PUGLIAMIA
RICERCA.TUTELA.VALORIZZAZIONE DEI BENI CULTURALI

FONDAZIONE PASQUALE BATTISTA

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI BARI ALDO MORO | DIPARTIMENTO DI SCIENZE DELLA TERRA E GEOAMBIENTALI

LEVIGAS LUCE & GAS

Il patrimonio culturale pugliese
Ricerche, applicazioni e best practices

Atti del II congresso
BENI CULTURALI IN PUGLIA
Volume 2

DiSTeGeo, Università degli Studi di Bari
28-30 settembre 2022

A cura di Giovanna Fioretti & Cinzia Campobasso

Edizioni Fondazione Pasquale Battista

Atti del II congresso
BENI CULTURALI IN PUGLIA
Il patrimonio culturale pugliese. Ricerche, applicazioni e *best practices*
Bari, 28-30 settembre 2022

A cura di Giovanna Fioretti e Cinzia Campobasso

In copertina: Rosone della Chiesa di S. Maria Veterana, ricostruzione a cura di Salvatore Capotorto

Atti del II congresso
BENI CULTURALI IN PUGLIA
Il patrimonio culturale pugliese. Ricerche, applicazioni e *best practices*
Bari, 28-30 settembre 2022

Ideazione e coordinamento
PUGLIA MIA
Associazione per la ricerca, la valorizzazione e la tutela del patrimonio culturale della Puglia

Fondazione Pasquale Battista
Ente no-profit per la promozione, lo sviluppo di iniziative e attività culturali

Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali
Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Patrocini
Ass. Industria turistica e culturale, Gestione e valorizzazione dei beni culturali, Regione Puglia
Università degli Studi di Bari Aldo Moro
Università del Salento
Università degli Studi di Foggia
Scuola di Specializzazione in Beni Architettonici e del Paesaggio del Politecnico di Bari
GABEC – Gruppo nazionale informale georisorse, ambiente, beni culturali
AIAr – Associazione Italiana di Archeometria
SIGEA – Società Italiana di Geologia Ambientale APS

Presidente
Giovanna Fioretti

Comitato scientifico
Mauro Paolo Bruno (Regione Puglia); Angela Calia (Consiglio Nazionale delle Ricerche, Lecce); Cinzia Campobasso (Fondazione Pasquale Battista, PUGLIA MIA); Giuseppe Carlone (Politecnico di Bari); Rossella de Cadilhac (Politecnico di Bari); Manuela De Giorgi (Università del Salento); Giacomo Eramo (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Fabio Fatiguso (Politecnico di Bari); Pasquale Favia (Università di Foggia); Antonello Fiore (SIGEA APS); Giovanna Fioretti (Università degli Studi di Bari Aldo Moro; PUGLIA MIA); Francesco Gabellone (Consiglio Nazionale delle Ricerche); Fabio Galeandro (Ministero della cultura); Vincenzo Iurilli (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Annarosa Mangone (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Nicola Martinelli (Politecnico di Bari); Marcello Mignozzi (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Italo Maria Muntoni (Ministero della cultura); Filomena Ranaldo (Museo della Preistoria di Nardò); Anita Rocco (Ministero della cultura); Luisa Sabato (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Nicola Maiellaro (Consiglio Nazionale delle Ricerche)

Comitato organizzativo
Cinzia Campobasso (Fondazione Pasquale Battista, PUGLIA MIA); Marina Clausi (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Giacomo Eramo (Università degli Studi di Bari Aldo Moro); Giovanna Fioretti (Università degli Studi di Bari Aldo Moro, PUGLIA MIA); Annalisa Zito (Fondazione Pasquale Battista)

Edizioni Fondazione Pasquale Battista

Volume pubblicato grazie al finanziamento di Levigas SpA

Tutti i contributi pubblicati in questo volume sono stati sottoposti a revisione del comitato scientifico

Tutti i diritti sono riservati

ISBN 979-12-210-3581-0

INDICE

Tecnologie digitali per i beni culturali

Applicazione della Tecnologia di Fabbricazione Digitale FFF ai Beni Culturali: il caso del restauro di un ciborio in legno 1
D. Fico, D. Rizzo, V. De Carolis, F. Montagna, R. Casciaro, C. Esposito Corcione

Accuratezza geometrica e arricchimento semantico nel HERITAGE - BIM. Una nuova proposta operativa 7
A. Musicco

Metodologie speditive di documentazione e rilievo per i centri storici.
La pavimentazione storica nell'ambito della cattedrale di Ostuni 12
F. Errico, S. Brescia, C. De Iaco, G. Rossi

Analisi del patrimonio artistico digitalizzato mediante reti neurali 18
G. Castellano, G. Vessio

Letture, libri e testi in espansione: il modello EXEbook. Per una nuova interazione con l'editoria a stampa 22
N. Barbuti, M. De Bari, P. Azzella

Una metodologia innovativa per l'acquisizione di ambienti angusti 26
S. Capotorto

Monitoraggio dello stato di conservazione di beni culturali, mediante il supporto di tecnologie digitali e ambienti tridimensionali: il caso di Palazzo Palmieri 32
R. A. Galantucci

Rilievi laser e fotogrammetrici per la tutela e valorizzazione di beni culturali: il caso della grotta di San Michele a Minervino Murge e la cava ad orme di dinosauro di Lama Balice 38
S. Cardia, B. Palma, M. Pagano, F. Langella, M. Petruzzelli, A. Marsico, M. Marino, M. Parise

Conoscere per valorizzare. Censimento del patrimonio storico di Conversano 44
P. Perfido, C. Nacci

La fotogrammetria come strumento per valorizzare e preservare collezioni fossili: un esempio applicato ai molluschi pleistocenici di Gravina in Puglia 48
E. Lippolis

Fotografia immersiva, fruizione e memoria: l'esperienza *Virtual Tour* nel contesto di Arpi (FG) 53
A. Belardinelli, D. Musmeci, P. Munzi, I. M. Muntoni

Open Data e patrimonio culturale digitale: il progetto Open Memory Apulia 59
N. Barbuti, S. Riso

Una mappatura digitale per i borghi delle aree interne pugliesi 65
V. Colaprice, N. Barbuti

La digitalizzazione del progetto "*Touch Sky*", INAF 71
M. Nobile, A. Mandolla, N. Barbuti

Conoscere e prevenire i rischi del patrimonio costruito pugliese mediante realtà virtuale 75
F. Fatiguso, S. Bruno, E. Cantatore, M. De Fino

Strumenti IoT per visite interattive a siti di interesse culturale 87
F. Balducci, P. Buono, M. F. Costabile, G. Desolda, R. Lanzilotti, A. Piccinno

Un Hovic da riscoprire: la sperimentazione del metodo RTI per la documentazione delle tracce superficiali de “L’Ultima Cena”. Nuove prospettive di indagine e applicazioni 92
C. Campobasso, S. Capotorto

AMA - Architetture Moderne in Abbandono. Una piattaforma web partecipata per il riconoscimento e la risignificazione del patrimonio “a rischio” in Puglia 98
L. Pietropaolo

Restauro

Progetti di parchi archeologici preistorici nella Puglia Centrale: i casi di studio di Santa Barbara e Madonna di Grottole a Polignano a Mare (BA) 103
A. Diceglie, L. Lorusso, L. L. Petrocelli

Intervento di restauro degli altari dell'ex chiesa di S. Maria di Ognibene a Lecce 107
F. Ghio

Un approccio alla Conservazione fondato sulla conoscenza. Il Documento di Indirizzo alla Progettazione per il patrimonio architettonico della Diocesi Nardò-Gallipoli 113
F. A. Metafune

Tecnologie e materiali innovativi nel Restauro archeologico. L’anastilosi della piazza porticata di Egnazia 119
V. Santoro

La 'Fontana Monumentale del Petrucci': un approccio globale al recupero e alla valorizzazione 125
A. Lobascio, G. Candela, S. Ferrante, C. S. Fioriello, R. Franchelli, G. L. Leccisotti, S. Lopopolo, L. Maddalena, C. Russo

I colori ritrovati di Arpi: prime note sugli intonaci dipinti inediti provenienti dagli scavi del '71-'72. Spunti per il restauro 131
F. Capacchione, I. M. Muntoni, S. Patete

L’*hydria* apula a figure rosse della tomba 1/1975 di Gravina in Puglia, Botromagno: dalla fase conoscitiva alle scelte metodologiche del restauro per l’adeguamento cromatico delle lacune 137
A. De Nucci, G. Eramo, A. Dezio, M. Corrente

Studio storico-artistico, diagnostica e restauro di un gargoyle lapideo proveniente da Rutigliano. Tre prodotti biocidi a confronto per la rimozione di patine biologiche 143
A. Mancini, M. De Tullio, I. Di Liddo, E. Longo, A. Mangone, A. Monno, L. Spalluto

La scena barocca. Largo Cattedrale a Monopoli: dalla costruzione dello spazio urbano ai recenti restauri 149
P. Intini, P. Intini, F. La Viola

La cultura dei restauri in Puglia fra Ottocento e Novecento: il caso della cattedrale di Altamura. Una nuova lettura della sua storia edilizia 155
M. Visceglia

Il sarcofago di Sparano da Bari: studio, restauro e innovazione 161
M. Mastrorilli, R. Comparelli, M. Dell’Edera, I. De Pasquale, P. Acquafredda, R. Bianco, A. Mangone, A. Monno, L. Spalluto, E. Longo, G. Tempesta, L. Curri

Bonus edilizi e cultura del restauro. Il caso delle architetture di villeggiatura *fin de siècle* del basso Salento 167
A. Ponzetta

Studio storico-artistico, tecnico, archeometrico e restauro del leggio della chiesa di S. Maria della colonna e S. Nicola di Rutigliano 172
G. Mancarella, A. Mangone, P. Acquafredda, R. Bianco, G. Eramo, T. E. De Lillo

Conservazione e sperimentazione nell'ambito del PON PUGBR-01 di Egnazia (Fasano - BR). Il restauro della Tomba del Pilastro - utilizzo degli oli essenziali per il biodeterioramento 178
F. Galeandro, M. L. De Toma

Restauro di frammenti di dipinti murali di provenienza archeologica rinvenuti in largo castello a Bisceglie - BT. Studio dei frammenti lapidei dipinti: ipotesi di ricostruzione virtuale del contesto strutturale di appartenenza al fine della musealizzazione 184
V. Sblendorio, M. L. De Toma, G. Eramo

La tutela dell'architettura dell'età neoclassica nell'attività della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari 190
F. Gotta, A. Sylos Labini, G. Berardi

Non solo archeologia. Fabbriche industriali di Puglia e argomenti per la conservazione 195
L. Serafini

Stucchi, policromie e lacune. Il restauro della volta dell'aula della settecentesca chiesa di Sant'Angelo in Borgo a Monopoli (BA) 201
A. Quartulli, F. La Viola

Modelli di gestione e tecniche di valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale

BTO. Biblioteca Greca di Terra d'Otranto 207
D. Arnesano, A. Capone

La PA e la gestione dei progetti culturali: Appalti di servizi e Project Management 212
V. Gigante

L'Ecomuseo della Via Appia a Muro Tenente, un esperimento innovativo nella progettazione partecipata del Patrimonio 217
G.J. Burgers, C. Napolitano, I. Ricci

Centralità del disegno e del rilievo per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale. Il caso dell'architettura ipogea in Puglia 223
A. V. Dilauro

Un framework WebGIS interattivo per la promozione e la gestione di aree naturali finalizzato alla valorizzazione e alla consultazione mobile di percorsi naturalistici 229
A. Varasano, S. Capotorto, M. Mohajane

Sulle tracce di Talos: Ruvo che canta e incanta tra memoria storica e identità musicale 235
D. S. Doronzo

La valutazione d'impatto sociale nel *cultural heritage*: *balanced scorecard* e gestione strategica del settore educativo 241
V. N. Scalcione

L'innovazione strategica sostenibile nel Museo Archeologico «MArTA» di Taranto 245
N. Iaffaldano

Open government e piattaforme digitali per la gestione del patrimonio culturale: buone pratiche del Comune di Martina Franca 251
C. C. Ancona, C. S. Fioriello, R. Romano

Herdonia. Architettura e Restauro per un progetto di Parco archeologico 257
E. V. Cordasco, I. Lavermicocca, C. Milardo

Excavation at Monte Sannace - Scavi archeologici aperti: un esempio di cooperazione nella valorizzazione del patrimonio storico-archeologico 263
P. Palmentola, V. Stasi

"Dalla terra al Museo": percorsi didattici di valorizzazione del patrimonio archeologico della Daunia 268
I. M. Muntoni, M. Pierno, C. Russo, A. Fratta

Il patrimonio architettonico minore e vernacolare della Murgia 274
G. Martines

La gestione del patrimonio culturale tra istituzioni e comunità di eredità: il Parco Nazionale dell'Alta Murgia 279
A. Cicirelli

Archeologia e Comunità. Un caso di ricerca partecipata nel territorio di Castellaneta (TA) 284
L. Piepoli, R. Rotondo, M. Sciscio

La via possibile. Il ruolo del Terzo settore nella gestione dei beni culturali 290
A. Lombardo

DAUNIA LAND ART. Archeologia e Arte Contemporanea per dare nuova forma alla valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale di Capitanata 296
N. M. Mangialardi, M. Maruotti

Disegno e sperimentazione. Strategie di valorizzazione di un oggetto visuale, la città 302
V. Castagnolo, A. C. Maiorano, G. Rossi

"Progetto OLEA": strategie innovative per la valorizzazione della filiera elaicola 308
C. S. Fioriello, D. Colaninno

Applicazione della Tecnologia di Fabbricazione Digitale FFF ai Beni Culturali: il caso del restauro di un ciborio in legno

Daniela Fico, Daniela Rizzo, Valentina De Carolis, Francesco Montagna, Raffaele Casciaro, Carola Esposito Corcione

Università del Salento

Abstract
La diffusione su larga scala delle tecnologie di *Additive Manufacturing (AM)*, tra cui la *Fused Filament Fabrication* (FFF) ne ha reso possibile l'applicazione anche al settore dei Beni Culturali. Il presente lavoro si configura come un esempio di restauro integrativo attraverso l'uso delle tecnologie di stampa 3D e di un approccio multidisciplinare, e si propone di evidenziare la possibilità di restaurare e/o riprodurre opere d'arte, ottenendo vantaggi su costi e tempi di realizzazione. A tale scopo, lo studio è stato focalizzato sulla riproduzione di una delle colonnine mancanti di un ciborio seicentesco in legno policromo. Data l'impossibilità di riprodurre un modello 3D attraverso la scansione digitale, a causa delle condizioni superficiali originarie del ciborio, si è proceduto con la realizzazione di un rilievo manuale 2D e successiva ricostruzione del modello 3D. Infine, è stata effettuata la stampa 3D dell'elemento mancante, che è stato completato attraverso un intervento di restauro conservativo.

Introduzione
La fabbricazione additiva (*Additive Manufacturing-AM*), nota anche come stampa tridimensionale (*3D Printing)*, comprende una categoria di macchine che producono oggetti tridimensionali lavorando sulla sovrapposizione di strati di materiali a partire da modelli 3D, ottenuti utilizzando programmi specifici su computer (*Computer-Aided Design-CAD*). Il metodo *layer-by-layer* consente di creare geometrie complesse, con parti ottimizzate, integrate e funzionali, con uno spreco minimo di materiale e una velocità relativamente ridotta. Inizialmente l'applicazione della stampa 3D era limitata alla produzione di prototipi; oggi grazie allo sviluppo di tecnologie sempre più accurate, alla riduzione dei costi e alla ricerca nel campo dei materiali, è possibile ampliare il suo impiego a numerosi settori, tra questi quello dei Beni Culturali. La riproduzione di opere d'arte tradizionalmente avviene attraverso un processo manuale che prevede la produzione di stampi in gomma, che permettono successivamente di ottenere copie in gesso o in resina per colata, solitamente in scala 1:1. Questo richiede una maggiore attenzione nell'intervenire sulle opere originali, ma anche tempi più lunghi e costi più alti. L'utilizzo delle tecnologie digitali per ottenere modelli tridimensionali e della stampa 3D permettono di lavorare su scale diverse (ad esempio riducendo in scala opere di grandi dimensioni), di riprodurre dettagli e parti mancanti, oltre che di ottenere un numero infinito di riproduzioni/copie. Attraverso l'impiego di queste tecnologie è anche possibile creare collezioni museali online, condividere modelli CAD e file per la stampa 3D, creare nuovi percorsi museali multisensoriali e laboratori didattici. Le moderne metodologie sono inoltre impiegate nel merchandising museale per produrre souvenir o per realizzare imballaggi e strutture di supporto personalizzate (Fico et al. 2022; Madeddu 2016; Neumüller et al. 2014; Scopigno et al. 2017). Sono diverse le tecniche di stampa 3D attualmente in uso, la loro classificazione dipende dal materiale di partenza: si suddividono in stampanti a polvere, liquido o solido (figura 1). La *Fused Filament Fabrication* (FFF), è la tecnica AM più comunemente utilizzata, prevede l'utilizzo di un filamento di polimero termoplastico che viene riscaldato attraverso un ugello fino a raggiungere uno stato semi-liquido e poi estruso su una piattaforma. La deposizione avviene *layer-by-layer* (strato per strato) secondo un modello CAD predefinito. A seconda del modello 3D può essere necessario prevedere delle strutture temporanee di supporto, che servono a sorreggere le parti a sbalzo durante il processo di stampa fino alla solidificazione del polimero, che avviene a temperatura ambiente. Queste poi vengono eliminate manualmente o con l'uso di solventi a seconda del polimero utilizzato (Ngo et al. 2018; Scopigno et al. 2017; Wang et al. 2017; Wu et al. 2020).

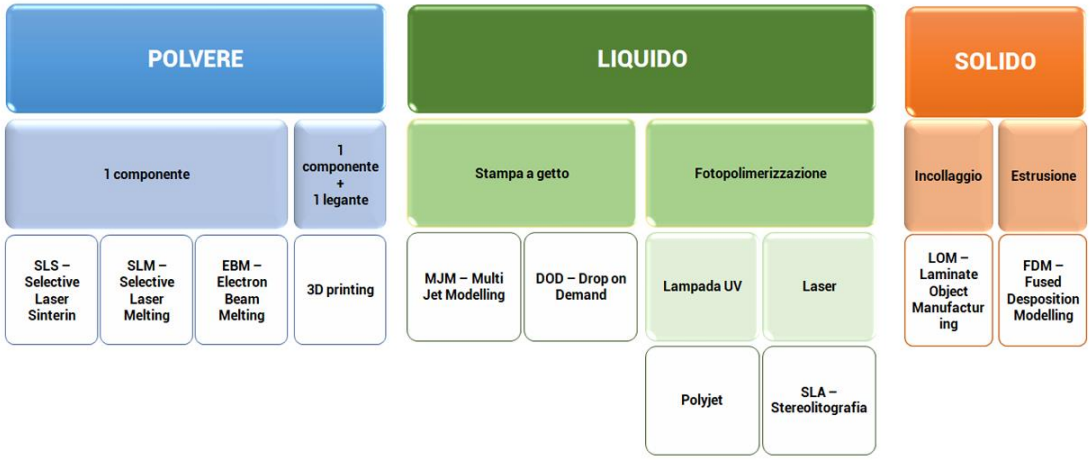


Figura 1. Classificazione delle tecniche di Stampa 3D.

Sempre più numerosi sono gli esempi di applicazione delle tecnologie digitali e di stampa 3D nel restauro e nell'ambito dei Beni Culturali. Come riportato da Balletti et al. (2017), la necessità di ricorrere a repliche di opere nel settore dei Beni Culturali può derivare da diversi fattori: il restauro e la temporanea rimozione del pezzo dalla sua collocazione originaria, oppure la sostituzione per preservarlo da condizioni atmosferiche che possono comprometterne l'integrità, ma anche il prestito delle opere per mostre temporanee. Con l'obiettivo di mantenere l'originaria leggibilità del sito storico o dell'elemento su cui si vuole intervenire, sempre più di frequente, si ricorre alla produzione di copie stampate in 3D. Esempi di applicazione di queste tecniche sono la ricostruzione di alcune parti mancanti della statua di Ebe di Antonio Canova, la ricostruzione per il restauro di un ornamento architettonico ispano-romano dal Sito Archeologico di *Castulo* (situato in Spagna) o la scansione e stampa 3D a supporto del restauro della Madonna di Pietranico, statua in terracotta gravemente danneggiata dal terremoto in Abruzzo del 2009 (Arbace et al. 2012; Balletti et al. 2017; Crescenzio et al. 2010; Higueras et al. 2021). Di recente è stata esposta anche la copia stampata in 3D del David di Michelangelo realizzata in occasione di Dubai World Expo 2020. Un lavoro sviluppato dal Dipartimento di Ingegneria dell'Università di Firenze, con il gruppo industriale svedese *Hexagon*, specializzato in tecnologie additive che ha permesso di ottenere la più affidabile copia esistente del David di Michelangelo attualmente prodotta. Il presente lavoro è stato focalizzato sulla riproduzione di una delle colonnine mancanti di un ciborio seicentesco in legno policromo non catalogato ma appartenente ad una collezione privata (figura 2). L'attività di ricerca svolta si configura come un esempio di restauro integrativo, attraverso l'uso delle tecnologie di stampa FFF e della collaborazione proficua tra figure professionali appartenenti ad ambiti disciplinari differenti, ed evidenzia la possibilità di ottenere ulteriori vantaggi, oltre alla possibilità di integrare parti mancanti di un bene culturale per migliorarne la leggibilità e comprensione, quali benefici economici e riduzione dei tempi di realizzazione dell'elemento artistico, rispetto all'uso delle tradizionali tecniche di riproduzione manuali.



Figura 2. Ciborio del '600 in legno policromo mutilo di quattro colonnine: A) ciborio con stucco e colonnina originale, B) ciborio con stucco, C, D) due viste della colonnina originale.

Materiali e Metodi

Materiali

Selezione dei materiali per la Stampa FFF
I materiali commerciali più comunemente impiegati con le stampanti FFF sono polimeri termoplastici, come policarbonato (PC), acrilonitrile butadiene stirene (ABS), acido polilattico (PLA), polietere etere chetone (PEEK) e il glicole polietilentereftalato (PETG), grazie alla loro bassa temperatura di fusione che consente loro di poter essere utilizzati nella tecnica di stampa FFF (temperatura massima di esercizio di 300°C) e quindi alla loro lavorabilità, versatilità, adattabilità al processo di stampa, molteplicità di forme e colori disponibili sul mercato ed alla sufficiente resistenza che impartiscono agli oggetti 3D finali. Tuttavia, la scelta del materiale da utilizzare nel processo di stampa dipende dall'oggetto da stampare, da quello che sarà il suo utilizzo e dalle sue caratteristiche morfologiche/estetiche. Per questo motivo, l'attività di ricerca è stata incentrata inizialmente sulla selezione del materiale da utilizzare per la riproduzione della colonnina nella stampa FFF. Solitamente il materiale maggiormente utilizzato per la stampa 3D è l'acido polilattico (PLA), un polimero termoplastico biobased, biodegradabile e biocompatibile, che trova grande impiego nei settori alimentare, medico, cosmetico, agro-industriale, tessile, artistico etc. Derivato da risorse rinnovabili come il mais, ha una capacità produttiva di oltre 140.000 tonnellate/anno ed è degradabile per via idrolitica. Le sue caratteristiche principali sono: temperatura di estrusione che varia da 160 a 230°C, resistenza alla trazione compresa tra 35 e 65 MPa, resistenza a flessione di circa 97 MPa e modulo di Young pari a 2.3 GPa. Tuttavia, a causa di alcuni svantaggi del PLA, quali la grande sensibilità alle alte temperature (dai 200°C), facile degradabilità (3-6 mesi a seconda delle condizioni ambientali, delle dimensioni e del riempimento dell'oggetto) ed igroscopicità, si è scelto di utilizzare il PLA marca Fabbrix, esclusivamente per la stampa di un prototipo funzionale. Per la riproduzione 3D della colonnina mancante del ciborio seicentesco gli autori hanno preferito impiegare il glicole polietilentereftalato (PETG) dell'azienda PrimaSELECT™, un polimero termoplastico che deriva dalla famiglia del polietilene tereftalato e che trova impiego solitamente nella medicina implantare e nel food packaging. Caratteristiche principali del PETG sono una temperatura di estrusione che varia da 200° a 250°C, resistenza alla trazione pari a 49 MPa e una resistenza a flessione di circa 70 MPa. Si tratta di un polimero particolarmente resistente, che presenta proprietà meccaniche migliori rispetto al PLA, caratteristiche che hanno orientato la scelta verso questo materiale (Fico et al. 2022; Kolstad et al. 2012; Siparsky et al. 1997; Wang et al. 2017).

Materiali impiegati nel restauro
Per le operazioni di restauro sulla colonnina originale e su quella copia sono stati utilizzati i seguenti materiali: gesso di Bologna (CTS srl), colla di coniglio (CTS srl), stucco (modostuc Gimod srl), bolo giallo ocra (CTS srl), colla di pesce o gelatina in fogli (Pezzella), Paraloid B72 (Restaurotecnica), diluente nitro (CTS srl), foglia oro 22K, 917/1000, dim.8x8cm (Aurum SAS prodotti per la doratura).

Metodi
Per la mappatura fotogrammetrica è stata utilizzata una macchina Sony, modello DSC-W570, le fotografie sono state poi elaborate con il software di ricostruzione 3D gratuito e open-source Meshroom basato sul framework AliceVision. Per la scansione 3D è stato utilizzato un dispositivo Microsoft KINECT 360 e una versione free del software Scanect di Occipital. Il modello CAD è stato ottenuto mediante software *Rhinoceros* di Robert McNeel & Associates e successivamente modificato con il software *Fusion 360* di Autodesk. Per l'operazione di *slicing* è stato utilizzato il software *Cura* di *Ultimaker* e per la stampa una stampante 3DPRN LAB (3DPRN company, Castiglione M.R., Italy).

Risultati e discussione
Si riportano di seguito le diverse fasi di realizzazione della copia della colonnina, dalla riproduzione bidimensionale manuale dell'oggetto reale, fino alla stampa 3D ed al successivo intervento di restauro finale.

Creazione del modello 3D e stampa FFF
Si è proceduto con un primo tentativo di mappatura fotogrammetrica, posizionando in modo statico una macchina fotografica e prevedendo il movimento del manufatto posto su uno sfondo uniforme. L'oggetto è stato collocato su una piattaforma girevole e la ripresa fotografica è stata condotta con una rotazione di circa 45° assicurandosi che venisse rispettata una sufficiente sovrapposizione tra le immagini. Per la registrazione fotografica è stata utilizzata una macchina Sony, modello DSC-W570. Le condizioni e la finitura superficiale del pezzo originale non hanno permesso di ottenere delle immagini di qualità sufficiente a procedere alla riproduzione del modello 3D attraverso la loro acquisizione mediante scansione digitale. Quindi si è proceduto ad un rilievo manuale della colonnina. Le dimensioni e le caratteristiche del pezzo hanno permesso di effettuare le misurazioni utilizzando un righello e un calibro digitale che sono

stati riportati su un disegno bidimensionale dettagliato. Il disegno bidimensionale e le fotografie sono stati importati nel software di modellazione 3D *Rhinoceros*, ricalcati manualmente utilizzando i comandi per il disegno 2D e dimensionati secondo le informazioni ottenute durante il rilievo. Successivamente si è passati al disegno tridimensionale. Attraverso l'utilizzo di queste tecniche miste sono stati costruiti gli elementi che compongono il capitello, il fusto e la base della colonnina. Sono stati utilizzati diversi comandi che hanno permesso di modellare singolarmente le parti per poi copiarle e unirle creando un unico solido perfettamente chiuso, ottenendo così un file CAD utile alla riproduzione dell'originale attraverso l'uso della stampa FFF (figura 3).

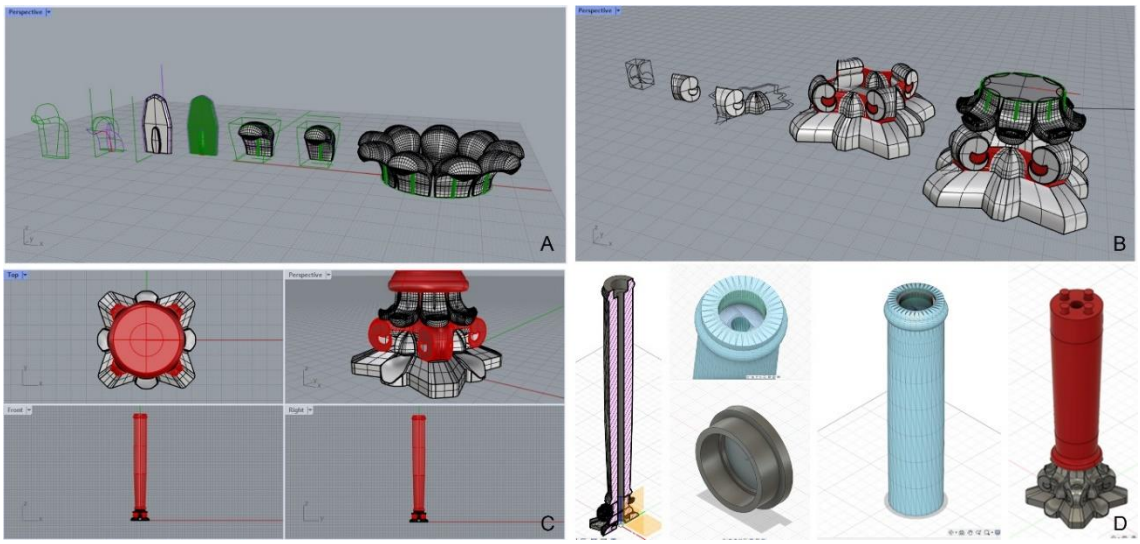


Figura 3. Creazione del modello 3D con il software Rhinoceros: A) modellazione degli elementi decorativi del capitello, B) modellazione delle volute del capitello e assemblaggio delle parti, C) quattro viste della colonna assemblata con dettaglio del capitello, D) sezione della colonnina con l'alloggio per la barra di alluminio e dettagli del foro, del coperchio e degli incastri ottenuti con il software Fusion 360.

Il modello CAD ottenuto mediante software *Rhinoceros* è stato successivamente suddiviso in due parti, poiché questo risultava essere più grande del volume di stampa della stampante utilizzata 3DPRN LAB. Si è proceduto mediante software *Fusion 360* a sezionare inizialmente il modello parallelamente al piano circolare ed a metà altezza del fusto, e successivamente ad aggiungere degli incastri per poter riunire le due parti dopo la stampa. È stato aggiunto anche un foro centrale nel quale inserire una barra di alluminio filettata, utile sia come rinforzo per aumentare la resistenza meccanica e sostenere il peso della struttura del ciborio, che per unire le due parti utilizzando un dado di serraggio. Per ricoprire il foro del dado, è stato infine aggiunto un coperchio realizzato sempre con la stampa 3D. Successivamente, è stata effettuata l'operazione di *slicing* trasformando il file in formato .STL ed è stato salvato il file GCode utile alla stampa FFF, attraverso l'uso del software *Ultimaker Cura*.
Il modello è stato stampato per un primo test in PLA, questo ha permesso di verificarne la validità. Successivamente si è passati alla stampa della colonnina in PETG. La durata della stampa è stata di circa 5 ore e 30 minuti per la parte della base e di circa 7 ore e 20 minuti per la parte del capitello. Mentre la stampa del coperchio ha richiesto circa 20 minuti. Le impostazioni di stampa sono state settate utilizzando un ugello di 0,4 mm di diametro, *infill* del 20%. Il pezzo è stato orientato sul piatto della stampante in modo da ridurre al minimo i supporti utili al sostegno delle parti a sbalzo dell'oggetto. In questo modo si sono ottenuti dei *layer* perpendicolari all'altezza della colonnina scelta che ha permesso una migliore presa dello stucco per ricreare la *texture* originale, facilitando il lavoro del restauratore (figura 4).



Figura 4. Stampa del modello 3D in PETG: A) incastri e foro per la barra di alluminio filettata a metà altezza del fusto, B) dettaglio delle due parti della colonnina unite grazie agli incastri, C) fori per la barra di alluminio filettata e tappo, D) colonnina montata.

Restauro della colonnina

Il ciborio del '600 oggetto di studio è in legno policromo: le superfici originarie sono state decorate mediante doratura a guazzo (su bolo), mentre in alcune parti del telaio è stata utilizzata la tecnica a sgraffiato (o estofado de oro). Come precedentemente indicato, l'oggetto non catalogato appartenente ad un privato si presentava mutilo di quattro delle sei colonnine, per questo si è reso necessario un restauro integrativo (che garantisca cioè reversibilità dell'intervento e rispetto dell'originale), che ha interessato, al momento, la ricostruzione fedele di una delle colonnine mancanti mediante stampa 3D in PETG. Sulle due colonnine originali e sulla copia sono state eseguite operazioni differenti allo scopo di garantire il rispetto dei cosiddetti cinque principi fondamentali del restauro: riconoscibilità, reversibilità, compatibilità, minimo intervento e interdisciplinarità. Ogni intervento di restauro, infatti, deve essere riconoscibile; quindi, qualsiasi parte aggiunta deve essere distinguibile dall'originale, senza recare disturbo alla visione dell'opera. Le fasi di intervento di restauro conservativo ed estetico della colonnina originale hanno previsto il consolidamento del legno con Paraloid B72, stuccature a base di gesso di Bologna e colla di coniglio nelle zone necessarie, e interventi pittorici mirati all'equilibrio cromatico formale. Il ritocco pittorico è stato eseguito a rigatino attraverso il concetto dell'astrazione cromatica. Mentre sulla copia della colonnina stampata in PETG è stato eseguito un intervento mimetico che ha previsto la preparazione del fondo a base di gesso di Bologna e colla di coniglio, la modellazione tramite bisturi, la stesura del bolo giallo ocra o color terra di Siena naturale e l'applicazione della foglia oro mediante colla di pesce e infine la brunitura per garantirne la lucentezza nel tempo (figura 5).

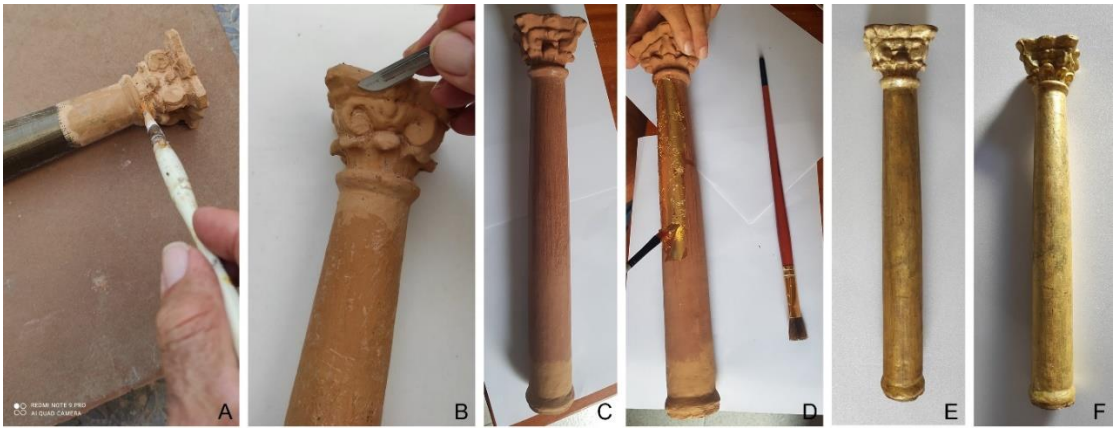


Figura 5. Fasi di restauro della colonnina: A) copia della colonnina con stucco, B) modellazione tramite bisturi, C) applicazione del bolo giallo ocra o color terra di Siena naturale, D) applicazione della foglia oro mediante colla di pesce, E) copia della colonnina con doratura a guazzo, F) copia della colonnina dorata e invecchiata.

Conclusioni

Il mondo dei beni culturali, quello della tecnologia e quello dei materiali sono sempre più tenacemente legati. Le potenzialità della prototipazione e della stampa 3D si applicano con successo a un settore come la conservazione dei beni culturali e artistici. La tecnologia digitale di stampa 3D al servizio

della conservazione e del restauro consente di realizzare oggetti tridimensionali partendo da elaborazioni grafiche su computer, offrendo ai fruitori la possibilità di vedere fisicamente le opere d'arte nel loro antico splendore e non solo immaginarle. Nel campo dei Beni Culturali tuttavia le sfide da superare sono ancora molte, come ad esempio la difficoltà di riprodurre fedelmente geometrie complesse o di trovare materiali adatti al restauro, a causa dei limitati studi scientifici presenti ad oggi.
Il lavoro propone un esempio di applicazione di tecnologie avanzate per la riproduzione di una delle quattro colonnine mancanti di un antico ciborio ligneo policromo. Le difficoltà riscontrate nell'effettuare una mappatura fotogrammetrica automatica dovute alla superficie riflettente della colonna originale (decorazione ad estofado), sono state superate creando un disegno manuale bidimensionale e un successivo ridisegno manuale tridimensionale. In questo modo è stato ottenuto un modello CAD che riproducesse dettagliatamente la colonna (capitello e decorazioni, fusto e scanalature, base). Il modello CAD trasformato in file GCode leggibile dalla stampante 3D è stato utilizzato per stampare la colonnina mancante con la tecnica *Fused Filament Fabrication* (FFF) in polietilene tereftalato glicole (PETG). Infine la colonnina in PETG stampata è stata sottoposta ad un intervento di restauro.
Lo studio ha dimostrato come il connubio tra tecniche digitali e tecniche di restauro tradizionali, oltre alle competenze interdisciplinari, permetta al restauratore di poter portare avanti un progetto che altrimenti avrebbe dovuto abbandonare. I vantaggi nell'impiego di tecnologie *Fused Filament Fabrication* (FFF) risiedono nella riduzione di costi e tempi di realizzazione e nella possibilità di migliorare lo studio e la fruizione del patrimonio.

Ringraziamenti
Si ringrazia Fulvio Cortese per le modifiche al modello 3D e la stampa 3D.

Bibliografia
Arbace L., Sonnino E., Callieri M., Dellepiane M., Fabbri M., Iaccarino A., & Scopigno R. 2012, *Innovative uses of 3D digital technologies to assist the restoration of a fragmented terracotta statue*, Journal of Cultural Heritage.
Balletti C., Ballarin M., Guerra F. 2017, *3D printing: State of the art and future perspectives,* Journal of Cultural Heritage, 26, pp.172–182.
De Crescenzio F., Fantini M., Persiani F., Virgilli V., Santopuoli N., Seccia L. 2010, R*estauro l'Ebe di Canova: modello digitale e sviluppi applicativi*, pp. 32–35.
Fico D., Rizzo D., Casciaro R., Corcione Esposito C. 2022, *A Review of Polymer-Based Materials for Fused Filament Fabrication (FFF): Focus on Sustainability and Recycled Materials,* Polymers, 14.
Higueras M., Calero A.I., Jos F. 2021, *Digital 3D modeling using photogrammetry and 3D printing applied to the restoration of a Hispano-Roman architectural ornament*, 20.
Kolstad J J., Vink E.T.H., De Wilde B., Debeer L. 2012, *Assessment of anaerobic degradation of Ingeo_ polylactides under accelerated landfill conditions*. 97.
Madeddu N. 2016, *Stampa 3D: una nuova risorsa per gli allestimenti museali*, pp. 13–15.
Neumüller M., Reichinger A., Rist F., Kern C. 2014, *3D Printing for Cultural Heritage: Preservation, Accessibility, Research and Education*, Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics), 8355, pp. 119–134.
Ngo T.D., Kashani A., Imbalzano G., Nguyen K.T.Q., Hui D. 2018, *Additive manufacturing (3D printing): A review of materials, methods, applications and challenges*, Composites Part B: Engineering, 143, pp. 172–196.
Scopigno R., Cignoni P., Pietroni N., Callieri M., Dellepiane M. 2017, *Digital Fabrication Techniques for Cultural Heritage: A Survey*, Computer Graphics Forum, 36(1), pp. 6–21.
Siparsky G.L., Voorhees K.J., Dorgan J.R., Schilling K. 1997, W*ater Transport in Polylactic Acid (PLA), PLA/ Polycaprolactone Copolymers, and PLA/Polyethylene Glycol Blends*, Journal of environmental polymer degradation volume, 5(3), pp. 125-136.
Wang X., Jiang M., Zhou Z., Gou J., Hui D. 2017, *3D printing of polymer matrix composites: A review and prospective*, Composites Part B: Engineering, 110, pp. 442–458. https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2016.11.034
Wu H., Fahy W.P., Kim S., Kim H., Zhao N., Pilato L., Kafi A., Bateman S., Koo J.H. 2020, *Recent developments in polymers/polymer nanocomposites for additive manufacturing,* Progress in Materials Science, 111.

Accuratezza geometrica e arricchimento semantico nel Heritage-BIM. Una nuova proposta operativa

Antonella Musicco

Politecnico di Bari

Abstract
Nell'ambito del processo di conoscenza del patrimonio architettonico, l'adozione *dell'Heritage Building Information Modeling* (HBIM) si configura come la costruzione di *repository* virtuali che permettono un controllo efficace del processo di documentazione attraverso l'archiviazione di dati eterogenei, utili per le azioni di conservazione e tutela. Analizzando i metodi di modellazione attuali, parametrici e reality-based, con un focus sull'accuratezza geometrica e sulla completezza semantica, emerge la difficoltà di sviluppo di un approccio che offra entrambi, poiché è sempre necessario un compromesso tra fedeltà visiva e flessibilità parametrica del modello finale. Nel presente lavoro si propone una rappresentazione a tre livelli di dettaglio (*low, medium, high*). Il livello
high per la rappresentazione accurata delle irregolarità tipiche del costruito storico. I livelli *low* e *medium* caratterizzati da due approfondimenti grafici diversi in grado di rappresentare l'articolazione architettonica e conservare gli aspetti informativi come parametri integrabili, modificabili, aggiornabili e consultabili nel modello BIM.

Introduzione e stato dell'arte
Il processo di documentazione del patrimonio architettonico è un'attività fondamentale al fine di determinare misure di tutela e valorizzazione coerenti. Oggi, l'ambiguità dei flussi di lavoro nei processi edilizi, la frammentazione della documentazione pregressa, situata in archivi cartacei e digitali, e l'uso di strumenti inadeguati rendono il processo di conservazione molto critico. Il rischio consiste in errori nella valutazione delle strategie di intervento con ripercussioni sul sistema economico e sociale che producono la perdita di valore del bene.
Per una ricostruzione completa dello stato dei luoghi di un edificio è necessaria una contestuale valutazione di dati tecnici e archivistici per un quadro omnicomprensivo delle situazioni in essere, dei cambiamenti tecnologico-costruttivi e della salvaguardia dei componenti storico-artistici.
Lo sviluppo dell'*Historic Building Information Modelling* (HBIM) (Murphy *et al*. 2009) permette di ottenere modelli 3D non solo rappresentativi degli aspetti morfo-metrici, ma anche delle informazioni storico-tecniche, grazie alla possibilità di parametrizzazione degli elementi costruttivi, consentendo l'integrazione di dati eterogenei, e garantendo sia l'interoperabilità tra gli attori del processo di conservazione che una maggiore fruizione da remoto del bene. Inoltre, il modello 3D può essere aggiornato nel corso del ciclo di vita dell'edificio (Hu *et al*. 2021) consentendo una rappresentazione che tiene conto del passato e del presente come risultato di trasformazioni costruttive, ampliamenti e cambi di destinazione d'uso in un ampio arco temporale (Bruno *et al*. 2019).
Il processo di ricostruzione virtuale BIM del patrimonio costruito non è semplice in quanto i componenti costruttivi da modellare sono spesso costituiti da elementi con morfologie eterogenee, complesse e irregolari. Il metodo *Scan-to-BIM* è tra i più utilizzati e parte dalla conversione di dati tridimensionali come le nuvole di punti ottenute dalle tecniche di rilievo digitale (laser scanner e fotogrammetria) (Rodríguez-Moreno *et al*. 2016) in oggetti 3D. In letteratura sono stati individuati tre metodi di modellazione utilizzabili:

- La conversione della nuvola di punti in oggetti solidi come *mesh* poligonali texturizzate o NURBS (*non uniformi Rational Basis-Spline*) (Yang et al., 2018)(Banfi et al. 2017).
- La modellazione *reality-based* basata sull'utilizzo delle nuvole di punti come riferimento metrico per adattare le famiglie di sistema dei software BIM.
- La conversione automatica delle nuvole di punti in oggetti parametrici attraverso l'utilizzo di plug-in integrabili nei software BIM come Leica Geosystems CloudWorx, As-Built, e Scan-to-BIM® IMAGINit per Autodesk Revit®. Tuttavia, l'ambito di applicazione è limitato ad elementi planari e regolari.

In questo contesto emergono difficoltà operative nell'uso di oggetti parametrici standardizzati per la modellazione poiché non soddisfano la complessità e l'unicità degli elementi architettonici (ad esempio volte, muri a sezione variabile, ecc.) tipici dell'architettura storica. Inoltre, l'utilizzo di mesh e NURBS, a fronte di una maggiore accuratezza geometrica, limita i vantaggi della parametrizzazione (tabella 1)(Radanovic *et al*. 2020).

	MESH	NURBS	OGGETTO PARAMETRICO
ADERENZA CON LA REALTÀ	🟡	🟡	🔴
VELOCITÀ DI MODELLAZIONE	🟢	🔴	🟢
RIPETIBILITÀ DEL MODELLO	🔴	🔴	🟢
POSSIBILITA' DI INFORMATIZZAZIONE	🔴	🔴	🟢

Tabella 1. Caratteristiche oggetti 3D ottenuti con metodi di modellazione diversi. I simboli dal rosso al verde indicano un aumento crescente dell'accuratezza geometrica.

È quindi necessario integrare e migliorare il livello semantico del BIM estendendo il dominio di rappresentazione al patrimonio culturale attraverso la creazione di librerie che racchiudono oggetti digitali riutilizzabili o implementando metodi per estrarre dati geometrici dalle nuvole di punti per accelerare e automatizzare il processo di modellazione, e ottenere risultati più accurati.
Tra i metodi più efficaci per automatizzare le operazioni di discretizzazione delle nuvole di punti la segmentazione è il più utilizzato, poiché consente il raggruppamento di punti con caratteristiche simili in regioni omogenee. Le caratteristiche costituiscono una proprietà o un insieme di proprietà, misurabili o differenziabili (colore, geometria, ecc.). In letteratura, sono presenti diversi metodi di segmentazione automatica e semiautomatica che differiscono a seconda dell'algoritmo alla base del funzionamento. I metodi standard sono basati sui principi di discontinuità (es. *edge-based*) o similarità (es. *region-growing*) (Nguyen, Le 2013), e su modelli matematici come i *model-based* (RANSAC, *Hough Transform,* ecc.)(Schnabel *et al.*, 2007), invece, quelli più innovativi applicano algoritmi di Machine Learning (*k-means clustering*, *hierarchical clustering*, ecc.) (Grilli, Remondino 2019).
Attualmente, nell'ambito dei processi di conservazione del Patrimonio Architettonico non esistono metodi di segmentazione semantica consolidati in grado di strutturare e classificare automaticamente i dati rilievo tridimensionale identificando e quantificando in primo luogo le componenti architettoniche, e in secondo luogo i diversi stati di conservazione, essenziali per il monitoraggio e il recupero. Inoltre, l'implementazione di tali metodi potrebbe consentire la riduzione dei tempi e delle fasi manuali del processo Scan-to-BIM.
Nel presente lavoro è presentata una nuova proposta operativa (Sez.2) a sostegno dell'attuale processo di rappresentazione in BIM che consente di superare i limiti dovuti alla standardizzazione degli oggetti parametrici rispettando le specificità delle istanze del bene storico, testando diverse metodologie di modellazione 3D a tre livelli di dettaglio (*low*, *medium*, *high*), e di automatizzare il processo di identificazione dei componenti architettonici nelle nuvole di punti attraverso metodi di segmentazione geometrica. Il workflow sarà verificato su un caso studio di riferimento che si configura nella Chiesa di Ognissanti di Trani (Sez. 3).

Metodologia
Il flusso di lavoro proposto è suddiviso in quattro fasi principali (figura 1):

A. Raccolta e analisi della documentazione esistente. Consiste in una valutazione preliminare del manufatto a partire dalla sua storia e dall'accertamento dello stato di conservazione attraverso la raccolta della documentazione preliminare costituita generalmente da memorie storiche e fotografiche, documenti d'archivio e disegni antecedenti. Inoltre, in questa fase, è necessario stabilire le condizioni dello stato dei luoghi, dei materiali e delle tecniche costruttive per valutare dispositivi e tecniche di rilievo da utilizzare.
B. Rilievo 3D: sarà completato utilizzando dispositivi digitali come laser scanner e/o fotogrammetria aerea e/o terrestre. La selezione del metodo più adatto per il rilievo dipende dal budget del progetto, dalle condizioni di illuminazione, dalle proprietà della superficie, dalla possibilità di ostruzioni, dal livello di dettaglio richiesto, dalle caratteristiche e dalla dimensione dell'oggetto e dal *background*. Ulteriori fattori che possono influenzare il processo di rilievo digitale sono il tipo di sensore del dispositivo utilizzato, il tempo di acquisizione, la lunghezza focale, il tempo di esposizione e la competenza dell'operatore. L'*output* di questa fase sono le nuvole di punti che nel flusso di lavoro proposto sono utilizzate per tre scopi principali: a) per la modellazione *reality-based* in ambiente BIM; b) per isolare i componenti architettonici attraverso la segmentazione geometrica automatica; c) per elaborare mesh 3D texturizzate, da collegare al modello BIM. L'elaborazione delle nuvole di punti fotogrammetriche è stata realizzata in Agisoft MetaShape ©, invece, quelle da laser scanner sono state unite in Autodesk® ReCap.
C. Segmentazione geometrica. La segmentazione geometrica è stata usata per isolare dalla nuvola di punti dell'intero edificio i singoli componenti architettonici (colonne, capiteli, modanature, ecc)

attraverso l'algoritmo RANSAC (RANdom SAmple Consensus). L'algoritmo confronta forme primitive (piani, cilindri, sfere, ecc), preliminarmente selezionate, con la nuvola di punti. Il confronto è ricorsivo e si interrompe con l'estrazione dell'insieme di punti che meglio approssima la forma primitiva preselezionata. In questo contesto l'utilizzo di RANSAC è stato utilizzato attraverso il software CloudCompare (Daniel Girardeau-Montau 2020).

D. Modellazione BIM. Il modello BIM è stato gestito di Autodesk Revit ®. Sono state generate mesh 3D processando le nuvole di punti segmentate per elementi molto irregolari (apparati decorativi, affreschi, ecc.) utilizzando il plug-in Poisson Surface Reconstruction (Kazhdan et al. 2006) e/o il Delaunay Triangulation (Lee, Schachter 1980) in CloudCompare. Sono state inserite nel modello BIM come un elemento solido attraverso il plug-in Dynamo Studio. Per altri elementi architettonici è stata preferita la modellazione parametrica, attraverso modelli adattativi per le volte, e famiglie di sistema per muri, archi, capriate, ecc. Inoltre, è stata sviluppata la possibilità di costruire il modello tridimensionale con tre livelli di dettaglio geometrico (LOD) (*low*, *medium*, *high*), e di integrare output di *reverse engineering* come mesh texturizzate. In base alle caratteristiche degli edifici, o dei manufatti, è necessario definire l'appropriato LOD. Il LoD dipende strettamente dai dati raccolti e dai diversi obiettivi operativi previsti. L'accuratezza del modello è stata quantificata utilizzando l'analisi della deviazione della superficie tra nuvola di punti e modello BIM facendo riferimento ai Level of Accuracy (LOA) delle USIBD, 2016 utilizzando FARO® As-Built ™ per Autodesk Revit®.

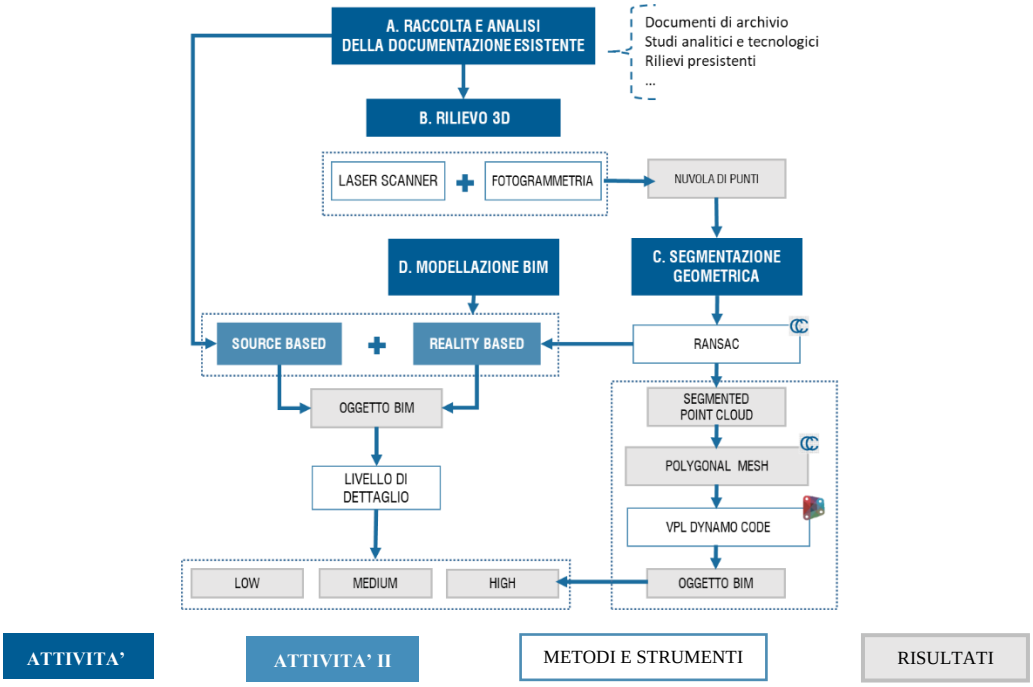


Figura 1. Flusso di lavoro proposto

Discussione e risultati

La validazione del flusso di lavoro è stata svolta attraverso la sua applicazione ad un caso studio reale come la Chiesa di Ognissanti di Trani (XII sec.) (figura 2). La facciata principale presenta un ampio avancorpo antistante le tre porte d'ingresso. All'interno la chiesa è divisa in tre navate che terminano con tre absidi semicircolari e separate da sei colonne in granito su cui poggiano archi a doppia ghiera. Lungo il perimetro interno sono presenti complessivamente quattordici semicolonne. L'ordine architettonico che caratterizza gli apparati decorativi è il composito. Le navate laterali presentano volte ogivali, invece, la navata centrale è sormontata da un sistema di capriate lignee.

Il rilievo è stato eseguito con il Laser Scanner Faro Focus 3D 120 CAM2 considerando una sovrapposizione tra le scansioni del 50-65% di sovrapposizione e una distanza costante di circa 3m. Sono state eseguite un totale di 55 scansioni (19 sul perimetro esterno e 36 all'interno). Le scansioni sono state allineate e post-processate in Recap Pro® per ricavare una nuvola complessiva di 307,148,542.

Per segmentare la nuvola di punti è stato utilizzato l'algoritmo RANSAC in CloudCompare impostando come primitive di riferimento piano, cilindro e toro, a seguito di una precedente analisi morfologica. Inoltre, è stato scelto un raggio minimo per cilindro e toro, misurando l'elemento più piccolo da estrarre, fissando una distanza minima tra nuvola e primitiva. In questo modo è stato possibile isolare gli elementi

architettonici attraverso la definizione di un ordine di grandezza per evitare un sovrannumero di porzioni segmentate.



Figura 2. Prospetti esterni ed interno della Chiesa di Ognissanti di Trani

Le nuvole di punti segmentate degli elementi decorativi, come capitelli, sculture e fregi, sono state convertite in mesh poligonali attraverso i Plug-in citati nella Sez.2, e sono state inserite in Autodesk Revit® attraverso Dynamo Studio il quale è uno strumento di programmazione visiva. Lo svantaggio dell'inclusione della mesh in ambiente BIM è il peso computazionale e l'impossibilità di informatizzazione. Edifici storici ricchi di elementi di pregio e irregolarità possono richiedere una grande quantità di elementi generati da questo metodo. In questo processo, attraverso la composizione di uno script è stato possibile gestire il numero di poligoni delle mesh in corso di modellazione, riducendo così il peso computazionale, convertire le mesh in oggetti BIM, senza perdere l'accuratezza geometrica, e associare all'elemento le informazioni tecniche e storiche emerse durante la fase di documentazione e sopralluogo (figura 3).

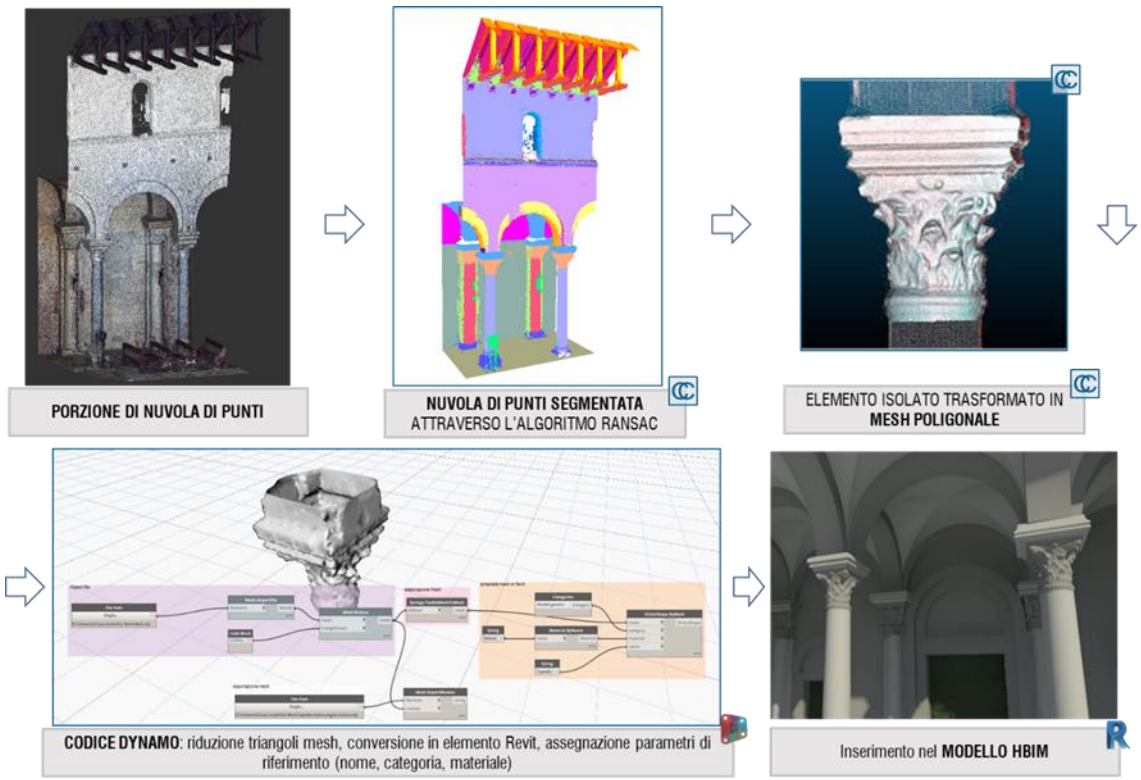


Figura 3. Segmentazione geometrica e modellazione in ambiente BIM.

La grammatica compositiva del caso studio è stata analizzata con l'obiettivo di affrontare il problema del diverso Level of Detail (LOD). Pertanto, per gli altri elementi architettonici è stata preferita la modellazione parametrica con tre diversi LOD: *low, medium, high*, utilizzando le nuvole di punti come riferimento metrico. Sono state utilizzate famiglie caricabili o locali, modelli adattivi generici, e masse concettuali. Gli elementi architettonici modellati con LOD l*ow*, sono stati considerati come solidi generici con forma, spessore e posizione approssimata; con LOD *medium*, gli elementi sono stati modellati nelle loro reali

dimensioni, caratteristiche tecniche e materiali, con LOD *high* il modello parametrico è stato collegato alla mesh testurizzata poligonale.
Per fornire una panoramica dell'accuratezza geometrica del modello BIM rappresentato a LOD *medium*, è stato valutato attraverso l'analisi della deviazione della superficie impostando una distanza massima tra nuvola di punti e modello di +/- 0,02 m. Dall'analisi è emerso che l'accuratezza del modello è sufficiente per la maggior parte dell'estensione delle superfici selezionate. Risultati meno apprezzabili si sono ottenuti laddove la nuvola di punti presentava una minore densità di punti, come in prossimità del campanile o sulle porzioni sporgenti delle absidi o in prossimità di superfici non omogenee a causa del degrado causato da erosione o lacune di materiale.

Conclusioni e sviluppi futuri

Il vantaggio principale della metodologia applicata consiste in un maggiore controllo dell'accuratezza geometrica grazie alla segmentazione automatica della nuvola di punti per il riconoscimento degli elementi architettonici, e alla riduzione delle attività manuali di modellazione BIM attraverso la possibilità di conversione delle mesh in oggetti BIM, permettendo l'arricchimento degli stessi con parametri informativi. Le criticità riscontrate nell'utilizzo di RANSAC sono attribuibili alla necessità di ricalibrazione dei parametri di utilizzo a seconda della tipologia e complessità degli elementi architettonici. Inoltre, la classificazione delle nuvole segmentate non è automatica. Per questo motivo, si prevede di implementare il processo proposto attraverso la sperimentazione di algoritmi di Machine Learning.

Bibliografia

Banfi, F., Fai, S., Brumana, R., 2017. *BIM automation: advanced modeling generative process for complex structures*. ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 4, 9–16. https://doi.org/10.5194/isprs-annals-IV-2-W2-9-2017

Bruno, S., Musicco, A., Fatiguso, F., Dell'Osso, G.R., 2019. *The Role of 4D Historic Building Information Modelling and Management in the Analysis of Constructive Evolution and Decay Condition within the Refurbishment Process.* International Journal of Architectural Heritage 00, 1–17. https://doi.org/10.1080/15583058.2019.1668494

Daniel Girardeau-Montau, 2020. CloudCompare (version 2.12.alpha) [GPL software]. (2020). http://www.cloudcompare.org/ [WWW Document].

Grilli, E., Remondino, F., 2019. *Classification of 3D Digital Heritage*. Remote Sensing 11, 847. https://doi.org/10.3390/rs11070847

Hu, Z.Z., Leng, S., Lin, J.R., Li, S.W., Xiao, Y.Q., 2021. *Knowledge Extraction and Discovery Based on BIM: A Critical Review and Future Directions*. Archives of Computational Methods in Engineering. https://doi.org/10.1007/s11831-021-09576-9

Kazhdan, M., Bolitho, M., Hoppe, H., 2006. *Poisson Surface Reconstruction,* in: Eurographics Symposium on Geometry Processing (2006).

Lee, D.T., Schachter, B.J., 1980. *Two Algorithms for Constructing a Delaunay Triangulation*. International Journal of Computer and Information Sciences 9.

Murphy, M., McGovern, E., Pavia, S., 2009. *Historic building information modelling (HBIM)*. Structural Survey 27, 311–327. https://doi.org/10.1108/02630800910985108

Nguyen, A., Le, B., 2013. 3d *Point Cloud Segmentation: a survey*, in: 6th IEEE Conference on Robotic, Automation and Mechatronics (RAM). pp. 5–10.

Radanovic, M., Khoshelham, K., Fraser, C., 2020. *Geometric accuracy and semantic richness in heritage BIM : A review Geometric accuracy and semantic richness in heritage BIM : A review. Digital Applications* in Archaeology and Cultural Heritage 19, 1–11. https://doi.org/10.1016/j.daach.2020.e00166

Rodríguez-Moreno, C., Reinoso-Gordo, J.F., Rivas-López, E., Gómez-Blanco, A., Ariza-López, F.J., Ariza-López, I., 2016. *From point cloud to BIM: an integrated workflow for documentation, research and modelling of architectural heritage*. Survey Review. https://doi.org/10.1080/00396265.2016.1259719

Schnabel, R., Wahl, R., Klein, R., 2007. *Efficient RANSAC for point-cloud shape detection*. Computer Graphics Forum 26, 214–226. https://doi.org/10.1111/j.1467-8659.2007.01016.x

Yang, X., Koehl, M., Grussenmeyer, P., 2018. *MESH-TO-BIM : From segmented mesh elements to bim model with limited parameters Documentation & Ruin Representation BIM platform Semantic model*, in: The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences. pp. 4–7.

Metodologie speditive di documentazione e rilievo per i centri storici. La pavimentazione storica nell'ambito della cattedrale di Ostuni

Fernando Errico[1], Sara Brescia[2], Cristina De Iaco[2], Gabriele Rossi[2]

[1]Ministero della Cultura – SABAP per le province di Brindisi e Lecce; [2]Politecnico di Bari

Abstract

Il ricco patrimonio culturale e paesaggistico italiano è costituito in cospicua parte anche da organismi urbani che negli ultimi anni stanno subendo fenomeni differenti di involuzione e di abbandono. Preservarli significa individuare metodologie di rilievo e documentazione di tipo speditivo, che possano essere alla base di interventi di conservazione prima ancora che di valorizzazione, al fine di accogliere e considerare anche le nuove esigenze.

Se le esperienze di rilievo in ambito architettonico negli anni si sono susseguite numerose, in una sorta di gara a chi rilevava il monumento più aulico e rappresentativo, in ambito urbano sono invece episodiche e quasi sempre legate alla lungimiranza di amministrazioni consapevoli del valore culturale del loro nucleo antico.

L'integrazione di tecnologie TLS e di fotogrammetria digitale terrestre e/o aerea ha modificato l'approccio alla documentazione di rilievo in generale, e in maniera significativa quello a scala urbana, consentendo di acquisire in tempi rapidi un'elevata quantità di informazioni utilizzabili nel tempo a seconda delle specifiche esigenze.

L'ambito sommitale del nucleo antico della città di Ostuni, caratterizzato dalla presenza della cattedrale e dell'antico vescovado con annesso seminario, costituisce un caso significativo in rapida trasformazione e, al contempo, per la complessa stratificazione e conformazione dei luoghi, un esempio emblematico da documentare e tutelare.



Figura 1. Vista aerea dell'area della Cattedrale di Ostuni.

Questione/Problema

Gli organismi urbani pugliesi, inizialmente quelli costieri ma recentemente anche quelli dell'entroterra, sono diventati oggetto di flussi turistici sempre più voluminosi che determinano fenomeni di trasformazione di varia natura con ricadute anche a scala urbana.

Se il fenomeno dell'abbandono per questioni sociali ed economiche e per la distanza dalle principali linee di comunicazione ha determinato lo spopolamento di numerosi borghi dell'Italia centrale e meridionale, in Puglia si assiste ad un fenomeno di abbandono analogo, legato invece a interessi di natura economico-turistica.

In generale, l'abbandono dei centri minori ha il pregio di conservare intatta l'antica fisionomia dei borghi, proteggendoli da interventi non controllati e inadeguati di trasformazione; il fenomeno a cui sono sottoposti quelli pugliesi, nuovi poli turistici, è invece completamente differente. Si assiste infatti a rapide trasformazioni determinate dall'allontanamento della popolazione originaria di questi luoghi e dalla sua sostituzione con residenti stagionali; ciò comporta la loro occupazione solo per un breve periodo e la loro trasformazione in centri fantasma nel resto dell'anno. A questa differente forma di abbandono si aggiungono le sempre più frequenti trasformazioni di abitazioni storiche in strutture ricettive e di accoglienza; questo si coniuga con la progressiva scomparsa delle attività commerciali e artigianali tradizionali, a favore di soluzioni anonime e replicate in serie, promosse esclusivamente dalle esigenze turistiche.

Questi processi, già in atto negli aggregati costieri da alcuni decenni, stanno negli ultimi anni interessando anche i nuclei storici dell'entroterra. Da qui l'esigenza di documentare la fisionomia urbana, i tessuti edilizi, le emergenze architettoniche e gli organismi minori che li costituiscono, nonché di individuare strumenti in grado di tutelarne i connotati originari e guidare le trasformazioni in atto con una maggiore consapevolezza e rispetto dei luoghi.
Nell'area sommitale del nucleo storico di Ostuni, quella che ha nella cattedrale l'emergenza architettonica più rappresentativa (figura 1), si assiste a questo fenomeno. I processi di trasformazione, dettati anche dal trasferimento degli uffici della Curia Vescovile locale accorpata con quelle di Brindisi, sono in atto già da alcuni anni. Nasce pertanto la necessità di documentare questo ambito urbano per avere una base conoscitiva quale supporto indispensabile per redigere strumenti idonei alla loro tutela.
Questo contributo pone particolare attenzione alla documentazione delle superfici orizzontali del nucleo antico costituite dalla pavimentazione stradale storica, in molti casi trascurata quasi fosse secondaria rispetto alle cortine edilizie; nella realtà invece è di fondamentale importanza, soprattutto in un contesto, quale quello dei centri antichi, oggetto di numerosi e frequenti adeguamenti impiantistici poco rispettosi della basolatura storica.

Stato dell'arte
La letteratura sui centri storici minori è ampia. Fondamentale contributo di metodo allo studio della città è stato quello della scuola muratoriana; non bisogna tuttavia tralasciare quello di Guidoni, cui si deve *Storia della città. Rivista internazionale di storia urbana e territoriale* da lui diretta dal 1976 al 1990. Numerosi sono anche i saggi e i contributi sulle attività di tutela e conservazione dei centri storici: recente è quello che propone Donatella Fiorani sul loro ruolo futuro, mettendo a sistema i contributi che le diverse discipline hanno dato sul tema e definendo una strategia operativa con alla base un sistema informativo, misurato in funzione delle caratteristiche e delle esigenze conservative degli abitati antichi (Fiorani 2019).
Sul tema della documentazione, le esperienze di studio e rilievo del patrimonio in ambito architettonico negli anni si sono susseguite numerose, in una sorta di gara a chi rilevava il monumento più aulico e rappresentativo; quelle in ambito urbano sono invece episodiche e quasi sempre legate a eventi calamitosi o alla lungimiranza di amministrazioni consapevoli del valore culturale e identitario del loro nucleo antico.
Contributi di metodo sono quelli della scuola torinese del prof. Coppo, cui si devono le esperienze di rilievo dei portici della città di Torino (Coppo, Davico 2001) e il volume *Rilievo urbano. Conoscenza e rappresentazione della città consolidata* (Coppo, Boido 2010), quelli della scuola napoletana di Adriana Baculo e, in particolare, i volumi *Napoli in Assonometria* (Baculo 1992) e *I fronti urbani di Napoli* (Baculo 2008).
Esperienze più recenti, realizzate con l'utilizzo delle attuali tecnologie digitali, sono quelle del centro storico siciliano di Brolo (Bigongiari 2017), quella di San Pietro Infine (Cigola, Pelliccio 2012), e quelle del centro storico di Betlemme (Parrinello, Picchio 2019) nella quale si coniugano le sperimentazioni con tecnologie *mobile* (Dell'Amico 2021) con modelli di rilievo a supporto di CIM *City Information Modeling* (La Russa, Santagati 2021).
La questione delle superfici orizzontali storiche è affrontata in linea generale in numerosi saggi sulla tutela e salvaguardia dei centri storici; testo specifico di riferimento è invece il volume *Renovatio Pavimentorum. Metodologie d'intervento per le antiche pavimentazioni stradali* (Petrucci 2013) che analizza la questione relativa alla documentazione e alla tutela delle pavimentazioni stradali antiche. In quest'ultimo viene fatto esplicito riferimento alle esperienze italiane, comprese quelle pugliesi di Grottaglie nell'ambito del Piano Particolareggiato del Centro Storico, redatto da Pierluigi Cervellati nel 2005, e di Altamura nell'ambito del Piano di Riqualificazione Urbana del Centro Storico del 2000. L'autrice dedica un approfondimento specifico alle pavimentazioni storiche di Ascoli Piceno, per le quali, sulla base di indagini storiche, iconografiche e archivistiche e dell'analisi dello stato dei luoghi, individua criteri e linee guida per il loro restauro e conservazione.

Obiettivi
L'obiettivo generale dell'attività è di preservare gli organismi urbani storici, e in particolare le loro peculiarità e i loro connotati architettonici e urbani che li rendono espressione unica di un fenomeno diffuso, ma declinato ogni volta in maniera differente. Preservare ovviamente non significa congelarli nel loro stato originario, bensì individuare strategie di intervento condivise con gli organi competenti alla loro tutela e salvaguardia, al fine di guidare le trasformazioni in atto: queste, infatti, non possono essere frenate, ma possono essere invece governate, in quanto opportunità economiche di crescita e di sviluppo di interi territori.
In primo luogo, la documentazione dei nuclei storici viene effettuata facendo ricorso ad un processo conoscitivo che si attua attraverso le metodologie e le tecnologie di rilievo. Queste costituiscono il supporto e la base per strategie e modelli di interventi di conservazione e di valorizzazione, che devono essere in grado di accogliere le nuove richieste dettate dalle esigenze dell'abitare contemporaneo e, non ultime, da quelle turistiche.

Altro scopo è quello di fornire un supporto conoscitivo del contesto urbano dell'area sommitale dell'aggregato storico di Ostuni, individuando gli elementi urbani e architettonici che lo contraddistinguono, in modo da selezionare quelli originari da impiegare come modelli di riferimento per le trasformazioni future.
Infine, l'obiettivo ultimo è quello di riconoscere e documentare le peculiarità delle superfici orizzontali pubbliche che, al pari di quelle verticali, costituiscono la pelle di questa porzione di città e contribuiscono a determinare l'atmosfera di questi luoghi. Frequenti sono infatti gli interventi di adeguamento impiantistico poco rispettosi della basolatura storica che viene continuamente rammendata e in alcuni casi anche rattoppata con materiali incongrui.

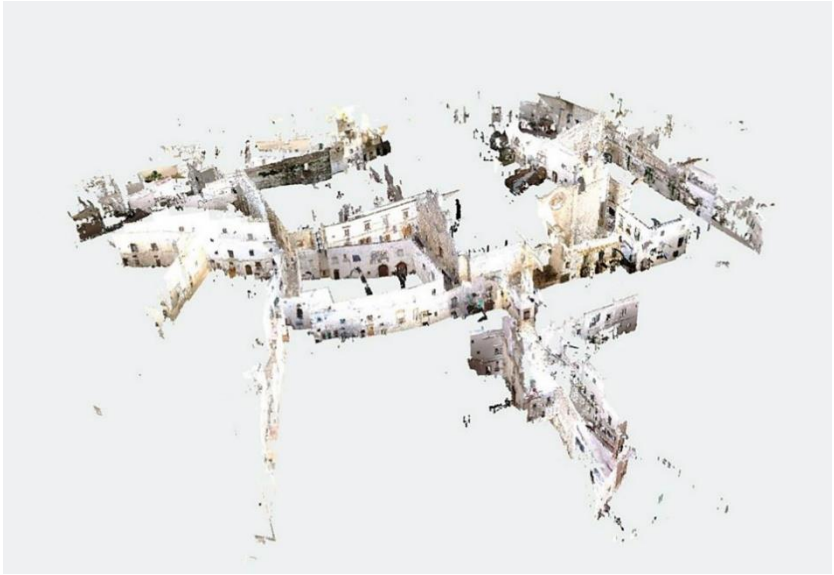


Figura 2. Nuvola di punti complessiva del rilievo laser scanner dell'area.

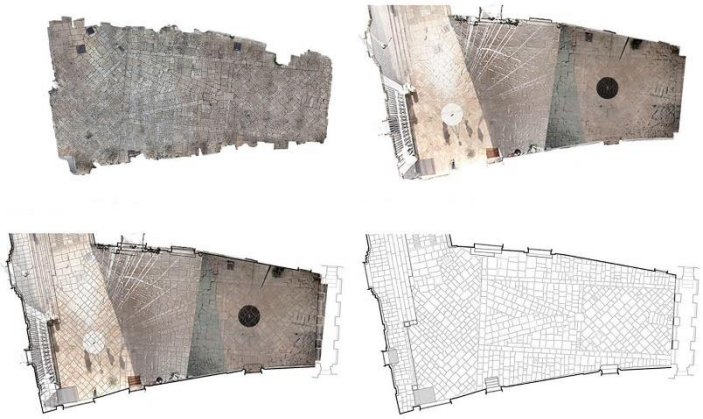


Figura 3. Integrazione di tecniche fotogrammetriche e laser scanner per la documentazione della pavimentazione stradale di Largo Arcid. Teodoro Trinchera a Ostuni.

Metodologia

La strategia dell'indagine condotta ha previsto una campagna di rilievi che, integrando le tecnologie più recenti, fornisca un modello conoscitivo replicabile per le altre porzioni dello stesso abitato così come di altri nuclei storici.
Lo stato attuale delle ricerche nel settore della documentazione impone necessariamente l'integrazione di tecniche basate su sensori attivi (*range-based*) e tecniche basate su sensori passivi (*image-based*). In particolare, l'integrazione dei dati laser scanner terrestre (TLS) con quelli della fotogrammetria digitale aerea e terrestre, al fine di creare un database di informazioni morfologiche completo e continuamente aggiornabile (Bigongiari 2017).
Le tecnologie laser scanner *mobile*, più calzanti per il carattere speditivo, non assicurano ancora una qualità del dato in grado di restituire il dettaglio delle superfici ma, integrate a quelle fotogrammetriche, possono costituire uno straordinario supporto per gli obiettivi prefissatisi (Dell'Amico 2021).



Figura 4. Rilievo dei fronti urbani di via Giacomo Arpone – Largo Giuseppe Spennati e Largo Arcid. Teodoro Trinchera e del fronte orientale dell'Arco Scoppa a Ostuni.

Sviluppo

La porzione del nucleo di Ostuni analizzata è quella dell'area sommitale corrispondente al nucleo originario dell'abitato storico, caratterizzato da importanti monumenti: il castello di impianto normanno, di cui tuttavia non rimane traccia (Sozzi 1988); la Cattedrale, sorta su preesistenze del XI secolo e completata all'inizio del XVI secolo (Pepe 1891); l'Episcopio e il Seminario, collegati dalla scenografica struttura pensile dell'Arco Scoppa risalente al 1750.

Il progetto di rilievo ha previsto un numero di scansioni TLS sufficienti a descrivere esaustivamente le differenti superfici orizzontali e verticali dell'area in oggetto e l'utilizzo della fotogrammetria digitale per gli elementi più significativi dove è maggiore l'esigenza di riconoscere la matericità delle superfici modellate, quali la facciata della Cattedrale, l'Arco Scoppa e le pavimentazioni della piazza.

Le acquisizioni TLS sono state eseguite ponendo lo strumento ad una distanza media di circa 20,00 m tra le diverse stazioni, in modo da non avere un dato ridondante che comunque assicurasse la sufficiente descrizione delle superfici. Non si è fatto ricorso a target per la loro registrazione, ma a punti naturali individuati di volta in volta nelle singole coppie di scansioni. Complessivamente sono state effettuate 48 acquisizioni con il laser scanner della ditta Faro modello M70 con settaggio 4X e risoluzione immagine 1/5. Le acquisizioni fotogrammetriche sono state fatte invece con una camera Nikon D 5200 a 24.1 Megapixel, ed elaborate con il software *Metashape* di Agisoft.

Una volta elaborati i dati e registrate le scansioni, è stata creata una nuvola di punti complessiva dell'intera area di studio con un errore medio contenuto pari a 2,3 mm (figura 2).

Dalla nuvola di punti così generata sono stati predisposti, assecondando l'irregolarità orografica, una serie di *clippingBoxes* a quote diverse, al fine di estrarre un'unica pianta che restituisse gli accessi a piano terreno delle singole unità immobiliari e una rappresentazione dettagliata della tessitura della pavimentazione (figura 6).

In maniera analoga, individuati 25 profili urbani necessari a descrivere le cortine murarie dell'area di studio, sono stati predisposti una serie di *clippingBoxes* orientati in modo da restituire le singole facciate, prevedendone lo sviluppo in vera forma e la continuità delle cortine.

Su questa base e con il supporto di una ordinata e strutturata documentazione fotografica, si è proceduto alla restituzione delle cortine edilizie in scala 1/100 (figura 4). Un approfondimento è stato effettuato per descrivere più dettagliatamente la facciata della Cattedrale e l'Arco Scoppa, integrando il dato TLS con quello fotogrammetrico.

La restituzione della pavimentazione stradale, spesso tralasciata ma di fondamentale importanza in un contesto come quello dei centri antichi, oggetto di numerosi e frequenti adeguamenti impiantistici poco rispettosi della basolatura storica, costituisce strumento di controllo sullo stato della sua consistenza. È attestata infatti la presenza di numerose integrazioni incongrue, nonché di superfici in asfalto che coprono l'originaria pavimentazione in basoli.

La pavimentazione della piazza antistante la Cattedrale è stata restituita con il supporto del dato fotogrammetrico, che meglio ha consentito di leggerne la sua matericità e consistenza (figura 3).



Figura 5. Viste delle diverse tipologie di pavimentazione presenti nell'area di studio.

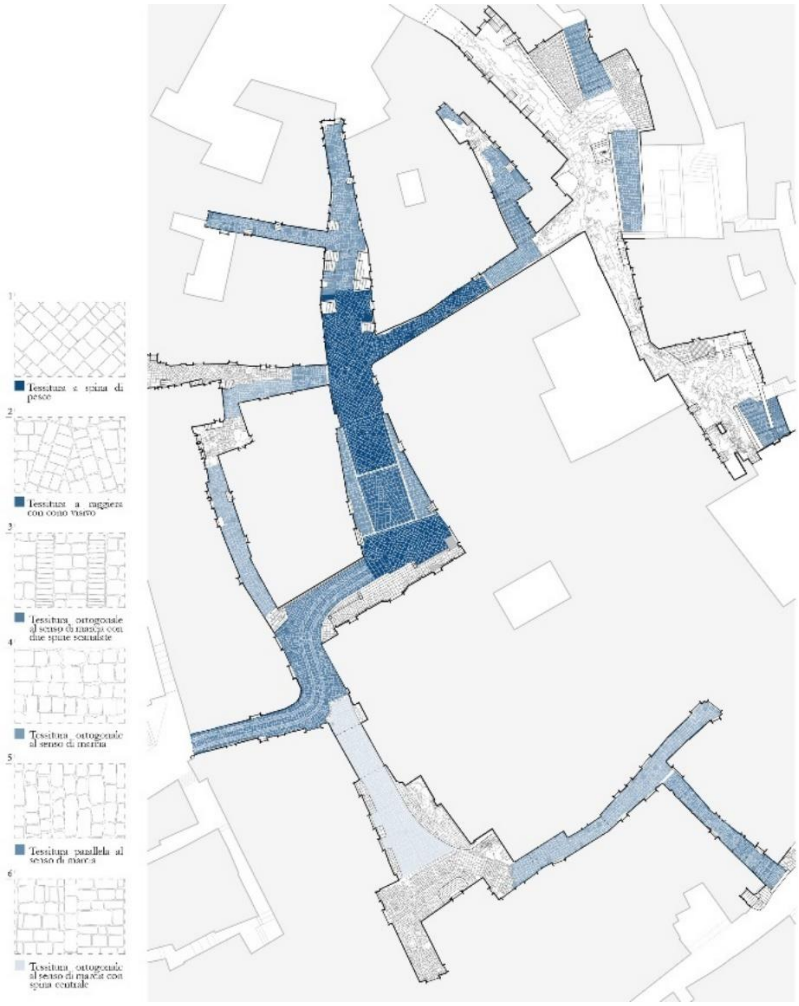


Figura 6. Individuazione delle diverse tipologie di pavimentazione presenti nell'area di studio.

Si è proceduto successivamente alla stesura di una campionatura delle diverse tipologie di pavimentazioni presenti. Sono state infatti individuate 6 differenti tessiture, fornendo un supporto conoscitivo per integrare le porzioni incongrue ed avere un repertorio di soluzioni tipologiche e formali da utilizzare come guida nei casi della completa rimozione o assenza (figura 5 e 6).
Insieme alla campionatura della tessitura pavimentale è stata condotta l'indagine dei chiusini, che attesta una varietà di soluzioni formali e materiali dettate dalle diverse forniture impiantistiche, costituendo motivo di disordine anche percettivo (figura 7).

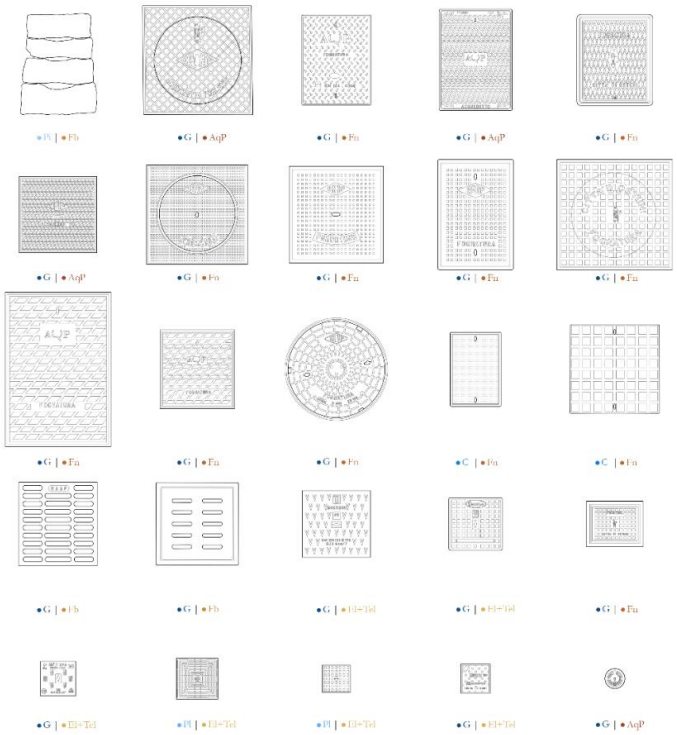


Figura 7. Tassonomia dei chiusini presenti nell'area di studio.

Conclusione

La documentazione prodotta costituisce la base documentale per la stesura di strumenti idonei a governare in maniera consapevole le trasformazioni di un aggregato storico, anche quelle messe in atto dai nuovi ed abbondanti flussi turistici. Le tecnologie e le metodologie utilizzate permettono un carattere speditivo nell'acquisizione dei dati, nonostante la loro restituzione richieda ancora tempi impegnativi.

L'attenzione posta a elementi della scena urbana spesso trascurati, quali le pavimentazioni storiche, costituisce una significativa conquista documentale nel quadro delle pressanti esigenze di adeguamenti impiantistici di questi anni.

Lo sviluppo delle tecnologie laser scanner *mobile* e la gestione con CIM, *City Information Modeling* potranno assicurare nel prossimo futuro soluzioni speditive di conoscenza e documentazione più idonee e adeguate.

Bibliografia

Baculo A., Campi M., Di Lucco A., Florio R., Maglioccola F. 2006, *I fronti urbani di Napoli*, Electa Napoli, Napoli.

Baculo A. 1992, *Napoli in Assonometria*, Electa Napoli, Napoli.

Bertocci S. Bini M. 2012, *Manuale di Rilevamento Architettonico e Urbano*, CittàStudi, Torino.

Bertocci S., Parrinello S. 2007, *Rilievo e Piano di Gestione per il Centro storico di Montepulciano*, in: Atti Convegno EARCOM 07 Sistemi Informativi per l'Architettura, Alinea Editrice, Firenze, pp. 108-113.

Coppo S., Boido C. (a cura di) 2010, Rilievo Urbano. Conoscenza e rappresentazione della città consolidata, Alinea Editrice, Firenze.

Coppo S., Davico P. 2001, Il disegno dei portici a Torino. Architettura e immagine urbana dei percorsi coperti da Vitozzi a Piacentini, CELID. Torino.

Bigongiari M. 2017, *Il rilievo del centro storico di Brolo*, in: Arrichetti A., Gentile S., Minutoli G., Bianca Terra. Studi per il recupero e la valorizzazione del centro storico di Brolo, Armenio Editore, Brolo (ME). pp. 61-88.

Cigola M., Pelliccio A. 2012, *Integrazione di tecniche informatiche per la conservazione della Memoria Storica. Il centro urbano di S. Pietro Infine*, DISEGNARECON, 5(10), pp. 39-44.

Dell'Amico A. 2021, *Mobile laser scanner mapping system's for the efficiency of the survey abd representation processes*, ISPRS, XLVI-M-1-2021, pp. 199-205.

Fiorani D. 2019, Il futuro dei centri storici. Digitalizzazione e strategia conservativa, Edizioni Quasar, Roma.

La Russa F. M., Santagati C. 2021, Ri*lievo Urbano e City Information Modelling per la valutazione della vulnerabilità sismica*, in: Atti del 42° Convegno Internazionale dei Docenti delle Discipline della Rappresentazione, *Connettere. Un disegno per annodare e tessere. Linguaggi Distanze Tecnologie*. Franco Angeli, Milano, pp. 2385-2402.

Parrinello, S., Picchio, F. 2019. *Integration and Comparison of the close-range SFT methodologies for the analisys and the development of the historical city center of Bethlehem*, ISPRS, XLII-2/W9, pp. 589-595.

Parrinello S. 2006, *Il centro urbano di San Piero a Sieve*, Firenze.

Petrucci E. 2014, Renovatio Pavimentorum. Metodologie d'intervento per le antiche pavimentazioni stradali, Franco Angeli, Firenz

Pepe L. 1891, Memorie storico-diplomatiche della chiesa vescovile di Ostuni, Scuola Tipografica Editrice Bartolo Longo, Valle di Pompei.

Sozzi A. 1988, Ostuni e il borgo medioevale, Capone Editore, Cavallino (LE).

Analisi del patrimonio artistico digitalizzato mediante reti neurali

Giovanna Castellano, Gennaro Vessio

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Questo contributo riassume i principali risultati ottenuti nella nostra ricerca sull'analisi del patrimonio artistico digitalizzato mediante reti neurali. La ricerca si è concentrata su tre direzioni: *visual link retrieval*, *artwork clustering* e *neuro-symbolic learning*. Possibili sviluppi futuri concludono il contributo.

Introduzione
Negli ultimi tempi, grazie al progresso tecnologico, si è assistito a uno sforzo di digitalizzazione su larga scala, che ha portato alla crescente disponibilità di grandi collezioni di opere d'arte digitalizzate. Un esempio particolarmente noto è WikiArt, la versione "artistica" di Wikipedia. La disponibilità di tali basi di conoscenza, unita ai recenti progressi nel campo dell'Intelligenza Artificiale, ha aperto nuove opportunità agli specialisti in questo settore per assistere storici dell'arte, curatori di musei, appassionati, ecc., nello studio e in una migliore fruizione del patrimonio artistico digitalizzato. La fruizione di tale patrimonio da parte di un pubblico sempre più vasto favorisce la diffusione della cultura (Castellano & Vessio, 2021).
La capacità di riconoscere caratteristiche, similarità, ecc., in e fra opere d'arte digitalizzate ricade inerentemente nel dominio della percezione estetica umana. Poiché tale percezione è fortemente soggettiva, e influenzata da diversi fattori, fra cui la conoscenza storica relativa all'opera, o l'emozione che l'opera suscita in chi l'osserva, essa è estremamente difficile da codificare. Tuttavia, grazie a tecniche di apprendimento automatico e rappresentazione della conoscenza, come quelle su cui si basano modelli di reti neurali allo stato dell'arte (LeCun *et al.*, 2015), è oggi possibile dotare le macchine di capacità percettive, che permettano loro di estrarre automaticamente caratteristiche descrittive di opere d'arte dalla loro codifica elementare in pixel. Tali rappresentazioni possono essere di beneficio per automatizzare compiti rilevanti dal punto di vista artistico, come la categorizzazione di un dipinto in base ad artista, stile e genere, oppure il ritrovamento di opere simili a una data opera in base a caratteristiche visuali, testuali, ecc.
Il nostro contributo a questa ricerca si è concentrato principalmente su tre direttrici, riassunte in altrettanti paragrafi.

