Parma, Angelo Montenero - Università di Parma, Alessandro Vergara - Dipartimento di Scienze Chimiche - Università Federico II di Napoli, Bruno Bisceglia - Università di Salerno, Bruno Billeci - (DADU) di Alghero - Università di Sassari, Caterina Gattuso - Università della Calabria, Livio De Luca - Conservatorio San Pietro a Maiella di Napoli, Luciano D'Alessio - Università della Basilicata, Ciro Piccioli - AIES Beni Culturali, Antonio Scognamiglio Soprintendenza - Archeologica di Napoli e Pompei, Luca Pelella - AIES Beni Culturali, Ulderico Sicilia - Risviel srl, Guido Driussi - Arcadia Ricerche, Giovanna Bortolaso - AIES Esperto Scientifico, Roberto Bugini - CNR ICVBC Gino Bozza, Luisa Folli - AIES Esperto Scientifico, Laura Cinquegrana - AIES Esperto Scientifico, Ezio Martusciello - Università Suor Orsola Benincasa, Chiara Marzano - Biologa.

Istituzioni rappresentate

AIES Associazione Italiana Esperti Scientifici – Beni Culturali, CEINGE Biotecnologie Avanzate Scarl, CNR Istituto di Biologia Agroambientale e Forestale U.O.S., Cristellotti e Maffei s.r.l, Distretto ad Alta Tecnologia dei Beni Culturali (DATABENC) Scarl, Biblioteca della Nonviolenza - ERA onlus (Esperanto Radikala Asocio), Museo delle Antiche Genti di Lucania, PLART, Regione Campania, UOD Promozione e Valorizzazione Beni Culturali e Staff alla DG 12 Politiche Culturali, Stazione Sperimentale Industria Pelli (SSIP), Superintendence of Architectural, Artistic, Environment, Historic Properties for Sassari and Nuoro.

Politecnico di Bari: Scuola di Dottorato DICAR. **Università degli Studi della Basilicata:** Dipartimento di Scienze. **Università della Calabria:** Department Dibest; Dipartimento Ingegneria Civile; Ingegneria dei Materiali e delle Strutture; Laboratorio di Analisi e Conservazione del Patrimonio Culturale (LACHE); Laboratorio di Restauro Architettonico. **Università di Foggia:** Dipartimento di Medicina Clinica e Sperimentale. **Politecnico di Milano:** School of Real Estate Appraisal and Land Economic. **Università degli Studi di Napoli Federico II:** Scuola di Master di in Pianificazione Urbana; Dipartimento di Medicina Molecolare e Biotecnologie Mediche; Dipartimento di Scienze Chimiche; Department of Structures for Engineering and Architecture. **Seconda Università degli Studi di Napoli - SUN:** Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale “Luigi Vanvitelli”; DICDEA -Dipartimento di Ingegneria Civile Design Edilizia e Ambiente; Department of Physics and Earth Sciences; Dipartimento di Scienze e Tecnologie Ambientali, Biologiche e Farmaceutiche. **University of Parma:** Department of Chemistry; Department of Civil Engineering, Design, Buildings and Environment. **University of Padua:** Department of Engineering (ICEA). **University of Perugia:** Department of Civil and Environmental Engineering. **Università di Roma “La Sapienza”:** Scienze e Tecnologie per i Beni Culturali. **Università degli Studi di Salerno:** Dipartimento di Ingegneria Civile. **Università degli Studi di Sassari:** Dipartimento di Architettura Design e Urbanistica - Facoltà di Architettura di Alghero; Laboratory of Analysis and Conservation of Cultural Heritage, Architecture, Design and Urbanism Department. **Università di Torino:** Dipartimento di Scienze della Terra.

THE DETERIORATION OF CAMPANIAN GRAY TUFF: CASE STUDIES

Francesco Miraglia*

*Ph. D., Dipartimento di Architettura e Disegno Industriale “L. Vanvitelli”
Seconda Università degli Studi di Napoli, via S. Lorenzo 3 - 81031 Aversa
+39 347 6202096, francescomiraglia@gmail.com

Key words: gray tuff - Campania region – deterioration.

Abstract

The main cause of deterioration in historic buildings is the lack of protection. Indeed, several monuments were abandoned for many years and currently they suffer damages, sometimes caused also by non-respectful restorations. In other cases, they are improperly used. All these events also cause structural damages, specifically in historic tuff buildings.