Visual link retrieval
Uno degli elementi costitutivi della maggior parte delle analisi nelle arti visive è la ricerca di relazioni di "similarità" tra opere di artisti e scuole pittoriche differenti. Queste relazioni possono aiutare gli storici d'arte a scoprire o a meglio comprendere le influenze artistiche e i cambiamenti culturali avvenuti da un movimento artistico all'altro. Infatti, gli esperti d'arte raramente analizzano le opere visive come creazioni isolate, ma le studiano all'interno di contesti più ampi che coinvolgono influenze e connessioni tra diverse scuole.
Tradizionalmente, questo tipo di analisi viene condotta manualmente ispezionando grandi raccolte di foto annotate. Tuttavia, la ricerca manuale tra migliaia di immagini, distribuite tra diverse epoche e scuole pittoriche, è un processo difficile e oneroso. In questa direzione, abbiamo proposto un metodo di supporto al *visual link retrieval*, che si basa sull'uso di una rete neurale convoluzionale *deep* per l'estrazione di *feature* significative dalle immagini di opere digitalizzate e su di un meccanismo di *nearest neighbor* non supervisionato per trovare collegamenti tra queste opere (Castellano *et al.*, 2021). La ricerca di link "visuali" è completamente non supervisionata, il che rende il metodo particolarmente utile nei casi in cui eventuali metadati siano scarsi, non disponibili o difficili da raccogliere. Vale la pena notare che il metodo proposto non solo fornisce le immagini più simili alla query in input, ma permette anche di studiare pattern storici analizzando un "grafo di influenza" costruito sui link trovati. Infatti, applicando misure di grafo alla rete complessa costruita sui collegamenti ottenuti, il metodo proposto consente una forma di *knowledge discovery* sugli artisti (Fig. 1).
Il metodo può essere vantaggioso non solo per gli storici dell'arte: gli appassionati, infatti, possono beneficiare del ritrovamento automatico di link durante la visita online di collezioni digitalizzate di musei e gallerie d'arte.

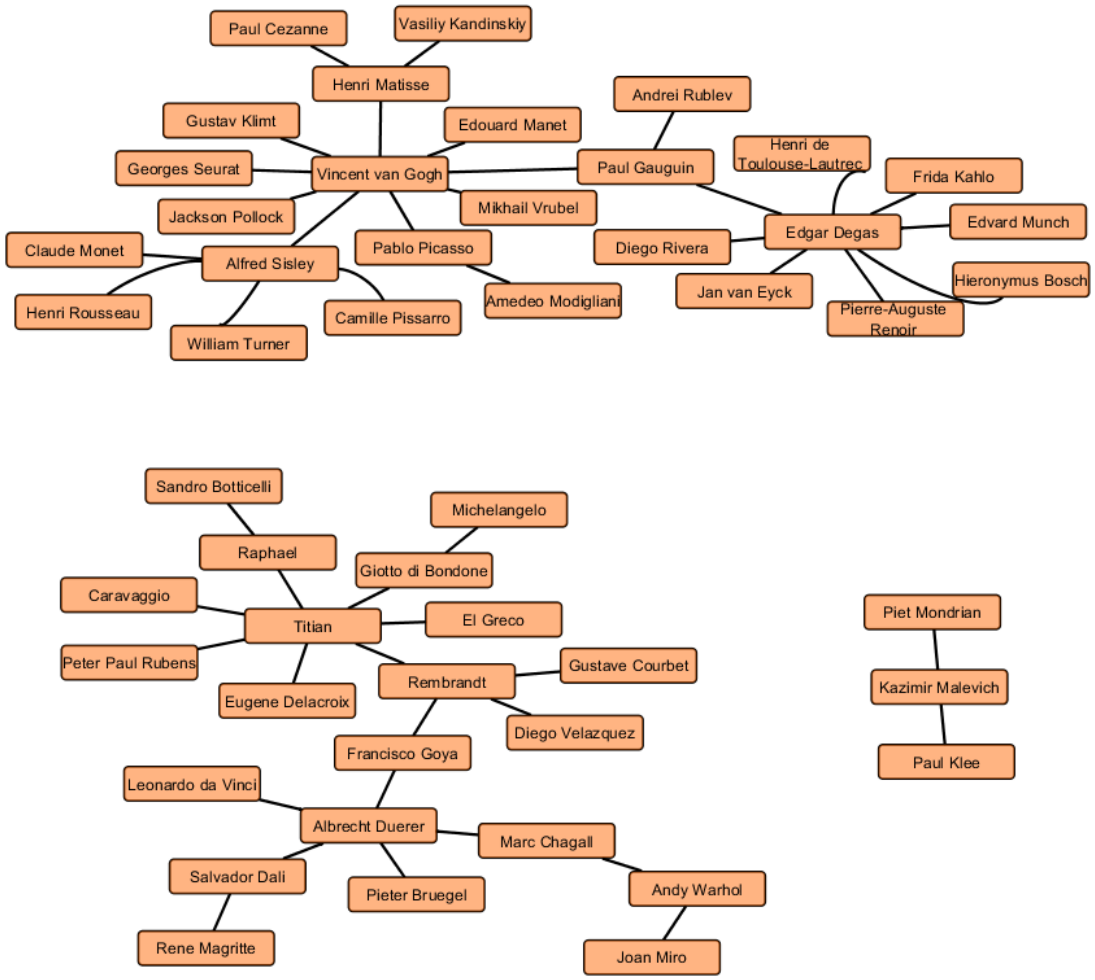


Figura 1. Grafo di influenza tra alcuni dei pittori più popolari. Le connessioni tra i nodi sono stabilite sulla base della similarità visiva tra le loro opere. Gruppi omogenei che condividono alcune caratteristiche stilistiche sono chiaramente riconoscibili.

Artwork clustering

Sebbene l'approccio descritto nel paragrafo precedente sia adeguato per trovare opere d'arte visivamente collegate, esso non è efficace per raggruppare le opere in *cluster* distinti, poiché i dati appaiono essere uniformemente distribuiti all'interno di un singolo *cluster* omogeneo nello spazio delle *feature*. Disporre di un modello in grado di raggruppare le opere d'arte senza dipendere da etichette difficili da collezionare o da giudizi umani soggettivi può essere utile per molte applicazioni di dominio. Ad esempio, questo modello potrebbe essere utilizzato per scoprire periodi diversi nella produzione di uno stesso artista. Allo stesso modo, potrebbe aiutare gli esperti del settore a classificare l'arte contemporanea, che non può essere riccamente annotata.

A tal fine, abbiamo proposto un metodo che utilizza una rete neurale convoluzionale *deep* pre-addestrata per l'estrazione di *feature*, ma che si avvale anche di una componente di *deep clustering*, basata su di un *auto-encoder*, per eseguire il *clustering* (Castellano & Vessio, 2022). La scelta di questa soluzione è stata motivata dalla difficoltà di applicare metodi tradizionali di *clustering* o *dimensionality reduction* sia allo spazio dei pixel in input, la cui dimensionalità è intrattabile, sia allo spazio delle *feature* risultanti dall'*embedding* di una rete neurale, soprattutto quando le immagini in input sono immagini artistiche molto complesse.

Risultati sperimentali quantitativi e qualitativi hanno dimostrato che il metodo proposto è in grado di trovare *cluster* ben separati sia quando si considera un insieme di dati ampio ed eterogeneo che abbraccia diversi periodi (Fig. 2), sia quando ci si concentra su opere prodotte da uno stesso artista. In particolare, da un punto di vista qualitativo, sembra che il modello non consideri solo le caratteristiche stilistiche per raggruppare le opere, ma soprattutto gli attributi semantici relativi al contenuto della scena rappresentata; in altre parole, il genere dell'opera. Questa capacità sembra essere promettente per affrontare il noto problema della *cross-depiction*, che rappresenta ancora una sfida aperta per la comunità scientifica. In effetti, questa capacità potrebbe essere sfruttata per trovare somiglianze tra opere d'arte indipendentemente dal modo in cui queste sono rappresentate.

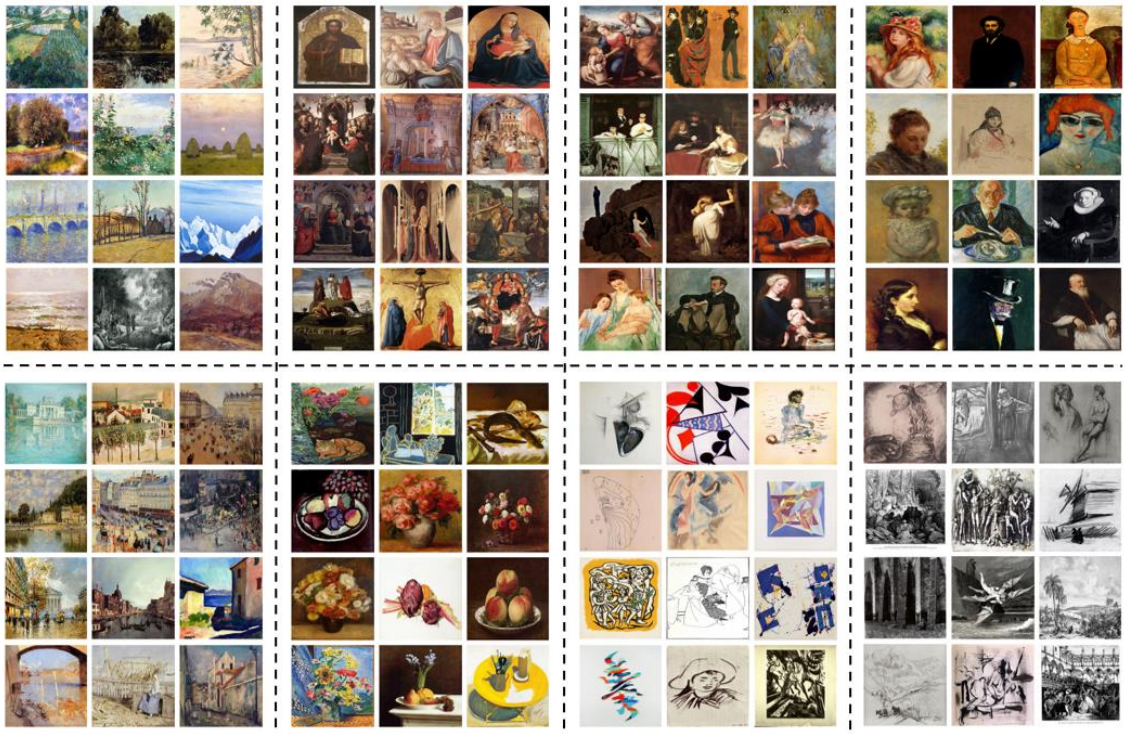


Figura 2. Immagini di esempio dei *cluster* trovati dal metodo proposto. Il metodo è in grado di raggruppare le opere indipendentemente dal loro stile, come nature morte, paesaggi urbani o naturalistici, ritratti, ecc.

Neuro-symbolic learning

La ricerca è poi partita da un'altra considerazione: la maggior parte dei lavori in letteratura si basa esclusivamente sulle informazioni codificate dai pixel che caratterizzano i dipinti digitalizzati. Sfortunatamente, questo approccio porta a ignorare una grande quantità di conoscenza di dominio, nonché relazioni e connessioni note tra opere d'arte e/o artisti, che potrebbero aumentare la qualità delle soluzioni esistenti. Le opere d'arte, infatti, non possono essere studiate solo sulla base del loro aspetto visivo, ma anche tenendo conto di vari altri fattori storici, sociali e "contestuali" che consentano di inquadrarle in un quadro più complesso. Pertanto, disporre di una base di conoscenza in cui non solo le opere d'arte, ma anche una ricca pletora di metadati, informazioni contestuali, descrizioni testuali, ecc., siano unificate all'interno di un unico framework strutturato può fornire una risorsa preziosa per sviluppare modelli più efficaci. Tale framework sarebbe utile non solo per gli utenti generici, che potrebbero sfruttare le informazioni codificate per navigare nella base di conoscenza, ma anche e soprattutto per gli esperti d'arte, interessati a trovare nuove relazioni tra opere d'arte e/o artisti per una migliore comprensione dell'arte passata e contemporanea.

Per colmare questa lacuna, abbiamo sviluppato *ArtGraph*, un *knowledge graph* (KG) nel dominio artistico (Castellano *et al.*, 2022). Un KG fornisce una rappresentazione più espressiva e flessibile per incorporare relazioni di complessità arbitraria tra entità riguardanti l'arte, che non possono essere ottenute considerando solo il loro aspetto visivo. Il KG proposto integra le informazioni raccolte da WikiArt e DBpedia e sfrutta le potenzialità di un database NoSQL, Neo4j, che fornisce modelli basati su grafi altamente espressivi e un linguaggio di query molto potente. In questo modo, il database NoSQL contribuisce già a fornire uno strumento di scoperta della conoscenza senza addestrare esplicitamente un algoritmo di apprendimento. La conoscenza codificata in *ArtGraph* è stata poi integrata con *feature* apprese automaticamente per prevedere lo stile e il genere di un'opera mai vista prima (Fig. 3).

Conclusioni e sviluppi futuri

La crescente disponibilità di vaste collezioni di opere d'arte digitalizzate ha dato origine a una nuova intrigante area di ricerca in cui l'Intelligenza Artificiale e le arti visive si incontrano. Quest'area di ricerca è inquadrata nelle emergenti *Digital Humanities*, che mirano a unificare le tecnologie digitali e le discipline umanistiche. Le applicazioni sono innumerevoli e vanno dal reperimento di informazioni in archivi digitali alla generazione sintetica di nuove forme d'arte.

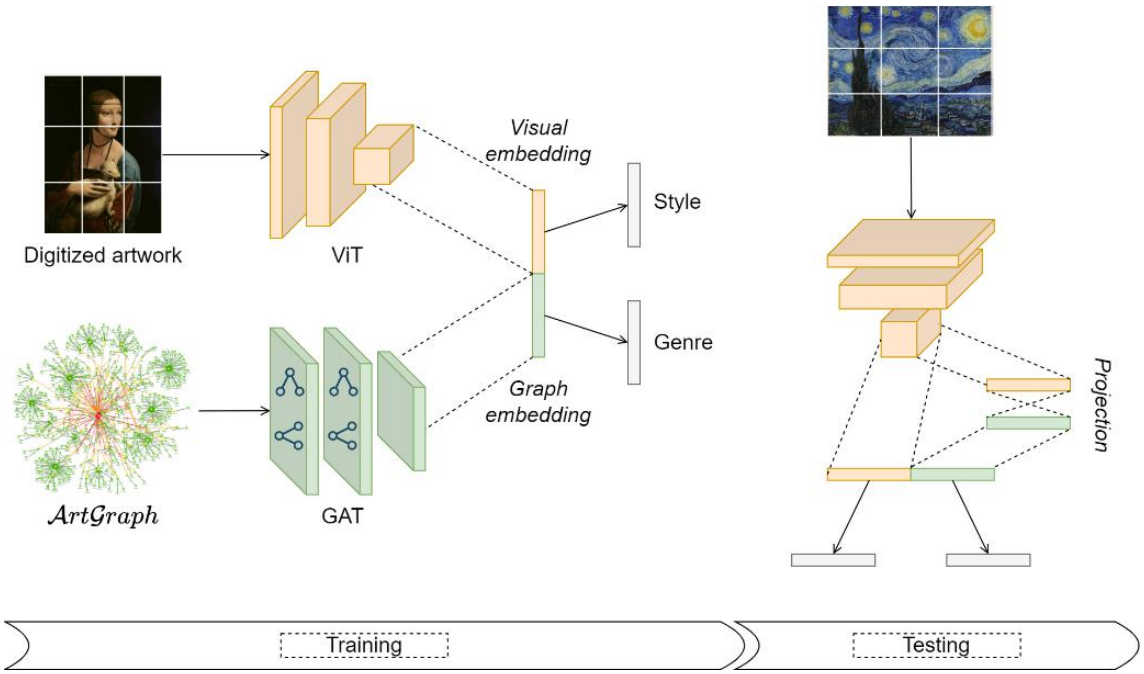


Figura 3. Schema del modello multi-modale proposto per prevedere lo stile e il genere di un'opera mai vista prima. In fase di *training*, il modello sfrutta caratteristiche sia "visuali" che "contestuali" (codificate all'interno del KG) di opere d'arte note. In fase di *testing*, si assume che di una nuova opera siano note le sole caratteristiche visuali, pertanto viene utilizzata una funzione di "proiezione" per proiettare tali caratteristiche visuali nello stesso spazio multidimensionale delle caratteristiche contestuali, simulando che queste ultime siano note.

Partendo da *ArtGraph*, osserviamo che una base di conoscenza di questo tipo, così come l'approccio neuro-simbolico a essa associato, possono essere naturalmente estesi in diversi modi. In primo luogo, grazie a Neo4j, *ArtGraph* può essere facilmente ampliato con nuovi dati, sia pubblici che privati. Più dati significano più conoscenza codificata nel grafo e ciò può migliorare le capacità di generalizzazione dei modelli predittivi. In secondo luogo, il metodo di classificazione multi-modale proposto è intrinsecamente estensibile, in quanto nuove modalità di input possono essere utilizzate e concatenate con quelle esistenti per fornire al modello prospettive diverse sullo stesso input. In terzo luogo, l'obiettivo della classificazione può essere arricchito fornendo un nuovo attributo da prevedere, come l'emozione che l'opera d'arte suscita nell'osservatore. Il modello può essere utilizzato per la cosiddetta *link prediction* al fine di associare attributi a nuove opere d'arte non categorizzate. Infine, l'obiettivo finale è quello di sviluppare un sistema autonomo che, data solo un'immagine dell'opera d'arte, possa generare una descrizione semanticamente rilevante in linguaggio naturale.

Per concludere, occorre fare un'ultima considerazione. La maggior parte della letteratura esistente nella comunità della *Computer Vision* utilizza WikiArt o dataset simili per scopi di classificazione o sintesi di immagini, piuttosto che per analisi culturali o storiche. In altre parole, gli storici dell'arte lamentano il fatto che la maggior parte delle applicazioni di *Computer Vision* si concentri su questioni relativamente poco importanti e non problematiche nel loro dominio. Sebbene tali applicazioni rientrino spesso nei domini dell'Informatica, gli storici dell'arte hanno aspettative e speranze diverse. Un approccio interdisciplinare efficace potrebbe ridurre il divario tra l'attuale stato dell'arte degli approcci computazionali alla storia dell'arte e le aspettative degli storici.

Bibliografia

Castellano, G., Digeno, V., Sansaro, G., & Vessio, G. (2022). Leveraging Knowledge Graphs and Deep Learning for automatic art analysis. *Knowledge-Based Systems*, *248*, 108859.

Castellano, G., Lella, E., & Vessio, G. (2021). Visual link retrieval and knowledge discovery in painting datasets. *Multimedia Tools and Applications*, *80*(5), 6599-6616.

Castellano, G., & Vessio, G. (2021). Deep learning approaches to pattern extraction and recognition in paintings and drawings: An overview. *Neural Computing and Applications*, *33*(19), 12263-12282.

Castellano, G., & Vessio, G. (2022). A Deep Learning Approach to Clustering Visual Arts. *International Journal of Computer Vision*, *130*(11), 2590-2605.

LeCun, Y., Bengio, Y., & Hinton, G. (2015). Deep learning. *nature*, *521*(7553), 436-444.

Letture, libri e testi in espansione: il modello EXEbook. Per una nuova interazione con l'editoria a stampa

Nicola Barbuti[1], Mauro De Bari[1], Paolo Azzella[2]

[1]Università degli Studi di Bari Aldo Moro;[2]Accademia di Belle Arti di Bari

Abstract
Il Piano Nazionale di Rigenerazione e Resilienza (PNRR) con il Piano Nazionale di Digitalizzazione aprono prospettive sfidanti nei settori della digitalizzazione e creatività digitale. La possibilità di generare nuove interazioni con il patrimonio tramite soluzioni digitali avanzate sta stimolando sia il mondo della ricerca, che la filiera delle Industrie Culturali e Creative (ICC) a sperimentare modelli sempre più innovativi che siano attrattivi per un'utenza variegata.
In questo contributo si presenta un modello di libro a stampa innovativo integrato con espansioni digitali, progettato con l'obiettivo di rivitalizzare e rilanciare le relazioni tra lettori, libri e biblioteche. Il libro cartaceo diventa *phygital*, e si propone come un hub tramite cui accedere a espansioni digitali connesse con i contenuti del volume, fruibili interattivamente dai lettori tramite l'applicativo EXEBook (Expanded Endless Book), progettato e sviluppato dalla spin off D.A.BI.MUS. S.r.l. di UNIBA in collaborazione con alcuni ricercatori del Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica (DIRIUM) e la casa editrice Quorum Italia S.r.l.

Stato dell'arte
Il Piano nazionale di digitalizzazione (PND) del patrimonio culturale parte dall'idea secondo cui il digitale potenzialmente potrebbe offrire la possibilità di creare "n" ecosistemi nel campo della cultura (MIC). Infatti, il PND fattivamente poggia su solide basi di valori che condividono gli obiettivi imposti dalle necessità provenineti dalla trasformazione digitale (TD) che stiamo vivendo (Commissione Europea); un' era in cui, tuttavia, ci si sta mobilitando con tempistiche lente e in modo poco responsivo ad affrontare una rivoluzione epocale nel settore dei musei, archivi e biblioteche (MAB), come dimostra l'aumentare del numero di progetti di digitalizzazione (Barbuti 2018). In tali progetti lo scopo è di permettere una fruizione più agevole dell'utente nelle esperienze culturali (Okanovic, et al., 2022). Infatti, più recentemente, per fronteggiare in concreto le sfide della TD, il PND propone un rafforzamento nelle progettazioni, che le varie istituzioni culturali stanno portando avanti, con il fine di confluire in una vision comune che ponga fine alle varie interpretazioni vigenti in relazione al digitale che diviene cultura.
Il neorettore dell'Università di Macerata John McCourt ha ribadito in un comunicato stampa l'urgenza di sviluppare una cultura nella cultura (Baudino 2022). Di qui la volontà di ipotizzare delle strategie che «armonizzino la dimensione culturale con quella manageriale e tecnologica, con lo scopo di determinare un cambiamento della visione e un'evoluzione dei sistemi con cui operare nell'ambiente digitale» (MIC).
In quest'ambito, le istituzioni culturali e le ICC stanno portando avanti una serie di progettazioni che hanno l'obiettivo di migliorare il grado esperienzale dell'utente, attraverso delle proposte che puntano ad una più alta interattività in termini di *User eXperience* (UX), tramite l'uso di tecnologie che si impongono come attivarici di interesse. Più concretamente, l'idea consiste nell'aprire la mente dell'utente a nuove forme di pensiero rispondenti a una ricezione dell'esperienza culturale in maniera non canonica e soprattutto *sui generis* rispetto alla tradizione.
Già nel 2014 nascevano le prime ipotesi sull'inutilità di scegliere tra reale e virtuale (Giannini, Bowen 2019); in tale prospettiva le proposte attuali tendono a seguire questa proiezione puntando al design e alla prototipizzazione di esperienze che fondano l'analogico con il digitale creando *phygital*, senza che una realtà prevalga sull'altra. Una risposta ponderata che, quindi, vorrebbe accordare in un unico punto i sostenitori del digitale e i sostenitori dell'analogico, ponendo fine ad una sterile diatriba tra oppositori e sostenitori dell'una o dell'altra parte.
In questa strategia di fusione, di grande aiuto sono le possibilità di espandere l'analogico attraverso contenuti aumentati, virtuali ed immersivi. Questo lavoro discute una proposta sul come riavvicinare il lettore ad un apprezzamento reale verso la lettura ed il libro, rinvigorendo anche il ruolo della biblioteca ormai companatico di un mero servizio poco utilizzato. Si propone un percorso che prevede un'alfabetizzazione dell'utente alla biblioteca vista come un luogo nevralgico in cui chi la frequenta non è più un semplice lettore passivo ma un inter-attore sciente del libro (Barbuti, De Bari 2022).

EXEBook, una proposta di interazione innovativa con il libro

I dati riportati nel "Libro Bianco sulla lettura e i consumi culturali in Italia" (Presson, Mussinelli 2021) per il 2020 sulle percentuali di lettori calcolate per 10 Paesi mostrano l'Italia in penultima posizione, confermando una tendenza che dura da molti anni. Particolarmente deficitarie di lettori risultano le fasce giovanili, denotando un progressivo allontanamento degli adolescenti dal libro cartaceo, verosimilmente alimentato dal crescente ricorso ai media digitali quali strumenti di lettura.

Sulla base di queste considerazioni, è stato ideato ed elaborato un modello di espansioni digitali interattive, con l'obiettivo di sperimentare applicativamente le istanze maturate dalla riflessione sulle strategie utili a riavvicinare gli utenti a libri e biblioteche.

Sebbene sperimentazioni su testi a stampa arricchiti con soluzioni digitali siano state avviate già agli inizi del nuovo millennio, nella maggior parte dei casi queste si sono concretizzate nell'aggiunta ai contenuti testuali di soluzioni in grafica digitale, animazioni o audio digitali in Realtà Aumentata, e sono state svolte esclusivamente in contesti sanitari (Zainuddin, Zaman, Azlina 2010) o didattici (Kaufmann, Schmalstieg 2002), (Medina, Yu-Chien, Weghorst 2007). Partendo dall'analisi di questi precedenti, la ricerca è stata finalizzata a un diverso coinvolgimento degli utenti nell'interazione con il libro cartaceo, rendendolo un hub tramite cui accedere a esperienze cognitive in linea con i rinnovati bisogni delle diverse comunità di utenti, soprattutto giovani.

A tal fine, come accennato, quale primo ambiente di test è stato individuato il progetto PON Scuola "Comunicare e promuovere un evento Culturale", svolto dal Liceo "F. de Sanctis" di Trani, in provincia di Bari, in collaborazione con il DIRIUM e con lo spin off D.A.BI.MUS s.r.l. Il progetto è stato focalizzato sulla sperimentazione di un prototipo di espansione digitale, finalizzato alla rivitalizzazione della biblioteca scolastica, e ha coinvolto partecipativamente 20 studenti tra i 16 e i 17 anni di età.

Gli studenti, suddivisi in team di quattro unità, sono stati preliminarmente formati sulle fasi del processo creativo delle espansioni digitali. Quindi, hanno selezionato dalla biblioteca scolastica alcuni volumi di tematiche differenti, con riferimento agli interessi definiti da ciascun team. Supportati dai tutor del DIRIUM e della D.A.BI.MUS, hanno digitizzato i volumi con scanner professionali e hanno individuato all'interno dei testi alcuni elementi su cui approfondire l'interazione utente tramite le espansioni, e hanno poi marcato gli elementi selezionati con Blippar , un applicativo open source disponibile in rete nelle funzionalità basic. Successivamente, hanno individuato ulteriori contenuti sia all'interno della stessa biblioteca, sia sul web, e hanno provveduto a rielaborarli digitalmente e ad associarli alle opere scelte, utilizzando la piattaforma Genial.ly per il repository dei contenuti espansi.

L'impatto dell'attività sperimentale ha sortito ricadute molto positive, attivando in tutti gli studenti coinvolti interesse per opere del tutto insolite e distanti dai loro orizzonti culturali (a esempio, il Libro Rosso della Città di Trani), e per la possibilità di rivitalizzare la biblioteca scolastica applicando metodologie di interazione partecipativa a loro congeniali.

Questo procedimento, più meno analogo, si è proposto in una scuola di Modugno, in un progetto dal titolo "Digital Culture per la conoscenza e la valorizzaziuone turistico-culturale del territorio" (figura 1). In questo caso, gli studenti della IISS "T.Fiore"-Modugno, sono diventati prosumer, relizzando i contenuti che sono confluiti in un libro dal titolo "E adesso sfogliami per n@vigare nei 1000 anni di Modugno" e le espansioni digitali dello stesso.



Figura 1 Resa grafica del libro "E adesso sfogliami... per n@avigare nei 1000 anni di Modugno".

Quindi, sulla base delle risultanze di questa sperimentazione, la ricerca si è poi focalizzata su una sfida altrettanto impegnativa: rilanciare il libro cartaceo e la lettura nelle fasce di utenza più giovani, studiando un modello di produzione di libro a stampa nativamente provvisto di espansioni digitali, calibrandolo in

prospettiva utente-centrica «sullo sfondo di una forte competizione nel mercato dell'informazione» (Bolioli 2022).
Quale caso di studio da utilizzare per elaborare il volume espanso n. 0, si è scelto di stampare una versione anastatica di una raccolta poetica comprendente liriche in antico vernacolo barese, le Rime italiane e baresi di Francesco Saverio Abbrescia, edito nel 1848 (Barbuti 2021). La scelta è risultata da un'analisi del basso livello di conoscenza della produzione letteraria di autori pugliesi anche da parte delle comunità territoriali, e ha inteso affrontare una sfida nella sfida: evidenziarne l'importanza nell'ambito della storia culturale e scientifica e, nel contempo, valorizzarne la funzione di fonte primaria di matrici storiche identitarie.
Preliminarmente, è stato indispensabile digitizzare una copia dell'opera originale, avendo cura di produrre oggetti digitali in formato BITMAP ad alta definizione necessaria alla stampa del modello anastatico (figura 2). Per le componenti strutturali del cartaceo sono stati eseguiti una scelta accurata delle materie prime (dalla grammatura della carta alla stampa) e del design per la grafica della coperta.

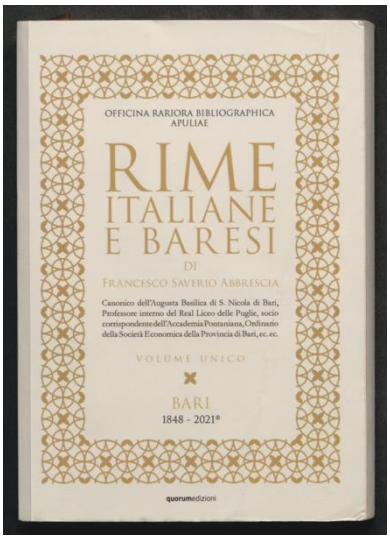


Figura 2 Coperta del prototipo di EXEBook, "Rime Italiane e Baresi".

Gli oggetti digitali sono poi stati post-elaborati per migliorarne la definizione del layout e processati con funzionalità web-responsive, al fine di favorire la migliore resa della marcatura delle parti di interesse e l'interazione degli utenti con gli oggetti digitali tramite TUI sui display dei dispositivi mobili.
Nella sperimentazione è stata rivalutata l'utilizzabilità di Blippar, che, tuttavia, è risultato poco stabile nelle funzionalità di interfaccia per l'interazione utente. Pertanto, insieme ai ricercatori della D.A.BI.MUS, si è preferito sviluppare l'applicazione EXEBook da utilizzare sia per produrre, che per fruire dei volumi espansi. L'app si compone di una parte di back-end cui marcare i contenuti di interesse selezionati all'interno del volume cartaceo, e di un modulo di front-end per interagire con le espansioni digitali scaricabile dagli utenti sui loro dispositivi mobili (figura 3).

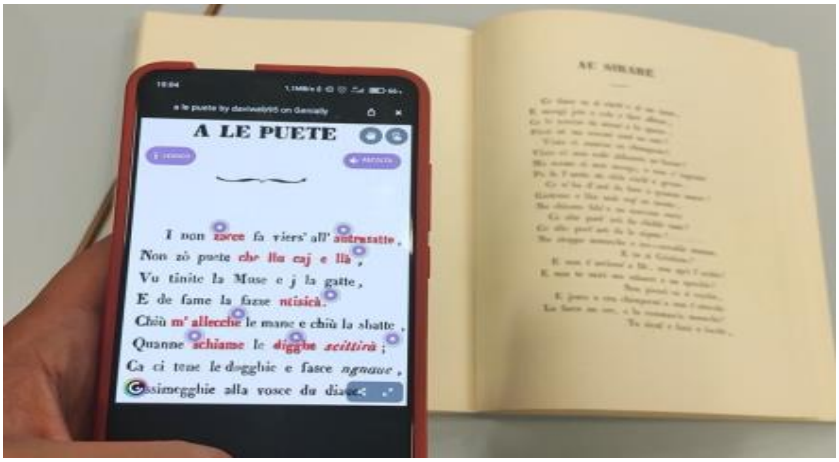


Figura 3 Esempio di funzionamento EXEBook.

Allo stato dell'arte, gli utenti che entrano in possesso del volume cartaceo, scaricata l'app EXEBook, accedono alle espansioni con il proprio dispositivo mobile scannerizzando il barcode dell'ISBN dell'edizione; quindi, possono interagire facendo la stessa operazione con i contenuti, avendo accesso alle

espansioni associate a ciascuna pagina, fruibili in diverse modalità in relazione alle tipologie di risorse digitali create. A esempio, per il volume 0 a oggi è possibile ascoltare la recitazione delle poesie nel vernacolo originario, o la lettura e la fonesi di singole parole difficilmente riconoscibili nella lettura, o ancora accedere a un glossario con la traduzione in italiano e alcune informazioni storico linguistiche su lemmi arcaici non più in uso da oltre cento anni.
Attualmente si stanno studiando e valutando soluzioni avanzate per lo storage dei contenuti digitali da associare ai testi, nella prospettiva di riuscire a rendere disponibili anche risorse complesse, quali, a esempio, soluzioni in realtà aumentata.

Prospettive

In armonia con quanto proposto dalle ultime direttive del PND, nell'ottica di creare forme interattive di esperienze cultuarli che risultino fortemente legate alla promozione delle ICC legate ad un digitale che diviene elemento cardine dell'innovazione contemporanea, si protende verso la proposta di soluzioni *phygital*. A tal riguardo, EXEBook si propone come una forma di esperienza che concretizza questa necessità e fonde diverse soluzioni. L'aspetto innovativo dei volumi espansi è rappresentato dalla componente endless, strettamente legata alle espansioni. Queste, infatti, possono essere associate ai testi in molteplici rilasci sequenziali e quantitativamente indefinibili, rinnovando e arricchendo diacronicamente nel lungo termine l'esperienza di interazione, e, di fatto, trasformando il libro cartaceo in un'entità *phygital* dinamica e dal potenziale culturale crescente, costantemente in linea con l'evolversi dei bisogni dei fruitori. A tal fine, è già stata creata e sperimentata una versione beta di un contenuto "animato", nella quale una riproduzione iconografica digitale dell'autore recita in prima persona una sua poesia, generando nel fruitore una suggestione visiva e uditiva in grado di oltrepassare le normali barriere spazio-temporali rappresentate, per i più e soprattutto per i giovani, dalla staticità delle pagine di un libro.

Bibliografia

Barbuti, N. 2018, *From Digital Cultural Heritage to Digital Culture: Evolution in Digital Humanities.* DTUC '18: Proceedings of the 1st International Conference on Digital Tools & Uses Congress (p. 1-3). New York, NY, United States: Association for Computing Machinery.

Barbuti, N. 2021, *Futuro Antico. Applicazione in AR per la creazione di never ending books*. AIUCD 2021 - DH per la società: e-guaglianza, partecipazione, diritti e valori nell'era digitale. Raccolta degli abstract estesi della 10° conferenza nazionale. Pisa.

Barbuti, N., De Bari, M, 2022. *Addressing User Engagement With an Interactive Reading Model by Innovative Digital Expansion*. IRCDL 2022: 18th Italian Research Conference on Digital Libraries. Padova.

Baudino, M. (2022, Novembre 16). John McCourt: "Il mio campus senza confini".

Commissione Europea, C. (s.d.). Decennio digitale europeo: obiettivi digitali per il 2030. Tratto da https://ec.europa.eu/info/strategy/priorities-2019-2024/europe-fit-digital-age/europes-digital-decade-digital-targets-2030_it

Giannini, T., Bowen, J. P, 2019. Art and Activism at Museums in a Post-digital World. EVA.

Medina, E., Chen Y, e Suzanne W. 2007, *Understanding biochemistry with Augmented Reality*. In Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications, di Craig Montgomerie e Jane Seale, 4235-4239.

MIC, Il piano nazionale di digitalizzazione. Tratto da Digital Library. Istituto centrale per la digitalizzazione del Patrimonio Culturale: https://digitallibrary.cultura.gov.it/il-piano/

MIC, La visione del PND. Tratto da Digital Library. Istituto centrale per la digitalizzazione del patrimonio culturale: https://digitallibrary.cultura.gov.it/visione/

Okanovic, V., Ivkovic-Kihic, I., Boskovic, D., Mijatovic, B., Prazina, I., Skaljo, E., & Rizvic, S, 2022, Interaction in eXtended Reality Applications for Cultural Heritage. Applied Sciences.

Presson, G., Mussinelli, C. 2021. Dall'emergenza a un piano per la ripartenza. Libro bianco sulla lettura e i consumi culturali in Italia (2020-2021). Roma: AIE

Zainuddin, N., Megat, M., Halima, B. Z., e Ahmad A, 2010. *A Participatory Design in Developing Prototype an Augmented Reality Book for Deaf Students*. Second International Conference on Computer Research and Development, 2010. 400-404.

Una metodologia innovativa per l'acquisizione di ambienti angusti

Salvatore Capotorto

Istituto per le Tecnologie della Costruzione – Consiglio Nazionale delle Ricerche (sede di Bari)

Abstract
Edifici storici rimaneggiati nel tempo presentano una complessa morfologia caratterizzata da ambienti dalle forme allungate e strette che risultano poco accessibili. In tali casi, la tecnica della fotogrammetria e della scansione laser non sono in grado di eseguire un rilievo completo. Per superare tale limite si applica una particolare tecnica fotogrammetrica che utilizza foto di forma sferica. Pur presentando un output di qualità inferiore, può essere comunque considerato un valido strumento per rilevare tali ambienti. La tecnica consiste nell'eseguire diverse foto panoramiche utilizzando una piccola camera sferica da cui processare i diversi scatti per estrarre un modello 3d da unire al modello principale ottenuto con i metodi tradizionali. Un inconveniente che si riscontra in tale tecnica consiste nell'individuare l'adeguata illuminazione da applicare per evitare gli inevitabili abbagliamenti. Un'intensa fonte luminosa nell'inquadratura determina un significativo disturbo nell'individuazione dei punti omologhi, essenziali per la ricostruzione tridimensionale. Per ovviare a ciò, si è sperimentato un nuovo metodo di illuminazione che, sfruttando le zone d'ombra della camera, ha consentito l'acquisizione dell'ambiente fornendo buoni risultati. Come casi di studio, sono state prese in considerazione diverse situazioni nell'abitato del centro storico del comune di Triggiano. La sperimentazione è stata condotta per valutarne l'efficacia e soprattutto eventuali soluzioni alternative valide.

Introduzione

Simultaneous Location And Mapping

L'esigenza di acquisire rapidamente dati 3D dall'ambiente circostante è in continuo e costante incremento. Oggi la vera sfida è sentita soprattutto nel risolvere il problema della georeferenziazione in ambienti indoor. Molti sono i settori interessati da tale problematica, tra i quali risalta quello della mobilità nella robotica (Briggs et al., 2006) nella quale, per una corretta automazione, è necessario calcolare una soluzione che sia indipendente da ogni informazione nota a-priori come il segnale di localizzazione satellitare (GPS). Tale problema, comunemente noto come *Simultaneous Location And Mapping* (SLAM), viene affrontato solitamente con apparecchiature laser portatili di ultima generazione che acquisiscono dati 3D densi di ambienti circostanti mentre sono in movimento, fornendo contestualmente il risultato finale durante la fase di rilievo. Esistono varie tipologie di strumentazioni che si adattano alle specifiche applicazioni. Tra queste troviamo anche quelle più versatili che possono essere utilizzate sia in *outdoor* che in *indoor*, differenziandosi per i diversi *step* tra acquisizione ed elaborazione. Tali tecnologie, non avendo la necessità di lavorare in ambienti illuminati, sono anche utilizzate per l'acquisizione di ambienti particolarmente complessi e angusti. Tuttavia queste tecnologie appartengono ancora ad un settore di nicchia accessibile esclusivamente agli addetti ai lavori dove occorre investire considerevoli somme di denaro.

La fotogrammetria digitale

La fotogrammetria classica digitale sembrerebbe perciò una soluzione alternativa più economica. Questa offre ottimi risultati se sono garantite determinate condizioni di operabilità come la scelta della fotocamera e la luminosità dell'ambiente. Si è infatti constatato che adottando un metodo di acquisizione che prenda in considerazione solo la parte centrale della ripresa attraverso un ritaglio automatico del fotogramma (utilizzando una fotocamera *reflex full-sensor* associata ad un obiettivo da 16 mm), si ottengono delle immagini nelle quali gli errori di distorsione e aberrazione sono ridotti al minimo permettendo una facile correzione (Fioretti et al, 2020). A conferma dell'efficacia dell'applicazione di tale metodo, sono stati condotti diversi rilievi durante uno studio pilota di mappatura di ipogei nel quale si sono raggiunti soddisfacenti risultati nella qualità della geometria del modello 3D finale e nei ridotti tempi di acquisizione ed elaborazione dei dati (figura 1). Alla buona riuscita nell'applicare tale metodologia ha sicuramente avuto un ruolo importante l'adeguata illuminazione erogata su superfici caratterizzate da una disomogeneità tipica di ambienti in degrado. Come è noto, l'intersezione spaziale con punti misurati che viene calcolata da software di *structure from motion* (SfM), raggiunge la massima efficacia quando, fra più immagini elaborate, i punti omologhi sono facilmente identificabili (Anette Eltner et al, 2020). Tuttavia, la fotogrammetria digitale non riesce a soddisfare le esigenze dei rilievi di ambienti con ridotta accessibilità in quanto non è possibile un controllo totale e speditivo di quanto si sta rilevando. Introdurre una fotocamera

digitale in ambienti angusti non garantisce un completo rilievo dell'ambiente in una unica campagna di acquisizione. Potrebbe insorgere il rischio di essere costretti a ripetere più volte il rilievo per mancanza di dati.



Figura 1. Risultati e fasi della campagna di rilievo con fotogrammetria digitale tradizionale.

La fotogrammetria sferica

Una soluzione alternativa potrebbe essere l'uso di una fotogrammetria digitale con fotocamere panoramiche a 360° che abbracci totalmente il campo visivo in ogni direzione. In tali condizioni, è facile intuire come un esiguo numero di riprese collocate in diverse posizioni potrebbe essere sufficiente ad eseguire un rilievo completo. In realtà, i risultati non tengono conto di alcuni parametri strutturali di queste particolari fotocamere commerciali che ne compromettono inevitabilmente la qualità (Fangi et al. 2013). Trattandosi di foto sferiche a largo raggio, rispetto alle foto digitali tradizionali, ogni dettaglio ripreso avrà sempre, a parità di risoluzione, una minore definizione che ne limita un adeguato processamento. Inoltre, ogni singola immagine elaborata dal software interno della camera, ottenuta dalla fusione delle foto provenienti dai due o più obiettivi presenti, pur essendo ben assemblata, presenta alcune distorsioni che ne compromettono il processo di allineamento. Queste, non avendo un centro di proiezione comune (Karol Kwiatek et al, 2015), non sviluppano un panorama sferico ideale che quindi non può essere corretto tramite calibrazione come avviene solitamente nei fotogrammi piani (Perfetti et al, 2017). Da diversi test effettuati in ambienti *indoor*, si è potuto constatare che la qualità della geometria del modello tridimensionale ottenuta utilizzando la fotogrammetria digitale con fotocamere panoramiche sferiche, è risultata direttamente proporzionale al numero di riprese eseguite a diverse altezze e posizioni. Di contro, non si ottiene un simile risultato per quanto concerne la texturizzazione della *mesh* dove entra in gioco il problema della sovrapposizione delle immagini che per un effetto detto "*ghosting*" (Ömer et al, 2013) risulta poco definito assumendo un aspetto sfocato. Tale effetto può essere notevolmente ridotto se in fase del processo di texturizzazione, vengono abilitate solo alcune camere essenziali, alle quali vengono applicate particolari mascherature di determinate aree. Questo metodo se da un lato ne aumenta la qualità grafica, d'altro risulta molto laborioso e perciò poco pratico da applicare.

Un altro inconveniente che si riscontra con tale metodologia di rilevamento, consiste nella difficoltà di individuare una adeguata illuminazione da applicare per evitare gli abbagliamenti che risultano inevitabili con l'uso delle foto sferiche. Una intensa fonte luminosa presente nell'inquadratura, determina un significativo disturbo nell'individuazione dei punti omologhi, essenziali per la ricostruzione tridimensionale. Da test eseguiti in una cavità dove insieme alla fotocamera sferica si è introdotta anche una fonte luminosa, si è potuto constatare che nei punti interessati dalla presenza di una lampada, l'elaborazione delle immagini è stata fortemente ostacolata dalla forte intensità della luce e dalle ombre delle strutture che venivano di conseguenza prodotte, generando una nuvola di punti complessa e mal strutturata non coerente con l'ambiente sotto esame.

La nuova metodologia nell'illuminazione

La ricerca in oggetto ha posto la sua attenzione proprio sul problema dell'illuminazione e ha cercato di individuare una soluzione tenendo presente sia l'aspetto pratico che economico. Utilizzando una fotocamera sferica è stato, quindi, sperimentato un nuovo metodo di illuminazione. Questo ha sfruttato le zone d'ombra della fotocamera per posizionare dei led di illuminazione e consentire l'acquisizione dei dati dell'ambiente in condizioni ottimali di luce.

Una fotocamera sferica è solitamente costituita da due obiettivi *fisheye* contrapposti e distanziati tra loro (tale distanza varia da pochi millimetri a qualche centimetro) generando delle limitazioni del campo visivo e di conseguenza, un'area che risulta invisibile alla ripresa. Queste limitazioni vengono mediante algoritmi interni di *sticking*, corrette per consentire la fusione dei due fotogrammi provenienti dai due obiettivi e generare in tal modo la foto panoramica finale.

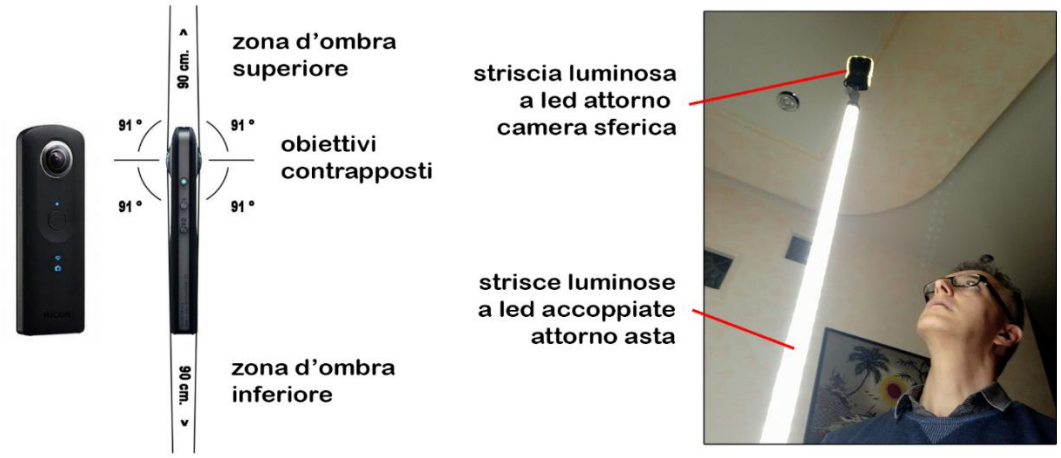


Figura 2. Sistema di autoilluminazione per fotocamera sferica Richo Tetha S.

Quindi, è possibile collocare in questa area "critica", per così dire, delle fonti di illuminazione (al di sotto, intorno alla fotocamera e possibilmente anche al di sopra) (figura 2) che non saranno visibili nelle riprese, ma forniranno quella quantità di luce (bianca) diffusa necessaria per il rilievo di ambienti angusti e bui, senza interferire con le stesse riprese.

Caso di studio: il rilievo di una cisterna

Come caso di studio è stato preso in considerazione il rilievo fotogrammetrico di una cisterna di un edificio ubicato nel centro storico di Triggiano (nel barese) destinato anticamente a forno principale del paese, denominato ancora oggi dalla cittadinanza: "forno grande".

Tale sito costituito da un vano principale, da un vano ipogeico per lo stoccaggio del combustibile e da una camera di cottura, presenta anche una piccola apertura laterale, costituita da una finestrella attraverso la quale si accede ad una cavità molto stretta che termina in un piccolo vano simile ad una cisterna con scarsa accessibilità. Quest'ultima presenta una evidente sedimentazione pavimentale costituita da diverso materiale di risulta accumulato nel tempo. Se per gli altri vani è stato utilizzato il rilievo fotogrammetrico digitale tradizionale con ottimi risultati, per la cisterna, a causa delle condizioni estreme di operabilità riscontrate ci si è orientati all'uso della fotogrammetria sferica ritenuta l'unica soluzione possibile per superare le oggettive limitazioni.

Approccio tradizionale

L'approccio tradizionale ha visto l'introduzione nella cavità e nella cisterna, di un'asta telescopica con installata una fotocamera panoramica sferica (modello Ricoh Theta S) sulla sommità e contemporaneamente una lampada ad incandescenza alimentata da un cavo per fornire una adeguata illuminazione. Nel procedere con tale approccio, si sono riscontrate oggettive difficoltà nel posizionare camera e lampada in quanto si sono generati evidenti abbagliamenti e ombre fortemente contrastanti sulle superfici da rilevare (figura 3a, 3b). Nonostante le condizioni non fossero ottimali, si è proceduto comunque ad eseguire le riprese avendo cura di ripeterle più volte per evitare gli scatti con micro mosso a causa della scarsa luminosità e della precaria stabilità della struttura. Al termine del processo di rilievo, dopo una attenta analisi, su circa 40 riprese eseguite, solo 22 sono state sufficientemente accettabili per procedere al processo di allineamento.

A riprova di quanto ipotizzato, l'elaborazione dei fotogrammi selezionati, se pur corretti e opportunamente mascherati dove necessitava, non ha fornito una ricostruzione tridimensionale accettabile. Pur adottando metodi di allineamento con sotto campionamento alto, la nuvola di punti sparsa che è stata generata ha evidenziato un disallineamento importante nella parte sottostante producendo di conseguenza nello *step* successivo, una nuvola di punti densa con forti alterazioni del volume dell'ambiente. L'intervento manuale nel correggere gli errori riscontrati, non ha fornito un valido aiuto a causa delle difficoltà nel riconoscere la forma della volumetria. Di conseguenza, la *mesh* che ne è scaturita è risultata molto frastagliata, sicuramente non corrispondente alla reale geometria del vano ipogeico.

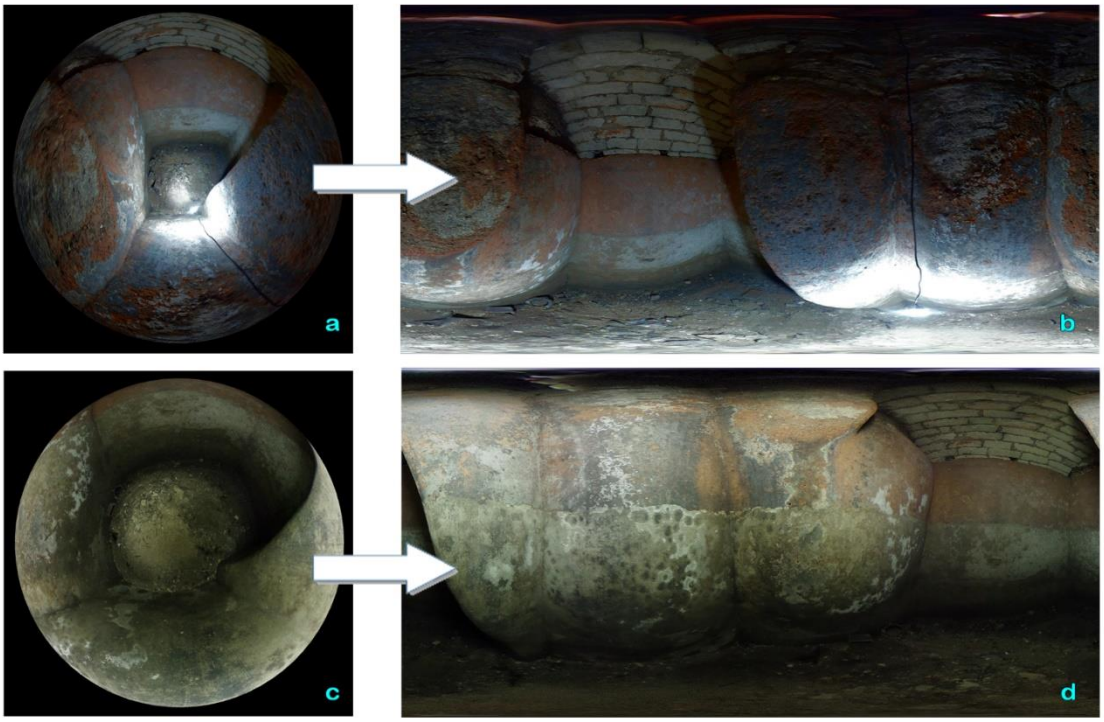


Figura 3. Confronto tra i due approcci: a) b) vista a bolla ed equirettangolare approccio tradizionale, c) e d) vista a bolla e equirettangolare approccio innovativo con sistema autoilluminante.

Approccio innovativo

Considerando gli scarsi risultati ottenuti con il metodo tradizionale, si è proceduto a sperimentare il nuovo metodo illuminotecnico. È stata predisposta una struttura rigida, appositamente modificata per essere utilizzata all'interno della cavità e della cisterna, costituita principalmente da un'asta cilindrica cava di alluminio di 170 cm di altezza e del diametro di 1,5 cm. All'estremità superiore, è stato installato un raccordo cilindrico filettato per poter agganciare la fotocamera sferica Ricoh Theta S 360° (figura 4a, 4b).
Considerando l'angolo di ripresa per ogni obiettivo grandangolare della fotocamera sferica, pari a 182°, e la loro rispettiva distanza, si è potuto verificare, grazie a diversi test effettuati precedentemente, che in tale fotocamera l'algoritmo di *sticking* comincia ad agire nella zona laterale, solo dopo circa 90 cm dal punto di baricentro tra i due obiettivi. Quindi, qualsiasi oggetto presente in questa area rimane praticamente invisibile alla ripresa.
Pertanto, si è provveduto ad installare per una lunghezza di circa 80 cm dell'asta, al di sotto della fotocamera, una serie di strisce led, disposte e collegate parallelamente con un alimentatore a bassa tensione (12 Volt in corrente continua) ancorato saldamente sull'altra estremità dell'asta.



Figura 4: a) b) Fasi di rilievo, c) Foto sferica prodotta con sistema autoilluminante.

Le strisce led così disposte hanno di fatto creato una fonte luminosa diffusa e omogenea omnidirezionale di buona potenza che non ha generato ombre (figura 3c, 3d). e che, soprattutto, non è risultata visibile nella ripresa (figura 4c). Per aumentarne l'apporto luminoso si è, inoltre, installato anche intorno alla parte

laterale della fotocamera un altro segmento di striscia led collegandolo all'installazione presente sull'asta. Con tali caratteristiche si è quindi introdotta gradualmente la struttura nella cavità così composta, eseguendo contemporaneamente diverse riprese tramite *app* dedicata da *smartphone* in comando da remoto con la possibilità di visionare in anteprima la ripresa. La differenza con la metodologia tradizionale è apparsa evidente in quanto il risultato della ripresa è stato qualitativamente superiore in nitidezza e in ombreggiature.
La scansione della cisterna è stata effettuata complessivamente utilizzando 19 riprese, tutte risultate di buona fattura. Tali riprese hanno presentato una luminosità buona e omogenea sulle pareti circostanti, con intensità superiore sulle pareti della cavità e leggermente più scure su quelle della cisterna essendo più distanti dal punto di ripresa.
Nell'insieme, il tempo trascorso per la campagna di rilievo non ha superato i 5 minuti risultando più veloce della precedente che ne aveva impiegato circa 20.

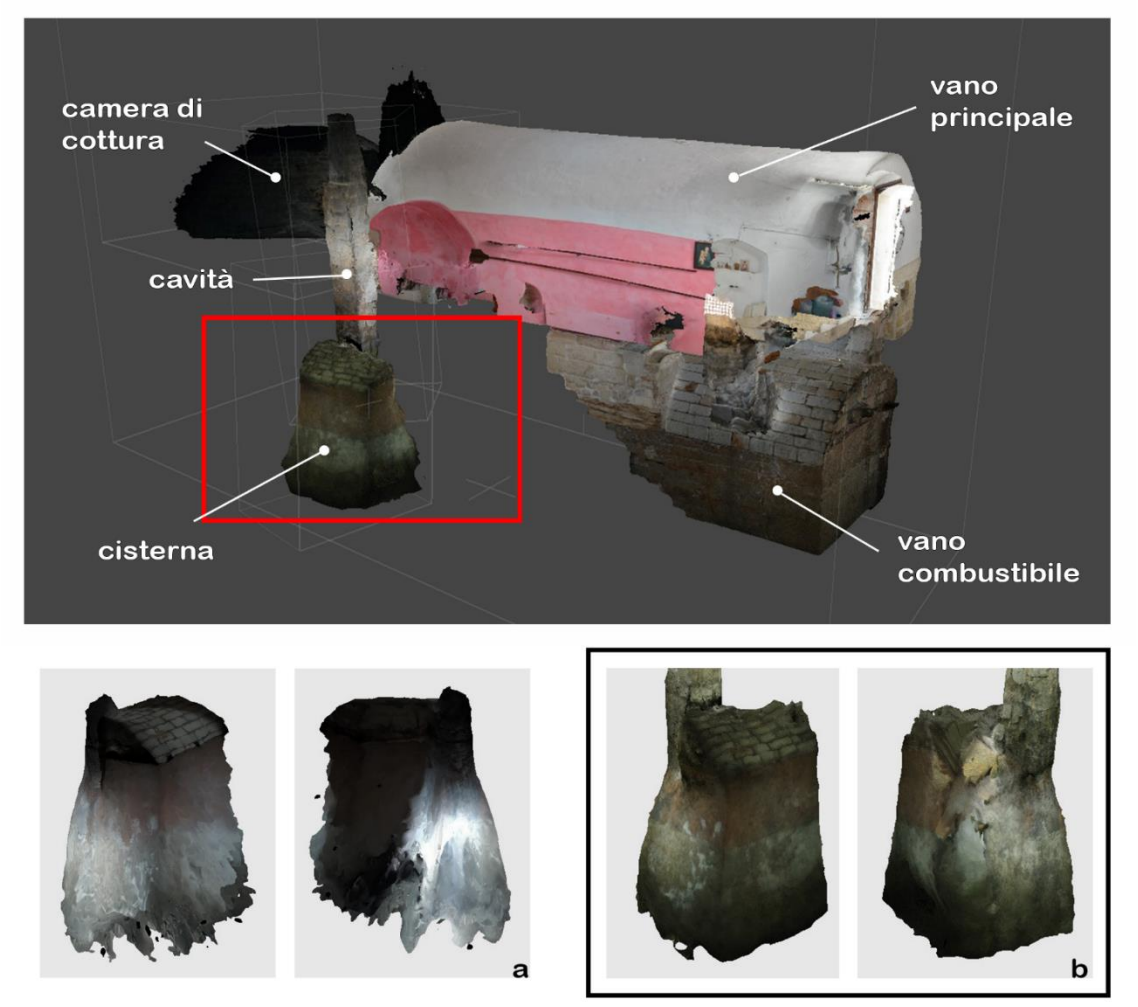


Figura 5: a) Elaborazione con approccio tradizionale, b) Elaborazione con approccio innovativo.

Anche in fase di post-produzione l'azione di allineamento ha visto una riduzione sostanziale dei tempi di elaborazione caratterizzata da un maggiore riconoscimento dei punti omologhi e da un minore intervento manuale di correzione e pulizia di elementi estranei.
Gli *step* successivi di addensazione, costruzione *mesh* e texturizzazione sono così risultati più facilitati, ottenendo in breve tempo un modello tridimensionale abbastanza simile a quello originale che, successivamente, è stato allineato e scalato per agganciarsi al modello della restante ricostruzione dell'ambiente (figura 5).

Conclusioni
Come si evince dalla ricerca in oggetto, l'uso di fotocamere panoramiche sferiche può risultare una valida ed economica alternativa nel ricostruire ambienti indoor se però si adottano particolari soluzioni per

migliorare la qualità di illuminazione delle riprese. L'adozione di una fonte luminosa che rientra nella zona d'ombra della fotocamera potrebbe risultare una buona prerogativa per raggiungere soddisfacenti risultati. Occorre comunque considerare che l'immagine equirettangolare prodotta da queste fotocamere è il risultato di una fusione di due o più riprese che non hanno il centro focale coincidente. Ne deriva che il processo di allineamento fotogrammetrico parte da una sorgente che non è una panoramica sferica ideale come quelle eseguite con fotocamere reflex montate su teste panoramiche professionali. L'errore presente in tali riprese non può essere corretto mediante calibrazione, ma solo con un aumento del numero delle riprese e la scelta di una distanza più adeguata tra il soggetto da riprendere e la fotocamera.
Considerando questi aspetti si potrebbe ipotizzare che al fine di ottenere nella ricostruzione un rendimento più performante, si potrebbe utilizzare un sistema di più fotocamere grandangolari sincronizzate tra loro come le *action-cam*, (Teppati et al, 2020) disposte intorno ad un fulcro centrale e orientate verso l'esterno in modo tale che il loro rispettivo campo di ripresa sia tra loro sovrapponibile. In tale contesto una illuminazione adeguatamente studiata che affianchi ogni fotocamera senza recare disturbo, dovrebbe consentire una migliore ricostruzione fotogrammetrica in quanto per ogni punto di ripresa, è possibile eseguire una specifica calibrazione. Tuttavia, per tale soluzione, si prevedono considerevoli aumenti del costo complessivo del materiale da utilizzare, almeno quattro/cinque volte maggiore in confronto a quello occorrente per la fotogrammetria sferica. Inoltre, è opportuno evidenziare la presenza di alcune criticità inerenti la sincronizzazione delle numerose fotocamere utilizzate e la complessa gestione delle immagini prodotte dai dispositivi.
Con tali prospettive, bisogna perciò valutare se tale soluzione sia effettivamente proponibile rispetto all'uso della fotogrammetria sferica dove l'obiettivo da raggiungere è un rilievo di ambienti che non necessitano di una precisione così importante.

Bibliografia

Anette E., Giulia S.: "*Structure from motion photogrammetric technique"* - Chapter 1 - Developments in Earth Surface Processes, Volume 23, 2020, 8 – DOI: https://doi.org/10.1016/B978-0-444-64177-9.00001-1

Briggs, A., Li, Y., Scharstein, D., & Wilder, M., 2006. *Robot navigation using 1d panoramic images. In Robotics and Automation*, 2006. ICRA 2006. Proceedings 2006 IEEE International Conference on (pp. 2679-2685). IEEE.

Fangi, G., & Nardinocchi, C. (2013). *Photogrammetric processing of spherical panoramas. Photogrammetric Record*, 28(143), 293–311. – DOI: https://doi.org/10.1111/phor.12031

Fioretti G., Campobasso C., Capotorto S.: - "*Digital photogrammetry as tool for mensiochronological analysis: the case of St. Maria Veterana archaeological site (Triggiano, Italy)"* - Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage - Volume 19, December 2020, 2-3 - DOI: 10.1016/j.daach.2020.e00158

Karol Kwiatek, Regina Tokarczyk. *Immersive photogrammetry in 3D modelling*., 4-6 - Vol. 9, no. 2 (2015), s. 51-62 – DOI: http://dx.doi.org/10.7494/geom.2015.9.2.51

Ömer Cogal, Vladan Popovic, Yusuf Leblebici. (2013) *Spherical Panorama Construction using Multi Sensor Registration Priors and Its Real-time Hardware.* - International Symposium on Multimedia. - 173 - School of Engineering EPFL Lausanne, Switzerland

Perfetti, L., Polari, C., & Fassi, F. (2017). *Fisheye photogrammetry: Tests and methodologies for the survey of narrow spaces*. International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives, 42(2W3),

Teppati L. Losè, Chiabrando F., Spanò A. (2020). *PRELIMINARY EVALUATION OF A COMMERCIAL 360 MULTI-CAMERA RIG FOR PHOTOGRAMMETRIC PURPOSES* - The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 4–7 June 2018, Riva del Garda, Italy

Monitoraggio dello stato di conservazione di beni culturali, mediante il supporto di tecnologie digitali e ambienti tridimensionali: il caso di Palazzo Palmieri

Rosella Alessia Galantucci

Politecnico di Bari

Abstract
Il presente contributo è volto ad illustrare le potenzialità delle tecnologie digitali e degli ambienti tridimensionali virtuali, nel monitoraggio dello stato di conservazione dei beni culturali. Allo stato attuale, il controllo delle condizioni di degrado di un manufatto architettonico si avvale di tecnologie e strumentazioni onerose per costi e tempi, con interventi invasivi o di difficile attuazione. Per rispondere a tali criticità, si sono messi a punto approcci innovativi di investigazione e valutazione remota, a supporto degli operatori di settore, nel processo di conoscenza preliminare del bene. L'analisi di modelli tridimensionali fotorealistici (nuvole di punti o mesh poligonali texturizzate), ha consentito di riconoscere, qualificare e quantificare efficacemente una pluralità di morfologie di alterazione e la loro evoluzione nel tempo, con flussi di lavoro speditivi e semi-automatici. Qui si propone, inoltre, l'applicazione sperimentale di tali metodiche ad alcune aree di un edificio rappresentativo del patrimonio architettonico pugliese: Palazzo Palmieri a Monopoli.

Introduzione
Il lavoro si inserisce nell'ambito dello studio del patrimonio costruito di valenza storico-culturale, caratterizzato da grande diversità dal punto di vista tipologico, costruttivo o materico, e da diffuse condizioni di degrado e obsolescenza, come esito di una molteplicità di cause, quali la mancanza di manutenzione, l'azione degli agenti atmosferici, i cambiamenti climatici e gli eventi calamitosi. Una parte cospicua di tale patrimonio architettonico, pertanto, richiede interventi di recupero o riqualificazione, volti a ripristinarne l'integrità, la funzionalità e l'estetica, e ad assicurarne la durabilità nel tempo.
Un aspetto primario in ogni progetto di restauro o manutenzione riguarda la valutazione delle prestazioni residue di un manufatto, attraverso lo sviluppo di un processo conoscitivo e diagnostico ben strutturato, per l'identificazione dei principali caratteri storici, delle tecniche costruttive, delle fasi e delle eventuali modifiche, e dello stato generale di conservazione (CIB W086, 2013). Data la complessità e l'eterogeneità del patrimonio architettonico esistente, questi elementi necessitano di essere inseriti in un quadro unitario, per una comprensione globale dell'edificio, che garantisca un'armonizzazione delle singole parti e un'ottimizzazione dei tempi e delle tecniche. Il processo diagnostico, utile ad approfondire la conoscenza del bene e del suo stato di conservazione ad un livello di complessità crescente, si configura come un apparato metodologico e procedurale, che, a partire dal riconoscimento della presenza di alterazioni, giunge alla formulazione di una diagnosi precisa sulla natura delle patologie riscontrate (De Fino, Fatiguso, 2020).
A tal proposito, l'osservazione della pratica operativa e della letteratura a riguardo hanno portato alla luce una serie di criticità: in primo luogo, l'interpretazione delle informazioni acquisite, specialmente in fase di conoscenza preliminare, è di carattere prettamente qualitativo e soggettivo; l'intero processo richiede il supporto di tecnici esperti e di specifica strumentazione, con una notevole incidenza in termini di costi e tempi sulla realizzazione complessiva dell'intervento; e inoltre, spesso si rende necessaria la programmazione di indagini a diretto contatto e/o distruttive per il manufatto (National Research Council, 1985). L'*iter* richiede, pertanto, un'ottimizzazione procedurale, attraverso la sistematizzazione delle strategie attuali, la formulazione di nuovi protocolli e l'implementazione di approcci innovativi. A tal fine, le tecnologie ICT (*Information and Communication Technologies*), e, in particolare, fotogrammetria digitale e tecniche e strumenti software per l'elaborazione di immagini, che si stanno progressivamente affermando in molteplici settori come tecniche alternative di controllo e monitoraggio, presentano interessanti potenzialità di sviluppo anche nell'ambito della conservazione dei beni culturali.
L'articolo è strutturato nel seguente modo: dopo un'introduzione ed una ricognizione del contesto generale di ricerca, delle criticità e degli obiettivi (sezione 1), si sono illustrate le proposte metodologiche innovative (sezione 2), la loro applicazione sperimentale per il monitoraggio di aree critiche di un caso studio rappresentativo del patrimonio storico-architettonico (sezione 3), concludendo poi con i principali contributi del lavoro (sezione 4).

Stato dell'arte e gaps-in-knowledge

Le ricostruzioni tridimensionali virtuali trovano applicazione in numerosi settori quali: la produzione edilizia, il controllo di singoli componenti edilizi o di interi edifici, la diagnostica dello stato di conservazione e il monitoraggio in edilizia, ingegneria civile e nel campo del restauro architettonico. Lo stato dell'arte sulle tecnologie digitali a supporto del processo diagnostico di beni culturali ha infatti evidenziato una grande compatibilità di queste tecniche, non invasive e senza contatto diretto, che minimizzano il rischio di danni accidentali, a vantaggio della durabilità del manufatto (Vileikis, Khabibullaeyev, 2021). Innanzitutto, è opportuno sottolineare che, finora, i dati tridimensionali fotogrammetrici o *laser scanner* siano stati considerati prevalentemente come supporto per documentazione storico culturale, fruizione turistica, rilievo geometrico (Hidayat, Cahyono, 2016) (Zhang et al., 2017), rappresentazioni virtuali o stampate in 3D (Clini et al., 2018), in virtù di una migliore comprensione del manufatto. Laddove, invece, la mappatura del degrado si svolge per lo più secondo procedure manuali tradizionali e costituisce, nella migliore delle ipotesi, un collegamento all'interno di ambienti tridimensionali virtuali, con la possibilità di una valutazione meramente qualitativa (Taraben, Morgenthal, 2022). Si è riscontrata anche una mancanza di procedure unificate, sia per l'acquisizione, sia per l'elaborazione dei dati. D'altra parte, le tecniche di *image processing* o di intelligenza artificiale per il riconoscimento e la classificazione del degrado, finora, sono state sviluppate soprattutto per l'ispezione, il controllo e il monitoraggio di infrastrutture civili, a fronte di un numero decisamente inferiore di approcci orientati ai beni culturali (Mohan, Poobal, 2018) (Chaiyasarn et al., 2018). La maggior parte delle metodologie, inoltre, è finalizzata al rilievo di un'unica tipologia di difetto (fessurazioni), ed è applicata prevalentemente ad immagini, fornendo informazioni solo di tipo bidimensionale (Yiyang, 2015) (Samy et al., 2017) (Mishra, 2021). Per quanto riguarda invece il trattamento di dati tridimensionali, sotto forma di nuvole di punti, esistono svariati metodi di segmentazione e classificazione, fino ad adesso, adottati essenzialmente per il rilievo geometrico e il riconoscimento automatico di elementi architettonici (Pérez-Sinticala et al., 2019) (Murtiyoso, Grussenmeyer, 2018). Sono meno esplorati invece, con finalità di riconoscimento, analisi quantitativa, e monitoraggio dello stato di conservazione (Valero et al., 2019).

In questo contesto, i principali obiettivi del lavoro riguardano la definizione e validazione di un approccio investigativo basato sui dati tridimensionali, finalizzato al controllo remoto dello stato di conservazione e del degrado visibile su manufatti architettonici, a supporto nelle fasi di ispezione e conoscenza preliminare. Ci si pone nell'ottica di conseguire una semplificazione complessiva del piano investigativo, con approcci di analisi flessibili e scalabili a seconda dell'oggetto da investigare, che permettano di realizzare un esame oggettivo delle patologie riscontrate, attraverso informazioni di natura quantitativa.

Approccio metodologico

Per rispondere alle criticità illustrate, si è sviluppato un approccio articolato in tre macro-fasi, che, attraverso le potenzialità di fotogrammetria, *digital image processing* e *machine learning*, consente di rilevare, quantificare e monitorare, con analisi da remoto e non invasive, le varie forme di alterazione che possono insorgere in un edificio storico. L'acquisizione di dati fotogrammetrici *in situ*, e la conseguente ricostruzione di dati 2D/3D, tipo nuvole di punti, mesh poligonali e *texture* ad alta risoluzione, forniscono i dati di *input* su cui realizzare un rilievo quantitativo, e monitoraggio delle alterazioni visibili (figura 1).

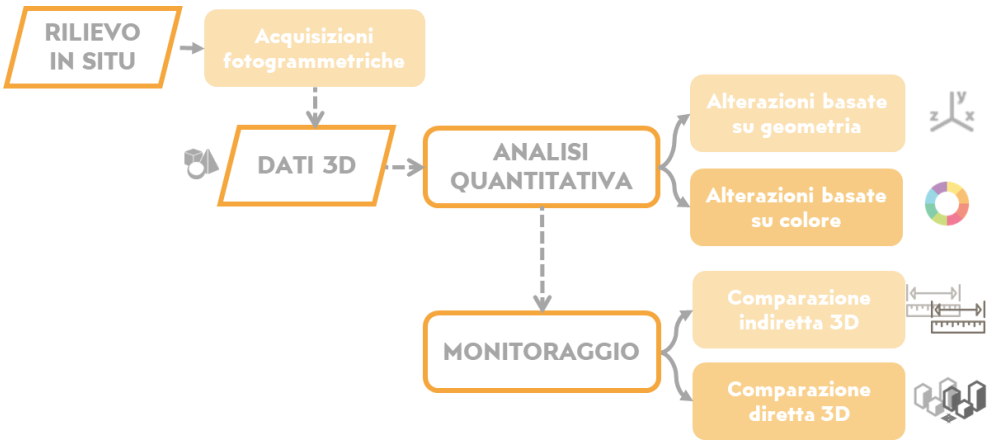


Figura 1. Schema dell'approccio metodologico

A questo proposito, il primo aspetto da considerare riguarda la definizione dell'obiettivo di indagine, per poter programmare, pianificare e dimensionare correttamente la fase di acquisizione, e poi, in secondo luogo, diversificare le modalità di elaborazione e di analisi dei dati tridimensionali. L'entità della campagna

di acquisizione, la strumentazione da utilizzare e la scelta dei parametri di settaggio, sia in fase di acquisizione, che in fase di ricostruzione dei modelli fotogrammetrici, devono essere calibrate in base alla scala/dimensione dell'oggetto da investigare.

Analisi quantitativa delle morfologie di degrado

In merito al rilievo e all'analisi quantitativa delle alterazioni, le forme di degrado lapideo superficiale individuate dalle normative di settore nazionali e internazionali (UNI 11182, 2006) (International Scientific Committee for Stones, 2010), sono state raggruppate in due macroaree, a seconda della principale caratteristica superficiale che vanno ad intaccare.

Da un lato, ci si riferisce alle alterazioni di tipo geometrico, che comportano, cioè, una modifica della forma, come fessurazioni, deformazioni, o alterazioni indotte dalla perdita di materiale (erosione, alveolizzazione, o mancanze). In questo caso, ci si riferisce alla tipologia di alterazioni superficiali, che possono variare da una micro-scala (>mm, <cm), come nel caso erosione, mancanza, alveolizzazione, ad una nanoscala (<mm), come fessurazioni o microfessurazioni. La seconda macroarea, invece, fa riferimento alle variazioni colorimetriche legate alla presenza di acqua, come area umida, patina o colonizzazione biologica, efflorescenze; oppure ad alterazioni cromatiche di altra natura, o a depositi superficiali.

Sulla base dell'approccio metodologico proposto, le nuvole di punti possono essere processate diversamente, a seconda del tipo di patologia da analizzare: in presenza di quadri fessurativi, deformazioni o degrado generico delle superfici lapidee (mancanze, alveolizzazioni, erosioni, ...), le informazioni geometriche (coordinate xyz e vettori normali di ogni punto) possono portare alla determinazione quantitativa delle alterazioni; invece, per individuare quadri umidi (area umida, patina biologica, vegetazione, ...) è necessario agire sulle informazioni cromatiche (terne R,G,B associate ai punti). In relazione alle alterazioni su base geometrica, sono state definite delle routine di elaborazione, basate su l'applicazione di algoritmi di *image processing*, quali riduzione del rumore, estrazione di contorni, soglie, binarizzazione, segmentazione di motivi,…(Galantucci et al., 2018) (Guerra, Galantucci, 2020). In relazione alle alterazioni di tipo cromatico invece, si sono considerati sistemi di *machine learning* di tipo gerarchico non-supervisionato, per poter segmentare automaticamente delle nuvole di punti, secondo le varie forme di alterazione presenti (Galantucci et al., 2020) (Musicco et al., 2021).

Monitoraggio dello stato di conservazione

Nell'ambito dei beni culturali, oltre alla valutazione dello stato di conservazione in un determinato momento, c'è un altro aspetto di notevole importanza, che riguarda la necessità di monitorare la progressione del degrado nel tempo. Anche a questo proposito, i dati tridimensionali rappresentano una valida alternativa, per il controllo a distanza, di morfologie di degrado precedentemente riconosciute o di condizioni particolarmente critiche.

Nuvole di punti dello stesso manufatto o di una sua parte, acquisite in periodi diversi, in un intervallo di tempo sufficientemente ampio, consentono di stabilire se si sono verificati dei cambiamenti, in relazione, ad esempio, ad instabilità statiche (quadri fessurativi, spostamenti, deformazioni, ...), ad alterazioni della superficie lapidea (erosione, alveolizzazione, mancanze) o a quadri umidi (aree umide, patine biologiche/colonizzazione). Pertanto, la terza fase dell'approccio concerne un duplice confronto di dati 3D: da un lato, secondo una comparazione di tipo indiretto, derivante dall'applicazione delle stesse *routine* di *image processing* a nuvole di punti acquisite in momenti diversi nel tempo; dall'altro, invece, secondo un approccio di tipo diretto, volto ad evidenziare l'evoluzione temporale dell'area investigata, attraverso la realizzazione di mappe di deviazione, dalle quali è possibile riscontrare puntualmente le distanze tra punti corrispondenti nei due modelli (De Fino et al., 2019).

Il caso di Palazzo Palmieri

Il flusso metodologico appena mostrato è stato sperimentato su una serie di casi studio, appartenenti al patrimonio architettonico locale, tra i quali, in questa sede, si è scelto di illustrare il monitoraggio di alcune aree critiche di Palazzo Palmieri, edificio nobiliare di stile tardo-barocco, situato a Monopoli, la cui costruzione risale alla fine del XVIII secolo, da parte della famiglia dei marchesi Palmieri (figura 2). L'edificio è connotato da un prospetto principale con paramento facciavista in tufo, conci bugnati in pietra calcarea nella fascia basamentale, e il cornicione in sommità in pietra calcarea levigata. Il portale di ingresso è arricchito da due colonne ioniche, anch'esse in pietra calcarea, che sostengono il balcone del piano nobile. I paramenti facciavista del prospetto esterno sono interessati, nella fascia basamentale e nel portale (colonne) da un fenomeno erosivo consistente, legato alla vicinanza al mare e alla presenza di umidità di risalita. Attraverso il portale si accede alla corte interna, da cui si raggiunge la scalinata, attorno alla quale sono sviluppati gli ambienti interni. In particolare, ci si è soffermati sul prospetto in cui si inquadra il corpo scala, caratterizzato da un paramento facciavista in pietra calcarea, e scandito da un sistema di paraste, in corrispondenza delle quali si sono riscontrati dei quadri lesionativi riconducibili ad un fenomeno di schiacciamento. Pertanto, si è scelto di concentrare l'attenzione su porzioni limitate, maggiormente

rappresentative delle patologie appena descritte, su cui si sono applicati i processi finalizzato al monitoraggio.

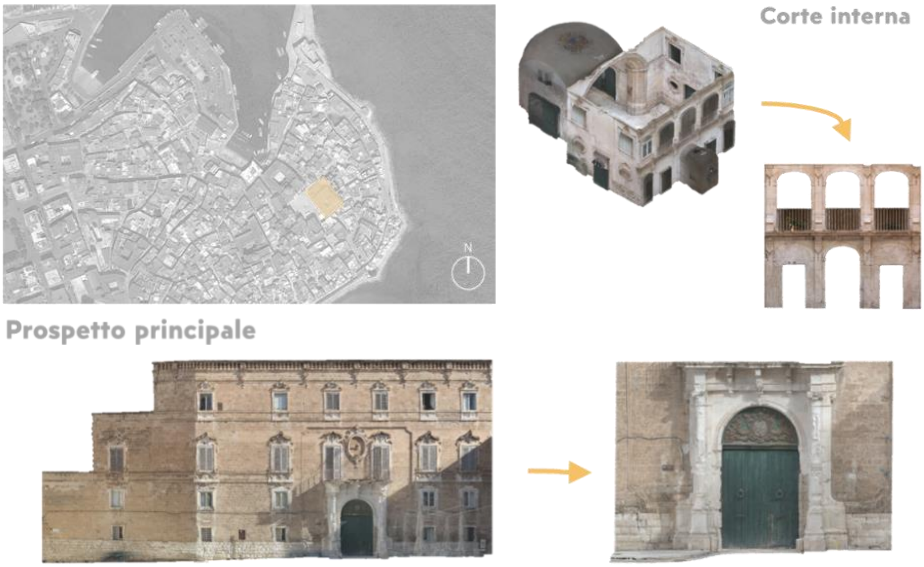


Figura 2. Caso studio: Palazzo Palmieri (Monopoli, XVIII secolo)

Le acquisizioni fotogrammetriche sono state realizzate con strumentazione di semplice utilizzo: i) fotocamera digitale compatta Samsung NX 2000, con sensore CMOS APS-C da 20,3 Megapixel e lenti intercambiabili (16, 20 mm); ii) treppiedi Manfrotto Befree Advanced (h min 10 cm-h max 150 cm); iii) strumenti di misurazione (distanziometro laser Leica DISTO D510, metro a nastro, flessometro, livella); iiii) smartphone o tablet (Android/IOS). Sono state effettuate diverse campagne di acquisizione, tra il 2015 ed il 2020, per poter valutare l'evoluzione dello stato dei luoghi in un congruo arco temporale. Le ricostruzioni fotogrammetriche sono state realizzate mediante il supporto del software Agisoft Metashape. Per le porzioni di paramento esterno (fascia basamentale), le nuvole di punti ottenute sono caratterizzate da una risoluzione nell'ordine di 0,2-0,4 mm/px; mentre per il pilastro destro della corte interna la nuvola ha una risoluzione intorno ad 1 mm/px.

Monitoraggio

Ai fini di monitoraggio i dati fotogrammetrici sono stati comparati secondo le due modalità precedentemente descritte. In riferimento alla prima delle due situazioni illustrate, il paramento bugnato, si sono confrontate le sezioni trasversali estratte in corrispondenza dei punti a maggiore profondità del paramento stesso, prendendo in considerazione 2015, 2019 e 2020, dalle quali si può constatare un abbassamento di alcune aree e in particolare del picco a maggiore profondità, compatibile con una progressione del fenomeno erosivo (figura 3).

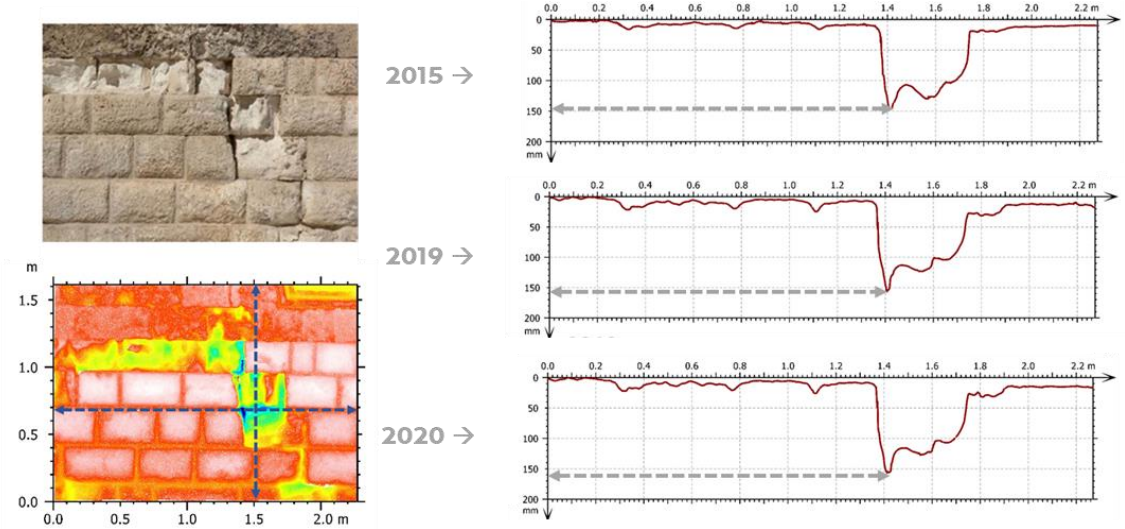


Figura 3. Paramento facciavista (prospetto principale): comparazione indiretta di sezioni trasversali estratte in un arco temporale di 5 anni.

Nel secondo caso, per il pilastro della corte interna, interessato da un quadro lesionativo con fessurazioni ad andamento prevalentemente verticale, ed espulsione di materiale in prossimità dei comenti di malta, dalla comparazione diretta e dalle deviazioni riscontrate tra nuvole di punti corrispondenti, nell'arco temporale di tre anni (2015-2018), si osserva una evoluzione del fenomeno di espulsione, in un *range* da 1 a 4 cm. Andando poi ad ampliare l'intervallo di tempo, dal 2015 al 2020, mediante confronti a coppie delle nuvole di punti, si può dedurre che, dopo il 2018, non ci siano state ulteriori evoluzioni (figura 4). Per quanto riguarda le fessurazioni, invece, i dati acquisiti nel 2015, con cui effettuare il confronto, non avevano una risoluzione sufficientemente elevata; tuttavia, si possono osservare delle variazioni nell'ordine di 2-3 mm lungo i bordi della fessurazione, compatibili con una evoluzione del quadro lesionativo.

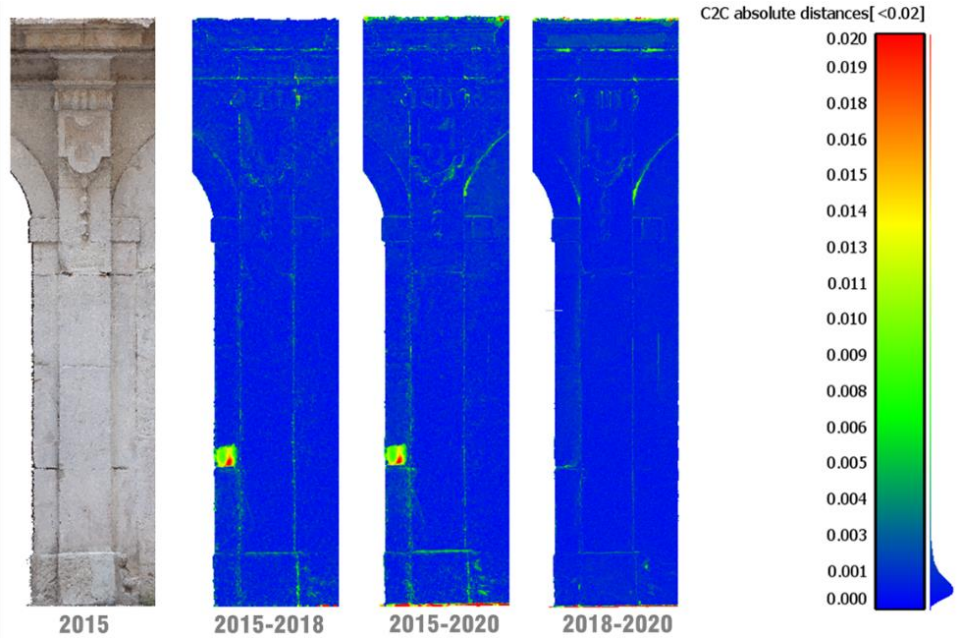


Figura 4. Pilastro di prospetto della corte interna: monitoraggio tramite comparazione diretta e analisi di deviazione delle nuvole di punti in un arco temporale di 5 anni.

Conclusioni

In conclusione, la possibilità di rilevare e classificare diverse morfologie di degrado, attraverso dati quantitativi metrici e ottici contenuti nei modelli tridimensionali, favorisce una comprensione critica dei fenomeni patologici, e, al contempo, comporta una semplificazione e razionalizzazione del processo diagnostico.

L'analisi dei dati 3D rappresenta, inoltre, un supporto per comprendere l'avanzamento delle morfologie di degrado, quantificandone i cambiamenti nel tempo, sempre mantenendosi in un ambiente tridimensionale, e consentendo ai professionisti di individuare eventuali condizioni critiche, determinandone le priorità di intervento in relazione al livello di urgenza.

Ringraziamenti

Il contributo presentato fa parte del lavoro svolto durante un dottorato di ricerca svolto presso il Politecnico di Bari, nel corso di "Rischio, Sviluppo Ambientale, Territoriale ed Edilizio". L'autrice desidera ringraziare il proprio tutor di dottorato, il Prof. Fabio Fatiguso, la Prof.ssa Mariella De Fino, e tutto il gruppo di ricerca coordinato dal professore.

Bibliografia

Chaiyasarn, K., Khan, W., Ali, L., Sharma, M., Brackenbury, D., DeJong, M., 2018,*Crack detection in masonry structures using convolutional neural networks and support vector machines*, *in*: ISARC 2018 - 35th International Symposium on Automation and Robotics in Construction and International AEC/FM Hackathon: The Future of Building Things,pp. 1–8, https://doi.org/10.22260/isarc2018/0016

CIB W086, 2013,CIB Publication 393. Building Pathology. A State-of-the-Art Report,

Clini, P., Mehtedi, M. El, Nespeca, R., Ruggeri, L., Raffaelli, E., 2018,*A digital reconstruction procedure from laser scanner survey to 3d printing: the theoretical model of the Arch of Trajan (Ancona)*, SCIRES-IT - SCIentific RESearch and Information Technology 7, pp. 1–12, https://doi.org/10.2423/I22394303V7N2P1

De Fino, M., Fatiguso, F., 2020,IL PATRIMONIO COSTRUITO STORICO - METODI NON DISTRUTTIVI E TECNOLOGIE INNOVATIVE PER LA VALUTAZIONE E IL CONTROLLO, architettu. ed. EdicomEdizioni,

De Fino, M., Galantucci, R.A., Fatiguso, F., 2019,*Remote diagnosis and control of the heritage Architecture by photorealistic digital environments and models*, SCIRES-IT 9, pp. 1–16, https://doi.org/http://dx.doi.org/10.2423/i22394303v9n2p1

Galantucci, R.A., Fatiguso, F., Galantucci, L.M., 2018,*A proposal for a new standard quantification of damages of cultural heritages, based on 3D scanning*, SCIRES-IT - SCIentific RESearch and Information Technology 8, pp.

121–138, https://doi.org/10.2423/I22394303V8N1P121

Galantucci, R.A., Musicco, A., Bruno, S., Fatiguso, F., 2020,*Automatic detection of dampness phenomena on architectural elements by point cloud segmentation*, *in*: Rehabend 2020 Euro-American Congress - Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management,pp. 1141–1148,

Guerra, M.G., Galantucci, R.A., 2020,*Standard quantification and measurement of damages through features characterization of surface imperfections on 3D models: An application on architectural heritages*, Procedia CIRP 88, pp. 515–520, https://doi.org/10.1016/j.procir.2020.05.089

Hidayat, H., Cahyono, A.B., 2016,*Combined aerial and terrestrial images for complete 3D documentation of Singosari Temple based on Structure from Motion algorithm*, IOP Conference Series: Earth and Environmental Science 47, https://doi.org/10.1088/1755-1315/47/1/012004

International Scientific Committee for Stones, I.X., 2010,International ICOMOS glossary - Illustrated glossary on stone deterioration patterns, ICOMOS ISC. ed,

Mishra, M., 2021,*Machine learning techniques for structural health monitoring of heritage buildings: A state-of- the-art review and case studies*, Journal of Cultural Heritage 47, pp. 227–245, https://doi.org/doi.org/10.1016/j.culher.2020.09.005

Mohan, A., Poobal, S., 2018,*Crack detection using image processing : A critical review and analysis*, Alexandria Engineering Journal 57, pp. 787–798, https://doi.org/10.1016/j.aej.2017.01.020

Murtiyoso, A., Grussenmeyer, P., 2018,*Comparison and assessment of 3d registration and georeferencing approaches of point clouds in the case of exterior and interior heritage building recording*, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences - ISPRS Archives 42, pp. 745–751, https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-2-745-2018

Musicco, A., Galantucci, R.A., Bruno, S., Verdoscia, C., Fatiguso, F., 2021,*Automatic Point Cloud Segmentation for the Detection of Alterations on Historical Buildings Through an Unsupervised and Clustering-Based Machine Learning Approach*, ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences V-2–2021, pp. 129–136, https://doi.org/10.5194/isprs-annals-v-2-2021-129-2021

National Research Council, 1985,*Building Diagnostics: A Conceptual Framework*,The National Academies Press, Washington. DC, pp. 1–46, https://doi.org/10.17226/19294

Pérez-Sinticala, C., Janvier, R., Brunetaud, X., Treuillet, S., Aguilar, R., Castañeda, B., 2019,*Evaluation of primitive extraction methods from point clouds of cultural heritage buildings*, *in*: Structural Analysis of Historical Constructions,pp. 1949–1958, https://doi.org/10.1007/978-3-319-99441-3_250 CITATION

Samy, M.P., Foong, S., Soh, G.S., Yeo, K.S., 2017,*Automatic optical & laser-based defect detection and classification in brick masonry walls*, *in*: IEEE Region 10 Annual International Conference, Proceedings/TENCON,IEEE, pp. 3521–3524, https://doi.org/10.1109/TENCON.2016.7848711

Taraben, J., Morgenthal, G., 2022,*Integration and Comparison Methods for Multitemporal Image-Based 2D Annotations in Linked 3D Building Documentation*, Remote Sensing 14, https://doi.org/10.3390/rs14092286

UNI, 2006,*UNI 11182 Beni culturali - Materiali lapidei naturali e artificiali - Descrizione della forma di alterazione - Termini e definizioni*,

Valero, E., Forster, A., Bosché, F., Hyslop, E., Wilson, L., Turmel, A., 2019,*Automated defect detection and classification in ashlar masonry walls using machine learning*, Automation in Construction 106, pp. 102846, https://doi.org/10.1016/j.autcon.2019.102846

Vileikis, O., Khabibullaeyev, F., 2021,*APPLICATION of DIGITAL HERITAGE DOCUMENTATION for CONDITION ASSESSMENTS and MONITORING CHANGE in UZBEKISTAN*, ISPRS Annals of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences 8, pp. 179–186, https://doi.org/10.5194/isprs-annals-VIII-M-1-2021-179-2021

Yiyang, Z., 2015,*The Design of Glass Crack Detection System Based on Image Preprocessing Technology*, *in*: 2014 IEEE 7th Joint International Information Technology and Artificial Intelligence Conference,IEEE, Chongqing, China, pp. 39–42, https://doi.org/10.1109/ITAIC.2014.7065001

Zhang, C.-S., Zhang, M.-M., Zhang, W.-X., 2017,*Reconstruction of measurable three-dimensional point cloud model based on large-scene archaeological excavation sites*, Journal of Electronic Imaging 26, pp. 011027, https://doi.org/10.1117/1.jei.26.1.011027

Rilievi laser e fotogrammetrici per la tutela e valorizzazione di beni culturali: il caso della grotta di San Michele a Minervino Murge e la cava ad orme di dinosauro di Lama Balice

Stefano Cardia[1], Biagio Palma[2], Marco Pagano[2], Francesco Langella[2], Marco Petruzzelli[1], Antonella Marsico[1], Maria Marino[1], Mario Parise[1]

[1]Università degli Studi di Bari Aldo Moro;[2]IDROGEO S.R.L., Vico Equense, Napoli, Italia

Abstract

Le acquisizioni 3D e le analisi informatiche rappresentano una fase importante della ricerca nell'ambito dei beni culturali, avendo come risultati modelli dettagliati da utilizzare per studio e divulgazione. I risultati dei rilievi, infatti, vengono studiati a scopo diagnostico, per analizzare problemi conservativi o strutturali e quindi di gestione per restauri o operazioni di consolidamento, e utilizzati a scopo museale.

In questo lavoro vengono proposti metodi di indagine legati all'analisi geologico-strutturale nel caso della grotta di San Michele a Minervino Murge, mettendo in luce i problemi esistenti in ambienti ipogei di importanza storico-culturale. Viene discussa l'applicazione degli stessi metodi volta allo studio ed alla tutela delle testimonianze fossili su superfici di interesse geo-paleontologico, come quella della ex cava SELP a Lama Balice. In entrambi i casi i risultati dello studio sono stati utilizzati per la produzione di contenuti multimediali e rappresentazioni artistiche utili alla promozione delle importanti testimonianze culturali e scientifiche.

Introduzione

Il nostro patrimonio culturale e naturale è fonte insostituibile di ispirazione e di documentazione per comprendere la storia del territorio. Le grotte e, in generale, gli ambienti sotterranei, appartengono al patrimonio naturale, del quale abbiamo la responsabilità di tutela e preservazione per le generazioni future. Tali siti sono di notevole interesse scientifico e, come laboratori naturali, rappresentano uno strumento essenziale per sensibilizzare il pubblico su determinate tematiche, oltre che per migliorare la comprensione delle stesse per gli specialisti. Inoltre, dovrebbero essere preservati per la promozione del turismo, in quanto molti di essi ospitano siti di importanza religiosa, sociale e storica. Lo stesso discorso vale per le superfici ad orme di dinosauro, ampiamente diffuse nella regione pugliese. Queste particolarità del panorama geo-paleontologico pugliese sono testimonianze uniche della vita sulla Terra in epoche remote e, pertanto, vanno studiate in dettaglio e con metodologie digitali che ne favoriscono l'analisi, la tutela e la fruizione.

Per le grotte, soprattutto per quelle aperte al pubblico, si rende spesso oggi necessario eseguire analisi geo-strutturali volte a valutare le condizioni di stabilità dei fronti rocciosi. Nelle Murge, una tra le più famose cavità naturali è la grotta di San Michele a Minervino Murge, che rientra in un insieme di grotte dedicate alla figura di San Michele Arcangelo in Puglia (Carlone *et al.* 1999), comprendente, tra gli altri, il sito UNESCO di Monte Sant'Angelo, nel Promontorio del Gargano. A Minervino Murge, la grotta è costituita da un ampio vano che ospita una profonda e ampia scalinata che conduce all'altare dedicato a San Michele, e da un ambiente di minori dimensioni, che conserva integralmente la sua naturalezza. L'intera grotta necessita di un'analisi dettagliata della stabilità dell'ammasso roccioso, sia per la tutela dei suoi valori architettonici e archeologici, sia per la salvaguardia dei visitatori. A tal fine, sono stati eseguiti rilievi digitali mediante laser scanner e droni dotati di telecamere ad alta risoluzione.

Se le grotte sono da sempre elementi naturali e culturali che caratterizzano il territorio, le superfici ad orme fossili presenti in Puglia hanno attirato l'attenzione di esperti e non da poco più di una ventina di anni. Bisogna ricordare che fino agli anni '90 la regione è stata teatro di pochi ritrovamenti ossei che si pensavano, all'epoca, alloctoni (Dal Sasso 2003), in quanto si credeva che l'attuale regione fosse stata, durante tutto il Cretaceo, un arcipelago relativamente poco esteso. Il ritrovamento di numerose orme di dinosauro, chiaramente autoctone, prodotte da animali terrestri di considerevoli dimensioni, sta ad indicare che estese aree stabilmente emerse, sufficienti a creare una complessa catena trofica, esistettero e che queste furono abitate a più riprese durante il Mesozoico (Nicosia *et al.* 2007). Tra le varie regioni che annoverano la presenza di queste testimonianze paleontologiche, la Puglia spicca per diverse località interessate dal ritrovamento delle impronte fossili e, tra tutte, è stata qui presa in esame una delle due ex cave site nella Lama Balice, tra Bitonto e Bari.

La scelta di questi due casi di studio apparentemente così diversi tra loro è dettata in primo luogo dal fatto che entrambi beneficiano dell'utilizzo di tecnologie di rilievo digitalizzato. In secondo luogo, ambedue costituiscono, per diverse ragioni, parte di un patrimonio inestimabile legato alla geologia ed ai beni

culturali e sono inoltre censiti come Geositi presso il database della Regione Puglia e del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (Tropeano *et al.* 2022). I risultati digitali di questo studio sono stati infine utilizzati per la realizzazione di contenuti multimediali, utili alla promozione dei siti ed alla divulgazione scientifica.

Inquadramento delle aree di studio

Contesto geografico e geo-morfologico

Entrambi i casi di studio si trovano all'interno dell'antica piattaforma carbonatica Apula, oggi compresa nell'Avampaese Apulo, in particolare nell'altopiano delle Murge, una delle tre sub-regioni carsiche della Puglia. In tale zona la roccia, composta principalmente da carbonati, è stata interessata a più riprese dal carsismo (Parise 2011), i cui risultati oggi più visibili sono costituiti da numerose cavità. Minervino Murge, paese sito quasi al confine con la Basilicata, si trova una situazione geologicamente molto particolare: ubicato sul sistema delle Murge Alte, esso si erge però su di un'altura separata a NE dal corpo principale delle Murge dalle depressioni di Lama Matitani e Lama Cipolla sul versante SO si affaccia a ridosso della Fossa Premurgiana, parte della vallata che separa le Murge pugliesi dalla catena Appenninica, la cosiddetta Fossa Bradanica. La vallecola che ospita l'ex cava SELP è invece sita all'interno della Lama Balice, che con i suoi 37 km di lunghezza costituisce una delle più lunghe incisioni naturali presenti nel comprensorio provinciale della città di Bari: si origina tra Ruvo di Puglia e Corato e, dopo aver attraversato il territorio del comune di Bitonto, termina a nord del capoluogo, nei pressi del quartiere Fesca. Elementi morfologici molto caratteristici dell'area murgiana, che comprende anche la zona della lama e della cava presa in esame, sono appunto queste valli carsiche e fluvio-carsiche, più o meno incise, che prendono origine dal sollevamento tettonico subito nel Pleistocene e che sono localmente note come "lame" e "gravine" (Parise *et al.* 2003).

Entrambi i casi di studio si inseriscono nel contesto dei parchi naturali: uno è proprio il Parco Naturale Regionale di Lama Balice, che costituisce un'area naturale protetta di 504 ettari afferente alla città metropolitana di Bari; l'altro è il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, tra i più estesi a livello nazionale, con i suoi 68.077 ettari compresi nei territori di tredici Comuni afferenti alle Province di Bari e BAT. Il territorio dell'Alta Murgia nord-occidentale e della zona delle Premurge pugliesi è stato inoltre recentemente candidato a Geoparco UNESCO (Tropeano *et al.* 2022).

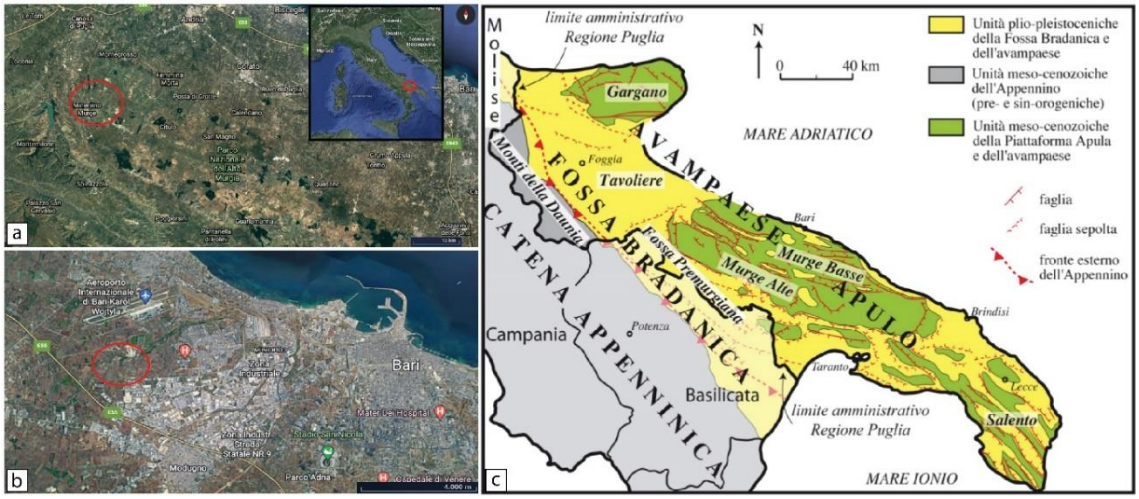


Figura 1. (a-b) Localizzazione dei casi di studio e (c) inquadramento geologico, da Pieri *et al.* (1997).

Cenni storici sulla Grotta di San Michele a Minervino Murge

La frequentazione di questo luogo di culto sembra risalire molto indietro nel tempo. Recenti ricerche effettuate sul materiale rinvenuto nella cavità, hanno rivelato una frequentazione arcaica dell'ambiente sotterraneo, fino a non molto tempo fa considerato non anteriore al X secolo d.C. (D'Aloja 1977). Nel settore più profondo della cavità, infatti, è stata documentata l'abbondante presenza di materiale ceramico frammentario. Lungo le pareti rocciose sono stati rinvenuti frammenti di ceramica tornita, ascrivibili a piccolissimi vasi di argilla, alcuni dei quali presentano strati di vernice nera lucida, che risalirebbero probabilmente al IV - II secolo a.C.; inoltre la presenza di piccole quantità di resti ceramici disadorni potrebbe far risalire la datazione della prima frequentazione addirittura alla tarda età del bronzo, i.e. tra il secondo ed il primo millennio a.C. (Lorusso, Larocca 2002). È probabilmente da allora che la grotta fu utilizzata come luogo di culto religioso arcaico, o semplicemente come luogo di uso comune dove l'uomo e le sue mandrie si riparavano dalle intemperie. Per quanto riguarda l'identificazione della grotta come santuario, De Palma (2006) cita una leggenda relativa alla fondazione dello stesso, che in epoca pagana sarebbe stato sacro alla dea Minerva, da cui l'origine del toponimo urbano. Secondo questa testimonianza,

l'esistenza del santuario è quindi strettamente connessa alla progressiva antropizzazione del territorio. In seguito, stando a quanto menzionato dall'autore, nel momento in cui il cristianesimo si sarebbe diffuso nel mondo romano, il santuario sarebbe stato spogliato delle sue vestigia pagane per poi essere riconsacrato al santo cristiano, come avvenne in diversi casi all'interno del contesto religioso del sud Italia, ma anche generalmente in tutto il paese e in diverse altre parti del continente europeo (Berend 2007). Da segnalare, all'interno della Grotta di San Michele, la testimonianza del culto dell'acqua, un elemento comune a molte altre cavità naturali del territorio pugliese e di numerose altre aree nel Bacino del Mediterraneo (Parise, Liso 2023).

I ritrovamenti di impronte fossili in Puglia e le cave di Lama Balice

Dal primo importante ritrovamento di orme di dinosauro ad Altamura in Puglia nel 1999 (Nicosia *et al.* 2000), sono state scoperte e segnalate molte tracce fossili di dinosauro in varie località, dal Gargano alle Murge, in calcari di età compresa fra il Giurassico superiore ed il Cretaceo terminale. Secondo il censimento finora effettuato, i siti accertati sono 17, distribuiti in 11 diverse località (Petruzzelli *et al.* 2012). Un caso ricorrente è rappresentato da cave dismesse, come appunto quelle di Lama Balice: da poco tempo è avvenuta la scoperta di impronte di dinosauro nelle due ex cave presenti a ridosso della lama, individuate per la prima volta nell'ambito della ricerca di cavità carsiche nel territorio della lama dal dott. geol. Marco Petruzzelli, che decretano l'importanza paleontologica del sito ed il notevole interesse dal punto di vista scientifico e conservazionistico (Petruzzelli *et al.* 2019). Nella fattispecie di questo lavoro, ci si è concentrati su alcune impronte singole presenti sulla superficie di fondo dell'ex cava SELP.

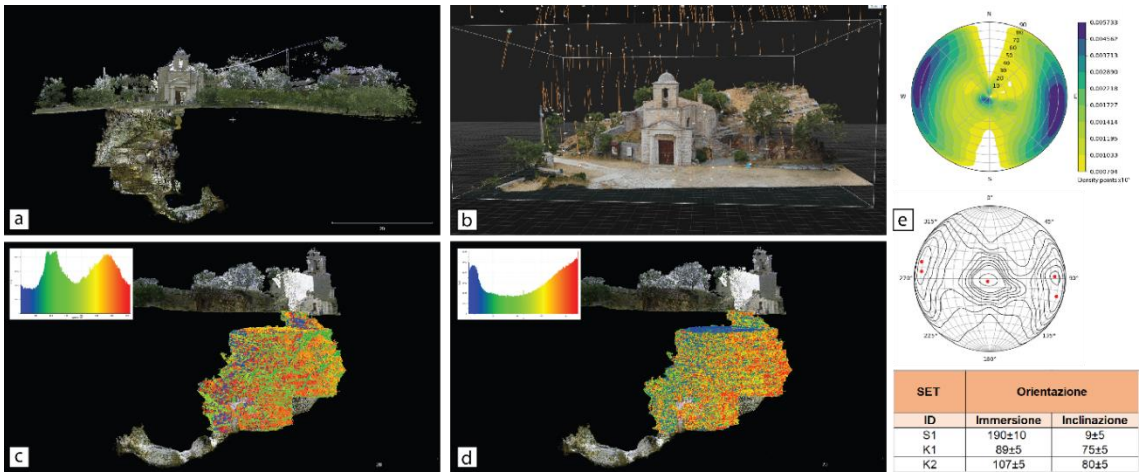
Materiali e metodi

I rilievi presso la grotta sono stati effettuati utilizzando la strumentazione di proprietà di IdroGeo S.R.L.: un laser scanner RIEGL VZ400 e un Leica RTC360, successivamente integrati con un rilievo fotogrammetrico da drone, eseguito con il velivolo DJI Mavic Mini. L'elaborazione dei dati per l'analisi geo-meccanica della grotta è stata effettuata tramite una serie combinata di script in linguaggio Python. I rilievi all'interno della cava SELP sono stati eseguiti per mezzo di un laser scanner di proprietà del Dipartimento di Scienze della Terra e Geoambientali dell'Università degli Studi di Bari, un FARO Focus CAM2. Ad integrazione del procedimento, anche in questo caso, sono stati effettuati rilievi fotogrammetrici mediante una fotocamera Nikon Coolpix E990 di alcune singole orme giudicate più rappresentative di altre per il miglior stato di preservazione dei caratteri morfologici.

Risultati

Analisi geo-strutturale della grotta di Minervino Murge

La nuvola di punti 3D risultante dalla scansione laser è stata analizzata mediante algoritmi già precedentemente validati per altri casi di studio (Cardia *et al.* 2021) ed adatti all'analisi geo-strutturale di un ammasso roccioso. A partire dall'analisi della distribuzione dei piani delle discontinuità per i valori di immersione (fig. 2c) ed inclinazione (fig. 2d), si eseguono delle stime di densità mediante stereogrammi ed estraendo manualmente le principali famiglie di discontinuità (fig. 2e) che caratterizzano il comportamento fisico-meccanico dell'ammasso roccioso. Nel presente caso studio, sono state individuate tre principali famiglie di discontinuità (tabella in fig. 2e) che sono maggiormente presenti e creano intersezioni critiche che isolano blocchi isolati potenzialmente instabili in due particolari aree della grotta: una porzione verso il fondo della cavità, nello specifico si tratta di una parete retrostante l'altare monumentale, dove in passato fu per altro installata una rete di contenimento. L'altra area corrisponde ad un piccolo tratto di parete prospiciente un'antica fonte battesimale scavata nella roccia della grotta, immediatamente a sinistra dell'ingresso. Questa parte è molto meno estesa e la presenza di blocchi potenzialmente instabili è relativamente meno evidente rispetto alla prima. Piccole misure di contenimento potrebbero essere anche in questo caso adottate a fini preventivi, anche se il passaggio dalla scalinata monumentale è oggigiorno interdetto e la scala di ferro adibita al raggiungimento dell'altare è stata montata a ridosso della parete opposta, a circa 6 m di distanza dalla porzione di roccia in questione.



SET	Orientazione	
ID	Immersione	Inclinazione
S1	190±10	9±5
K1	89±5	75±5
K2	107±5	80±5

Figura 2. Grotta di San Michele a Minervino Murge. (a) Nuvola di punti 3D risultante del rilievo laser, unità di misura in metri. (b) Nuvola di punti 3D risultante dalla fotogrammetria con drone, la maglia più piccola sulla griglia misura 1m. (c) Analisi dell'interno. Nuvola di punti colorata secondo i valori dell'immersione. (d) Analisi dell'interno. Nuvola di punti colorata secondo i valori dell'inclinazione. (e) Stereogrammi con i poli medi delle principali discontinuità e tabella con le orientazioni dei set individuati.

Analisi morfologica ed icnologica delle impronte della cava SELP

La superficie di fondo della ex cava SELP è stata analizzata con dettaglio, dopo aver effettuato un'accurata pulizia manuale di alcune zone, inizialmente coperte da detrito e da vegetazione. Tale operazione ha consentito di individuare due aree della superficie del fondo di cava, che mostravano maggiore presenza di orme, sia isolate che organizzate in probabili piste. Il risultato del rilievo laser ha permesso la creazione di *Digital Elevation Models* (DEM) che, confrontati con i ricalchi su teli di plastica, hanno fornito un quadro complessivo sull'evidenza di alcune piste presenti in entrambe le aree (Petruzzelli *et al.* 2019). I modelli risultanti dalla fotogrammetria da terra hanno evidenziato la presenza di almeno 3 possibili taxa di *trackmaker* differenti, fornendo informazioni preliminari sulla natura degli animali che hanno lasciato l'impronta, oltre che permettendo di effettuare una stima sulle loro possibili dimensioni (fig. 3).

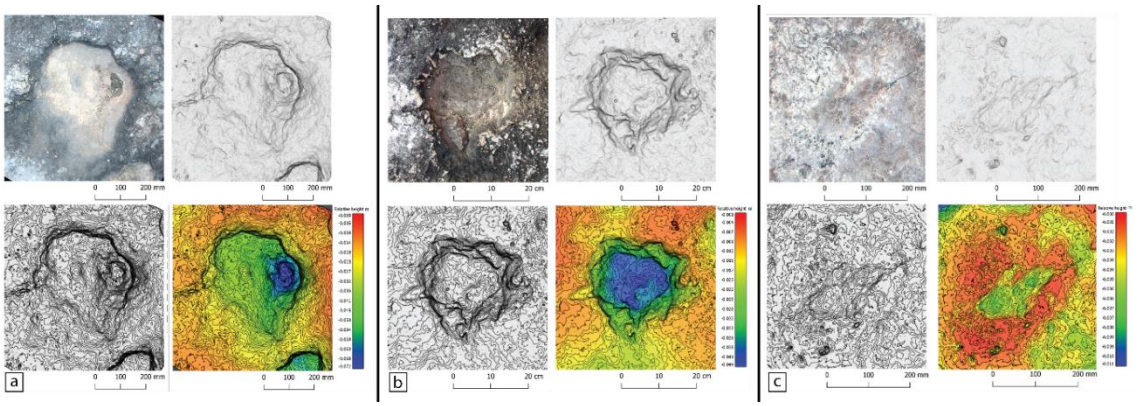


Figura 3. DEM risultanti dalla fotogrammetria delle tre orme singole (Cardia, 2019). (a) Orma di sauropode; altezza all'anca h = ~1,5 m, lunghezza complessiva l = ~9 m. (b) Orma di anchilosauro; h = ~1 m, l = ~2 m. (c) Orma di teropode; h = ~0,7 m, l = ~1.6 m. Per ciascuna immagine in senso orario, da sinistra: modello raster dell'ortofoto; raster della pendenza; raster del dislivello in falsi colori; vettoriale con curve di livello ogni 3 cm. Stime dell'altezza e lunghezza da Alexander (1976).

Contenuti artistici e multimediali

Sulla base dei risultati digitali ottenuti in questo studio, sono stati infine prodotti contenuti artistici tridimensionali utili a scopi divulgativi. Sfruttando la fotogrammetria da drone e il rilievo laser effettuati presso la Grotta di San Michele, ne è stato completamente ricostruito l'ambiente, sia esterno che interno, per ottenere un video che propone la navigazione virtuale dell'area (fig. 4). Nel caso della cava, il riconoscimento di diversi tipi di dinosauri a cui le impronte foto-scansionate appartengono, unito alle ricostruzioni paleo-ambientali riferite all'area presa in esame (Petruzzelli *et al.* 2019), hanno permesso di ricostruire i probabili ambienti di vita dell'epoca che vanno a costituire dei cosiddetti diorami digitali (fig. 5).



Figura 4. Grotta di San Michele a Minervino Murge. Render singoli della ricostruzione virtuale. (a-b) Esterno della grotta con l'ingresso monumentale. (c-d) Entrata della grotta. (e) Veduta complessiva con la scala monumentale, il pulpito e (f) l'altare dedicato al santo. La ricostruzione è lievemente stilizzata per fini artistici.

Conclusioni

Lo studio condotto rappresenta un approccio di analisi scientifica innovativa, che oggi si rivela spesso cruciale per la tutela e la valorizzazione di aree inserite in contesti naturalistici di notevole valore geologico, oltre che storico, come quelle prese in esame. I risultati ottenuti, in più, contribuiscono ad incrementare l'interesse generale per i parchi in cui le aree studiate sono comprese. Questo lavoro vuole evidenziare l'importanza delle scansioni 3D ad alta risoluzione. L'acquisizione di un modello che ritrae in modo estremamente dettagliato le condizioni del bene esaminato al momento della scansione, si rivela oggi fondamentale per tutte le implicazioni sottointese, come ad esempio i benefici che i modelli 3D forniscono per un monitoraggio temporale, lo sviluppo di nuove tecniche di indagine a distanza per la conservazione del patrimonio architettonico e storico, come nel caso della grotta, o la possibilità di avere DEM per una visione tridimensionale di caratteri morfologici, come nel caso della superficie ad orme di dinosauro. Infine, i contenuti multimediali realizzati rappresentano un contributo notevole nell'ambito della divulgazione e della promozione dei beni culturali in questione. Questi, utili anche alla fruizione a distanza, che abbatte, inoltre, i limiti imposti dalle barriere architettoniche, potranno essere diffusi sia su siti internet dedicati, che nell'ambito di esposizioni museali a tema come quelle che vengono spesso allestite all'interno del Museo di Scienze della Terra dell'Università di Bari.



Figura 5. Render singoli della ricostruzione di possibili paleo-ambienti pugliesi durante il tardo Cretaceo, con i diversi tipi di dinosauri individuati nel caso della ex cava SELP. (a) Ambiente costiero e (b) ambiente fluviale interno con vegetazione tipicamente tropicale.

Bibliografia

Alexander R. 1976, Estimates of speeds of dinosaurs, Nature, 261, pp. 129–130.

Berend N. (a cura di) 2007, Christianization and the Rise of Christian Monarchy, Scandinavia, Central Europe and Rus' c.900–1200, Cambridge Univ. Press, Cambridge.

Cardia S. 2019, Rilievo digitale di un sito ad orme di dinosauro della Piattaforma Carbonatica Pugliese (Lama Balice, Bari). Tesi di Laurea inedita, Università degli Studi di Bari Aldo Moro.

Cardia S., Palma B., Parise M. 2021, Implementation of computation codes in geostructural surveys to evaluate rock mass stability aimed at the protection of cultural heritage, in: Atti Convegno EGU General Assembly 2021, (Vienna, 19–30 Aprile 2021), p. 343.

Carlone C., Manghisi V., Solito C. 1999, Il culto di San Michele nelle grotte pugliesi, Speleologia, 41, pp. 53-56.

D'Aloja G. (a cura di) 1977, Minervino - Appunti di storia, Editore indipendente, Villafranca di Verona.

Dal Sasso C. 2003, Dinosauri d'Italia, C. R. Palevol 2, pp. 45–66.

De Palma L.M. 2006, La grotta micaelica di Minervino: santuario pre-cristiano, medievale o moderno?, Odegitria, XIII (2006), pp. 149-166.

Lorusso D., Larocca F. 2002, La grotta di San Michele a Minervino Murge (Bari), Grotte e dintorni, n. 4, pp. 83-89.

Nicosia U., Marino M., Mariotti M., Muraro C., Pangiutti S., Petti F.M., Sacchi E. 2000, The Late Cretaceous dinosaur tracksite near Altamura (Bari, southern Italy) - Geological framework, Geologica Romana, 35, pp. 231-236.

Nicosia U., Petti F.M., Perugini G., D'Orazi Porchetti S., Sacchi E., Conti M.A., Mariotti N., Zarattini A. 2007, Dinosaur tracks as paleogeographic constraints: New scenarios for the Cretaceous geography of the Periadriatic region. Ichnos, 14, pp. 69–90.

Parise M. 2011, Surface and subsurface karst geomorphology in the Murge (Apulia, southern Italy), Acta Carsologica 40 (1), pp.79-93.

Parise M., Liso I.S. 2023, The link between man and water in karst, through examples from Apulia (S Italy), in: Atti Convegno Eurokarst 2022, (Malaga, 22-25 Giugno 2022), pp. TBA.

Parise M., Federico A., Delle Rose M., Sammarco M. 2003, Karst terminology in Apulia (southern Italy), Acta Carsologica, 32, pp. 65-82.

Pieri P., Festa V., Moretti M., Tropeano M., 1997, Quaternary tectonic activity of the Murge area (Apulian foreland-Southern Italy), Ann. Geofis., 40, pp. 1395–1404.

Petruzzelli M., Iannone A., La Perna R. 2012, La cava ad Orme di dinosauro di Molfetta: opportunità di tutela, valorizzazione e divulgazione di una singolarità geologico-peleontologica del territorio, Ordine regionale dei geologi – Puglia, n°2/2012, pp. 17-21.

Petruzzelli M., Cardia S., Cilumbriello A., Francescangeli R., La Perna R., Marino M., Marsico M., Petti F. M., Sabato L., Spalluto L., Stigliano E., Tropeano M. 2019, Superfici di interesse culturale geo-paleontologico con orme di dinosauro del Cretaceo (Albiano superiore): l'esempio di Lama Balice nella Città Metropolitana di Bari, Rendiconti Online della Società Geologica Italiana, 49, pp. 157-168.

Tropeano M., Caldara M.A., De Santis V., Festa V., Parise M., Sabato L., Spalluto L., Francescangeli R., Iurilli V., La Perna R., Lippolis E., Mastronuzzi G.A., Petruzzelli M., Fiore A., Simone O., Valletta S., Bellini F., Cardia S., Cicala M., D'Ettorre U.S., De Giorgio V., Stigliano E. 2022, Geological Uniqueness and Potential Geotouristic Appeal of Murge and Premurge, the First Territory in Puglia (Southern Italy) Aspiring to Become a UNESCO Global Geopark. Geosciences, 13, 131. https://doi.org/10.3390/geosciences13050131

Conoscere per valorizzare.
Censimento del patrimonio storico di Conversano

Paolo Perfido, Claudia Nacci

Politecnico di Bari

Abstract
L'approfondita conoscenza del territorio è una condizione essenziale e imprescindibile per poter avviare un qualsiasi intervento di recupero e valorizzazione del patrimonio culturale di una comunità. La ricerca che si presenta, avviata già da oltre un anno, consiste nella messa a punto di un App, utilizzabile con un qualsiasi smartphone o tablet, sia in ambiente Android che Ios, attraverso la quale è possibile documentare, catalogare e georeferenziare i beni presenti sul territorio e, successivamente, trasmettere i dati raccolti sul campo ad un cloud e quindi trasferirli direttamente in un GIS.

Introduzione
L'episodio dell'abbattimento di un palmento avvenuto nel 2020 nell' agro di Conversano, ha fatto emergere con urgenza l'esigenza di una conoscenza approfondita e capillare del patrimonio storico e naturalistico del territorio.
Questo evento distruttivo, avvenuto nel giro di poche ore con l'intervento di una ruspa che ha raso al suolo l'edificio e un cospicuo tratto del muretto a secco che lo lambiva, ha messo in risalto, oltre alla mancanza di strumenti di conoscenza dei manufatti rurali presenti nelle campagne conversanesi, anche l'inadeguatezza delle norme di tutela che si limitano alla salvaguardia puntuale di pochissimi edifici sottoposti a qualche forma di vincolo. Anche la tutela degli aspetti naturalistici e ambientali si limita solo ad alcune ristrette aree ricadenti nella Riserva Regionale Orientata dei Laghi e della Gravina di Monsignore lasciando fuori e senza alcuna protezione la gran parte del territorio comunale di Comunale.


Figura 1. Palmento abbattuto nel 2020

Il valore storico di un territorio è dato dall'insieme stratificato delle testimonianze superstiti che ne hanno modellato il paesaggio con la presenza di manufatti funzionali, colture tradizionali, aree boschive, viabilità

storica, chiese rurali, ecc. La perdita di questi elementi modifica irrimediabilmente l'immagine del paesaggio e ne trasforma la natura.



Figura 2. Paesaggi rurali con esempi di degrado con colture intensive e insediamenti industriali.

Partendo da queste riflessioni, si è realizzato un Sistema Informativo partendo da quanto già noto del patrimonio storico e architettonico del territorio conversanese. Il lavoro di geolocalizzazione dei manufatti ha visto il patrocinio del Comune di Conversano e la collaborazione attiva della sezione del Sudest Barese della Società di Storia Patria per la Puglia e dei volontari di Conversano del Fondo per l'Ambiente Italiano (FAI).

[P.P.]

Il Sistema Informativo Geografico

L'individuazione dei vari beni, da quelli storici, architettonici ai siti archeologici (urbani ed extraurbani), ai beni ambientali paesaggistici come ad esempio i laghi e le grotte, rinvenuti dalla cartografia esistente e da ricerche sul campo ha permesso la costruzione di un Sistema Informativo interrogabile e utilizzabile attraverso *file* vettoriali georeferenziati. La sovrapposizione ad altri strati informativi, oltre che alle basi cartografiche di uso corrente, identifica la rete dei beni patrimoniali nel territorio di Conversano. Il progetto è stato creato e implementato nel *software open source* QGis tramite *Mergin*, un plug-in per la gestione, visualizzazione e analisi dei dati spaziali su dispositivi *mobile*. I dati possono essere raccolti direttamente sul campo attraverso *smartphone* o *tablet*, anche da più rilevatori contemporaneamente.

I dataset, del GIS sono aggiornati in tempo reale inviando le informazioni ad un Cloud da cui sono scaricabili sia sul desktop che in tutti i device che partecipano alle operazioni di rilievo. Ogni scheda è associata ad un singolo elemento, che attraverso dei simbolismi diversificati è immediatamente identificabile sulla mappa, differenziando ad esempio gli elementi per tipologia o per cronologia, stato di conservazione, ecc.

L'applicazione permette l'inserimento di diversi temi, utili nel processo di identificazione e catalogazione dei beni che potranno essere successivamente arricchiti con ulteriori analisi territoriali e con dati archivistici e bibliografici.

Come già accennato, con la sincronizzazione dei dati raccolti sul campo, le schede rilevate vengono inviate al cloud di MerginMap e successivamente scaricati nel data set del Sistema Informativo Territoriale. La catalogazione e la sovrapposizione di diversi strati informativi quindi porta ad un'analisi completa del territorio, con l'individuazione di eventuali interferenze e connessioni, anche con la pianificazione locale e sovraordinata dei piani di settore.

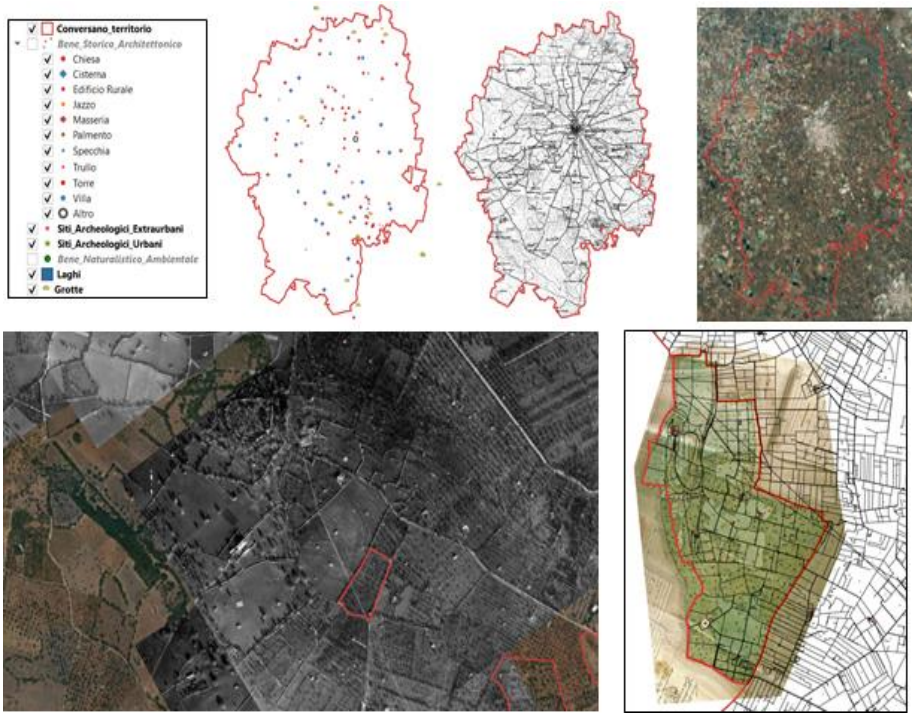


Figura 3. Localizzazione dei manufatti architettunici rurali nel Sistema Informativo Geografico del territorio di Conversano. La base cartografica regionale è integrata con l'IGM del 1874, foto zenitali degli anni '50 dell'area archeologica di Castiglione e mappe storiche.

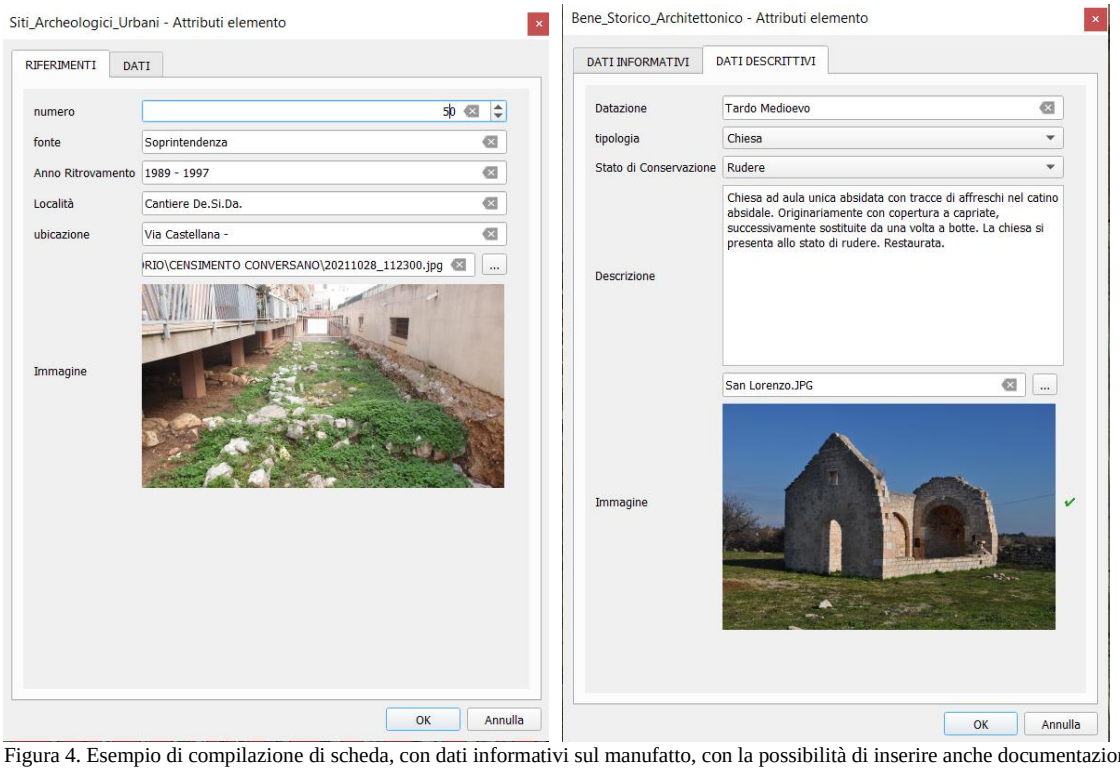


Figura 4. Esempio di compilazione di scheda, con dati informativi sul manufatto, con la possibilità di inserire anche documentazione fotografica.

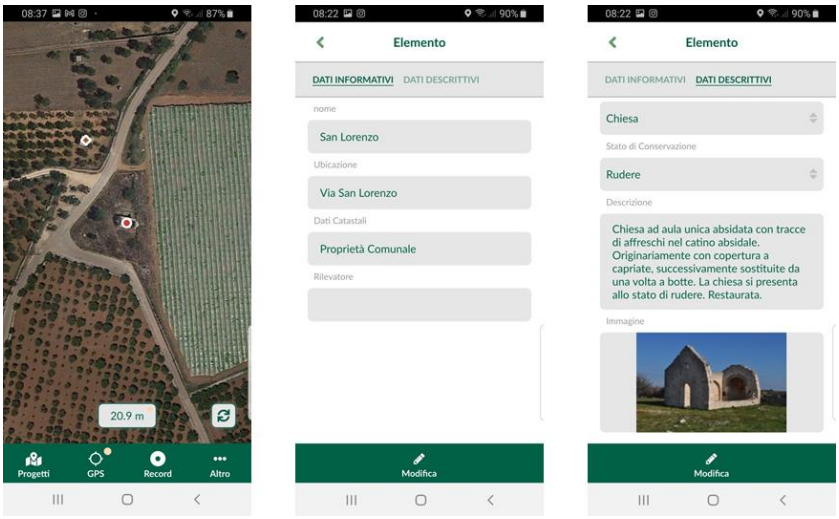


Figura 5. L'utilizzo di Mergin Map permette di visualizzare i data set implementati nel GIS su un device e inserirne di nuovi direttamente sul campo.

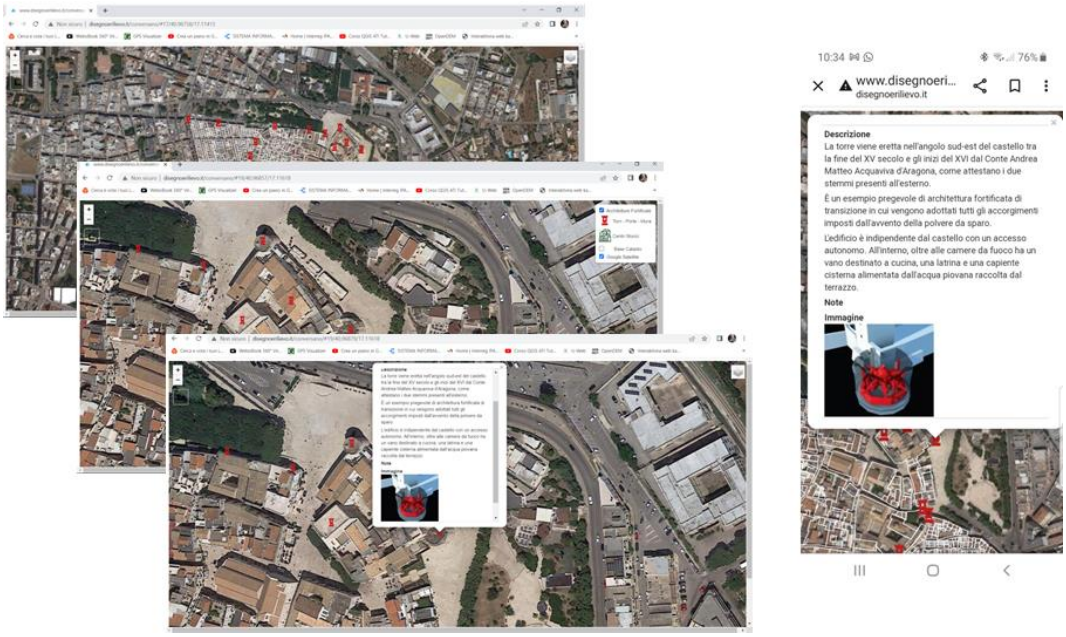


Figura 6. I dati saranno resi disponibili in rete con la realizzazione di un Web GIs.

L’intero progetto può quindi essere implementato con strati informativi di diversa natura, da diversi utenti, al fine di creare un database della rete dei beni patrimoniali fruibile a tutti, con lo scopo di poter creare un sistema utile alla conoscenza approfondita del territorio, sia da parte dei privati cittadini che di enti e associazioni, in un'ottica di una pianificazione partecipata.
Attualmente i dati raccolti si stanno ulteriormente elaborando al fine della realizzazione di un WebGis grazie al quale sarà possibile per tutti i cittadini trovare informazioni sui BB. CC. urbani ed extra urbani della città di Conversano e del suo territorio.

[C.N.]

Bibliografia

L'abbate V, P. Perfido, 2021, La città e le sue difese. Formazione e sviluppo dell'area urbana di Conversano nei secoli XI-XVII, voll. 1-2, Società di Stori Patria per la Puglia sez. Sudest Barese, Conversano.
Ciancio A., L'Abbate V.,2013, Norba – Conversano. Archeologia e storia della città e del territorio, Adda, Bari.
S. Costa, G. L. Pesce, 2013, Open Source, Free Software e Open Format nei processi di ricerca archeologica. Atti del II workshop (Genova, II maggio 2007), London
Castagnolo V. 2010, Architettura e paesaggio. Le torri nel territorio a nord di Bari, Gelsorosso, Bari.
Triggiani M. 2008, Insediamenti rurali nel territorio a nord di Bari dalla tarda antichità al Medioevo. Repertorio dei siti e delle emergenze architettoniche, Edipuglia, Bari.
R. Francovich, A. Pellicanò, M. Pasquinucci, 2001, La carta archeologica fra ricerca e pianificazione territoriale: atti del seminario di studi organizzato dalla Regione Toscana, Sesto Fiorentino (FI)
L'abbate V. (a cura), 1985, Società, cultura, economia nella Puglia medievale, Dedalo Bari.

La fotogrammetria come strumento per valorizzare e preservare collezioni fossili: un esempio applicato ai molluschi pleistocenici di Gravina in Puglia

Elio Lippolis

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
La fotogrammetria è uno dei metodi utilizzati per creare modelli 3D in diversi ambiti. In paleontologia, i modelli 3D possono essere utilizzati per realizzare dei veri e propri allestimenti virtuali. Lo scopo di questa ricerca è la digitalizzazione, mediante fotogrammetria, con finalità scientifiche e divulgative, dei fossili pleistocenici di Gravina in Puglia. In questa zona, lo scienziato pugliese Arcangelo Scacchi (Gravina in Puglia, 1810 – Napoli, 1893) studiò la medesima fauna, pubblicando nel 1835 un lavoro ad essa dedicato, in cui descrisse 16 nuove specie di molluschi. La collezione originale, ospitata a Napoli, risulta attualmente incompleta.

Il ruolo della fotogrammetria nella valorizzazione di un patrimonio fossile
I modelli digitali tridimensionali (3D) stanno rivoluzionando tanti settori culturali, tra cui sicuramente anche la scienza ed in particolar modo la paleontologia. La digitalizzazione 3D consente infatti l'archiviazione, l'analisi e la visualizzazione di campioni di difficile o impossibile accesso e possono aiutare a preservare i campioni delicati o rari da un'eccessiva manipolazione (Mallison, Wings 2014). Particolarmente interessante è la possibilità di realizzare restauri digitali ed anche di realizzare allestimenti e musei virtuali (Francescangeli, Monno 2010). Esistono diversi metodi per creare set di dati 3D, uno di questi è la fotogrammetria: una tecnica che permette di acquisire misure su forma e posizione di un oggetto tramite l'analisi di più foto scattate da diverse angolazioni che vengono processate, al fine di ricostruire le coordinate tridimensionali della superficie di interesse e quindi produrre un modello 3D di un oggetto. La fotogrammetria presenta numerosi vantaggi: il primo è relativo ai costi bassi dell'attrezzatura digitale (fondamentalmente basta uno strumento in grado di scattare foto come una fotocamera o uno smartphone), il secondo è rappresentato dal fatto che non servono competenze specifiche per acquisire dati, in quanto la tecnica di base, cioè la fotografia digitale, è ormai alla portata di tutti. In paleontologia l'uso più comune di questa tecnica è la digitalizzazione tridimensionale degli esemplari per finalità scientifiche e didattico-divulgative (Mallison, Wings 2014).
Nella presente nota viene illustrato il progetto finalizzato alla digitalizzazione e alla realizzazione, mediante fotogrammetria, di un archivio digitale 3D dei fossili pleistocenici di Gravina in Puglia, i quali furono studiati per la prima volta da Arcangelo Scacchi (Gravina in Puglia, 1810 – Napoli, 1893).

Arcangelo Scacchi, malacologo pugliese di fama internazionale
Scacchi è considerato uno dei primi e più grandi geoscienziati pugliesi, conosciuto in tutto il mondo scientifico soprattutto per il contributo dato nei campi della mineralogia e della vulcanologia, anche se in giovane età si dedicò principalmente a studi zoologici e malacologici (Cretella *et al.* 1992). Tra le numerose opere di malacologia, particolarmente interessante per la Puglia è un lavoro (Scacchi 1835) in cui lo scienziato descrisse numerosi fossili, per lo più molluschi, raccolti nei dintorni della città di Gravina in Puglia insieme ad altri resti fossili, coralli e briozoi, ai tempi noti come "zoofiti" (animali che somigliano a piante). La fauna fossile risale al Pleistocene inferiore, tra 1,81-0,78 milioni di anni fa, ed è tipica di ambienti marini poco profondi (La Perna, Lippolis 2019). Tra le 170 specie di molluschi segnalate da Scacchi, 16 furono descritte come nuove, cioè come mai conosciute prima di allora; per questo motivo il nome di queste ultime è ancora oggi associato a Scacchi e alla città di Gravina in Puglia. Attualmente, solo 9 di quelle specie hanno ancora la paternità di Scacchi, le restanti invece si sono rivelate specie già descritte prima del 1835 da altri scienziati (Cretella *et al.* 2004).
La collezione originale di Scacchi è attualmente ospitata nel Museo di Paleontologia dell'Università di Napoli "Federico II", ma parte del materiale originale è andato perduto e solo 9 specie di Scacchi sono oggi presenti in collezione con il materiale tipo, cioè il materiale su cui egli basò le sue descrizioni (Cretella *et al.* 2004). Un moderno studio ancora in corso (La Perna, Lippolis 2019) sui molluschi fossili di Gravina in Puglia ha permesso di ricampionare numerosi taxa e importante materiale topotipico, cioè materiale proveniente dalla località originale.

Nonostante l'area sia fortemente antropizzata e soggetta a continui lavori agricoli è stato possibile rinvenire migliaia di fossili, alcuni in eccellente stato di conservazione: tra questi figurano 5 specie di Scacchi (La Perna, Lippolis 2019). Una nuova collezione è ora disponibile per finalità espositive e scientifiche.
Digitalizzare questi fossili ha la finalità di rendere fruibile ad un ampio pubblico, importante materiale scientifico contribuendo alla sua documentazione scientifica e arricchendo il patrimonio culturale attraverso l'uso di piattaforme web che permettono di realizzare una esposizione virtuale osservabile attraverso tablet, pc e smartphone.

Materiali e metodi
Le fotografie necessarie per la creazione dei modelli sono state scattate utilizzando una fotocamera mirrorless Sony NEX-7 con sensore APS-C da 24 Mp con obbiettivo Sony 18-55mm, scattando in media circa 100-150 foto in formato JPEG, al fine di ottenere modelli ad alta risoluzione: la risoluzione del sensore e la distanza tra sensore ed il soggetto determinano la risoluzione finale del modello (Mallison, Wings 2014). I modelli ad alta risoluzione sono essenziali soprattutto per lo studio dei dettagli più minuti, come quelli relativi ad alcuni caratteri morfologici degli esemplari. L'attrezzatura è rappresentata dalla seguente strumentazione (figura 1): una lightbox necessaria per ottenere una illuminazione diffusa, un sistema di illuminazione formato da 2 lampade led ed un piatto rotante, per ruotare il campione in maniera corretta e precisa. Sul bordo del piatto rotante sono stati posizionati 4 marker, costituiti da carta adesiva con impressi i numeri da 1 a 4, che costituiscono dei riferimenti utili per ottenere informazioni metriche sugli oggetti fotografati. Il modello creato dal software, infatti, non presenta informazioni dimensionali e i marker servono per avere punti di riferimento metrici.



Figura 4. Attrezzatura base per realizzare un rilievo fotogrammetrico di un oggetto di piccole dimensioni.

Attualmente sono stati realizzati modelli degli esemplari con dimensioni che vanno da diverse decine di centimetri fino ad un minimo di alcuni centimetri. Per gli esemplari più piccoli occorre invece scattare foto servendosi dell'ausilio di un microscopio.
Date le dimensioni ridotte dei campioni è stata utilizzata la modalità di ripresa fotografica ad assi convergenti con camera fissa. Ciò significa che la fotocamera resta ferma su un treppiedi mentre a ruotare

è l'oggetto posto su un piatto girevole e il set di foto forma una sorta di anello attorno al campione. Questa modalità di ripresa ha il vantaggio principale di poter garantire il totale controllo dei parametri di scatto come velocità di scatto e apertura dei diaframmi (Mallison, Wings 2014). In questa modalità dato che l'oggetto ruota mentre lo sfondo resta fermo, il software potrebbe avere problemi di interpretazione ed allineamento delle fotografie: è quindi necessario procedere con la mascheratura (figura 2), cioè indicare con una maschera l'oggetto che ruota e lo sfondo (Mallison, Wings 2014). In questo modo il software elabora solo le porzioni di foto indicate dalla maschera, mentre esclude le restanti.

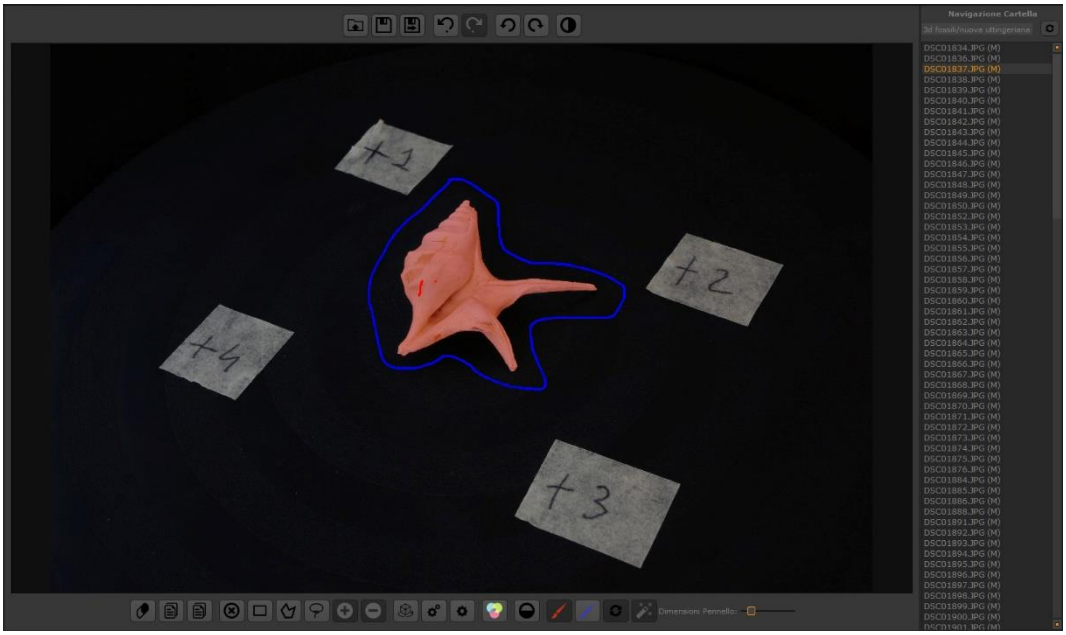


Figura 2. Esempio di una foto con maschera del gasteropode *Aporrhais uttingeriana* (Risso, 1826). L'operazione di mascheratura è stata effettuata con 3DF Masquerade, strumento incluso nel software 3DF Zephyr. La parte evidenziata in rosso è la parte che verrà considerata nella successiva fase di elaborazione.

Come prima accennato, la fotocamera è posizionata su un treppiedi. In questo caso, infatti utilizzando il piatto rotante è l'operatore a ruotare il campione. Poggiato il campione, il piatto viene fatto ruotare di pochi gradi (circa di 10/15°) tra uno scatto e quello successivo, in modo che le foto adiacenti abbiano una sovrapposizione compresa tra il 40% e il 60% (Mallison, Wings 2014). Per evitare vibrazioni alla fotocamera le foto sono state scattate utilizzando un Remote Shutter. Una volta acquisito un primo set di foto, viene variata l'altezza del treppiedi e quindi l'altezza relativa della fotocamera rispetto al campione. In questo modo si scattano altri set di foto, solitamente 3 set per lato: questi passaggi sono necessari per coprire la superficie di campioni aventi geometria complessa (Mallison, Wings 2014). Riassumendo è consigliato scattare tre sequenze di foto da altezze diverse per lato: la prima realizzata con inquadratura frontale, la seconda inquadrando l'oggetto dall'alto verso il basso e la terza inquadrando l'oggetto dal basso verso l'alto.
Successivamente, il campione viene girato di 180 gradi, in modo da ottenere altri 3 set di foto come sopra descritto. A volte è necessario ruotare il campione più volte per registrare tutta la sua superficie (Mallison, Wings 2014). Nel caso di alcuni bivalvi o esemplari piatti, poco sviluppati in altezza e/o con superfici e patterns omogenei è necessario scattare foto supplementari che comprendano il margine, adagiando il campione su supporti di pasta modellabile: il software, infatti, fatica a trovare i punti omologhi e potrebbe ricostruirne solo parte della geometria del campione.
Per quanto riguarda la fase di elaborazione dei dati, il software utilizzato è 3D Zephyr della 3Dflow. Dopo aver selezionato il dataset di foto, si procede alla mascheratura di tutte le immagini, le quali vengono poi "allineate" dal software per l'elaborazione e la generazione della nuvola di punti sparsa, cioè l'insieme delle coordinate 3D dei punti omologhi riconosciuti dall'algoritmo (Mallison, Wings 2014). Questi punti sono poi utilizzati per creare una nuvola di punti densa tramite interpolazione.
Nelle fasi successive la nuvola di punti densa viene utilizzata per creare una superficie poligonale continua composta da un insieme di poligoni triangolari, detta mesh, alla quale viene poi applicata una texture formata dalle immagini, o porzione di esse utilizzate nel rilievo, che vengono proiettate sulla mesh per rendere il modello più realistico. La mesh può essere visualizzata in vari modi: uno di questi è la modalità Wireframe cioè una visualizzazione che permette di visualizzare solo i lati dei poligoni.

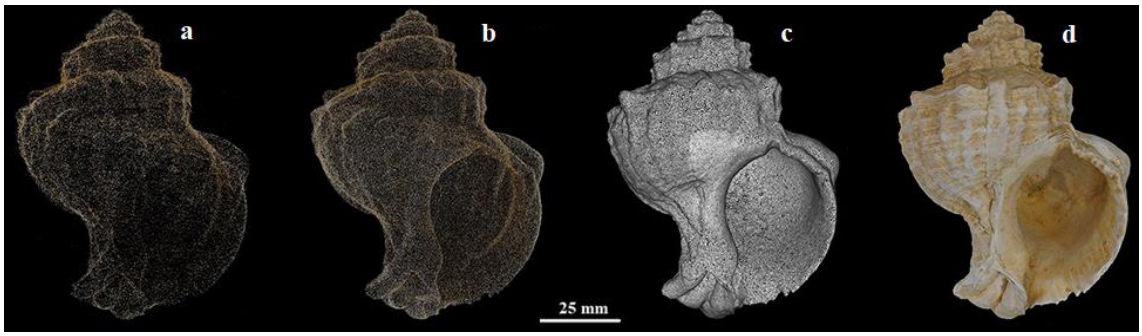


Figura 3. Esempio di alcune fasi di elaborazione fotogrammetrica di un esemplare di *Hexaplex trunculus* (Linnaeus, 1758). a) Nuvola di punti sparsa; b) Nuvola di punti densa; c) Mesh con colorazione uniforme e Rendering Wireframe; d) Mesh con texture.

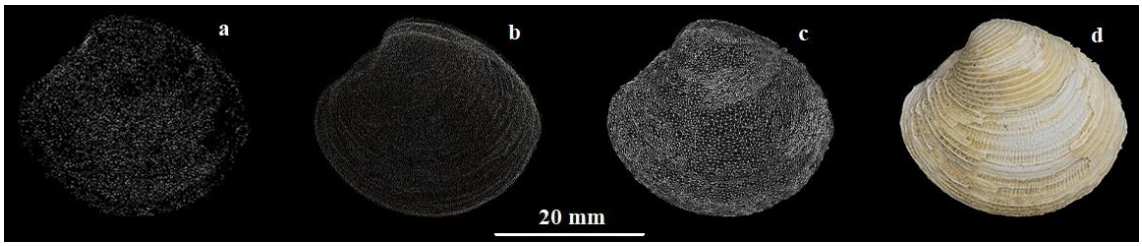


Figura 4. Esempio delle fasi di elaborazione fotogrammetrica di un esemplare di *Venus nux* Gmelin, 1791. *a*) Nuvola di punti sparsa; b) Nuvola di punti densa; c) Mesh con colorazione uniforme e Rendering Wireframe; d) Mesh con texture.

Risultati

Attualmente, per il lavoro qui presentato, sono stati realizzati 30 modelli 3D dei molluschi più interessanti campionati negli ultimi anni a Gravina in Puglia e tra questi sono presenti alcune delle rare specie descritte da Scacchi. Parte di questi modelli sono stati pubblicati sul portale web SketchFab (sito web 1) che permette di consultare, condividere e creare vere e proprie gallerie di modelli 3D e renderle fruibili attraverso internet, utilizzando quindi normalissimi pc, tablet e smartphones. Ogni modello pubblicato è corredato da curiosità ed altre interessanti informazioni che riguardano la specie digitalizzata: questo per incuriosire ed incentivare l'apprendimento in maniera semplice e diretta. Tali modelli interattivi sono visibili al seguente link (sito web 2). Altri modelli saranno pubblicati a breve; ci sono specie particolarmente interessanti, ma di dimensioni molto ridotte, che sarà necessario digitalizzare utilizzando un microscopio.

Oltre alle specie descritte da Scacchi, particolarmente interessante è lo studio e la digitalizzazione di alcuni gasteropodi appartenenti alla famiglia Xenophoridae (figura 5).

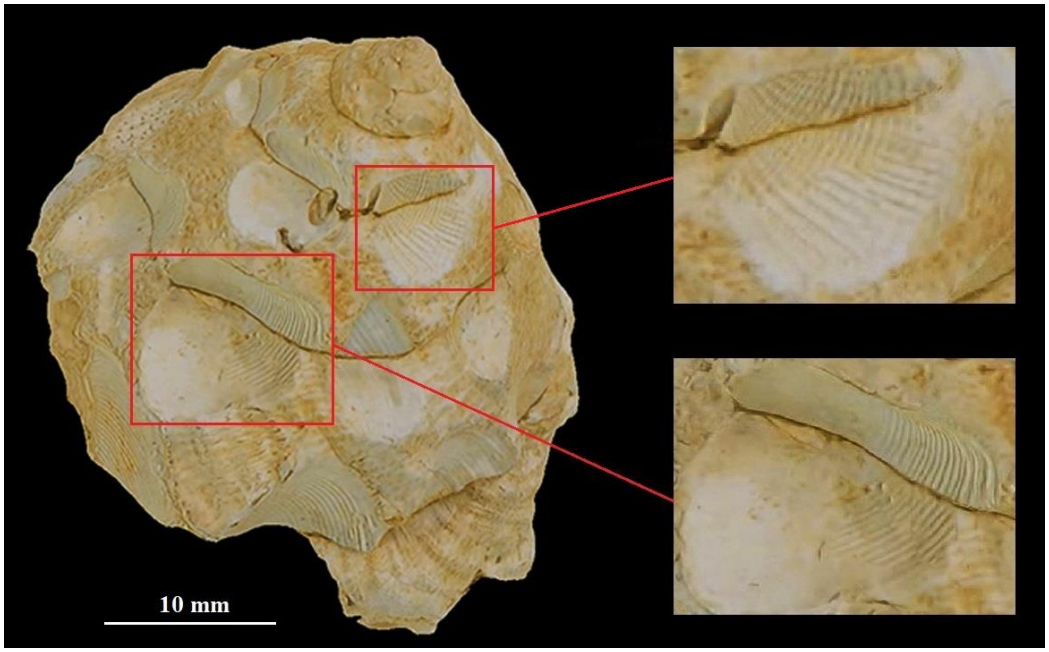


Figura 5. Modello digitale del gasteropode fossile *Xenophora trinacria* P. Fischer, 1879 proveniente da Gravina in Puglia. A destra i dettagli di alcune impronte: appartengono a conchiglie di generi differenti: l'impronta nel riquadro superiore appartiene al bivalve *Timoclea ovata* (Pennant, 1777), quella inferiore a *Venus nux* Gmelin, 1791.

Si tratta di organismi molto singolari che cementano sul bordo esterno della loro conchiglia materiale esotico (conchiglie, coralli e frammenti di roccia) raccolto dal substrato per mimetizzarsi alla vista dei predatori. Allo stato fossile è molto difficile che questo materiale cementato si preservi, a causa della natura poco resistente del cemento carbonatico secreto da questi organismi. Al contrario è molto più facile trovare, sulla superficie della conchiglia di questi organismi, le impronte lasciate da questo materiale (frequentemente altre conchiglie). Studiando queste impronte si può provare a risalire alla specie di conchiglie originariamente attaccate al guscio e ottenere quindi ulteriori dati sugli originali ambienti di vita del gasteropode. Digitalizzando i fossili di questi organismi, è possibile sia divulgare ad un pubblico ampio ed eterogeneo la loro singolare caratteristica, sia rappresentare un interessante "gioco didattico" per i più piccoli. Stampando con le apposite stampanti 3D i modelli digitali, si potrebbe creare una sorta di gioco-rebus, in cui utenti di tutte le età potrebbero ad esempio divertirsi a ricostruire le conchiglie originariamente cementate ed ora non più presenti.

Conclusioni

Digitalizzare un bene culturale vuol dire preservarlo e renderlo fruibile su larga scala anche per la divulgazione scientifica. La didattica museale e la divulgazione sono state stravolte dall'avvento delle nuove tecnologie digitali. Con i modelli 3D si apre la strada a nuove forme di interazione utente-reperto: è infatti possibile interagire con il reperto nelle sue tre dimensioni, ruotandolo e visualizzandone particolari morfologici nel dettaglio, consentendo di accrescere il coinvolgimento emotivo e favorendo la partecipazione attiva dell'utente, trasformando la visita in un'esperienza molto più dinamica (Dionisio *et al*. 2016) anche sfruttando le tecnologie VR e AR. Utilizzando delle stampanti 3D è possibile rendere fisico il modello: la stampa 3D applicata alla didattica è ormai una rivoluzione nell'approccio dei musei e della divulgazione nei confronti del pubblico (Betocchi, Madeddu 2016). Grazie alla stampa 3D si possono inoltre creare gallerie, percorsi e laboratori didattici pensati per disabili, come ad esempio i videolesi (Betocchi, Madeddu 2016; Francescangeli, Monno 2010).

L'obbiettivo ultimo del lavoro qui presentato in via preliminare è la digitalizzazione di tutti i fossili raccolti a Gravina in Puglia, prevedendo la creazione di un portale web dove poter accedere liberamente e consultare dati e curiosità relative ai fossili marini del Pleistocene gravinese, per una sorta di tuffo nel mare di circa 1 milione di anni fa. In questo modo sarebbe possibile rendere omaggio al desiderio di Arcangelo Scacchi, (espresso apertamente nella sua opera dedicata ai molluschi fossili di Gravina), di mostrare ai propri concittadini i reperti da lui raccolti e studiati (Scacchi 1835). Si potrà altresì promuovere la conoscenza del lavoro e della figura di questo illustre scienziato pugliese.

Ringraziamenti

Si ringraziano M. Tropeano e R. La Perna per gli utili suggerimenti e per la lettura critica di questo contributo.

Bibliografia

Betocchi U., Madeddu N. 2016, *Stampa 3D: Una nuova risorsa per gli allestimenti museali*, in: Bon M., Trabucco R. & Vianello C. (a cura di), Museologia Scientifica Memorie, 15, pp. 151-155.

Cretella M., Crovato C., Fasulo G., & Toscano F. 1992, *L'opera malacologica di Arcangelo Scacchi (1810-1893). Parte I: biografia e bibliografia*, Bollettino Malacologico, 28(5-12), pp. 225-228.

Cretella M., Crovato C., Crovato P., Fasulo G., Toscano F. 2004, *L'opera malacologica di Arcangelo Scacchi (1810-1893). Parte II: rassegna critica dei taxa scacchiani*, Bollettino Malacologico, 40, pp. 114-131.

Dionisio G., Faralli C., Jasink A. M. 2016, *Funzione e divulgazione dei modelli 3D all'interno del museo interattivo*, in: Jasink A. M. & Dionisio G. (a cura di), MUSINT 2. Nuove esperienze di ricerca e didattica nella museologia interattiva, Firenze University Press, pp. 35-40.

Francescangeli R., Monno A. 2010, *Tecnologie 3D per i musei*, Museologia Scientifica, 4(1-2), pp. 111-117.

La Perna R, Lippolis E. 2019, *The Pleistocene molluscan fauna from Gravina in Puglia, 200 years after Arcangelo Scacchi*, in: Rook L. & Pandolfi L. (a cura di), PALEODAYS 2019. Parte 1: Volume dei riassunti. XIX Riunione annuale SPI Ente GeoPaleontologico di Pietraroja (21)22-24(25) Maggio 2019, p. 20.

Mallison H., Wings O. 2014, *Photogrammetry in paleontology-a practical guide*, Journal of Paleontological Techniques, 12, pp. 1-31.

Scacchi A. 1835a, *Notizie intorno alle conchiglie ed a' zoofiti fossili che si trovano nelle vicinanze di Gravina in Puglia*, I, Annali Civili del Regno delle Due Sicilie, 6, pp. 75-84; **7** (13), pp. 5-18.

Sitografia

SketchFab: https://sketchfab.com/

Pagina di SketchFab con raccolta dei modelli 3D dei fossili di Gravina in Puglia: https://skfb.ly/ozJyG

Fotografia immersiva, fruizione e memoria: l'esperienza *Virtual Tour* nel contesto di Arpi (FG)

Andrea Belardinelli[1], Daniela Musmeci[2], Priscilla Munzi[1], Italo Maria Muntoni[3]

[1] Centre Jean Bérard, UAR 3133 CNRS-EFR; [2]Università degli Studi di Salerno; [3] Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province BAT-FG

Abstract
Il contributo nasce da riflessioni sulle strategie di valorizzazione dell'antica città daunia di Apri, messe a punto dal progetto "*Arpi Project: abitare la città*" (*Centre Jean Bérard* di Napoli, Università di Salerno, Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio BAT-FG). Viene descritta la sperimentazione della fotografia immersiva come strumento divulgativo, di promozione e di fruizione del Patrimonio culturale e la sua applicazione alle diverse mostre su Arpi allestite presso il Museo del Territorio (Regione Puglia, Polo biblio-museale di Foggia). La creazione di *Virtual Tour* (VT) mantiene viva, dopo la chiusura, la memoria dei percorsi espositivi e la condivisione interattiva di contenuti informativi e multimediali. La procedura risponde alla crescente richiesta di soluzioni "aumentate" di fruizione digitale: la descrizione della sequenza operativa mostra le soluzioni adottate per la creazione del VT, lasciando trasparire il contributo che tali strumenti, in continuo sviluppo tecnologico, danno alla conoscenza, divulgazione e fruizione dei Beni Culturali.

Introduzione
Negli ultimi anni, complice l'esigenza di digitalizzazione del Patrimonio culturale, si sono moltiplicate procedure e modalità di valorizzazione e fruizione che puntano sulla condivisione delle conoscenze attraverso strumenti innovativi e tecnologici. L'applicazione di nuove tecnologie, come la fotografia immersiva navigabile a 360°, ha interessato sia spazi museali sia siti e aree archeologiche, perché si è fatta pressante la necessità di nuovi mezzi di comunicazione digitale a supporto di questi luoghi, in quanto contesti e, allo stesso tempo, contenitori delle storie che raccontano (Bonacini 2015; Vilardo, Mazali 2022). L'impatto delle nuove tecnologie sulla società contemporanea è innegabile: il processo di democratizzazione delle informazioni passa, sempre più di frequente, da forme di divulgazione e fruizione dinamica che utilizzano il virtuale, l'esperienza sensoriale e l'immersività. È chiaro come tali strumenti possano supportare e amplificare quel processo di propagazione di valori culturali che concorre a tessere legami di identità civica con i territori di appartenenza (Santoriello 2017). Questa strategia è applicabile ovunque; serve ancor di più in quei luoghi, soprattutto nel Sud Italia e nelle aree interne lontane dalle grandi città, affetti da fenomeni di spopolamento e di abbandono, dove il potenziale culturale è stato disconosciuto per troppo tempo e può, ora, divenire propulsore di coesione e sviluppo sostenibile (Barca *et al*. 2014).

Il progetto "*Arpi Project: abitare la città*": tra storia, ricerca e conoscenza
Tra queste realtà, il presente contributo illustra l'esperienza condotta sul contesto dell'antica città di Arpi (Foggia). L'area, posta al centro del Tavoliere, a Nord del capoluogo, è oggi caratterizzata da un paesaggio rurale con attività agricole intensive, legate principalmente alla produzione di cereali, ma anche da situazioni di degrado e di abbandono che, se adeguatamente contrastate, si trasformerebbero in potenzialità di sviluppo culturale, sociale e economico. Una via è offerta dalla presenza, in questo paesaggio, di tracce visibili e non visibili, di testimonianze materiali e immateriali di una storia millenaria che è stata oggetto sia delle campagne di ricerche, condotte soprattutto da Marina Mazzei (Mazzei 1984; Mazzei 1995) alla fine del secolo scorso sia, purtroppo, dei ripetuti recuperi d'emergenza a seguito delle attività illegali di scavo. Queste ultime hanno menomato le nostre conoscenze e denotano una mancanza di valori traducibile in un distacco tra abitanti, territorio e patrimonio. Attraverso lo studio, la valorizzazione e la fruizione di questi contesti, applicando l'approccio dell'archeologia di comunità, pubblica e partecipata (Volpe 2020), si può capovolgere tale distacco in rapporto dialogico, basato sul riconoscimento dell'impatto sociale dell'archeologia. Rendere accessibili le conoscenze, con molteplici modalità, genera negli abitanti un legame, un sentimento di appartenenza e di identità sui quali, conseguentemente, innescare un processo di partecipazione attiva, dal basso, alla valorizzazione e alla salvaguardia.
Questa strategia è stata abbracciata dal progetto *"Arpi Project: abitare la città"*: le ricerche sull'insediamento daunio di Arpi sono state avviate nel 2014, dal *Centre Jean Bérard* di Napoli, con il DiSPaC dell'Università di Salerno e l'allora Soprintendenza Archeologia della Puglia, e poi con la subentrata Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio BAT-FG. L'insediamento antico ha la caratteristica forma semilunata che ancora oggi è riconoscibile in alcuni tratti del paesaggio agrario.

Identificato nel 1957 dal capitano della RAF J. S. P. Bradford (Bradford 1957), si estende per circa 1000 ettari ed è costeggiato a Nord dal corso del fiume Celone e da un aggere di circa 13 km che, sul lato curvilineo, ne segna i limiti come spazio urbano. A partire dalle indagini della Mazzei e in linea con i programmi di ricerca, valorizzazione e divulgazione da lei avviati, il progetto *"Arpi Project: abitare la città"* si è posto l'obiettivo di precisare, attraverso lo studio e l'edizione dei dati inediti delle ricerche pregresse e lo studio dei paesaggi occorsi nel tempo, la topografia della città nelle varie fasi di vita, le dinamiche di occupazione e la destinazione d'uso degli spazi domestici e i rapporti tra l'abitato, le aree di culto e gli spazi funerari (Pouzadoux *et al.* 2019; Munzi *et al.* 2022) (figura 1).
Il progetto è quindi un'occasione per approfondire la storia di uno dei più importanti insediamenti dell'antica Daunia (per gli aspetti scientifici si rimanda al link https://centrejeanberard.cnrs.fr/spip.php?article46) e, contestualmente, ha lo scopo di valorizzare le conoscenze acquisite attraverso un programma di attività di disseminazione e divulgazione. In particolare, due mostre, promosse in collaborazione con il Museo del Territorio all'interno del progetto "Al Museo in Tutti i sensi" - finanziato dalla Presidenza del Consiglio dei Ministri, Dipartimento della Gioventù e curato dalla APS Mira e Claudio Grenzi s.a.s. – hanno richiamato l'interesse sul territorio pugliese e sulla storia dell'insediamento di Arpi, con l'obiettivo di promuovere le conoscenze, anche sulle attività di tutela, ricerca e valorizzazione, e la dimensione sociale del museo.

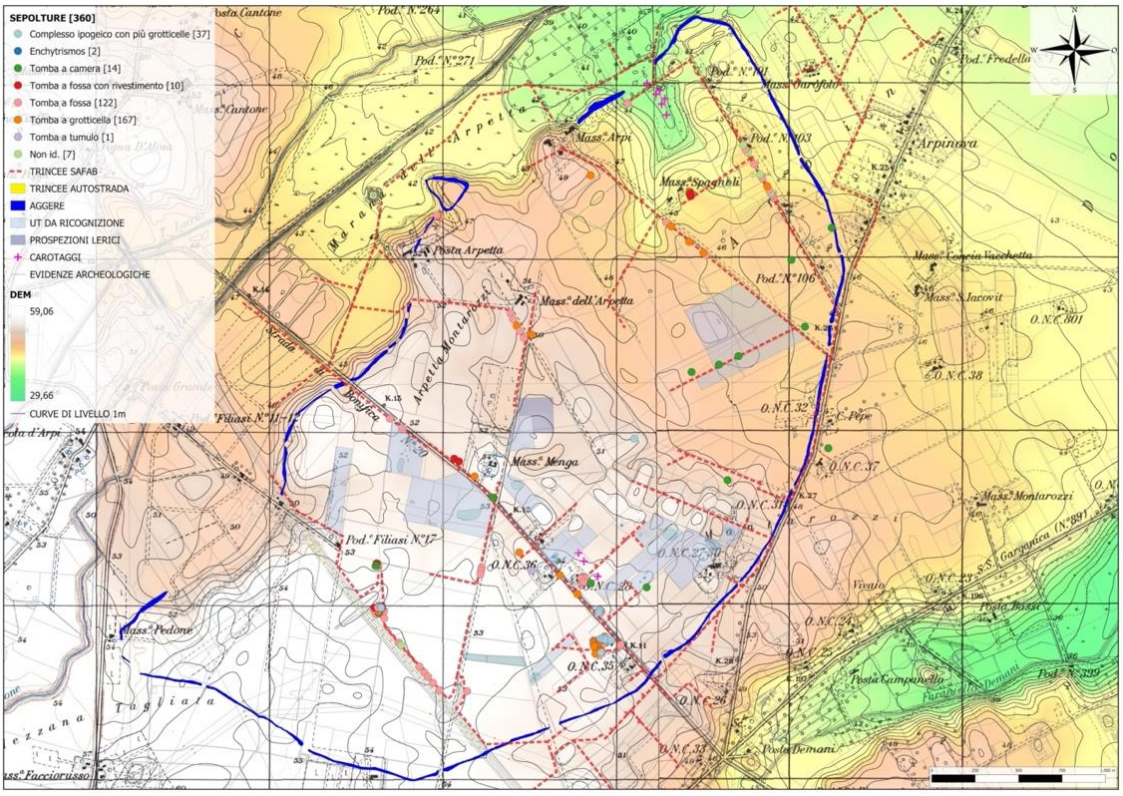


Figura 1. Il territorio di Arpi: sono indicati gli interventi d'indagine, le evidenze archeologiche, i risultati delle ricognizioni e dell'aerofotointerpretazione.

Dai contesti di scavo al Museo

In questa prospettiva si è investito sul potenziamento delle modalità di divulgazione e promozione, attraverso l'utilizzo di strumenti tecnologici e la produzione di applicativi per la fruizione immersiva: sono state pensate esperienze fruibili da remoto attraverso *Virtual Tour* delle mostre che hanno raccontato, in parallelo con le fasi di avanzamento del progetto, i contesti di scavo, gli interventi di recupero e le attività di salvaguardia, protezione e conservazione. Il primo evento ha preso vita con la mostra "Una storia spezzata. Guerrieri ed eroi ad Arpi", inaugurata il 6 Dicembre 2017 presso il Museo del Territorio di Foggia. Il contenuto espositivo è composto da un nucleo consistente di vasi a figure rosse di altissima fattura artistica ed esecutiva e con un ottimo stato di conservazione, recuperati a seguito di un sequestro, nel 2011, a opera del Nucleo Mobile della Guardia di Finanza di Foggia. Nell'anno successivo, l'intervento di scavo condotto dalla Soprintendenza con propri fondi per interventi di somma urgenza ha individuato una struttura funeraria in località Montarozzi, ad Arpi, nell'area sud-est dell'insediamento. Il recupero di ciò che restava del corredo dopo la manomissione clandestina della tomba e, soprattutto, i frammenti ceramici ritrovati che integravano le lacune dei vasi sequestrati, hanno permesso di attribuire un nucleo significativo di reperti a questo contesto. Si tratta di una tomba a grotticella di fine IV sec. a.C. i cui oggetti, sottoposti a un

complesso restauro realizzato dal Laboratorio della Soprintendenza con il contributo della Fondazione dei Monti Uniti di Foggia, raccontano attraverso l'esposizione museale i protagonisti e le fasi del recupero.
Nonostante il periodo di emergenza sanitaria legata al COVID-19, una seconda mostra, "Arpi riemersa. Dalla rete idrica alla scoperta delle necropoli" è stata curata della Soprintendenza e dal *Centre Jean Bérard*, grazie al protocollo sottoscritto nel 2019 con il Dipartimento turismo, economia della cultura e valorizzazione del territorio della Regione Puglia - Polo biblio-museale di Foggia. La mostra è stata inaugurata presso il Museo del Territorio il 4 febbraio 2022: l'esposizione e il catalogo (Muntoni *et al.* 2022) raccontano gli scavi condotti per la messa in opera della rete idrica del Consorzio di Bonifica della Capitanata, realizzati dall'impresa SAFAB, in particolare dal settembre 1991 al marzo 1992 sull'intera area dell'insediamento. Il percorso museale espone una selezione di contesti funerari che copre un arco cronologico compreso tra la seconda metà del VI e la prima metà del III secolo a.C.: è articolato in tre fasi segnate da cambiamenti nel rituale e nelle pratiche funerarie, nella tipologia sepolcrale, nella composizione dei corredi e nelle produzioni vascolari, integrando le conoscenze già acquisite sulle trasformazioni urbane, culturali e sociali.

Il *Virtual Tour*: strumenti, tecniche e *software* per una fruizione immersiva

Dal punto di vista realizzativo, i due *Virtual Tour* (VT) prodotti non differiscono nelle attrezzature e nelle fasi operative (figura 2). La scelta degli strumenti da utilizzare è stata dettata principalmente dalla volontà di ottenere una qualità fotografica e di dettaglio elevata: all'utilizzo di camere 360° ampiamente diffuse per questa tipologia di applicazioni, si è preferito l'impiego di attrezzatura fotografica tradizionale nonostante le modalità di acquisizione ed elaborazione più complesse. La fotocamera usata è la Fujifilm modello X-H1, con un sensore APSC da 24,3 *megapixel*, che restituisce immagini di 6048x4032 *pixels*; essa è stata abbinata a un obiettivo *fisheye* Samyang 8mm f/2.8 UMC Fisheye II.

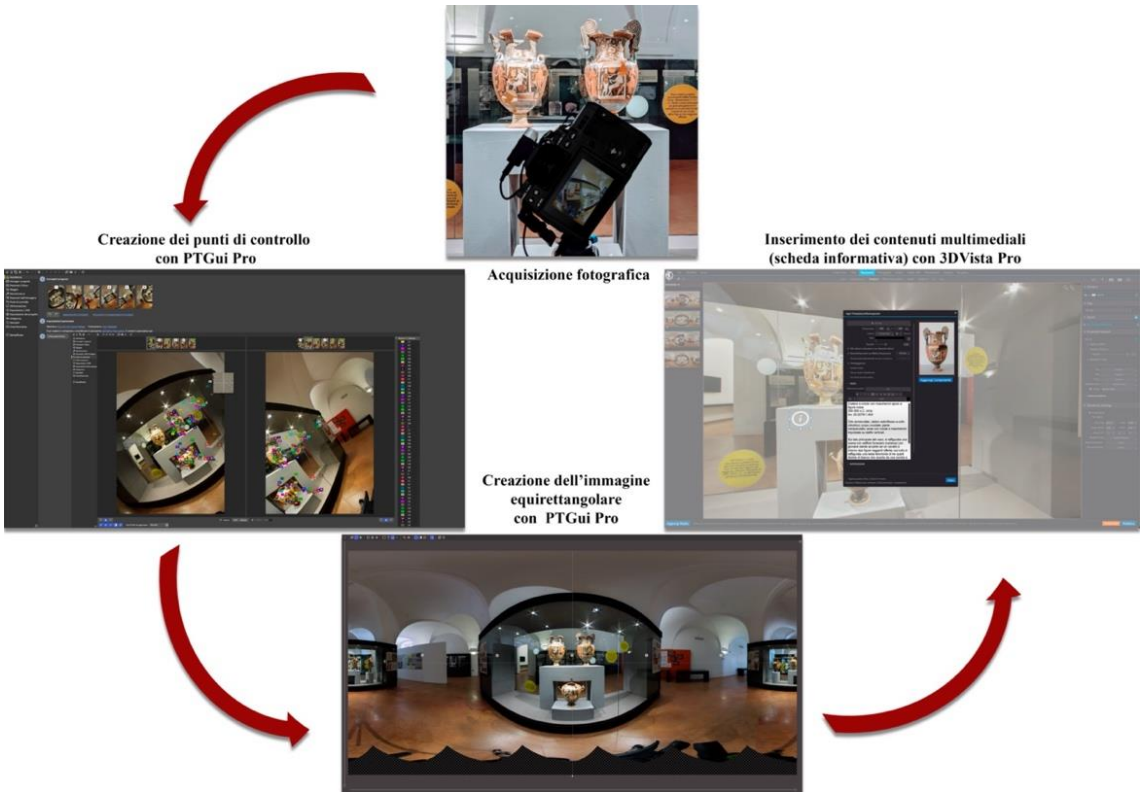


Figura 2. Fasi di creazione del VT.

Per realizzare un panorama di 360°, la fotocamera è montata diagonalmente su cavalletto mediante testa panoramica Nodal Ninja R20 che permette un movimento manuale rotatorio con scatti predefiniti ogni 60°, per un totale di 6 scatti. Per aumentare la gamma dinamica in ambienti con condizioni di illuminazione disomogenea – sala in penombra e vetrine con accentuata luce artificiale – si è preferito adottare la tecnica HDR (*High Dynamic Range*): mediante la fusione di 3 esposizioni della stessa scena si ottiene una sola immagine con la corretta esposizione sia nelle zone di ombra sia in quelle illuminate. L'uso di tale tecnica ha portato il numero degli scatti totali da 6 a 18, considerando per l'appunto 3 foto ogni 60°. L'uso della testa panoramica dà la possibilità di coprire l'intero panorama 360° inclusa la zona zenitale, ad eccezione di una perdita di informazioni nella zona nadirale. Tale mancanza è stata risolta mediante una *patch* con il

logo del Museo del Territorio, viceversa si sarebbe potuta realizzare una foto del pavimento da unire alle altre per una ripresa completa.
Per una precisa acquisizione delle immagini, prima della ripresa, è necessario controllare e correggere l'errore di parallasse, ossia che il centro nodale dell'ottica sulla testa sia preciso. Per fare questo, si considerano due riferimenti verticali, uno vicino alla fotocamera ed uno più lontano e si compone l'inquadratura in modo che essi siano perfettamente allineati tra di loro: muovendo la fotocamera verso sinistra o destra, i due riferimenti dovrebbero trovarsi allineati. In caso contrario sarà necessario spostare la camera, mediante la slitta micrometrica presente sulla testa panoramica, in avanti e indietro fino a ottenere una regolazione ottimale. Questo verrà a significare che il punto nodale è stato identificato.
Successivamente, sono stati effettuati dei test fotografici per riuscire a bilanciare l'esposizione delle varie scene all'interno del museo. Altro fattore da considerare è la profondità di campo, ossia la possibilità di avere tutto a fuoco, sia per garantire una piena immersività al fruitore, sia per diminuire esponenzialmente gli errori nella successiva fase di *stitching*. Per ottenere una profondità di campo molto ampia con la lunghezza focale utilizzata (8 mm), si è proceduto a lavorare con un diaframma di f/11 ed una messa a fuoco impostata a 0,5 m, garantendo così un fuoco da circa 0,3 m a infinito.
Prima di procedere alla vera e propria battuta fotografica, sono stati pianificati i punti di stazione in posizioni idonee a inquadrare le vetrine e i pannelli informativi e a garantire un percorso più fluido al visitatore. La fase di scatto ha richiesto all'incirca un paio di ore. Le immagini prodotte in fase di acquisizione, organizzate in gruppi di 18 fotografie per stazione, sono state importate in formato *raw*, direttamente nel *software* PTGui Pro, in grado di generare automaticamente punti di controllo tra le immagini garantendo una sovrapposizione tra esse e riconoscendone anche la triplice esposizione HDR. PTGui Pro effettua tutti questi calcoli in brevissimo tempo rispetto ad altri *software* simili.
Il passaggio successivo prevede il *rendering* vero e proprio dell'immagine finale, di circa 14000x7000 *pixels*, esportata in formato TIFF. Le foto prodotte hanno l'aspetto di una lunga panoramica orizzontale, risultato di una proiezione equirettangolare di una sfera su un piano 2D.
Le foto sono state successivamente importate in *Capture One Pro*, *software* di sviluppo fotografico. In questa fase, sono state effettuate piccole correzioni di luci ed ombre e miglioramenti sulla nitidezza generale delle immagini, cercando di uniformarle. Ulteriori ritocchi sono stati apportati tramite *Photoshop* per eliminare difetti come i riflessi, le macchie sui muri, i pannelli segnaletici ecc. Le fotografie finali, equirettangolari, bidimensionali ed esportate in Jpeg, sono state controllate e visualizzate in maniera tridimensionale mediante PTGui *Viewer*, con la possibilità di muoversi e ruotare liberamente la scena. In previsione di una visualizzazione sul *web*, le foto sono state rimpicciolite con l'ausilio del *software* JPEGmini Pro, che garantisce una vistosa diminuzione della grandezza dei file senza inficiare la qualità percettiva.
Il passaggio finale, dalla visualizzazione delle singole foto al vero e proprio VT avviene mediante il collegamento delle singole panoramiche realizzato con il *software* 3DVista Pro: esso permette l'aggiunta di *hotspots* di vario genere, sia per il passaggio da una vista all'altra sia per l'inserimento di elementi multimediali come album fotografici, video, video 360°, audio, schede informative, *popup*, pagine *web*, note e modelli 3D, che rendono il VT un vero contenitore di informazioni. Il *software* offre diverse *features* specifiche: la possibilità di creare un *cap* per il nadir o per lo zenith; la configurazione di un punto di vista e degli angoli di campo predefiniti, all'apertura di ogni panoramica; l'impostazione di zoom digitale ottenibile dall'utente.
L'inserimento di una pianta stilizzata della struttura e del percorso, con i punti di stazione e i radar interattivi, rende più agevole e semplice l'orientamento all'interno del museo. Per accompagnare l'utente nel VT, nella sezione "*skin*" possono essere create le interfacce grafiche con *references*, *link* e informazioni che forniscono dettagli sulla visita e sulla mostra – descrizione del progetto espositivo con coordinatori, responsabili e partecipanti coinvolti; geolocalizzazione del museo su *Google Maps*; video e album fotografico dell'inaugurazione; *credits*. Le icone sono visibili già a inizio navigazione, nella prima schermata di accesso che introduce l'utente all'esperienza virtuale. Essa può essere resa ancora più immersiva con dispositivi stereoscopici, dai visori più performanti alla semplice *Google Cardboard* con l'uso dello *smartphone*. All'interno della mostra virtuale, gli spostamenti e i passaggi da una scena all'altra avvengono attraverso collegamenti bidirezionali, oppure tramite la selezione del punto di stazione sulla pianta. L'interno del museo è visualizzato con una qualità di immagine che consente di osservare i singoli reperti esposti, con la possibilità di zoomare sui dettagli e di cliccare sugli *hotspots*. Alcuni aprono schede informative sui contesti di rinvenimento, forme vascolari e tipologie di oggetti; altri riproducono i pannelli esposti, fornendo approfondimenti scientifici e dati archeologici (figura 3).
Così realizzato, il VT può essere fruito sia direttamente sul sito internet del polo museale o dell'ente promotore, grazie all'esportazione per *web/mobile* in html, sia in contesti *offline* in formato eseguibile *stand alone* (https://andreabelardinelli.com/unastoriaspezzata/; https://andreabelardinelli.com/arpiriemersa/).