The deterioration of the tuff is a complex event, due to the peculiar characteristics of this material, such as the non-high mechanical strength and the hydrophilic properties. According to Uni 11182/2006 (an illustrated glossary on stone deterioration patterns), among the minor cases of deterioration we have the discoloration and the biological colonization. Instead, among the most serious cases, we highlight the presence of pathologies such as alveolization, erosion, exfoliation and fracture. The last pathologies may cause the sacrifice of significant portions of the material and may affect the integrity of the historic buildings.

The different pathologies involve a careful management of actions to avert their repercussions. Indeed, an intervention aimed at the conservation of deteriorated material without a complete understanding of its characteristics, it might even damage it. For this reason, we need a proper analysis of degradation phenomena, also conducted through the application of modern and non-invasive diagnostic technologies.

This paper focuses on deterioration of several gray tuff structures, such as houses, churches and castles. All the examined buildings were realized from the thirteenth to the fifteenth century and are located in northern Campania, in a homogeneous lithological area.

Premessa

La principale causa di deterioramento negli edifici storici, come largamente riportato in letteratura e discusso tra gli operatori tecnici, è la mancanza di protezione. Infatti, numerosi sono i beni architettonici ridotti in una deplorabile condizione di abbandono o che subiscono danni, nei casi più gravi anche di ordine strutturale, causati dall’indebito utilizzo o da interventi di restauro non rispettosi delle loro peculiari caratterizzazioni.

Il presente contributo lumeggia le condizioni di conservazione di edifici riferibili ai secoli XIII-XV, alcuni con stratificazioni che pervengono sino al XIX secolo, realizzati facendo ricorso al tufo grigio campano e situati nel nord della Campania, in una zona omogenea in termini litologici, corrispondente ad una porzione dell’antica *Terra Laboris*.

L’origine dell’ignimbrite campana è in buona parte riferibile all’apparato vulcanico del

Roccamonfina, le cui eruzioni si sono estese sino ai monti Ausoni, al monte Maggiore ed all'area massicana, giungendo a contatto con i locali calcari mesozoici. Il legame del massiccio massicano con fenomeni vulcanici ha impegnato – ed impegna tuttora – diversi studiosi. Ad ogni modo, dopo anni di confronti, si è proposto per una teoria che ascrive all'area in questione, pur se caratterizzata da consistenti giacimenti di calcare, una significativa presenza di tufo grigio campano, che avrebbe avuto origine in seguito all'azione di diversi centri eruttivi, localmente diffusi. Altri studi attribuiscono invece la formazione dell'ignimbrite campana al secondo ciclo vulcanico dei Campi Flegrei. Essa è stata massicciamente utilizzata, nel corso dei secoli, in primo luogo per l'agevole reperibilità, ma anche per altre caratteristiche, quali l'ottima lavorabilità, il basso peso specifico, la discreta resistenza a compressione ed il basso coefficiente di trasmissione termica.

Il deterioramento del tufo è un evento complesso, a causa delle sue caratteristiche peculiari, quali la non elevata resistenza meccanica a talune sollecitazioni e le accentuate proprietà idrofile. Secondo l'Uni 11182/2006 (che sostituisce la Raccomandazione Normal 1/88, riprendendone sostanzialmente le linee operative ed aggiornandone le definizioni) – cui si rimanda per l'esplicitazione delle varie patologie – tra i casi lievi di degradazione si registrano l'alterazione cromatica, la patina biologica ed il deposito superficiale. Invece, tra quelli più gravi, si segnalano l'alveolizzazione, l'erosione, l'esfoliazione e la fratturazione, che possono persino causare il sacrificio di porzioni significative del materiale e compromettere seriamente l'integrità delle strutture in muratura.

La complessa articolazione e la sempre più frequente concomitanza di diverse patologie comportano un'attenta gestione di azioni finalizzate all'eliminazione delle loro ripercussioni. Infatti, un intervento mirato alla conservazione del materiale deteriorato senza la completa comprensione delle sue caratteristiche, potrebbe addirittura danneggiarlo. *Vulnus* di non secondaria importanza, inoltre, è rappresentato dalla ricostruzione delle parti mancanti o danneggiate, condotta seguendo – anacronisticamente – le ampiamente superate logiche del restauro stilistico, alla ricerca di una sempre più improbabile “unità”, subordinata al gusto improvvisato del “restauratore” ed alla sua scarsa – se non addirittura inesistente – conoscenza dei tratti e dei caratteri del moderno dibattito sui temi del restauro architettonico.

Diversi interventi, che prevedono un largo ed inadeguato utilizzo di malta ed intonaco di matrice cementizia, altamente sconsigliabili per un materiale con elevate proprietà idrofile qual è il tufo campano, provocano danni sensibili alle strutture storizzate. Per tale motivo, occorre una corretta analisi dei fenomeni di degrado riscontrati sul manufatto, da condursi anche attraverso l'applicazione di tecnologie diagnostiche non invasive.

Indagini in situ

Come poc'anzi accennato, in questa sede è descritto il deterioramento di diverse strutture di tufo grigio campano (abitazioni, strutture sacre e militari) appartenenti ad un'area un tempo compresa nell'estesa provincia di Terra di Lavoro. Questo singolare patrimonio culturale, già pesantemente vulnerato, rischia di essere ulteriormente danneggiato, soprattutto a causa della colpevole incuria dei pubblici poteri o di malintesi interventi di ridefinizione funzionale da parte dei privati proprietari, spesso non consci del ruolo che spetta a chi fruisce di tali beni.

I danni riscontrati, salvo rari casi in cui il quadro delle patologie riguarda problematiche di

impatto strutturale, sono riferibili essenzialmente a processi di deterioramento, perlopiù provocati da assenza di protezione. Ad una prima analisi, si comprende come le patologie di degrado ricorrenti – soprattutto sui paramenti esterni, più soggetti all’azione degli eventi atmosferici – siano legate a processi erosivi. In corrispondenza dei paramenti interni, invece, sovente si ritrovano patina biologica, favorita dalla presenza di umidità di natura ascensionale, e, laddove presente l’intonaco, lacune, anche molto estese. Ad ogni modo, come poc’anzi accennato e ben noto in letteratura, la manifestazione delle patologie aderisce a contesti molto complessi, mostrando il concorso di più cause.

Ha interesse affermare, a tal proposito, che il predetto Uni 11182/2006, al pari del precedente Normal 1/88, consente di analizzare le patologie che affliggono gli edifici in termini macroscopici: l’utilizzo di ulteriori ed opportuni strumenti diagnostici ad alta tecnologia (come i microscopi elettronici a scansione, che consentono l’osservazione di campioni attraverso elevati ingrandimenti) condurrebbe ad una più raffinata definizione delle stesse.

Casi di studio

Principiando l’analisi dei casi individuati con la corte quattrocentesca del palazzo Marzano (Fig. 1), noto episodio di architettura di stilema catalano posto nel centro storico di Carinola, nel territorio che fu l’antico *ager Falernus*, ha interesse constatare come i pilastri polistili al piano terra siano caratterizzati da alveolizzazione e, in corrispondenza della base, da evidenti fenomeni di erosione, dovuti realisticamente – essendo la corte scoperta – alle piogge acide.



Fig. 1 – Carinola (CE), palazzo Marzano, corte quattrocentesca, fronte nord. La scala che collega i due livelli della loggia è aggredita da diverse patologie, tra le quali si segnalano lacune di intonaco e incrostazioni.

La malta di calce, invece, presenta manifestazioni di patina biologica. Gli archi di entrambi i livelli sono interessati da incrostazioni, causate perlopiù da depositi coerenti. In corrispondenza delle porzioni basamentali dei pilastri vi sono anche distacchi e, in alcuni casi, si registra mancanza di materiale. Lacune di intonaco e la quasi completa assenza di pavimentazione contraddistinguono, infine, gran parte dello spazio della corte, su entrambi i livelli.

Attigua a quella quattrocentesca, sull'opposto versante è un'ulteriore loggia, riferibile ai secoli XVIII-XIX (Fig. 2). Anch'essa articolata su due livelli, ha subito, soprattutto negli ultimi decenni, ingenti danni di ordine strutturale, che si aggiungono alle patologie riscontrate anche nella citata corte del XV secolo, qui peggiorate a causa dell'abbandono da parte dei proprietari.

Nel marzo 2014, peraltro, uno dei pilastri sorreggenti la loggia, quello posto a sud, è collassato in corrispondenza della porzione inferiore, provocando dissesti alla struttura nel suo complesso, che corre un serio pericolo di crollo.