Figura 3. Il VT della mostra "Una storia spezzata. Guerrieri ed eroi ad Arpi"; esempi di schede informative.

Riflessioni conclusive

L'esperienza immersiva offerta attraverso questi VT propone una visita replicabile delle mostre dedicate ad Arpi. La scelta dei diversi tagli narrativi ed espositivi segue una precisa dinamica progettuale che punta a valorizzare il sito stesso, le fasi di ricerca, di studio e analisi e, nel complesso, le conoscenze acquisite (Antinozzi *et al.* 2022; Bonacini 2015; Cantatore *et al.* 2020; De Fino *et al.* 2022). I vantaggi di questi prodotti digitali sono numerosi: la realizzazione speditiva, la replicabilità della visita, la conservazione nel tempo di un'iniziativa transitoria, le modalità di coinvolgimento del pubblico ci sembrano gli aspetti più significativi.

I VT delle mostre rispondono in prima istanza alla richiesta crescente di soluzioni "aumentate" di fruizione digitale, esigenza espressa non solo dalle nuove generazioni, ma anche da un pubblico che apprezza il coinvolgimento sensoriale per relazionarsi con il patrimonio culturale. Rispetto ad altre tecnologie e tecniche, l'acquisizione e il processo di elaborazione delle immagini rendono speditiva la fase di realizzazione, mentre il prodotto finale costituisce un buon compromesso per la fruizione digitale tridimensionale dello spazio, con un risparmio nell'archiviazione dei dati e nei tempi di gestione del materiale acquisito (Napolitano *et al.* 2018). Questo requisito, insieme alla natura descrittivo-immersiva della rappresentazione e alle caratteristiche *user-friendly*, ha inciso fortemente sulla decisione di adottarlo all'interno delle strategie di valorizzazione del progetto "*Arpi Project: abitare la città*". Come la mostra *on site*, anche la visita virtuale, *online*, può considerarsi un vero e proprio laboratorio dove il pubblico di tutte le età può avvicinarsi all'archeologia, sperimentare la complessità del lavoro di scavo, di studio e di restauro, ma soprattutto acquisire conoscenza della propria storia. Il frequente ricorso a modalità comunicative che insistono sulla partecipazione attiva del visitatore al processo di fruizione, puntano alla creazione di legami e relazioni tra beni e persone, contesti e comunità (ad esempio attraverso l'*edutainment* culturale) (Bonacini 2020). Ogni visitatore virtuale ha accesso aperto a dati e informazioni, implementabili con contenuti multimediali, validati scientificamente (*Informational modelling*), pertanto questo prodotto tecnologico può diventare una sorta di catalogo dei reperti esposti, disponibile anche in assenza di pubblicazioni a stampa. Inoltre, il *Virtual Tour*, realizzato in modo sistematico e pianificato, come *best practice* applicabile e reiterabile ad ogni nuova esposizione, crea con attrezzature relativamente poco costose una copia virtuale, da archiviare, del percorso espositivo e informativo, accessibile anche in caso di chiusura del museo o di conclusione della mostra. È dunque una testimonianza virtuale permanente delle tappe del progetto espositivo concepito per illustrare tematiche e riflessioni su Arpi. Con l'accessibilità da remoto e la ripetibilità dell'esperienza, si amplia - potenzialmente all'infinito - lo spazio di fruizione e il tempo della valorizzazione: ogni utente può godere del percorso museale a distanza, sia temporale sia spaziale.

Da una parte il museo, quale contenitore di iniziative e luogo di cultura, dall'altra l'adozione di strategie di disseminazione e fruizione delle conoscenze, concorrono al medesimo obiettivo di sviluppo sociale e di educazione al Patrimonio: puntando sulla conoscenza individuale e collettiva e sulla partecipazione attiva si accresce il coinvolgimento delle Comunità e si stabiliscono legami tra esse e i luoghi in cui vivono (Fiorillo *et al.* 2021). L'archeologia si è posta come cornice di ricerca e chiave di lettura per approfondire relazioni e valori di tipo identitario che possono sviluppare coesione sociale e sentimenti di appartenenza e

comunione col territorio e con la storia (Pinna 2019; Santoriello 2018). All'interno dell'*"Arpi Project: abitare la città"*, l'approccio metodologico alla ricerca e, soprattutto, alla valorizzazione ha favorito la messa in campo di diversificate forme di fruizione e condivisione, tra cui le esperienze immersive dei VT, che rievocano l'antico sito daunio e snodi storici fondativi del territorio pugliese. Con l'applicazione degli indirizzi dell'archeologia di comunità si è inteso farsi carico di un principio di identità civica che non è più derogabile, perseguendo gli indirizzi europei sul valore sociale dei beni culturali, materiali e immateriali, per le comunità (*Convenzione di Faro, Council of Europe Framework Convention on the Value of Cultural Heritage for Society*). Pertanto la partecipazione diretta al patrimonio attraverso la condivisione della conoscenza diventa l'unica strada per aiutare gli abitanti a considerare i contesti un segno della propria esistenza e della propria storia. Si auspica, in tal modo, di ricucire una lacerazione, a volte profonda, con il territorio, operandone un recupero e una conversione dei valori e dei modelli sociali che parta e sia spinta dal basso, dalle Comunità.

Bibliografia

Antinozzi S., di Filippo A., Musmeci, D. 2022, Immersive Photographic Environments as Interactive Repositories for Preservation, Data Collection and Dissemination of Cultural Assets, *Heritage*, 5, pp. 1659–1675.

Barca F., Casavola P., Lucatelli S. (a cura di) 2014, Strategia nazionale per le aree interne: definizione, obiettivi, strumenti e governance, *Materiali* Uval 31.

Bonacini E. 2015, A Pilot Project with Google Indoor Street View: a 360° tour of "Paolo Orsi" Museum, *SCIRES SCIentific REearch and Information Technology* 5, 2, pp. 151-168.

Bonacini E. 2020, *I musei e le forme dello Storytelling digitale*, Aracne, Roma.

Bradford J. S. P. 1957, The Ancient City of Arpi in Apulia, *Antiquity*, XXXI, pp. 167-169.

Cantatore E., Lasorella M., Fatiguso F. 2020, Virtual Reality to Support Technical Knowledge in Cultural Heritage. The Case Study of Cryptoporticus in the Archaeological Site of Egnatia (Italy), *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLIV-M-1, pp. 465-472.

De Fino M., Bruno S., Fatiguso F. 2022, Dissemination, assessment and management of historic buildings by thematic virtual tours and 3D models, *Virtual Archaeology Review*, 13 (26), pp. 88–102.

Fiorillo F., Rizzi G., Achille C. 2021, Learning through virtual tools: visit a place in the pandemic era, *International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XLVI-M-1, pp. 225-232.

Mazzei M. 1984, Arpi preromana e romana, i dati archeologici: analisi e proposte di interpretazione, *Taras*, IV, 1-2, pp. 7-46.

Mazzei M. 1995, *Arpi. L'ipogeo della Medusa e la necropoli*, Edipuglia, Bari.

Muntoni I. M., Munzi P., Pouzadoux C., Santoriello A. (a cura di) 2022, *Arpi riemersa. Dalla rete idrica alla scoperta delle necropoli. Scavi 1991-1992*, Claudio Grenzi Editore, Foggia.

Munzi P., Pouzadoux C., Santoriello A., Muntoni I. M., Leone M. 2022, Arpi. Formes et modes de vie d'une cité italiote (IVe-IIe siècle av. n. è.) *Bulletin archéologique des Écoles françaises à l'étranger* [En ligne], Italie.

Napolitano R.K., Scherer G., Glisic, B., 2018, Virtual tours and informational modeling for conservation of cultural heritage sites, *Journal of Cultural Heritage* 29, pp. 23–129.

Pinna F. 2019, Archeologia e costruzione partecipata dell'identità locale: percorsi di archeologia di comunità in Sardegna, *PCA (European journal of PostClassical Archaeologies)*, 9, pp. 123-146.

Pouzadoux C., Munzi P., Santoriello A., Muntoni I. M., Leone M., Soldani V. 2019, Arpi. Formes et modes de vie d'une cité italiote (IVe IIe siècle av. n. è.). Campagnes 2017-2018, Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome, École Française de Rome, [Online], Italie du Sud.

Santoriello A. 2017, Dalla Convenzione di Faro alle Comunità: Raccontare l'archeologia e le vocazioni storiche di un territorio. L'esperienza di Ancient Appia Landscapes, in: Pallecchi S. (a cura di), *Raccontare L'archeologia. Strategie e Tecniche per la Comunicazione dei Risultati delle Ricerche Archeologiche*, All'Insegna del Giglio, Firenze, pp. 103–111.

Santoriello A. 2018, Archeologia dei paesaggi e strategie per la valorizzazione e la fruizione turistica in ambito rurale, in Bonini G., Pazzagli R. (a cura di), *Italia rurale. Paesaggio patrimonio culturale e turismo*, Quaderni 14, Edizioni Istituto Alcide Cervi, Gattatico (RE).

Vilardo G., Mazali T. 2022, La virtualizzazione dei Musei alla prova del Covid.19. Un caso studio, *Mediascapes journal* 19, 1, pp. 177–203.

Volpe G. 2020, *Archeologia pubblica. Metodi, tecniche, esperienze*, Carocci, Roma.

Open Data e patrimonio culturale digitale: il progetto Open Memory Apulia

Stefania Riso, Nicola Barbuti

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Già dal 2020 l'UE ha chiesto di rendere i dati narrazioni sulle identità e sull'agire individuale e collettivo delle comunità europee, trasformandoli nelle nuove fonti storiche del presente per le generazioni future. In questo scenario, il paradigma *Open Data* ha un ruolo determinante nella prospettiva di definire, creare e gestire il nuovo Patrimonio Culturale Digitale.
Il presente contributo presenta *la Digital Library Open Memory Apulia*, realizzata dalla D.A.BI.MUS Srl per esporre in formato *open data* collezioni digitali relative a beni culturali digitizzati e *born digital*. I metadati della risorsa digitale includono informazioni su relazioni di contenuti e di contesti, sulla *provenance* e sul ciclo di vita dei record digitali, secondo un tracciato dinamico ma conforme a requisiti di qualità e certificazione, nella prospettiva di promuovere nuove forme di partecipazione sociale e di interazione attiva delle comunità di utenti con un nuovo patrimonio digitale che sia realmente culturale.

Breve storia degli Open Data
Nell'era digitale in cui viviamo, i dati rappresentano una risorsa fondamentale della società, in quanto la quantità di dati creati, accessibili, utilizzati e riutilizzati e le possibili combinazioni tra di essi hanno dimostrato numerose ricadute positive in diversi settori.
L'attenzione per gli *open data* (Aliprandi 2014) nasce in ambito istituzionale, poiché la pubblicazione dei dati digitali (pubblici) in formato aperto e accessibili a tutti i cittadini, senza licenze di *copyright* o altri limiti d'uso, consente alle pubbliche amministrazioni di rendere procedimenti e decisioni trasparenti e aperti al controllo e alla partecipazione dei cittadini (Canton 2018).
La spinta decisiva a tale apertura risale al 2009, quando l'allora Presidente degli Stati Uniti Barack Obama scrisse nella Direttiva sull'*Open Government*: <<La mia amministrazione si impegna a dare vita a un grado di apertura (*openness*) nel governo senza precedenti. Lavoreremo insieme per assicurare la fiducia nelle istituzioni e per disegnare un sistema basato sulla trasparenza, sulla partecipazione e sulla collaborazione. L'apertura rafforzerà la nostra democrazia e promuoverà l'efficienza e l'efficacia dell'amministrazione>> (Obama 2009).
In realtà, le funzioni degli *open data* vanno ben oltre le esigenze amministrative e offrono alle comunità di utenti l'opportunità di riutilizzare e integrare i dati messi a disposizione, di sviluppare servizi e applicazioni, di creare nuova conoscenza, generando benefici economici e sociali (Capgemini Consulting 2015**)**.
Per comprendere appieno la valenza degli *open data* è necessario riflettere sul concetto di dato, sulla sua trasformazione in risorsa e sulle potenzialità che essa può offrire grazie all'incontro con le nuove tecnologie dell'informazione; solo allora è possibile immergersi nella realtà, nella complessità e nei valori che i dati aperti producono in contesti eterogenei.
Cosa si intende per dati e come questi diventano risorsa? Il termine dato (dal latino *datum* = dono, dato) indica la rappresentazione materializzata di un fatto, di un fenomeno, di un evento, di un dato elementare non strutturato, contestualizzato o commentato. Il dato grezzo diventa informazione quando viene elaborato, aggregato ad altri dati e contestualizzato. A sua volta, l'informazione diventa conoscenza quando viene interpretata e appresa cognitivamente. Affinché si possa parlare di risorsa, l'informazione, divenuta conoscenza, deve essere gestita, usata e riutilizzata, per qualsivoglia fine (De Robbio, Giacomazzi 2011). Dal basilare profilo di fruibilità di un dato si evince il valore aggiunto che l'apertura dei dati produce in ambito economico e sociale.
Dunque, cosa sono gli *open data*? Secondo la definizione presente nel progetto *Open Definition* della Open Knowledge Foundation, *open* significa che chiunque può accedere, utilizzare, riutilizzare, modificare, condividere e ridistribuire liberamente i dati e i contenuti, per qualsiasi scopo, soggetti, al massimo, a requisiti che ne preservano la provenienza e l'apertura, ovvero la richiesta di attribuzione e la condivisione allo stesso modo (Open Knowledge Foundation).
Infatti, gli elementi caratterizzanti degli *open data* sono (Open Knowledge Foundation):

1. Disponibilità e accesso: i dati aperti devono essere disponibili nella loro completezza, per un prezzo non superiore a una riproduzione ragionevole e preferibilmente attraverso il *download* tramite Internet. I dati devono essere inoltre disponibili in un formato utile e modificabile.

2. Riuso e ridistribuzione: i dati devono essere soggetti a una licenza che ne permetta il riutilizzo e la ridistribuzione, consentendo la possibilità di combinarli con altre basi di dati.
3. Partecipazione universale: tutti devono essere in grado di usare, riutilizzare e ridistribuire i dati. Non ci devono essere discriminazioni né di ambito di iniziativa né contro soggetti o gruppi.

È doveroso focalizzare il principio essenziale degli *open data*: l'interoperabilità, vale a dire, l'abilità di combinare dati o basi di dati, la capacità di interoperare di componenti diverse, producendo nuovi dati e nuova conoscenza.
Inoltre, gli *open data* possiedono attributi di tipo microeconomici, in quanto, essendo beni pubblici, sono annoverati tra i beni "non rivali" e "non escludibili"; in questa funzione, provocano esternalità positive, poiché nelle attività di produzione, erogazione e riutilizzo dei dati possono godere dei benefici prodotti anche entità non intervenute nel processo di generazione (Bonelli 2012).
Sotto l'aspetto tecnico, la metodologia richiesta per ottenere dati open prevede che siano (Transparency International Georgia 2011):

- completi: devono comprendere tutte le componenti (metadati) che consentano di esportarli, utilizzarli on line e off line, integrarli e aggregarli con altre risorse e diffonderli in rete;
- primari: devono essere presentati in maniera granulare;
- tempestivi: gli utenti devono poter accedere e utilizzare i dati presenti in rete in modo rapido e immediato;
- accessibili: devono essere resi disponibili al maggior numero possibile di utenti senza barriere all'utilizzo;
- leggibili da computer: devono essere *machine-readable*, cioè processabili in automatico dal computer;
- in formati non proprietari: devono essere codificati in formati aperti e pubblici, sui quali non vi siano entità (aziende od organizzazioni) che ne abbiano il controllo esclusivo; il livello di massima apertura di un dato, secondo la classificazione "*5 Stars Open Data*" realizzata da Tim Berners Lee, è rappresentato dai *Linked Open Data*;
- liberi da licenze: devono essere caratterizzati da licenze che non ne limitino l'uso, la diffusione o la ridistribuzione;
- riutilizzabili: gli utenti devono essere messi in condizione di riutilizzarli e integrarli, fino a creare nuove risorse, applicazioni e servizi di pubblica utilità;
- ricercabili: devono essere facilmente identificabili in rete, grazie a cataloghi e archivi facilmente indicizzabili dai motori di ricerca.

Sulla base di queste asserzioni, la pratica dell'apertura dei dati si mostra fondamentale per la collaborazione tra le pubbliche amministrazioni, le imprese e i cittadini, supportando le politiche di innovazione e contribuendo a migliorare la sostenibilità del Paese (figura 1).

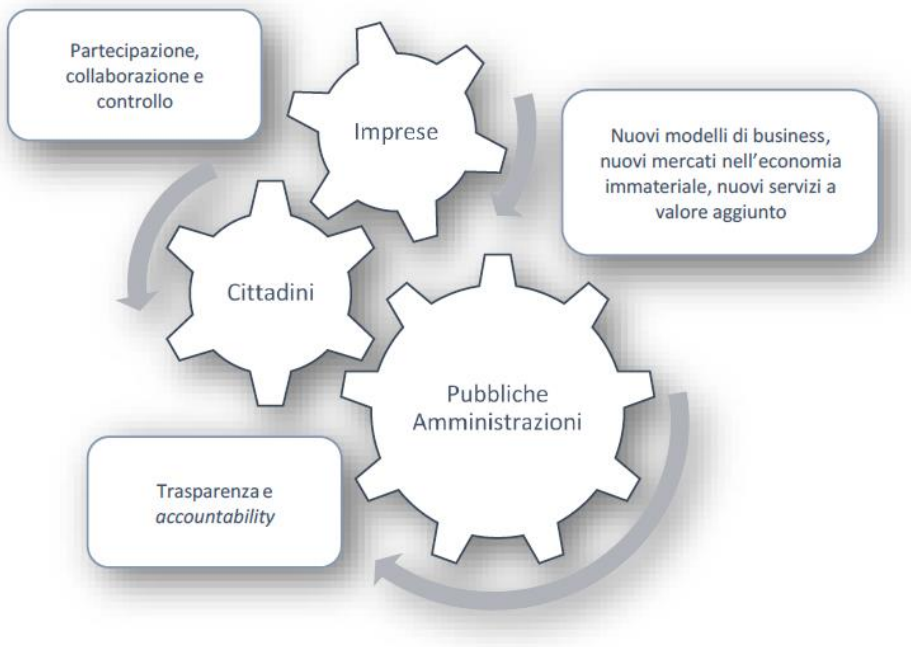


Figura 1. Il circolo virtuoso degli *Open Data* (Perfido).

Il progetto Open Memory Apulia

Riflessioni metodologiche

I vantaggi degli *open data*, che vanno da una migliore efficienza delle pubbliche amministrazioni, alla crescita economica in ambito privato, fino a un più diffuso benessere sociale, negli ultimi anni sono stati favorevolmente accolti anche dal settore dei beni culturali, grazie alla consapevolezza del valore aggiunto che i dati aperti e la loro interazione con gli utenti apportano ai beni culturali intesi come "beni comuni", provocando una riappropriazione da parte dei cittadini del proprio patrimonio culturale, rendendo i dati narrazioni sulle identità e sull'agire individuale e collettivo della comunità sociale e trasformandoli nelle nuove fonti storiche del presente per le generazioni future.

Seguendo le direttive europee nell'ambito delle iniziative attente al patrimonio culturale digitale, anche l'Italia ha mostrato interesse al paradigma *Open Data* e *Linked Open Data* avviando progetti che aspirano a generare conoscenza e cultura, in modo partecipativo e creativo, mediante un "altro" linguaggio appartenente al nuovo ecosistema culturale digitale e formato da particelle atomiche dei dati, ovvero i metadati. In particolar modo, il Ministero della Cultura ha dato vita a una Base Dati – disponibile su <https://dati.cultura.gov.it/> – comprendente l'insieme dei dataset che il MiC rende fruibili e scaricabili in modalità aperta, con un riutilizzo dei dati secondo i termini della licenza d'uso indicati per ogni dataset. Anche a livello locale si ammira un certo fervore provocato dal movimento degli *Open Data* e le comunità di riferimento sono indirizzate verso tali politiche di apertura.

Uno dei recenti progetti che mirano all'apertura dei dati della Cultura è *Open Memory Apulia*, una *Digital Library* in *Open Data* curata dalla spin off D.A.BI.MUS. S.r.l. dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. La DL è stata creata utilizzando il DMS CKAN per l'architettura del sistema di gestione, e realizzata nella prospettiva di creare, gestire, valorizzare, conservare e diffondere il patrimonio digitale pugliese. Una prospettiva innovativa in quanto, se da un lato, l'impianto è quello di una DL che gestisce collezioni di oggetti digitali, servizi di fruizione e asset di interazione per gli utenti e si basa su elementi fondanti quali i contenuti, gli utenti, le funzioni, la qualità, le regole d'uso e l'architettura, dall'altro, invece, è progettata per gestire strutture di metadati elaborate per valorizzare il ciclo di vita delle risorse digitali, includendo informazioni su creazione, disseminazione, fruizione, interazione e conservazione.

Il progetto *Open Memory Apulia* è stato sviluppato applicando strategie innovative che mirano alla creazione di una architettura *user-oriented* e all'approccio creativo di record digitali, basato sulla valorizzazione culturale dei metadati in quanto potenziali fonti di memoria del loro ciclo di vita e dei processi di creazione, permettendo di trasformare una risorsa da bene statico a entità culturale dinamica in grado di interagire con altri elementi fisico-digitali in dimensioni entro le quali si materializzano dinamiche spazio-temporali altrimenti irrealizzabili – gli ecosistemi digitali – nonché di mantenere elementi che li rendano comprensibili e riutilizzabili in un periodo di lungo termine e di trasmettere nel corso del tempo memoria dei contenuti e dei processi che le caratterizzano quali testimonianze storiche portatrici di conoscenza per le generazioni future.

Nell'ottica di valorizzare culturalmente la natura cognitiva e informativa dei metadati, è stata elaborata una struttura *open data* che li liberino da vincoli e sedimenti di catalogazione e inventariazione degli artefatti rappresentati nei layout e nei vari standard di dominio, generando nuovi modelli descrittivi che avviino nuove prospettive di interazione utente. La struttura dei dataset, prodotta mediante un tracciato di metadati strutturato in tag che rendono semanticamente comprensibili i metadati associati, propone la valorizzazione di metadati di contenuto, di contesto e di relazioni in grado di trasformare gli oggetti digitali in risorse culturali digitali. In particolar modo, il dataset, costituito da stringhe di metadati descrittivi, strutturali e amministrativi, comprende l'identificativo univoco delle risorse digitali, le informazioni che descrivono il contenuto rappresentato, le responsabilità dei soggetti che hanno contribuito a vario titolo alla produzione della documentazione analogica e alla creazione digitale, le caratteristiche strutturali e tecniche degli oggetti digitali, la geolocalizzazione delle risorse, i diritti esercitati dagli utenti proprietari e le licenze d'uso attribuite, nonché i link alle uri dove sono storicizzate le componenti in formato immagine della risorsa digitale.

Risultati ottenuti

L'interfaccia di presentazione della DL (figura 2), reperibile alla URL <http://www.openmemoryapulia.it/>, è strutturata in modo semplice e intuitiva: in primo piano è possibile visionare un campo per la ricerca dei dati, alcuni tag indicati come popolari – intesi come frequenti – e brevi informazioni primarie quali notizie sugli ideatori del progetto e sulla quantità di dataset disponibili e di enti che ricoprono una qualche responsabilità rispetto ai record presenti. Nella parte superiore, mediante apposito campo di ricerca, è possibile effettuare *query* nel sito web e visionare i link delle sezioni che lo compongono: dati, enti e informazioni. Inoltre, mostra i loghi dei *social media* a cui la *digital library* si affida per le attività di valorizzazione, promozione e condivisione della conoscenza della Regione Puglia. La zona inferiore, invece, è popolata da informazioni riguardanti il progetto *Open Memory Apulia*, il tipo di sistema di gestione di dati e le API utilizzati, nonché le istituzioni che hanno collaborato alla sua

realizzazione. Infine, il sito web permette la navigazione in quattro lingue: italiano, tedesco, francese e inglese.

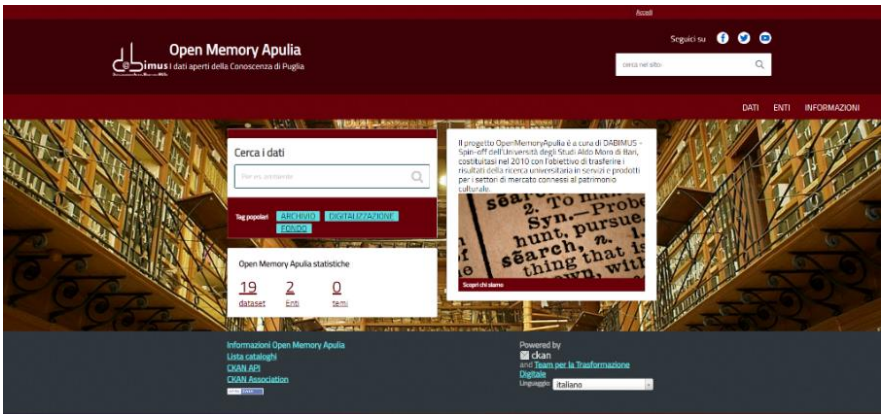


Figura 2. *Homepage* della *Digital Library Open Memory Apulia*.

Le risorse digitali culturali oggi disponibili in *Open Memory Apulia* sono frutto di tre progetti di digitalizzazione di archivi storici, avviati nel corso degli ultimi tre anni: l'Archivio Storico della Colonia Penale delle Isole Tremiti, l'Archivio storico della Fondazione Giuseppe e Salvatore Tatarella, e l'Archivio Storico della Chiesa di Santa Maria Matrice di Palo del Colle (in provincia di Bari). Le collezioni digitali, composte da materiale documentario, fotografico e da antichi registri, sono esposte con licenza *Creative Commons* CC BY SA 4.0, che impone il riconoscimento della paternità all'autore citando la fonte, e la ridistribuzione del prodotto derivato dall'alterazione, trasformazione e sviluppo del set di dati per mezzo della stessa licenza attribuita al materiale originario.
La sezione Dati raccoglie tutti i dataset presenti, arricchiti da sintetiche descrizioni dei fondi documentali e dai formati scelti per la pubblicazione dei dati digitali (CSV e XLSX), presenta un campo di ricerca e offre la possibilità di ordinare i dataset ottenuti secondo la loro rilevanza, l'ordine alfabetico crescente o decrescente, nonché sulla base dell'ultima modifica; sul lato sinistro è riportato, invece, un menu organizzato in filtri che raggruppano voci indicizzate (Enti, Temi, Tag, Formati, Licenze sulle risorse, Sottotemi, Cataloghi di origine, Regioni), utili a indirizzare l'utente e, allo stesso tempo, a restringere il campo d'indagine.
Cliccando su un dataset (figura 3), l'interfaccia di visualizzazione mostra una serie di informazioni riguardanti il contenuto, il contenitore e i contesti della risorsa culturale digitale.

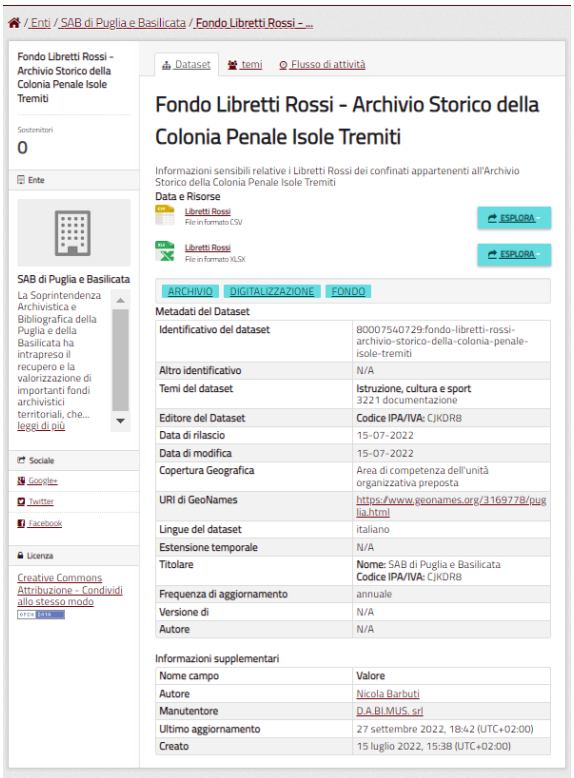


Figura 3. Particolare su dataset Fondo Libretti Rossi.

In particolar modo, nella schermata dedicata al dataset, sono riportati il titolo del fondo, la sua descrizione, i file in formato CSV e XLSX (formati aperti), i tag associati, nonché i metadati e informazioni supplementari dei dataset e delle risorse, indispensabili ai requisiti di Ricercabilità, Accessibilità, Interoperabilità e Riutilizzabilità idonei a qualificare i dati digitali come record e risorse digitali culturali (Hermon, Niccolucci 2021).
Accompagna il dataset una schermata non meno importante, quella relativa ai Flussi di attività, la cui peculiarità risiede nella sua finalità: i **flussi di attività**, infatti, offrono la possibilità di conoscere l'intero ciclo di vita della risorsa, registrando e memorizzando tutte le operazioni che la vedono quale protagonista, dalla fase di creazione a quelle di aggiornamento e modifica, aspetto fondamentale per la preservazione e conservazione permanente dei beni culturali. Non mancano notizie e link corredati ai dataset e riconducibili agli enti titolari, ai canali di social media e alla licenza *open* (data).
In merito all'interazione di record digitali, essi possono essere fruiti dalle comunità di utenti mediante anteprima e/o scaricamento del file: la funzione **Anteprima** mostra le stringhe contenenti i metadati valorizzati delle singole entità culturali che compongono il dataset e offre l'opportunità di trovare le risorse grazie a operazioni di *query* che, attraverso la presenza di filtri corrispondenti alle etichette del tracciato dei metadati (figura 4), sono svolte non solo sotto il profilo contenutistico, ma anche da una prospettiva di ricerca dell'oggetto digitale in quanto tale. Inoltre, come richiesto dal paradigma open data, è possibile acquisire il dataset mediante la funzione di **Download** dei file in formato CSV e in formato XLS (formati aperti).

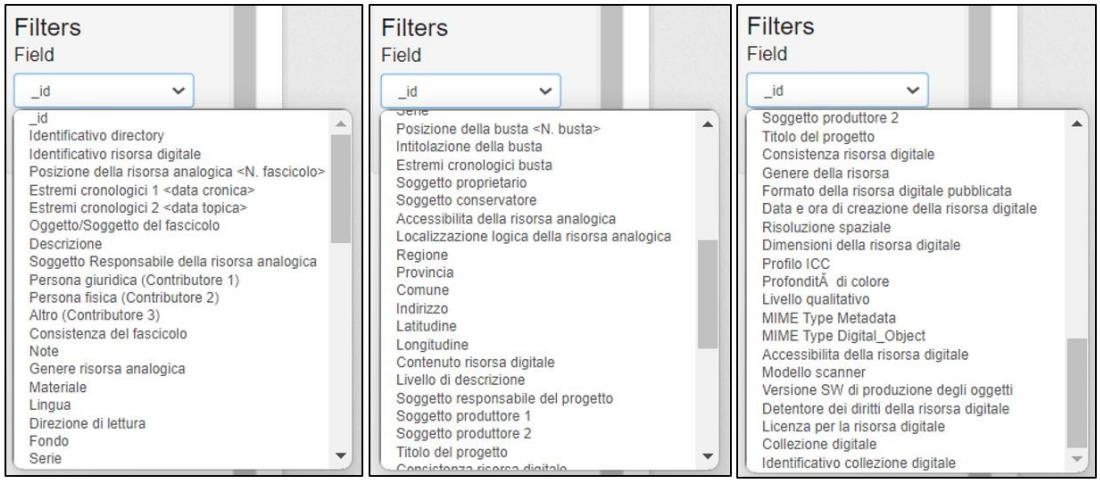


Figura 4. Particolare sui metadati valorizzati.

La sezione Enti, invece, racchiude l'insieme delle istituzioni che hanno ricoperto un ruolo nella creazione del bene culturale e che oggi diventano punti di accesso per la ricerca.
Infine, la sezione Informazioni è destinata a dare voce a una serie di notizie eterogenee, da eventi organizzati all'indicazione sull'immagine di sfondo della *homepage*.

Conclusioni e prospettive

Il progetto *Open Memory Apulia*, dunque, realizzato con un approccio di tipo aperto e con il fine di narrare storie d'interesse, consente di accedere, riutilizzare e ridistribuire le informazioni delle risorse digitali promuovendo forme evolute di partecipazione e di interazione attiva delle comunità di utenti con il nuovo patrimonio digitale. In particolare, è evidente come la valorizzazione di metadati delle risorse (metadati di contenuto, di contesto, di relazioni, di *provenance* e sul ciclo di vita dei record), secondo un tracciato dinamico ma conforme a requisiti di qualità e certificazione, genera un ventaglio di chiavi di ricerca indeterminato e un miglioramento delle modalità di accesso alle entità culturali digitali e della loro fruizione. Inoltre, è possibile estrarre dal formato XLSX i metadati per la creazione di percorsi in METS, MODS, EAD o altri standard internazionali, mappando le collezioni con altre biblioteche digitali gestite dagli attuali sistemi DLMS.
Attualmente, la DL è in corso di implementazione. In primo luogo, i set di dati saranno collegati alle immagini prodotte e provenienti da ciascun progetto di digitalizzazione, con l'idea di creare record digitali sostenibili che rispondano ai criteri FAIR per essere facilmente comprensibili dagli utenti. In secondo luogo, si sta creando un'interfaccia di *query* intuitiva e interattiva che consente una modalità di ricerca sempre più esaustiva che porta l'utente ad approdare sia sulla collezione sia direttamente sul singolo record digitale dal quale, attraverso una serie di metadati che ne descrivono il contenuto, i contesti e le relazioni, è possibile raggiungere altri record digitali, rielaborarli e creare così nuova conoscenza e cultura. In

particolar modo, l'interfaccia sarà altamente responsive, ossia la veste grafica risponderà in modo diverso, adattandosi al dispositivo dell'utente rendendo l'implementazione più sostenibile essendo unica per i vari dispositivi e sistemi, e consentirà agli utenti di interrogare le collezioni personalizzando la loro ricerca mediante filtri clusterizzati.
In conclusione, la *Open Memory Apulia* si propone come il prodotto di buone pratiche di utilizzo delle tecnologie digitali per i beni culturali, perseguendo obiettivi caldamente suggeriti dall'Unione Europea, quali la progettazione di *digital library* e la produzione di dati aperti, contribuendo alle politiche di sviluppo economico e sociale dei Paesi membri.

Bibliografia

Aliprandi S. (a cura di) 2014, Il Fenomeno Open Data. Indicazioni e norme per un mondo di dati aperti, Ledizioni, Milano.

Bonelli U. 2012, Open Government e Amministrazione trasparente, FormezPA, Palermo.

Canton M. 2018, La pubblica amministrazione digitale 2: Dall'ultimo Piano Triennale 2017/2019 per l'Informatica nella P.A. all'ultimo correttivo del CAD entrato in vigore nel 2018. Evoluzione e aggiornamento di una raccolta di appunti per gli operatori della P.A., Mario Canton, Italia.

Capgemini Consulting 2015, Creating Value through Open Data: Study on the Impact of Re-use of Public Data Resources, European Union.

De Robbio A., Giacomazzi S. 2011, *Dati aperti con LODe*, Bibliotime, XIV (2): https://www.aib.it/aib/sezioni/emr/bibtime/num-xiv-2/derobbio.htm.

Hermon S., Niccolucci F. 2021, *FAIR Data and Cultural Heritage Special Issue Editorial Note*, Int J Digit Libr 22, 251–255: https://doi.org/10.1007/s00799-021-00309-8. https://link.springer.com/arti cle/10.1007/s00799-021-00309-8.

Open Knowledge Foundation (s.d.), *Open Data Guide*, in: Open Data Handbook: https://opendatahandbook.org/guide/en/.

Open Knowledge Foundation (s.d.), *Open Definition 2.1*, in: Open Definition. Defining open in Open Data, open content and open knowledge: https://opendefinition.org.

Obama B. 2009, *Transparency and Open Government. Memorandum for the Heads of Executive Departments and Agencies*, in: White House. President Barack Obama: https://obamawhitehouse.archives.gov/the-press-office/transparency-and-open-governments.

Perfido C., Open data: uno strumento per la lotta alla corruzione delle Pubbliche Amministrazioni, Tesi di Laurea in Governance delle Organizzazioni Pubbliche, a.a. 2016-2017, p. 28.

Transparency International Georgia 2011, Ten Open Data Guidelines: https://transparency.ge/en/ten-open-data-guidelines.

Una mappatura digitale per i borghi delle aree interne pugliesi

Vincenzo Colaprice, Nicola Barbuti

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Borghi e aree interne sono oggetto di interesse primario negli interventi per il rilancio del Paese delineati nel PNRR. Tuttavia, l'attenzione si focalizza soprattutto sui territori promossi nei circuiti turistici nazionali e internazionali, senza considerare le specificità, le fragilità, le condizioni di accessibilità, le relazioni con il territorio circostante, le vocazioni identitarie e culturali di altri centri "minori". Nel corso della ricerca è emersa la necessità di ridefinire l'entità "borgo" in base a parametri di riferimento regionali. Quale parametro di riferimento è stato fissato il limite di popolazione residente in 5.000 abitanti, ripartendo ulteriormente i comuni in sottoinsiemi nell'ottica di identificare le regioni con alta densità di borghi rispetto al dato complessivo. Quindi, si è creata una piattaforma di mappe digitali regionali utile ad inquadrare le relazioni intercorrenti tra comunità locali, beni culturali, paesaggio e servizi.

Introduzione
La ricerca oggetto di questo contributo è frutto del progetto intitolato "Accessibilità in SicurEzza al CUtuRal HEritage – SECURHE", che si sta svolgendo all'interno del Corso di Dottorato in Studi Umanistici (XXXVI Ciclo) dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro. Il progetto SECURHE è vincitore di un finanziamento nell'ambito della misura PON-FSE "Dottorati Innovativi a caratterizzazione Industriale" 2014-2020. Gli autori di questo contributo sono direttamente coinvolti nel progetto, in quanto il prof. Nicola Barbuti svolge il ruolo di tutor del dott. Vincenzo Colaprice, assegnatario della borsa di dottorato vincolata al progetto. Il progetto punta alla realizzazione di un pilot di piattaforma smart che favorisca l'accesso ai luoghi della cultura e al patrimonio culturale in piena sicurezza e in maniera interattiva. Il focus della ricerca è ricaduto sui borghi e sulle aree interne del nostro Paese, recentemente oggetto di bandi del PNRR che hanno stanziato fondi volti al sostegno di percorsi di rigenerazione attraverso interventi strategici. Il tema della rigenerazione delle aree interne e dei relativi borghi intreccia profondamente le questioni dell'accessibilità in sicurezza ai luoghi, ai territori e ai beni culturali e paesaggistici che vi insistono. Queste premesse hanno condotto alla creazione di una mappatura multilivellare digitale, il cui sviluppo è tuttora in corso.

Perché mappare i borghi
Il termine "borgo" ha assunto enorme popolarità grazie alle iniziative di promozione turistica e culturale degli ultimi decenni. Le costanti attività di marketing hanno costruito un immaginario stereotipato relativo ai borghi, come dimostrato da un'indagine condotta da Doxa e Mercury nel 2010 per conto dell'Associazione Borghi Autentici d'Italia. Gli intervistati ritengono che il borgo sia un comune rurale dotato di un centro storico antico caratterizzato da un patrimonio architettonico rilevante e immerso in uno scenario naturalistico ameno, elementi a cui si associa un'identità culturale ed enogastronomica ben definita e consolidata. Sulla scia di questa narrazione, la visita di un borgo è concepita come un'«esperienza di viaggio» che tuttavia ha i tratti di una visita «mordi e fuggi» (Barbera et al. 2022). Questo tipo di turismo può stravolgere gli equilibri delle comunità locali, non tenendo conto dei servizi da destinare unicamente alle necessità dei residenti e degli stravolgimenti economici imposti dall'impatto dei flussi turistici (Pileri 2022). Il lancio della *Strategia Nazionale per le Aree Interne* (SNAI), avvenuto nel 2013 per volontà del Ministero per la Coesione, ha introdotto un approccio differente nei confronti dei borghi delle aree interne, svincolando la riflessione dalla necessità di rendere il borgo attrattivo per i turisti e favorendo la nascita di un ampio confronto sui temi dello spopolamento, del recupero e della rigenerazione delle aree interne. Questo dibattito è maturato con la pubblicazione del *Manifesto per Riabitare l'Italia* (Cersosimo, Donzelli 2018) che ha consentito di affrontare un ampio ventaglio di temi: ripopolamento, identità abitativa, marginalità e patrimonio paesaggistico e culturale. Quest'ultimo riveste un ruolo centrale, in quanto il borgo è il luogo nel quale si è «ossificato un deposito locale di valori, abilità, competenze tacite, conoscenze» (Cersosimo 2018). Si potrebbe parlare di borgo come "ecosistema culturale", ovvero espressione della comunità locale, connotato da unicità, specificità e interazione con lo spazio circostante. Un ecosistema la cui accessibilità e piena comprensione è spesso intralciata da «ostacoli fisici, politici e da trappole di depressione socio-economica» (Cersosimo 2018) che mettono a rischio la sopravvivenza stessa di questo patrimonio. Recentemente, il Ministero della Cultura ha identificato con il termine "borgo" quei comuni la cui popolazione non supera i 5.000 abitanti. Secondo questi criteri, i borghi rappresentano oggi quasi il 70%

dei 7.904 comuni italiani, occupando all'incirca il 54% della superficie nazionale. Quasi dieci milioni di italiani vivono nei borghi. Nei borghi è presente un terzo dei luoghi della cultura e il 32% dei musei italiani. Inoltre, nei borghi ha origine il 90% dei prodotti alimentari italiani classificati come DOP e IGP. Nel 2016 l'indice di internazionalizzazione dei borghi ha raggiunto il 30%, pari a 15 milioni di turisti con un indotto vicino al miliardo di euro (Arduini 2017). Tuttavia, il 72% dei contesti interessati ha registrato nel periodo 2011-2017 un calo medio del numero degli abitanti del 3%. Lo spopolamento e la carenza cronica di servizi rappresentano da diversi decenni il principale rischio di abbandono dei borghi e del conseguente degrado dei loro territori, ma, a fronte di tanti luoghi soggetti a questa tendenza, ve ne sono altri che hanno subito le altrettante devastanti ripercussioni dei turismi di massa, difficilmente sostenibili nei piccoli centri, che finiscono inevitabilmente per esserne sopraffatti. Gli eventi recenti legati alla pandemia di COVID-19 hanno portato alla ribalta l'*emergenza borghi*. Le limitazioni imposte dalla pandemia hanno posto i borghi al centro di due fenomeni: l'incremento dei flussi turistici "di prossimità" (Coldiretti 2021), conseguenza inevitabile delle restrizioni imposte al turismo internazionale; lo sviluppo di flussi "di ritorno" da parte di lavoratori e studenti fuorisede. Il borgo ha rivestito il ruolo di sede ideale meno soffocata dalle restrizioni e dai pericoli di contagio della città, caratterizzandosi quale meta privilegiata di utenti alla ricerca di luoghi che consentano di lavorare in *smart-working*, studiare o dedicarsi ad esperienza di turismo *living site*, che allinei una qualità della vita e rispetto della persona (Carrera, Barbuti 2021). Questa rinnovata attenzione ha determinato l'attivazione di due linee di finanziamento del PNRR dedicate alla rigenerazione dei borghi e a progetti di salvaguardia del patrimonio culturale. Entrambe le linee prevedono il ricorso a tecnologie digitali, nella prospettiva di attivare processi sostenibili e rispettosi dei luoghi, della cultura e delle comunità locali. A tale fine, la riflessione attorno al concetto di "borgo" ha avuto luogo anche grazie a momenti di confronto con consiglieri e funzionari del Ministero della Cultura. Nel corso dell'interlocuzione è emersa la necessità di effettuare un censimento di questi piccoli comuni, circoscrivendo il concetto di borgo a ecosistemi antropici territoriali delimitati entro i 5.000 cittadini residenti complessivi ed escludendo quei comuni considerati borghi perché comprensivi di centri storici popolati da un numero di residenti entro i 5.000. Secondo questa impostazione, su 7.904 comuni presenti nella nostra Penisola ben 5.521 sono identificabili come borghi. Tra questi, sono 87 i borghi pugliesi identificati e concentrati in cluster tra Monti Dauni, Gargano e Basso Salento. Nell'ultimo decennio questi comuni hanno perso in media il 7% della popolazione residente e solo quattro comuni sono riusciti a far registrare un'inversione di tendenza: Ordona, Peschici, Arnesano e Giurdignano. Nonostante la Puglia non sia una regione nella quale i borghi costituiscono uno dei tratti caratteristici, è fondamentale comprendere in quale direzione avvengono i mutamenti relativi alle aree interne. Seguendo questa prospettiva, è stata sviluppata una piattaforma digitale di mappe regionali che punta a presentare le specificità di ogni territorio tramite un ampio numero di indicatori, fornendo dati e informazioni utili a inquadrare le identità e le relazioni intercorrenti tra comunità locali, beni culturali, paesaggio, e servizi con le diverse aree territoriali, non ponendo l'attenzione solo sull'andamento demografico, ma prendendo in considerazione anche i dati relativi al patrimonio culturale e paesaggistico, alle condizioni di accessibilità e di sviluppo economico. La prospettiva è creare un innovativo *atlante digitale dei borghi*, che offra a molteplici comunità di utenti indicatori e informazioni utili a valutare ogni borgo in relazione ai contesti territoriali e che allo stesso tempo orienti le *policy* che devono gestirne la rigenerazione (Carrosio, Faccini 2018).

Scelte metodologiche

Il lavoro di mappatura è stato preceduto da una ricerca preliminare volta a comprendere come fossero stati mappati i borghi negli anni passati. Uno dei riferimenti è costituito dall'Atlante dei Piccoli Comuni pubblicato dall'ANCI per lungo tempo e la cui ultima versione, datata 2019, è stata realizzata in digitale: si tratta di una web-map interattiva dei piccoli comuni italiani sviluppata con Tableau, rappresentante i dati relativi al numero di abitanti al 31 dicembre 2017. La mappa consente di filtrare i comuni in base alla regione, alla posizione altimetrica, alla collocazione nelle aree interne, al bilancio demografico dell'ultimo decennio e al numero di abitanti. Tuttavia, i criteri di mappatura utilizzati dall'ANCI hanno condotto ad una revisione della classificazione dei comuni al di sotto dei 5.000 abitanti. ANCI classifica i borghi in tre fasce demografiche: da 0 a 1.000 abitanti, da 1.001 a 3.000 abitanti, da 3.001 a 5.000 abitanti. Questa suddivisione non è retta da alcun tipo di spiegazione metodologica. Pertanto, abbiamo ritenuto essenziale correggere questa ripartizione sulla base di una breve analisi. L'Atlante registra nel 72% dei piccoli comuni un calo medio del numero di abitanti del 3%. Considerando questo fenomeno all'interno delle classi demografiche, si rileva il seguente quadro:

- i comuni con una popolazione fino a 1.000 abitanti mostrano una certa stabilità, con una percentuale di spopolamento dello 0,7%;
- i comuni tra 1.001 e 3.000 abitanti (45,8% del totale) registrano una perdita media del 4%;
- i comuni tra i 3.001 e 5.000 abitanti hanno una diminuzione del 2,4%.

Rispetto alla segmentazione sostenuta dall'ANCI, l'approccio metodologico da noi utilizzato ha prodotto una revisione del numero di abitanti da considerare per ciascun segmento, come di seguito:

- Da 1 a 1.000 abitanti, pari al 36%;

- Da 1.001 a 2.500 abitanti, pari al 36,7%;
- Da 2.501 a 5.000 abitanti, pari al 27,1%.

La scelta di abbassare il numero massimo del segmento intermedio, alzando di conseguenza quello del terzo, è stata determinata dalla necessità di analizzare la situazione aggiornata al 2021, dalla quale sono emerse le seguenti notazioni: 1) vi sono regioni in cui la quasi totalità dei comuni (tra l'80% fino al 95% del totale) ha popolazione entro i 5.000 residenti; in queste regioni, i comuni con popolazione superiore ai 2.500 residenti presentano condizioni di stabilità e sostenibilità del tutto assimilabili a quelle dei comuni al di sopra dei 3.000; 2) i comuni compresi nell'Atlante ANCI nella fascia tra i 1.001 e 3.000 residenti sono 2.224 (dati ISTAT al 01/01/2021), ma, tra questi, 1.810 non superano i 2.500 abitanti; lo scarto di soli 414 comuni tra i due parametri, ANCI e nostro, non è significativo in termini quantitativi, ma l'approccio metodologico qualitativo da noi seguito incrociando i dati con quelli per densità regionale dei piccoli comuni genera dati che, a nostro parere, sono degni di interesse. La metodologia di analisi applicata consente di evidenziare, nell'ambito dei contesti territoriali regionali, il divario tra i comuni inclusi nei primi due segmenti e quelli del terzo segmento, tenendo conto della percentuale territoriale di piccoli comuni entro i 5.000 residenti e del loro posizionamento geografico. La segmentazione dei comuni al di sotto dei 5.000 abitanti permette di ottenere un livello di analisi più dettagliato, favorendo una rappresentazione dei dati più realistica e che tenga conto delle relazioni che possono svilupparsi tra i singoli borghi: un borgo con popolazione superiore ai 2.500 abitanti rappresenta un riferimento per i borghi con popolazione inferiore, talvolta sprovvisti di determinati servizi presenti nei centri più grandi. Pertanto, si è scelto di evidenziare la classificazione dei borghi attraverso la seguente colorazione: rosso per i borghi da 0 a 1.000 abitanti, giallo per i borghi compresi nella fascia da 1.001 a 2.500 e blu per borghi tra i 2.501 e i 5.000 abitanti.

L'attività di mappatura

Il lavoro di mappatura è tutt'ora in via di svolgimento. Nei paragrafi che seguono si darà conto dei modelli di mappatura sviluppati e delle scelte operate in merito agli strumenti utilizzati. L'attività di mappatura ha avuto origine con la creazione di un primo dataset contenente i dati relativi a tutti comuni italiani. I dati provengono dal portale ISTAT con riferimento all'anno 2021. Sono stati creati diversi file CSV contenenti i seguenti dati: codice ISTAT della Regione; codice ISTAT del comune (numerico e alfanumerico); superficie territoriale del comune (km^2); popolazione residente al 01/01/2011; popolazione residente al 01/01/2021; classificazione altimetrica; altitudine (espressa in metri sul livello del mare); classificazione dei comuni litoranei e isolani; classificazione delle zone costiere; grado di urbanizzazione. Il dataset è stato integrato con una colonna di valori relativi alla densità abitativa (abitanti/km^2), calcolata sulla base dei valori già forniti da ISTAT. Il dataset è stato poi raffinato per contenere solo i dati dei comuni italiani con popolazione non superiore ai 5.000 abitanti. La prototipazione delle mappe è avvenuta utilizzando l'app MyMaps di Google, considerando che la familiarità dell'utente medio con l'uso dell'interfaccia grafica potesse incrociare molteplici comunità di utilizzatori finali. I dataset sono stati associati a *shapefile* mediante l'utilizzo del software QGIS e successivamente esportati in formato KML, il linguaggio utilizzato da Google per gestire e visualizzare i dati geografici. Il primo set di mappatura (figura 1) ha riguardato la creazione di venti mappe regionali rappresentanti la posizione e l'ampiezza demografica dei comuni con popolazione non superiore ai 5.000 abitanti. La mappa presenta tre livelli: 1) confini amministrativi dei comuni della regione, ricorrendo agli *shapefile* rilasciati annualmente da ISTAT; 2) poligoni che rappresentano l'estensione amministrativa dei borghi nella regione, colorati in base tre fasce demografiche in cui sono stati ripartiti i borghi; 3) segnaposto dei borghi all'interno della regione. Ogni segnaposto è cliccabile e permette di visualizzare le informazioni di base per ogni luogo attraverso popup. Successivamente, si è posta la necessità di creare un secondo set di mappe regionali che potesse offrire un quadro immediato dei beni culturali e paesaggistici relativi ai borghi. Si è scelto di rappresentare la presenza di beni culturali materiali e immateriali nei borghi di ogni singola regione, puntando a recepire l'orientamento già assunto da UNESCO che considera all'interno della definizione di patrimonio culturale non solo beni o oggetti fisici ma anche espressioni orali, linguaggio, arti dello spettacolo, pratiche sociali, riti e feste, conoscenza e pratiche concernenti la natura e l'artigianato tradizionale. Per queste ragioni è stato fondamentale individuare fonti affidabili dalle quali estrarre i dati comunali relativi ai beni culturali. Per quanto riguarda i beni culturali materiali, si è attinto al dataset dell'ultimo censimento dei beni culturali effettuato da ISTAT e aggiornato al 30 giugno 2018, che offre il numero di beni architettonici, archeologici e naturali censiti nel comune di pertinenza. Relativamente ai beni culturali immateriali, sono stati inclusi nella mappa i beni catalogati dai progetti promossi dall'Istituto Centrale per il Catalogo e la Documentazione (ICCD) e dall'Istituto Centrale per la Demoetnoantropologia (IDEA), riguardanti riti, saperi e tradizioni provenienti dalle regioni italiane. In questo modo si è sviluppata una mappatura regionale dei beni culturali e paesaggistici (figura 2) che si articola secondo i seguenti livelli: 1) segnaposto dei borghi e popup indicanti il numero di beni culturali censiti da ISTAT; 2) segnaposto dei beni (culturali, immateriali e geoparchi) riconosciuti da UNESCO; 3) segnaposto dei beni culturali immateriali che caratterizzano l'identità e i saperi del territorio censiti da progetti finanziati dal Ministero della Cultura; 4) shapefile dei

monti (al di sopra dei 1.200 metri di altezza), fiumi, laghi, parchi nazionali e regionali, aree marine protette, riserve naturali estratti dai piani paesaggistici di ogni singola regione; 5) shapefile delle zone in cui sono diffuse le lingue minoritarie italiane; 6) poligoni che rappresentano l'estensione amministrativa dei borghi nella regione; 7) confini amministrativi dei comuni della regione. Le mappe realizzate sono attualmente disponibili sul sito https://www.dabimus.com/home-borghi/. Il portale realizzato consente agli utenti di registrarsi gratuitamente e di visualizzare le mappe regionali sviluppate per ogni set. Attraverso la realizzazione delle mappe precedentemente esposte, si è voluto dunque dare seguito ad un approccio che concepisce il borgo come ecosistema culturale, il cui patrimonio non risiede unicamente in un solo elemento – sia esso un campanile, un palazzo o un viale alberato – ma è espressione di più elementi nei quali la comunità locale si riconosce (centro abitato, paesaggio, lingua e tradizioni) e tra i quali sussiste un rapporto di reciprocità. Questo approccio sta alla base di un'attività di mappatura che punta a fornire una fotografia realistica delle condizioni di ciascun borgo e che possa orientare le *policies* relative alla rigenerazione delle aree interne.

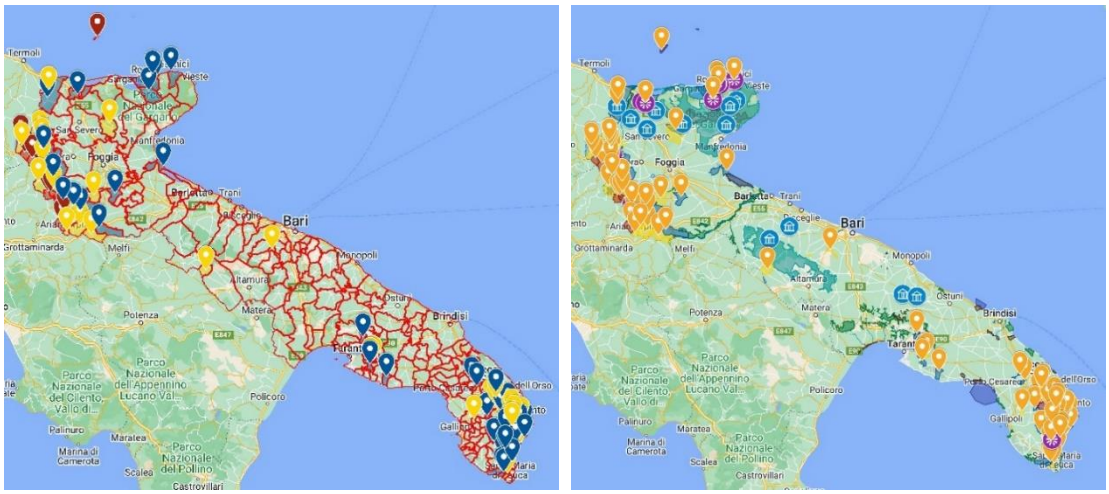


Figura 1. Set demografia: mappa dei borghi pugliesi. Figura 2. Set beni culturali e paesaggistici: mappa della Puglia.

Sviluppi ulteriori

Questa prima fase del progetto ha consentito di estendere la ricerca a ulteriori modalità di rappresentazione dei dati relativi ai borghi. L'utilizzo di MyMaps è stato al centro della riflessione del team di ricerca, per via dei limiti imposti (non più di dieci livelli e duemila punti per livello) e la scarsa possibilità di attribuzione del diritto d'autore. Per queste ragioni si sta cercando di far approdare il progetto su piattaforme open-source, ricorrendo alla visualizzazione dei dataset su mappe fornite da OpenStreetMap e integrando plugin come Leaflet e library come Mapbox GL-JS che consentono un più agevole sviluppo dell'attività di mappatura e gestione dei dataset, nonché un grado elevato di personalizzazione e interattività delle mappe. Alcuni tentativi sono stati già realizzati in tal senso. I file KML utilizzati per Google MyMaps, sono stati adattati e convertiti in formato GeoJSON, costruendo due mappe nazionali (e non più regionali) dei borghi italiani, dotati di strumenti di ricerca e navigazione. L'utilizzo di questi strumenti consente di avere accesso ad un più ampio ventaglio di informazioni attraverso l'uso dei popup, maggiormente personalizzabili rispetto a quanto consentito da Google. I popup, realizzati in HTML e definiti in CSS consentono di restituire le informazioni incluse nei dataset e di aggiungere funzionalità ulteriori che possono espandere la potenzialità delle mappature digitali. Ulteriori ipotesi di lavoro sono costituite dalla possibilità di sviluppare mappe che includano i luoghi della cultura presenti nei borghi attingendo ai Linked Open Data pubblicati nel 2020 dal Ministero della Cultura (figura 3). Interrogando il database attraverso l'endpoint SPARQL è possibile, infatti, avere informazioni puntuali sulle istituzioni museali presenti in tutta Italia. Impostando i filtri su base comunale, provinciale o regionale, si ottengono tabelle nelle quali ogni singola riga contiene le informazioni relative alle diverse istituzioni museali presenti nel territorio di riferimento. La query SPARQL restituisce i dati relativi al nome dell'istituzione, alla descrizione, al link e codice identificativo nel database, alle coordinate geografiche, all'indirizzo, alle modalità di contatto e di visita e ad un'immagine rappresentativa del luogo. Questi dati possono essere utilizzati sia nella costruzione di un dataset spaziale e sia visualizzati direttamente all'interno di piattaforme open-source come uMap. Quest'ultima consente di assumere i LOD come fonte di dati attraverso un semplice collegamento all'URL generato dall'interrogazione dell'endpoint SPARQL: le coordinate presenti permettono di localizzare correttamente l'istituzione museale mentre le impostazioni relative al popup consentono di visualizzare le informazioni assegnate a quel bene. In questo modo, il lavoro di mappatura risulta semplificato oltre che fornito di dati costantemente aggiornati.



Figura 3. Un esempio di visualizzazione dei Linked Open Data del Ministero della Cultura: una mappa dei musei dei borghi pugliesi.

Conclusioni

Nell'apertura di questo contributo, è stata esplicitata l'intenzione di creare un innovativo *atlante digitale dei borghi*, che offra a molteplici comunità di utenti indicatori e informazioni utili per valutare ogni borgo in relazione ai contesti territoriali. Questo orientamento si unisce alla volontà di smarcare la riflessione relativa ai borghi da un approccio che tenga conto unicamente dell'appetibilità turistica di questi luoghi. Consultando i dati ISTAT relativi ai comuni classificati come non turistici nel 2019 (ovvero privi di strutture ricettive o di flussi turistici), molti di questi risultano posizionati nelle aree interne della Penisola. Si tratta di 1.703 comuni dei quali 1.549 identificabili come borghi, poiché non superano i 5.000 abitanti. Il 28% dei borghi italiani è classificato come non turistico. In Puglia il quadro muta profondamente poiché vi è un'ampia prevalenza di comuni turistici a vocazione marittima, culturale, storica o artistica. Eppure, vi sono sedici comuni tra gli 87 borghi pugliesi che sono immersi nelle aree interne della regione, Daunia e Basso Salento, classificabili come non turistici. Questo dato può contribuire a mettere in discussione l'assioma secondo cui i piccoli comuni debbano essere destinati necessariamente ad un processo di turistificazione che esalti le virtù del borgo, in quanto piccolo, bello, autentico, tipico e attraente (Carrosio 2022), un apparato simbolico assurto a modello a cui queste realtà delle aree interne dovrebbero adeguarsi. Una tendenza pervasiva recentemente definita "borgomania" (Barbera *et al.* 2022) che tende a costruire una narrazione totalizzante che non tiene conto delle caratteristiche specifiche e delle fragilità di ogni luogo, nonché della necessità di promuovere politiche sostenibili. Non tutti i borghi sono uguali, non tutti hanno le stesse potenzialità. Al contrario, promuovendo modelli esclusivi di "borghi" si rischia di lasciare nel più totale abbandono luoghi e comunità locali che soffrono in contesti di fragilità economica, spopolamento e carenza di servizi. La turisticità di un luogo non può essere dunque l'unico indicatore utile a disegnare le politiche finalizzate alla rigenerazione delle aree interne. Questo aspetto infatti finirebbe per trasformare i piccoli comuni con il loro bagaglio di identità, storia e contraddizioni in borghi unici e sospesi nel tempo, annullando "la geografia dei luoghi, come se i borghi potessero esistere senza le relazioni con le aree che li circondano" (Barbera *et al.* 2022). I dati ISTAT relativi ai beni culturali censiti nel 2018 raccontano di un'Italia in cui la stragrande maggioranza dei comuni italiani (6.946 su 7.954), vanta una presenza di beni culturali riassumibile nella forbice di valori da 1 a 75 unità. Sia i borghi che i comuni con popolazione superiore ai 5.000 abitanti condividono lo stesso livello di densità di beni culturali. Questi dati consentono di comprendere quanto, un'attività di mappatura capace di fotografare lo stato dell'arte delle aree interne possa porre le basi per la definizione di *policies* orientate all'utilizzo di un capitale culturale e territoriale finora scarsamente utilizzato, ponendo le basi per un miglioramento delle condizioni sociali ed economiche di questi luoghi. Per queste ragioni, diviene fondamentale analizzare i territori a partire dagli elementi caratteristici e costitutivi dell'identità e del patrimonio delle comunità locali. Un nuovo sistema di mappatura digitale dei borghi delle aree interne può costituire un valido alleato nell'adozione di un approccio differente che tenga conto di fattori che sappiano esprimere tanto le specificità di ogni territorio quanto le relazioni che intercorrono tra i borghi e il contesto circostante.

Bibliografia

Barbera F., Cersosimo D., De Rossi A (a cura di) 2022, Contro i borghi. Il Belpaese che dimentica i paesi, Donzelli Editore, Roma, p. X.

Carrera L., Barbuti N., 2021. *After the pandemic. A 4.0 model for the recovery of the Cultural tourism*. International Journal of Humanities and Social Science Vol. 11, n. 4.

Carrosio G. 2022, *Piccolo non è sempre bello* in: Barbera F., Cersosimo D., De Rossi A (a cura di), Contro i borghi. Il Belpaese che dimentica i paesi, Donzelli Editore, Roma, p. 143.

Carrosio G., Faccini A. 2018, *Le mappe della cittadinanza nelle aree interne*, in: De Rossi A. (a cura di), Riabitare l'Italia, Donzelli Editore, Roma, p. 52.

Cersosimo D., Donzelli C. (a cura di) 2018, Manifesto per Riabitare l'Italia, Donzelli Editore, Roma.

Clelia A. 2017, «Il 2017 è l'Anno dei Borghi», Touring Club Italiano. https://www.touringclub.it/notizie-di-viaggio/il-2017-e-lanno-dei-borghi.

Coldiretti 2021, «Vacanze: 3 italiani su 4 nei piccoli borghi per paura dei contagi», Coldiretti.it. https://www.coldiretti.it/economia/vacanze-3-italiani-su-4-nei-piccoli-borghi-per-paura-dei-contagi.

Pileri P. 2022, *Borghi e sentieri assieme: la ricetta della rigenerazione più autentica e urgente*, in: Barbera F., Cersosimo D., De Rossi A (a cura di), Contro i borghi. Il Belpaese che dimentica i paesi, Donzelli Editore, Roma, pp. 93-94.

La digitalizzazione del progetto "*Touch Sky*", INAF

Mariagrazia Nobile[1], Arianna Mandolla[1], Nicola Barbuti[2]

[1]D.A.BI.MUS. S.R.L.; [2]Università degli studi di Bari

Abstract
La pandemia di Covid-19 ha provocato un'accelerazione dell'impatto della Trasformazione Digitale sul patrimonio culturale. Un'evoluzione particolare si registra nelle modalità di uso e riuso di risorse digitali relative ai beni librari: da entità create esclusivamente per l'esposizione in digital library, a creazioni digitali da utilizzare in eventi culturali multimediali, o come contenuti con cui espandere nuovi modelli editoriali a stampa. In questa prospettiva si colloca il progetto "*Touch Sky*", avviato dall'Istituto Nazionale di Astrofisica (INAF) in collaborazione con la spin-off dell'Università degli Studi di Bari Aldo Moro D.A.BI.MUS. Srl, focalizzato sulla digitalizzazione ed esposizione in eventi a tema di preziosi atlanti stellari e testi scientifici (Figura 1). Dovendo utilizzare gli oggetti digitali per creare soluzioni da esporre in mostre tematiche, si è reso necessario attivare un processo di scansione dei volumi, provvedendo a conferire ai layout delle immagini una qualità di visualizzazione di impatto sul pubblico.

I nuovi orizzonti dei beni documentali
In questi ultimi anni, l'uso di tecnologie e attrezzature informatiche nei vari settori di ricerca ha ampliato l'interesse della comunità anche verso il settore culturale. Quest'ultimo, attraverso i nuovi strumenti e le tecniche del digitale, ha aumentato la consapevolezza della quantità del patrimonio librario e archivistico ancora poco conosciuto. La digitalizzazione di tali beni permette di salvaguardare, valorizzare e rendere fruibile il patrimonio conservato e custodito all'interno di prestigiose biblioteche anche con l'uso di nuovi canali di divulgazione come i social. A conclusione del processo, le risorse digitali vengono pubblicate in rete all'interno di strutture informatiche che permettono agli utenti di accedere e consultarle superando i limiti spazio temporali.
Oggigiorno, i nuovi orizzonti della digitalizzazione permettono anche di creare forme di comunicazione per indirizzare e ampliare diversi target di utenti attraverso la realizzazione di eventi multimediali quali mostre o giochi interattivi come il progetto dell'INAF. Attualmente, l'esecuzione dei lavori di digitalizzazione deve sempre avvenire nel rispetto delle indicazioni fornite dagli enti di ricerca; infatti, le linee guida tecniche per i progetti innovativi di contenuti culturali digitali sono dettate dall' Istituto Centrale per il Catalogo Unico (ICCU), ente che pone l'accento sui problemi legati alla conservazione delle risorse digitali. Per poter concretizzare tali obiettivi, i processi di digitalizzazione devono far fronte a requisiti fondamentali tra cui la formazione professionale del personale proveniente dal settore umanistico e l'uso delle attrezzature tecnologiche performanti. In particolar modo, gli operatori devono possedere conoscenze biblioteconomiche e archivistiche per la gestione dei progetti, adoperare tecniche e metodi per la creazione di collezioni digitali in base alla tipologia di materiale e finalità. Nello specifico, gli operatori devono essere in grado di effettuare un'analisi dello stato di conservazione, dimensioni e tipo di materiale, saper effettuare il controllo qualità delle immagini e la creazione dei metadati secondo schemi predefiniti. La digitalizzazione, infatti, prevede l'uso di attrezzature quali scanner planetari e software grafici per rispondere a determinate istanze dei progetti ed essere conformi alla tipologia dei materiali: libri, documenti, pergamene, planimetrie.



Figura1. Libri antichi digitalizzati con tavole ripiegate.

Il progetto

Nel 2022, il Mur ha finanziato diversi progetti di digitalizzazione volti a implementare la divulgazione per la cultura scientifica (contributi annuali L. 6/2000 "Iniziative per la diffusione della cultura scientifica") tra cui il progetto "*Touch-Sky*: alla scoperta del cielo con gli atlanti del passato e i satelliti del futuro" che, insieme alle attività proposte dal PRIN INAF "*Cosmic Pages : sketching the sky in the modern era*", ha valorizzato gli atlanti astronomici posseduti dalle biblioteche INAF presenti sul territorio nazionale. Attraverso la digitalizzazione dei beni librari e la realizzazione di mostre virtuali sono state realizzate attività di comunicazione nelle scuole e nei centri educativi di realtà disagiate ("punti luce") di "*Save the Children*". (INAF 2022-2024)

Le finalità del progetto *Touch Sky* si distaccano da quelle comuni dei progetti di digitalizzazione ovvero la fruizione e ricerca in Digital Library (DL) da parte di studenti, professionisti o semplici appassionati. Infatti, la realizzazione di eventi multimediali con l'uso di entità digitali, quali libri di noti scienziati o importanti tavole di costellazioni, permettono di allargare il target di utenti anche attraverso la diffusione del messaggio attraverso i canali social.

Fase esecutiva

Dopo aver effettuato l'analisi e valutato lo stato di conservazione degli oggetti analogici, gli operatori hanno pianificato il lavoro scegliendo gli scanner planetari, costituiti da un piano mobile detto a bascula, e le modalità dell'esecuzione. Nel dettaglio, sono state eseguite le seguenti attività:

1. acquisizione ottica digitale con scanner planetari CopiBook OS A1e CopiBook OS A2;
2. inserimento dati bibliografici dalle schede catalografiche;
3. controllo qualità;
4. post produzione e creazione dei formati Jpeg150 e pdf;
5. elaborazione dei tracciati MAG 2.0.1 come da normative ICCU.



Figura2. Operatori durante la fase di acquisizione ottico digitale.

Analizzando la prima attività, ovvero il processo di scansione, è possibile notare dalla figura n. 2 che i macchinari utilizzati consentono una discreta mobilità del piano di scansione (a bascula) per posizionare correttamente i volumi. La mobilità del piano consente di evitare danni ai materiali durante la manipolazione e la chiusura del vetro che effettua una leggera pressione per distendere le pagine o tavole della risorsa.

Durante l'intero processo di acquisizione ottica, le dimensioni dei libri e degli atlanti (A3, A2 e A1) hanno richiesto una maggiore attenzione soprattutto per i dorsi e i tagli. In alcuni casi, è stata necessaria la presenza di più operatori per distendere le grandi tavole come si può osservare nell'immagine precedente (figura 2). Preliminarmente è stata effettuata la calibrazione dello scanner definendo il formato di scansione e il formato output TIFF non compresso il quale è strettamente connesso alla risoluzione (esempio: 400 PPI per formato A4; 300 PPI per formato A3). Successivamente, è stata effettuata la calibrazione della luce e il bilanciamento dei bianchi e neri nel rispetto degli standard previsti dalle linee guida (bianco compreso nell'intervallo 240-250, nero 6-10); in particolar modo, si riporta un esempio di calibrazione nella figura 3. (Barbuti 2022)

Fondamentale all'avvio del lavoro, è stata la scelta del file name, l'associazione del relativo BID (Book IDentification, ovvero il Codice Identificazione bibliografica associato ai libri catalogati) e l'inserimento dei bibliografici estratti dalle schede di catalogo SBN.

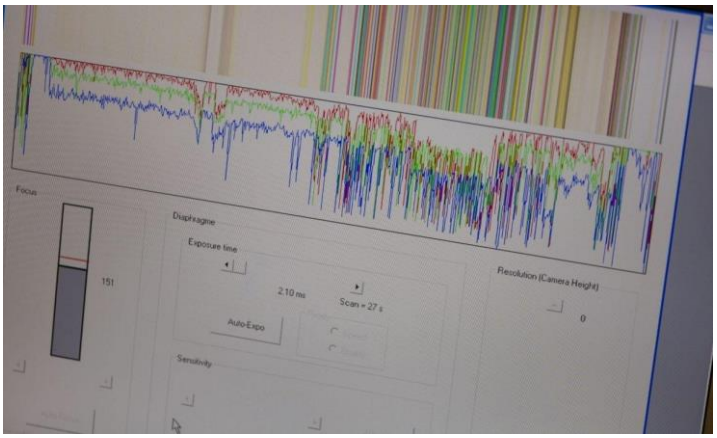


Figura3. Parametri di calibrazione dello scanner.

Per la terza e quarta fase, ovvero quella di post produzione e controllo qualità, gli operatori hanno lavorato sulla copia dei TIFF master per migliorare il layout dell'immagine con micro rotazioni, ritaglio dei margini, nitidezza e contrasto, distorsione geometrica, ondulazioni e assemblaggio, senza però interpolare le immagini. I file TIFF non sono adatti per l'esposizione in rete, per questo motivo vengono generati ulteriori formati di esportazione appropriati alla pubblicazione quali jpeg e pdf.
Infine, l'ultima fase del progetto ha previsto la creazione dei metadati utilizzando lo standard MAG (Metadati Amministrativi e Gestionali) nella sua ultima versione, ovvero 2.0.1.
L'ambito di immediata applicazione del MAG si riscontra nei progetti che fanno riferimento alla Biblioteca Digitale Italiana (BDI): in tali attività i metadati rivestono ruolo fondamentale, tanto da venir considerati parte costituente della definizione stessa di oggetto digitale: una risorsa digitale è indivisibilmente composta dal contenuto informativo (una sequenza di bit) e da una serie di informazioni (metadati) tali da rendere quella sequenza di bit significante, individuabile, e accessibile per la fruizione, l'archiviazione, la conservazione, la disseminazione e le altre operazioni gestionali. (ICCU 2009)
Lo schema dei metadati risulta composto da diverse sezioni, utilizzabili a seconda del contenuto digitale e dell'impiego dello stesso. Nel nostro tracciato ci siamo soffermati in particolar modo su queste 4 sezioni:

- GEN: Raccoglie metadati relativi alle informazioni di progetto, alla collezione digitale e al committente; di seguito un esempio:

```
<stprog />
   <collection>Volumi del fondo antico dell'Osservatorio astronomico di Catania</collection>
   <agency>Biblioteca dell'INAF - Osservatorio astronomico di Catania</agency>
```

- BIB: Raccoglie metadati descrittivi che identificano la risorsa analogica e in particolar modo, all'interno del Dublin Core (standard di metadati internazionale), sono state riportate le informazioni presenti nelle schede di catalogo di ciascun volume; di seguito un esempio:

```
 <bib level="m">
   <dc:identifier>INAF_9953_</dc:identifier>
   <dc:title>Zonas de exploración del cielo austral : atlas conteniendo las posiciones y brillo de las estrellas fijas hasta la magnitud 9.5, entre -22° y el Polo Sur para la época 1875.0 para acompañar las zonas de exploración del Observatorio Nacional Argentino</dc:title>
   <dc:creator>Observatorio Nacional Argentino</dc:creator>
   <dc:publisher>Observatorio Nacional Argentino</dc:publisher>
   <dc:description>Le carte 1-12 coprono un intervallo di 2h e 8 min in AR e vanno da -21° a -43° in Decl.; le carte 13-24 coprono un intervallo di 2h e 48 min in AR e vanno da -42° a -63° in Decl.; le carte 25-27 coprono un intervallo di 4h e 16 min in AR e vanno da -62° a -83° in Decl.; per la carta 28: AR 0h a 24h/Decl. -81° a -90°</dc:description>
   <dc:date>1929</dc:date>
   <dc:type>Testo a stampa</dc:type>
   <dc:format>1 cartella ([2] p., 28 carte) : ill., carte celesti ; 52 x 67 cm</dc:format>
   <dc:language>Spagnolo</dc:language>
   <dc:coverage>Córdoba, Argentina</dc:coverage>
   <dc:rights>INAF-Istituto Nazionale di Astrofisica</dc:rights>
   <holdings>
    <library>i2s</library>
    <inventory_number>INAF_9953</inventory_number>
```

- STRU: Raccoglie i metadati che descrivono la struttura logica dell'oggetto digitalizzato (come dorso, tagli, frontespizio ecc..).;

- IMG: Raccoglie i dati relativi a ciascuna immagine con le sue eventuali altre versioni (jpeg tiff e pdf); di seguito un esempio:

```
</img>
<img>
  <sequence_number>3</sequence_number>
  <nomenclature>Piatto Anteriore</nomenclature>
  <usage>TIFF</usage>
  <file Location="URL" xlink:href="..\TIFF\INAF_40645_0003.tif" />
```

Infine, è stata effettuata la validazione dei tracciati MAG elaborati.

Conclusione

Il progetto di digitalizzazione *Touch Sky* ha messo in luce i nuovi e diversi obiettivi che possono concretizzarsi attraverso la valorizzazione di ambiti culturali di nicchia come quella scientifica. Il patrimonio conservato all'interno delle biblioteche dell'INAF, attraverso la realizzazione del progetto, ha evidenziato la possibilità di avvicinare nuovi target di utenti attraverso forme di comunicazione e spettacolo come mostre virtuali con recenti strumenti tecnologici.

L'accesso ai volumi ed atlanti stellari attraverso gli eventi multimediali ha evidenziato l'importanza di adattarsi ai tempi e ai mezzi di comunicazione per poter avere maggior raggio di diffusione. In questo modo, la creazione di nuove soluzioni digitali è così in grado di attivare l'interesse di un pubblico ampio e diversificato e, al tempo stesso, si propone un approccio innovativo a beni librari. Nonostante le caratteristiche precedentemente esposte, si è riscontrato un ampio interesse da parte degli utenti testimoniando un feedback positivo tramite i canali social, mostrando così che un bene non convenzionale, può divenire un attrattore di interesse.

Bibliografia

Barbuti, N., 2022. *La digitalizzazione dei beni documentali. Metodi, tecniche, buone prassi*, Editrice Bibliografica, Milano.

ICCU, Gruppo di Studio sugli Standard e le applicazioni dei metadati nei Beni Culturali. (2009). *Reference Schema MAG 2.0.1*. https://www.iccu.sbn.it/export/sites/iccu/documenti/MAG_Reference201.pdf

INAF. (2022). *Piano Triennale di Attività. Aggiornamento 2022-2024*. http://www.inaf.it/it/amministrazione-trasparente/disposizioni-generali/atti-generali/documenti-di-programmazione-strategico-gestionale-1/piano-triennale/pta-2022-2024/pta-2022-2024

Conoscere e prevenire i rischi del patrimonio costruito pugliese mediante realtà virtuale

Fabio Fatiguso, Silvana Bruno, Cantatore Elena, Mariella De Fino

Politecnico di Bari

Abstract
Numerosi e recenti eventi calamitosi hanno evidenziato la vulnerabilità intrinseca del patrimonio costruito esposto a disastri a lento e rapido accadimento, sollecitando la comunità scientifica e tecnica a studiare nuovi approcci per l'analisi e la mitigazione dei rischi sia sull'edificato che sugli individui. In particolare, il costruito storico in area urbana richiede una specifica attenzione al tema, per articolazione morfo-tipologica, valore culturale, complessità di gestione e trasformazione, nonché per rilevanza e attrattività turistica. La recente letteratura scientifica ha evidenziato come le tecnologie digitali innovative contribuiscano efficacemente all'incremento della resilienza ambientale e sociale, supportando le fasi di valutazione e comunicazione del rischio. In tale contesto, il contributo presenta alcuni dei risultati del progetto MUR PRIN "BE S^2ECURe" focalizzati sulla creazione di modelli digitali di spazi aperti in contesti urbani storici esposti al rischio, con specifico riferimento agli attacchi terroristici. Tali strumenti sono, quindi, analizzati, implementati e testati su casi emblematici di centri storici pugliesi, utilizzando ambienti in realtà virtuale fruibile via web.

Quadro scientifico: la comunicazione del rischio mediante realtà virtuale
I recenti eventi emergenziali hanno mostrato l'elevata vulnerabilità dell'ambiente costruito nelle città esposte a rischi naturali e antropici. Ciò muove la comunità tecnica e scientifica alla definizione di azioni e strategie utili all'incremento della resilienza dell'ambiente costruito e dei suoi utenti. Accanto al processo di valutazione, un ruolo fondamentale è assunto dalla comunicazione del rischio e dalla formazione degli utenti coinvolti: i cittadini, i visitatori, i professionisti e gli amministratori. Il "*Sendai Framework for Disaster Risk Reduction* 2015-2030" (UNISDR, 2015), redatto per definire strategie di mitigazione dei disastri, definisce la comprensione e comunicazione del rischio come prioritarie per un'adeguata preparazione. In tal senso, il *Framework* riporta azioni specifiche da attuare, inclusa la diffusione dei dati raccolti e delle buone pratiche, in base alle diverse classi di utenti. Inoltre, lo stesso documento propone di sviluppare, aggiornare e comunicare le informazioni sul rischio da catastrofi, comprese le mappe del rischio, a favore dei decisori e delle comunità, mediante modalità intuitive, liberamente disponibili e accessibili. Nella letteratura e nelle recenti pratiche, sono stati sperimentati nuovi approcci alla valutazione e alla comunicazione del rischio. Ad esempio, alcuni studi scientifici hanno portato all'implementazione di strumenti innovativi per lo studio comportamentale e la definizione di azioni e decisioni appropriate durante un'emergenza mediante realtà virtuale (Lovreglio 2020) (Hsu *et al.* 2013) (Sacks *et al.* 2013) (Li *et al.* 2018). Altre ricerche hanno evidenziato i vantaggi della formazione in realtà virtuale legati alla natura immersiva e partecipativa dell'approccio, alla qualità realistica dell'ambiente, alla possibilità di riprodurre esercizi di vita reale su larga scala riducendo i costi di esecuzione. Inoltre, si è dimostrato che tale modalità di formazione contribuisce a migliorare la coerenza, la qualità e la frequenza di somministrazione in caso di catastrofi, promuovendo l'apprendimento asincrono e la preparazione degli addetti ai lavori e degli utenti non esperti ai disastri (Fatiguso *et al.* 2021) (Khanal *et al.* 2022) (Irshad *et al.* 2021), consolidandone la consapevolezza mediante sessioni di valutazione del livello di apprendimento e l'acquisizione di *feedback* immediati (Feng *et al.* 2020).
All'interno dell'area urbana, i distretti storici costituiscono elementi di particolare rilievo nella gestione del rischio considerata l'elevata vulnerabilità del patrimonio esposto. A ciò si aggiunge la criticità sottesa alla loro rilevanza storico-culturale che determina la compresenza di cittadini e turisti, quali fruitori a diversa familiarità e consapevolezza dei luoghi. In questo contesto, si inserisce il progetto MUR PRIN BE S^2ECURe, il cui obiettivo principale è migliorare l'integrazione tra i processi di conoscenza, valutazione e progettazione dell'ambiente costruito storico in relazione ai rischi derivanti da eventi a rapido accadimento, quali attentati terroristici e terremoti, e da fenomeni a lenta occorrenza, quali inquinamento atmosferico e ondate di calore. Nel dettaglio, il progetto BE S^2ECURe, che coinvolge cinque università italiane (Politecnico di Bari, Università Politecnica delle Marche, Politecnico di Milano, Università degli Studi di Roma "La Sapienza" e Università degli studi di Perugia), ha conseguito la definizione di matrici di resilienza, in grado di esplicitare in termini quantitativi i fattori, legati tanto alle caratteristiche morfo-tipologico-funzionali dello spazio quanto al comportamento umano, che definiscono la vulnerabilità ai rischi dell'ambiente costruito urbano. A vantaggio della gestione e comunicazione del rischio, gli esiti delle

valutazioni di resilienza, di cui detto, sono stati restituiti mediante modelli tridimensionali e ambienti intuitivi di realtà virtuale. Per lo scopo, all'interno del quadro metodologico, sono stati studiati, implementati e validati strumenti per la formazione mediante tecnologie digitali, con lo scopo di consolidare la consapevolezza e la preparazione delle autorità pubbliche, degli esperti tecnici e degli utenti degli spazi aperti di aree urbane storiche nell'ambito di un'ampia strategia di comunicazione del rischio.
In tale quadro, il contributo presenta un approccio metodologico che prevede lo sviluppo e la validazione di ambienti digitali per la formazione in realtà virtuale, adoperando modelli parametrici *BIM* (*Building Information Modelling*) e immagini sferiche fotorealistiche e di grafica computerizzata, per la comunicazione del livello di rischio e degli elementi che contribuiscono alla determinazione dello stesso, focalizzandosi, per brevità di trattazione, sul solo rischio terroristico e su due casi ritenuti particolarmente rappresentativi di centri storici pugliesi: Piazza Re Manfredi e Piazza Duomo, Trani (BAT) e Piazza dell'Odegitria, Bari (BA).

Conoscenza dei fattori rilevanti nella valutazione del rischio terroristico
La valutazione degli elementi dell'ambiente costruito che influenzano la vulnerabilità dei luoghi ha rappresentato il primo passo per studiare le criticità da superare per tutelare luoghi e fruitori e proporre misure di mitigazione.
Nello specifico del rischio terroristico, alcuni dei fattori rilevanti che concorrono alla valutazione nell'ambiente costruito storico (Cantatore *et al.* 2022) (Quagliarini *et al.* 2021) sono i seguenti:

- le caratteristiche morfologiche, quali la forma e la dimensione dello spazio aperto, come pure gli aspetti plano-distributivi, che influenzano le capacità di adunamento degli utenti e i processi evacuativi emergenziali;
- i modelli d'uso dello spazio costruito e delle unità prospicienti - edifici speciali, luoghi di attrattività sociale e turistica – per cui la quantità di utenti presenti incide, da un lato, sul potenziale esposto, e, dall'altro, sulla vulnerabilità dello stesso, in termini di praticabilità dell'attacco.
- l'accessibilità del sito (ZTL, sistemi di controllo degli accessi) e la possibilità di stazionamento veicolare (e.g. aree a parcheggio) che incrementano la vulnerabilità ad attacchi con automezzi e auto-bomba.
- gli elementi complementari - arredo urbano, monumenti, dehors – intesi come oggetti che influenzano il rischio nello spazio aperto, in termini decrementativi se svolgono azione di protezione per gli utenti prima e durante l'attacco (dissuasori per limitare l'accesso veicolare e grandi ingombri opachi di difesa quali monumenti e giardini alberati) o incrementativi se risultano di ostacolo ai processi di fuga (panchine, paletti con catene).

Unitamente alle vulnerabilità fisiche dell'ambiente costruito, è altresì necessario tenere in considerazione anche aspetti comportamentali che determinano l'esposizione al rischio. In particolare, per gli attacchi terroristici, è opportuno evidenziare il contributo di alcuni Paesi Europei alla redazione di linee guida per gli utenti che arricchiscono il quadro della conoscenza per la comunicazione. È il caso delle raccomandazioni britanniche *Stay Safe* (*HIDE, RUN, TELL*) (National Counter Terrorism Security Office 2020) e francesi *Gérer la sureté et la sécurité des événements et sites culturels* (*S'ÉCHAPPER, SE CACHER, AERTER*) (Ministère de l'Intérieur, Ministère de la Culture et de la Communication 2017), che sono state recepite nel progetto BE S^2ECURe e nella costruzione dello strumento di formazione, di cui al presente contributo.

Metodi e strumenti
Il flusso di lavoro adottato per la creazione di modelli per la comunicazione del rischio è basato sulla realtà virtuale (Figura 1), basato su *Virtual Tours* (*VTs*) di immagini sferiche navigabili via web per utenti esperti e non esperti. I *VTs* sono facili da implementare e aggiornare e possono essere estratti sia da modelli parametrici BIM sia da restituzioni 3D fotorealistiche, come le nuvole di punti e le *mesh* testurizzate. Questo permette di avere una formazione pervasiva che raggiunge "tutti ovunque", scongiurando eventuali criticità causate dalla scarsa interoperabilità tra *software* proprietari ed evitando l'installazione di specifiche applicazioni.
L'ambiente virtuale qui proposto è strutturato con *VTs* paralleli costituiti da:

- immagini sferiche fotorealistiche basate su acquisizioni in sito e integrate con riferimenti esterni a contenuti informativi (*hotspots)*, in grado di restituire l'ambiente nella sua complessità di forme, colori e tessiture e di fornire istruzioni e raccomandazioni utili alla gestione del rischio, sia a livello generale che in riferimento a specifici elementi dello spazio digitalizzato;
- immagini sferiche di grafica computerizzata esportate da modello *BIM*, dove gli elementi dell'ambiente costruito sono stati mappati secondo la valutazione del rischio.

In entrambi i *VTs*, vengono altresì utilizzati punti sensibili di movimento (*teleporting hotspots)* per esplorare lo spazio virtuale e per comprendere i percorsi di evacuazione disponibili.

Questi strumenti digitali abilitano un doppio livello di fruizione. In particolare, l'implementazione di modelli digitali per la determinazione di indicatori e mappe di rischio con un approccio *BIM* parametrico è finalizzata alle attività di valutazione del rischio eseguita dagli esperti tecnici, per cui è possibile implementare i dati di cui alla sezione 2 e ottenere in modo automatizzato le mappature di valutazione. Inoltre, i *VTs*, costituiti da immagini sferiche, fotorealistiche e di grafica computerizzata, contribuiscono alla diffusione dei risultati tecnici, tra cui regole di comportamento sicuro, sia per gli addetti ai lavori che per gli utenti non esperti.
In tal senso, i modelli *BIM* sono disponibili con accesso autorizzato ai gestori del rischio e alle autorità pubbliche per consultare e condividere i parametri coinvolti nella valutazione del rischio. Diversamente, i *VTs* ad accesso aperto dell'ambiente virtuale comunicano a tutti gli utenti i risultati rilevanti, quali elementi che concorrono positivamente (elementi di protezione) o negativamente (aree ad elevato affollamento per attività pubbliche) alle valutazioni del rischio e istruzioni per l'adozione di comportamenti sicuri (scelta dei percorsi di evacuazione).

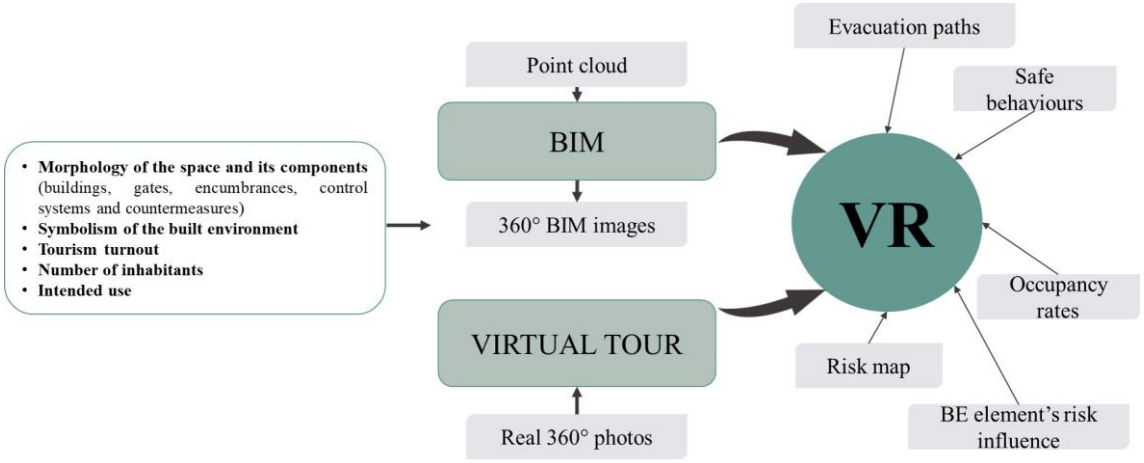


Figura 1. Schema metodologico.

Applicazioni di formazione in realtà virtuale in caso di rischio terroristico in due città pugliesi
Tra i casi scelti per la validazione, si presentano gli approfondimenti di Piazza Duomo e Piazza Re Manfredi a Trani e Piazza dell'Odegitria a Bari, entrambi valutati per esposizione agli attentati terroristici (Figura 2).



Figura 2. Identificazione planimetrica dei casi studio oggetto di validazione dell'approccio. Piazza Re Manfredi e Piazza Duomo, Trani (a sinistra) e Piazza dell'Odegitria, Bari (a destra).

Il caso di Trani ha una configurazione morfologica composita. Esso è caratterizzato dalla presenza di edifici a rilevanza culturale, turistica e strategica quali la Cattedrale, il Polo Museale e il Tribunale su Piazza Duomo e il Castello Svevo, nonché fabbricati ad uso commerciale, su Piazza Re Manfredi. A tali elementi distintivi, si aggiunge l'attrattività determinata dall'affaccio sul mare per entrambe le piazze.
Piazza dell'Odegitria di Bari, a prevalente accessibilità pedonale, nota per la presenza della Cattedrale di San Sabino, ha anch'essa elevato carattere simbolico, nonché forte attrattività turistica e considerevole presenza di attività commerciali.
Le informazioni fornite all'utente sono differenti, in accordo con gli elementi e le caratteristiche da evidenziare all'interno dell'ambiente costruito storico. Inoltre, la formazione in realtà virtuale è stata

strutturata prevalentemente per utenti esperti nel caso di Trani e non esperti per quello di Bari. In questo secondo caso, è stata prevista anche una versione in lingua inglese in modo da rendere comprensibili i contenuti a fruitori di diverse nazionalità, nonché l'inserimento di un questionario di valutazione del livello di apprendimento.

Piazza Duomo e piazza Re Manfredi, Trani

All'interno dello strumento di formazione in realtà virtuale del caso di Trani, è stato realizzato un primo *VT* di immagini sferiche fotorealistiche funzionale alla lettura immediata dell'ambiente e delle sue caratteristiche. In questo *VT*, gli edifici a rilevanza culturale, turistica e strategica sono stati evidenziati con retini poligonali colorati e interrogabili, per identificarne la destinazione d'uso prevalente (Figura 3a). Inoltre, all'interno del *VT*, attraverso apposite icone, è possibile consultare una serie di informazioni da pagine web esterne di enti istituzionali di protezione e tutela (MIBACT, Protezione Civile, Regione Puglia). Parallelamente, dal *VT* costruito con immagini sferiche fotorealistiche, è possibile accedere, mantenendo lo stesso punto di visualizzazione, al *VT* di immagini sferiche da grafica computerizzata, contenenti le mappe del rischio terroristico come elaborate ed esportate dal modello *BIM* (Figura 3b).
L'accessibilità al sito e i percorsi di evacuazione disponibili, anche in ragione degli ingombri presenti (e.g., aree a parcheggio), sono identificati attraverso frecce animate lungo i percorsi sicuri (in verde) e in corrispondenza di varchi di accesso, distinguendo quelli valicabili (in verde) da quelli non accessibili (in rosso). L'ambiente virtuale è anche fruibile in modalità immersiva mediante l'utilizzo di visori di realtà virtuale e consente la consultazione *off-line* di molti dei documenti mediante predisposizione di codice *QR* per il *download*. La rotazione fisica reale dell'utente si traduce nella rotazione della vista nell'ambiente virtuale, sia esso costituito da foto sferiche reali che riprodotte da modelli parametrici, mentre lo spostamento da una scena sferica all'altra è reso possibile interagendo con gli *hotspots* di *teleporting*.
Dal menu principale, i *VTs* consentono, altresì, l'accesso a modelli digitali tecnici per utenti esperti: un primo modello BIM dello spazio aperto, condiviso via web, in cui è possibile interrogare ciascun elemento geometrico per consultare i parametri utili alla valutazione del rischio di attentato; un secondo modello BIM in cui gli elementi concernenti la piazza, gli spazi prospicienti gli edifici simbolici e strategici e gli ingombri sono tematizzati per colore rispetto al livello di rischio terroristico e all'influenza dell'ingombro considerata per la stessa valutazione. Questo modello, a differenza del *VT* da esso estratto, è interamente esplorabile e interrogabile nella sua struttura semantica.

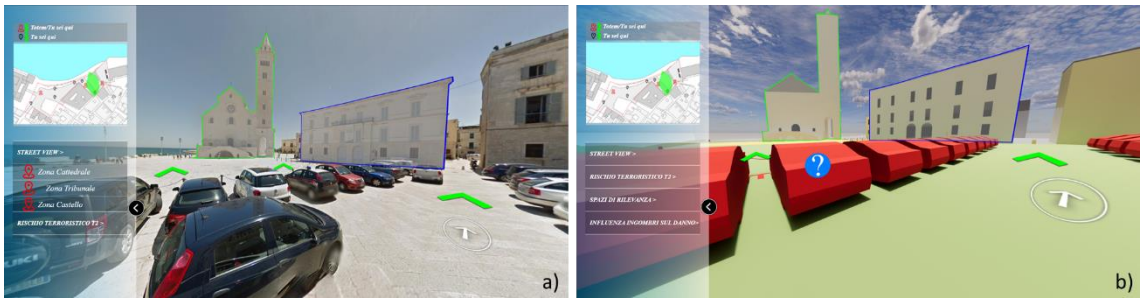


Figura 3. Foto sferica reale (a). Immagine sferica prodotta in ambiente BIM per la mappatura tematica del livello di rischio terroristico (b). In entrambe le scene, i poligoni in verde e blu identificano i modelli di uso degli edifici prospicienti Piazza Re Manfredi e Piazza Duomo.

Piazza dell'Odegitria, Bari

Diversamente dal caso applicativo precedente, lo strumento di formazione in realtà virtuale relativo alla piazza nel centro storico di Bari ha l'obiettivo di comunicare i livelli di rischio, gli elementi concorrenti alla valutazione e le istruzioni comportamentali proposte da enti governativi prevalentemente ad utenti non esperti, in modo che questi possano acquisire consapevolezza informata. Pertanto, vengono fornite le istruzioni di utilizzo dello strumento, organizzate per facilitare la comprensione del livello di rischio, degli spazi prospicienti gli edifici simbolici e strategici e dell'influenza degli ingombri nella valutazione del rischio. Inoltre, vengono esplicitate le funzioni degli elementi interattivi presenti nell'ambiente virtuale, come pure le linee guida per l'esecuzione del test di valutazione del livello di apprendimento dell'utente, somministrato alla fine della visita.
Anche in tale applicazione, la prima parte del *VT* consiste nella visualizzazione in modalità 360° dell'ambiente costruito reale, in modo che l'utente possa individuare riferimenti spaziali reali nel processo di apprendimento. L'utilizzo degli *hotspots* consente di muoversi all'interno della piazza e di interrogare taluni elementi dell'ambiente che hanno influenza nella valutazione del rischio. Ad esempio, è possibile conoscere, in maniera interattiva, l'influenza che ciascun ingombro ha nei confronti del livello di rischio complessivo della piazza agli attacchi terroristici. Come pure, vengono fornite informazioni relative

all'influenza sul rischio terroristico degli edifici prospicienti, in termini di destinazione d'uso e di simbolicità.
Inoltre, sono suggerite le vie di fuga sicure attraverso l'interazione con *hotspots* di *teleporting* verso i varchi d'accesso, comunicandone anche il loro livello di accessibilità attraverso una scala cromatica dal rosso al verde.
L'inserimento di una planimetria, in cui è visibile la posizione e l'orientamento dell'utente nella scena corrente, agevola il riconoscimento dello spazio aperto anche a chi lo percorre per la prima volta (Figura 4a). La schermata principale presenta ulteriori sezioni parallele del modello digitale, ovvero il *VT* costituito da immagini sferiche da grafica computerizzata, che riporta le mappe del rischio e le mappe di influenza degli ingombri. In questo caso, l'accesso ai *VTs* paralleli non avviene all'interno della stessa scena sferica reale attraverso *hotspots* specifici, ma mediante un menu indipendente per rendere più agevole l'interazione da parte dell'utente non esperto. Inoltre, icone interattive consentono di visualizzare le regole di comportamento "*Hide, Run, Tell*" (Figura 4b) funzionali all'attivazione di atteggiamenti virtuosi di cittadini e visitatori. Sono disponibili i link al sito *web* relativo al progetto BE S^2ECURe, entro cui la ricerca si inserisce, come pure la posizione georeferenziata dell'area all'interno di Google Map©, il modello tridimensionale *BIM*, e l'accesso alle istruzioni per la fruizione del *VT*.
Al termine dell'esplorazione, l'utente deve svolgere un test di verifica dell'acquisizione delle conoscenze di base. In particolare, sono somministrati cinque semplici quesiti per consolidare l'apprendimento attraverso riscontro immediato.



Figura 4. Foto sferica reale (a). Immagine sferica prodotta in ambiente BIM per la mappatura tematica dell'influenza degli ingombri nella valutazione del rischio (b). In entrambe le scene, i percorsi di fuga e i varchi di accesso e i relativi livelli di sicurezza sono identificabili.

Conclusioni

La metodologia presentata dimostra le potenzialità delle tecnologie innovative e digitali per la comunicazione e la diffusione di contenuti tecnici e regole comportamentali nella gestione degli spazi aperti in contesti urbani storici, rivolti sia a professionisti, tecnici e amministrativi, sia a utenti non esperti, attraverso la condivisione di contenuti informativi nella stessa piattaforma. Nello specifico, gli strumenti tecnici e pervasivi in fase di sviluppo si basano su *Virtual Tours* che consentono la raccolta e la condivisione di formati di file comuni, nonché modelli tridimensionali come *BIM* e nuvole di punti, interagendo tramite URL e consentendo una gestione intelligente dei dati. Tra i vantaggi della formazione mediante realtà virtuale, è riconosciuta la massimizzazione della percezione dei luoghi per gli utenti comuni, supportata da foto sferiche reali e mappe *user-friendly* di rischio, come pure l'opportunità di disporre della conoscenza, relativa alla vulnerabilità ad eventi emergenziali nell'ambiente costruito, in un unico sistema informativo per i professionisti incaricati nella valutazione e nella gestione.
In conclusione, il potenziamento della consapevolezza e della preparazione, nei riguardi di rischi derivanti da disastri a lento e rapido accadimento, assume un ruolo rilevante all'interno del quadro delle strategie di mitigazione del rischio. Pertanto, la diffusione della conoscenza relativa ai livelli di rischio e agli elementi dell'ambiente costruito che contribuiscono alla sua definizione, come pure la condivisione di istruzioni per comportamenti e decisioni consapevoli, alle diverse classi di utenti, è prioritario nella gestione del rischio. Perché si raggiungano tali finalità in maniera efficace, la comunicazione deve basarsi su sistemi informativi appropriati e liberamente disponibili e accessibili. Di conseguenza, il lavoro di ricerca propone di adottare tecnologie innovative, pervasive e consultabili sul web, in grado di raggiungere "chiunque ovunque" e, nello specifico, *Virtual Tours* generati a partire da foto e immagini sferiche mediante semplici processi di creazione, aggiornamento e diffusione.

Ringraziamenti

Il presente lavoro è stato svolto nell'ambito del progetto BE S^2ECURe – "(*make) Built Environment Safer in Slow and Emergency Conditions through behavioUral assessed/designed Resilient solutions*" finanziato dal MIUR – Grant

number 2017LR75XK. Si ringraziano inoltre Federica Cassano e Angelo Quagliarella per le attività di modellazione dei casi di studio.

Bibliografia

Cantatore E., Quagliarini E., Fatiguso F. 2022, *European Cities Prone to Terrorist Threats: Phenomenological Analysis of Historical Events towards Risk Matrices and an Early Parameterization of Urban Built Environment Outdoor Areas*. Sustainability, 14(19), 12301.

Fatiguso F., Bruno S., Cantatore E., Bernabei L., Blanco J.D., Mochi G., Salvalai G., Currà E., Quagliarini E. 2021, *Built Environments Prone to Sudden and Slow Onset Disasters: From Taxonomy Towards Approaches for Pervasive Training of Users*, in: International Conference on Computational Science and Its Applications, Springer, 2021, pp. 125–139.

Feng Z., González V.A., Amor R., Spearpoint M., Thomas J., Sacks R., Lovreglio R., Cabrera-Guerrero G. 2020 *An immersive virtual reality serious game to enhance earthquake behavioral responses and post-earthquake evacuation preparedness in buildings*. Advanced Engineering Informatics, 45.

Hsu E. B., Li Y., Bayram, JD., Levinson D., Yang S., Monahan C. 2013, *State of virtual reality-based disaster preparedness and response training*. PLoS currents, 5.

Irshad S., Perkis A., Azam, W. 2021, *Wayfinding in Virtual Reality Serious Game: An Exploratory Study in the Context of User Pe rceived Experiences*. Applied Sciences, 11(17), 7822.

Sacks R., Perlman A., Barak R. 2013, *Construction safety training using immersive virtual reality*. Construction Management and Economics, 31(9), 1005-1017.

Khanal S., Medasetti U.S., Mashal M., Savage B., Khadka R. 2022, *Virtual and Augmented Reality in the Disaster Management Technology: A Literature Review of the Past 11 years.* Frontiers in Virtual Real. 3: 843195.

Li X., Yi W., Chi H.L., Wang X., Chan A.P. 2018, *A critical review of virtual and augmented reality (VR/AR) applications in construction safety*. Automation in Construction, 86, 150-162.

Lovreglio R. 2020, *Virtual and Augmented reality for human behaviour in disasters: a review*. In Fire and Evacuation Modeling Technical Conference (FEMTC), pp. 9-11.

Ministère de l'Intérieur, Ministère de la Culture et de la Communication; Secrétariat Général de la Défense et de la Sécurité Nationale 2017, *Gérer la sureté et la sécurité des événements et sites culturels*. Disponibile online https://www.culture.gouv.fr/Media/Actualites/Autres-dossiers/Plan-vigipirate/Gerer-la-surete-et-la-securite-des-evenements-et-sites-culturels

National Counter Terrorism Security Office 2020, *Guidance Marauding Terrorist Attack (MTA): RUN. HIDE. TELL.* Disponibile online https://www.gov.uk/government/publications/crowded-places-guidance/marauding-terrorist-attack-mta-run-hide-tell#run-hide-tell

Quagliarini E., Fatiguso F., Lucesoli M., Bernardini G., Cantatore E. 2021, *Risk reduction strategies against terrorist acts in urban built environments: towards sustainable and human-centred challenges*. Sustainability, 13(2), 901.

UNISDR 2015, *Sendai framework for disaster risk reduction 2015-2030*.

La conoscenza tecnica del patrimonio architettonico a bassa accessibilità mediante Modelli Virtuali

Margherita Lasorella, Elena Cantatore, Fabio Fatiguso

Politecnico di Bari

Abstract
L'accessibilità del patrimonio architettonico è uno dei principali obiettivi nel processo di recupero. Le complessità morfologico-costitutive del manufatto e del sito contribuiscono alla determinazione di differenti livelli di fruibilità da cui derivare gli interventi utili a garantire l'uso da parte degli utenti finali. Tuttavia, l'inaccessibilità o il basso livello di accessibilità spesso influenzano anche le attività tecnico-operative preliminari di conoscenza tecnica degli attori coinvolti nel processo di recupero, evidenziando criticità operative nelle attività tradizionali in sito. Proprio con tale dettaglio, il contributo analizza e identifica le condizioni oggettive di un fabbricato che determinano il grado di accessibilità dello stesso nelle fasi del processo conservativo. A partire da ciò, lo studio presenta un approccio metodologico speditivo, funzionale alla fruizione e alla conoscenza tecnica, da remoto, di manufatti inaccessibili o a bassa accessibilità, attraverso l'impiego di Modelli Virtuali Integrati. L'approccio è stato sperimentato e validato su alcuni casi di studio di edifici storici pugliesi paradigmatici rispetto sia al valore storico-architettonico sia alle criticità conservative che li caratterizzano, mostrando i risultati del Palazzo Ducale di Andria (BAT).

L'inaccessibilità delle architetture esistenti e i Modelli Virtuali per la loro conoscenza tecnica
Lo studio approfondisce la tematica dell'accessibilità fisica dei manufatti architettonici in chiave tecnica, ampliando quindi la sfera del significato intrinseco di accessibilità usualmente associato alla progettazione di interventi volti a garantire la fruizione a tutti agli utenti finali. Seppure l'insieme delle architetture esistenti italiane costituisca un patrimonio di particolare pregio e numerosità in Europa, molte di queste appaiono oggi profondamente trasformate a causa di azioni antropiche, necessità funzionali e naturali processi di degrado. Ciò può rendere i beni architettonici di difficile fruizione anche per gli utenti esperti del settore fin dalla fase conoscitiva del processo di recupero. L'accessibilità con tale accezione può essere condizionata da specifici "caratteri dell'edificio" (Paladini *et al.* 2019) (Sanchez-Aparicio *et al.* 2020) (Scianna, La Guardia 2019) quali: i) aspetti geografici del sito in cui è ubicato il bene, ii) caratteristiche morfo-tipologiche architettoniche del manufatto, iii) grado relativo allo stato di conservazione, vi) caratteri intrinseci, dovute ad ambienti irregolari, in altimetria e planimetria, e/o scarse condizioni di illuminazione, v) stratificazione storica di trasformazioni e interventi che richiede una pluralità di competenze tecniche; a queste si aggiungono le "azioni" esterne (Trizio *et al.* 2018), sia legate alle emergenze naturali "estreme" sia sanitarie, quale quella del Sars-Covid-19 degli ultimi anni. La combinazione o la presenza di tali caratteri consentono di classificare le tipologie di beni, come:

- manufatti architettonici a bassa accessibilità, che permettono la loro fruizione da parte di utenti tecnici ma per i quali non è possibile una permanenza prolungata e/o la compresenza di questi;
- beni inaccessibili, la cui fruizione è negata (edifici parzialmente crollati e/o con ridotte capacità statiche).

Peraltro, proprio l'emergenza sanitaria ha evidenziato la fragilità del tradizionale processo di recupero delle architetture esistenti, legate alle attività in sito, e le potenzialità dei Modelli Digitali (MD), degli strumenti di Realtà Virtuale (VR) e dei Sistemi Informativi o *database* relazionali (DB-r) per tutte le fasi del processo di recupero del patrimonio, supportando tecnici e amministrativi alla conoscenza, gestione e trasformazione del patrimonio architettonico esistente. Infatti, il progresso delle tecnologie IoT degli ultimi anni ha evidenziato l'opportunità di poter innovare il tradizionale approccio del processo di recupero del patrimonio architettonico, aumentandolo in una nuova dimensione digitale. Da un lato, la creazione di MD consente (De Fino *et al.* 2020) (Maiellaro *et al.* 2018) i) la fedele rappresentazione dell'ambiente reale, ii) la fruizione da remoto di beni, nonché la contestuale visualizzazione di informazioni aggiuntive, e iii) la creazione e visualizzazione di mappe dello stato conservativo. I MD, integrati a tecniche di visualizzazione immersiva, consentono ai tecnici di poter fruire e interpretare, da remoto, manufatti architettonici (Germak *et al.* 2021), aumentando la dimensione della percezione dell'architettura all'interno di appositi Modelli Virtuali (MV).

Dall'altro, l'integrazione dei MV con DB-r in grado di (Messaoudi *et al.* 2018) (Rubio-Tamayo *et al.* 2017) i) raccogliere, catalogare e sistematizzare informazioni prediagnostiche, ii) archiviare e gestire una pluralità di dati, iii) relazionare una molteplicità di informazioni eterogenee. Ciò con l'obiettivo di realizzare Modelli Virtuali Integrati (MVI), propriamente strutturati, definibili come veri e propri *database* digitali in grado di relazionare una pluralità di dati e contenuti multidisciplinari fondamentali nel processo di recupero dell'architettura esistente. Tali vantaggi assumono rilevanza ulteriore per il patrimonio storico e culturale dove la conoscenza del bene si interseca con pluralità di utenti specialistici e dati storico-evolutivi.
In tale quadro, il contributo focalizza l'attenzione sui beni a bassa accessibilità strutturando un approccio metodologico speditivo supportato da MVI. Lo stesso approccio è quindi testato al caso di Palazzo Ducale di Andria (BAT), paradigmatico per lo stato conservativo e valore storico culturale regionale.

Approccio metodologico-operativo VR-based
Nella seguente sezione si presenta l'approccio metodologico-operativo finalizzato alla conoscenza tecnica, da remoto, di manufatti inaccessibili o a bassa accessibilità per gli utenti tecnici.
La metodologia segue le tradizionali fasi del processo conservativo con un approccio sistemico mediante l'ausilio di Modelli Virtuali (MV) e sistemi informativi (DB-r), strutturati per lo scopo. In particolare, il MV è stato configurato in modo da digitalizzare l'ambiente reale in ambiente sferico e il cui grado informativo è aumentato mediante la predisposizione di definiti livelli di conoscenza multidisciplinari (storico, architettonico, diagnostico). I MV, infine, seguono le caratteristiche e le proprietà già discusse dagli autori in Cantatore et *al.* 2020. Parallelamente, i livelli di conoscenza sono stati organizzati secondo una struttura relazionale, il cui schema semantico si fonda sulle principali definizioni, ontologie e normative del processo conservativo. Nondimeno, il sistema informativo (DB-r) si configura funzionale alla: i) sistematizzazione, ii) archiviazione, iii) gestione e vi) correlazione delle informazioni di conoscenza, come pure un sistema di supporto agli utenti esperti durante il processo decisionale della diagnosi e dei relativi interventi di recupero (DSS).

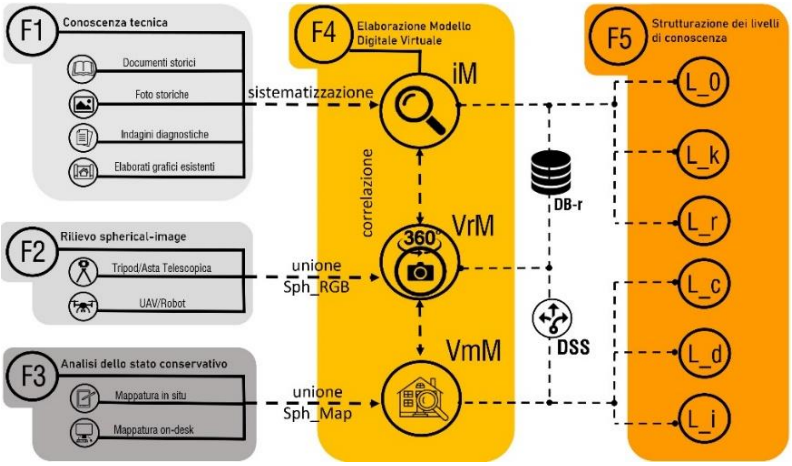


Figura 1. Schema delle fasi operative dell'approccio speditivo per l'elaborazione del Modello Virtuale Integrato.

Nello specifico dell'approccio è possibile identificare cinque fasi operative principali (figura 1) in cui convergono le specificità informative e relazionali (figura 2) funzionali alla creazione del MVI:
F1. Conoscenza Documentale-Tecnica, stadio preliminare del processo conservativo, consiste nella raccolta di dati e informazioni sia quantitative (elaborati progettuali storici, report diagnostici, analisi di monitoraggio) che qualitative (documentazione storica, fotografie storiche, iconografie, dati archivistici) rilevanti per l'analisi e l'interpretazione del manufatto architettonico.
F2. Rilievo *spherical-image*, acquisizione dell'ambiente reale mediamente fotocamera sferica, la quale può essere montata su un treppiede/asta telescopica o su *UAV*/*robot* cingolati. La scelta della modalità di acquisizione è sottesa alla preventiva analisi del bene, sulla base delle informazioni desunte dalle analisi conoscitive-tecniche.
F3. Analisi dello stato conservativo con mappatura *spherical image-based*. Tale fase consta nell'identificazione e rappresentazione dello stato conservativo, a partire da immagini equirettangolari (Shp_RGB). In esse i principi di rilevamento dello stato materico e di degrado restano basati sul sapere tecnico-scientifico dello specialista, mentre l'elaborazione delle carte tematiche di sopralluogo per la

riproduzione della specifica tipologia di degrado, vede l'uso di applicativi dedicati per il trattamento *raster* (*photo-editing*) o l'inserimento di primitive vettoriali direttamente sull'immagine acquisita (Sph_RGB). Tale processo termina nella creazione di "carte di sopralluogo digitali" del restauro (Shp_Map) la cui elaborazione è relazionata al livello di fruizione del bene in questione: a) *in situ* per beni a bassa accessibilità, mappando l'immagine sferica acquisita mediante l'ausilio di dispositivi elettronici (*tablet, ipad*, ecc.); b) a distanza, per beni inaccessibili, mediante applicativi *on desk*.

F4. Elaborazione del modello virtuale integrato, strutturato come un unico modello costituito dall'integrazione dell'ambiente digitalizzato (VrM), elaborato attraverso le tecniche di Realtà Virtuale, e aumentato dal modello conservativo (VmM) e informativo (iM). Nel dettaglio, l'ambiente digitalizzato costituisce la base visibile del modello virtuale ed è creato a partire dall'unione delle sferiche, acquisite durante la F2, secondo il processo logico-organizzativo della struttura reale. Il modello VrM è collegato mediante specifici hotspot ai livelli di conoscenza implementati, rispettivamente, nell'iM e VmM. Questa fase coincide con la digitalizzazione del bene in oggetto, nonché nella generazione del supporto visivo-digitale del modello virtuale utile alle successive analisi di conoscenza rispetto allo stato di conservazione, alle caratteristiche morfo-tipologiche, costruttive e materiche.

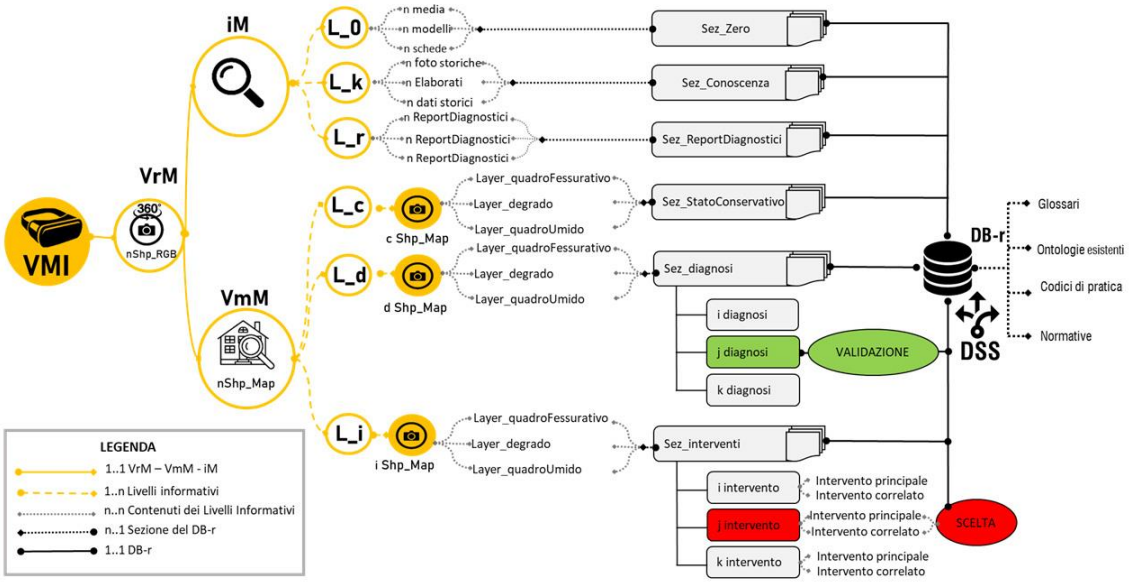


Figura 2. Schema della strutturazione dei contenuti informativi del VMI

F5. Strutturazione dei livelli di conoscenza, in cui, parallelamente alla F4, vi è la sistematizzazione delle informazioni conoscitive acquisite nelle prime tre fasi, secondo specifici livelli e mediante una struttura logico-relazionale funzionale al supporto decisionale dei tecnici operativi. Il modello informativo è caratterizzato dalle stesse proprietà geometrico-spaziali del VrM, ma implementato con tre principali livelli informativi:

- livello zero (L_0) in cui sono sistematizzate tutte le informazioni a carattere generale del bene indagato (scheda conoscitiva, coordinate geografiche, modelli tridimensionali fotogrammetrici e parametrici);
- livello conoscitivo-tecnico (L_k) dove i dati emersi dalla prima fase conoscitiva tecnica sono sistematizzati e localizzati nell'ambiente sferico di riferimento grazie all'ausilio di hotspot;
- livello report diagnostici (L_r), nel quale in ogni scena sono localizzati, rispetto al punto reale di indagine, i report diagnostici corrispondenti.

Analogamente, il modello conservativo (VmM) è costituito dall'unione delle sferiche mappate (n Shp_Map) e organizzate secondo tre livelli tematici di approfondimento:

- livello conservativo in cui le scene inserite coincidono con le sferiche mappate secondo tre *layer* tematici conservativi: layer_quadroFessurativo, Layer_degrado e Layer_quadroUmido. In particolare, ogni segno grafico di degrado è riportato a livello grafico nel *layer* di riferimento, nonché associato ed implementato nella sezione del *database* relazionale.
- livello diagnosi, costituito dallo stesso modello visuale del livello precedente ma che associa, mediante hotspot, ogni tematismo di degrado alle possibili diagnosi, grazie al sistema di supporto decisionale strutturato nel *database* relazionale.

- livello interventi, costituito formalmente come il livello precedente dove rispettivamente alla diagnosi validata sono associati i possibili interventi principali e correlati.

Coerentemente, i dati e le informazioni sistematizzate nei modelli iM e VmM sono archiviate nelle specifiche sezioni del *database* relazionale mediante valori alfanumerici propriamente codificati secondo la struttura logica-tecnica determinata. Difatti, alla base della strutturazione relazionale del *database* convergono, anche, le regole per la determinazione del livello di diagnosi e degli interventi, consentendo la creazione di uno strumento di supporto decisionale informatizzato per il tecnico.

Caso di studio: Palazzo Ducale di Andria (Puglia)

La metodologia delineata è stata quindi sperimentata e validata su alcuni casi di studio di edifici storici pugliesi paradigmatici sia rispetto al valore storico-architettonico che alle criticità conservative. Per brevità si riporta l'applicazione al Palazzo Ducale di Andria (BAT) (figura 3), manufatto architettonico di epoca rinascimentale, oggetto nel tempo di innumerevoli studi ed analisi per la sua rivalorizzazione. Attualmente, il bene versa in un totale stato di abbandono ed è caratterizzato da un pessimo stato di conservazione, rendendolo intrinsecamente critico sia secondo il profilo dell'accessibilità fisica che amministrativo-gestionale per il suo recupero.

Rispetto alla prima fase dell'approccio metodologico (F1), è stata condotta un'approfondita conoscenza del bene oggetto di studio attraverso la consultazione della documentazione storica (manoscritti, miscellanee, libri), delle rappresentazioni iconografiche, degli elaborati grafici (mappe, cartografie e disegni) e delle fotografie storiche, di diverse epoche. Dalla ricerca storica, e specificatamente sulla base degli elaborati progettuali e delle fotografie di archivio, è stata scelta la modalità di acquisizione delle foto sferiche e determinato il relativo piano di rilievo che vede 104 punti di presa, di cui 45 a piano terra, 35 a primo piano e 24 a piano secondo. Rispetto agli ambienti, è stato previsto un singolo punto di acquisizione per ambienti caratterizzati da geometrie regolari, mentre da più acquisizioni orizzontali e verticali per corridoi e atri. L'acquisizione delle foto equirettangolari è stata eseguita *in situ* mediante una testa sferica (Fotocamera Samsung GEAR360) e un treppiede con asta telescopica, quest'ultima necessaria per l'acquisizione degli ambienti caratterizzati da un'altezza interna elevata (F2). Successivamente, è stata eseguita l'analisi dello stato conservativo *on desk* (F3), mediante *app* dedicate di *photo-editing* (nello specifico, Photoshop CC © 2019). Tale scelta in virtù della bassa accessibilità degli ambienti del manufatto architettonico, superando le criticità legate alla bassa visibilità degli ambienti e alle scarse condizioni igieniche presenti, nonché le questioni logistiche (orari di accesso al bene). La restituzione grafica dello stato conservativo è stata condotta secondo la normativa UNI 11182/2006, rappresentando le zone di degrado e i quadri umidi con retini solidi colorati, mentre le fessurazioni mediante linee. A tal fine, per ogni immagine sferica (i Shp_RGB) sono stati elaborati i tre *layer* principali, Layer_quadroFessurativo, Layer_degrado e Layer_quadroUmido, i quali hanno restituito tutte le scene aumentate secondo il livello conservativo associato (i Shp_Map). Acquisite tutte le informazioni e dati sul bene, è stato creato il VM del Palazzo Ducale di Andria (F4), come combinazione strutturata del VmM e dell'iM, a partire dal modello visuale del VrM. In particolare, il VrM è stato ottenuto collegando le sferiche acquisite (n Shp_RGB), mentre il VmM è stato elaborato mediante il collegamento delle immagini processate nella F3. Parallelamente, sono stati creati i 6 livelli informativi e sono state strutturate le sezioni del DB-r secondo lo stesso schema logico-relazionale dei modelli virtuali. Conseguentemente, l'iM è stato elaborato inserendo in ogni sferica specifici *hotspot* che si collegano ai contenuti informativi del L_0, L_k e L_r. Nel dettaglio, i contenuti dell'L_0 (mappa di geolocalizzazione del bene, relazione storica e modello dell'evoluzione storica architettonica) non variano rispetto alla scena visualizzata, mentre i contenuti dell'L_c (foto e documenti storici) e L_r (*report* diagnostici) sono localizzati nella sferica di riferimento del VrM e nella specifica posizione rispetto alla totalità dell'ambiente. In aggiunta, in ogni scena è stata inserita una mappa di orientamento dinamica che consente all'utente la fruizione nella scena e la localizzazione planimetrica della stessa visualizzata. La mappa di orientamento consente altresì di visualizzare i 104 punti di acquisizione del sito e quindi di muoversi nel modello. Infine, in ogni scena è presente un hotspot di collegamento al VmM per la sua fruizione (figura 3).

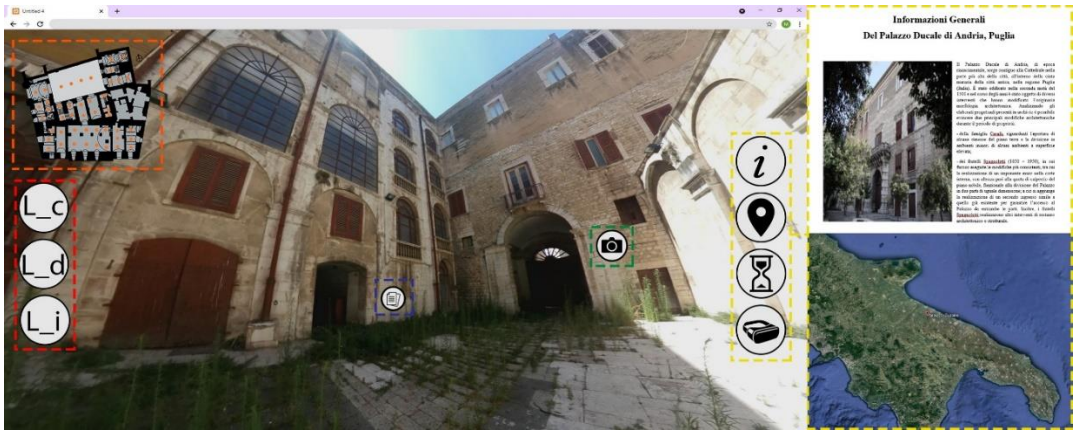


Figura 3 Estratto del Modello Virtuale Integrato. Visualizzazione della corte interna del Palazzo Ducale e dettagli visualizzabili tramite hotspot generali (livello zero – riquadro giallo, livello conoscitivo-tecnico – riquadro verde, livello report diagnostici – riquadro blu, livelli del modello conservativo - riquadro rosso, distribuzione delle sferiche acquisite – riquadro arancione)

Nello specifico del VmM, ogni immagine sferica è collegata ai tre successivi livelli di analisi (quadri di degrado, fessurativi e umidi) visualizzabili singolarmente nella stessa scena mediante appositi hotspot. In tali scene, ogni elemento grafico rappresentativo del singolo tematismo è stato associato alla specifica stringa informativa nella sezione relativa del *database* mediante l'inserimento di un distinto *hotspot* la cui localizzazione è visibilmente correlata al quadro conservativo associato. Nello specifico del caso indagato e nel dettaglio del primo piano, le principali forme di alterazione individuate, mappate e relazionate sono distacco e ripristino di intonaco e alterazione cromatica dello strato di finitura. La diagnosi validata dall'utente esperto ascrive la forma di degrado dell'alterazione cromatica delle decorazioni alla presenza di umidità (mappata nel Layer_quadroUmido) nella parte alta delle murature e lungo le volte. Tale fenomeno è da associare all'infiltrazione delle acque meteoriche al piano superiore per l'assenza o l'elevato degrado degli infissi nonché dal basso stato di conservazione dell'orizzontamento e dello strato di tenuta del piano superiore quale copertura dell'edificio (figura 4). Rispetto al distacco degli intonaci la causa è riferibile all'obsolescenza fisica del materiale che ha generato il deterioramento dello strato di finitura in questione, in più parti oggetto di ripristino nel tempo.

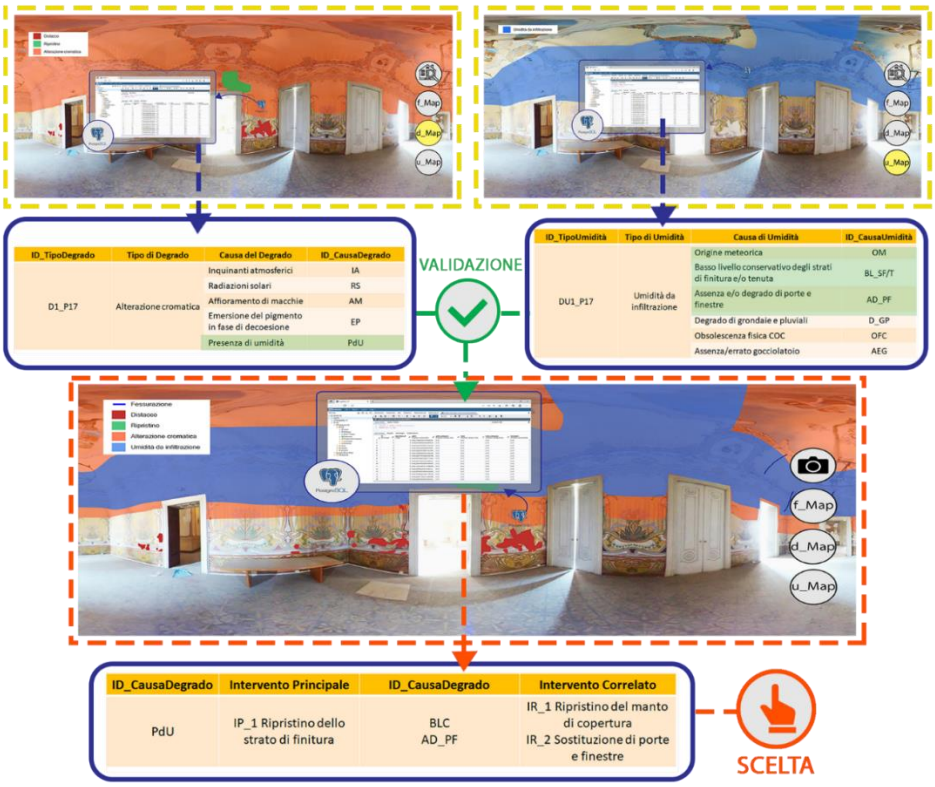


Figura 4 Schema del processo di validazione e scelta della diagnosi (in alto) e degli interventi (in basso) relative alla "alterazione cromatica" riconosciuta nell'ambiente noto come "Sala da Ballo" di Palazzo Ducale di Andria.

Infine, attraverso l'archiviazione e l'implementazione di tutti i dati nei rispettivi livelli informativi (L_0, L_k, L_r, L_c e L_d), nonché nelle specifiche sezioni del DB PostgreSQL (sez_zero, sez_conoscenza, sez_diagnosi, sez_statoConservativo) è stato possibile elaborare il livello informativo degli interventi eseguibili (L_i), secondo le modalità previste dal metodo (figura 4). Nel caso di Palazzo Ducale si è verificato che il set di interventi compatibili, derivati in maniera semi-automatica, fossero compatibili e coerenti con il caso. Tra quelli disponibili, sono stati quindi scelti quelli conformi, differenziando tra intervento principale, riguardante il ripristino dello strato di rifinitura, e l'intervento correlato attinente il ripristino della chiusura di copertura e la sostituzione degli infissi al piano superiore. Coerentemente all'approccio metodologico-operativo elaborato, il Modello Virtuale generato è stato quindi predisposto per essere fruito sia in maniera semi-immersiva (*on desk*) sia in maniera immersiva, inserendo nell'interfaccia principale un'icona rappresentativa del visore che consente di passare da uno stato all'altro di fruizione, seppur garantendo la possibilità operativa di gestire *on desk* le informazioni.

Conclusioni

Lo studio condotto ha evidenziato le potenzialità di nuovi approcci metodologici basati sull'utilizzo di sistemi e modelli digitali, esplorabili ed interrogabili, intesi come *database* informativi in grado di relazionare e sistematizzare molteplici informazioni multidisciplinari ed eterogenee. Difatti, l'utilizzo di VM introduce un cambio di paradigma nel tradizionale processo conservativo, risolvendo criticità proprie della conoscenza tecnica di manufatti architettonici a bassa accessibilità. In tal senso, è stato dimostrato l'interesse verso il concetto di accessibilità di un bene già nel processo di conoscenza tecnica, valutando i "caratteri dell'edificio" che lo determinano. Pertanto, il VM generato, esplorabile in modalità immersiva e semi-immersiva, costituisce un supporto visivo-digitale utile all'utente esperto per l'analisi da remoto di molteplici informazioni sia sulla morfologia architettonica del bene analizzato, nonché sul suo stato di conservazione. Quindi, l'accessibilità di un bene anche sotto il profilo conoscitivo è associata al concetto di interazione dell'utente con l'ambiente in esame, nonché all'insieme delle caratteristiche spaziali-distributive ed organizzative-gestionali in grado di assicurarne una reale fruizione e analisi sia dei manufatti architettonici sia dei dati e informazioni ad essi correlati. A tal fine, è indispensabile il ricorso a codici di pratica innovativi, sia dal punto di vista procedurale-metodologico sia per quanto riguarda l'utilizzo e l'integrazione dei più moderni strumenti di acquisizione e digitalizzazione dell'ambiente reale.

Bibliografia

Cantatore E., Lasorella M., Fatiguso F. 2020, *Virtual reality to support technical knowledge in cultural heritage. The case study of cryptoporticus in the archaeological site of Egnatia (Italy)*, The International Archives of Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 44, 465-472.

De Fino M., Ceppi C., Fatiguso F. 2020, *Virtual tours and informational models for improving territorial attractiveness and the smart management of architectural heritage: the 3D-IMP-ACT project*, International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences.

Germak C., Di Salvo A., Abbate L. 2021, *Augmented Reality Experience for Inaccessible Areas in Museums.* Proceedings of EVA London 2021, pp. 39-45.

Maiellaro N., Varasano A., Capotorto S. 2018, *Digital data, virtual tours, and 3D models integration using an open-source platform.* In International Conference on VR Technologies in Cultural Heritage Springer, Cham, pp. 148-164.

Messaoudi T., Véron P., Halin G., De Luca L. 2018, *An ontological model for the reality-based 3D annotation of heritage building conservation state*. Journal of Cultural Heritage, 29, pp. 100-112.

Paladini A., Dhanda A., Reina Ortiz M., Weigert A., Nofal E., Min A., Gyi M., Su S., Van Balen K., Santana Quintero M. 2019, *Impact of virtual reality experience on accessibility of cultural heritage.* The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences, 42(2/W11), pp. 929–936.

Rubio-Tamayo J.L., Gertrudix Barrio M., García García F. 2017, *Immersive environments and virtual reality: Systematic review and advances in communication, interaction and simulation*. Multimodal Technologies and Interaction, 1(4), 21.

Sánchez-Aparicio L.J., Masciotta M.G., García-Alvarez J., Ramos L.F., Oliveira D.V, Martín-Jiménez J.A., Gonzalez-Aguilera D., Monteiro P. 2020, *Web-GIS approach to preventive conservation of heritage buildings.* Automation in Construction, 118, 103304.

Scianna A., La Guardia M. 2019, *Survey and photogrammetric restitution of monumental complexes: issues and solutions—the case of the manfredonic castle of Mussomeli*. Heritage, 2(1), pp.774-786.

Trizio I., Savini F., Giannangeli A., Fiore S., Marra A., Fabbrocino G., Ruggieri A. 2019, *Versatil tools: digital survey and virtual reality for documentation, analysis and fruition of cultural heritage in seismic areas.* International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing & Spatial Information Sciences.

Strumenti IoT per visite interattive a siti di interesse culturale

Fabrizio Balducci, Paolo Buono, Maria Francesca Costabile, Giuseppe Desolda, Rosa Lanzilotti, Antonio Piccinno

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Questo contributo presenta un gioco interattivo basato sulla tecnologia *Internet of Things* (IoT) che mira a migliorare la *User eXperience* dei visitatori di siti culturali. La "Torcia Magica" è un dispositivo costituito da sensori e attuatori che realizza interazione tangibile con manufatti resi *smart* allo scopo di coinvolgere i visitatori durante una visita configurata e personalizzata da guide o dal curatore del sito. Il gioco è pensato per gruppi da 2 o 3 persone in cui la torcia è avvicinata a specifici artefatti, oggetto di domanda, in modo che la *fiamma* simulata con diverse luci si illumini di verde alla risposta esatta e che sia fornito anche un feedback sonoro. Il documento illustra lo sviluppo dei dispositivi tecnologici, indicando le scelte progettuali che tengono conto dell'esperienza da offrire e degli aspetti metodologici derivanti dagli esperti del dominio, descrivendo infine la progettazione della sperimentazione da effettuare in un museo.

Introduzione
Il Patrimonio Culturale o *Cultural Heritage (CH)* rappresenta un'eredità del passato da trasmettere alle generazioni attuali e future per preservare le loro identità culturali (Copeland 2004), (Merriman 2004). La tecnologia può fornire un grande supporto per migliorare la consapevolezza e l'apprezzamento dei contenuti culturali da parte di diverse persone, dai bambini agli anziani. L'*Internet of Things (IoT*) sta emergendo come una tecnologia molto promettente in grado di migliorare l'accesso agli archivi culturali (Petrelli *et al.* 2014), (Ardito *et al.* 2017) e (Risseeuw *et al.* 2016). La crescente disponibilità di oggetti intelligenti sta stimolando i ricercatori a studiare la tecnologia *IoT* da diverse prospettive; ad esempio, l'uso di dispositivi intelligenti può migliorare l'accesso a contenuti e luoghi culturali garantendo esperienze di visita più coinvolgente (Zanzanaro *et al.* 2015) e favorendo nei fruitori l'appropriazione dei contenuti e delle conoscenze (Mazzone *et al.* 2004). Il gruppo di ricerca *IVU (Interaction, Visualization, Usability & User eXperience)* del Dipartimento di Informatica dell'Università di Bari lavora da anni su diversi tipi di giochi che effettivamente stimolano l'interesse in ambito *CH* (Ardito *et al.* 2020). Una delle domande di ricerca ancora aperte in letteratura è come l'*IoT* nel *CH* influisca sulla *User eXperience (UX)* dei fruitori di contenuti culturali come i visitatori di musei o siti archeologici.
In questo lavoro è presentato un gioco basato su tecnologie *IoT* che mira a coinvolgere i visitatori di siti culturali attraverso una caccia al tesoro dinamica e stimolante, dove gli oggetti da scoprire diventano intelligenti ed 'aumentati', capaci cioè di comunicare ed interagire con strumenti tecnologici (figura 1). L'obiettivo del gioco è integrare contenuto, tecnologia e contesto fisico, creando un ambiente olistico che favorisca esperienze piacevoli e tangibili per motivare ulteriormente le persone e agevolare la comprensione dei contenuti del Patrimonio Culturale. Il resto di questo documento è così strutturato: nel paragrafo 2 viene presentato il gioco che utilizza gli oggetti IoT mentre nel paragrafo 3 se ne descrive la costruzione. Il paragrafo 4 illustra la progettazione di una sperimentazione da effettuare in un museo mentre il paragrafo 5 fornisce conclusioni e sviluppi futuri.



Figura 1. Le frecce indicano le "carte "bersaglio", che rivelano al visitatore la possibilità di interagire con il manufatto esposto nella teca.

Progettazione della Caccia al Tesoro IoT

Per descrivere il gioco IoT sviluppato si consideri il seguente scenario. Anna è una guida del Museo di Scienze Naturali dell'Università di Bari e vuole aumentare il coinvolgimento dei visitatori tramite una esperienza interattiva da giocare dopo aver concluso la visita guidata. Considerando la passione di adolescenti e giovani adulti per avventurieri come Indiana Jones e Lara Croft, Anna presenta un gioco organizzato come una caccia al tesoro, utilizzando antichi manufatti, ossa di animali e fossili disponibili nelle sale del suo museo. La caccia al tesoro richiede che i visitatori si dividano in gruppi di due o tre componenti e identifichino la chiave segreta necessaria per sbloccare lo Scrigno Magico (figura 2d), che contiene un premio. All'inizio del gioco ogni gruppo riceve una Torcia Magica (figura 2a) e un mazzo di carte 'intelligenti' (figura 2b) con cui è possibile indicare alla torcia la domanda stampata su essa semplicemente avvicinandola alla parte superiore appena al di sotto del 'fuoco'.

Per individuare la chiave segreta, le squadre devono raccogliere dei simboli che compaiono sul display della torcia dopo ogni interazione positiva con gli oggetti tangibili all'interno del museo, che rappresentano la risposta alle domande delle carte: i giocatori si muovono all'interno dell'ambiente museale, ricordando i concetti presentati dalla guida durante la visita guidata tradizionale. Per ogni carta identificano l'oggetto culturale 'aumentato' capace di rispondere al quiz proposto, ad esempio identificare ed 'illuminare' con la luce della torcia il fossile della tigre con denti a sciabola (figura 3). Una conferma della risposta viene data avvicinando la torcia alla 'carta bersaglio' (figura 2c) associata al manufatto: se la risposta è corretta, la fiamma della torcia si illumina di verde, un suono indica la risposta corretta, ed un nuovo simbolo segreto della chiave appare nella sequenza visualizzata sul display della torcia; in caso di risposta errata invece, la torcia si illumina di rosso con un suono diverso per indicare l'errore. Quando un gruppo risponde correttamente a tutte le domande (anche non in sequenza) del mazzo di carte consegnato, la chiave segreta è completa e visibile ed il gruppo può raggiungere lo Scrigno del Tesoro dove digita il codice segreto; lo scrigno si apre offrendo il premio ai giocatori e la caccia al tesoro termina per quel gruppo.



Figura 2. I dispositivi utilizzati per la Caccia al Tesoro IoT: a) la Torcia Magica, b) le carte domanda, c) le carte risposta e d) lo Scrigno Magico in cui inserire la chiave segreta per avere il tesoro.



Figura 3. Esempio di un oggetto culturale nel museo di Storia Naturale oggetto di domande.

Progettazione degli strumenti tecnologici

Il gioco della Torcia Magica è stato ideato e progettato durante un processo di progettazione iterativo svolto con due guide esperte del Museo di Scienze Naturali dell'Università di Bari, dove la caccia al tesoro con la Torcia Magica sarà testato e valutato. Oltre alla progettazione del gioco con gli esperti del dominio, particolare attenzione è stata dedicata alle connessioni dati: durante le interviste è emerso che è utile limitare gli scambi di comunicazione tramite Internet o reti *Wi-Fi* poiché queste connessioni potrebbero non essere sempre disponibili o potrebbero non essere utilizzabili per questioni di privacy e sicurezza. Per mitigare questo problema si è deciso di i) impostare e configurare le domande-risposte della visita in un file di testo strutturato che può essere caricato direttamente nella memoria del dispositivo o scaricato tramite connessione *Wi-Fi* da un server remoto all'inizio della visita, e ii) salvare i dati dei visitatori (risposte corrette/errate e tempo per risolvere ogni domanda) in un altro file salvato localmente nella memoria della Torcia Magica durante il gioco. Al termine della visita, quando è disponibile una connessione, questo file viene inviato a un server remoto.

Costruzione della Torcia Magica e dello Scrigno Magico

Il dispositivo IoT della Torcia Magica è composto dalle seguenti componenti compatibili con tecnologia Arduino: lettore di sensori *RFID (Radio-Frequency IDentification*), un mini schermo a cristalli liquidi *LCD (Liquid Crystal Display)*, un LED RGB (che può assumere oltre 16 milioni di colori), un generatore sonoro (*buzzer*), tutti collegati al microcontrollore NodeMCU ESP8266 (il diagramma di progetto è in figura 4). L'ESP8266 è più piccolo del classico processore Arduino e molto economico, consentendo uno sviluppo più rapido di applicazioni IoT, mentre il firmware precaricato sul modulo ha il vantaggio di essere programmabile anche in *Lua*, un linguaggio di programmazione tramite script dinamico ed adatto per configurare oggetti IoT.

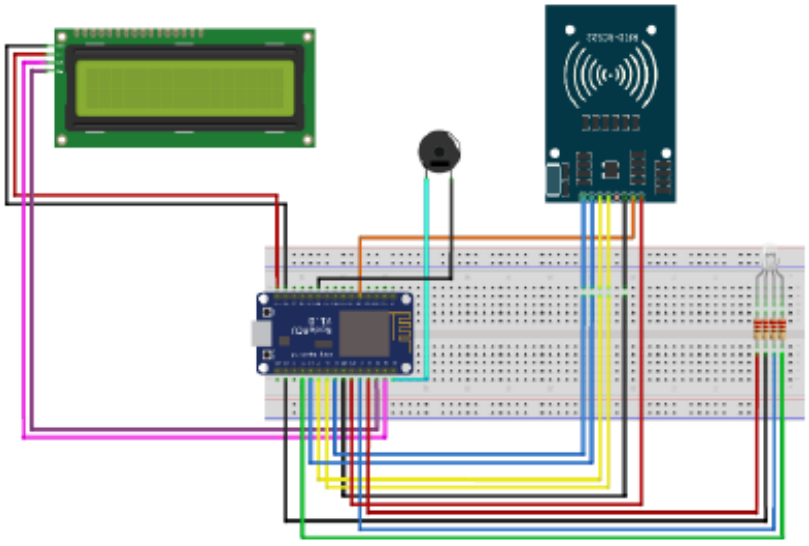


Figura 4. Il diagramma di progetto del dispositivo IoT della Torcia Magica con sensori e attuatori.

Il dispositivo IoT Scrigno Magico è composto da un NodeMCU ESP8266 collegato con una tastiera 4x4 tasti, un *buzzer* sonoro ed uno schemo LCD (lo schema è riportato in figura 5). La tastiera è utilizzata per permettere ai giocatori di inserire i simboli della chiave segreta per far aprire la parte superiore dello Scrigno Magico; premendo il tasto "#" i giocatori confermano il codice mentre con il tasto "C" possono cancellare un codice errato e riprovare.

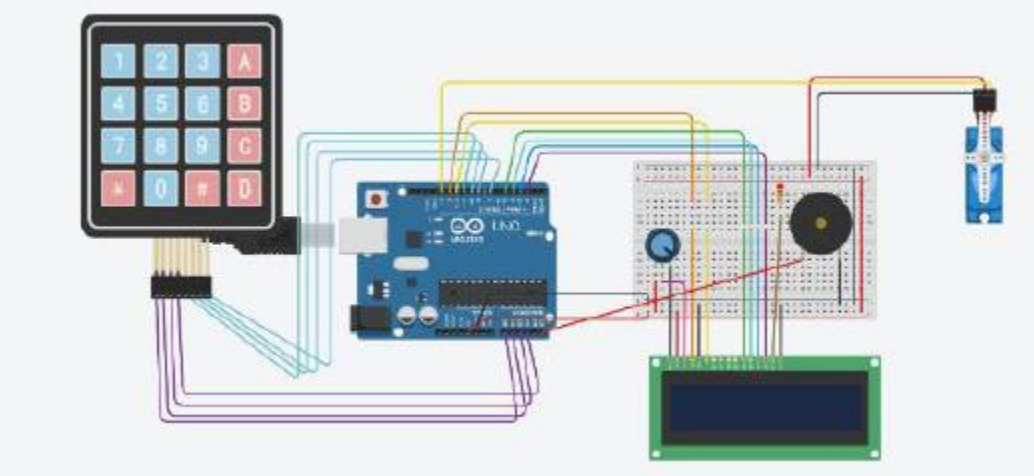


Figura 5. Il diagramma di progetto del dispositivo IoT dello Scrigno Magico in cui si vede la tastiera usata per inserire il codice segreto ottenuto nella Caccia al Tesoro.

Lo schermo integrato fornisce un *feedback* visivo su ciò che i giocatori stanno digitando: inizialmente mostra il messaggio "Inserisci codice:" poi, durante l'inserimento dei simboli li mostra e, se il codice finale è corretto, il testo "Corretto!" appare sullo schermo. Durante le fasi di apertura e chiusura del forziere compaiono i messaggi di "Apertura scrigno" e "Chiusura scrigno" mentre se il codice non è corretto mostra il messaggio "Codice errato!". In tutti i casi, dopo la visualizzazione è ripristinato il messaggio predefinito. L'ultimo componente è il servo motore, utilizzato per aprire e chiudere lo scrigno, realizzato in modo che per l'apertura ci sia un ritardo di 20 secondi per garantire ai giocatori l'attesa della scoperta del premio.

Obiettivi di Ricerca

Uno dei principali obiettivi di ricerca è valutare questo sistema in un museo reale misurando e valutando la *User eXperience* dei visitatori. Nel progetto del test, il prototipo del sistema è distribuito secondo lo scenario sopra descritto, coinvolgendo il curatore e la guida del museo nella progettazione dei quiz. Per la caccia al tesoro si è pianificato il reclutamento 20 partecipanti attraverso la tecnica del campionamento di convenienza. I partecipanti sono divisi in due gruppi di 10 ed ogni gruppo visita il museo in momenti diversi. Per i primi dieci partecipanti la sessione sperimentale prevede la visita guidata standard del Museo mentre per il secondo gruppo dopo la visita tradizionale di circa 20-25 minuti inizia il gioco della caccia al tesoro con la Torcia Magica. I 10 partecipanti sono quindi divisi in 5 coppie che a turno eseguono il gioco e recuperano la chiave segreta per aprire lo Scrigno Magico. Alla conclusione dell'esperienza, tutti i membri dei gruppi compilano un questionario NASA-TLX, che valuta la fatica nel compiere compiti specifici.
Poiché l'obiettivo principale dello studio è la valutazione della *UX*, si vogliono misurare anche le emozioni provate durante la caccia al tesoro, che sono una dimensione importante della *UX*; a tal fine, i partecipanti compilano anche un questionario *Self Assessment Manikin (SAM)* durante l'interazione con i manufatti culturali interattivi. Una volta che le 5 coppie concludono il gioco, è calcolata una classifica in base al numero di risposte corrette ed al tempo impiegato per fornire tali risposte ed il gruppo classificato per primo riceve un altro premio.

Conclusioni e Sviluppi Futuri

In questo lavoro è stato presentato un gioco che utilizza oggetti IoT tangibili per migliorare l'esperienza di visita di siti culturali, usandoli in una caccia al tesoro interattiva che valorizza la professionalità di esperti come guide e curatori nel personalizzarne i contenuti interattivi. Successivamente, si è descritta la costruzione degli oggetti IoT, la Torcia Magica e lo Scrigno Magico, ed è stata progettata la sperimentazione che li utilizzerà all'interno di un museo di Storia Naturale dell'Università di Bari. I risultati di questo studio, provenienti dall'analisi dei diversi dati raccolti, permetteranno di capire come l'introduzione di tecnologie IoT a supporto dei visitatori dei siti di interesse culturale impattano sulla loro esperienza e coinvolgimento.

Ringraziamenti
Questo lavoro è stato finanziato dal Ministero Italiano per l'Università e la Ricerca (MIUR) con il progetto PRIN 2017 "EMPATHY: EMpowering People in deAling with internet of THings ecosYstems" e con il progetto REsearch For Innovation (REFIN) CUP:H94I20000410008 cod. F517D521 POR Puglia FESR FSE 2014-2020 "Gestione di oggetti intelligenti per migliorare le esperienze di visita di siti di interesse culturale".

Bibliografia
Ardito C., Buono P, Costabile M.F., Desolda G., Lanzilotti R., Piccinno A. 2020, I giochi per migliorare l'esperienza di visita di siti culturali, in: Gian Paolo Rossi (a cura di), Turismo 4.0: la nuova frontiera del turismo culturale, Smart Cities & Lab - CINI, pp. 109-120.

Ardito C., Buono P., Desolda G., Matera M. 2017, From smart objects to smart experiences: An end-user development approach, International Journal of Human-Computer Studies, 114, pp. 51-68.

Copeland T. 2004, Presenting archaeology to the public, in: Merriman T. (a cura di), Public Archaeology, Routledge, London, pp. 132-144.

Mazzone M., Horton M., Read J. 2004, Requirements for a multimedia museum environment, in: Atti del convegno Nordic conference on Human-computer interaction (Tampere, Ottobre 2004), ACM, pp. 421–424.

Merriman T. (a cura di) 2004, Public Archaeology, Routledge, London.

Petrelli D., Not E., Damala A., van Dijk D., Lechner M. 2014, meSch–Material encounters with digital cultural heritage, in: Atti del convegno EuroMed (Limassol, 3-8 Novembre 2014), Springer International Publishing, pp. 536-545.

Riesseeuw M., Cavada D., Not E., Zancanaro M., Marshall M., Petrelli D., Kubitza T. 2016, An authoring environment for smart objects in museums: the meSch approach, in: Ardito C., Bellucci A., Desolda G., Divitini M., Mora S. (a cura di), Smart Ecosystems cReation by Visual dEsign, CEUR-WS, pp. 25-30.

Zancanaro M., Not E., Petrelli D., Marshall M., van Dijk T., Risseeuw M., van Dijk D., Venturini A., Cavada D., Kubitza T. 2015, Recipes for tangible and embodied visit experiences, in: Atti del convegno Museums and the Web conference (Chicago, 8-11 Aprile 2015).

Un Hovic da riscoprire: la sperimentazione del metodo RTI per la documentazione delle tracce superficiali de "L'Ultima cena". Nuove prospettive di indagine e applicazioni.

Cinzia Campobasso[1], Salvatore Capotorto[2]

[1] Fondazione Pasquale Battista; [2] ITC – CNR Bari

Abstract

Il pittore fiammingo Gaspar Hovic (1550 – 1627) realizza, su committenza, l'olio su tela "L'Ultima Cena", per la cappella del Corpo di Cristo nella navata laterale destra della chiesa di S. Maria Veterana di Triggiano (BA). Le ricostruzioni storiografiche e storico-artistiche effettuate dal 1962 (Calò 1962; D'Elia 1962; Bertoldi Lenoci L. 1983; Battista 1990; Gelao 1994), ipotizzano l'esecuzione della tela dal 1573 al 1583 poiché la datazione dipinta nel vassoio in basso a sinistra non è leggibile, neanche a seguito dei restauri avvenuti negli anni Ottanta del Novecento. Con l'utilizzo del metodo fotografico RTI (*Reflectance Transformation Imaging*), è stato possibile ipotizzare due differenti date di esecuzione dell'opera non riferibili al 1583, ma al 1585 e il 1588. Entrambe le date sono più che plausibili poiché nel 1586 Hovic dipinge la Madonna con Bambino tra gli Angeli per la chiesa di S. Maria della Chinisa a Bitonto, recentemente restaurata (Spissu 2019).



Figura 1. (a) Olio su tela, "L'Ultima cena", Chiesa di Santa Maria Veterana, Triggiano (BA). (b) Ingrandimento della firma all'interno del vassoio.

Brevi cenni bibliografici di Gaspar Hovic

Gaspar Hovic si stabilisce a Bari, presso il Vescovo della città, Antonio Puteo, che ospita il pittore per un certo periodo, nella sua dimora pugliese. Nel 1589 Hovic ritorna in patria ad Audenarde, in Belgio, per poi rientrare in Puglia dai primi anni Novanta del 1500, come testimoniano tre annotazioni bancarie consistenti in contratti di commissione, datate tra il 1590 e il 1593, che riportano il nome di Gaspar Hovic (Lofano 2015). Prima di giungere in Terra di Bari, si ferma a Mantova come discepolo di Lorenzo Costa la cui influenza artistica è dettata dalla scelta di affollare e scandire verticalmente le sue opere. Nell'ambiente mantovano il pittore entra in contatto anche con le prime opere del manierismo romano del Barocci e di Marco Pino.

La sua presenza a Roma è documentata dal 1574 al 1577 grazie alle memorie del biografo, pittore e amico Carel Van Marden. In questo periodo ammira la pittura di genere e di paesaggio e dopo un lungo periodo di vagabondaggio nei diversi centri artistici della penisola, l'Hovic fa finalmente tappa a Bari (figura 1).

Il metodo RTI e la sua applicazione

Il termine RTI (*Reflectance Transformation Imaging*), è stato coniato dal ricercatore Tom Malzbender, dei laboratori della HP (Malzbender *et al. 2000*), per indicare un nuovo metodo di acquisizione dei dati basato su immagini che non determinano la creazione di modelli 3D, di nuvole di punti e di ricostruzione delle caratteristiche geometriche di un oggetto, ma rivolge l'attenzione alla proprietà di "riflettanza" della superficie dell'oggetto (Bendinelli 2013).

L'utilizzo del metodo fotografico RTI permette di osservare il fattore di risposta di ogni punto della superficie, colpito da una fonte di luce. Quando la superficie presenta delle irregolarità, queste non riflettono la luce in modo omogeneo e le asperità possono rivelare degli elementi non facilmente visibili ad occhio nudo ma percepibili se sottoposti ad una luce radente. Il metodo RTI crea una scena virtuale della superficie e il carattere tridimensionale viene messo in risalto dallo spostamento della sorgente luminosa sull'oggetto (Fiorini 2018). Il documento RTI darà "idea" della forma dell'oggetto e se si introduce nella scena virtuale una sorgente di luce, si otterrà una visualizzazione ombreggiata della superficie che tiene conto dei suoi caratteri tridimensionali. Questo tipo di documento viene riconosciuto attraverso l'espressione "immagine re-illuminabile" (Scopigno, Montani 2015). Ciò che il metodo aggiunge ad una comune foto che viene trasformata come documento RTI è la possibilità di variare interattivamente la posizione della sorgente luminosa ed esaminare in tempo reale il cambiamento dell'ombreggiatura.

Il software *RTI builder* genera un'immagine RTI attraverso un insieme di foto dell'oggetto acquisite da una fotocamera in posizione fissa, due sfere in acciaio riflettenti e una fonte di luce direzionabile. L'immagine finale è creata comprimendo le informazioni contenute nelle foto con un'opportuna funzione matematica. Il visualizzatore *RTI Viewer 1.1*, consente di navigare in maniera interattiva l'immagine, permettendo di zoomare e muoversi liberamente su zone di dettaglio ritenute più interessati e permette di cambiare in tempo reale la direzione della luce che incide sull'oggetto, osservandone gli effetti. Infine, consente di applicare una serie di modalità di rendering avanzate, con lo scopo di migliorare la visualizzazione e percezione di alcuni aspetti dell'artefatto. Le modalità di rendering messe a disposizione sono: *default, specular enhancement, normal visualization.*

Selezionando, ad esempio, la modalità "*specular enhancement*" si possono rimuovere le informazioni sul colore: in tal modo si accentua la riflettività e si consente all'osservatore di scoprire caratteristiche che non possono essere viste con condizioni di luce naturali (figura 2).



Figura 2. Rendering mode, specular enhancement. *RTI Viewer 1.1.*

Nel 2001, Tom Malzbender coniò il termine PTM "*Polynomial Texture Map*" (Earl, Martinez, Malzbender 2010), per indicare un metodo di acquisizione in cui il manufatto viene rappresentato con un effetto grafico 3D, nonostante sia stato acquisito in due dimensioni. Solo negli ultimi anni si è parlato di RTI, che altro non è che una nuova *suite* del PTM (Cultural Heritage Imaging 2011). L'immagine RTI viene generata da fotografie scattate secondo alcuni parametri: la fotocamera, che rimane fissa (Nikon 5200), scatta foto in *raw* e le condizioni ambientali non devono in nessun modo influenzare l'unica fonte di luce diretta verso l'oggetto inquadrato. A tal proposito sono state evidenziate delle difficoltà per l'acquisizione delle immagini all'interno della chiesa di S. Maria Veterana di Triggiano: la chiesa è spesso illuminata da altre fonti di luce, le quali modificano notevolmente l'impatto che la luce, utilizzata per l'applicazione del metodo, ha sull'oggetto in esame. È pertanto consigliabile acquisire le fotografie di sera, quando l'edificio è quasi totalmente al buio. Con l'ausilio di un treppiede posizionato frontalmente alla tela, è stato necessario adoperare due bracci disposti ortogonalmente tra loro (figura 3) per fare da supporto a due sfere in acciaio che sono state collocate in punti precisi della tela ad una distanza millimetrica dal quadro, in modo che le sfere sfiorassero la tela senza toccarla. La luce monodirezionale portatile a spot da 4 watt è stata direzionata manualmente 24 volte per fare i rispettivi 24 scatti utili alla completa acquisizione del dettaglio della firma dell'autore della tela. Questi 24 punti luce che si riflettono sulla superficie delle sfere in acciaio, sono stati processati dal software *RTI builder v2.0.2.0*. Terminata l'acquisizione delle fotografie, l'immagine 2D finale sarà il risultato di tutte le immagini ottenute.
L'obiettivo di una immagine RTI è quello di considerare solo i vettori della luce riflessa in relazione all'origine della luce stessa. L'RTI cattura e memorizza solo il dato relativo all'apparenza visiva dell'oggetto, ignorandone la struttura geometrica che è presente invece in un modello 3D e simula il comportamento della luce che interagisce con la superficie dell'oggetto stesso.



Figura 3. Acquisizione delle fotografie nella chiesa di S. Maria Veterana, Triggiano (BA).

Il software RTI builder v2.0.2.0

Attraverso semplici passaggi è possibile seguire il procedimento per ottenere il file che, opportunamente visualizzato con il *viewer RTI 1.1*, diventa "navigabile" in maniera interattiva così da poter cambiare in tempo reale la direzione della luce che incide sull'oggetto.
Il software *RTI builder v2.0.2.0* è un applicativo molto intuitivo e di cui si illustrano, di seguito, solo alcune delle fasi di costruzione dell'oggetto e che non sono rappresentative dell'intero procedimento (figura 4), di cui si rimanda alla guida presente in bibliografia (Cultural Heritage Imaging 2011).
Le accortezze fondamentali per ottenere un buon risultato riguardano le tarature delle sfere metalliche: nella figura 4 si evidenziano i procedimenti in base ai quali le sfere vengono prima rilevate con il comando detect spheres (lettera a), poi individuate settando il centro delle singole sfere (lettera b). Tali fasi permettono di mettere in evidenza i 24 punti luminosi (lettera e) registrati nella fase di acquisizione delle fotografie (figura 3): con il comando highligth detection (lettera c) si rilevano i punti luminosi e premendo il comando next si ottengono le informazioni di output (lettera d), che verranno salvate dal software nella cartella finished files che consentirà la navigazione in tempo reale del prodotto finale sul software viewer RTI 1.1. Se non si ottiene un settaggio discreto delle sfere in acciaio, l'intero procedimento porta ad un risultato scadente che inficia la visualizzazione del prodotto finale. Una volta avviato il visualizzatore sarà possibile navigare sull'immagine, zoomando e muovendosi liberamente su zone di dettaglio ritenute più interessati e cambiando in tempo reale la direzione della luce che incide sull'oggetto, osservandone gli effetti.

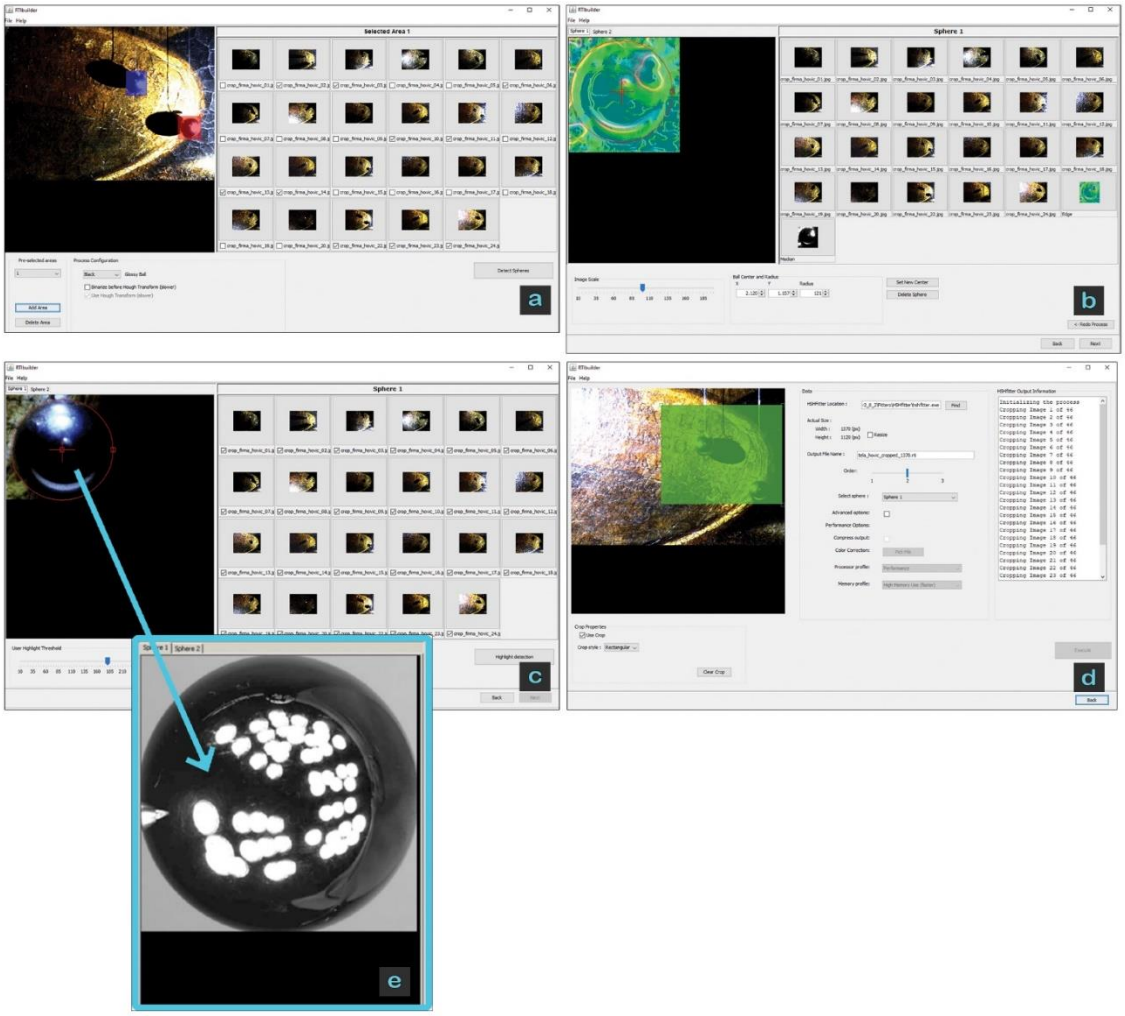


Figura 4. Applicazione del software RTIbuilder v2.0.2.0 nelle sue fasi principali.

Discussioni e conclusioni

La sperimentazione del metodo fotografico sull'ingrandimento della firma della tela (figura 5), ha permesso di ipotizzare due differenti date di esecuzione dell'opera non riferibili al 1583, ma al 1585 (lettera b) e il 1588 (lettera c). Entrambe le date sono più che plausibili poiché nel 1586 Gaspar Hovic dipinge la *Madonna con Bambino tra gli Angeli* per la chiesa di S. Maria della Chinisa a Bitonto, recentemente restaurata.

I caratteri numerici della tela dell'Hovic a Triggiano diventano ancora più visibili spostando, in diverse direzioni, la fonte di luce sulla porzione interessata del dipinto, variando la modalità di rendering delle immagini riportate nel software e calcando con un tratteggio a colori, i segni ormai quasi non più visibili ad occhio nudo dei numeri che compongono la data della tela.

La tecnica appena descritta viene utilizzata come strumento di studio e monitoraggio dello stato conservativo dei manufatti e le ricerche dimostrano la versatilità di questo strumento che permette di approfondire le conoscenze stesse dell'oggetto e di valutarne anche lo stato di salute: per questi motivi il metodo fotografico RTI (*Reflectance Transformation Imaging*) ha suscitato grande interesse nel settore dei Beni Culturali.

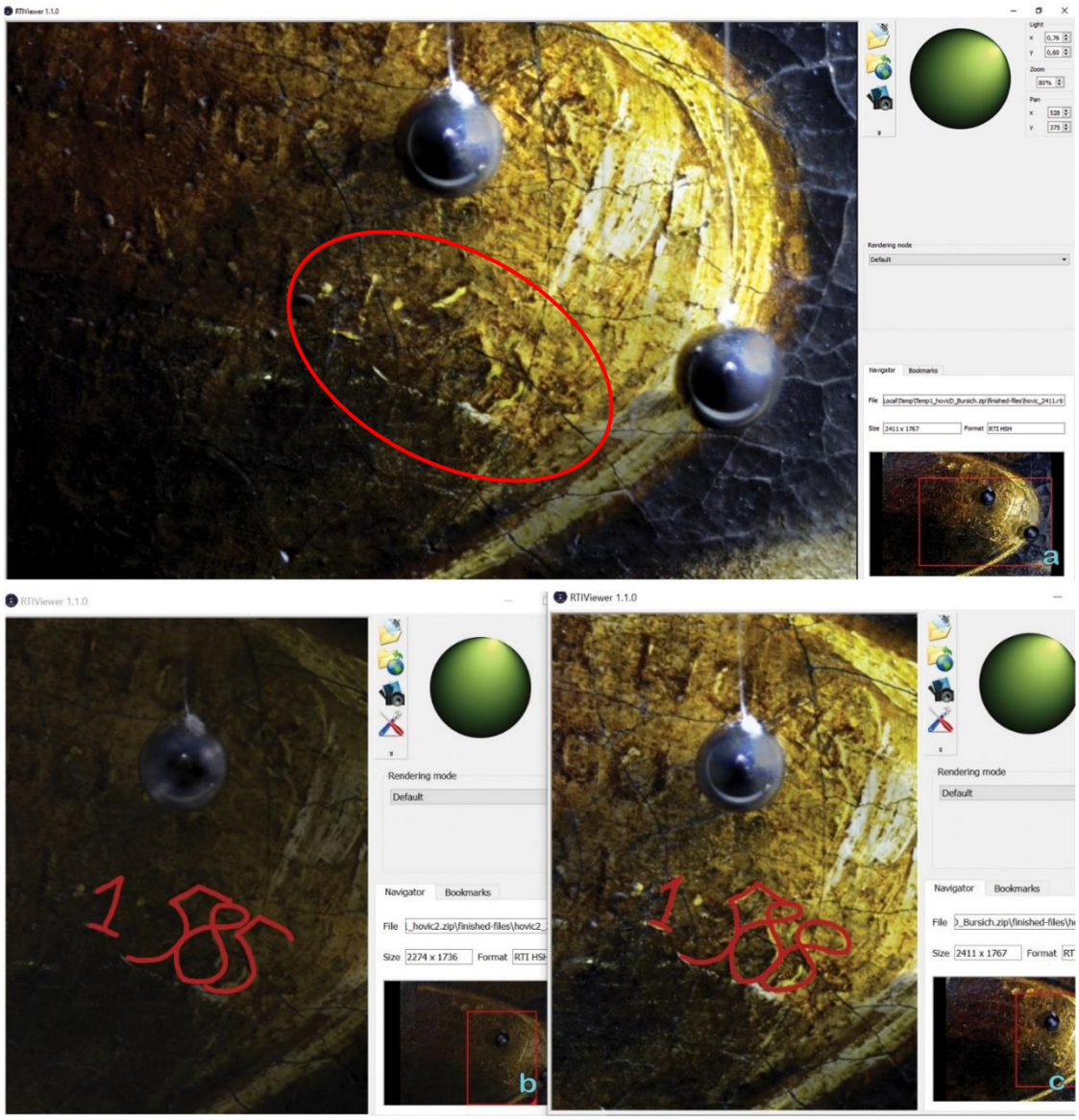


Figura 5. Viewer RTI 1.1. modalità default. Dettaglio della data (a) ed evidenziazione dei caratteri numerici. (b)(c).

Ringraziamenti

Si ringrazia il dott. Daniele Bursich, archeologo, ricercatore e fondatore di MetaHeritage SRL, per il fondamentale apporto e sostegno a questa ricerca.

Un particolare ringraziamento a Don Francesco Necchia per aver permesso di studiare da vicino la tela.

Bibliografia

Battista, P., 1990, *Chiesa Matrice di Triggiano: dopo i lavori di restauro della tela del "fiammingo" in Bari. Sulla datazione de "L'Ultima cena" di Gaspar Hovic,* in "Il Trebio", periodico di vita e storia triggianese a cura di Centro Studi S. Maria Veterana, anno VI, 04.1990, pag. 9.

Bendinelli, A.A., 2013, *Un quadro in digitale. 3D Graphics: Visual Appearance and Reflectance*, Seminario di cultura digitale, pp. 1 – 13.

Bertoldi Lenoci L., 1983, Le Confraternite postridentine nell'archidiocesi di Bari. Fonti e documenti, vol.1, Levante Editori, Bari, 1983, pag.37.

Calò, M.S., 1962, *L'attività pugliese di Gaspar Hovic (o Heuvick) pittore fiammingo*, estratto dal Bulletin de l'institut Historique Belege de Rome Fascicule XXXIV, 1962. Roma, pp.457-479.

Cultural Heritage Imaging 2011, *Reflectance Transformation Imaging: Guide to Highlight Image Processing v1.4* Cultural Heritage Imaging, a California Nonprofit Corporation, pp.1 – 23.

D'Elia M., 1962, *Gaspar Hovic* in "Commentari",1962, n.1, pag.63

Earl G., Martinez K., Malzbender T. 2010, *Archaeological applications of polynomial texture mapping: Analysis, conservation and representation,* «Journal of Archaeological Science», 37, 8, 2040-2050.

Fiorini, A., 2018, *Il metodo fotografico RTI (Reflectance Transformation Imaging) per la documentazione delle superfici archeologiche. L'applicazione ai materiali di età protostorica*, Journal: Archeologia e Calcolatori, 2018, pp. 241 – 258, ISSN: 1120-6861, 2385-1953.

Gelao, C., 1994, Confraternite, arte e devozione in Puglia dal Quattrocento al Settecento, Napoli, 1994, pp.230-231.

Lofano, F., 2015, *Novità sulle attività del fiammingo Gaspar Hovic, pittore (e mercante) in Terra di Bari*, Artem, Rivista di Arti, Filologia e Storia, Napoli Nobilissima, vol. LXXII, settima serie, vol. I, fasc. II-III maggio – dicembre 2015, pp. 30 – 43.

Malzbender T., Gelb D., Wolters H., Zuckerman B. 2000, *Enhancement of shape perception by surface reflectance transformation*, Hewlett-Packard Laboratories Technical Report, HPL-2000-38R1 (www.hpl.hp.com/techreports/2000/HPL-2000-38R1.pdf;).

Spissu, M.V., 2019, *Gaspar Hovic, Madonna col Bambino e angeli, tra i santi Leonardo e Giovanni Battista*, Columbia University Libraires – Academy Commons, DOI: https://doi.org/10.7916/7cxs-6938.

Scopigno R., Montani C. 2015, *Visual Computing Lab: 30 anni di grafica 3D in Italia,* Archeomatica, 6, 3, pp. 18-22.

AMA - Architetture Moderne in Abbandono. Una piattaforma web partecipata per il riconoscimento e la risignificazione del patrimonio "a rischio" in Puglia

Lorenzo Pietropaolo

Politecnico di Bari

Abstract
In Italia, il patrimonio architettonico moderno e contemporaneo è ancora poco riconosciuto, oggetto di alterazioni o di demolizioni. La sua tutela si scontra con apparati normativi e gusti correnti. Accade anche in Puglia, nonostante le iniziative regionali per l'architettura moderna e industriale. Molte opere restano "a rischio": più di altre, reclamano attenzione quelle in abbandono (in disuso, incompiute, in rovina).
Il progetto di ricerca in corso al Politecnico di Bari ha per finalità la ricognizione partecipata di questo patrimonio in abbandono. Tra gli obiettivi: la realizzazione e l'alimentazione di una piattaforma web georeferenziata, che consente alla comunità di utenti di partecipare alla ricerca.
La piattaforma attualmente contiene una selezione di 34 edifici dismessi (opifici industriali, strutture terziarie, turistico-ricettive, socio-sanitarie, etc.), realizzati dal 1865 al 1999, tra cui opere di protagonisti dell'architettura italiana. Su alcuni casi di studio, saranno concepiti una campagna fotografica e un laboratorio per progetti pilota di riuso.

Introduzione
Il patrimonio architettonico moderno e contemporaneo nel nostro Paese riceve ancora scarso riconoscimento, a differenza di quanto accade per il patrimonio antico. La tutela e la valorizzazione di molte opere di architettura realizzate nel Novecento è spesso resa nei fatti difficilmente praticabile dal vigente apparato normativo (Carughi 2012), mentre d'altra parte collide sovente anche con i gusti correnti, e con un pregiudizio negativo spesso formatosi nell'opinione pubblica nei confronti di questo patrimonio.
Così che non di rado queste eredità del Moderno sono oggetto di profonde alterazioni, se non di totale demolizione.
Un fenomeno riscontrabile anche in Puglia, nonostante le iniziative regionali per la tutela dell'architettura moderna e contemporanea (Legge Regionale n. 14 del 2008, "Misure a sostegno della qualità delle opere di architettura e di trasformazione del territorio") e del patrimonio industriale (Legge Regionale n. 1 del 2015, "Valorizzazione del patrimonio di archeologia industriale").
D'altra parte, "ciò che resta del Moderno" è un materiale vivo, una straordinaria memoria costruita tuttora disponibile per esplorare nuovi approcci e tecniche per la rigenerazione, il riuso e il restauro, e per lo sviluppo sostenibile delle città, dei territori e dei paesaggi, laddove nel "fare storia" già comincia il "fare progetto" (Reichlin 2011, Tostões 2015), al di là di una presunta autonomia disciplinare del cosiddetto "restauro del Moderno" (Carbonara 1992).
L'estensione del concetto di *Cultural Heritage* alle eredità dell'architettura moderna è del resto ormai acquisita per la comunità scientifica, come testimonia il quadro sempre più consolidato, articolato alla scala internazionale, delle politiche per la conservazione del patrimonio architettonico del XX secolo (Carughi U., Visone M. 2017).
Anche in Italia, sempre più sistematiche sono le iniziative per il riconoscimento dell'architettura moderna e contemporanea. Basti pensare al Censimento nazionale delle architetture italiane del secondo Novecento del Ministero per i Beni Culturali (avviato nel 2002, incrementato a partire dal 2011, ulteriormente aggiornato e normalizzato tra il 2020 e il 2022), alle azioni attuate dall'Associazione Italiana per il Patrimonio Archeologico Industriale (AIPAI), alle attività promosse da Docomomo Italia e dalle sue sezioni regionali, quali ad esempio la mostra itinerante *9x100 = '900*, che ha recentemente censito 100 opere di architettura moderna e contemporanea in Puglia e Basilicata (Pagliuca, Sàito 2019).
Eppure, nella prassi non cessa la condizione di "rischio" per molte di queste architetture (Canella, Mellano 2019). E più di altre, reclamano attenzione le architetture in abbandono (in disuso, incompiute, in rovina), esposte all'oblio e al pericolo di manomissione o di cancellazione, anche per una generale disattenzione (o talvolta, disaffezione) dell'opinione pubblica e delle istituzioni per il valore e i caratteri propri del Moderno di cui questi edifici sono espressione (Pietropaolo 2022a).