Fig. 2 – Carinola (CE), palazzo Marzano, corte sette-ottocentesca, fronte est (foto febbraio 2014). Molto estesa è la vegetazione infestante, di tipo erbaceo ed arboreo (fico ariete). Ulteriori patologie riscontrate sono la mancanza di materiale e l'erosione dei giunti di malta. Lo stato ultradecennale di abbandono della struttura ha certamente favorito il formarsi delle suddette manifestazioni di degrado.

Un ulteriore edificio, che offre una complessa stratificazione muraria riferibile ai secoli XIII-XV, poco distante dal palazzo Marzano, è il castello di Carinola (Figg. 3-4), in gran parte realizzato durante la dominazione angioina ed in seguito potenziato dai governanti aragonesi per adattarlo alle rinnovate istanze difensive. Ormai divenuto un rudere imponente, negli ultimi mesi il fortilizio ha subito il crollo della volta che sovrastava uno degli ambienti d'ingresso posti al primo livello, attiguo al mastio, perdendo di fatto l'unico ingresso superstite. Sprovvisto di qualsivoglia soluzione utile alla protezione dagli agenti atmosferici, in particolar modo l'acqua piovana, sembra destinato ad un imminente

disfacimento.

Il campionario delle patologie che lo affliggono è molto articolato. La più ricorrente, ad ogni modo, è la mancanza di materiale. Intere porzioni della struttura, infatti, presentano parte del nucleo murario a vista. Diffusa è anche la vegetazione infestante erbacea ed arborea, che, radicandosi senza soluzione di continuità nelle murature, ne ha determinato svariate sconessioni, anche di significativo impatto.

Nel sito di Carinola, largamente caratterizzato da interessanti intraprese costruttive di matrice tre-quattrocentesca, neanche le strutture religiose hanno avuto migliore destino. Basti, a tal proposito, fare riferimento alla chiesa dell’Annunziata (Fig. 5), ascrivibile al XIV secolo, situata poco lontano dal castello; l’edificio sacro, infatti, è aggredito da diverse patologie, tra le quali si segnalano estese lacune di intonaco e la presenza di vegetazione infestante, con l’attiguo campanile a rischio di crollo, a causa di infiltrazioni d’acqua.



Fig. 3 – Carinola (CE), castello, fronte sud. Il pessimo stato di conservazione del corpo di fabbrica ben sintetizza l’estesa vulnerabilità della struttura castellare, che pochi mesi addietro ha subito un ulteriore crollo in corrispondenza del primo livello di quest’ultimo.

Dirigendosi a sud, nel centro storico di Castel Volturno, si può osservare il borgo di S. Castrese, di millenaria scaturigine e con stratificazioni riferibili in gran parte ai secoli XIII-XV, abbandonato da anni (Fig. 6). Ciò, se da un lato ha certamente consentito agli studiosi di approfondirne le caratterizzazioni in piena libertà, non essendo più abitato, ha nel contempo favorito la perdita di intere parti degli edifici che lo compongono, lasciati in completo abbandono. Il futuro del borgo, peraltro, non sembra affatto incoraggiante, in considerazione degli ingenti danni presenti e, soprattutto, del quotidiano rischio di crolli.

Tornando all’area del Roccamonfina, è utile soffermarsi su un singolare edificio, riferibile alla metà del Quattrocento, sito in Teano, nella frazione di Pugliano (Fig. 7), a pochi chilometri da Carinola, dalla cui tradizione architettonica il luogo è evidentemente

caratterizzato, presentando similitudini con le intraprese costruttive del centro falerno.



Fig. 4 – Carinola (CE), castello, fronte est. Si noti la mancanza degli elementi spaccati di tufo grigio campano, un tempo integrati nel muro d’ambito della struttura castellare, oggi danneggiato in più punti. Al disotto, una coltre di vegetazione infestante aggredisce massicciamente la base scarpata realizzata con filari di conci squadrati, rendendo disagiata l’analisi del suo stato di conservazione.



Fig. 5 – Carinola (CE), chiesa dell’Annunziata, fronte. La lacuna di intonaco disvela l’apparecchio murario in pezzame spaccato di tufo grigio. Ulteriori patologie riscontrate sono patina biologica, distacco e mancanza di materiale. Significativa è anche la presenza di vegetazione infestante erbacea.