Metodi e strumenti

Concepita nel quadro di un più ampio progetto triennale di ricerca, ideato e svolto dall'autore al Politecnico di Bari dal 2021 (Pietropaolo 2022b), la piattaforma denominata "AMA - architetture moderne in abbandono" è dunque finalizzata a restituire una ricognizione condivisa di questo importante patrimonio culturale in abbandono in Puglia, con l'obiettivo di favorire l'interazione tra conoscenza esperta e conoscenza non esperta, e di sollecitare la auspicabile riappropriazione da parte delle comunità di queste "memorie del Novecento".

"AMA" è una piattaforma web georeferenziata, dotata di *blog* e *forum*, di interazione via *social network*, che si propone come strumento partecipato di conoscenza per la tutela e la valorizzazione del Moderno.

Attivata ad aprile 2022 nelle funzionalità di base e in corso di popolamento, la piattaforma consente alla comunità di utenti di partecipare alla ricerca segnalando siti e manufatti anche "sul campo", tramite geolocalizzazione e compilazione guidata via *smartphone* o *tablet*.

La piattaforma intende sperimentare un metodo di indagine che a partire dal caso pugliese possa auspicabilmente estendersi alla dimensione italiana.

Essa si basa su 2 *dataset* in formato JSON: il "*form* di segnalazione" e la "scheda di documentazione".

Il *form* (figura 1) contiene informazioni di base sull'edificio di interesse (localizzazione, almeno n.1 fotografia dal vero, testo descrittivo di massimo 280 caratteri), che ogni utente può compilare *on-line* per segnalare un edificio dismesso, localizzandolo mediante coordinate nel sistema UTM 33N.

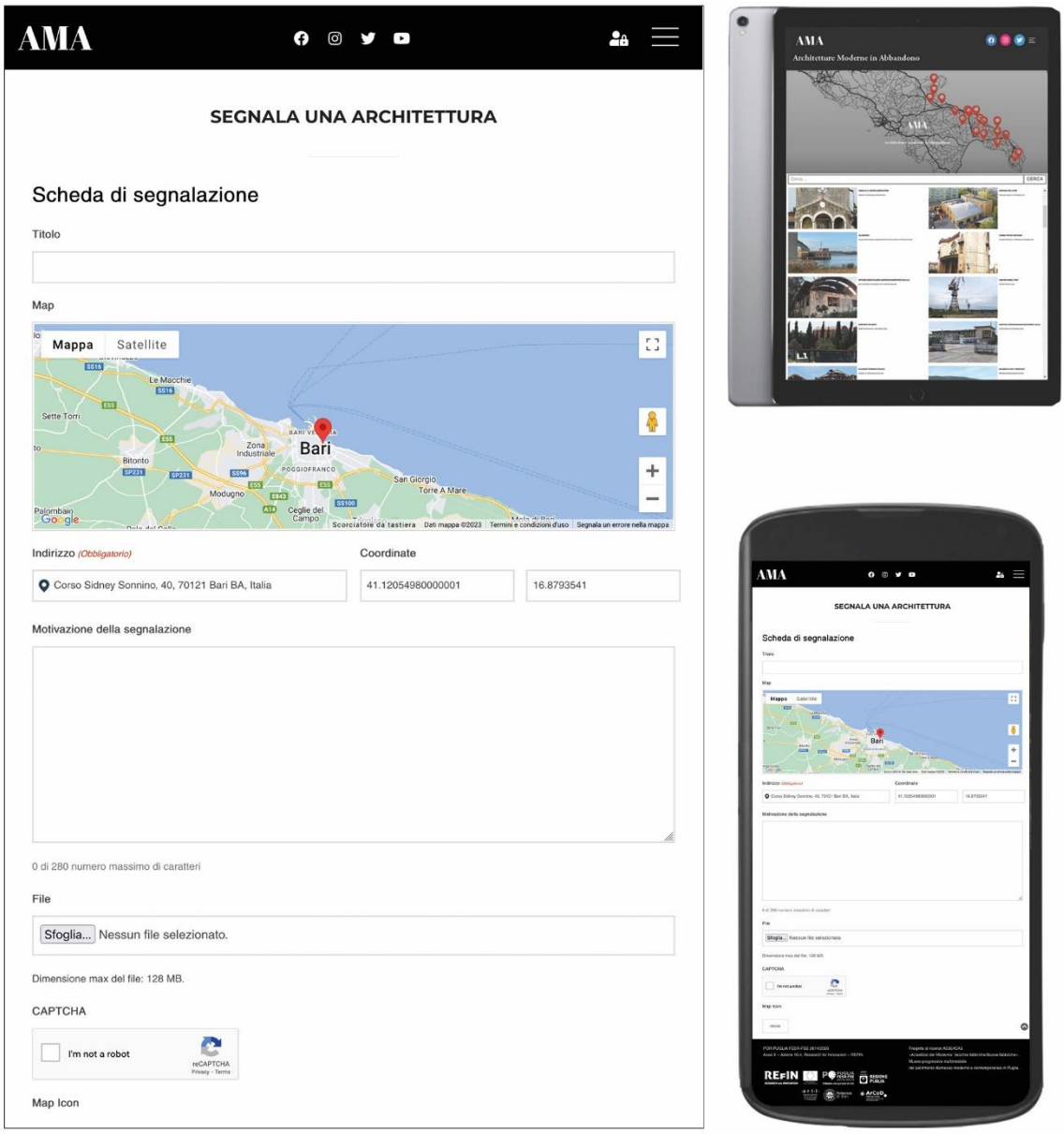


Figura 1. Il *form* di segnalazione, compilabile anche "sul campo" tramite dispositivo mobile.

Le informazioni di base contenute nel *form* di segnalazione compilato dall'utente vengono verificate e valutate (anche in interazione con l'utente stesso), per essere poi trasferite nella scheda di documentazione. Quest'ultima è articolata in 4 moduli principali per l'imputazione dei dati conoscitivi e interpretativi, e per l'*upload* dei materiali documentali e di ricerca associabili al bene geolocalizzato.
Gli edifici in abbandono così individuati (tutti realizzati tra la seconda metà del XIX e l'inizio del XXI secolo) sono organizzati su base provinciale.
Per il loro ordinamento, la piattaforma utilizza un *tagging system*, attualmente strutturato nelle seguenti 3 macro categorie tematiche (figura 2):

- Tema 1. Patrimonio architettonico moderno e contemporaneo
  Modern and Contemporary Architectural Heritage

In questa macro categoria sono inclusi gli edifici realizzati nel primo e nel secondo Novecento, da tenere in considerazione per rilevanza dell'autore, riconoscibile qualità architettonica, riscontrabile valenza storico-critica, tecnico-costruttiva o socio-culturale;

- Tema 2. Patrimonio industriale
  Industrial Heritage

Sono ricompresi in questa macro categoria gli edifici realizzati dalla seconda metà dell'Ottocento alla fine del Novecento (sili granari, tabacchifici, oleifici, distillerie, cementifici, cantieri navali, etc.) che contribuiscono a ricostruire la storia e l'eredità delle diverse fasi della modernizzazione e industrializzazione della Puglia, e le sue contraddizioni;

- Tema 3. Metabolismo urbano e territoriale
  Urban and Territorial Metabolism

Questa macro categoria considera quegli edifici e luoghi che più direttamente rappresentano gli "scarti" associabili a una interpretazione estensiva del cosiddetto "metabolismo" dell'organismo urbano e territoriale, incluse le manifestazioni del fenomeno dell'abbandono riconducibili alle casistiche dell'incompiuto o del "generico".



Figura 2. Edifici segnalati, ordinati per categorie. Dall'alto: patrimonio architettonico, patrimonio industriale, metabolismo/incompiuto.

A fronte della segnalazione di circa 150 edifici, la piattaforma attualmente contiene un "primo repertorio dell'abbandono in Puglia": un regesto di 34 edifici dismessi (magazzini e opifici industriali, edifici a uso terziario, turistico-ricettivo, socio-sanitario, eccetera), realizzati in un arco temporale che va dal 1865 (il cotonificio "Costantino" a Bari) al 1999 (la masseria pilota "Agropolis" a S. Giovanni Rotondo), tra cui opere di alcuni protagonisti dell'architettura italiana, quali Angiolo Mazzoni, Plinio e Paolo Marconi (figura 3), Pier Luigi Nervi, Sergio Musmeci, Raffaele Panella (figura 4), Paolo Portoghesi, Studio Nizzoli.



Figura 3. Plinio e Paolo Marconi, Centro di servizio di Coleto per la Riforma agraria, Minervino Murge (BT), 1952-1959.



Figura 4. Raffaele Panella, Centro assistenza anziani, Nardò (Lecce), 1973-1975.

Prossimi sviluppi

In dialogo con il partenariato di ricerca, tra gli edifici attualmente ricompresi nel "primo repertorio dell'abbandono in Puglia" saranno selezionati alcuni casi di studio su cui realizzare una campagna fotografica e un laboratorio interdisciplinare per la definizione di progetti pilota di riuso (anche temporaneo) o di risignificazione (artistica, architettonica, urbana, sociale), i cui esiti saranno riversati sulla piattaforma.
Come rimarcato da Paolo Portoghesi (Cecchini 1992), quella della selezione appare essere una questione disciplinare e operativa dirimente: specie tra il molto che è stato edificato durante il Novecento, è necessario scegliere cosa conservare, e cosa invece può essere modificato o distrutto per rispondere a mutate esigenze e nuove funzioni, perché la città e il territorio vivono e si modificano continuamente.
"AMA" è dunque concepita come un atlante partecipato e come un supporto conoscitivo per l'azione pubblica, ma anche come una "collezione in divenire": un potenziale prodotto culturale, che ambisce ad accrescersi nel tempo come una sorta di "museo progressivo" (Moschini, Pietropaolo 2014) dell'architettura moderna e contemporanea in abbandono in Puglia, ospitato sul web.
Un'opera aperta che, a partire dalla fotografia e dal disegno d'archivio, possa procedere per stratificazione di contenuti (conversazioni, video, presentazioni di progetti artistici e/o architettonici, eventi interdisciplinari, eccetera).
Laddove la risignificazione delle architetture e dei luoghi possa essere meglio esplorata – anche facendo propri approcci di "ascolto" e interpretazione poetica (Peters 2022) – questo primo repertorio pugliese di "rovine del Moderno" si propone dunque come invito a cogliere le possibilità inattese che l'abbandono e il non-finito possono suggerire, nella loro declinazione non canonica di bellezza.

Ringraziamenti

"AMA - Architetture moderne in abbandono" è parte del progetto di ricerca "Anastilosi del Moderno. Vecchie fabbriche / Nuove fabbriche", sostenuto dal programma "REFIN - Research for Innovation", Asse X - Azione 10.4, P.O. Puglia FESR-FSE 2014-2020. Il progetto è condotto presso il Dipartimento di Architettura, Costruzione e Design del Politecnico di Bari e si avvale della collaborazione di organizzazioni ed enti quali Docomomo International, Urbane Künste Ruhr, Segretariato regionale per la Puglia del Ministero della Cultura, Centro nazionale di studi per le politiche urbane Urban@it, Agenzia del Demanio per la Puglia e la Basilicata.

Bibliografia

Canella G., Mellano P. (a cura di) 2019, Il diritto alla tutela. Architettura del secondo Novecento, Franco Angeli, Milano.

Carbonara G. 1992, *Il restauro del nuovo e il caso del Weissenhof di Stoccarda*, in: Alfani A., Carbonara G., Pinci F., Severati C. (a cura di), Costruire, abitare. Gli edifici e gli arredi per la Weissenhof Siedlung di Stoccarda. *«Bau und Wohnung» e «Innenräume» (1927- 28)*, Kappa, Roma, pp. 49-60, ripubblicato in: Carbonara G. (1997), Avvicinamento al restauro. Teoria, storia, monumenti, Liguori, Napoli.

Carughi U., 2012, Maledetti vincoli. La tutela dell'architettura contemporanea, Umberto Allemandi, Torino.

Carughi U., Visone M. (a cura di) 2017, Time Frames: Conservation Policies for Twentieth-Century Architectural Heritage, Routledge, Londra.

Cecchini C. 1992, *Conservazione del Moderno, l'importanza di scegliere. A colloquio con Paolo Portoghesi*, AU Tecnologie, 8-9, pp. 38-48.

Moschini F., Pietropaolo L. 2014, *Museo Progressivo: Arti e Architettura per rigenerare la Città contemporanea*, in: Atti del convegno 1st Workshop on the State of the Art and Challenges of Research Efforts at Politecnico di Bari (Bari, 3-5 dicembre 2014), Gangemi, Roma, vol. C1, pp. 257-261.

Pagliuca A., Sàito M. (a cura di) 2019, 9x100 = '900. 9 itinerari x 100 architetture del '900. Basilicata e Puglia, catalogo della mostra, Gangemi, Roma.

Peters B. 2022, *Dedicato al pubblico. L'intervento artistico* site-specific *come mezzo per esplorare nuove prospettive su passato, presente e futuro dell'area della Ruhr*, in: Pietropaolo L. (a cura di), Architettura moderna in abbandono. Riflessioni per il suo riconoscimento e la sua risignificazione. Il caso della Puglia e alcune prospettive internazionali, Adda, Bari, pp. 155-179.

Pietropaolo L. 2022a, *Riconoscere e difendere l'architettura moderna italiana: riflessioni sul caso pugliese. A colloquio con Paolo Portoghesi*, in: Pietropaolo L. (a cura di), Architettura moderna in abbandono…, op. cit., pp. 45-87.

Pietropaolo L. 2022b, *Riconoscere e risignificare il patrimonio dismesso in Puglia. Verso un 'museo progressivo' multimediale?*, in: Pietropaolo L. (a cura di), Architettura moderna in abbandono…, op. cit., pp. 13-43.

Reichlin B. 2011, *Riflessioni sulla conservazione del patrimonio architettonico del XX secolo. Tra fare storia e fare progetto*, in: Reichlin B., Pedretti B. (a cura di), Riuso del patrimonio architettonico, AAM Quaderni dell'Accademia di Architettura di Mendrisio, Mendrisio Academy Press, Mendrisio, pp. 11-29.

Tostões A., 2015, *Reuse, Renovation and Restoration (the 3 R's)*, Docomomo Journal, 52, p. 3.

Progetti di parchi archeologici preistorici nella Puglia Centrale: i casi di studio di Santa Barbara e Madonna di Grottole a Polignano a Mare (BA)

Angela Diceglie, Luana M.E. Lorusso, Lara Licia Petrocelli

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Il rapporto tra la ricerca archeologica e il progetto architettonico o museografico negli ultimi anni si è sviluppato attraverso un intenso e proficuo dibattito scientifico interdisciplinare. La sinergia tra archeologia e architettura permette di rendere accessibile un'area e una ricerca archeologica ad un pubblico con un 'background' culturale differente da quello degli studiosi. Con questa premessa anni fa l'Università degli Studi di Bari Aldo Moro e il Comune di Polignano a Mare istituirono, con la Soprintendenza competente, il Centro Museo Laboratorio di Paletnologia (1997- 2007) allo scopo di conservare e valorizzare il patrimonio archeologico preistorico. In questo contributo, si ripercorrono le tappe più significative degli interventi di valorizzazione dal progetto del parco per il sito di Santa Barbara, a quello di conoscenza dell'insediamento di Madonna di Grottole, alla ricostruzione dei frammenti ceramici in fili di rame, dove gli aspetti ricostruttivi dei vasi si coniugano con le esigenze dell'esposizione in mostra dei reperti.

Il progetto del parco archeologico di Santa Barbara

Il sito archeologico

L'insediamento preistorico è ubicato a SO del centro urbano a circa 1.5 km dal mare sul secondo rialzo sub costiero a 60 m sul livello del mare. Il sito è caratterizzato da differenti sezioni di fossati che delimitano l'area insediativa del villaggio capannicolo fin dalla fine del VI millennio a.C. I fossati scavati con strumenti litici avevano differenti funzioni. Numerosi ipogei artificiali, scavati entro la parete interna dei fossati, sono riconducibili alla metà del IV millennio a.C. Tra questi i più noti sono l'ipogeo Manfredi e l'ipogeo La Trappola. Il primo è articolato da un piccolo vestibolo che conduce ad una camera più ampia attraverso un breve corridoio. La camera ha forma triangolare con angoli smussati e copertura pseudo voltata crollata nella parte centrale. L'ipogeo si raccorda al piano di calpestio della campagna attraverso un dromos con piano inclinato.

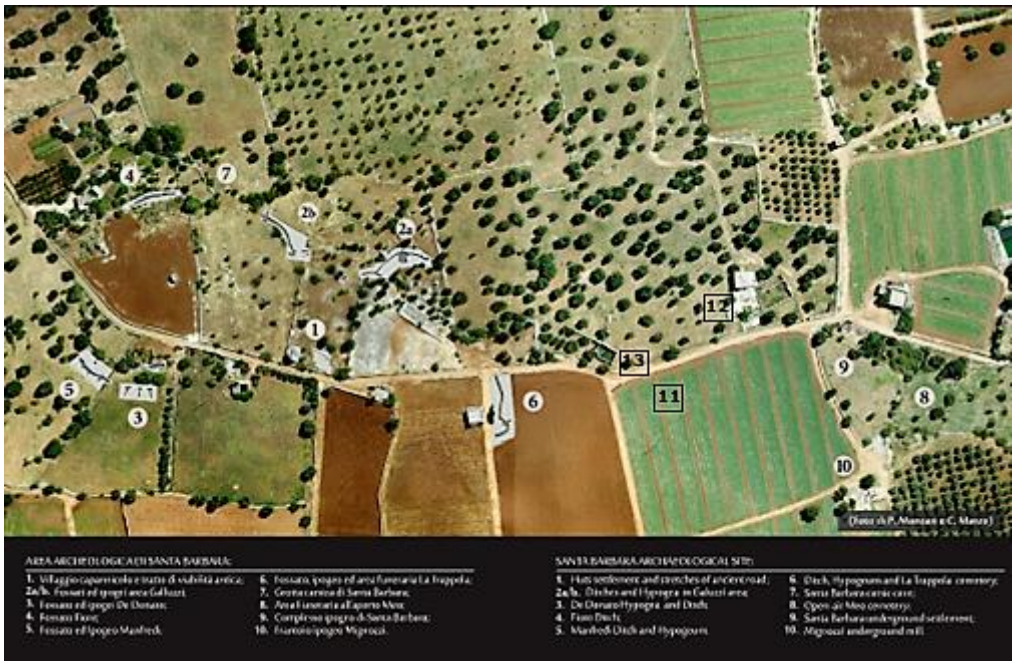


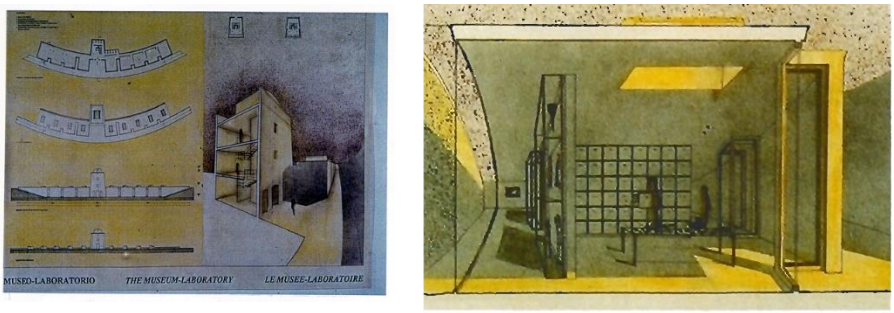
Figura 1 Area archeologica di Santa Barbara.

Al dromos si affiancano altri due piccoli dromos probabili ingressi di due ipogei limitrofi. Le ceramiche rinvenute in loco sono soprattutto riferibili al noto stile meandro spiralico e le deposizioni ritrovate sono di palchi di cervi e capriolo che caratterizzano culturalmente il contesto. L'ipogeo La Trappola, si differenzia dal precedente per la mancanza del corridoio di collegamento tra vestibolo e camera. Quest'ultima, ha forma del tutto irregolare. Nell'area SE dell'insediamento, negli ultimi dieci anni, sono stati messi in luce due nuovi ipogei con caratteristiche morfo tipologiche differenti da quelli precedentemente esaminati. L'ipogeo F è servito da un dromos di accesso, molto inclinato, che dal piano di campagna conduce all'ingresso della camera per mezzo di pochi gradini. L'interno tutt'oggi in corso di studio, si presenta con una sola ampia camera a differenza dei modelli più antichi della Trappola e di Manfredi (Geniola & Sanseverino 2014).

[L.L.P., L.M.E.L.]

Il Parco Archeologico

Il paesaggio archeologico di Santa Barbara, si distingue in due aree, suddivise dalla stradina di accesso: la prima a NE, caratterizzata da macchia mediterranea, uliveti e mandorleti intervallati da piccoli manufatti storici quali un trappeto, un agrumeto e numerose cisterne, custodisce le nuove scoperte archeologiche, l'area delle buche di palo e la grotta carsica; la seconda a NO, area orticolo produttiva dagli inizi del XX secolo, presenta i monumenti più importanti dell'insediamento, gli ipogei Manfredi e la Trappola. La stradina, nel parco, diventerà un percorso pedonale dal quale, numerosi viottoli che permetteranno l'accesso alle aree monumentali. L'ingresso carrabile avrà una nuova collocazione. Le strutture per la fruizione, la protezione dei luoghi di scavo, gli spazi informativi, saranno realizzati con tecnologie leggere removibili. Il progetto prevede, inoltre, il riuso delle emergenze architettoniche abbandonate quali: il trappeto e l'agrumeto (figura 1 n°. 12-13) al fine della loro riqualificazione in alloggi per gli studiosi e area ristoro. L'unico manufatto di nuova costruzione sarà il museo-laboratorio sotterraneo ubicato nell'area orticola (figura 1 n°. 11), compromessa dalle stratificazioni archeologiche. La valenza paesaggistica del luogo, il singolare sistema di "fossato-ingresso-ipogeo artificiale" del IV millennio a.C. e la possibilità di realizzare un manufatto a basso consumo energetico hanno suggerito la scelta compositiva. Un museo laboratorio sotterraneo caratterizzato da un enfilade di moduli funzionali ai laboratori archeologici ed agli spazi espositivi dinamici. Una piccola torre fuori terra avrà funzione d'ingresso e di belvedere sul paesaggio. Il fossato-ingresso, permetterà di osservare dall'esterno, sia gli spazi di lavoro che quelli espositivi. L'obiettivo del progetto è quello di far recepire i reperti non più come elementi di una collezione, ma come parti integranti del luogo dei ritrovamenti, di studio e ricerca, dove i turisti possono fruire in modo inedito l'area archeologica attraverso la comprensione del percorso di ricerca ed esposizione (Diceglie & Pinto 1997).



a) b)

Figura 2. Progetto del museo ipogeico; a) museo laboratorio; laboratorio di ricerca.

[A.D.]

Studi per la conoscenza di Madonna di Grottole

Il sito archeologico

L'insediamento, ubicato a NO del centro abitato, è caratterizzato da un costone calcarenitico, parallelo alla linea di costa, lungo circa 1,5 km che comprende 62 grotte (figura 3). L'insediamento noto alla letteratura paletnologica fin dagli anni '40, per le ricerche condotte dall'archeologo L. Cardini e per quelle successive della Soprintendenza Archeologica della Puglia degli anni '80, è stato indagato con uno studio sistematico tra il 2002 e il 2007 al fine di ricostruire le fasi costruttive e di frequentazione degli ambienti ipogeici. L'insediamento è ricco di testimonianze archeologiche, pre-protostoriche (Cardini L. 1957), ma il periodo, in cui si impianta il segmento più denso della frequentazione, corrisponde alla fase/facies meandro-spiralica (Tunzi Sisto A.M. 1995). Successivamente, la frequentazione è testimoniata anche da elementi che richiamano un orizzonte Eneolitico e del Bronzo Antico. Dopo un lungo periodo di abbandono il sito fu

sicuramente frequentato dall'età pre-romama fino all'età moderna come attestato dai frammenti rinvenuti durante le ricognizioni archeologiche (Diceglie 2007).

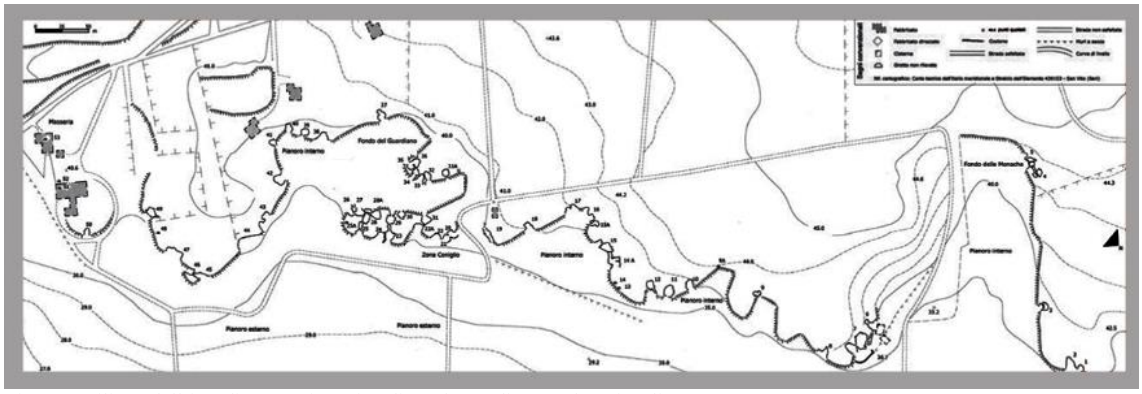
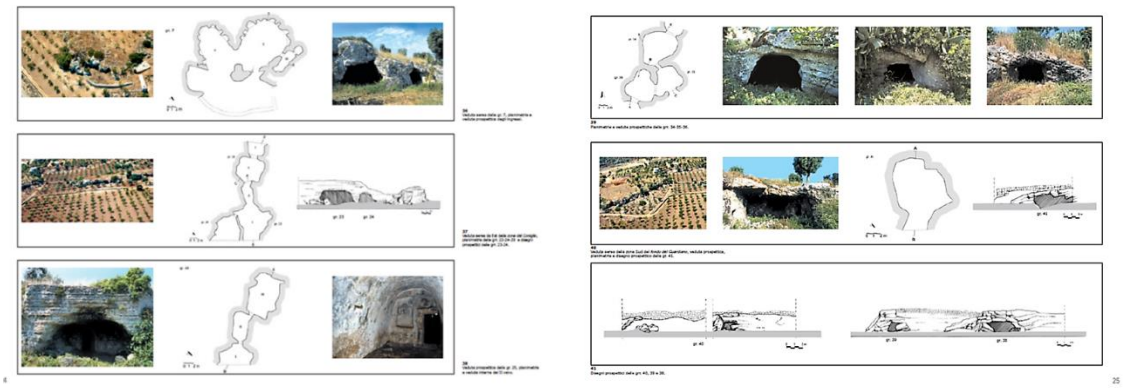


Figura 3 Rilievo dell'insediamento ipogeico di Madonna di Grottole (Diceglie 2007).

[L.L.P., L.M.E.L.]

Le indagini per la conservazione e valorizzazione

Il sito di Madonna di Grottole è stato indagato per la prima volta con uno studio sistematico finalizzato alla conoscenza globale dell'insediamento. Le prime indagini, dedicate allo spoglio cartografico e bibliografico del contesto territoriale, hanno fornito notizie sulle fasi di frequentazione pre-protostorica e su quella di età classica. La restituzione topografica dell'insediamento ha messo in evidenza gli aspetti morfo-tipologici dell'insediamento caratterizzato da numerose "corti di pietra" aperte verso oriente. Ognuna di queste corti ha al suo interno gruppi di grotte con forme e tipi di aggregazioni differenti. Le corti si affacciano in spazi denominati pianori e sono caratterizzate da testate con più unità ipogeiche. Si distingue, per la sua particolare conformazione orografica, la lingua di roccia, denominata "Coniglio" che chiude sul lato orientale la corte del fondo del Guardiano. L'indagine tipologica ha evidenziato un sistema di aggregazioni distinto in grotte isolate; a schiera; a corpo doppio. L'indagine morfologica ha riconosciuto cinque sub forme riferibili a: irregolari; sub-circolari, sub-triangolari, sub-rettangolari; sub-quadrangolari. Tra queste, i primi tre modelli si identificano con le tipologie di grotte isolate e a schiera, diversamente dagli ultimi che fanno riferimento alle grotte a corpo doppio perlopiù presenti nella zona del "Coniglio". Le indagini tipologiche e morfologiche, messe a confronto con i dati acquisiti dalla ricognizione archeologica, dallo studio storico documentario, dall'indagine sullo stato di conservazione delle grotte e dai numerosi sopralluoghi effettuati in sito hanno fornito dati attendibili sulle differenti fasi di escavazione degli ipogei, sulla loro frequentazione antropica e sullo stato di conservazione (figura 4). Lo studio ha inoltre permesso di formulare proposte concrete sull'utilizzo dell'insediamento come parco archeologico ipogeico (Diceglie 2007).



a) b)

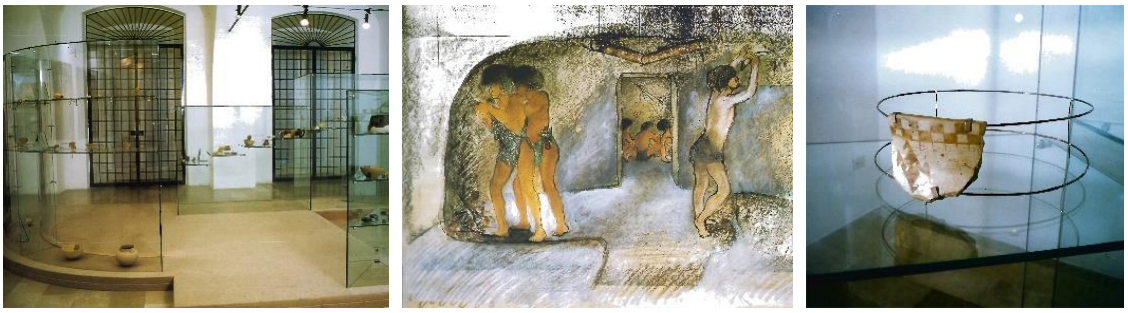
Figura 4 a) rilievo della gr.7 e degli ipogei dell'area del Coniglio; b) rilievo degli ipogei del fondo del Guardiano

[A.D.]

Il restauro dei reperti con il filo di rame

Nel quadro delle attività del C.M.L. di Paletnologia, furono realizzate due mostre itineranti sui reperti dall'insediamento di Santa Barbara. La prima "Frammenti del passato Neolitico" a Palazzo Pino Pascali

(Polignano a Mare) la seconda "Culti del IV millennio a.C." nella sala Sveva (Castello Svevo di Bari). Il progetto prevedeva la ricostruzione in vetro temperato dell'ipogeo Manfredi poggiato su una base di legno. All'interno, i reperti furono posizionati rispettando il luogo del ritrovamento. Tra i reperti esposti in mostra, i vasi restaurati da G. Zaccaro, e i frammenti di ceramica, oggetto di uno studio finalizzato alla loro valorizzazione. In laboratorio vennero individuati i frammenti con forma riconoscibile (ossia parte di un orlo, piede o fondo del vaso originario o frammenti appartenenti ad una forma intera tipologicamente identificata) successivamente, singolarmente vennero rilevati al fine di individuarne l'inclinazione e il diametro della forma originaria e con l'utilizzo dei fili di rame, appositamente manipolato, fu restituita la forma originaria. Nella leggerezza e nella trasparenza dei fili fu individuato il modello da utilizzare. L'integrazione tra i fili di rame e il reperto permetteva di coniugare gli aspetti ricostruttivi del frammento ceramico con le esigenze di esposizione. Inoltre, alcuni pannelli scenografici, eseguiti su base fotografica da G. De Tullio con animazioni dell'artista A. Suppa, simulavano le fasi di escavazione dell'ipogeo e la sua funzione cultuale. L'occasione, di poter portare la mostra archeologica nella sala Sveva del Castello di Bari, permise di valutare la premessa "itinerante" della mostra. L'ipogeo di cristallo, infatti, trovò nella nuova sede lo spazio necessario per integrare le parti mancanti rispetto a all'esposizione di Palazzo Pino Pascali, fornendo così una completa lettura dell'impianto ipogeico (figura 5).



a) b) c)

Figura5 a) L'istallazione in vetro dell'ipogeo Manfredi; b) scenografia dello scavo dell'ipogeo; c) reperto ceramico ricostruito nella sua forma in fil di rame.

[A.D.]

Bibliografia

Cardini L. 1957, *Sui risultati di recenti ricerche in giacimenti preistorici della Provincia di Bari*, in "Archivio per l'Antropologia e l'Entologia", LXXXVII, p. 189.

Celiberti V., Chimenti F., Geniola A., Palmieri C., Ruggiero G., (1998) Il Museo Laboratorio di Paletnologia Archeologia, Fasano.

Diceglie A., Pinto M. 1997, Il Museo di Paletnologia dell'Istituto di Civiltà Preclassiche Università degli Studi di Bari e Comune di Polignano a Mare, in Museo Archeologico, vol. I, Forlì 1997 pp. 162-167.

Diceglie A. 2007, La conservazione di un sito archeologico Madonna di Grottole - Polignano a Mare- Bari. vol. unico, pp. 1-40, Polignano a Mare pp.1-40.

Geniola A. 1987, Il Neolitico nella Puglia Centrale, Atti della XXV dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria, pp. 55-83.

Geniola A., Sanseverino R. 2014, *Aspetti cultuali di alcuni ipogei neolitici nella Puglia centrale*, in Atti della XI PPE Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria pp. 433, 442.

Pieri P. 1980, *Principali caratteri geologici e morfologici delle Murge,* "in Murge Sotterranea*",* 2:2, pp. 13-18.

Tunzi Sisto A. M. 1995, *La grotticella trilobata di Madonna di Grottole*, in "Taras" XV, 2, pp. 291-311.

Referenze

Giuseppe De Tullio è stato il fotografo del Dipartimento di Beni Culturali e Scienze del Linguaggio dell'Università degli Studi di Bari.

Giuseppe Zaccaro è stato il restauratore del Dipartimento di Beni Culturali e Scienze del Linguaggio dell'Università degli Studi di Bari.

Annamaria Suppa è un artista barese di arte contemporanea vive e lavora tra Bari, Roma e New York.

Intervento di restauro degli altari dell'ex chiesa di S. Maria di Ognibene a Lecce

Fabrizio Ghio

Università del Salento

Abstract
Nell'ambito del recupero dell'ex convento degli Agostiniani a Lecce, chi scrive si è occupato della catalogazione degli elementi residuali dell'apparato decorativo della chiesa, operazione propedeutica alla stesura di una proposta progettuale per la risistemazione degli altari, nel quadro del generale progetto di rifunzionalizzazione dell'immobile. I lavori sono stati eseguiti nel 2016-17.
Con riferimento ai due altari barocchi presenti lungo il lato sinistro della chiesa, completamente distrutti, si è provveduto alla ricollocazione in opera degli elementi pertinenti, integrando le numerose lacune con l'impiego di elementi non modanati ed immediatamente riconoscibili. Le due monumentali macchine d'altare tardobarocche di transetto sono state interessate da consolidamenti statici, ricollocazione degli elementi pertinenti ed integrazione delle poche lacune. I tre altari ottocenteschi del lato destro, in discreto stato di conservazione, sono stati integrati con gli elementi pertinenti.
L'intervento di restauro ha consentito la rimessa in opera di circa 150 elementi originali, contribuendo a restituire l'immagine complessiva della chiesa.

Il complesso di Santa Maria di Ognibene

Dopo essere stati accettati dalla città nel 1639, gli agostiniani, riformati o scalzi, diedero inizio all'edificazione della nuova dimora in un'area suburbana a nord delle fortificazioni cinquecentesche, la cui prima pietra fu benedetta, il 18 aprile del 1649, dal vescovo di Castro Francesco Colonna. I regolari abitarono il convento intitolato a S. Lorenzo, ed officiarono la chiesa, dedicata alla Vergine SS. Incoronata (Madonna di Ogni Bene), fino alla soppressione napoleonica (1810), quando l'immobile venne destinato a caserma della Gendarmeria Ausiliaria. A seguito della restaurazione borbonica il convento passò al patrimonio ecclesiastico regolare e all'amministrazione diocesana di Lecce; il giardino venne ceduto ai teatini di S. Paolo Maggiore di Napoli. Il complesso venne acquistato quindi dal patrizio leccese Giovanni della Ratta che lo cedette nel 1829 ai minori osservanti francescani, che lo intitolarono a S. Antonio da Padova ed istituirono nel convento lo studio generale prima di filosofia e poi di teologia. Con la soppressione sabauda l'immobile, entrato in possesso del Demanio dello Stato, venne affittato nel 1871 dal Comune di Lecce per destinarlo agli Uffici del 6° Reggimento Fanteria. Il complesso venne tuttavia rivendicato dagli eredi della Ratta; ne scaturì una complessa vicenda giudiziaria, conclusasi a favore dell'amministrazione comunale. Agli inizi del XX secolo si assiste alla permuta della fabbrica, tenuta in fitto dall'Amministrazione Militare per uso d'Infermeria presidiaria, con la Caserma S. Martino (ex palazzo della Regia Udienza) di proprietà del Demanio. Durante il Ventennio l'immobile viene nuovamente ceduto all'Amministrazione Comunale; in seguito la struttura ospiterà magazzini, laboratorio militare ed infine la sartoria militare, attiva fino agli anni '70.
L'edificio conventuale, caratterizzato da grande semplicità in linea con i principi dell'ordine agostiniano, si sviluppa su due piani fuori terra, con quattro maniche che si articolano intorno al chiostro rettangolare. Risente fortemente, nell'aspetto attuale, delle trasformazioni operate dai militari nel corso del secolo scorso, che però, paradossalmente, ne hanno garantito la conservazione.
La chiesa, malgrado le numerose offese subite anche a seguito della sconsacrazione (già nei primi decenni del Novecento risultava manomessa e ridotta a magazzino di deposito), conserva ancora il composto prospetto tardorinascimentale. L'interno, più volte deturpato, si presenta a croce latina con navata unica e tre profonde cappelle intercomunicanti per lato, breve transetto, dominato da un'alta cupola, e profondo presbiterio.

Il restauro degli altari

Premessa

Nell'ambito degli interventi propedeutici al restauro e al recupero dell'intero complesso degli Agostiniani, nell'estate 2007, al fine di evitare ulteriori danneggiamenti e saccheggi, lo scrivente provvedeva a schedare, inventariare e sistemare in sicurezza nell'area di cantiere, gli elementi residuali dell'apparato decorativo della chiesa (circa 170 reperti lapidei, modanati e/o decorati). La situazione di estremo degrado era derivata in gran parte dall'opera di danneggiamento sistematico, demolizione vandalica e spoliazione intenzionale

degli arredi della chiesa, perpetrata durante il periodo di abbandono dell'immobile a seguito della dismissione, negli anni '70, della sartoria militare.
Nel settembre 2011 si provvedeva al ricollocamento degli elementi architettonici e scultorei nei luoghi di rinvenimento; la puntuale catalogazione, comprendente siglatura, rilievo metrico di massima, ripresa fotografica e redazione di scheda dedicata, consentiva nel 2013 la stesura, sempre ad opera dello scrivente, di una proposta progettuale per la sistemazione degli altari della chiesa, inserita all'interno del generale progetto di recupero e rifunzionalizzazione dell'immobile.
Le operazioni di restauro degli altari della chiesa di S. Maria di Ognibene sono state eseguite fra il marzo del 2016 ed il marzo del 2017. In tale periodo si è provveduto alla ricollocazione in opera di tutti gli elementi pertinenti agli altari, recuperati e catalogati nel 2007.
L'intervento ha contemplato la seguente serie di operazioni:

- rimozione meccanica dei depositi superficiali di sporco e polvere dagli elementi recuperati;
- rimozione manuale degli elementi impropri quali chiodi, zanche e corpi estranei in genere;
- rimozione di strati d'intonaco, scialbature e stuccature recenti presenti sulle superfici;
- ricomposizione a terra degli elementi pertinenti alle diverse macchine d'altare;
- riassemblaggio di elementi originari e di parti decorate ed in rilievo in distacco con malte epossidiche; fissaggio con microimperneazioni con barre di vetroresina (diametro da mm 4 sino a mm 8, entro perfori ∅ mm 6÷10), e successiva iniezione nei fori, lavati accuratamente, di resina epossidica;
- ricollocamento in opera degli elementi pertinenti alle diverse macchine d'altare;
- fornitura e posa in opera di elementi architettonici in pietra leccese per l'integrazione, la riconfigurazione ed il consolidamento statico dei diversi altari;
- stuccatura e microstuccatura con livellamento delle mancanze per le piccole lacune interpretabili e con sottolivello per le piccole lacune non interpretabili;
- consolidamento della pellicola pittorica con resine acriliche;
- pulitura della pellicola pittorica, prima meccanica e poi con impacchi di acqua distillata e polpa di carta applicati per i necessari tempi di contatto;
- protezione finale delle superfici;
- realizzazione e posa in opera di pannelli illustrativi dell'intervento.

Il lato sinistro della chiesa

Lungo il lato settentrionale della chiesa, la prima cappella di sinistra, passante verso il chiostro, non ospitava una macchina d'altare. Le due successive cappelle accoglievano invece altrettanti altari barocchi, completamente distrutti e pesantemente depredati al momento dell'impianto del cantiere di restauro dell'immobile nel 2007.
Nell'estate del 2016 si è provveduto alla ricollocazione in opera dei 32 elementi architettonici pertinenti all'altare della seconda cappella (figura 1); nei primi mesi del 2017 si è provveduto invece alla ricomposizione all'altare della terza cappella, con il riposizionamento dei 51 elementi pertinenti (figura 2).
Il preliminare assemblaggio a terra rivelava, grazie anche all'ausilio di immagini d'epoca, come gli elementi superstiti rappresentassero solo una parte del materiale costitutivo delle due macchine d'altare. Si è optato, pertanto, per limitare al massimo l'intervento di restauro, che è consistito nella semplice rimessa in opera del materiale recuperato, in una posizione quanto più possibile vicino a quella originaria. Le parti mancanti, indispensabili per garantire la statica degli elementi originali, sono state riproposte nello stesso materiale, la pietra leccese, ricorrendo tuttavia all'impiego di elementi non modanati per garantirne la riconoscibilità.



Figura 1. Chiesa di S. Maria di Ognibene, Lecce. La seconda cappella di sinistra in un'immagine d'epoca (Paone 1979), nel 2007, nel 2011 e nel 2016 a conclusione dei lavori.



Figura 2. Chiesa di S. Maria di Ognibene, Lecce. La terza cappella di sinistra in un'immagine d'epoca (Paone 1979), nel 2007, nel 2011 e nel 2016 a conclusione dei lavori.

L'intervento ha consentito di recuperare alcune informazioni sulle macchine d'altare, rivelando come entrambe siano state realizzate facendo largo uso di materiale di reimpiego. Numerosi sono infatti i blocchi che presentano tracce di rilavorazione o superfici modanate anche su facce nascoste alla vista. Su alcuni elementi è presente il motivo della punta lanceolata, stilema caratteristico della produzione di Giuseppe Zimbalo. Suggestiva l'ipotesi, prima di evocare la presenza dello Zingarello sul cantiere - peraltro sostenuta da alcuni autori - che parte del materiale utilizzato per la realizzazione di questi altari potesse provenire dal vicino cantiere di S. Angelo, sede di un'altra famiglia agostiniana dove, a partire dal 1662, è attestata la presenza proprio dello Zimbalo.
La rimessa in opera del materiale recuperato ha consentito peraltro di valutare come il saccheggio degli altari sia stato sistematico nell'asportazione di tutte le parti figurate (mensa, colonne, statue, figure angeliche); alcuni elementi mostrano tracce inequivocabili di come il prelievo degli elementi di interesse sia avvenuta segando i pezzi ancora in opera. Le operazioni di restauro hanno permesso di restituire, infine, tracce delle coloriture originali degli elementi, ove conservate.
Non abbiamo notizie sull'intitolazione delle macchine d'altare; da Luigi De Simone (De Simone 1875) apprendiamo che <<nelle cappelle che precedono immediatamente a sinistra il maggiore altare>>, anche a seguito della trasformazione della chiesa in <<magazzino militare>> vi si leggevano due iscrizioni, datate rispettivamente 1830 e 1832, che ricordavano l'intervento di due membri della famiglia Pasquali, Samuele e Felice, per onorare la loro memoria e quella dei loro cari.
Il fastigio che sormonta la cornice superiore conserva, all'interno dell'ovale centrale fiancheggiato da motivi a punta lanceolata, una croce incisa e dipinta.

Gli altari di transetto

Il transetto della chiesa ospita, a sinistra e a destra, due monumentali macchine d'altare tardobarocche, molto simili fra loro, il cui stato di conservazione appariva, ad una prima analisi, nel complesso abbastanza buono, al netto di piccole lacune. Lo spoglio di quasi tutti gli elementi portanti verticali, unito al disancoraggio delle macchine d'altare dalle murature cui erano addossate - che, come testimoniano le catene metalliche inserite dai militari fra la fine del XIX e l'inizio del XX secolo, avevano evidenziato, al pari di tutta la fabbrica, seri problemi strutturali - aveva tuttavia minato seriamente la statica delle strutture. L'altare del transetto sinistro si presentava quindi in condizioni non buone; un'armatura in tubi innocenti garantiva la statica del manufatto (figura 3). L'intervento di restauro, eseguito nei primi mesi del 2017, è consistito nel consolidamento statico della macchina d'altare e nella ricollocazione in opera, previa ricomposizione a terra, dei 23 elementi pertinenti e nell'integrazione delle poche lacune (mensa, colonne, arco sommitale). Per il ripristino di sostegni verticali, indispensabili per la statica del manufatto, si è deciso di rimettere in opera gli elementi originali, seppur frammentati, ricomponendo le colonne centrali. Per la realizzazione di quelle laterali si è deciso, per garantire la riconoscibilità dell'intervento, di operare con elementi realizzati nello stesso materiale, la pietra leccese, che riprendono la sagoma e la volumetria dell'unica colonna superstite nell'altare di destra, al netto delle decorazioni. Non abbiamo notizie sull'intitolazione dell'altare e, conseguentemente, sulla statua ospitata nella nicchia centrale, che conserva tracce della decorazione a lacunari dipinta nel catino. Nei cartigli delle mensole che le reggevano ci resta invece indicazione delle statue scomparse, posizionate ai lati: S. Cristoforo (a sinistra) e S. Girolamo (a destra). Testimonianza della presenza militare sono alcuni graffiti all'interno della nicchia centrale, opera di personaggi che, all'inizio del XX secolo, hanno voluto lasciare una traccia del loro passaggio.



Figura 3. Chiesa di S. Maria di Ognibene, Lecce. L'altare del transetto sinistro in un'immagine d'epoca (Perrone 1993), nel 2007, nel 2011 e nel 2017 a conclusione dei lavori.

Staticamente anche l'altare del transetto destro si presentava in non buone condizioni: il saccheggio di tre delle quattro colonne, unito alle problematiche della muratura cui la macchina d'altare venne addossata che comportarono, agli inizi del Novecento, la realizzazione da parte dei militari di un contrafforte esterno, avevano causato una serie di dissesti statici, più o meno gravi. Per la messa in sicurezza del manufatto si era resa necessaria la realizzazione di un'armatura in tubi innocenti (figura 4). L'intervento di restauro, eseguito nei primi mesi del 2017, è consistito nel consolidamento statico della macchina d'altare mediante imperniazione con barre in vetroresina degli elementi disconnessi, nella ricollocazione in opera dei 4 elementi pertinenti e nell'integrazione delle poche lacune (mensa, colonne, arco sommitale). Per il ripristino di sostegni verticali, in sostituzione delle colonne perdute, la scelta è caduta anche in questo caso su elementi "neutri" ed immediatamente riconoscibili, realizzati in pietra leccese, che riprendono la sagoma e la volumetria dell'unica colonna superstite, al netto delle decorazioni. Lo smontaggio delle impalcature in tubi innocenti ha permesso di recuperare, al di sotto degli appoggi, tracce delle coloriture originali dell'altare. Non abbiamo notizie sull'intitolazione dell'altare, che riporta la data 1766 insieme al passo *LAETENTUR OMNES QUI SPERANT IN TE*, tratto dal Libro dei Salmi dell'Antico Testamento (Ps. 5,12). Ci resta indicazione, nei cartigli delle mensole che le reggevano, delle statue scomparse, posizionate ai lati della nicchia centrale decorata con un motivo nei toni dell'azzurro: S. Andrea Avellino (a sinistra) e S. Giovanni da S. Facondo (a destra), santo agostiniano di origine spagnola. Testimonianza della presenza militare sono, anche in questo caso, alcuni graffiti tracciati all'interno della nicchia centrale, datati all'inizio del XX secolo.



Figura 4. Chiesa di S. Maria di Ognibene, Lecce. L'altare del transetto destro in un'immagine d'epoca (Paone 1979), nel 2007, nel 2011 e nel 2017 a conclusione dei lavori.

Il lato destro della chiesa

Le tre cappelle di destra ospitano altrettanti altari ottocenteschi, di proporzioni minori e dalle linee semplici, sostanzialmente analoghi fra di loro per caratteristiche compositive, decorative e metriche. Si presentavano in un discreto stato di conservazione, eccezion fatta per le mense, completamente depredate.

Gli interventi, eseguiti nella primavera del 2016, si sono limitati in questo caso alla rimessa in opera, previa ricomposizione a terra, degli elementi pertinenti (4 per il primo altare, 15 per il secondo, 12 nel caso del terzo) - figura 5. Il restauro degli elementi lapidei ha preservato le patine e restituito le tracce delle coloriture originali, obliterate al di sotto di pesanti strati di scialbature. Nell'ambito delle operazioni di finitura si è scelto di non integrare le lacune, musealizzando la situazione a seguito degli atti vandalici. Nessuna

informazione ci è pervenuta in merito all'intitolazione degli altari ed ai soggetti delle tele che vi erano ospitate.



Figura 5. Chiesa di S. Maria di Ognibene, Lecce. La terza cappella di destra nel 2007, nel 2011 e nel 2016 a conclusione dei lavori.

Conclusioni

Le operazioni di recupero degli altari all'interno della chiesa di S. Maria di Ognibene hanno consentito la rimessa in opera di circa 150 elementi architettonici pertinenti alle diverse macchine d'altare, seriamente danneggiate ed in alcuni casi completamente distrutte a seguito delle azioni di vandalismo e spoliazione perpetrate nei decenni finali del XX secolo.

La ricomposizione delle macchine d'altare, nel rispetto dei principi del restauro architettonico, ha contribuito a restituire, almeno in parte, l'immagine originaria della chiesa, quale si presentava prima della sua sconsacrazione a seguito delle leggi eversive sabaude nella seconda metà dell'Ottocento e la sua successiva destinazione ad impropri usi civili, che, se hanno contribuito nel tempo a sfigurarla, ne hanno tuttavia consentito, in qualche modo, la conservazione. L'operazione appare ancora più riuscita e necessaria in funzione dell'auspicata rifunzionalizzazione dell'edificio.

Ringraziamenti

L'intervento di sistemazione degli altari è parte dei lavori di Recupero e rifunzionalizzazione dell'ex Convento degli Agostiniani "Centro di civiltà giuridica" – Lotto di completamento, importo contrattuale euro 2.046.451,13, finanziato nell'ambito del Piano Nazionale per le città (Art. 12 D.L. 22 giugno 2012 n. 83 "Misure urgenti per la crescita del Paese" convertito dalla Legge 7 agosto 2012, n. 134). Committente: Comune di Lecce – Settore LL.PP.; R.U.P. arch. Patrizia Erroi; Progetto generale e direzione lavori: R.T.P. Studio Vitone & Associati, ing. Cesare Barrotta, arch. Antonio Vetrugno, arch. Davide Monopoli, STEAM s.r.l; Progettazione esecutiva lotto di completamento: arch. Claudia Branca; Progettazione e direzione lavori sistemazione paesaggistica spazi esterni: A.T.P. arch. Tiziana Lettere, arch. Marilena Manoni, dott. agr. Giovanni Tramutola, ing. Gianluca Luca; Progettazione e direzione lavori sistemazione altari: arch. Fabrizio Ghio; Impresa esecutrice; A.T.I. Marullo costruzioni s.r.l., De Giorgi Giovanni.

La segnalazione dello stato di pericolo di quanto conservato degli arredi della chiesa si deve a Francesco D'Andria, professore emerito dell'Università del Salento, all'epoca responsabile scientifico delle indagini archeologiche sul sito.

Bibliografia

Campanelli M. 1987, *Gli Agostiniani Scalzi nell'Italia Meridionale attraverso l'inchiesta innocenziana*, in: Pellegrino B., Gaudioso F. (a cura di), Ordini religiosi e società nel Mezzogiorno moderno, vol. III, Congedo Editore, Galatina, pp. 231-255.

Castellani C. 1988, *Gli insediamenti agostiniani della Puglia meridionale*, in Ladiana F. (a cura di), Puglia e Basilicata tra Medioevo ed Età Moderna. Uomini spazi e territorio. Miscellanea di studi in onore di Cosimo D. Fonseca, Congedo Editore, Galatina, pp. 71-100.

Cazzato M. 1995, *La nascita di una città devota: Lecce al tempo del vescovo Pappacoda*, in: Cosi L., Spedicato M. (a cura di), Vescovi e città nell'Epoca Barocca, Atti del Convegno Internazionale di Studi (Lecce 26-28 settembre 1991), vol. I, Murcia, Santiago de Compostela, Praga, Napoli, Catania, L'Aquila, Lecce, Galatina, Congedo Editore, pp. 151-229.

Cazzato V., Fagiolo M. 2013, Lecce. Architettura e storia urbana, Congedo Editore, Galatina.

Cazzato V., Cazzato M. (a cura di) 2015, Lecce e il Salento/1 i centri urbani, le architetture e il cantiere barocco, De Luca Editori d'Arte, Roma, p. 114.

Coco A.P. 1930, I Francescani nel Salento, vol. II, Stabilimento Tipografico Pappacena, Taranto, pp. 122-125.

De Luca F. 1984, La Diocesi Leccese nel Settecento attraverso le visite pastorali – Regesti, Congedo Editore, Galatina.

De Simone L.G. 1875, Lecce e i suoi monumenti, vol. II, I dintorni, ms. 273 Biblioteca Provinciale "N. Bernardini", Lecce.
Fagiolo M., Cazzato V. 1984, Le città nella storia d'Italia. Lecce, Editori Laterza, Bari.
Foscarini A. 1929, Guida storico-artistica di Lecce, nuova edizione, Cartografica Rosato, Lecce 2002, p. 231.
Mazzotta O. 1996, I conventi soppressi in Terra d'Otranto nel decennio francese (1806-1815), Editrice Tipografica, Bari, pp. 66-67.
Paone M. 1974 (a cura di), Lecce città chiesa, Congedo Editore, Galatina, pp. 76-77.
Paone M. 1979, Chiese di Lecce, vol. II, Congedo Editore, Galatina, pp. 146-153.
Paone M. 2003, Lecce. Spazi segreti, Congedo Editore, Galatina, pp. 110-112.
Perrone B.F. 1993, La regolare osservanza francescana nella Terra d'Otranto. Volume secondo. I conventi della Provincia minoritica di S. Antonio. Schede storiche (1733-1897), Congedo Editore, Galatina, pp. 191-204.

Un approccio alla conservazione fondato sulla conoscenza. Il Documento di Indirizzo alla Progettazione per il Patrimonio architettonico della Diocesi Nardò-Gallipoli

Francesco Antonio Metafune

Politecnico di Torino

Abstract
Il patrimonio architettonico ecclesiastico, costituito dagli edifici religiosi, dai monasteri, dai palazzi storici di proprietà della Chiesa Cattolica, rappresenta potenzialmente in Italia una risorsa per lo sviluppo culturale e socioeconomico della collettività. Tuttavia, esso necessita di notevoli sforzi per una sua corretta conservazione, non sempre attuata, in particolare quando i beni, per il venir meno delle ragioni che ne hanno determinato la generazione, risultano dismessi.
Sulla base di queste premesse, l'obiettivo della ricerca è stato quello di sperimentare un approccio per la tutela del patrimonio architettonico della Diocesi di Nardò-Gallipoli, attraverso un proficuo sostegno dell'Ufficio Beni Culturali della Diocesi e della Soprintendenza ABAP delle province di Brindisi e Lecce. Tale approccio si è basato sulla costruzione di un quadro di conoscenza, aggiornabile e implementabile del patrimonio, e sulla necessità di adottare strumenti tecnici condivisi dagli enti competenti nella tutela, in grado di programmare efficacemente gli interventi di conservazione e restauro. Nelle politiche nazionali, lo strumento che assolve tale funzione è il Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP), introdotto dal Codice dei Contratti Pubblici, sovente eluso o approcciato sbrigativamente.
L'archivio di conoscenza, alla base per la redazione del DIP, restituisce le problematiche di un patrimonio straordinario, la cui necessità di conservazione si pone sempre con maggiore urgenza.

Conoscere per Conservare

La programmazione delle attività di conservazione del patrimonio culturale ecclesiastico, costituito dai beni culturali di proprietà della Chiesa Cattolica, è un processo complesso, in quanto ha come obiettivo la tutela di una consistenza vasta, diversificata e quanto più eterogenea, soggetta sia alle norme canoniche che civili. Tale complessità è potenziata anche dalla limitatezza delle risorse economiche che ne garantiscono la conservazione, spesso caratterizzate da un flusso di finanziamenti concentrati in particolari periodi. Tuttavia, i beni culturali ecclesiastici costituiscono oggi una risorsa importante per la collettività, in quanto oltre a rappresentare la sua identità culturale, offrono una moltitudine di spazi che possono essere fruiti e utilizzati attivamente dal pubblico per uno sviluppo economico-sociale sostenibile.
Nell'ambito di questa ricerca, si vuole suggerire un metodo per la conservazione del patrimonio culturale ecclesiastico, partendo dal principio secondo cui è necessario elaborare, prima della fase di progettazione, un approfondito quadro di conoscenza del bene sul quale si vuole intervenire (Catalano, Pracchi 2012). Tale operazione risulta essere di fondamentale importanza, in quanto è alla base di ogni scelta, da parte dell'ente religioso competente nella tutela, circa l'indirizzo delle risorse su determinati interventi, ritenuti prioritari.

Il patrimonio architettonico della Diocesi Nardò-Gallipoli

Al fine di rendere tale metodologia operativa, il campo della ricerca è circoscritto al sistema dei beni ecclesiastici della Diocesi Nardò - Gallipoli, comprendente un territorio di undici comuni distribuiti lungo la costa ionica del Salento (figura 1). La scelta è motivata dalla presenza di un patrimonio culturale ecclesiastico unico ed eterogeneo, costituito da beni di diverse tipologie, appartenenti ad epoche differenti e con caratteristiche stilistiche e formali variegate. Il Salento, infatti, è un territorio dove la religiosità è profondamente radicata nella cultura locale, la quale ha realizzato negli anni, con l'uso dei materiali reperiti in zona, un patrimonio di notevole entità.
In questo contesto viene avviata, dal mese di aprile a quello di dicembre 2021, una collaborazione con gli enti competenti nella tutela, ossia l'Ufficio Beni Culturali per l'Arte Sacra della Diocesi Nardò - Gallipoli e la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio delle province di Brindisi e Lecce, al fine di analizzare la difficoltà nella programmazione degli interventi di conservazione, causata da una conoscenza del manufatto non sempre sufficiente. Sussiste, pertanto, la necessità di adottare strumenti tecnici e amministrativi condivisi, che partendo dalla definizione di un quadro di conoscenza approfondito del manufatto, individuino esigenze e obiettivi progettuali, al fine di programmare l'intervento in tutte le sue

fasi (Catalano, 2018). Nel territorio nazionale, lo strumento che assolve tale funzione, disciplinato dal Codice dei Contratti Pubblici, è il Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP).

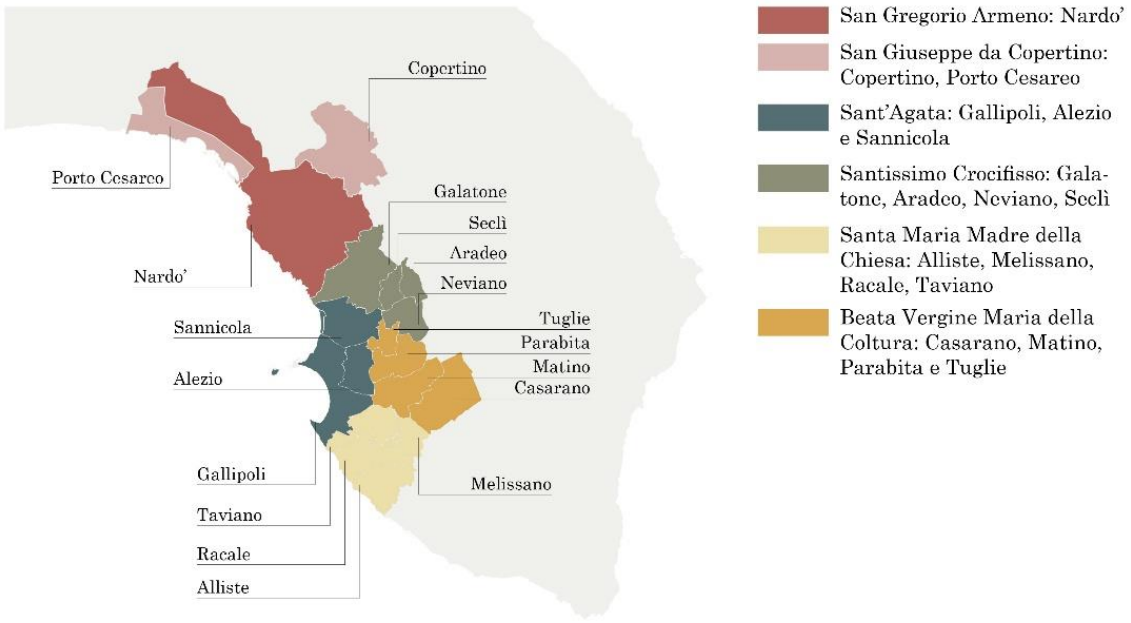


Figura 1. Mappatura delle zone pastorali della Diocesi Nardò-Gallipoli.

Il Documento di Indirizzo alla Progettazione (DIP)

Il Documento di Indirizzo alla Progettazione rappresenta il fondamentale atto imprescindibile, sia da un punto di vista normativo che di opportunità, in grado di gestire tutte le fasi del processo edilizio, dalla progettazione alla cantierizzazione, fino al collaudo. Esso si evolve dal Documento Preliminare alla Progettazione, definito come un piano in grado di delineare tutto ciò che occorre per elaborare il progetto nelle sue fasi (Catalano, 2018).

Il DIP, applicato nell'ambito del patrimonio culturale, ricopre un ruolo centrale nella definizione delle esigenze della stazione appaltante da soddisfare, obiettivi e le relative strategie da mettere in atto. In aggiunta, il principio cardine che il DIP deve considerare, affinché possa essere condiviso in tutto l'iter dell'attività di conservazione, è la compresenza di una pluralità di valori insiti nel patrimonio culturale. Primi fra tutti vi sono i valori identitari, in quanto la collettività riconosce nei manufatti lo spirito dei luoghi, la storia e la memoria del territorio. In secondo luogo, vi sono valori che potenzialmente contribuiscono allo sviluppo economico-sociale della comunità, attraverso un uso attivo e costante nel tempo del bene. Considerare a monte questa pluralità di valori, propri dell'architettura storica, come risorsa non rinnovabile, significa acquisire la consapevolezza che lo sviluppo economico-sociale non collide con la conservazione del patrimonio, anzi attraverso un uso attivo del bene che soddisfi le esigenze della collettività si deve coniugare il processo di conservazione del patrimonio culturale (Catalano, Pracchi 2012).

La redazione del DIP, per la programmazione degli interventi sul patrimonio costruito, porta numerosi vantaggi sia per la committenza, che per gli attori partecipanti all'intervento in tutte le sue fasi. Mediante questo approccio, la Diocesi può attuare una strategia di conservazione su scala territoriale che, attraverso una conoscenza approfondita del patrimonio, indirizzi le risorse sulla tutela dei beni prioritari, individuando, anche, dei casi per i quali l'intervento del privato può facilitarne la conservazione.

Un quadro di conoscenza dei beni culturali ecclesiastici nella zona pastorale San Gregorio Armeno di Nardò

Il campo di indagine viene confinato al sistema dei beni della zona pastorale di San Gregorio Armeno in Nardò, dove sono presenti la maggior parte dei beni culturali della Diocesi, oggetto di studio, con l'obiettivo di analizzarne la consistenza (figura 2).

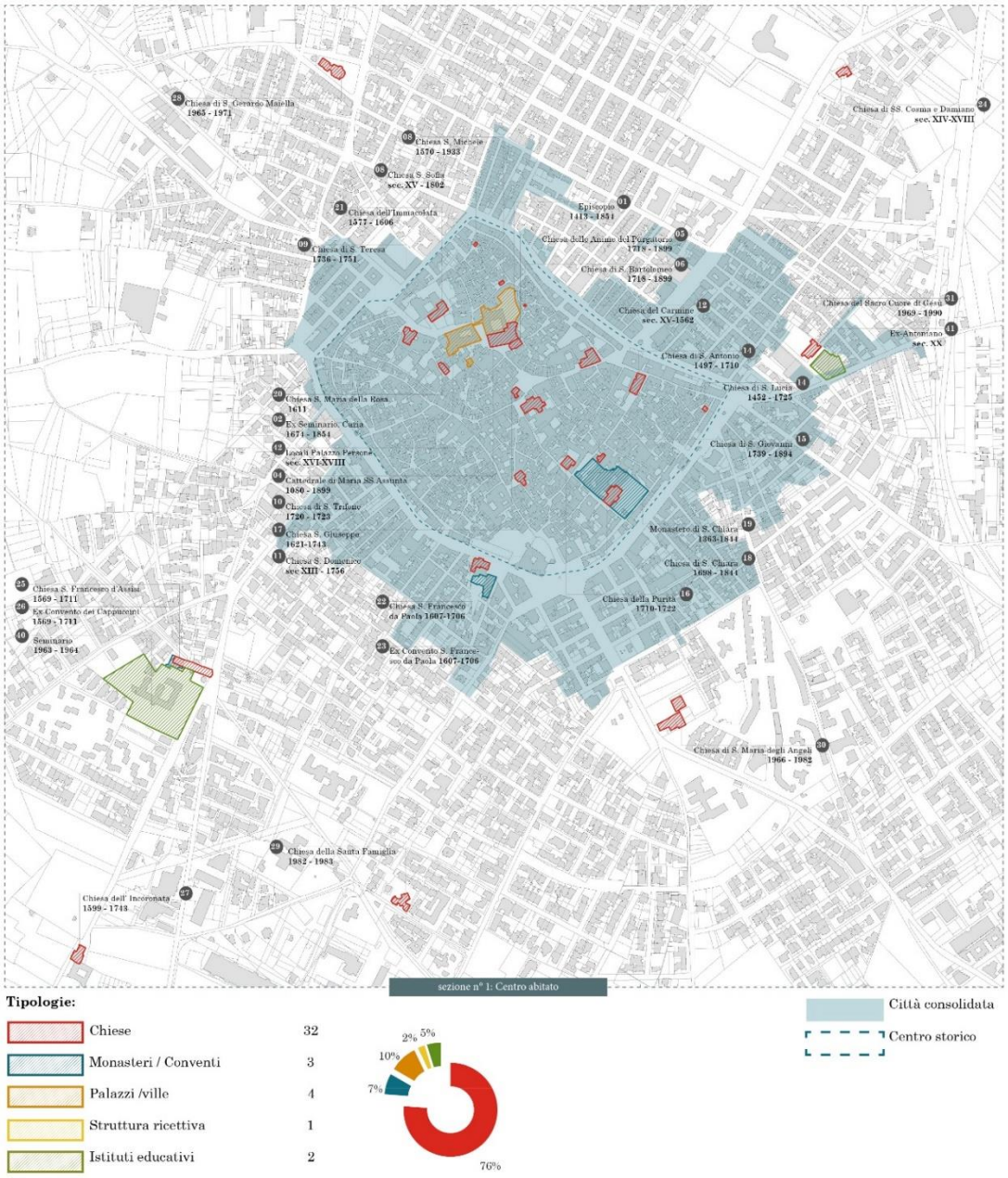


Figura 2. Mappatura su base catastale del patrimonio architettonico ecclesiastico nel centro abitato di Nardò, suddiviso per tipologia.

Per tale ragione, a seguito della fase di ricerca e raccolta dati, viene delineato il quadro di conoscenza del patrimonio, tradotto in un archivio informatico aggiornabile ed implementabile. Tale banca dati, alla base per l'elaborazione del DIP, contiene elaborati di sintesi, ossia la mappatura generale del sistema, tabelle, grafici riassuntivi, elaborati specifici ad ogni manufatto, costituiti da una scheda di indagine, contenente tutte le informazioni necessarie per la fase di progettazione dell'intervento, come la valutazione dello stato di conservazione rilevata a seguito dei sopralluoghi e il materiale progettuale che la Curia dispone sul manufatto, in modo che si possano definire i contenuti degli elaborati grafici da redigere in fase di progettazione (figura 3).

L'archivio di conoscenza del sistema dei beni presi in esame restituisce un patrimonio, costituito in gran parte da Chiese e luoghi di culto minori, distribuiti principalmente all'interno del centro storico della città e in minor misura nelle marine. Tuttavia, esso comprende anche monasteri, palazzi storici e istituti educativi. Le indagini effettuate sul campo, attraverso ispezioni programmate con l'Ufficio, mettono alla luce un fenomeno di portata internazionale, quello della dismissione degli edifici di culto, rilevato maggiormente sulle Chiese ubicate entro il centro storico della città e causato, principalmente, dallo spopolamento dello stesso, avviato a seguito dell'espansione urbana, durante gli anni del boom economico (figura 4). Comprendere tali dinamiche è il primo passo per poter affrontare un progetto organico di riuso, partendo dalla consapevolezza che gli edifici di culto sono sempre stati oggetto di trasformazioni e adeguamenti durante il corso della loro storia (Longhi, 2016).

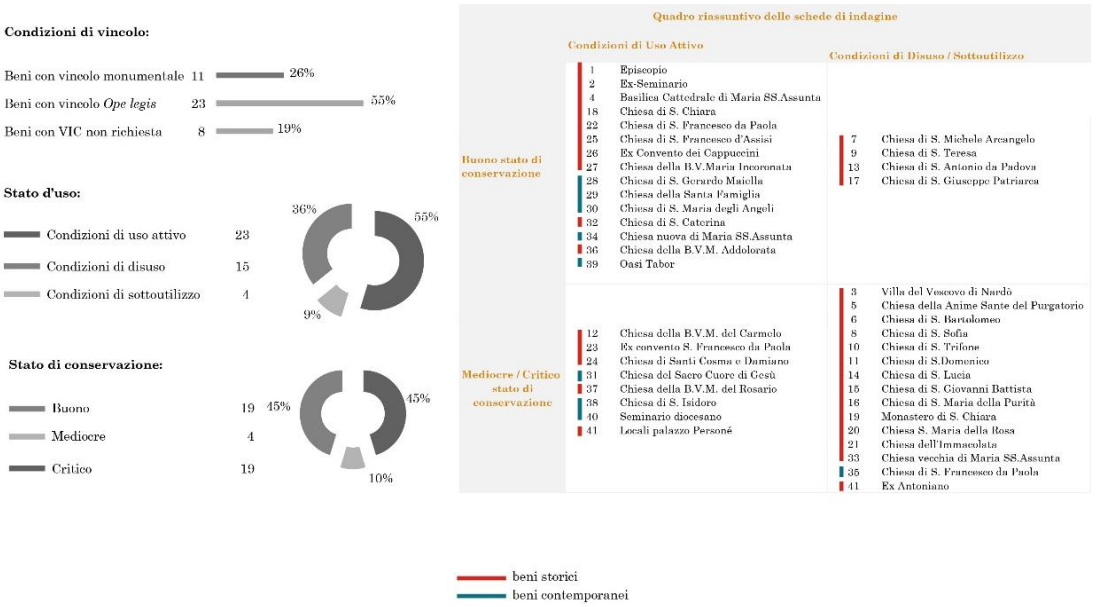


Figura 3. Estratto del quadro di conoscenza del patrimonio oggetto di ricerca, elaborato a seguito di una fase di ricerca e raccolta dati avvenuta con l'Ufficio B.C. e la Soprintendenza ABAP delle province di Brindisi e Lecce.

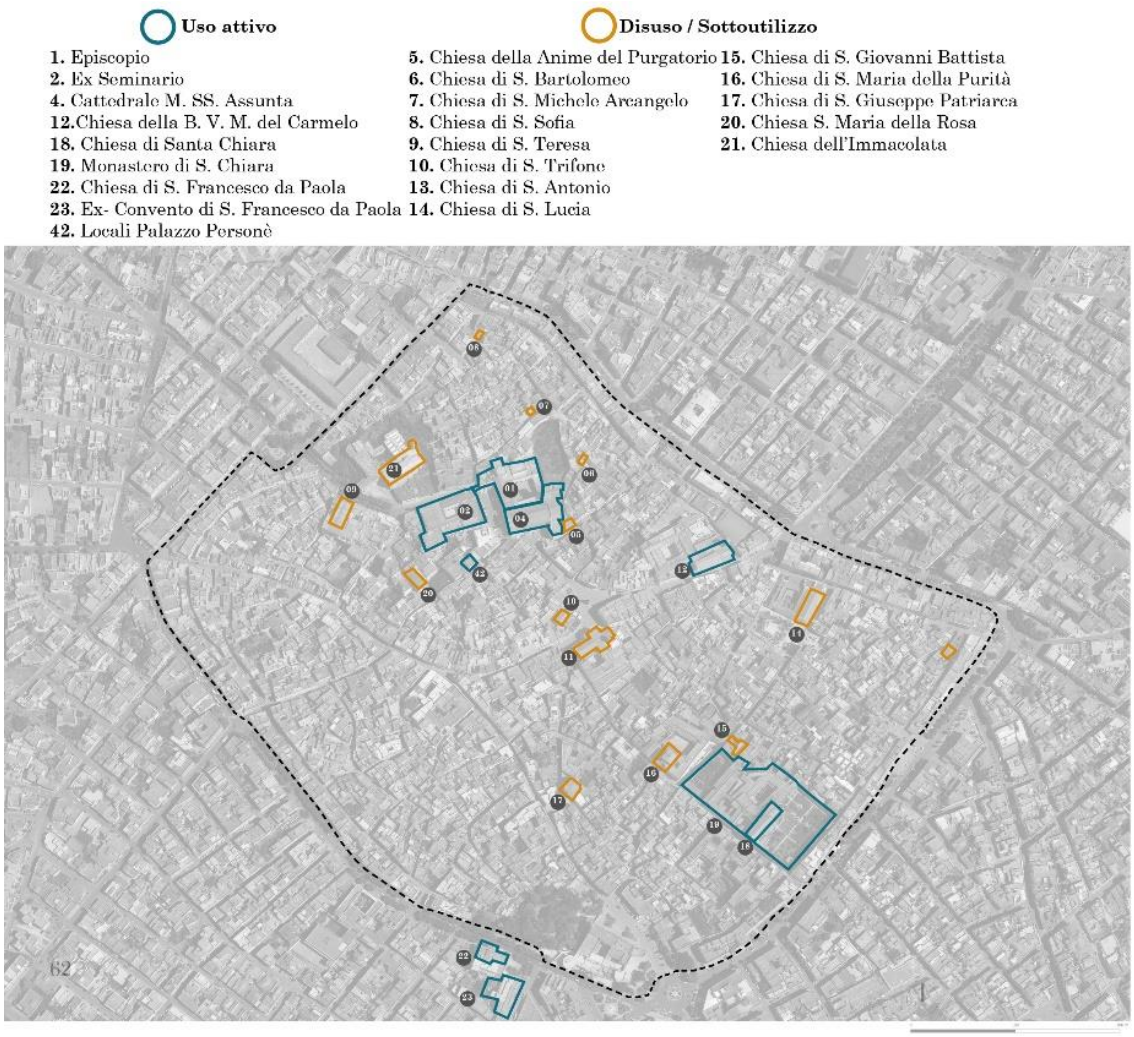


Figura 4. Mappatura dei beni su ortofoto, in base alle condizioni di uso attivo/ Disuso-sottoutilizzo.

Un altro aspetto indagato, nell'ambito delle schede di indagine, riguarda lo stato di conservazione in cui verte il patrimonio, il quale pone le basi per diverse riflessioni relative alla presenza di degradi maggiormente riscontrati, strettamente associati alle proprietà dei materiali locali che compongono i manufatti e alle condizioni microclimatiche a cui essi sono soggetti.
Il passo successivo che la ricerca affronta, a seguito della ricognizione del patrimonio, riguarda l'avanzamento di due proposte di DIP su casi molto differenti per tipologia al fine di mettere in luce problematiche diverse. Il primo caso riguarda la Chiesa di San Giovanni Battista, dove viene analizzato il fenomeno del riuso del sistema di cappelle e luoghi di culto minori, i quali risultano essere in gran parte in stato di abbandono, a causa delle loro dimensioni contenute e dell'ubicazione in aree poco frequentate del centro storico. Il secondo caso riguarda la Villa del Vescovo di Nardò, dove viene affrontata la difficoltà di gestione della stessa e di alcuni casi simili, attraverso la concreta possibilità dell'intervento di soggetti privati nella tutela, mediante differenti forme di partenariato (Boniotti, 2020).

I risvolti della ricerca sullo sfondo della Conservazione Preventiva e Programmata
La ricerca, pertanto, affronta la complessità di gestione del patrimonio culturale ecclesiastico, la quale può fondarsi soltanto su una conoscenza approfondita di esso. Tale istanza è introdotta dalla Conferenza Episcopale Italiana (CEI), attraverso il progetto di censimento dei luoghi di culto sul territorio nazionale. I risultati delle indagini effettuate sul campo, oltre che essere per la Diocesi Nardò - Gallipoli strumento per la consapevole gestione del sistema, potranno integrare i contenuti delle schede di censimento promosse a scala nazionale su tutto il patrimonio ecclesiastico.
Alla luce di quanto enunciato, la gestione dei beni culturali ecclesiastici è un'attività complessa che deve essere affrontata con coraggio, mettendo in gioco tutti gli strumenti disponibili per poterla governare, mediante un approccio territoriale fondato sulla conoscenza approfondita, che consenta di considerare la pluralità di istanze, valori ed esigenze di un patrimonio comune, risorsa straordinaria (figura 5).

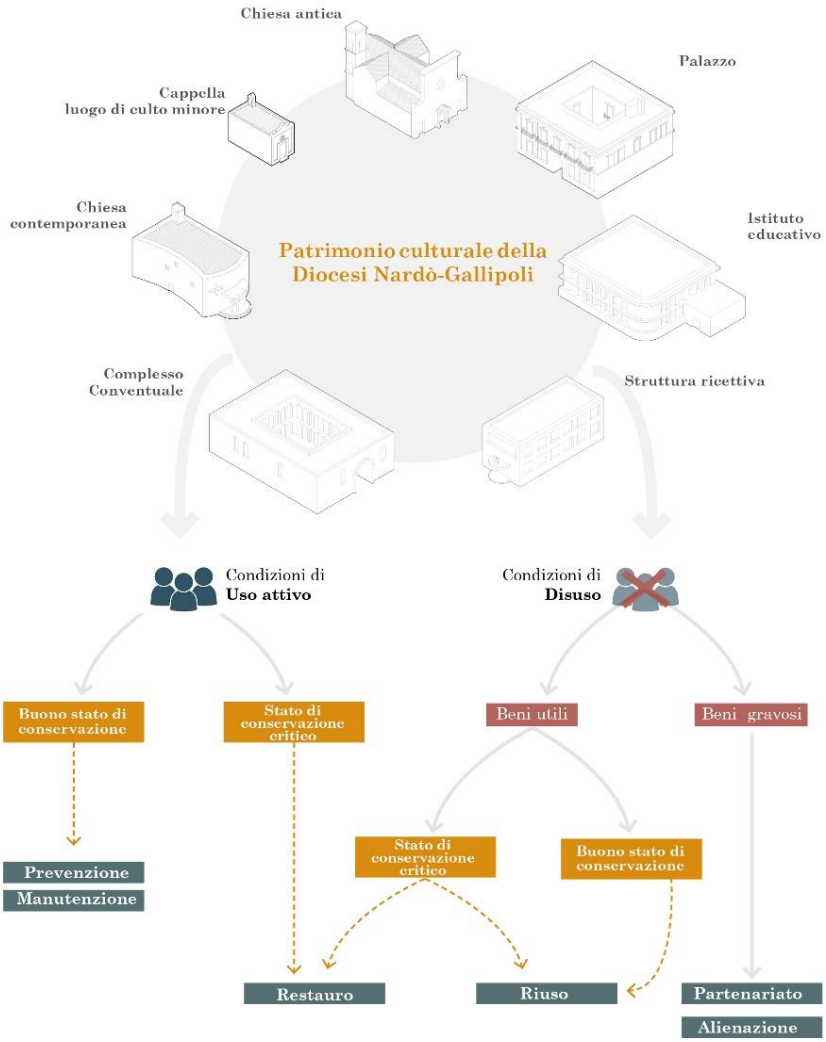


Figura 5. Diagramma di una possibile strategia di conservazione, sulla base del quadro di conoscenza elaborato.

Tale complessità può essere gestita soltanto attraverso una cura costante dei beni, ossia un controllo assiduo, volto a limitare quanto più possibile le cause del degrado e l'esposizione ad eventuali rischi (Della Torre, Pracchi 2003).
Nell'ambito dell'evoluzione della disciplina del Restauro, il concetto della cura costane rientra in quello più ampio di Conservazione Preventiva e Programmata, argomento di ricerca di un gruppo che fa capo al professor Stefano Della Torre, docente di Restauro presso il Politecnico di Milano, che per primo in ambito italiano ha lavorato sul tema, ottenendo, dagli anni '90 a oggi, interessanti riscontri nel territorio della Lombardia, dove questo approccio è stato maggiormente messo in pratica (Della Torre, 2014).
Nell'ambito della ricerca, la definizione del quadro di conoscenza del sistema, da cui viene elaborato il Documento di Indirizzo alla Progettazione, strumento condiviso per compiere delle scelte ragionate circa la programmazione delle attività di conservazione, fa parte di un approccio alla gestione del patrimonio strettamente correlato a quello della Conservazione Preventiva e Programmata. La necessità di occuparsi del bene culturale non solo durante l'intervento di restauro, che ha un inizio e una fine, ma quotidianamente attraverso la raccolta continua di conoscenza e mediante l'aggiornamento sistematico della schedatura, è un principio cardine su cui viene posto il massimo impegno da parte dei distretti culturali, nella conservazione programmata del patrimonio. La ricerca proposta, pertanto, rappresenta un tassello di conoscenza inedito, dove vengono delineati i presupposti per un cambio di paradigma, su un territorio e su un patrimonio culturale morfologicamente differente da quello dove la Conservazione Preventiva e Programmata ha avuto finora maggiore applicazione.

Ringraziamenti
Si ringraziano le prof.sse Monica Naretto (Politecnico di Torino) e Valeria Pracchi (Politecnico di Milano) relatrici del lavoro di tesi. Inoltre, si ringrazia la Soprintendenza ABAP delle province di Brindisi e Lecce, in particolare i correlatori architetti Michela Catalano e Antonio Zunno, e l'Ufficio Beni Culturali della Diocesi Nardò- Gallipoli, in particolare il direttore Don Giuliano Santantonio.
Dove non diversamente indicato, le immagini e gli elaborati a corredo dei testi sono dell'autore.
Per maggiori approfondimenti, consultare la versione integrale della Tesi, accessibile al seguente link:
https://webthesis.biblio.polito.it/21874/

Bibliografia
Boniotti C. 2020, *Partenariato pubblico-privato per la conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale costruito*, in: Della Torre S. & Maria Oteri A. (a cura di), Restauro conoscenza, progetto, cantiere gestione, sez. 2 Programmazione e finanziamenti, Edizioni Quasar, Roma, 2020, pp. 273-279.
Catalano M. 2018, *Il documento di indirizzo alla progettazione*, in: Cbiddu M.A., Colombo M.A (a cura di), Appalti pubblici beni culturali Programmazione, sponsorizzazione e valorizzazione, Il Sole 24 ore, Milano, 2018, pp. 147-182.
Catalano M., Pracchi V. 2012, *La redazione del documento preliminare alla progettazione per i beni culturali*, Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna (RN).
Della Torre S. (2014), *Oltre il restauro, oltre la manutenzione*, in Idem (a cura di), La strategia della Conservazione programmata, atti del convegno PPC 2014 (Monza-Mantova, 5-9 maggio 2014), Nardini, Firenze 2014, pp. 1-10.
Della Torre S., Pracchi V. (2003), Le chiese come beni culturali, Electa, Milano.
Longhi A. 2016, *Il ruolo contemporaneo delle chiese storiche, tra processi di appropriazione, patrimonializzazione e abbandono*, In-Bo Ricerche e progetti per il territorio, la città e l'architettura, n. 10 dicembre 2016, pp. 30-43.

Tecnologie e materiali innovativi nel Restauro archeologico. L'anastilosi della piazza porticata di Egnazia

Valentina Santoro

Politecnico di Bari

Abstract
Il gruppo di ricerca sull'Antico del dARCoD conduce dal 2010 una sperimentazione sul tema dell'anastilosi, in risposta ai danni prodotti dall'uso del cemento armato negli interventi del Novecento. La ricerca si è, infatti, principalmente focalizzata sui materiali da impiegare per l'integrazione lapidea e sugli innesti di fissaggio, tali da garantirne i requisiti estetici e funzionali richiesti. Il costante supporto di imprese pugliesi attive nel settore manifatturiero-lapideo in tutte le fasi della sperimentazione ha permesso di testare e verificare la sostenibilità delle integrazioni, grazie all'impiego di sistemi digitali e macchine a controllo numerico (laser 3D,CAD/CAM,CNC-AM), validando, successivamente, l'impiego di materiali biocompatibili, come leghe non ferrose a base di titanio, c.d. "a memoria di forma" che, opportunamente trattate, si rivelano promettenti nella progettazione di dispositivi reversibili e compatibili con i materiali antichi. La sperimentazione condotta su alcuni frammenti provenienti dal sito di Egnazia, dai primi risultati forniti che ci proponiamo di condividere in questa sede, suggerisce una metodologia in grado di favorire interventi conservativi, potenzialmente valevoli per monumenti di simile litotipo e tecnica costruttiva.

Problemi conservativi e di metodo nell'integrazione dei monumenti archeologici
Nel meridione d'Italia si è tornati recentemente a parlare di anastilosi, laddove sempre più spesso i monumenti archeologici necessitano di interventi d'urgenza e bonifica dai restauri inefficaci del secolo scorso. La volontà di ricostruire l'immagine delle rovine, già evidente nelle prime integrazioni di fine Settecento e Ottocento, viene ufficializzata successivamente in occasione della Conferenza di Atene del 1931 in un momento in cui, nell'ambito di un più ampio dibattito culturale sul restauro, si vuole concordare una metodologia d'intervento unificata, valevole anche per i monumenti antichi. In particolare, nell'imporre una conservazione scrupolosa per ciascun frammento rinvenuto durante lo scavo archeologico, viene espressamente consigliato, qualora le condizioni lo permettano, di rimettere in posto gli elementi originali ritrovati (anastilosi) rendendo riconoscibili i materiali nuovi introdotti: «quando alcune colonne son cadute in terra e trovansi prossime alle loro basi, ed i resti della trabeazione son prossimi alle colonne, queste varie membra sparse si rielevano, si ricollocano insieme, dando così l'immagine di ciò che fu il monumento» (Giovannoni 1932). Da queste prime indicazioni metodologiche sulla tecnica dell'anastilosi emerge un'incondizionata fiducia nell'uso del cemento armato seguita, negli anni successivi, dall'apprezzamento per le sue doti di economicità e versatilità, con assenti o rare riflessioni sugli effetti collaterali, pure già allora largamente conosciuti, derivanti dall'innesto di un sistema a telaio nelle originarie strutture trilitiche. I restauri che hanno preceduto il Novecento, al contrario, privi di principi comuni e condotti a livello empirico da Antiquari e Custodi locali, come nel caso di Agrigento (Santoro 2020b), hanno rivelato, nel tempo, una maggiore affidabilità, probabilmente grazie alla continuità con la tradizione costruttiva e all'uso di materiali locali che hanno favorito, quindi, proprio la conservazione. Rimanendo sempre nel contesto meridionale, anche nel tempio di *Athena* a Paestum si può riscontrare una differenza sostanziale tra le integrazioni in mattoncini di Bonucci del 1828, che si pongono in continuità materica con le strutture originarie, e i successivi interventi in cemento armato praticati della Fontedile, tra gli anni Venti e Sessanta del Novecento, attribuendo a questi ultimi la causa dei principali danni ancora oggi evidenti a livello strutturale dalla corrosione del ferro e dal disfacimento della pietra, con un aumento imprevisto della vulnerabilità ai fulmini, per eccessiva presenza di materiali ferrosi, da cui consegue, anche, la preclusione della fruibilità al pubblico (Tocco Sciarelli 2007, D'agostino, Stendardo 2008).
Le Carte del restauro, sin dalle loro prime enunciazioni, hanno costituito uno specchio significativo dell'anastilosi molto diffusa nel Mediterraneo: se la Carta di Atene (1931) si esprimeva, infatti, con palese entusiasmo verso la ricomposizione di parti smembrate, il testo della Carta di Venezia (1964) si poneva secondo un atteggiamento più prudente, confermato e accresciuto nella successiva Carta italiana del 1972. Tuttavia, nel Novecento è prassi diffusa in ambito archeologico l'uso del ferro nei restauri di consolidamento e anastilosi. Situazioni analoghe a quelle di Paestum si riscontrano in Sicilia, dove tra i casi più noti e dibattuti vi sono i templi C ed E di Selinunte, dove incombono serie problematiche conservative connesse sia al naturale deterioramento materico della pietra calcarea, molto tenera, sia ai consolidamenti superficiali e strutturali in cemento armato, aggravati dal più recente impiego di resine epossidiche. Come è noto, il metallo, se non viene ben isolato, a contatto con gli agenti atmosferici subisce processi di

ossidazione che incidono irreversibilmente e imprevedibilmente sulla struttura muraria e, dunque, sul quadro fessurativo di un edificio, a cui molto spesso è necessario porre rimedio con interventi di messa in sicurezza. È questo il caso del tempio E di Selinunte e del Santuario Rupestre di Agrigento, sottoposto a un de-restauro d'urgenza nel 2012 per via di un cedimento strutturale dovuto, appunto, all'uso eccessivo di armature metalliche e resine epossidiche per il consolidamento murario (Santoro 2014).
Tali fenomeni di degrado stanno interessando, seppure in maniera più contenuta, anche il sito archeologico di Egnazia, in particolare le aree monumentali indagate nella seconda metà del secolo scorso, dei cui restauri di consolidamento vi è scarsa documentazione. Anche i materiali di restauro, infatti, hanno un ciclo di vita determinato. Oltre all'ossidazione del ferro, sono gli stessi manufatti lapidei a risentire maggiormente del degrado dovuto all'azione degli inquinanti atmosferici, all'esposizione ambientale e alle variazioni termiche diurne e annuali, in particolare risentono di questi fattori esterni i materiali carbonatici come marmi, calcari, calcareniti e arenarie, cemento calcareo, malte a base di calce, in quanto più facilmente attaccabili dalle sostanze acide e dall'azione delle alte temperature. I frammenti architettonici provenienti dalla piazza porticata di Egnazia, da lungo tempo esposti al sole e alle intemperie, mostrano evidenti segni di deterioramento già in superficie, che appare in molti casi carbonata e scurita, a causa della concomitanza di più fattori di degrado, che richiedono senza dubbio specifiche analisi e studi di approfondimento. In questo contesto, mirati interventi di anastilosi - se condotti alla luce della sostenibilità del restauro (del minimo intervento, della reversibilità e della compatibilità fisico-chimica dei materiali impiegati) potrebbero contribuire alla conservazione di numerosi frammenti sparsi che ritroverebbero, dopo un attento e rigoroso studio, l'originaria ricollocazione, permettendo di migliorare anche l'intelligibilità dei monumenti e del sito (figura 1).
Tuttavia, al critico quadro conservativo dei monumenti antichi, che più in generale caratterizza i siti del meridione d'Italia, fa riscontro un altrettanto preoccupante ritardo metodologico e procedurale del nostro Paese, che contrasta con quanto nel frattempo si è andato realizzando in Grecia, grazie alla presenza di personale altamente qualificato e istituti come l'YSMA (*The Acropolis Restoration Service*) che da circa cinquant'anni supporta i restauri dell'Acropoli di Atene, per bonificare i monumenti da tutte le armature moderne di consolidamento. In ragione del fatto che le apparecchiature murarie antiche utilizzassero grappe e tenoni metallici, originariamente isolati opportunamente con del piombo fuso, tali sistemi di fissaggio furono rinforzati con nuove armature in ferro, inserite in modo empirico nel marmo nella prima metà del Novecento da Nikolaos Balànos. A distanza di pochi anni, le barre in ferro si sono ossidate danneggiando anche la pietra, fino a necessitare di una rimozione. Proprio grazie agli studi interdisciplinari condotti dall'YSMA, tutti i dispositivi in ferro, sono stati rintracciati, rimossi e sostituiti con nuove barre in titanio, un metallo relativamente leggero che ha rivelato un alto grado di compatibilità fisico-chimica col marmo pentelico dei monumenti ateniesi. Il piombo usato in antico è stato rimpiazzato da una malta inorganica a base di cemento bianco ricavato dalla polvere dello stesso marmo, assicurando la qualità estetica e la compatibilità fisico-chimica con i dispositivi in titanio, necessari ad assemblare le parti frammentarie (Ioannidou 2007, Karanassos 2007).
A fronte delle medesime problematiche, in Italia un processo simile non è stato ancora avviato. Esiste, in effetti, una differenza culturale e organizzativa sostanziale tra il nostro Paese e la Grecia, dove tutti gli interventi sul Patrimonio Antico sono coadiuvati a livello ministeriale e supportati dalla formazione di quadri di figure specializzate a vari livelli. Per quanto riguarda le scelte progettuali, i criteri di riferimento sono tratti dalla Carta di Venezia (Icomos 2004) con qualche piccola precisazione che considera come prioritari: la reversibilità degli interventi, la conservazione dei sistemi statici originari - garantita essenzialmente dal divieto assoluto di manomettere il materiale originario - la compatibilità dei materiali usati.
Sulla base di questi principi generali, grazie alle specifiche competenze sull'architettura antica e al supporto di aziende pugliesi come la Pimar altamente qualificate nel settore lapideo manifatturiero, il Gruppo di Ricerca sull'Antico, coordinato dal prof. Giorgio Rocco del Dipartimento ARCoD del Politecnico di Bari, conduce da oltre un decennio una ricerca interdisciplinare sul tema dell'anastilosi, che si avvale della collaborazione di architetti e archeologi che conducono gli interventi sull'Acropoli. Proprio per fronteggiare la sostenibilità in Italia di questi interventi di bonifica dal cemento armato e nuova anastilosi, la ricerca esplora la possibilità di avvalersi di sistemi digitali robotici, laser scanner e macchine a controllo numerico CNC per l'integrazione e la replica di frammenti architettonici, con l'obiettivo di rendere sostenibili e reversibili eventuali operazioni di integrazione o sostituzione di parti ammalorate, adeguando, perciò, detti processi digitali e automatizzati agli obiettivi specifici del Restauro Archeologico, la cui prassi, come noto, necessita di essere verificata anche a distanza di anni (Santoro 2013).
Si vogliono pertanto condividere in questa sede alcune riflessioni sul tema dell'anastilosi, supportata da una ricerca dottorale, curata da chi scrive, affiancata e seguita negli anni successivi da una sperimentazione a carattere interdisciplinare (Santoro, Del Core 2022), che prova a rispondere ad alcune note criticità proprie del tema dell'integrazione, laddove, la realizzazione dell'interfaccia di contatto, normalmente legata a un processo tradizionale di lavorazione manuale, può essere sostituita da processi digitali robotici automatizzati che permettono un'ottimizzazione notevole dei tempi di lavorazione, assicurando anche la

"qualità alta" richiesta in questo tipo di interventi. Il nuovo processo, sperimentato su alcuni frammenti provenienti dal sito archeologico di Egnazia, precisamente dall'area del cd. Foro meglio noto come piazza porticata (Cassano 2007), risponde al criterio della reversibilità, suggerito dall'esperienza greca, considerato prioritario e necessario in tutte le fasi del progetto di restauro, la cui finalità, prima di ogni istanza didattica e divulgativa, è senza dubbio la conservazione dell'opera, quale vettore di storia, identità e memoria. La ricostruzione dell'immagine dei monumenti antichi, se volta alla conservazione della materia, deve rientrare unicamente in questo obiettivo (Mertens 2007).

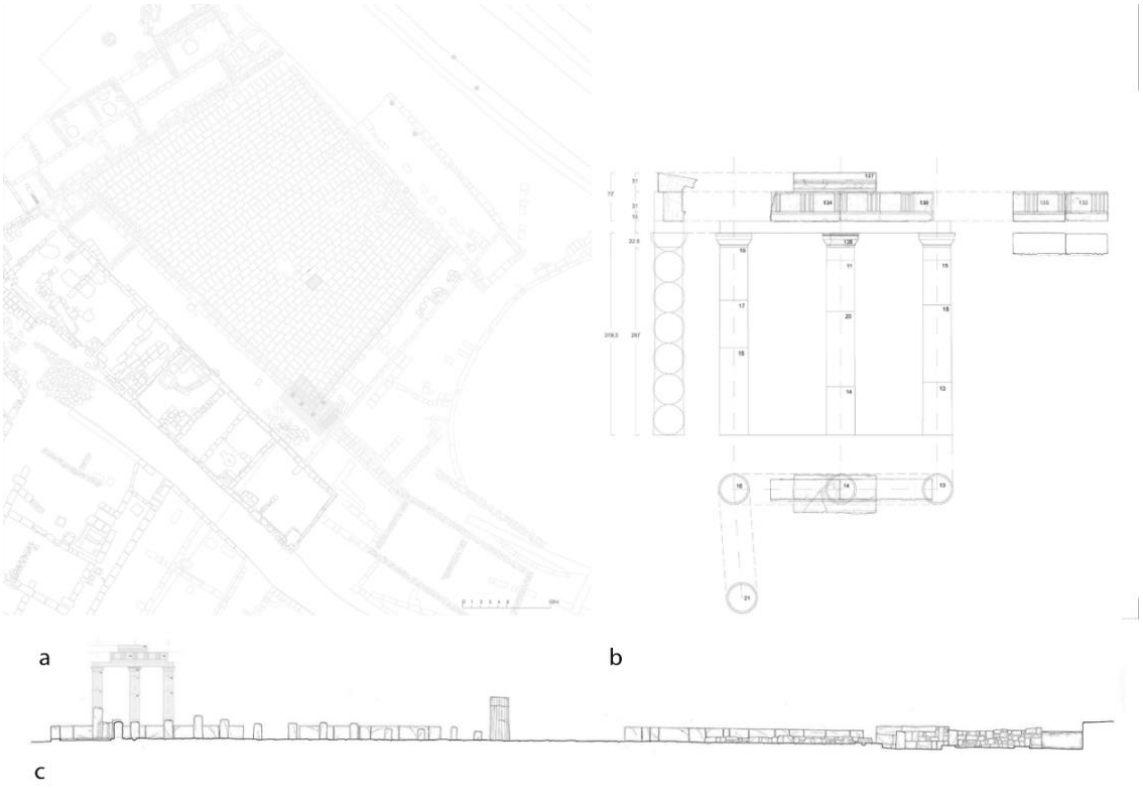


Figura 1. *Egnazia*, piazza porticata: a. rilievo planimetrico (dis. di P. Pietanza, G. Passarelli, S. Valentini); b. schema di anastilosi dell'angolo sud-ovest del portico dorico (dis. dell'A.); c. prospetto del portico ovest dopo l'anastilosi (dis. dell'A. su rilievo di P. Pietanza, G. Passarelli, S. Valentini).

Integrazione di un frammento di capitello dorico

Di seguito quanto sperimentato e validato su una replica in scala reale di un frammento di capitello dorico in calcare bianco (Carrieri 1982) proveniente dall'area della piazza porticata di Egnazia (figura 2).

I criteri del minimo intervento, della compatibilità e reversibilità hanno orientato le scelte integrative sul piano estetico e strutturale, che si possono sintetizzare in: a. risarcimento litico della mancanza architettonica, realizzata all'*identique* e con materiale analogo all'originale, proprio al fine di assicurare la massima continuità materica e compatibilità fisico-chimica tra nuovo e antico; b. uso di dispositivi di fissaggio reversibili e compatibili con i materiali antichi, che permettono la riduzione a pochi millimetri di diametro dei fori d'incasso, a vantaggio quindi del minimo intervento.

1. Studio e catalogazione del frammento. Il primo passo ha riguardato la catalogazione del frammento. La conoscenza diacronica del monumento in ogni sua fase è un passaggio fondamentale, da cui il progetto di restauro non può prescindere. Solo attraverso la comprensione dettagliata delle stratificazioni storiche e del contesto culturale che ha generato quel tipo di architettura fino al suo disfacimento, si può tentare di provvedere alla comprensione della sua attuale condizione frammentaria, provvedendo quindi alla conservazione materiale e simbolica della stessa. Un singolo frammento non sarebbe in grado di dirci nulla, se non fosse adeguatamente interpretato e inquadrato storicamente.

Il capitello dorico, databile tra la fine del I sec. a.C. e l'inizio del I sec. d.C., è l'unico esemplare conservatosi, purtroppo non integralmente, proveniente dal portico che delimitava interamente la cosiddetta piazza porticata trapezoidale, a cui si accedeva tramite un propileo posto sul versante nord-ovest (Cassano 2007). Durante le campagne di rilievo e catalogazione, condotte tra il 2010 e il 2011 sono stati selezionati alcuni frammenti-campione da impiegare per la suddetta sperimentazione. In questa occasione, al portico dorico sono stati attribuiti circa 150 frammenti, ritenuti sufficienti a ipotizzare una prima restituzione

dell'ordine relativamente all'ultima fase del piazzale, ipotesi che meriterebbe senza dubbio ulteriori approfondimenti e studi specialistici per lo sviluppo di una proposta di anastilosi (figura 1).
Nel 2010, del capitello dorico (diametro al letto di posa cm 44) si conservava soltanto una porzione, circa la metà della sua profondità e l'intera altezza pari a cm 24. Esso si presentava fratturato in prossimità della mezzeria con l'abaco lacunoso su uno dei due spigoli. La porosità del materiale calcareo e il contatto prolungato del capitello col terreno avevano determinato una consistente perdita del suo aspetto originario, tanto da rendere scarsamente intelligibili i profili, probabilmente in origine rimarcati da una finitura superficiale in stucco, consuetudine assai diffusa in antico che, oltre a proteggere i materiali più deperibili permetteva di migliorare notevolmente i risultati estetici. Nonostante lo scarso stato di conservazione, il rilievo di dettaglio (figura 2a) ha permesso di identificare la successione degli elementi che lo compongono che vedono, dal basso: un collarino (h cm 4,15), apparentemente privo di scanalature e sormontato da una sequenza di profili costituti da un primo listello, un tondino e un secondo listello (h tot. cm 1,82) che funge da raccordo con l'echino lievemente ellissoidale (h cm 7,69), dal profilo piuttosto teso, sormontato da un abaco parallelepipedo (h cm 5,50); esso è, a sua volta, coronato da un *kyma* ionicizzante ad ovolo, dal profilo poco pronunciato, su cui si rileva la presenza di un motivo a foglie cuoriformi e lancette (interasse cm 3.20) che termina superiormente con una fascia liscia (h cm 1,93).
2. Scansione 3D e ricostruzione digitale (figura 2a,b). Per l'acquisizione del modello digitale 3D è stato utilizzato uno scanner di medio raggio (portata max 75 m) adatto ai frammenti scultorei e dotato di due videocamere poste alle estremità di un'asta, le quali, con il metodo della triangolazione ottica, permettono di acquisire l'elemento tridimensionale con una velocità pari a 20.000 punti /secondo. Si precisa che la scansione è stata realizzata nel 2010 con uno scanner considerato tra i più avanzati, sebbene oggi vi siano strumenti più performanti nella velocità di acquisizione. La scansione è stata effettuata ad alta risoluzione per assicurare la restituzione di tutti i dettagli estetici come il *kyma* e strutturali come la superficie di frattura. Il rilievo tridimensionale, definito attraverso una nuvola di punti ciascuno identificato da tre coordinate spaziali, è stato ricondotto a una superficie chiusa (mesh) dotata di contenuti fotogrammetrici, utili quindi alla sua visualizzazione digitale a colori (figura 2a). La scansione 3D ha reso perciò possibile la cattura di un gemello digitale del capitello dorico, successivamente replicato in scala reale con materiale analogo all'originale utilizzando una macchina CNC a 5 assi, l'Omag Blade5 NC700 (figura 2f,g). È bene chiarire che per gemello digitale si intende, almeno in questa sede, la riproduzione fedele del capitello nelle forme e nello stato di conservazione rilevabili nel suo stato attuale. Mentre per ricostruzione digitale si considera l'ipotesi di come doveva essere il capitello in origine riprodotto nella sua integrità.
3. Prototipazione CNC. Una volta terminata la fase di elaborazione CAD è stato esportato il gemello digitale del capitello in un formato (stl) idoneo alla prototipazione CNC, ovvero geometricamente definito da piccoli triangoli collegati tra loro, utili a ricreare una superficie chiusa del modello acquisito. Si è proceduto, contestualmente, alla verifica del modello finalizzata alla programmazione delle fasi di lavorazione (figura 2e). La macchina, riconosciuto il modello digitale, esegue una simulazione per verificare la programmazione. Una volta superati i vari test è possibile azionare la macchina CNC che, attraverso la movimentazione di dischi e frese, esegue la lavorazione per sottrazione, dal blocco grezzo fino alla definizione di una perfetta replica fisica (figura 2f,g). Tanto più queste fasi sono interconnesse, tanto più il processo produttivo risulta ottimizzato. Normalmente esso consta di due fasi di lavorazione, una di sgrossatura e una di finitura, che portano da un blocco di cava grezzo al prodotto finito; tuttavia, il numero dei passaggi potrebbe variare in base alla geometria e alla complessità dei blocchi da produrre.
Terminato il processo di produzione meccanica si passa alla rifinitura finale manuale ad opera di uno scalpellino specializzato che provvede a eliminare i segni dei dischi e delle frese e a perfezionare determinati dettagli sottosquadro e punti d'ombra difficilmente raggiungibili da un robot.
4. Ricostruzione e Prototipazione CNC della mancanza (figura 2c, d). Parallelamente alla replica del frammento originario (figura 2a) si è proceduto con la ricostruzione digitale del capitello (figura 2b) e della mancanza (figura 2c). Come in una situazione reale, è stato prima realizzato un calco della frattura, in modo da ottenere una superficie perfettamente complementare che assicurasse la massima aderenza tra le parti, poi, sulla base del rilievo del frammento digitalizzato e dei profili rilevati è stata ricostruita la parte mancante fino alla riproduzione della stessa (figura 2g), seguendo per le fasi di lavorazione il medesimo procedimento sopra descritto.

Sviluppo del dispositivo reversibile di riassemblaggio SMA per il sito di Egnazia

La metodologia appena descritta si avvale, dunque, di specifiche tecnologie robotiche e digitali in grado di ottimizzare notevolmente i processi tradizionali dell'anastilosi, nel rispetto delle caratteristiche formali e funzionali delle strutture originarie. Infatti, in linea con le ricerche di settore condotte negli ultimi anni (Santopuoli 2007, Salvalaggio 2021) un secondo livello di sperimentazione, che questa ricerca a carattere pluridisciplinare sta affrontando, riguarda proprio la necessità di mettere a punto dispositivi di fissaggio per l'integrazione e il consolidamento, completamente reversibili e compatibili con i materiali antichi, proprio al fine di realizzare interventi non invasivi. Le prime analisi termomeccaniche agli elementi finiti (FEA) condotte sul frammento campione (figura 2d) hanno permesso di sviluppare due ipotesi in parallelo per il

sito di Egnazia che prevedono sia l'utilizzo di leghe non ferrose a base di titanio, in sostituzione delle classiche leghe di acciaio, sia l'utilizzo di materiali cosiddetti "intelligenti" noti come leghe a memoria di forma (Del Core 2020). Mentre la prima ipotesi si può ritenere già validata sul frammento-campione considerato, permettendoci di considerare una generica lega in titanio mediamente compatibile col materiale calcareo come quello del sito di Egnazia (Del Core, Santoro 2015), è in corso di sperimentazione una seconda ipotesi che prevede invece la messa a punto di uno specifico dispositivo di riassemblaggio, completamente reversibile, appositamente calibrato sulle caratteristiche fisico-chimiche dei frammenti provenienti dall'area della piazza porticata di Egnazia e valevole, più in generale, su litotipi simili, in analogia a quanto già è stato realizzato dallo stesso gruppo di ricerca per i monumenti agrigentini, in occasione dell'anastilosi parziale del portico del tempio romano (Santoro 2020a, Del Core, Santoro 2022). I materiali SMA, con cui questi dispositivi sono realizzati, sono leghe metalliche non ferrose la cui principale peculiarità consiste nel "recuperare" la forma originaria (persa a seguito di una deformazione meccanica) sotto l'effetto di un'azione termica e/o meccanica. Ciò è dovuto a una trasformazione reversibile (da solido a solido), indotta termicamente e/o meccanicamente, con il conseguente riarrangiamento della loro struttura microcristallina. In altre parole, tali dispositivi, sotto determinate condizioni termiche ad essi assegnate in fase di produzione, possono tornare nella forma originaria, permettendo quindi di "smontare e sfilare", senza alcun danno, eventuali parti aggiunte, favorendo anche interventi di manutenzione e sostituzione nel tempo.

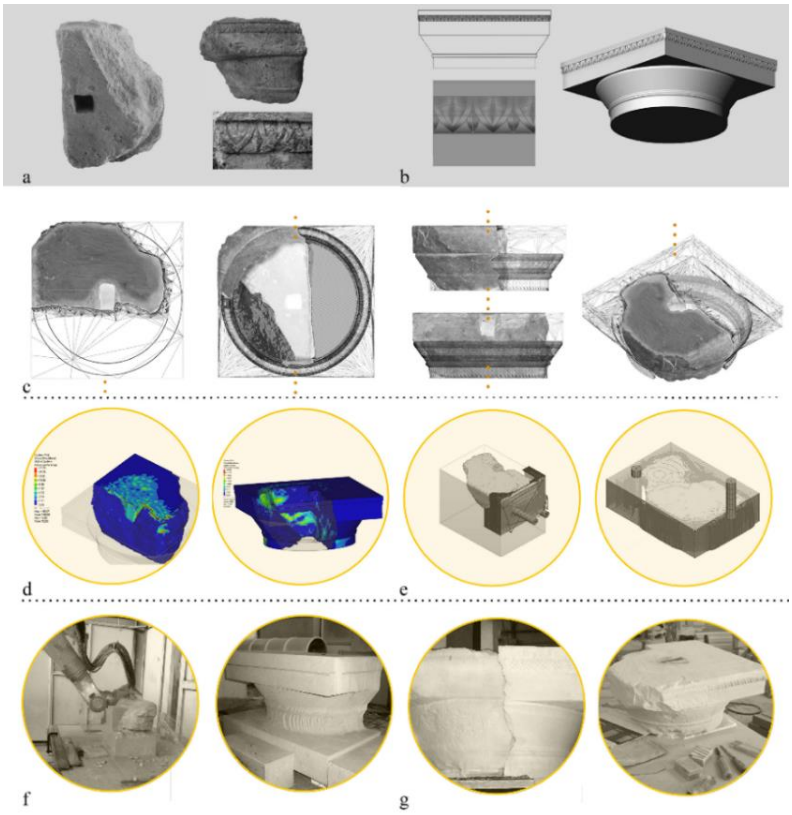


Figura 2. Fasi della sperimentazione: a. scansione laser 3D; b. ricostruzione digitale CAD; c. integrazione digitale CAD-CAM; d. analisi termomeccaniche agli elementi finiti (FEA) per il dimensionamento delle SMA e. simulazione lavorazione CNC f. prototipazione CNC; g. assemblaggio e finitura.

L'utilizzo di tali leghe in diverse applicazioni, da quelle aerospaziali e biomediche sino allo smorzamento delle vibrazioni nel settore dell'ingegneria civile, ha portato la ricerca nel campo del restauro a esplorare una concreta applicazione nelle operazioni di reintegrazione di opere frammentate, aprendo la strada a soluzioni di grande interesse. La composizione binaria di nichel-titanio per i materiali SMA è particolarmente apprezzata per la spiccata attitudine alla resistenza alla corrosione, in considerazione di una relativa elevata compatibilità con i materiali antichi. La metodologia nel suo complesso vuole garantire un processo di restauro sicuro, definendo caso per caso un dispositivo di rimontaggio pienamente compatibile con i materiali antichi e totalmente reversibile. Anche dal punto di vista numerico la ricerca mira a definire metodologie computazionali valide, in grado di considerare l'elevata complessità della fenomenologia materiale. I primi risultati stanno evidenziando la affidabilità del prototipo SMA proprio nel rimontaggio di frammenti architettonici con funzione strutturale secondaria, come capitelli, cornici, fregi o frammenti supplementari di colonne e architravi (Del Core 2020).

Conclusioni

Un'incoraggiante prospettiva per conservazione dei monumenti antichi e la sostenibilità dell'anastilosi sembra dunque risiedere nella combinazione della manifattura lapidea digitale – che come abbiamo descritto grazie all'uso di robotici antropomorfi (CAD/CAM) è in grado di provvedere rapidamente alla produzione di eventuali parti mancanti, e all'uso di dispositivi di fissaggio non ferrosi, altamente biocompatibili con i materiali lapidei.

Gli esiti di questa decennale sperimentazione hanno dimostrato che è possibile ottimizzare il processo produttivo digitale nell'ottica della sostenibilità di tali interventi, permettendo quindi un abbattimento in termini di tempi e costi nel caso di interventi di restauro e anastilosi, che siano compatibili e reversibili. L'interdisciplinarietà della ricerca ha permesso nel caso specifico di coniugare le esigenze archeologiche con quelle tecnico-specialistiche, ingegneristiche e tecnologiche.

È inoltre importante aver constatato che il processo di standardizzazione della produzione attraverso mezzi meccanici non prescinde dalla presenza di operai specializzati nel trattamento superficiale della pietra, anche se ne alleggerisce di molto il carico di lavoro. Sorge, dunque, l'esigenza di formare personale qualificato per ciò che riguarda le tecniche di lavorazione antiche e, anche in questo caso, il modello di riferimento potrebbe essere il cantiere dell'Acropoli di Atene, che negli anni ha formato interi quadri di figure professionali che lavorano tutt'ora nel settore del restauro dell'antico, assicurando ai monumenti interventi materiali di alta qualità.

Bibliografia

Carrieri M. 1982, *Le cave; Le strade,* in Mare d'Egnazia, Fasano (BR) pp. 77-88.

Cassano M.R. et al 2007, *Ricerche archeologiche nella città di Egnazia Scavi 2004–2006: relazione preliminare*, in Pani M. (a cura di), Epigrafia e territorio Politica e società. Temi di antichità romane VIII, Bari, pp. 7-136.

D'agostino S., Stendardo L. 2008, *Il restauro strutturale dei templi di Paestum dall'Ottocento all'attualità*, in XXIV Conv. int. *Scienza e Beni Culturali*, Bressanone, pp. 1065-1074.

Del Core L. 2020, *Use of Advanced Materials in Conservative Restoration: Shape Memory Alloy Devices for the Reassembly of Fragmentary Monuments*, in Campanella L. et al. (a cura di), in AA.VV. XI AIES, Napoli, pp. 400-413.

Del Core L., Santoro V. 2015, *Titanium fastening systems in the archaeological monuments stone integration*, in Biscontin G., Driussi G. (a cura di), in AA.VV. XXXI, Bressanone, pp. 219-230.

Del Core L., Santoro V. 2022, *Digital manufacturing systems and smart materials for a sustainable anastylosis process*, in Gambardella C. (a cura di), Architecture Heritage And Design, XX Int. Forum Le Vie dei Mercanti, pp. 356-365.

Giovannoni G. 1932, *La conferenza internazionale di Atene pel restauro dei monumenti*, "Bollettino d'Arte", 9, pp. 18, 108-409, 411.

Icomos 2004, *International Charters for Restoration and Conservation*, Monaco.

Ioannidou M. 2007, *The restoration project of the Acropolis Restoration Service*, in Cipriani M., Avagliano G. (a cura di), Il restauro dei templi di Poseidonia. Un intervento di conservazione e valorizzazione, Atti del Conv. int. (Paestum 26-27 giugno 2004), Ravenna, pp. 103-118.

Karanassos C. 2007, *Modi di integrare le lacune nelle anastilosi attuali dei monumenti dell'Acropoli di Atene*, in Cipriani M., Avagliano G. (a cura di), Il restauro dei templi di Poseidonia. Un intervento di conservazione e valorizzazione, Atti del Conv. int.(Paestum 26-27 giugno 2004), Ravenna, pp. 143-160.

Karanassos K. 2014, *Criteri di reintegrazione strutturale nel restauro dei monumenti dell'Acropoli di Atene. Problemi metodologici e scelte progettuali*, in «Thiasos», 3.1, pp. 43-54.

Lagoudas D.C. 2003, *Shape Memory Alloys. Modeling and Engineering Application*, 2008.

MACHADO, L., SAVI M., 2003. *Medical applications of shape memory alloys. Brazilian Journal of Medical and Biological Research*, 36, pp. 683-691.

Mertens D. 2007, *Problemi di restauro (anastilosi?) nell'architettura greca. Tre casi: Paestum, Metaponto, Selinunte,* in Segarra Lagunes M.M. (a cura di), Progetto archeologico, Progetto architettonico, Roma, pp. 29-68.

Salvalaggio M. et al. 2021, *Numerical Prediction of the Seismic Behavior of Reassembled Columns in Ancient Structures: An Anastylosis Model for the Temple of Apollo Pythios in Gortyn* (Crete), in Heritage, 4, pp. 3421–3441.

Santoro V. 2013, *The use of advanced numerical Cad/Cam technologies in the integration by stone of a Doric capital*, in AA.VV., XXIX Scienza e Beni Culturali, Bressanone, pp. 607-617.

SANTORO V. 2014, *La conservazione dei monumenti antichi in Sicilia. Il caso del de-restauro della fontana arcaica di Agrigento*, *Thiasos*, 3.1, pp. 93-117.

Santoro V. 2020, *L'organizzazione della tutela in Sicilia. I restauri dei templi di Girgenti (1788-1838): orientamenti culturali e metodologie d'intervento nell'integrazione dell'antico*, in Malacrino C., Quattrocchi A., Di Cesare R. (a cura di), *L'antichità nel Regno. Archeologia, tutela e restauri nel Mezzogiorno preunitario*, Atti del Conv. Int. di Studi, (Reggio Calabria 26-29 aprile 2017), pp. 424-433.

Santoro V. 2020a, *Il Santuario ellenistico-romano. Principi, ragioni e metodo per una proposta di anastilosi*, «Thiasos», 9, pp. 3-20.

Tocco Sciarelli G. 2007, *Dalle integrazioni lapidee dei Bonucci alle imperniature metalliche della Fondedile. Gli interventi di restauro dei templi di Paestum tra il 1805 e il 1962*, in Cipriani M., Avagliano G. (a cura di), Il restauro dei templi di Poseidonia, Atti del Conv. int. (Paestum 26-27 giugno 2004), Ravenna, pp. 29-69.

La 'Fontana Monumentale del Petrucci', un approccio globale al recupero e alla valorizzazione

Arianna Lobascio, Giuseppe Candela, Salvatore Ferrante, Custode Silvio Fioriello, Rocchino Franchelli, Giovanni Luca Leccisotti, Stefania Lopopolo, Leonardo Maddalena, Carla Russo

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Questo lavoro intende delineare l'articolato percorso di riappropriazione conoscitiva, recupero funzionale e consapevole condivisione di un manufatto monumentale di grande interesse riguadagnato di recente alla fruizione della comunità di San Paolo di Civitate: la Fontana Monumentale concepita nel 1930 da Concezio Petrucci e restituita alla collettività nel 2021. Le tappe dell'impegno teorico, metodologico, tecnico-pratico di ripristino tettonico e contestuale qui disegnate servono a riprendere e a scandire il processo ideale e materiale di originaria impostazione, progressivo oblio, riconquista urbanistica e rinnovata proposta partecipativa di un "luogo" culturalmente e socialmente utile per un'intera compagine cittadina.

Introduzione
Il contributo pertiene il recupero e la valorizzazione della Fontana Monumentale di San Paolo di Civitate ideata da Concezio Petrucci, urbanista e "architetto delle città nuove", che nel 1930 ne offrì il progetto alla propria Città natale. La donazione segnò l'inizio di una vicenda travagliata: la morte prematura dell'autore, i rimaneggiamenti, gli spostamenti, infine l'abbandono si susseguono fino al 2018, quando il riconoscimento del valore storico-artistico e la mobilitazione popolare permettono il finanziamento dei lavori sostenuto secondo distinti cespiti già nel 2019. Un'équipe interdisciplinare ha espresso un'azione sinergica, assicurando la ricostruzione delle vicissitudini, la ricollocazione nella sede iniziale (piazza centrale della città), la restituzione funzionale con impianti idraulici e illuminotecnici, il restauro conservativo, l'ottimizzazione della fruizione e la divulgazione multimediale dei risultati acquisiti. L'approccio "archeologico", la visione contestuale e lo sguardo olistico permettono così di sottrarre al degrado la Fontana Monumentale e di riguadagnarne il portato simbolico-culturale, sia garantendole il riconoscimento pubblico di valore e la conseguente mobilitazione dal basso per la sua rinascita sia restituendole la dignità di patrimonio tangibile e intangibile di intenso profilo identitario per la collettività (Volpe 2020).

[C.S.F.]

Concezio Petrucci e la Fontana Monumentale
Concezio Petrucci (San Paolo di Civitate [FG], 1902-1946), si forma come architetto presso la Regia Scuola Superiore di Architettura di Roma e sin da subito ricopre i primi incarichi professionali e accademici, segnalandosi in epoca fascista (1935-1939) per il coinvolgimento nella progettazione delle città di fondazione quali Aprilia, Pomezia, Fertilia, Borgo Segezia. Nel 1930, all'età di 28 anni, ottiene la direzione dell'Ufficio Urbanistico di Bari, per la quale l'anno dopo concepisce il Piano Regolatore e l'elaborato di diradamento edilizio del centro storico.
Il progetto della Fontana Monumentale, da lui ideato nel 1930 (figura 1), prevede la vasca inferiore a pianta esagonale, all'interno della quale sorgono tre colonne, sormontate da altrettanti elementi pisciformi e circostanti la vasca superiore triangolare, sulla quale si installa la statua raffigurante un nudo femminile. L'esecuzione dei lavori viene avviata nel 1936 con la realizzazione degli elementi lapidei e diretta dal Petrucci stesso. Alla morte prematura dell'architetto, nel 1946, i lavori vengono interrotti e ripresi soltanto nel 1955, quando gli elementi lapidei realizzati vengono installati in piazza Aldo Moro, già piazza della Rivoluzione, nell'esatta collocazione voluta dal Petrucci. Nel 1956 i lavori sono ultimati con la realizzazione degli elementi scultorei bronzei da parte dello scultore Nicola Schiavone e la Fontana Monumentale viene finalmente inaugurata.
La storia conservativa dell'opera è tuttavia travagliata. Negli anni Sessanta, un parroco locale ordina la rimozione del nudo femminile per ragioni moralistiche, sostituendolo con un elemento scultoreo astratto di foggia contemporanea, che scarsamente si armonizzava allo stile più classicheggiante della Fontana Monumentale. Il nudo femminile risulta poi ricollocato nella sua posizione originaria solo all'inizio degli anni Novanta. Nel 1985 nondimeno la Fontana Monumentale nella sua interezza subisce un primo spostamento in piazza Municipio, poiché si riteneva essa costituisse un'ostruzione per il passeggio cittadino nella piazza. Nel 2006 si registra il secondo spostamento, questa volta nella villa comunale, ed inoltre, nel

2007, il monumento perde anche la sua funzione di fontana, giacché è convertita in fioriera mediante la sistemazione di terriccio e piante nella vasca inferiore e l'aggiunta di sedute perimetrali (figura 2).

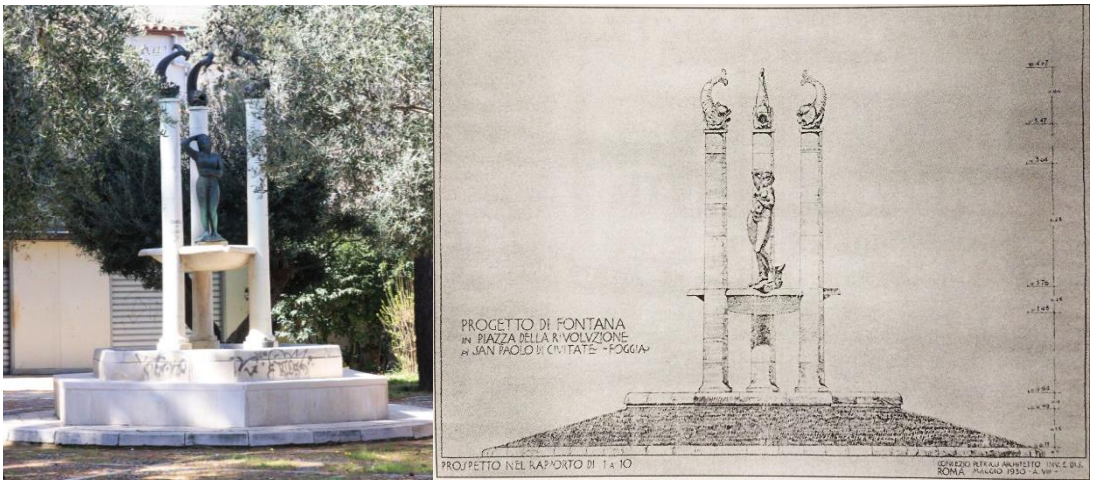


Figura 1 (a sinistra). Progetto originale a firma di Concezio Petrucci elaborato nel suo studio romano nel maggio del 1930. Figura 2 (a destra). Ubicazione in villa comunale e stato di conservazione (anno 2018).

Progetto di recupero, rifunzionalizzazione e valorizzazione

Il progressivo peggioramento delle condizioni della Fontana Monumentale determina l'inizio della mobilitazione da parte di studiosi e cittadini. Il professor Arturo Cucciolla e l'architetto Gianfranco Piemontese dedicano delle monografie rispettivamente all'architetto Concezio Petrucci (Cucciolla 2006) ed allo scultore Nicola Schiavone (Piemontese 2013). Successivamente, a partire dal 2015, cominciano a comparire sui social network i primi post e video di sollecitazione da parte della cittadinanza, fino a quando nel 2018 la delegazione FAI di Foggia lancia una raccolta firme per chiedere la tutela della Fontana Monumentale, ottenendo 2.570 sottoscrizioni, un numero significativo, in quanto la popolazione di San Paolo di Civitate conta circa il doppio degli abitanti.

Infine nel 2019, l'Istituto Scolastico "Raffaele Grimaldi" partecipa, quale ente promotore dell'intervento di recupero, all'avviso pubblico della Regione Puglia sui luoghi identitari (POR Puglia 2014-2020) con il progetto di "Recupero, rifunzionalizzazione e valorizzazione della Fontana Monumentale del Petrucci in San Paolo di Civitate", redatto dal Raggruppamento Temporaneo di Professionisti (RTP) coordinato dall'arch. Giuseppe Candela, che si è occupato della parte architettonica, con la presenza dell'ing. Giovanni Luca Leccisotti per la parte impiantistica, dell'ing. Salvatore Ferrante per il coordinamento della sicurezza, delle restauratrici Stefania Lopopolo e Carla Russo per il progetto di restauro rispettivamente delle parti lapidee ed enee. Il progetto ottiene il finanziamento dei lavori, vedendo dunque allo stesso tempo riconosciuta istituzionalmente la Fontana Monumentale quale opera identitaria della Puglia. In seguito, nel 2020, vengono apportate delle migliorie al progetto originario mediante l'Art Bonus, cifra indicativa del coinvolgimento attivo da parte dei privati cittadini nella tutela del monumento. Il Comune di San Paolo di Civitate appalta l'esecuzione degli interventi a Maddalena Restauri di Maddalena Leonardo per la parte relativa ai lavori e ad Opus Multimedia per la parte dei servizi divulgativi multimediali, sotto la direzione dei lavori del suddetto Raggruppamento temporaneo di professionisti e restauratori

Stato di conservazione

La Fontana Monumentale versava complessivamente in pessimo stato di conservazione (figura2). È stata effettuata la mappatura delle forme di degrado rilevate. Gli elementi lapidei apparivano interessati da:

- depositi superficiali incoerenti, quali terriccio, polvere, etc.;
- biodeterioramento sottoforma di guano, nonché di croste e patine di microrganismi;
- incrostazioni carbonatiche dovute al ristagno e alla percolazione delle acque di ricircolo e meteoriche, soprattutto in corrispondenza della conca triangolare superiore e dei fusti delle tre colonne;
- graffiti localizzati sulle colonne e sulla vasca inferiore e realizzati con pennarelli e bombolette spray;
- interventi manutentivi precedenti, quali stuccature a base cementizia e una colata di liquido bituminoso sul basamento di una colonna;
- degrado strutturale, consistente in microlesioni e lacune nonché in una fessurazione profonda dell'estremità superiore di una colonna.

Gli elementi bronzei erano interessati da:

- depositi incoerenti, quali particolato atmosferico e polvere;

- incrostazioni carbonatiche tenaci, soprattutto sul labbro inferiore di uno dei tre elementi pisciformi;
- biodeterioramento dovuto a sporadici, ma deturpanti depositi di guano;
- depositi stratificati di prodotti di corrosione (ossidi, carbonati, cloruri) sotto forma di patine e linee geodetiche, specialmente in corrispondenza delle gambe della figura femminile e delle bocche dei pesci;
- corrosione delle staffe in lega di ferro presenti all'interno degli elementi pisciformi;
- un singolo segno grafico eseguito con pennarello indelebile sul pube della figura femminile;
- materiali di varia natura sovrammessi localizzati e riconducibili a interventi manutentivi.

Interventi conservativi

L'intervento di restauro degli elementi lapidei è stato effettuato in parte nella precedente sede in cui era collocata l'opera (villa comunale) e in parte in piazza Aldo Moro, ad avvenuto spostamento dell'opera nella sede storica originaria. In seguito all'esecuzione di opportuni saggi di pulitura, sono state condotte le seguenti fasi operative:

- rimozione a secco dei depositi mediante spolveratura (spazzole e aspiratore) e meccanicamente con bisturi;
- disinfestazione da microrganismi mediante Biotin T diluito in acqua al 4% con nebulizzatore e a pennello e successiva rimozione con bisturi e spazzolino;
- pulitura delle superfici dai depositi coerenti e dalle incrostazioni con impacchi di soluzione AB57 e successiva rimozione con spazzolini, bisturi, specilli e acqua;
- rimozione dei graffiti mediante impacchi di diluente e acetone e rifinitura con microsabbiatrice;
- rimozione a secco delle vecchie stuccature a base cementizia e della colata di bitume mediante piccoli scalpelli, spazzole e aspiratori;
- riassemblaggio dei corpi disgiunti mediante resine epossidiche e barre in vetroresina da 10 mm Ø;
- stuccatura di giunti e lacune con malta a base di calce idraulica, nel rispetto di cromia e granulometria del supporto lapideo (figura 3);
- trattamento finale protettivo mediante SILO 111 nebulizzato sull'intera superficie.



Figura 3 (a sinistra). Riassemblaggio e stuccatura del rocchio superiore di una delle tre colonne in pietra. Figura 4 (a destra). Esecuzione di alcuni saggi di pulitura su uno dei tre elementi pesciformi in bronzo.

Gli elementi bronzei sono stati smontati e l'intervento di restauro si è svolto in laboratorio. In seguito all'esecuzione di opportuni saggi di pulitura (figura 4), sono state condotte le seguenti fasi operative:

- rimozione a secco dei depositi superficiali incoerenti mediante spolveratura con spazzole e aspiratore.
- pulitura delle superfici interne con idropulitrice;
- pulitura dei depositi esterni mediante spazzolatura di Tween® 20 diluito al 2% in acqua, misurando la conducibilità fino all'ottenimento di valori bassi e stabili;
- rimozione delle incrostazioni carbonatiche, meccanicamente (micromotore, bisturi, scalpello) e chimicamente (impacchi localizzati di EDTA bisodico al 5% in acqua);
- ogni fase in umido è seguita da disidratazione con etanolo;
- asportazione dei materiali sovrammessi, operata meccanicamente (bisturi, micromotore) e chimicamente (solvent gel, diluente nitro a tampone, acetone ed etanolo) in base alla loro natura;
- riequilibratura cromatica delle aree alterate a forte contrasto mediante velatura con pigmenti naturali.
- pulitura delle parti in ferro con spazzole su micromotore e trattamento stabilizzante con Fertan®;

- trattamento protettivo mediante due applicazioni di Incral 44 al 50% in acetone e uno strato finale "di sacrificio" di cera microcristallina;
- riposizionamento degli elementi scultorei nella collocazione originaria e incollaggio con resina epossidica bicomponente. La statua femminile è stata inoltre ancorata con barre filettate in acciaio inox.

Opere architettoniche e impiantistiche

Il progetto attuato per il recupero integrale ha previsto una serie di opere di carattere architettonico e impiantistico, a partire dalla preparazione del sito di ricollocazione del monumento, nel centro dell'isola pedonale maggiore di piazza Aldo Moro, con la rimozione della pavimentazione esistente nell'area circolare della sede originaria individuata nel 1956, lo scavo, la posa di ghiaia di sottofondo, la ricollocazione dei conci originari del cordone lapideo perimetrale del monumento e la realizzazione parziale dei dispositivi impiantistici sotto traccia di carattere idraulico ed elettrico, propedeutici alla implementazione delle opere fuori terra, in parte realizzate quando ancora il manufatto era ubicato nella villa comunale. Infatti, per consentire la piena rifunzionalizzazione e valorizzazione della fontana, il progetto impiantistico ha previsto i seguenti interventi:

- un impianto idrico di ricircolo dell'acqua mediante elettropompa a secco installata in pozzetto dedicato, distribuzione delle linee interrate di prelievo dalla vasca ed adduzione alle tre bocche di uscita dell'acqua presenti nella fontana;
- un sistema di riempimento della fontana dal contatore idrico comunale esistente in piazza Aldo Moro;
- un impianto di scarico e troppo pieno dalla fontana direttamente al pozzetto fognario esistente in piazza Aldo Moro;
- un impianto elettrico di alimentazione e automatismo del sistema di pompaggio della fontana con alimentazione elettrica derivata da impianto pubblico esistente e nuovo quadro elettrico di alimentazione e protezione installato in prossimità del monumento;
- un impianto di illuminazione *ad hoc*, con la previsione di scenari alternativi multicolore azionabili a distanza, alimentato dal nuovo quadro elettrico e dotato dei dovuti automatismi.

La successiva delicatissima fase di traslazione del monumento dalla villa comunale alla sede originaria ha richiesto il preventivo placcaggio temporaneo delle colonne del ninfeo con tavolato ligneo e fili di ferro, al fine di impedire movimenti tali da creare fratture nel materiale lapideo durante il trasferimento. Inoltre sono state installate quattro piastre metalliche dotate di occhiello su altrettanti lati della platea cementizia esagonale di base, al fine di consentire l'aggancio delle funi di acciaio, necessarie per il sollevamento dell'intero manufatto.

La traslazione del monumento, ancora privo degli elementi bronzei, è avvenuta con l'impiego di un autocarro dotato di un argano a due bracci, a ciascuno dei quali sono state ancorate due delle quattro funi collegate alle quattro piastre installate alla base del manufatto che è stato sollevato dal sito in cui si trovava, collocato sul mezzo, trasportato in piazza Aldo Moro e ricollocato nel sito originario previamente predisposto, come già detto.

Successivamente si è proceduto con la impermeabilizzazione interna della vasca esagonale cementizia, mediante la realizzazione di uno strato cementizio di livellamento e la successiva rasatura corticale con uno strato di malta epossicementizia tricomponente e due strati di malta cementizia bicomponente impermeabilizzante di colore bianco che hanno interessato anche la base in cemento delle tre colonne lapidee, destinata a rimanere sommersa. Questa operazione è stata effettuata solo dopo aver installato tutti gli elementi impiantistici all'interno della vasca (pozzetto filtro, pozzetto di scarico, bocchetta di troppo pieno, *strip led* sotto-cordolo). L'impermeabilizzazione esterna delle pareti della vasca, destinate al contatto con il terreno perimetrale di riempimento, è stata realizzata con l'applicazione di una membrana bugnata in polietilene ad alta densità.

L'area perimetrale del monumento, tra la vasca esagonale e il cordolo circolare lapideo, è stata riconfigurata secondo il progetto del 1930 del Petrucci, prevedendo superfici inclinate che sono state pavimentate con la tradizionale tecnica dell'acciottolato di fiume. I sei spicchi di quest'area, originati da ciascuno dei sei lati della vasca, sono stati pavimentati in modo alternato con ciottoli di colore bianco e di colore tendente al beige/sabbia.

Infine è stata recuperata la ringhiera metallica perimetrale del 1956, fortunatamente lasciata al contorno di un albero in un giardino pubblico all'indomani della rimozione della fontana in piazza Aldo Moro, nel 1985. La ringhiera è stata sabbiata, ricomposta e installata lungo il lato interno del cordone lapideo perimetrale. Quindi è stato installato il pannello informativo, con struttura metallica, riportante i dati essenziali del monumento anche in alfabeto *Braille* per consentire la fruizione ai non vedenti. Dopo l'installazione, sia la ringhiera sia il pannello informativo sono stati trattati con antiruggine e colorati con vernici a base di polveri di bronzo.

Fruizione e divulgazione

Le opere architettoniche e impiantistiche menzionate, insieme a quelle di restauro trattate nei paragrafi precedenti, hanno restituito integra la Fontana Monumentale del Petrucci nel suo sito d'origine, perfettamente funzionante, resa maggiormente godibile grazie agli interventi illuminotecnici operati per la visione notturna (figura 5) e fruibile da remoto grazie alle soluzioni multimediali appositamente attuate (sito web dedicato "www.fontanapetrucci.com" raggiungibile anche tramite *Qr code* sul pannello informativo; canale YouTube "Fontana Petrucci"). Queste ultime consentono all'utente di conoscere la figura del Petrucci ed apprezzare le caratteristiche della Fontana Monumentale, la sua storia, le sue vicissitudini, le fasi di restauro e recupero gestite, grazie alla pubblicazione di foto e video realizzati nel corso dei lavori. Sono pubblicati inoltre gli eventi di piazza che si svolgono periodicamente intorno al monumento.

Nel corso dell'intervento, gli allievi dell'Istituto scolastico "R. Grimaldi", che ha promosso la realizzazione del progetto, hanno potuto assistere ad alcune fasi di cantiere sperimentando di persona la rinascita del monumento petrucciano.



Figura 5. La Fontana Monumentale in seguito al completamento degli interventi descritti.

Conclusioni

Questo intervento dunque da una parte finalizza il lavoro (di restauro fisico, ma anche di ricomposizione di pratiche sociali e ideali) di una vasta gamma di amministratori e professionisti che concretamente sperimentano e utilizzano gli apparati teorici prodotti dalla ricerca scientifica cimentandosi in progetti innovativi; dall'altra parte, ripropone (sortendovi un esito di efficacia non scontata) il tema del rapporto "città/cultura" (Crivello 2012), giacché la vita quotidiana (pure) in città costituisce sempre un'esperienza culturale e, in generale, vivere in ambiente urbano implica l'immergersi in uno spazio popolato da filiere di tradizione e reazione sociali, reali e simboliche, micro- e macro-scopiche. La "città creativa" così si nutre, si sostanzia e si rigenera mediante «pillole di coscienza collettiva» (Poce 2021) secondo un rinnovato principio territorialista che guarda ai valori dell'ambiente fisico, dell'ambito costruito e del quadro antropico interpretati nelle loro relazioni coevolutive (Magnaghi 2020).

[C.S.F.]

Scheda degli interventi

Scheda di Intervento finanziato dal PO.FESR 2014-2020
Ente promotore: Istituto scolastico comprensivo "R. Grimaldi" – San Paolo di Civitate (FG)
Ente beneficiario: Comune di San Paolo di Civitate (FG)
Responsabile del Procedimento: ing. Domenico Trotta
Progettazione, Direzione dei Lavori, Coordinamento della sicurezza: RTP "Candela, Ferrante, Leccisotti, Lopopolo, Russo"
Ditta Appaltatrice dei lavori: Maddalena Restauri di Maddalena Leonardo
Ditta Appaltatrice dei servizi multimediali: Opus Multimedia di Rocchino Franchelli
Ditte Sub-appaltatrici dei lavori: Consorzio CO.PRO.L.A. (opere edili), Impiantistica Pilolli di Michele Pilolli Antonio (impianto elettrico e di illuminazione), Antonio Trentalange (impianto idraulico)
Ditte sub-affidatarie (lavori edili): Edil Pennacchia di Umberto Pennacchia e Luigi, Edil Matera di Gianluca e Pietro Matera, Sante Ferrante.

Scheda di Intervento finanziato con Art Bonus
Ente promotore e beneficiario: Comune di San Paolo di Civitate (FG)
Responsabile del Procedimento: ing. Domenico Trotta
Progettazione, Coordinamento della sicurezza in fase progetto: ing. Domenico Trotta
Direzione dei lavori, Coordinamento della sicurezza in esecuzione: RTP "Candela, Ferrante, Leccisotti, Lopopolo, Russo"
Ditte appaltatrici: Consorzio CO.PRO.L.A. (opere edili), Impiantistica Pilolli di Michele Antonio Pilolli (impianto elettrico e di illuminazione), Antonio Trentalange (impianto idraulico)

Esecutori degli interventi di restauro e traslazione del monumento
Restauro delle parti lapidee: Maddalena Restauri di Leonardo Maddalena
Restauro dei bronzi: dr.ssa rest. Arianna Lobascio
Restauro e ricollocazione della ringhiera metallica: Bux Umberto
Traslazione del monumento: Traslochi Iannace Raffaele s.r.l.

Bibliografia
Crivello S. 2012, *Città e cultura*. Bussole. 437, Carocci, Roma.
Cucciolla A. (a cura di) 2006, *Vecchie città/città nuove: Concezio Petrucci 1926-1946*, Edizioni Dedalo, Bari.
Deliberazione del Podestà del 1930 n. 55, Registro delle Deliberazioni dal n. 77 del 1925 al n. 63 del 1930, Archivio del Comune di San Paolo di Civitate.
Deliberazione del Podestà del 1936 n. 110, Registro delle Deliberazioni del 1936, Archivio del Comune di San Paolo di Civitate.
Deliberazione di Giunta Comunale del 13 maggio 1954 n. 09, Registro delle Deliberazioni di Giunta Comunale del 1954, Archivio del Comune di San Paolo di Civitate.
Deliberazione di Giunta Comunale del 26 aprile 1955 n. 10, Registro delle Deliberazioni di Giunta Comunale del 1955, Archivio del Comune di San Paolo di Civitate.
Deliberazione di Giunta Comunale del 2 marzo 1956 n. 5, Registro delle Deliberazioni della Giunta Comunale del 1956, Archivio del Comune di San Paolo di Civitate.
Eliografia di Elaborato grafico a firma di Concezio Petrucci del maggio 1930, Ufficio Tecnico del Comune di San Paolo di Civitate.
Magnaghi A. 2020, *Il principio territoriale.* Saggi. Scienze sociali, Bollati Boringhieri, Torino.
Piemontese G. 2013, *Nicola Schiavone: scultore, pittore e architetto nella Puglia del '900*, Claudio Grenzi Editore, Foggia.
Poce R. (a cura di) 2021, *Pillole di coscienza collettiva. Immaginare l'inedito umano*, Kinetès Edizioni, Benevento.
Volpe G. 2020, *Archeologia pubblica. Metodi, tecniche, esperienze.* Studi superiori. 1203, Carocci, Roma.

I colori ritrovati di Arpi: prime note sugli intonaci dipinti provenienti dagli scavi del ‘71-’72. Spunti per il restauro

Francesca Capacchione[1], Italo M. Muntoni[2], Salvatore Patete[2]

[1] Università di Bari Aldo Moro; [2] Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia

Abstract

I risultati preliminari dello studio e del restauro di intonaci dipinti provenienti da saggi di scavo svolti nel ’71-’72 in un’area centrale dell’antica Arpi hanno mostrato le grandi potenzialità d’informazione che ancora conservano i reperti provenienti da depositi e vecchie indagini. Nei frammenti, per la prima volta oggetto di studio sistematico, è stato riconosciuto un sistema decorativo di IV stile maturo, che sembra presentare affinità tecniche con la pittura ellenistica già nota nel sito. Queste pitture frammentarie aggiungono un ulteriore tassello alla conoscenza della storia dell’antica Arpi, restituendoci uno scorcio sull’arredo pittorico delle abitazioni durante la fase romana e al contempo fornendo nuovi elementi di conoscenza per un quadro sulla pittura romana nel territorio. La ricostruzione grafica qui proposta consente una più facile lettura e comprensione dello schema decorativo riconosciuto, ovviando allo stato di conservazione frammentario; essa costituisce inoltre il primo passo verso la valorizzazione e musealizzazione dei reperti.

Il contesto archeologico: gli scavi De Juliis del 1971-'72

Si presentano i risultati preliminari dello studio sulle pitture frammentarie di età romana provenienti dal sito archeologico di *Arpi*, vicino Foggia. Oggetto purtroppo di intenso scavo clandestino ed indagata in modo non sistematico negli anni 1939-‘41, nel 1966 e nei primi anni ‘70 da E.M. De Juliis (si veda per un’articolata ricostruzione Pouzadoux *et al.* 2018 e 2016) e dal 1985 al 2004 da M. Mazzei coadiuvata dalla sua *équipe* (Mazzei 2005), l’antica Arpi è negli ultimi anni al centro di nuove ricerche programmatiche condotte a partire dal 2014 che hanno coinvolto la Soprintendenza, il Centro Jean Bérard di Napoli e l’Università degli Studi di Salerno, con l’obiettivo, attraverso il recupero e lo studio dei diversi contesti e materiali di scavo, di ricostruire le trasformazioni dei paesaggi rurali ed urbani determinatisi nel tempo (Muntoni *et al*. 2022, con ampia bibliografia precedente).

Dal 2021 a tale programma di indagini si è aggiunto lo studio degli intonaci di età romana, condotto da una delle autrici nell’ambito del progetto di dottorato di ricerca del XXVI ciclo, dal titolo “*Corpus* della pittura parietale della Puglia centrosettentrionale in età romana”, del corso di dottorato PASAP-Med, promosso da Università di Bari, Politecnico di Bari e CNR-ISPC.

I frammenti pittorici oggetto di questo lavoro, sinora quasi inediti, vennero recuperati in uno scavo diretto da E.M. De Juliis, all’epoca Ispettore della Soprintendenza alle Antichità della Puglia, tra il settembre del ‘71 e l’estate del ’72 in un’area prossima all’ONC 28 - loc. Montarozzi da cui provengono le più note testimonianze di tombe a camera e case ellenistiche (Munzi *et al*. 2015; Pouzadoux *et al.* 2015).

Lo scavo, condotto prima per trincee con funzione di saggi e poi con un sistema a griglia di quadrati di 4 metri con l’intervallo di un testimone di 1 m, interessò fondi di proprietà del sig. Pietro Menga (F. 36, p.lla 1 del Comune di Foggia), oggetto di occupazione temporanea, e in una successiva nota del 27/05/1975 De Juliis fa un breve cenno al fatto che «un notevole addensamento di strutture murarie era stata avvertita anche in occasione di prospezioni effettuate nella zona dalla Fondazione Lerici con il sistema dell’elettrometro a protoni». Di tale intervento negli archivi resta una breve relazione datata 23/09/1971 e la localizzazione dell’area di occupazione e un’unica pianta di scavo inedita, ma non un diario di scavo. Fu data una breve menzione negli Atti del XII Convegno di Studi sulla Magna Grecia (De Juliis 1973), in cui fu descritto un quartiere abitativo, oggi individuabile in località Masseria Menga, in cui furono intercettate strutture datate, grazie ai materiali, tra i primi decenni del I d.C. e la media età imperiale.

De Juliis menziona pavimenti musivi e «muri costituiti da tegoloni e malta o da blocchi squadrati di calcare e schegge in pietra, che sono sempre intonacati e dipinti», di cui fu possibile recuperare «ampi frammenti alla radice dei muri» e dei quali pubblica una sola immagine di scavo (De Juliis 1973, p. 394, tav. XXXIX, 2). Di tali frammenti dipinti, quantificabili all’epoca in una decina di cassette, De Juliis ricorda fasce e riquadri, motivi vegetali e figurati, tra cui spiccavano elementi architettonici, maschere teatrali ed in particolare due bighe, ritenute di pregevole fattura.

Da queste scarne, ma significative premesse, ha preso avvio il lavoro di studio e restauro delle pitture frammentarie che, sebbene ancora in corso, già mostra primi dati significativi.

[I.M.M.]

Gli interventi di restauro

Nel Laboratorio di restauro della Soprintendenza di Foggia, negli anni ’84 e ’85, i frammenti furono sottoposti a prime operazioni di pulitura e restauro. Dopo lo scavo, infatti, i reperti erano ricoperti di terra e incrostazioni calcaree molto tenaci, spesse circa 4-5 mm, che impedivano parzialmente o totalmente la lettura delle decorazioni.

In via preliminare è stata svolta una pulitura meccanica a secco e con frese azionate a microtrapano e successivamente sono stati applicati impacchi di composti chimici ammorbidenti, per poi completare la pulizia mediante l’uso di bisturi e bacchette abrasive in vetroresina.

La seconda fase d’intervento è consistita nel consolidamento dei pigmenti sulle superfici pittoriche mediante permeazione capillare del consolidante Paraloid B72, diluito in acetone al 3%.

Queste prime attività di restauro sono state fondamentali per consentire, oltre trent’anni dopo, il riconoscimento dei motivi iconografici e procedere poi all’assemblaggio dei frammenti mediante resina bicomponente epossidica.

Le operazioni, improntate ai principi del minimo intervento e reversibilità hanno, inoltre, permesso di individuare e documentare caratteristiche tecniche legate al metodo d’esecuzione pittorica: si è infatti riscontrato che il colore era applicato in maniera corposa ed uniforme, con macrospessori che indicano una grande disponibilità di materie prime.

Dal punto di vista esecutivo, dunque, questi affreschi arpani si configurano di ottima qualità; nella tecnica di realizzazione e nei componenti materiali, all’analisi autoptica, essi appaiono molto simili agli intonaci di età ellenistica rinvenuti nella *Domus* dei Leoni e delle pantere, localizzata nell’ONC 28 già oggetto di ricerca negli anni passati (Patete *et al*. 2018 e 2015). Sono a tal proposito in programma indagini diagnostiche che consentano di appurare o meno somiglianze con altri contesti del medesimo sito (Patete *et al.* 2021, Mangone *et al.* 2023).

Per scelta si è evitato di allettare i lacerti ricostruiti su supporti o pannelli, nella speranza di una ripresa di scavi archeologici *in situ* che potrebbero riportare alla luce altri frammenti dipinti che ancora giacciono nelle stratigrafie ed integrerebbero quelli in nostro possesso.

[S.P.]

Analisi tecnica, lettura iconografica e ricostruzione grafica dei frammenti dipinti

Tutti i reperti sono stati analiticamente studiati e divisi in gruppi in base alle caratteristiche tecniche osservate circa preparazione e pigmenti. Il gruppo oggetto di questo studio, quantificabile in otto cassette di frammenti di medio-grandi dimensioni, è caratterizzato da una superficie pittorica ben lisciata e polita, in cui i pigmenti sono fissati al tettorio da una buona carbonatazione e stesi in pennellate dense e coprenti, mentre dettagli e lumeggiature sono aggiunti in suddipintura con pennellate quasi materiche. Nei punti in cui vi è caduta della pellicola pittorica si può osservare la presenza del disegno preparatorio (figura 1).



Figura 1. Dettaglio del disegno preparatorio sotto la pellicola pittorica (foto di F. Capacchione su concessione SABAP).



Figura 2. Frammenti con ghirlanda vegetale e fiocco (foto di F. Capacchione su concessione SABAP).

Dall'analisi stilistica ed iconografica si individuano motivi decorativi riconducibili al IV stile maturo, tra cui elementi vegetali, architettonici e figurati, redatti su fondo giallo ocra, rosso o nero.
Un primo insieme di trenta frammenti assemblabili consente di ricomporre parte della sequenza pittorica della zona mediana di parete, organizzata, da sinistra verso destra, in una successione di pannelli a fondo giallo e nero, chiusi in alto da una cornice a *kyma* ionico dipinta in giallo su nero.
Entro il pannello a fondo giallo, sopra una fascia più scura larga 6 cm che funge da guida del disegno e allo stesso tempo conferisce risalto rispetto allo sfondo, è raffigurata una ghirlanda vegetale sospesa ad arco, retta da fiocchi azzurri e rossi, lumeggiati in bianco. Il fogliame è realizzato mediante suddipinture che alternano tratti rosa, verde scuro e chiaro, caricati di perline bianche (figura 2).
Un esile tirso azzurro scandisce il passaggio all'interpannello a fondo nero, su cui è dipinta una stilizzata struttura architravata a colonnine verdi, posta in secondo piano, entro cui pende, ad un'altezza di circa 15 cm, un *oscillum* verde con bordo rosso perlinato in bianco, di 10 cm di diametro. Verso il basso il tirso poggia e si allinea al profilo di un'edicola a pilastri rossi, conclusa da fregio azzurro e rosa e cornicione bianco fortemente aggettante, da cui sporge un acroterio vegetalizzante (figura 3).
Entro questo schema, tra l'*oscillum* e l'edicola rossa, doveva collocarsi il motivo figurato di biga rivolta verso sinistra, di cui restano solo quattro frammenti. Essi sono tuttavia sufficienti ad identificare la testa e una zampa anteriore del cavallo in secondo piano, parte di dorso e criniera di quello in primo piano e la testa dell'auriga, con le redini nella mano sinistra e frusta nella destra (figura 4).



Figura 3. Assemblamento di frammenti del campo a fondo giallo e interpannello nero (foto di F. Capacchione su concessione SABAP).



Figura 4. Frammenti di biga volta a sinistra (foto di F. Capacchione su concessione SABAP).

Le figure sono dipinte con sapiente uso di sfumature e lumeggiature, che denotano una luce proveniente da destra.
Stesso schema e medesimi motivi, ma speculari, si ritrovano in un altro insieme di tredici frammenti assemblabili (figura 5), che aggiungono alcuni dettagli: oltre ai due cavalli in corsa e l'auriga che li incita impugnando frusta e redini, sono in questo caso ben visibili parte del carro con ruote dorate e del basamento rosso su cui la scena equestre era posta. Si vede, inoltre, che tale podio poggia sulla sommità di un'edicola raffigurata in prospettiva laterale, di cui si scorge il soffitto cassettonato.



Figura 5. Frammenti assemblabili con biga su architettura prospettica (foto di F. Capacchione su concessione SABAP).

Le pennellate, nel caso della seconda biga, rivolta verso destra, riflettono una luce che illumina il gruppo dal retro, lasciando in ombra buona parte dei musi dei destrieri.
È da notare che il cromatismo delle bighe, affidato all'ocra, arancio e bordeaux scuro, pare voler alludere all'aspetto bronzeo, metallico delle figure, avvalorando la loro interpretazione quali sculture equestri acroteriali.
Non è da escludere, infine, la possibilità che a guidare le bighe fossero *Nikai* alate, come parrebbero indicare due elementi: il breve tratto di pennellata gialla dietro la nuca dell'auriga della biga destra, che potrebbe identificare l'inizio di un'ala e quella che pare esserne la parte finale in un ulteriore frammento in cui si vede il bacino femminile con veste lunga svolazzante.

Vari sono i confronti stilistici del motivo: bighe bronzee coronano gli scorci architettonici della zona mediana dell'esedra NE della Casa dei *Vettii* e dell'*oecus* della casa di *D. Octavius Qartio* (Esposito 2007 e 2009, tav. VIII), mentre bighe guidate da *Nikai*, disposte simmetricamente su edicole di interpannelli laterali, si ritrovano nelle pitture di IV stile del portico del *macellum* di Pompei (Esposito 2009, tav. XXXIX.1) e nelle pareti Est ed Ovest del Collegio degli Augustali ad Ercolano.
Dallo studio d'insieme dei frammenti si può dunque individuare lo schema decorativo e la porzione di parete cui essi appartenevano: si tratta della zona mediana, articolata in un campo centrale a fondo giallo e pannelli laterali rossi, decorati da ghirlande e piccoli motivi figurati ed intervallati da interpannelli a fondo nero, larghi circa 40 cm, in cui erano inseriti scorci prospettici di edicole sulla cui sommità poggiavano le bighe speculari, di circa 30x20 cm.
In ambito pugliese il confronto più affine è costituito dai perduti affreschi di IV stile del ninfeo Rella a Canosa di Puglia (Lippolis 1993, tav. LXXXI), datati su base stilistica da Lippolis al terzo venticinquennio del I d.C.: sebbene essi siano oggi perduti, dagli acquerelli d'archivio e dalle poche foto in bianco e nero si coglie come schema, tavolozza e motivi decorativi sarebbero molto vicini ai frammenti arpani.
Lo schema è infine ben documentato in pareti di IV stile di Ostia (Falzone 2018, pp.95-96, figg. 7-8, Marano 2021, p.57, fig. 2) e Pompei ed assieme ai confronti finora individuati per i motivi decorativi sembra autorizzare a circoscrivere ulteriormente la cronologia di queste pitture frammentarie all'età neroniana-flavia.
Lo studio presente, seppur ostacolato dall'incompletezza dei frammenti, grazie anche alle operazioni di restauro che hanno restituito loro leggibilità, ha acquisito dati che consentono quindi di proporre una nuova lettura circa l'interpretazione dei reperti data da De Juliis nel '72: possiamo infatti affermare che le due bighe in corsa, osservate da lui e successivamente da Lippolis e Mazzei (Lippolis, Mazzei 1984, figg. 342-343), non sono, come egli riteneva, in gara tra loro, in una scena entro cui «l'auriga si volge per controllare la posizione dell'inseguitore»; ma che piuttosto si tratta di sculture bronzee, a coronamento di architetture entro scorci prospettici a fondo nero, in uno schema generale simmetrico e modulare.



Figura 6. Ricostruzione grafica dello schema decorativo (elaborazione di F. Capacchione).

Alla luce di questa rilettura viene proposta in questa sede una prima ricostruzione grafica (figura 6), che facilita la visualizzazione e comprensione di frammenti, motivi e schema decorativo riconosciuti e getta le basi per un eventuale progetto di restauro virtuale.

[F.C.]

Conclusioni

I risultati preliminari di questa ricerca, ancora in corso, evidenziano le potenzialità di studio e d'informazione che ancora conservano i reperti inediti provenienti da depositi e da vecchi scavi, sebbene incompleti e indagati in anni non recenti.

Le pitture frammentarie, infatti, aggiungono un ulteriore tassello alla conoscenza della storia dell'antica città di Arpi, restituendoci la prima attestazione pittorica da abitazioni della fase romana, ad oggi poco nota (Mazzei 2002).

Ci auguriamo che questo lavoro possa essere il primo nucleo di futuri progetti di valorizzazione, musealizzazione e restauro, eventualmente anche virtuale, dei frammenti pittorici; al contempo auspicabile sarebbe una ripresa delle indagini archeologiche nel sito romano di Arpi, che consentirebbe di completare ed aggiornare le informazioni pittoriche finora individuate e più in generale di tratteggiare in modo esaustivo le fasi di vita della città nella fase romana.

[F.C., I.M.M., S.P.]

Bibliografia

De Juliis E. M. 1973, *Ricerche ad Arpi e a Salapia*, in *Economia e società nella Magna Grecia*, in: Atti del XII convegno di studi sulla Magna Grecia (Taranto, 8-14 ottobre 1972), Napoli, pp. 389-395.

Esposito D. 2007, *I pittori dell'officina dei* Vettii *a Pompei. Meccanismi di produzione della pittura parietale romana*, in BABesch, 82, pp. 149-164.

Esposito D. 2009, *Le officine pittoriche di IV stile a Pompei: dinamiche produttive ed economico-sociali*, Roma.

Falzone S. 2018, *Gli arredi decorativi delle domus ostiensi (I sec. a.C.-I sec. d.C.): progetto di studio delle pitture frammentarie conservate nei Depositi Ostiensi*, in De Ruyt C., Morard T., Van Haeperen F., *Ostia Antica. Nouvelles études et recherches sur les quartiers occidentaux de la cité*. Actes du colloque international Rome-Ostia Antica (22-24 septembre 2014), Bruxelles-Brussel-Roma, pp. 87-98.

Marano M. 2021, *Mortars and Pigments under the Microscope: Archaeometric Analyses of Fourth Style Plaster Fragments from the Caseggiato dei Lottatori in Ostia*, in: Cavalieri M. & Tomassini P. (a cura di), La peinture murale antique. Méthodes et apports d'une approche technique, Actes du Colloque international (Louvain-La-Neuve, 21 Avril 2017), pp. 55-68.

Lippolis E. 1993, *La monumentalizzazione di età imperiale a Canosa. Il ninfeo Rella*, in TARAS XIII, 1-2, pp. 171-216.

Lippolis E., Mazzei M. 1984, *L'età imperiale*, in *Daunia antica. Dalla preistoria al medioevo*, pp. 253-314.

Mangone A., Colombi C., Eramo G., Muntoni I.M., Forleo T., Giannossa L.C. 2023, *Pigments and Techniques of Hellenistic Apulian Tomb Painting*, MOLECULES, 28, 1055. doi:10.3390/molecules28031055.

Mazzei M. 2002, *La Daunia e la Grecia settentrionale: riflessioni sulle esperienze pittoriche del primo ellenismo*, in: Pontrandolfo A. (a cura di), La pittura parietale in Macedonia e Magna Grecia. Atti del Convegno Internazionale di Studi in ricordo di Mario Napoli (Salerno-Paestum, 21–23 novembre 1996), Salerno, pp. 67–77.

Mazzei M. 2005, *i Dauni. Archeologia dal IV al I secolo a.C.*, Claudio Grenzi Editore, Foggia.

Muntoni I.M., Munzi P., Pouzadoux C., Santoriello A. (a cura di) 2022, *Arpi riemersa. Dalla rete idrica alla scoperta delle necropoli. Scavi 1991-1992*, Claudio Grenzi Editore, Foggia.

Munzi P., Pouzadoux C., Muntoni I. M., Soldani V. 2015, *L'ONC 28 in località Montarozzi e la domus del mosaico dei leoni e delle pantere*, in: Fazia G., Muntoni I. M. (a cura di), Le collezioni del Museo Civico di Foggia, Claudio Grenzi Editore, Foggia, pp. 73–80.

Patete S., Pouzadoux C., Muntoni I.M., Mangone A. 2021, *L'esperienza del colore ad Arpi nella pittura parietale e vascolare. Tecniche pittoriche, pigmenti e iconografie alla luce del restauro*, Proceedings AIPMA XIV-Pareti Dipinte. Dallo scavo alla valorizzazione, Convegno Internazionale dell'Associazione internazionale per la Pittura Parietale Antica, Napoli, 9-13 Settembre 2019, in press.

Patete S., Pouzadoux C., Muntoni I.M., Garavelli A., Pinto D. 2018, *Una variante regionale dello stile strutturale in Daunia Materie, tecniche e stile decorativo di una domus di Arpi*, in: Atti del XIII Colloque de l'Association Internationale pour la Peinture Murale Antique (AIPMA) (Université de Lausanne, 12–16 septembre 2016), Basel, pp. 327-337.

Patete S. 2015, *Apparati decorativi della domus dell'ONC 28*, in: Fazia G., Muntoni I. M. (a cura di), Le collezioni del Museo Civico di Foggia, Claudio Grenzi Editore, Foggia, pp. 93–94.

Pouzadoux C., Munzi P., Santoriello A., Muntoni I.M., Amato V., Basile L., Leone M., Patete S., Pollini A., Rossi M., Rizzo E., Soldani V., Terribile A. 2015, *Arpi*, Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne], Italie du Sud, https://doi.org/10.4000/cefr.1446

Pouzadoux C., Munzi P., Leone M., Rossi F., Muntoni I.M. 2016, *Arpi. Formes et modes de vie d'une cité italiote (IVe-IIe siècle av. n. è.)*, Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne], Italie du Sud, https://doi.org/10.4000/cefr.1635.

Pouzadoux C., Munzi P., Santoriello A., Muntoni I.M., Leone M., Soldani V. 2018, *Arpi. Formes et modes de vie d'une cité italiote (IVe-IIe siècle av. n. è.). Campagnes 2017-2018*, Chronique des activités archéologiques de l'École française de Rome [En ligne], Italie du Sud, https://doi.org/10.4000/cefr.2280.

L'*hydria* apula a figure rosse della tomba 1/1975 di Gravina in Puglia, Botromagno: dalla fase conoscitiva alle scelte metodologiche del restauro per l'adeguamento cromatico delle lacune

Alessia De Nucci[1], Giacomo Eramo[1], Anna Dezio[1], Marisa Corrente[2]

[1]Università degli Studi di Bari Aldo Moro, [2]Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari

Abstract

L'*hydria* apula a figure rosse, proveniente da Gravina in Puglia (Botromagno), restaurata nel 1975, immediatamente dopo il rinvenimento insieme agli altri reperti associati al corredo, ha destato particolare interesse per l'eccezionalità del contesto di provenienza e per la qualità pittorica del manufatto stesso.

La necessità di un nuovo intervento di restauro è stata sollecitata dal ritrovamento di alcuni frammenti probabilmente pertinenti all'*hydria*, esclusi durante il precedente intervento e anche dalla volontà di mettere a punto un metodo per adeguare cromaticamente all'originale le integrazioni delle grandi lacune.

Preliminarmente sono state eseguite una RX e una TAC del vaso, che hanno messo in evidenza la presenza di strutture metalliche a sostegno delle integrazioni nella parte del piede.

I micro-campioni prelevati direttamente dal manufatto e dagli altri frammenti sono stati analizzati tramite MO e SEM in modo da basare il confronto su dati chimici e microstrutturali. È stato così possibile escludere l'appartenenza di un campione e assimilare gli altri al reperto.

Dopo aver passato in rassegna le possibili tecniche di integrazione, una fase di sperimentazione digitale e una pratica, si è giunti alla creazione di una *texture* puntinata, in accordo con la tonalità delle figure rosse, con lo scopo di ridurre il disturbo visivo delle ampie integrazioni.

Le prospettive future prevedono l'inserimento del manufatto in un percorso espositivo nella città di Gravina.

Contesto storico-archeologico

L'*hydria* apula a figure rosse proviene dal contesto archeologico di Gravina in Puglia. Le prime attestazioni di insediamenti in quest'area risalgono al IX secolo a.C.

Nell'insediamento di Botromagno si sono definite varie aree sepolcrali, organizzate con tombe a semicamera, secondo una logica propria dell'uso dei terreni a fini funerari da parte di ristretti gruppi aristocratici. Significativa in questo senso è l'organizzazione sepolcrale nella proprietà Angellotti.

Quest'area restituisce tombe a semicamera, ma anche a grotticella e casse a fossa con cronologie differenziate.

La tomba a cui fa riferimento l'*hydria* oggetto di studio è la numero 1. Una tomba a semicamera di dimensioni di 2,95 x 1,50 metri, formata da blocchi isodomi in tufo, con risega al bordo superiore per la collocazione della copertura e incassi per le travi lignee che dovevano sorreggere quest'ultima. L'interno è intonacato e decorato da fasce di colore blu e rosso.

Nonostante le tombe siano state manomesse, in un periodo non precisabile, alla suddetta tomba è associabile un corredo di reperti databili ai decenni finali del V secolo a.C. collocati nel terreno circostante.

Tra gli elementi di maggiore rilievo del corredo, oltre l'*hydria* apula a figure rosse attribuita al pittore di Sisifo databile alla fine del V secolo a.C., oggetto di questo elaborato, si evidenziano: una seconda *hydria* apula a figure rosse attribuita al pittore di Eton Nika, inquadrata nella prima metà del IV secolo a.C.; una *kylix* attica e una *kylix* apula, entrambe a figure rosse databili alla fine del V secolo a.C.

L'*hydria* apula a figure rosse (inv. TA150277) ha un buono stato di conservazione; non si evidenziano particolari problematiche nella lettura della raffigurazione e neanche della decorazione accessoria. Già nella pubblicazione del 1975 sono leggibili le parti integrate. Il vaso è alto 47,8 cm, il labbro misura 19 cm e il piede 16,5 cm.

Sulla parte frontale del manufatto è rappresentata una tipica attività femminile del mondo antico: la filatura. Una donna, nel gineceo, la parte della casa a lei riservata, è seduta di tre quarti su un *klismòs*, con i piedi poggiati su uno sgabello, e sta filando. Indossa un chitone decorato, un mantello bordato di nero, bracciali collana e orecchini. I capelli ondulati sono raccolti dietro la nuca. Tiene nella mano destra il fuso e con la sinistra svolge il filo che viene raggomitolato intorno all'aspo da un'ancella dietro di lei.

A sinistra un'altra ancella di profilo solleva verso la donna aristocratica con entrambe le mani un cofanetto. Alle sue spalle un giovane rivolto a destra, recante un mantello sul braccio destro e un bastone, osserva la scena. La raffigurazione è completata da altri due elementi: una palla sospesa sullo sfondo e le oche che chiudono la scena a sinistra e a destra in corrispondenza delle anse.

Per quanto riguarda la decorazione accessoria, sul labbro è ad ovoli; sul collo c'è un fregio di palmette; sotto la scena figurata un motivo a meandro, intervallato da crocette; sul retro e sui lati è presente una composizione di palmette e girali.

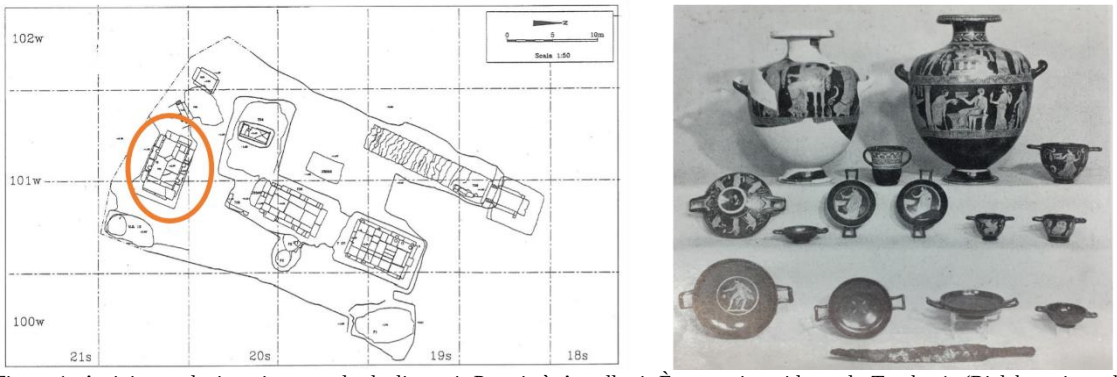


Figura 1. A sinistra: planimetria generale degli scavi, Proprietà Angellotti. È messa in evidenza la Tomba 1. (Rielaborazione da Ciancio, 1997). A destra: Corredo della tomba 1/1975 (Atti Magna Grecia 1975, pag. 641).

Indagini diagnostiche

Oltre alla qualità artistica del manufatto e alla sua importanza rispetto all'eccezionale contesto, la necessità di un nuovo intervento di restauro è stata sollecitata dal ritrovamento di alcuni frammenti probabilmente pertinenti all'*hydria*, esclusi durante il precedente intervento e anche dalla volontà di mettere a punto un metodo per adeguare cromaticamente all'originale le integrazioni delle grandi lacune. Prima di prendere decisioni riguardanti l'intervento di restauro sono state eseguite le indagini diagnostiche.

Preliminarmente sono state eseguite una RX e una TAC del vaso, che hanno messo in evidenza la presenza di strutture metalliche attorcigliate, con tre diramazioni che si allargano verso l'alto, a sostegno delle integrazioni nella parte del piede.

Successivamente sono stati prelevati dei micro-campioni: di cui tre direttamente dal manufatto e dieci dai frammenti ritenuti macroscopicamente compatibili, esclusi nell'intervento precedente, tramite MO e SEM è stato possibile effettuare un confronto su dati chimici e microstrutturali.

Dall'analisi dei campioni è emersa un'omogeneità composizionale del corpo ceramico, le inclusioni non plastiche non superano il 5% in volume, presentano una distribuzione unimodale, di dimensioni medie comprese tra i 16 e i 32 μm, appartengono quindi alla classe granulometrica del silt medio.

Le inclusioni presenti sono quarzo monocristallino, miche e aggregati ferruginosi, è possibile inoltre osservare i resti del silt calcareo alterato dalla cottura, diffusi nel corpo ceramico.
La porosità si aggira intorno al 5%, si tratta in tutti i casi di porosità primaria ulteriormente arrotondata dalla sinterizzazione.

Tutti i campioni presentano il rivestimento a vernice nera, ad esclusione di C3, che è stato prelevato dall'interno del piede.

In generale, la superficie di contatto tra il rivestimento e il corpo ceramico non è sempre netta, in quanto in alcuni campioni la vernice risulta alterata, spesso il rivestimento si presenta discontinuo, poroso e anche staccato dalla matrice. Nei campioni in cui è meglio conservato ha uno spessore che varia tra 25 e i 30 μm.

In seguito alle osservazioni petrografiche si è deciso di analizzare al SEM quattro campioni in modo da individuarne la composizione chimica e poterli confrontare fra loro (C2, C3, F6, F9).

Il campione C2, prelevato direttamente dal vaso, risulta fondamentale per il confronto con gli altri campioni.

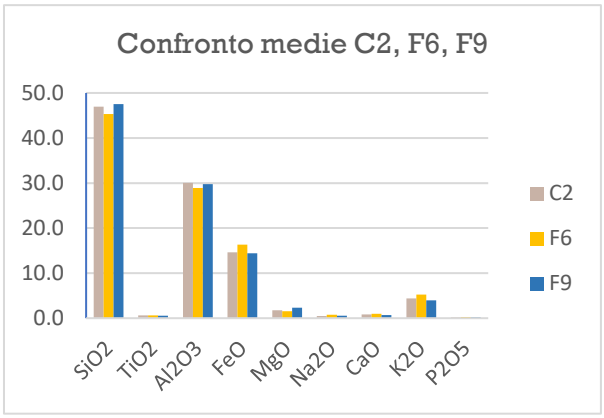
L'osservazione del corpo ceramico conferma quanto già visto al microscopio ottico, dalla mappa si può notare la presenza apprezzabile della componente calcarea. La vernice in superficie risulta alterata, ha varie fratture, il suo spessore è di circa 20 μm.

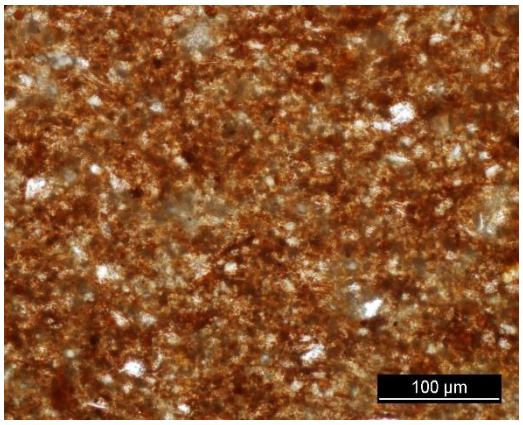
Alla luce dei dati ottenuti, tenendo conto che si è potuto analizzare solo tre campioni, è possibile affermare una prossimità composizionale, ma è fondamentale tenere conto del fatto che C2 viene considerato come campione rappresentativo dell'intero manufatto, che potrebbe avere un'eterogeneità composizionale.

Non emerge un dato chiaramente distinguibile, che permette di escludere che tutti e tre i campioni analizzati facciano parte dello stesso manufatto. A ciò vanno aggiunti i dati petrografici, che convergono nell'affermazione della similitudine tra i campioni. Ma sembrerebbe esserci una parentela più forte tra F6 e C2, sulla base dell'eterogeneità, che può essere un indicatore tecnologico, infatti, sembra esserci un minore controllo di tutto il processo. Questo invece non si riscontra in F9 per il quale i dati si presentano maggiormente centrati e si nota dal punto di vista petrografico una differenziazione del fabric.

Quindi, in base a quanto emerso dal confronto dei campioni F6 ed F9 con C2, tenendo conto della minima quantità di dati osservati, è possibile affermare che il campione F6 sia pertinente al manufatto, mentre si esclude l'appartenenza del campione F9.







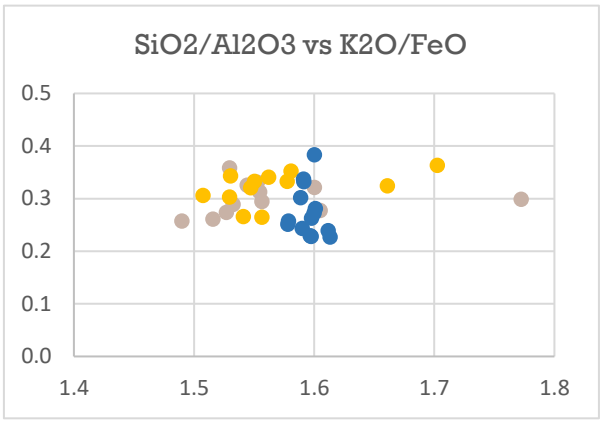


Figura 2. A sinistra Immagine estrapolata dalla TAC e visione panoramica della matrice. A destra: elaborazione dei dati chimici ottenuti dalle analisi al SEM.

Scelte metodologiche

Il fatto di avere un reperto restaurato precedentemente ha permesso di approfondire tematiche relative all'aspetto estetico. La stabilità del reperto e l'importanza delle parti integrate di grandi dimensioni hanno indirizzato l'attenzione verso la conservazione dell'insieme, con una proposta tesa a migliorare cromaticamente le superfici di gesso, trattandosi di un oggetto di interesse da parte della comunità scientifica, come chiariscono le varie esposizioni negli ultimi quarant'anni.

Avendo acquisito un'accurata documentazione fotografica, si è proceduto mediante il software di elaborazione fotografica Adobe Photoshop, in primo luogo, a trasformare in piano la scena principale del vaso e la decorazione accessoria del lato B, in base al ricalco delle figure su carta lucida, in modo da poter verificare complessivamente lo stato delle lacune e ragionare sul tipo di intervento da apportare, successivamente si è provveduto ad eseguire delle prove di colorazione delle lacune, mirate a osservare il risultato dei vari effetti sul vaso.

Nonostante i vantaggi che si potrebbero ottenere con questo tipo di integrazione digitale dei manufatti, in questo caso, a causa di mancanze superiori al 50%, presenti sia nella scena principale che nei motivi decorativi accessori, si è riscontrata l'impossibilità di ottenere una ricostruzione utile e soddisfacente.

La prima prova effettuata digitalmente è stata mirata a risarcire le lacune esclusivamente con il colore nero, leggermente sottotono rispetto al colore della superficie. Si è osservato che con questo tipo di integrazione le figure vengono interrotte violentemente. Si crea un accordo con la superficie, ma non esiste neanche un minimo legame con le parti rosse.

In base a questo risultato, si è puntato direttamente a un'ipotesi più plausibile: usare un colore di fondo unico, differente da quello adoperato nell'intervento di restauro pregresso e molto più vicino al colore delle figure, invece che al colore del corpo ceramico in frattura.

Questa soluzione è risultata complessivamente migliore, in quanto in armonia con i colori delle figure, ma non ancora soddisfacente, perché l'integrazione, avendo dimensioni così estese, continuava ad apparire come una forma a sé stante, seppur meno invadente. È stato dunque necessario pensare a una soluzione che rendesse lo sfondo vibrante con lo scopo di far retrocedere la lacuna.

Si è quindi operato digitalmente, applicando un filtro di disturbo alle zone integrate per simulare l'effetto "puntinato". Quest'ultima proposta non risolve completamente il problema delle lacune, soprattutto nella parte posteriore del vaso e in quella inferiore, ma risulta essere la migliore. Fa sì che le lacune risultino meno evidenti, proprio grazie alla *texture* che assumono rispetto alla prova precedente, in cui il colore era piatto. Tendono, inoltre, a non essere più proiettate in avanti rispetto ai frammenti originali del vaso.



Figura 3. Lacune colorate digitalmente di nero a sinistra e di un tono vicino a quello delle figure con l'aggiunta di un filtro di disturbo a destra.

Intervento di restauro

La prima fase dell'intervento ha riguardato la rimozione del colore dalle integrazioni, in modo da comprendere il numero di strati sovrapposti e la loro natura. Si è dunque deciso di eseguire alcuni saggi stratigrafici di 3x3 cm, agendo chimicamente immergendo un tamponcino di cotone idrofilo in acetone, in tre diverse zone: su una delle due anse impostate orizzontalmente, sul labbro e sotto l'ansa impostata verticalmente, in modo da avere dati completi sulla colorazione avvenuta negli interventi di restauro pregressi.

Una volta identificata e documentata la stratigrafia (è emerso un solo colore sottostante a quello visibile), si è potuto procedere più rapidamente, in modo meccanico con l'utilizzo di carta abrasiva di spessori diversi, compresi tra 100 e 200, soprattutto nell'ottica della necessità di creare un sottolivello, precedentemente inesistente, per tutti i punti di contatto tra frammenti e integrazioni.

Successivamente si è proceduto all'incollaggio dei frammenti assemblabili. Il gesso è stato forato per mezzo di un micromotore Dremel® 4000 con una testina per la foratura e una fresa di forma sferica, creando in questo modo lo spazio per alloggiare i frammenti e per poterli incollare.

L'incollaggio è avvenuto con polivinile acetato k60, sciolto in alcool etilico denaturato a 94° al 20%; per velocizzare questa fase, dopo l'applicazione della colla sui bordi dei frammenti e sui bordi di frattura del vaso, essa è stata riscaldata con una torcia a gas.

Per risarcire i fori creati nel gesso, per collocare i frammenti e per rifinire le integrazioni già esistenti nei punti in cui si manifestasse questa necessità, si è deciso di utilizzare lo stucco in polvere per interni Polyfilla, scelto per l'assenza di ritiro. Il risarcimento e la stuccatura sono stati eseguiti aggiungendo a una parte di acqua circa due parti di polvere, ottenendo una consistenza abbastanza liquida, in modo da poter stendere lo stucco con una spatola.

Una volta asciutto, si è proceduto con carta abrasiva di spessori diversi, compresi tra 200 e 300, per l'adeguamento definitivo della superficie e contemporaneamente con il bisturi lungo i bordi per rifinire il sottolivello.

Dopo alcune prove, la fase di risarcimento cromatico è iniziata con l'aerografo: si è optato per il suo utilizzo soprattutto per la resa della superficie; infatti, dopo che il colore si asciuga essa resta perfettamente liscia, effetto non raggiungibile attraverso una spugna e in parte ottenibile a pennello, a causa della sovrapposizione delle pennellate che sarebbero state ancora più evidenti nelle lacune di maggiore dimensione.

È stato utilizzato il colore acrilico scelto per il fondo opportunamente diluito affinché l'aerografo funzionasse in modo scorrevole; le lacune sono state integrate per passaggi successivi fino a ottenere un colore uniforme e omogeneo con il terzo strato, rimasto un sottile film, grazie proprio alla nebulizzazione ottenuta con questo strumento.

Una volta ottenuto il colore di fondo, si è proceduto alla realizzazione della *texture* puntinata. Le tonalità sono state scelte in base al colore delle figure e a quello usato per il fondo. Si è scelto di utilizzare tre colori differenti, tutti e tre sui toni del marrone: il primo con una maggiore componente di magenta, il secondo con una maggiore componente di giallo e l'ultimo con l'aggiunta del nero. A questo proposito, va sottolineato che risulta fondamentale la valutazione di caso in caso delle tonalità da utilizzare per avvicinarsi al colore delle figure senza contrastarle e far sì che l'effetto finale rimanga sottotono rispetto ad esse.

Per la realizzazione del puntinato è stato utilizzato uno spazzolino a setole morbide, che consente di spruzzare il colore creando puntini di dimensione di circa un millimetro e anche inferiore, in modo che la *texture* sia perfettamente distinguibile osservando il manufatto a una distanza ravvicinata, ma da lontano l'effetto si uniformi facendo percepire un colore unico.
L'ultima fase ha riguardato il puntinato nero a chiusura della scena centrale, necessario per non allontanare il risultato da quello del precedente intervento, che vedeva queste parti risarcite pittoricamente. Per intervenire in questa zona, sono state create delle sagome adesive, ottenute ricalcando i contorni della decorazione, semplicemente prolungandone le linee e tenendo conto di com'erano quelle zone prima dell'intervento.



Figura 4. Fasi successive dell'intervento: saggi di rimozione del colore, stesura del nuovo colore con l'aerografo, realizzazione della texture puntinata, rimozione delle sagome adesive.



Figura 5. L'hydria prima e dopo l'intervento di restauro.

Successivamente, le sagome sono state ritagliate e applicate in corrispondenza delle parti da risparmiare. Sono state protette le zone circostanti come per le fasi precedenti, con nastro adesivo e carta, e si è proceduto alla creazione della *texture* nel modo già descritto, ma con il colore nero.
L'intervento così eseguito ha permesso di dare al manufatto un colore adeguato e vibrante, che crea meno disturbo nell'impatto visivo, con il fine di contribuire alla sua presentazione estetica.
Non essendoci particolari necessità di consolidamento della ceramica, al fine di creare una protezione dagli agenti esterni e di conferire una lucentezza uniforme a tutta la superficie, è stata applicata la resina acrilica

ACRIL 33 diluita in acqua demineralizzata al 5%, applicata mediante un tamponcino di cotone idrofilo su tutta la superficie del manufatto.

Conclusioni

Il restauro dell'*hydria* apula a figure rosse della tomba 1/1975 di Gravina in Puglia, Botomagno, è stato un'importante occasione di studio e approfondimento archeologico: ha permesso, infatti, di organizzare le informazioni note sul manufatto e sul suo contesto di provenienza.

L'approccio multidisciplinare utilizzato, e quindi le indagini diagnostiche svolte, si sono rivelate importantissime, fotografando la storia del vaso come materiale ceramico e la tecnica costruttiva.

Per quanto riguarda le fasi progettuali ed esecutive di restauro conservativo, l'obiettivo principale è consistito nella scelta di intervento cromatico sulle parti integrate in gesso. Ciò è stato fatto attraverso la sperimentazione prima digitale e poi pratica, in modo da individuare la tecnica idonea a creare una *texture* puntinata, in accordo con la tonalità delle figure rosse e non più con il corpo ceramico, con lo scopo di ridurre il disturbo visivo creato dal precedente colore a causa delle ampie integrazioni.

Un altro aspetto fondamentale di questa ricerca è stato la produzione di una documentazione del restauro, precedentemente assente, che restituisce riconoscibilità nel tempo a tutte le informazioni tecniche deducibili dallo stato di conservazione e ai materiali utilizzati durante l'intervento.

Bibliografia

Aloupi-Siotis, E., 2020. Ceramic technology. How to characterise black Fe-based glass- ceramic coatings. Archaeological and Anthropological Sciences [Online], https://doi.org/ 10.1007/s12520-020-01134-x

Bandini, G., 1992. Forma ed immagine ossia considerazioni sul problema delle lacune nelle ceramiche, in Metodologie di restauro dal momento dello scavo alla conservazione museale, Atti della 1^ Giornata di Studio (Faenza 22/IX/1990), in "Faenza", LXXVIII, 3-4. pp. 223-230.

Bandini, G., 2002. Forma ed immagine, ossia ulteriori considerazioni sulle lacune nelle ceramiche, O.P.D. Restauro, 14, 108-120.

Bandini, G., 2019. La questione delle "lacune" in contesti di ceramica decorata. In Faenza CV n.1-2, pp. 10-16.

Brandi, C., 1977. Teoria del Restauro, Einaudi Editore, Torino.

Ciancio, A., 2005. Recenti acquisizioni di ceramica italiota da Gravina in Puglia. In M. DENOYELLE, E. LIPPOLIS, M. MAZZEI (ed), La céramique apulienne. Bilan et perspectives. Actes de la table ronde (Naples 30 novembre – 2 décembre 2000). Naples, pp. 47–57.

Ciancio A., 1997. Silbìon. Una città tra Greci e indigeni. La documentazione archeologica dal territorio di Gravina in Puglia dall'ottavo al quinto secolo a.C., Levante Editori, Bari.

Cuomo Di Caprio, N., 2007. La ceramica in archeologia, 2: antiche tecniche di lavorazione e moderni metodi di indagine., L'Erma di Bretschneider, Roma.

Denoyelle, M., 2008. La ceramica: appunti sulla nascità delle produzioni italiote. Atene e la Magna Grecia dall'età arcaica all'ellenismo, 2007, Taranto, Italia.

Eramo, G., 2020. Ceramic technology. How to recognize clay processing. Archaeological and Anthropological Sciences [Online], https://doi.org/10.1007/s12520-020- 01132-z

Eramo, G., Mangone, A., 2019. Archaeometry of ceramic materials. Archaeometry of ceramic materials. Physical Sciences Reviews 4. [Online], https://doi.org/10.1515/psr-2018- 0014

Eramo, G., 2018. Approaching the early Greek Colonization in Southern Italy: Ceramic local production and imports in the Siritis area (Basilicata). Journal of Archaeological Science: Reports [Online], https://doi.org/10.1016/j.jasrep.2018.01.021

Fabbri, B., Ravanelli Guidotti, C., 2004. Il restauro della ceramica, Nardini editore, Firenze.

Lo Porto, F.G., 1975. L'attività archeologica in Puglia, in La Magna Grecia nell'età romana: atti del quindicesimo convegno di studi sulla Magna Grecia, Taranto.

Mannino, K., 2008. Dalle importazioni attiche alle produzioni italiote: la documentazione dell'area apulo-lucana, in: Atene e la Magna Grecia dell'età arcaica dell'Ellenismo, Atti del XLVII Convegno di Studi sulla Magna Grecia, Taranto 27-30 settembre 2007, Taranto.

Small, A. M., 1992. An Iron Age and Roman Republican settlement on Botromagno, Gravina di Puglia. Excavations of 1965–1974, I. The site. BSR Monogr. 5. London.

Shepard, A., 1985. Ceramics for the Archaeologist. Carnegie Institution of Washington, Publ. 609. Washington.

Thér, R., 2020. Ceramic technology. How to reconstruct and describe pottery-forming practices. Archaeological and Anthropological Sciences, [Online], https://doi.org/ 10.1007/s12520-020-01131-0

Trendall, A. D., and Cambitoglou, A., 1978. The red-figured vases of Apulia. 1. Early and Middle Apulian. 2. Late Apulian. Indexes. (Oxford monographs on classical archaeology.) 2 vols in 3. Oxford: Clarendon Press.

Studio storico-artistico, diagnostica e restauro di un *gargoyle* lapideo proveniente da Rutigliano. Tre prodotti biocidi a confronto per la rimozione di patine biologiche

Angelica Mancini, Mario De Tullio, Isabella Di Liddo, Elisabetta Longo, Annarosa Mangone, Alessandro Monno, Luigi Spalluto

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Il *gargoyle* oggetto dello studio raffigura una donna orante, databile tra XVI-XVII secolo. Conservato presso il MuDiAS di Rutigliano, è stato ritrovato sulla terrazza della Chiesa del Carmine, in precarie condizioni di conservazione e interessato da diversi fenomeni di degrado, il più evidente dei quali è un esteso e consistente attacco biologico. Pertanto è stato ritenuto necessario programmare l'intervento di restauro. Le operazioni, eseguite nel rispetto dei principi del minimo intervento, compatibilità, reversibilità e selettività, sono state finalizzate all'approfondimento di nuove tecnologie volte a realizzare un restauro più rispettoso del materiale costitutivo, dell'operatore e dell'ambiente. Lo studio ha riguardato le nuove tecnologie che impiegano enzimi o oli essenziali quali agenti di pulitura biologica a confronto con un biocida impiegato tradizionalmente nel restauro. I biocidi di nuova formulazione, Nasier Lapideo L01 e Biotersus (Mix 10 bis), si sono dimostrati efficaci e, in determinate condizioni di applicazione, hanno dimostrato una azione migliore del Biotin T.

Introduzione
Il lavoro ha previsto lo studio e il restauro di un frammento erratico lapideo raffigurante una "donna orante" a mezzo busto, su un basamento di forma squadrata (figura 1). Il manufatto aveva funzione originaria di doccione, un sistema di scarico che si protende da un tetto o un cornicione con lo scopo di dirigere il deflusso dell'acqua piovana dalle grondaie fino al suolo, impedendo così che la facciata e le pareti dell'edificio entrino continuamente a contatto con l'acqua e vengano interessati da infiltrazioni o altri fenomeni di degrado ad esse correlati. L'apertura terminale del canale di scolo corrisponde solitamente con la bocca di un animale o di una figura mostruosa, in questo caso il volto grottesco della donna orante, mentre nella parte posteriore è visibile il canale di scolo.



Figura 1. Immagini del gargoyle prima del restauro.

Il *gargoyle*, databile tra il XVI e il XVII secolo, doveva probabilmente appartenere alla prima costruzione della Chiesa della Madonna del Carmine di Rutigliano, completata nel 1598. Di questa chiesa oggi resta uno schizzo della pianta, poiché nel 1849 la Confraternita decise di riedificarla, in seguito alle evidenti lesioni provocate dal terremoto del 1734 ed alla volontà di ampliarne le dimensioni per ospitare il gran numero di fedeli che nel tempo la comunità aveva raggiunto.
È possibile che, durante la demolizione, il *gargoyle* sia stato smontato e collocato sulla terrazza della nuova chiesa, dove è stato ritrovato nei primi anni del Novecento.
Attualmente è conservato presso il lapidario del Museo Didattico di Arte e Storia Sacra (MuDiAS).

Stato di conservazione

Il *gargoyle* si presentava in cattive condizioni di conservazione, in particolare a causa del lungo periodo passato sulla terrazza della chiesa. Molti fenomeni di degrado presenti erano principalmente riconducibili ad una non adeguata collocazione dal punto di vista conservativo, con esposizione agli agenti atmosferici e quindi favorevole all'attacco da parte di organismi biologici. La patina biologica risultava infatti piuttosto estesa nelle parti frontale e laterali del manufatto – probabilmente quelle maggiormente esposte – ed era presente sia in forma attiva che in stato di quiescenza metabolica, dovuta alla disidratazione per l'assenza di acqua in seguito allo spostamento del manufatto in ambiente interno, nel lapidario del museo.

In alcune zone erano presenti incrostazioni stratiformi, compatte e aderenti alla superficie, dovute alla cementazione delle strutture microbiologiche e all'inglobamento di sostanze inorganiche.

All'interno del canale di scolo era visibile uno strato di concrezione, la cui origine era invece da associare al periodo di utilizzo del manufatto come doccione, nella sua posizione originaria. La continua permanenza di acqua e umidità nel canale, ha infatti favorito fenomeni di migrazione, deposito e mineralizzazione di sali, che si sono accresciuti nel tempo fino a formare spesse concrezioni di forma irregolare.

La presenza dei microrganismi sul substrato, prolungata per secoli, unitamente all'azione diretta dei fattori ambientali, in particolar modo irradiazione solare, pioggia, vento e sbalzi termici, ha innescato processi chimici e fisico-meccanici che hanno provocato altri fenomeni di alterazione e degrado sul materiale, tra cui erosione e pitting. I licheni, in particolare quelli crostosi e fogliosi, producono danni di tipo meccanico - con conseguente aumento della porosità - a causa della penetrazione delle ife per l'ancoraggio al substrato e delle contrazioni ed espansioni del tallo in funzione dell'assorbimento di acqua, mentre i processi chimici sono prevalentemente legati ai processi metabolici, ovvero attribuiti alla produzione di sostanze licheniche, tra cui acidi organici e sostanze con proprietà chelanti che estraggono cationi dal substrato.

Laddove i talli lichenici non erano presenti o si erano distaccati dal substrato, a questi fenomeni si è potuto associare l'effetto degli agenti atmosferici, tra cui l'azione del vento e della pioggia.

Numerose micro-fratturazioni erano visibili sulla superficie, la cui formazione può essere attribuibile già alle fasi di lavorazione, mentre molte delle scagliature presenti lungo gli spigoli del basamento erano probabilmente riconducibili ad urti accidentali subiti durante i rimaneggiamenti a cui il frammento è stato sottoposto nel tempo.

Piccole alterazioni cromatiche e macchie di varia natura erano inoltre presenti.

È stato ritenuto necessario programmare un adeguato intervento di restauro mediante trattamento con biocidi, preceduto da uno studio approfondito del manufatto e delle patine presenti.

Diagnostica

Caratterizzazione dei materiali costitutivi

Lo studio dell'opera è stato approfondito dal punto di vista della caratterizzazione petrografica del blocco lapideo, ad una prima osservazione comparabile con la formazione locale del Calcare di Bari.

La successione stratigrafica del Calcare di Bari è generalmente costituita da calcari microfossiliferi bianchi e grigio chiari in strati di spessore decimetrico e metrico e frequenti intercalazioni di calcari dolomitici e dolomie grigie. Particolare importanza rivestono alcuni strati di calcari macrofossiliferi a rudiste, che mostrano continuamente gli stessi caratteri e la stessa associazione di specie e la cui diffusione e posizione stratigrafica sono costanti in tutto il dominio di piattaforma e sono pertanto individuati come livelli guida. Diversi intervalli stratigrafici presentano inoltre differenti associazioni di foraminiferi bentonici. Alcune specie indicative sono state raggruppate in cinque associazioni caratteristiche (A1-A5), ordinate cronostratigraficamente (Spalluto, Caffau 2010).

È stato quindi effettuato lo studio al microscopio ottico polarizzatore su tre sezioni sottili ottenute dai campioni, prelevati cercando di far convergere più esigenze, quali la rappresentatività, il minimo danno all'oggetto e la posizione esteticamente meno visibile. È stato possibile effettuare la caratterizzazione dei bioclasti presenti tra cui alghe calcaree, frammenti di gasteropodi e foraminiferi bentonici. Questi ultimi sono stati classificati come Miliolidi, in particolare dal confronto con l'Atlante (Sartorio, Venturini 1988) sono stati individuati microfossili attribuibili al genere *Pseudonummoloculina* sp. indicati all'interno delle associazioni a foraminiferi bentonici utilizzate per l'attribuzione cronostratigrafica delle successioni appartenenti alla formazione del Calcare di Bari, affiorante nel Foglio 438 "Bari" (Spalluto, Caffau 2010). Pertanto è stato possibile confermare con buona probabilità che il blocco lapideo impiegato per la realizzazione del *gargoyle* è appartenente ad un affioramento di età cenomaniana del Calcare di Bari, formazione ampiamente presente nell'area centrale delle Murge, dove si colloca anche la zona di Rutigliano.

Tecnica esecutiva

Le rocce impiegate per la realizzazione di manufatti artistici vengono scelte secondo specifici requisiti tecnici; devono avere infatti adeguate proprietà che derivano dalle caratteristiche chimiche e fisiche dei

componenti minerali che le costituiscono e dal loro assetto nella struttura rocciosa. Questa determinazione è stata da sempre effettuata mediante l'osservazione e l'esperienza dell'operatore.
Dopo un primo sbozzo per approssimare il blocco alle forme e dimensioni volute, le superfici sono state progressivamente rifinite, gli spigoli rettificati e sono stati realizzati gli elementi sagomati.
Con le operazioni di compimento le superfici sono state poi progressivamente rifinite. La subbiatura con punta fine è stata utilizzata per ottenere il modellato dei capelli della donna, i quali presentano una finitura volutamente grossolana che produce una vibrazione chiaroscurale. I segni paralleli della gradina (pisti), sono visibili nella parte posteriore del manufatto e appaiono di due tipologie, una più larga utilizzata nel canale di scolo ed una più stretta e sottile sul mantello. Su tutta la superficie della parte frontale invece si è proceduto con scalpellatura larga, per corsi paralleli, in modo da ottenere la "pelle liscia". Scalpelli di forme diverse e con taglio semicircolare o dritto sono stati impiegati per lavorare su superfici concave, scanalature e sottosquadri, mentre il bulino è stato utilizzato per l'incisione di particolari ornamentali, in particolare la decorazione degli orli della veste e del mantello.

Diagnostica delle patine biologiche
La caratterizzazione delle patine è stata dapprima eseguita con tecniche analitiche non distruttive; mediante microscopio digitale portatile Dino-Lite ad ingrandimento 60x è stato individuato, in maggiore quantità, un lichene di tipo crostoso caratterizzato da un colore giallo-arancio e apoteci tondeggianti e, in misura minore, un lichene foglioso di colore giallo-arancio più intenso con tallo lobato (figura 2a.-b.).
Le osservazioni sono quindi state approfondite mediante indagini microdistruttive, effettuate con un microscopio Leitz Ortholux con macchina fotografica Nikon Coolpix. A maggiore ingrandimento, l'osservazione del lichene a morfologia fogliosa ha evidenziato le ife del micobionte ed alcune cellule del fotobionte (figura 2c.-d.). Sono stati rilevati, nel materiale prelevato, diversi residui di materiali di origine vegetale, tra cui granuli pollinici o un residuo di fibra di cotone. Questi possono essere stati depositati sulla superficie del manufatto nel periodo di conservazione sulla terrazza della Chiesa del Carmine, dove il *gargoyle* è stato esposto all'azione dei fenomeni ambientali.

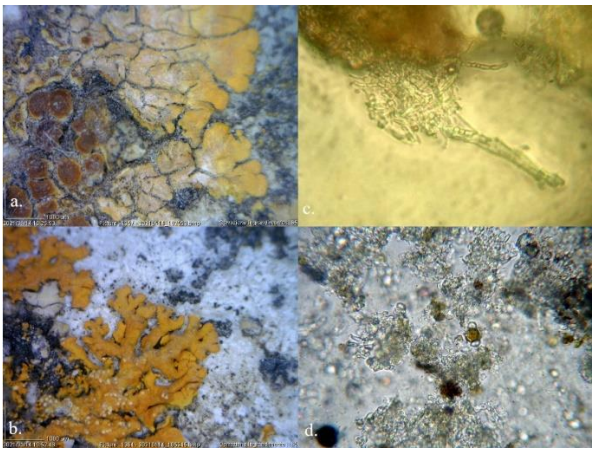


Figura 2. Immagini della patina biologica. a.-b.) licheni a morfologia crostosa (in alto) e fogliosa (in basso). c.-d.) immagini delle ife del micobionte (in alto) e delle cellule del fotobionte (in basso).

Studio dei trattamenti biocidi

Impostazione metodologica
È stata quindi programmata la metodologia di intervento da seguire.
In primo luogo è stata effettuata la fase di test in cui sono stati confrontati tre prodotti biocidi, finalizzata all'individuazione della metodologia e delle condizioni di applicazione maggiormente efficaci.
I prodotti scelti, Nasier Lapideo L01 e Biotersus (Mix 10 bis), sono stati individuati tra le nuove sperimentazioni nel campo del restauro volte a identificare nuovi prodotti ad alta efficacia e allo stesso tempo aventi caratteristiche di selettività nella rimozione delle patine, non tossicità per gli operatori ed ecocompatibilità.
Nasier Lapideo L01 è composto da un gel acquoso a base di un derivato cellulosico, contente zeoliti che costituiscono la matrice silicatica e Tripsina, appartenente alla classe delle Proteasi, quale enzima specifico per la rimozione di patine biologiche, licheni, muschi, alghe e cianobatteri.
BioTersus (Mix 10bis) è invece una miscela composta dai tre oli essenziali di Cinnamomum zeylanicum (0,25%), Eugenia caryophyllata (0,5%) e Corydothymus capitatus (0,4%), standardizzati con il tensioattivo Tween 20 a concentrazione 0,3%.
L'efficacia di questi prodotti è stata valutata tramite confronto con un biocida tradizionalmente impiegato per il trattamento di materiali lapidei; è stato utilizzato Biotin T, un biocida ad ampio spettro di azione

avente come principi attivi l'n-ottil-isotiazolinone (OIT) e un Sale di Ammonio Quaternario ad azione tensioattiva cationica.
Sono stati effettuati saggi direttamente sul manufatto, data la difficoltà di realizzare colture licheniche in laboratorio in tempi brevi. Per tutti e tre i biocidi sono state effettuate prove di applicazione sulla superficie non trattata e prove di applicazione sulla superficie preventivamente idratata per 60 minuti mediante impacchi di acqua demineralizzata in polpa di carta. L'idratazione preliminare è stata ritenuta un fattore importante da considerare in quanto i licheni, organismi poichiloidrici, possono sviluppare meccanismi di autoprotezione in fase di quiescenza metabolica dovuta alla disidratazione, che potrebbero ridurre l'efficacia dei biocidi. Ulteriori test sono stati eseguiti per valutare la necessità di una seconda applicazione dei prodotti impiegati.

Risultati
Dalle osservazioni visive effettuate dopo la rimozione dei saggi, Nasier e Biotersus hanno mostrato buoni risultati nel livello di pulitura, mentre nei tasselli trattati con Biotin T erano presenti maggiori residui dopo la rimozione della patina (figura 3).
Sono state quindi condotte analisi spettrofotocolorimetriche, utilizzando uno spettrofotometro portatile Konica-Minolta CM-2600d, finalizzate alla valutazione oggettiva delle differenze nei risultati ottenuti.

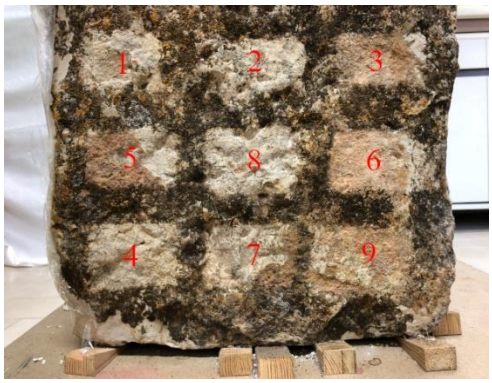


Figura 3. Risultato dei saggi: tasselli 1-2-3-prove Nasier Lapideo L01; tasselli 4-5-6-prove BioTersus; tasselli 7-8-9-prove Biotin T

Sono stati analizzati e confrontati i tasselli 1-4-7 nei quali è stata effettuata una singola applicazione dei tre prodotti biocidi sulla superficie non preventivamente trattata, e i tasselli 3-6-9 nei quali sono state effettuate due applicazioni dei biocidi. Dagli spettri ottenuti sui tasselli 1-4-7 è stato confermato ciò che era precedentemente emerso dall'osservazione visiva, ovvero che dopo una singola applicazione sulla superficie non trattata i due prodotti di nuova formulazione, Nasier Lapideo L01 e BioTersus (Mix 10bis) avevano dato buoni livelli di pulitura, con una variazione di colore accettabile fra i due punti analizzati (ΔE^*_{ab} 1-4 = 5,66) mentre il Biotin T, in quelle stesse condizioni di applicazione, aveva mostrato un minore livello di pulitura, espresso da una maggiore variazione dei parametri e percepibile visivamente anche senza confronto diretto (ΔE^*_{ab} 1-7 = 13,06).
Le analisi effettuate sui tasselli 3-6-9 avevano invece dimostrato come, con la seconda applicazione dei prodotti biocidi, il livello di pulitura della superficie fosse più uniforme. Infatti le tre curve ottenute erano molto più vicine tra loro e presentavano variazioni minime (ΔE^*_{ab} 3-6 = 3,11; ΔE^*_{ab} 3-9 = 4,93).
Pertanto si è scelto di procedere alla pulitura dell'intero manufatto utilizzando gli oli essenziali Biotersus, che consentivano di raggiungere ottimi risultati già con una singola applicazione e senza necessità di idratare la patina biologica prima del trattamento, rendendo possibile effettuare un numero di passaggi minore, in linea con i criteri di efficacia, economicità ed ottimizzazione delle risorse disponibili, capisaldi dell'odierna industria dei beni culturali.

La patina rosa
È da sottolineare il fatto che in alcuni tasselli, dopo la rimozione della patina biologica, la superficie del materiale lapideo si presentava parzialmente interessata da una patina di colore rosa. Per avere una conoscenza maggiore dell'origine di questa patina e quindi delle sue possibili cause, sono stati effettuati saggi più specifici e sono state effettuate ulteriori analisi diagnostiche.
La superficie è stata in primo luogo indagata attraverso osservazioni con il microscopio usb digitale portatile Dino-Lite ad ingrandimento 60x. Ad una prima osservazione è apparso che le aree rosa erano prodotte da una formazione superficiale stratiforme, sovrapposta al materiale lapideo, pigmentata nella zona più esterna e bianca nei punti a contatto con il substrato.
Le osservazioni in microscopia digitale sono state supportate da indagini XRF in situ e analisi SEM-EDS su un piccolo campione prelevato. Dagli spettri è emersa la presenza del calcio quale elemento

maggiormente presente, ed erano inoltre visibili picchi di ferro, titanio, silicio, alluminio, magnesio e potassio, componenti delle terre rosse pugliesi e responsabili della colorazione allocromatica delle rocce.
Pertanto è stato confermato che questa patina rosa era costituita da uno strato di calcite di ricristallizzazione, probabilmente formatosi in seguito alla continua percolazione di acqua sul manufatto, che ha provocato la solubilizzazione dei carbonati provenienti dal materiale costitutivo e la loro successiva ricristallizzazione in superficie. In questa fase è possibile che anche gli ossidi - probabilmente presenti in una malta di allettamento dei conci con la quale il basamento era a contatto nella muratura della chiesa del Carmine - siano stati portati in soluzione e inglobati all'interno delle porosità della calcite.

Intervento di restauro
È stato quindi effettuato l'intervento di restauro conservativo ed estetico. Le scelte metodologiche e le modalità operative sono state conformi al principio del minimo intervento, cercando di ottenere un livello di pulitura rispettoso della patina storica e delle tracce lasciate dal tempo sulle superfici del manufatto.
In primo luogo, nella fase di pre-pulitura, è stato rimosso il deposito superficiale incoerente, attraverso l'utilizzo di pennelli e pennellesse a setole morbide, con l'ausilio di aspirapolvere.
Al fine di evitare il rilascio di spore, pigmenti e materiale cellulare sul manufatto, si è preferito eseguire subito il trattamento biocida. Si è proceduto per tasselli, prima veicolando la soluzione di oli essenziali all'1,3% in acqua demineralizzata con un pennello a setole morbide per garantire la migliore penetrazione nella spessa patina lichenica. Dopo aver applicato l'impacco, questo è stato sigillato con pellicola trasparente per evitare l'evaporazione del biocida ed è stato lasciato a contatto con la superficie per 5 giorni. Al termine del trattamento la biomassa devitalizzata è stata rimossa meccanicamente e la superficie è stata risciacquata con acqua demineralizzata (figura 4).



Figura 4. Trattamento biocida a base di oli essenziali Biotersus (Mix 10bis). a.) Applicazione a pennello della soluzione di oli essenziali; b.) Applicazione dell'impacco; c.) Risultato dopo la rimozione dell'impacco.

Nella fase successiva si è proceduto con le operazioni di pulitura definitiva.
Le macchie sono state rimosse meccanicamente, mediante l'ausilio di un bisturi a lama mobile, facendo attenzione a non danneggiare il substrato lapideo, mentre per ammorbidire i depositi che costituivano le incrostazioni e la concrezione nel canale di scolo, sono stati utilizzati metodi di pulitura chimica.
Le incrostazioni si presentavano variamente compatte e aderenti alla superficie. Pertanto si è deciso di procedere con impacchi localizzati di carbonato d'ammonio al 15%m/V in acqua demineralizzata, supportati da polpa di carta, lasciati agire sulla superficie per circa 8 ore. Per la rimozione della concrezione nel canale di scolo che invece si presentava in alcuni punti di notevole spessore e consistenza è stato effettuato un impacco con una soluzione di carbonato d'ammonio (5% m/V) e EDTA tetrasodico (2,5% m/V) in acqua demineralizzata, supportata in polpa di carta. L'impacco è stato tenuto in posa circa 4 ore: è stato possibile dimezzare i tempi di applicazione grazie all'inserimento del chelante EDTA tetrasodico nella soluzione acquosa impiegata. Tutti gli impacchi sono poi stati risciacquati con acqua demineralizzata e spazzolini, sempre tamponando con spugne. Infine, sono state realizzate le integrazioni superficiali. In primo luogo si è proceduto con le stuccature delle fratturazioni, realizzate con una malta in calce e inerti con granulometria fine, in rapporto 1:2. Sono state effettuate prove di composizione, per individuare la malta con aspetto, colorazione e granulometria simile al materiale lapideo originale. Si è deciso di utilizzare la malta così composta: 3 parti di polvere di pietra, 1 parte di sabbia di fiume grigia e 2 parti di calce idraulica Lafarge.
Si è quindi deciso di realizzare uno scialbo, finalizzato alla riduzione cromatica della patina rosa, per una migliore lettura estetica dell'opera. Lo scialbo è stato realizzato con calce idraulica Lafarge e polvere di pietra setacciata fine in rapporto 1:1,5; l'acqua di impasto è stata pigmentata con ossidi. Lo scialbo è stato applicato a pennello solo sulle aree del basamento in cui era presente la patina rosa. Dopo la completa

asciugatura, è stato spazzolato con uno spazzolino a setole morbide per ottenere un effetto più naturale e meno compatto.

Conclusioni

Il restauro del *gargoyle* lapideo, raffigurante una "donna orante" (figura 5), ha costituito una preziosa occasione di studio di questo manufatto. Fondamentale è stata l'impostazione di un approccio multidisciplinare dello studio, basato su una approfondita ricerca bibliografica e sulla applicazione di diverse tecniche diagnostiche finalizzate alla caratterizzazione del materiale costitutivo ed alla comprensione dei fenomeni di deterioramento che lo interessavano. Questa fase si è dimostrata utile per l'impostazione dell'intervento di restauro, di tipo conservativo ed estetico, considerato fondamentale e necessario per la trasmissione dell'opera stessa alle generazioni future. La sperimentazione condotta sui due prodotti di nuova formulazione, il gel enzimatico Nasier Lapideo L01 e BioTersus (Mix 10bis) a base di oli essenziali, ha avuto risultati soddisfacenti. I prodotti biocidi di nuova formulazione si sono dimostrati efficaci e, in adeguate condizioni di applicazione, hanno dimostrato una azione migliore del Biotin T.
I risultati di questo lavoro di tesi comprovano l'importanza dello studio e della sperimentazione delle nuove tecnologie, che possano concretizzare l'idea di un restauro innovativo, mediante l'impiego di prodotti ecocompatibili e non tossici.



Figura 5. Immagini del *gargoyle* dopo il restauro.

Bibliografia

AA.VV., *Fattori di Deterioramento*, DIMOS parte II, modulo I, Roma, Istituto Centrale del Restauro, 1979.

Arcolao C., *Disinfestazione con prodotti biocidi*, Le guide pratiche, progetto colore

Arcolao C., *Pulitura con metodi enzimatici*, Le guide pratiche, progetto colore

Baccheschi E., Dufour Bozzo C., Franchini Guelfi F., et al., *Le Tecniche Artistiche*, XXIII edizione, a cura di C. Maltese, Segrate (Mi), Mursia Editore, 2017

Boraccesi G., *La Chiesa e l'Arciconfraternita di Maria Santissima del Carmine patrona di Rutigliano*, Bari, Edizioni dal sud, 2011.

Caneva G., Nugari M. P., Salvadori O., *La biologia vegetale per i Beni Culturali*, Vol. I Biodeterioramento e Conservazione, II edizione, Firenze, Nardini Editore, 2007.

Caneva G., Nugari M. P., Pinna D., Salvadori O., *Il controllo del degrado biologico. I biocidi nel restauro dei materiali lapidei*, Fiesole (Fi), Nardini Editore, 1996.

Ciaranfi N., Pieri P., Ricchetti G., (A cura di). *Note alla Carta Geologica delle Murge e del Salento (Puglia centromeridionale)*, Mem. Soc. Geol. It. , 41, 1988.

Cremonesi P., *L'uso degli enzimi nella pulitura di opere policrome*, II ed., Padova, Il Prato, 2002.

Di Vito M., Bellardi M. G., Violi M., *Gli oli essenziali entrano nei musei*, in Natural 1, n. 172, maggio 2018.

Iannone M., *Smorfie di Pietra. Volti grotteschi in Terra di Bari*, Molfetta, Tipografia Mezzina, 2002.

Lazzarini L., Laurenzi Tabassi M., *Il restauro della pietra*, Torino, Utet, 2010.

Menicali U., *I materiali dell'edilizia storica. Tecnologia e impiego dei materiali tradizionali*, Roma, Nuova Italia Scientifica, 1992.

Normal 1/88, *Alterazioni macroscopiche dei materiali lapidei: lessico*, Roma, CNR-ICR, 1990

Normal 20/85, *Interventi conservativi: progettazione, esecuzione e valutazione preventiva*, Roma,CNR-ICR,1986.

Palazzi S., *Colorimetria. La scienza del colore nell'arte e nella tecnica,* Fiesole (Fi), Nardini Editore, 1995.

Pieri P., Sabato L., Spalluto L., Tropeano M., (A cura di), *Note illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000*, ISPRA, foglio 438 Bari, 2011.

Sartorio D., Venturini S., *Southern Tethys Biofacies*, San Donato Milanese (Mi), Agip, 1988.

Spalluto L., Caffau M., *Stratigraphy of the mid-Cretaceous shallow-water limestones of the Apulia Carbonate Platform (Murge, Apulia, Southern Italy)*, Ital. J. Geosci. (Boll. Soc. Geol. It.), 129, p. 335-352, 2010.

Stagnani V., *Maschere apotropaiche in Terra di Bari*, Bari, Uniongrafica Corcelli, 1997.

Valussi M., *Il grande manuale dell'aromaterapia. Fondamenti di scienza degli oli essenziali*, Milano, Tecniche Nuove, 2005.

La scena barocca. Largo Cattedrale a Monopoli: dalla costruzione dello spazio urbano ai recenti restauri

Piernicola Intini[1], Piero Intini[1], Felicia La Viola[2]

[1]Architetto, Noci; [2]Restauratrice, Bari

Abstract
La riedificazione della cattedrale di Monopoli, avvenuta nella prima metà del XVIII secolo in luogo dell'antica chiesa, rese angusto l'atrio che la separava dal prospiciente Palazzo Vescovile. L'ampliamento fu conseguito mediante demolizioni e l'arretramento del prospetto sud-est dell'Episcopio ridotto all'incirca alle dimensioni attuali. Nel 1782, il clero locale decise di innalzare su Largo Cattedrale il cosiddetto "Muraglione"; il manufatto, edificato per proteggere lo spazio antistante la chiesa dai venti che sferzavano i fedeli durante le celebrazioni all'aperto, costituisce il fondale della piazza: arricchito dalla presenza delle sculture attribuite a Stefano da Putignano, originariamente collocate nell'ancona della chiesa medievale, rappresenta il fulcro della composizione. Incuria e alterazione delle quote dell'originale piano di calpestio determinarono la perdita delle caratteristiche spaziali e percettive dell'insieme architettonico. I recenti restauri tentano di restituire i valori plastici e cromatici alteratisi nel tempo, facilitando una ri-lettura critica e rievocando le vicende che ne hanno determinato l'assetto.

Largo Cattedrale, vicende storiche e urbanistiche

Il largo della Cattedrale a Monopoli è il risultato di una serie di trasformazioni innescate dalle opere di ampliamento della primigenia chiesa romanica, riedificata nel Settecento e ubicata «in posizione eccentrica rispetto all'abitato, con l'asse longitudinale disposto secondo l'orientamento est-ovest rivolta verso la civitas che si snodava nei diversi pittaggi (…)» (Selicato 1988). Lo spazio, oggi profondamente alterato nelle caratteristiche plano-altimetriche rispetto alla versione "originaria" del XVIII secolo, conserva le peculiarità di una vera e propria scenografia urbana conferita dalle monumentali facciate della nuova cattedrale, dal prospiciente Episcopio e dalla cortina sul lato sud costituita dal cosiddetto Muraglione. Quest'ultimo rappresenta il fondale della composizione contribuendo a determinare l'evocativa connotazione barocca dello slargo la cui configurazione spaziale potrebbe essere definita "accidentale", poiché risolta in fasi successive a partire dalla realizzazione della nuova aula liturgica a scapito del prospiciente Palazzo Vescovile, parte del quale venne appositamente sacrificato in diverse occasioni (figura 1).



Figura 1. Monopoli, Largo Cattedrale. A sinistra, la chiesa ricostruita tra il 1742 e il 1772, a destra il Palazzo Vescovile nelle forme dovute a demolizioni e riconfigurazioni sette-ottocentesche e, al centro, il "Muraglione" realizzato tra il 1786 e il 1788.

La conformazione planimetrica trapezoidale genera una "prospettiva rallentata" o antiprospettiva; si rende così il fondale più grande e vicino: grazie alla divergenza degli allineamenti degli edifici laterali è conferita minore profondità alla piazza, evocando esempi rinascimentali ben più celebri. L'esito, in questo caso, risulta del tutto casuale.
La zona a sud o a monte, delimitata all'epoca da un braccio del Palazzo Vescovile che ospitava cucine e altri ambienti di servizio e la confinante Via dei Mulini, non doveva certamente sembrare confacente al rinnovamento del luogo generato dalla sostituzione della cattedrale medievale del vescovo Romualdo con l'attuale tempio dalla facciata "a edicola" , avvenuta tra il 1742 ed il 1770. A giustificare la soluzione della questione estetica e funzionale utile a risanare e rendere più decoroso lo spazio urbano alle nuove architetture fu preso a pretesto un evento verificatosi nel 1782 e riferito dal canonico De Nigris. Costui affermò che a partire dal 15 aprile di quell'anno, e per diversi giorni, un forte vento di scirocco sferzò la città e il suo territorio, rendendo arduo ai fedeli l'avvicinarsi e il sostare nell'atrio antistante la cattedrale. Le cronache del tempo, in effetti, sostengono che in quel determinato periodo forti «procelle sciroccali» (Filiasi 1794) abbiano interessato tutto l'arco adriatico. Evidentemente l'episodio non fu isolato e determinava un disagio tale che si pensò all'edificazione di uno sbarramento alle burrasche che evitasse il ripetersi dell'accaduto. La proposta dell'ingegnere regio tavolaro Giuseppe Palmieri fu successivamente scelta fra altre due presentate negli anni immediatamente successivi e servì anche per valutare questioni relative alla permuta del suolo necessario. Nel 1786, il suddetto canonico riformulò l'idea iniziale in forma alquanto scenografica, immaginando di estendere, lungo la muratura di raccordo tra la nuova chiesa e l'Episcopio, la loggia a ballatoio che un ventennio prima (1764) aveva nobilitato il prospetto troncato del vescovado, moltiplicandone le arcate cieche di sostegno. Il palazzo aveva dovuto lasciare spazio alla mole della nuova chiesa che richiedeva una maggiore ampiezza in rapporto all'altezza e all'imponenza dell'alzato. Due vescovi concessero di ridimensionare l'edificio di curia sul lato a sud-est, com'è possibile riscontrare ancora oggi, in adiacenza all'attacco della balaustra, dall'epigrafe mutilata che attesta i lavori consentiti nel XVII secolo dal presule Francesco Sorgente [1640-1651] nelle cifre XXXXIX che corrispondono alla porzione residuale della data 1649. L'intento del canonico De Nigris era dettato dalla possibilità di "mettere in scena" la discesa processionale del vescovo e di tutto il clero dagli appartamenti del palazzo fino alla porta destra della chiesa. L'effetto "teatrale" sarebbe stato amplificato dal loggiato continuo arricchito dal recupero e dalla ricollocazione delle sculture superstiti dell'ancona del tempio romanico, gravemente danneggiate nel 1519 (?) da un evento calamitoso, alcune delle quali, nel frattempo, erano state sistemate nei nicchioni del prospetto sud della nuova cattedrale prospiciente l'attuale Via Nicodemo Argento. Con la permuta del suolo occupato dalle stalle e dai mulini, si diede avvio ai lavori. Il Muraglione, completato soltanto due anni più tardi, nel 1788, in forma semplificata rispetto alle intenzioni iniziali dell'idea espressa dal De Nigris, conserva la scansione delle due pseudo logge, con balaustrini in rilevato sul piano, senza alcun aggetto e rimando alla connessione con il Palazzo Vescovile. Soltanto la concavità conferita alla parte centrale esprime la tridimensionalità dell'alzato, l'ampliamento o lo "sfondamento" dello spazio verso la zona del fondale e garantisce il raccordo tra i due edifici che si fronteggiano sui lati opposti. Al completamento delle opere, finanziate dal primicerio Affatati, si chiarirono le reali motivazioni dell'intervento: «per togliersi un avanzo di fa(b)brica rustica de(i) molini che impediva l'uscita, ed ingresso dalla porta piccola dal lato monte, per cui dal R(everendissi)mo Capitolo si stimò opportuno…espellere un muraglione che servisse da ornamento all'atrio e nel tempo istesso di custodia all'urto dei venti…» (Pirrelli 2014). La costruzione del muro determinò la chiusura dell'accesso dalla Via dei Mulini verso la cattedrale. Un secolo dopo si iniziò a pensare alla possibilità di collegare l'area di espansione fuori le mura, che lambivano il giardino dell'Episcopio, con l'ampio sagrato della nuova chiesa che all'epoca si ergeva ad una quota superiore di circa 1,50 metri rispetto alla Via Cattedrale, ad essa adiacente, mediante la costruzione di un passaggio che l'avrebbe messa in diretta comunicazione con quella che sarebbe diventata Piazza Manzoni. Intanto, al centro della cintura basamentale fu creato uno sbocco, rimasto in uso fino al Novecento, utile al passaggio con la superstite via retrostante. L'idea del collegamento trovò applicazione negli anni '50 del Novecento. Vi furono una serie di tentativi di risistemazione iniziati prima della II Guerra Mondiale, con il proposito iniziale del semplice rinnovamento della pavimentazione e dell'estensione per l'intera lunghezza della scalinata, che fino a quel momento ne occupava soltanto la parte centrale e preservando il dislivello che ne accresceva il carattere di luogo percettivamente "altro" rispetto alle strade circostanti (evocando, in qualche modo, il lato della Piazza Pretoria di Palermo che affaccia su Via Maqueda). Negli anni successivi al conflitto, considerati i danni subiti durante l'occupazione alleata, fu promosso dalla Soprintendenza di Bari un intervento di risistemazione generale che accolse la unanime volontà del Comune di Monopoli e del vescovo Carlo Ferrari [1952-1967] di garantire un comodo accesso dalla zona di espansione otto-novecentesca al Largo della Cattedrale, rimodulando il perimetro del giardino dell'Episcopio. Per dare compimento all'opera furono necessari il livellamento della quota di rilevato della piazza rispetto alle strade circostanti, lo scavo di una fascia di circa 4 metri di ampiezza e 22 m di lunghezza nel terrapieno del giardino del Palazzo Vescovile, l'acconcio del ballatoio di quest'ultimo prolungandolo su arcate "in stile" per raccordarlo al Muraglione o come affermato dal commissario prefettizio Sannini, "per attenuare lo stridente contrasto causato con la costruzione del sottopassaggio"

(Pirrelli, 2014) e infine, la dotazione della cattedrale e dello stesso edificio curiale di nuove scalinate per ovviare al salto di quota generatosi.
Questi lavori produssero alterazioni profonde delle peculiarità della scena urbana che vedeva nel muraglione-fondale e nella continuità del percorso-ingresso dall'Episcopio in Largo Vescovado al cortile-Largo Cattedrale-ingresso al tempio, quella unità di intenti architettonici perseguiti dal Palmieri e dai canonici di fine '700. Uno degli aspetti di maggior interesse dell'intero complesso monumentale della piazza risiede nella presenza delle sculture sistemate nelle nicchie del secondo registro e sulla balaustrata di coronamento del Muraglione; la storia e la paternità di queste statue sono ancora oggi oggetto di dibattito tra gli studiosi. Le opere avrebbero fatto parte di un gruppo statuario costituito originariamente da 16 elementi che ornavano l'ancona o il cosiddetto Trionfo della cappella della Madia nell'antica cattedrale romanica; il dato non trova accordo unanime ma sembrerebbe che vennero danneggiate e alcune probabilmente distrutte a seguito dei danni prodotti dalla caduta di un fulmine nella prima metà del Cinquecento (Bellifemmine 1979). Le statue vengono attribuite alla mano di Stefano da Putignano (Gelao 2020) o anche ai suoi collaboratori sotto la sua supervisione. Va detto che altri studiosi hanno formulato ipotesi differenti, identificando in un meno conosciuto artista, tale Ludovico Fiorentino oppure maestri locali, i possibili artefici (Bellifemmine 1979, Pepe 1988), anche distinguendo quelle collocate sulla balaustrata di coronamento dalle altre presenti nelle nicchie del secondo registro. Nel primo caso si tratta dei busti di San Vincenzo Ferrer, San Domenico di Guzmàn, San Francesco d'Assisi e Sant'Antonio da Padova, al livello inferiore, negli spartiti laterali, i busti su plinti settecenteschi dei profeti Daniele, Ezechiele, Geremia e Isaia e, in quelli centrali, le sculture a figura intera della Speranza e della Carità. Altre due statue olosome, appartenenti all'ancona, quelle della Fede e di San Paolo sono collocate nelle nicchie della chiesa di San Francesco da Paola, nella stessa città di Monopoli. Con gli apporti scultorei descritti, il muraglione assume l'aspetto di un vero e proprio "polittico all'aperto" (Fagiolo 1996), una trasposizione di quel Trionfo che doveva apparire agli occhi di chi avesse potuto ammirare il retablo perduto della chiesa romanica, in forme e cromie probabilmente affini a quelle di edifici sacri dei territori vicini, come il cenotafio degli Acquaviva d'Aragona di Nuzzo Barba a Conversano, quello scomparso di Aurelio Persio di San Leone Magno a Castellana Grotte o, ancora, quello della chiesa Matrice di Noci, opera dello stesso Barba. L'opera monopolitana, seppur in maniera non totalmente convincente, sarebbe raffigurata in un dipinto presente nella cattedrale intitolato «La Collocazione delle Travi» di Nicolò Maria Signorile. Se alcuni (Gelao 2020) ritengono totalmente inattendibile la rappresentazione della scena, per il numero delle sculture, per la policromia e per le pose, giustificando l'obiezione con il fatto che il retablo non fosse più presente all'epoca della tela nella cattedrale ricostruita, i recenti restauri condotti sul Muraglione e sul suo apparato decorativo e scultoreo, aprono la strada ad alcune riflessioni e ad una possibile rilettura. Il lavoro del Signorile è fatto risalire al 1742 (Gelao 2020) ovvero allo stesso anno in cui inizia la demolizione della cattedrale romanica secondo le fonti documentarie presenti nell'Archivio Unico Diocesano di Monopoli (Pirrelli 2014). Coloro i quali ritengono il dipinto inattendibile spiegano che l'ancona era già stata smantellata da tempo, dato che una Santa Visita di quindici anni prima non ne fa cenno (Gelao 2020). Tuttavia questo dato non vuol dire che i resti del manufatto e soprattutto le sculture non fossero presenti. Seppur non menzionate nel documento e per qualche tempo ricollocate, poi, all'esterno, non si può asserire che non presentassero caratteri cromatici differenti da quelli visibili nelle nicchie del Muraglione e più affini a quelle degli esempi precedentemente citati e che la "ricostruzione" del Signorile, benchè fantasiosa, di maniera, non si basasse su quanto egli potesse ancora vedere prima della totale rimozione dei pezzi e degli elementi scultorei rimasti o depositati in qualche luogo o ancora, per esempio, in base alle testimonianze orali del tempo. Una sorta di documento o istantanea, una ricostruzione, di ciò che poteva o avrebbe potuto essere la chiesa prima della sua totale riforma. In soccorso di questa ipotesi, alcuni rinvenimenti rilevati durante le operazioni di restauro e pulitura suggeriscono la possibilità che in ragione delle precedenti collocazioni delle stesse sculture, l'aspetto originale fosse differente da quello che noi oggi vediamo e che coloro che le videro per la prima volta nella nuova sistemazione potettero ammirare.

Restauro e nuove ipotesi: le superfici architettoniche

I paramenti murari presentavano i fenomeni di degrado comuni alle opere esposte agli agenti atmosferici: depositi superficiali coerenti, croste nere dendritiche, patine biodeteriogene molto spesse ed estese, depositi incoerenti di deiezioni animali, mancanze, alterazioni cromatiche, processi di disgregazione, erosione eolica e da dilavamento (quest'ultima dovuta, in gran parte, all'assenza di stilature), integrazioni incongrue (costituite da ampi rappezzi e sigillature cementizie). L'estensione e la gravità dei fenomeni elencati è da attribuire a vari fattori che derivano sia dalla struttura del monumento (gli ampi cornicioni ed il doppio ordine di pilastrini delle balaustre cieche creano spazi comodi per i volatili favorendo l'accumulo di deiezioni e di depositi carboniosi, oltre a convogliare il vento, generando alveoli profondi e passanti), sia alle caratteristiche morfologiche della pietra impiegata, una calcarenite nella varietà Carparo, in passato cavata nell'area monopolitana, caratterizzata dall'elevata porosità e dalla superficie molto scabra. Queste peculiarità consentono una maggiore capacità di assorbire e trattenere l'acqua piovana e l'umidità di risalita. Tali condizioni hanno favorito la diffusione delle patine biodeteriogene e la solubilizzazione della matrice

della pietra con conseguente generazione dei fenomeni di disgregazione (quest'ultima diffusa per aree circoscritte sia del primo che del secondo ordine architettonico). Alle manifestazioni descritte, si aggiungevano quelle di origine antropica, rappresentate da considerevoli quantità di cemento, molto tenace, applicate in passato per riconfigurare parti del modellato andate perdute a causa della notevole erosione eolica ovvero come sigillante per i giunti. Considerata la complessità dell'opera, lo stato di conservazione generale e l'estensione delle superfici di intervento, le operazioni sono state condotte sulla base dei fondamentali principi di restauro: minimo intervento, compatibilità dei materiali, reversibilità e riconoscibilità ed eseguite contestualmente, pur articolandosi su zone differenti. Durante la fase preliminare del trattamento con biocida ad ampio spettro costituito da n-ottil-isotiazolinone e di un sale di ammonio quaternario in soluzione in acqua demineralizzata al 5%, si è proceduto all'asportazione manuale delle stilature incoerenti e alla riduzione dello spessore dei rappezzi a cemento con scalpello e martello. Questa lavorazione è stata eseguita con molta cautela per evitare l'involontaria asportazione di parte della pietra sottostante o contigua e conseguita eliminando solo ciò che era possibile rimuovere. Le superfici su cui erano maggiormente diffusi i depositi carboniosi coerenti e le croste nere, ovvero quelle intradossali dei corpi più aggettanti della struttura, erano state preventivamente lavate con acqua a bassa pressione, per rimuoverne parte degli strati e circoscrivere le aree da sottoporre alla pulitura chimica, attuata mediante applicazione di impacchi di polpa di carta con soluzione di sali inorganici in sospensione in più cicli a causa dello spessore cospicuo delle formazioni dendritiche. Le superfici lapidee sono state preconsolidate con nebulizzazione di acqua di calce, con concentrazioni superiori sulle zone che presentavano più evidenti processi di disgregazione e con la stilatura e stuccatura dei giunti con malta di calce idraulica naturale NHL 3.5. Completate le operazioni di pulitura, è stato possibile osservare meglio la superficie lapidea e comprendere alcuni aspetti che erano stati precedentemente attribuiti ad alterazioni cromatiche da prodotti di finitura di sintesi applicati in passato. Il risultato delle analisi diagnostiche ED-XRF ha evidenziato la presenza degli elementi ferro, titanio e calcio, da cui si evince la presenza di terra rossa applicata con legante calce. Una medesima "coloritura" era già stata osservata dagli Autori anche su altri edifici antichi con varianti cromatiche comprese tra l'ocra intenso/arancio e punte di rosso. Non è nota l'origine e la motivazione dell'adozione di questa pratica ormai in disuso. Si presume che potesse essere eseguita con la finalità di rendere cromaticamente omogenea la superficie, seppur alcune ricerche suggeriscono che la pratica non avesse una valenza esclusivamente estetica ma anche e forse soprattutto conservativa. Questa considerazione scaturisce dall'aver individuato, nell'ambito territoriale prossimo a quello dell'intervento, edifici le cui superfici lapidee, morfologicamente differenti dal Carparo monopolitano, trattate con la stessa tecnica. Nei casi osservati, dove la finitura è ancora presente, la "facies" lapidea sottostante è in perfetto stato di conservazione tanto da lasciar leggere perfettamente i segni di lavorazione della gradina. Oltre a questo strato, maggiormente diffuso in corrispondenza dei riquadri a bugnato, sono stati inoltre rilevati strati di scialbo di calce, in alcuni casi di un certo spessore, presente su altre zone della facciata del Muraglione, benché in forma frammentaria e, in particolare, sulle superfici modanate delle nicchie ed all'interno di esse e anche sulle lesene e cornici orizzontali che ne definiscono lo spartito architettonico. Anche questa finitura costituisce una barriera alle aggressioni atmosferiche ma, a differenza del livello trattato con terra rossa che è costituito da un velo sottile dal quale traspare la tessitura muraria e l'aspetto superficiale della pietra, si tratta, nel secondo caso, di uno strato "corposo", coprente e in alcuni casi di un certo spessore, che satura completamente le asperità superficiali, oltre a costituire un film cromatico a tutti gli effetti. Questi rinvenimenti hanno indotto alla rilettura di alcuni documenti d'archivio e fonti iconografiche acquisite nella preliminare fase di studio che hanno suggerito la formulazione di una ipotesi sull'aspetto cromatico conferito al monumento in un determinato momento della sua storia. L'ipotesi è teorizzata alla luce del gusto dell'epoca di realizzazione e di ricerca della teatralità per mezzo della esaltazione dei cromatismi e del contrasto dei chiaroscuri, che in questo caso vengono attribuiti alle cortine anche dal paramento a bugnato, espediente che arricchisce il decoro di facciata e l'effetto monumentale. Dal confronto con alcune immagini riprese agli inizi del Novecento e poi negli anni '60 (figura 2) emerge una informazione di un certo interesse che sembra confermare quanto riscontrato dalle verifiche e dai ritrovamenti sulle superfici architettoniche. Non solo i riquadri, ma anche gli scomparti a bugne restituiscono, com'è ovvio, una differente percezione cromatica delle superfici dovuta alla diversa profondità dei conci lapidei ed alla distinzione tra elementi in rilievo e zone "a livello", ma sembra di poter vedere una reale differente cromia che per le lesene e le cornici orizzontali vira verso toni biancastri a differenza delle parti interne che appaiono invece più scure e tendenti ad un "rossiccio" che richiama il trattamento di finitura con terra rossa, precedentemente descritto. La ricostruzione grafica (figura 2), pur esasperandole, rende conto delle sembianze coloristiche visibili ancora in tempi relativamente recenti e prima che gli interventi condotti alla fine del secolo scorso, sebbene con intento manutentivo, apportassero modifiche attraverso puliture radicali e, come s'è visto, rappezzi incongrui e sostituzione di materia.

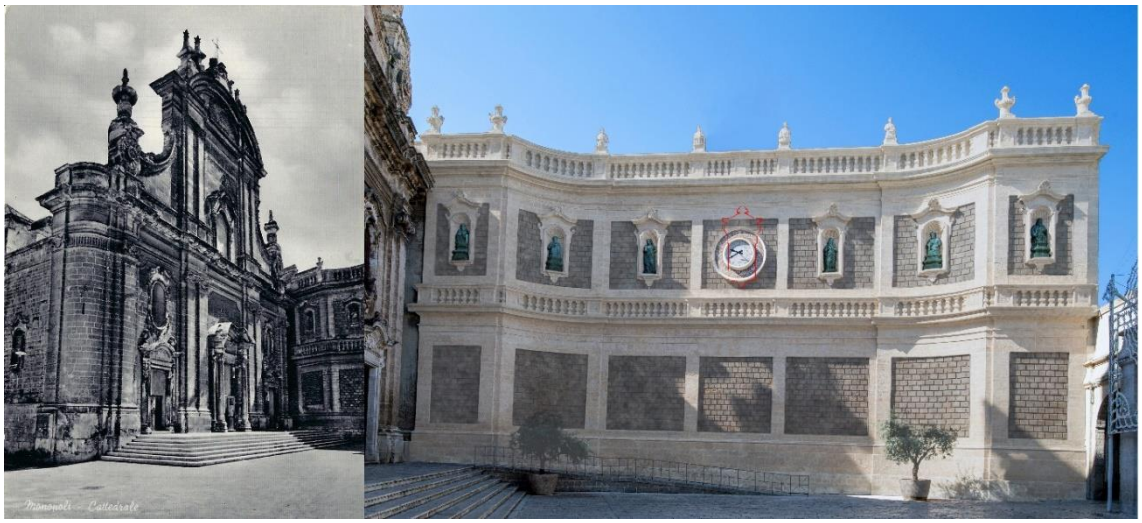


Figura 2. Monopoli, Muraglione. Nell'immagine d'epoca si individua la differenza di trattamento delle superfici modanate e delle lesene rispetto ai fondi a bugnato. La ricostruzione grafica reinterpreta una fase storica dell'architettura e degli apparati scultorei sulla base di quanto emerso in fase di restauro. Al centro, in corrispondenza dell'orologio, è stata rinvenuta la sagoma di un'altra nicchia, chiusa probabilmente contestualmente all'installazione dello stesso. Al periodo di inserimento del meccanismo potrebbe risalire la realizzazione del campanile a vela, dalle forme e stilemi neoclassici, che non era parte della originaria configurazione.

Le sculture: indagini, intervento e nuove interpretazioni

Lo stato di conservazione delle sculture non era dissimile da quello descritto per le compagini murarie dell'architettura. Realizzate con un altro tipo di pietra calcarenitica, bianca, assimilabile ai litotipi cavati nelle zone di Carovigno-Ostuni, dalle spiccate caratteristiche di compattezza e lavorabilità, erano letteralmente ricoperte da guano e da spesse e aderenti croste nere che colmavano anche le superfici lacunose dei modellati. Gli interventi di pulitura hanno offerto interessanti informazioni. La rimozione degli spessi strati di guano e croste nere hanno evidenziato le prove dell'azione corrosiva degli escrementi, molto difficili da asportare, ed un fine modellato con tracce di colore di due tipologie. Quella più esterna tende al verde bruno, adeso in maniera difforme alla superficie sottostante, che presenta frammenti di incarnato sulle parti meno a vista del modellato. Al di sotto di queste, uno strato disomogeneo di colore bruno traslucido ugualmente adeso alla superficie. Nei primi rinvenimenti, la presenza dell'incarnato e del colore verde bruno avevano suggerito la possibilità che si trattasse di un'unica edizione pittorica: ipotesi smentita dal successivo ritrovamento del verde non solo sulle vesti, ma anche sul viso e sulle mani e sulle superfici di rottura in corrispondenza delle mancanze. La stessa consistenza materica delle due finiture cromatiche non coincideva: è apparso chiaro che si trattava di due edizioni ben distinte sulle quali approfondire la conoscenza. Sono state effettuate indagini di tipo SL, SEM-EDS, FTIR sui campioni prelevati, dalle quali si evince la presenza di un insieme di finiture poco articolato, mediamente compatto e tenace così decodificate: il primo strato (a) è a base di carbonato di calcio miscelato a gesso idrato, la pigmentazione scura è resa dalla presenza di nero carbonioso e di piccole quantità di ocra gialla e terra verde. Sotto di esso (b) si trova una patina di tonalità gialla a base di carbonato di calcio, miscelata a minore biacca dalla macinazione fine. La pigmentazione è data dalla presenza di pigmenti di tipo tradizionale quali l'ocra gialla. Dalle analisi delle matrici organiche (c), risulta la presenza di ossalati di calcio, nelle forme chimiche whewellite e wedellite, derivanti dalla trasformazione ed invecchiamento di sostanze di origine organica, verosimilmente colla animale, utilizzata come fase legante delle materie coloranti sopra citate. Non sono state rilevate resine di natura sintetica. Le due finiture cromatiche, di cui quella intermedia certamente originale, sostiene l'ipotesi dell'antica versione policroma delle statue (anche alla luce della loro collocazione all'interno della cattedrale), ed una finitura successiva di colore verde bruno. Questa seconda edizione sarebbe stata realizzata in occasione dello spostamento all'esterno o per l'inserimento delle sculture nel prospetto laterale della cattedrale o per quello successivo sul Muraglione. È bene ricordare che per oltre due secoli le statue, danneggiata o distrutta l'ancona che le ospitava, furono conservate nello stesso edificio in condizioni che non è dato conoscere. È pertanto verosimile ipotizzare che l'originaria finitura pittorica fosse molto deteriorata. Allo stesso modo si può presumere che per la nuova sistemazione all'esterno, esse vennero recuperate dipingendole di verde scuro, forse per conferire loro l'aspetto del bronzo ossidato. Questa soluzione, coprente, avrebbe contribuito a mimetizzare la mancanza di parti anatomiche e la perdita della policromia o avrebbe potuto fungere da semplice protettivo (figura 3).



Figura 3. Monopoli, Muraglione. Particolari delle tracce di verde bruno, dei frammenti di incarnato e degli strati disomogenei di colore bruno traslucido. Nel primo caso la pigmentazione scura è resa dalla presenza di nero carbonioso, di piccole quantità di ocra gialla e terra verde. Al di sotto, si osserva una patina di tonalità gialla a base di carbonato di calcio, miscelato a minore biacca dalla macinazione fine: la colorazione è data dalla presenza di pigmenti di tipo tradizionale quali l'ocra gialla. Dalle analisi delle matrici organiche risulta la presenza di ossalati di calcio, derivanti dalla trasformazione e dall'invecchiamento di sostanze di origine organica, verosimilmente colla animale.

La scelta del colore verde potrebbe essere stata mutuata da quanto realizzato sul prospetto della ex cattedrale della vicina Polignano a Mare dove, nelle nicchie ai lati del portale, vi sono due statue dello stesso presunto autore, trattate allo stesso modo; durante il loro restauro, effettuato anni fa, emergendo lo stesso dubbio circa l'originaria policromia, si ipotizzò che quelle opere, così colorate, volessero suggerire l'idea della finitura in bronzo o piuttosto una ricercata resa "metallica" quale espediente per impreziosirle o per porre rimedio a un danno. Stessa sorte toccò al polittico di Noci e ad altre sculture rinascimentali policrome che dopo i primi tentativi di ridipintura vennero, ad esempio, riverniciate con pesanti scialbi che, nelle sbrigative intenzioni degli autori, avrebbero dovuto simulare l'effetto del marmo. Considerato l'ipotetico aspetto cromatico della struttura architettonica del Muraglione, con i fondi a bugnato in terra rossa e gli elementi architettonici caratterizzanti dallo scialbo di calce, è plausibile che gli ideatori dell'opera avessero presunto che le statue, prive ormai della originale cromia e quasi bianche, si appiattissero entro le nicchie caratterizzate dagli stessi toni lattescenti; al contrario, l'adozione del verde bronzo, stagliando le sculture entro le edicole chiare, avrebbe contribuito a esaltare maggiormente e la scansione chiroscurale del monumento e le stesse sculture ottimizzandone il ricercato ed evocativo effetto scenico di ispirazione barocca.

Ringraziamenti
Si ringrazia la dott.ssa Simona Armenise per il coordinamento delle indagini diagnostiche eseguite presso laboratorio CMR di Vicenza.

Bibliografia

Bellifemmine G. 1979, *La Basilica Madonna della Madia in Monopoli. Storia, fede, arte*, Schena Editore, Fasano.
Fagiolo M. 1996, *Gli interventi urbani e le nuove fondazioni*, in: Cazzato V., Fagiolo M., Pasculli Ferrara M. 1996, Atlante del Barocco in Italia. Terra di Bari e Capitanata, De Luca Editori, pp. 19-41.
Filiasi G. 1794, *Memoria delle procelle che annualmente si vogliono regnare nelle maremme veneziane*, A. Zatta e figli editore, Venezia, p. 25.
Gelao C. 2020, *Stefano da Putignano «virtuoso» scultore del Rinascimento*, Mario Adda Editore, Bari, pp. 142-152.
Pepe A. 1988, *Note sulla scultura monopolitana fra XV e XVI secolo*, in: Monopoli nell'età del Rinascimento. Atti del convegno internazionale di studio (Monopoli, 22-23-24 Marzo 1985), Grafischena, Fasano, pp. 777-821.
Pirrelli M. 2014, *Per la cattedrale barocca di Monopoli. Uomini e tempi*, Schena, Fasano.
Rossi G. 2017, *Qualità visuali della città barocca salentina*, Eikonocity Storia e Iconografia delle città e dei siti europei, anno II, 1, pp. 23-33.
Selicato F. 1988, *Analisi di un testo storico urbano attraverso la lettura degli spazi pubblici più significativi: il caso di Monopoli*, Monopoli nel suo passato, 4, pp. 95-125.

La cultura dei restauri in Puglia fra Ottocento e Novecento: il caso della Cattedrale di Altamura. Una nuova lettura della sua storia edilizia*

Maria Visceglia

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
La Cattedrale di Altamura costituisce uno dei pochi esempi di architettura sacra promossa, fra il 1232 e il 1243, dall'imperatore Federico II. Nel suo aspetto attuale, essa non risulta aderente al progetto originario, ma si presenta come l'esito di numerose trasformazioni, che rendono difficile la lettura del suo primitivo assetto architettonico. Le modifiche hanno avuto origine già a partire dall'età angioina, passando per gli anni '80 del XV secolo e attraverso gli interventi effettuati tra XVI e XVII secolo, fino al radicale restauro in stile neogotico realizzato a metà dell'Ottocento. Le carte dei vari restauri, conservate negli archivi di Altamura, Bari, Napoli e Roma e mai collazionate prima d'ora, si sono rivelate utilissime per un nuovo approccio allo studio delle trasformazioni architettoniche subite nel tempo dalla Cattedrale, permettendo una sua piena rivalutazione critica.

Storia edilizia della Cattedrale dalle origini fino all'età contemporanea

La Cattedrale di Altamura, dedicata all'Assunta, si presenta oggi come un'imponente basilica posta all'incrocio delle due strade principali nel centro storico della città, con la facciata rivolta a est (figura 1). A partire dalla seconda metà del XIX secolo e fino ai nostri giorni, il monumento ha suscitato l'interesse di numerosi studiosi: una folta schiera di storici locali e di specialisti, italiani ed europei, ha alimentato una letteratura specifica, contribuendo al procedere delle ricerche. Oggetto delle loro indagini sono stati da un lato la storia edilizia della Cattedrale, nel tentativo di risalire al suo impianto originario, dall'altro la dibattuta questione del ribaltamento della sua facciata. Il monumento, dunque, a causa delle innumerevoli trasformazioni che ne hanno mutato l'aspetto (sia interno che esterno), non si presenta di facile lettura: il principale ostacolo all'individuazione del suo primitivo assetto architettonico è, infatti, rappresentato proprio dai molteplici segni di rimaneggiamenti, modifiche e aggiunte operati nel corso dei secoli e ancora visibili.



Figura 1. Cattedrale di S. Maria Assunta, Altamura.

La prima fase edilizia

Sul finire del XIII secolo il luogo di culto doveva presentarsi come un edificio basilicale, con tre absidi incluse in un muro piano a est e con uno schema longitudinale a tre navate, suddivise da un'alternanza di colonne e pilastri quadrilobi raggruppati nella successione di 2-3-2 (Bonelli, Bozzoni 1982; Milella 1997). Coperto con tetto ligneo a falde inclinate, l'edificio doveva essere privo dei matronei e del transetto.
Un lungo dibattito si è aperto intorno al posizionamento originario della facciata, questione definitivamente risolta grazie a un saggio di scavo eseguito nel 1997 e diretto da M. Civita: all'interno della Cattedrale, nel lato orientale, in corrispondenza dell'attuale ingresso alla chiesa, è stato rinvenuto un settore della fondazione curvilinea dell'abside centrale, plausibilmente ascrivibile ad età federiciana. Grazie alle prove inconfutabili fornite da questo sondaggio archeologico, è possibile oggi affermare con certezza che in origine la Cattedrale si disponesse secondo un orientamento opposto a quello attuale: la facciata anteriore,

infatti, era rivolta in modo canonico verso ovest, con l'ingresso prospiciente sull'attuale via San Giacomo, ed era caratterizzata molto probabilmente da un profilo a salienti interrotti – secondo un modello simile a quello della Cattedrale di Matera, completata intorno al 1270 – tale da rivelare la tripartizione interna in navate, con un rosone e un portale, oggi scomparsi del tutto (Tragni 2009). Alla primitiva facciata occidentale dovevano appartenere anche due bifore che, originariamente ai lati del rosone, sono attualmente collocate all'interno dell'edificio, sulla parete orientale del coro e all'altezza dei matronei, affacciandosi sul presbiterio. Esse sono costituite da archi acuti trilobi e risultano riccamente decorate. Nella bifora sud, a destra, non sono presenti elementi figurativi, mentre quella nord, a sinistra, ospita una sirena bicaudata e una coppia di draghi in lotta. Il loro stato di conservazione ottimale e il particolare repertorio figurativo fanno dubitare della loro reale appartenenza a una fase medievale, soprattutto perché non è chiaro quando queste siano state smontate dalla facciata per essere ricollocate all'interno dell'edificio, con la decorazione rivolta verso la navata.
Un importante intervento di restauro, che ha interessato la Cattedrale dal 2005 al 2006, ha permesso una conoscenza più approfondita della fisionomia dell'originaria fabbrica federiciana. In questa occasione, infatti, nel settore occidentale, sono stati riportati in superficie elementi scultorei e architettonici pertinenti la prima facciata: è emersa la parte terminale di una colonna priva di capitello, nascosta nell'intercapedine muraria, che apparteneva a una serie di colonne, interrotte da mensole decorate con un uccello e un liocorno; nella muratura sul lato sud, verso via Candiota, è stata trovata una decorazione simile, perfettamente simmetrica alla prima, con un altro liocorno. Presumibilmente, come provano i frammenti rinvenuti, anche il timpano della navata centrale doveva presentarsi con la medesima decorazione delle navate laterali (arcatelle e colonnine pensili). Il fronte orientale, invece, corrispondente all'odierno ingresso che si affaccia su corso Federico II di Svevia, doveva essere formato da un blocco unico e poderoso, con una bifora al posto dell'attuale rosone e un'unica torre campanaria situata nell'angolo nord-est, priva del terzo piano e della cupola (Pupillo 1978; Milella 1997).

La Cattedrale angioina

Con i d'Angiò al potere, l'edificio fu sottoposto a notevoli interventi di rimaneggiamento. La riapertura del cantiere andrebbe ancorata alla presenza *in loco* del feudatario Sparano da Bari, a partire dal 1285, e alla nomina ad arciprete di Pietro de Angeriaco, già tesoriere della basilica di San Nicola a Bari (1298). Come modello per il nuovo volto del duomo di Altamura fu scelto quello nicolaiano barese (Bonelli, Bozzoni 1982; Kappel, Kemper 1992; Pepe, Civita 1997; Rossi 2022). Il progetto prevedeva l'aggiunta di profonde arcate cieche di rinforzo lungo i fianchi laterali (oggi occluse con paramenti intonacati) e di gallerie sovrapposte, la costruzione del transetto in testata e la sopraelevazione del corpo centrale della fabbrica con l'inserimento dei matronei e delle relative trifore e, in ultimo, l'allargamento della facciata, con due bifore in asse con i portoni laterali. Inoltre, in questa fase dei lavori e in un momento precedente al ribaltamento della facciata, nella parete rettilinea a oriente venne realizzata una bifora absidale a trafori gotici, attribuita a Pietro Facitolo da Bari, architetto e scultore attivo a cavallo tra XIII e XIV secolo in diversi cantieri pugliesi (Calò Mariani 1976; Eadem 1978; Eadem 1980; Milella 1997). Essa è incorniciata esternamente da un arco ogivale definito da una teoria di volatili ed elementi vegetali lavorati a giorno. L'arco è sostenuto da due colonnine poggianti su altrettanti leoni stilofori, i quali insistono, a loro volta, su mensole decorate con figure antropomorfe.
Il 29 gennaio 1316, sotto il governo di Roberto d'Angiò (1309-1343), la parte orientale dell'edificio venne fortemente danneggiata da un rovinoso crollo. Questo evento è documentato da un'iscrizione posta sulla Porta Angioina, la cui apertura, sul fianco settentrionale della chiesa, fu voluta proprio da re Roberto: «*Annus millenus sextus denusque trigenus / Currebat certus regit et Rex regna Robertus / Lux non sorte bona Iani vigesimanona / O scelus o quantum templum ruit hoc fleo sanctum / Consilij nati repararunt arte probati / Urbe botontina vivat gens altamurina*» (trad. «Correva l'anno 1316 e re Roberto teneva saldamente il Regno / Infausto giorno il 29 gennaio / Sciagura, grandissima sciagura! Il tempio santo crollò, questo io piango. / I figli di Consiglio da Bitonto, esperti nell'arte, lo restaurarono. Viva la gente altamurana!») (Santoro 1959; Ciccimarra 1964). È molto probabile che, negli anni successivi alla "sciagura", proprio questo portale abbia assunto la funzione di ingresso principale, mentre i settori est e ovest dell'edificio erano inagibili.
Nella fase successiva allo *scelus*, di fronte agli evidenti dissesti subiti dalla fabbrica, si rinunciò alla costruzione del transetto e si provvide al completamento e al rafforzamento statico delle murature superstiti (Chierico 1894; Bertaux 1903; Kappel, Kemper 1992; Pepe, Civita 1997; Pasculli Ferrara, Mola 2005). A questa fase si potrebbe far risalire anche il ribaltamento della facciata da Occidente a Oriente. Se nella zona occidentale fu demolita parte della vecchia facciata per consentire la realizzazione della nuova abside, per la nuova facciata si utilizzò parte delle murature del settore orientale dell'impianto federiciano, dopo aver demolito le absidi e aperto un varco nel muro esterno: in questo spazio fu montato, più tardi, l'attuale e maestoso portale (Milella 1997). L'imponente manufatto scultoreo è stato datato precisamente al terzo quarto del XIV secolo, sulla base dei due stemmi al centro del timpano del protiretto, appartenenti uno alla casa reale di Napoli e uno a Roberto, fratello di Luigi di Taranto, secondo marito di Giovanna I, che resse

il feudo dal 1357 al 1364, seguito dal fratello Filippo II, sino al 1374 (Belli D'Elia 1991-92; Kappel, Kemper 1992; Milella 1997; Mignozzi 2013; Mignozzi 2017) (figura 2).



Figura 2. Cattedrale di S. Maria Assunta, Altamura, facciata principale, portale maggiore.

In virtù della sua ricchissima decorazione figurativa, questo grande portale istoriato è stato frequentemente oggetto di studio da parte della critica di settore (Schulz 1860; Chierico 1894; Santoro 1959; Calò Mariani 1976; Pupillo 1978; Bozzoni 1979-80; Belli D'Elia 1991-92; Pfeiffer, Paolicelli 2006; Tragni 2009; Mignozzi 2013; Mignozzi 2017; Rossi 2022). Architravato e sormontato da una lunetta, esso è incorniciato da un triplice ordine di archi a sesto acuto; dall'esterno verso l'interno, esso risulta composto da tre elementi: le quattro colonne che sorreggono i due archivolti, il timpano triangolare e la parte intermedia, costituita da due cornici finemente lavorate che girano tutt'intorno alla porta; la più interna è occupata da un nastro con intrecci vegetali che si origina da due anfore sostenute da altrettante figure femminili genuflesse, quella esterna è formata da formelle scolpite ad altorilievo, che narrano le scene principali della Vita di Gesù, traendo ispirazione da fonti sinottiche e apocrife. Il programma cristologico, che richiede una lettura da destra verso sinistra, dal basso verso l'alto, è composto da venticinque rilievi, ritraenti: l'Annunciazione (con l'Angelo e la Vergine Maria che occupano ciascuno un intero pannello), il Viaggio di Giuseppe e Maria da Nazareth a Betlemme, la Natività, l'Annuncio ai Pastori e il Viaggio dei Re Magi, l'Adorazione dei Magi, la Presentazione di Gesù al Tempio, la Fuga in Egitto, la Strage degli Innocenti, Erode in trono che parla con alcuni soldati e, nella stessa formella, altri soldati che portano con sé le teste tagliate degli Innocenti, Gesù dodicenne tra i dottori del Tempio, le Nozze di Cana, il Battesimo di Gesù, la Prima Tentazione di Gesù nel deserto, la Resurrezione di Lazzaro, la Cattura di Gesù, la Flagellazione di Gesù, la Crocifissione, l'Anastasi, la Discesa al Limbo di Gesù, le Pie donne al sepolcro, l'Apparizione di Cristo a Maria Maddalena e a Tommaso, l'Ascensione di Gesù e, infine, la Pentecoste. A guardia del portale, due leoni stilofori dalla folta criniera, con le fauci spalancate, fanno da sostegno alle due colonnine anteriori, i cui capitelli reggono due mensole con i simboli degli evangelisti Marco e Matteo (il leone, a sinistra, e l'angelo, a destra). Tra queste e la fascia con le formelle cristologiche sono inserite altre due colonne che poggiano su basamenti sorretti da figure antropomorfe: a sinistra si riconosce un atlante inginocchiato, a destra uno seduto.
La lunetta del portale ospita la Vergine in trono con il Bambino, sorretto sulla gamba destra, affiancata da due angeli genuflessi (figura 3). La Madonna indossa sul capo una sottile veletta, con una piccola corona su cui figurano tre gigli, che alludono alla dinastia angioina (Mignozzi 2013). Agli angoli della lunetta, i due angeli che, in maniera speculare, avanzano verso la parte centrale della rappresentazione, esibiscono due ceri liturgici (attualmente l'angelo sulla destra ne è privo). Questo attributo iconografico, oltre a contribuire ad accrescere la solennità della scena, costituisce un rimando alla dimensione funeraria (Mignozzi 2017).



Figura 3. Cattedrale di S. Maria Assunta, Altamura, facciata principale, portale maggiore, lunetta e architrave.

Nel panorama artistico pugliese della seconda metà del XIV secolo, il portale istoriato di Altamura – che rappresenta un ampliamento del programma iconografico sviluppato per la prima volta a Bitetto dal maestro Lionello da Barletta nel 1335 – si colloca in una posizione di isolamento artistico: pare, infatti, che non vi siano altre sculture di tale entità con le quali poter operare confronti, non soltanto in Puglia, ma anche in Campania, rendendolo a tutti gli effetti un vero e proprio *unicum* per ricchezza iconografica e per singolarità stilistica.
Come modello di riferimento per la realizzazione delle scene cristologiche, P. Belli D'Elia ha indicato i codici miniati prodotti negli *ateliers* di corte, come ad esempio le illustrazioni della Bibbia detta di *Malines* (secondo quarto del XIV secolo), opera del miniatore napoletano Cristoforo Orimina (Belli D'Elia 1991-92). L'apparato figurativo del portale altamurano, inoltre, costituirebbe un'importante testimonianza dei rapporti culturali fra la Puglia e la Dalmazia: l'iconografia alla base di alcune formelle di Altamura, infatti, consente un confronto con quelle del portale della Cattedrale di Traù. Capolavoro della scultura dalmata, che un'iscrizione alla base della lunetta ha consentito di datare al 1240 e di attribuire al maestro Radovan, esso è frutto di una complessa vicenda decorativo-edilizia protrattasi fino alla metà del XIV secolo. Le forti analogie con gli elementi scultorei appartenenti alla fase trecentesca, riscontrate sia nella composizione generale che nelle singole formelle, hanno portato a ipotizzare la compresenza di scultori nordici e maestranze pugliesi (Belli D'Elia 1991-92; Rossi 2022). Il portale maggiore di Altamura, dunque, può essere considerato il prodotto di una bottega caratterizzata dalla presenza di personalità artistiche diverse, che però lavoravano in maniera integrata a un progetto di grande coerenza stilistica (Mignozzi 2013; Idem 2017).

Trasformazioni fra XV e XVIII secolo

Nei secoli successivi il monumento continuò a subire, nella sua struttura architettonica, radicali trasformazioni.
Nel 1485, sotto l'arcipretura di Francesco Rossi (1477-1527), la chiesa da parrocchiale venne elevata a Collegiata Insigne; di conseguenza, si rese necessario un suo ampliamento, con modifiche che interessarono il lato occidentale (dove era ubicata l'antica facciata della chiesa), sull'unica area libera ed edificabile (Ciccimarra 1964; Pupillo 1978; Milella 1997). Sotto l'arcipretura di Niccolò Sapio, nell'area destinata al nuovo presbiterio, nel settore occidentale, fu collocato il nuovo coro, insieme al pulpito e alla sedia vescovile.
In seguito furono costruiti i due campanili gemelli e il rosone; inoltre, la bifora absidale fu trasferita sul prolungamento a sinistra del prospetto orientale e, al suo posto, fu collocato il grande rosone (Santoro 1959; Ciccimarra 1964; Pupillo 1978; Belli D'Elia 1991-92). Gli interventi successivi riguardarono l'arredo interno (suppellettili preziose e altari in marmi policromi) e la nuova sistemazione di alcune cappelle laterali (Pasculli Ferrara, Mola 2005). All'esterno fu completata la sopraelevazione dei campanili (1729) e, per nascondere lo iato tra le due torri, fu realizzata una loggetta balaustrata.

I restauri del XIX secolo

Dalla fine degli anni Quaranta del XIX secolo l'aspetto interno della Cattedrale venne modificato in maniera radicale (Bozzoni 1979-80; Milella 1997; Pasculli Ferrara, Mola 2005). L'arciprete Giandomenico Falconi (1848-1862), «*avendo trovato il famoso tempio in stato di abbandono e coperti di calce non soltanto i muri e le colonne, ma anche i capitelli, intraprese un restauro generale del Tempio, adornandolo di marmi, stucchi e dorature*» (Chierico 1894). La parte medievale, infatti, risultava compromessa da profonde lesioni e deformazioni strutturali, alle quali andava urgentemente posto rimedio (Civita 1994; Pepe, Civita 1997). Il progetto di restauro e decorazione della Cattedrale fu affidato all'architetto napoletano Federico Travaglini (1814-1893); la responsabilità dei lavori fu, di fatto, affidata al molfettese Corrado de Judicibus (1821-1898), architetto di dettaglio, sempre presente sul cantiere, mentre alla committenza, «*vigile interprete di una tradizione locale*» (Civita 1994), venne riservato un ampio margine decisionale.

I primi interventi sulla fabbrica medievale furono di carattere consolidativo e furono seguiti da radicali lavori di integrazione dei volumi, al fine di creare una sequenza prospettica unitaria. Tutte le quattordici aperture dell'ordine superiore furono ampliate e spostate, per poi essere inserite in una loggetta di arcate finte e una cornice continua fu sistemata su tutte le pareti al di sopra degli archi dei matronei.
Quanto all'aspetto decorativo, l'interno della chiesa perse progressivamente la sua antica semplicità: colonne, pilastri, muri perimetrali e pavimenti vennero interamente rivestiti in marmo policromo di Calabria, in bicromia bianca e verde, per le zoccolature e per le parti inferiori, mentre per gli ordini superiori furono utilizzati cornici, fasce e stucchi dipinti a finto marmo. Anche le cappelle laterali furono impreziosite con l'aggiunta di tele eseguite dai più celebri rappresentanti della scuola pittorica napoletana del tempo (Netti, Morelli, Nacciarone, De Criscito, Boschetti, Altamura, Plantamura, Sagliano, Mancinelli, De Napoli, Miola, Lorusso).

I restauri del XX e del XXI secolo: nuovi interventi fra gli anni Settanta e Novanta e negli ultimi vent'anni

Nell'ultimo trentennio del XX secolo la Cattedrale è stata oggetto di numerosi interventi di manutenzione, finalizzati al consolidamento delle sue strutture: i restauri conservativi sulle fondazioni e sulle murature del fianco settentrionale e delle due torri in facciata, fra il 1975 e il 1976 (Civita 1994; Tragni 2009); operazioni di restauro all'interno della Cattedrale, nel 1989; restauro del portale lapideo, del rosone e della bifora in facciata, nel 1990; il già citato saggio di scavo eseguito nell'aprile 1997 (Milella 1997; Casavola 1998); opere di restauro all'interno e all'esterno dell'edificio, nei primi anni del Duemila, nel tentativo di porre rimedio al degrado causato dai precedenti lavori di consolidamento statico e strutturale degli anni Settanta.

I capitelli dei matronei e dell'esaforato: alcune perplessità

Allo stato attuale delle conoscenze, la datazione dei capitelli dei matronei non ha elementi di certezza, anche a causa degli esigui riferimenti a questi elementi scultorei negli studi dedicati alla Cattedrale; essi sono stilisticamente ancorabili a un momento difficilmente individuabile tra XIII e XIV secolo, ma vi è discordanza in ambito critico, a causa di alcune anomalie formali che farebbero pensare al frutto di un massiccio restauro in stile; tale ipotesi, però, verrebbe confutata dal riscontro della loro esistenza *in situ* già al momento in cui A. Halmann, nel 1835, realizzò i suoi disegni per H.W. Schulz, ben prima dei restauri ottocenteschi noti (*post* 1854) (figura 4). Una delle prime descrizioni di questi pezzi è, difatti, proprio quella fornita dallo studioso tedesco. Egli si sofferma sulle aperture delle gallerie, che assumono la forma di trifore: queste comprendono ciascuna due piccole colonne, poste a sostegno di tre archi, doppiamente profilati al di sotto dell'arco più grande; lo sporto di questi profili poggia su colonne di formato minore al di sopra dei capitelli delle colonne di mezzo con base ricca di modanatura e capitelli di fogliame semplice. Lo studioso afferma che i capitelli sono caratterizzati da una grande varietà di «*forme e di bellezza*»; inquadrandoli, nel complesso, in uno stile ancora romanico, riconosce la presenza di una grande varietà di motivi, che non vanno a compromettere l'uniformità dello stile (Schulz 1860).



Figura 4. Cattedrale di S. Maria Assunta, Altamura, interno, matroneo, dettagli dei capitelli.

Gli studi sulla Cattedrale pubblicati dalla seconda metà del XIX secolo in poi – e dunque in una fase posteriore ai restauri diretti dal Travaglini e dal de Judicibus – con una certa omogeneità di pensiero, lasciano intendere che questi interventi non riguardarono i capitelli dei matronei (Chierico 1894; Bertaux 1903; Ciccimarra 1964; Calò Mariani 1976; Eadem 1978; Bozzoni 1979-80; Bonelli, Bozzoni 1982; Kappel, Kemper 1992). Anche fonti documentarie come le carte dei restauri ottocenteschi sembrerebbero

escludere l'ipotesi di un rifacimento dei capitelli dei matronei in occasione della campagna di restauri del XIX secolo e, dunque, provare che si tratta di elementi originali. Allo stato attuale, nelle carte dei restauri ottocenteschi prese in esame – conservate nell'Archivio diocesano di Altamura, nell'Archivio centrale dello Stato di Roma, nell'Archivio di Stato di Bari e di Napoli – non è stato rinvenuto alcun documento che possa dimostrare che i capitelli dei matronei non siano originali; dalla loro analisi, infatti, non è emerso alcun dato sulla base del quale poter affermare il contrario.
Dal secondo piano del fianco settentrionale della Cattedrale si affaccia un ricco esaforato, composto da una serie di dodici trifore in stile gotico del matroneo esterno, poggianti su colonnine i cui capitelli sono decorati con motivi floreali (Ciccimarra 1964; Bozzoni 1979-80; Bonelli, Bozzoni 1982; Kappel, Kemper 1992; Pepe, Civita 1997). Una questione meritevole di attenzione riguarda la datazione da assegnare alla realizzazione dei capitelli. Il dubbio nasce dal diverso stato di conservazione di un semicapitello: dal confronto con gli altri, che si presentano tutti con un grado di definizione piuttosto alto, quest'ultimo, infatti, appare visibilmente deteriorato. Il confronto con l'apparato decorativo esterno delle Cattedrali di Bitetto e Bitonto e la lavorazione dei capitelli e delle basi delle colonnine delle trifore, in assonanza anche ad alcuni elementi ravvisabili nei capitelli dei matronei dello stesso edificio altamurano, farebbero propendere per una datazione agli inizi del XIV secolo.

* Il presente contributo è l'esito di una estrema sintesi del lavoro di tesi intitolato "*La Cattedrale di Altamura. Un approccio archivistico per una nuova comprensione della storia edilizia del monumento*", col quale la sottoscritta ha conseguito il titolo di dottore magistrale in Storia dell'Arte presso l'Università degli Studi di Bari 'A. Moro', a.a. 2021/2022, relatore prof. M. Mignozzi, correlatrice prof.ssa I. Di Liddo.

Bibliografia

Belli D'Elia P. 1991-92, *La facciata ed il portale della cattedrale di Altamura. Riletture e riflessioni*, Altamura. Rivista Storica. Bollettino dell'A.B.M.C., 33-34, pp. 17-47.

Bertaux É. (a cura di) 1903, *L'Art dans l'Italie méridionale de la fin de l'Empire Romain à la conquête de Charles d'Anjou*, Albert Fontemoing Éditeur, Paris.

Bonelli R., Bozzoni C. 1982, *Federico II e la cattedrale di Altamura*, Antichità viva, XXI/2-3, Edam, Firenze, pp. 5-20.

Bozzoni C. 1979-80, *Il Duomo di Altamura: vicende e restauri*, Palladio, 3/XXIX, pp. 109-122.

Calò Mariani M.S. 1976, *Altamura – Chiesa palatina*, in: Petrucci A. (a cura di), *Cattedrali di Puglia*, Bestetti, Roma, pp. 197-198.

Calò Mariani M.S. 1978, *La sculpture apulienne au temps de Frédéric II*, in: Prandi A. (a cura di), *L'Art dans l'Italie Méridionale*. Aggiornamento dell'opera di Émile Bertaux, vol. V, École française de Rome, Roma, pp. 791-833.

Calò Mariani M.S. 1980, *La scultura in Puglia durante l'età sveva e proto-angioina*, in: *La Puglia fra Bisanzio e l'Occidente*, Electa, Milano (Civiltà e culture in Puglia, 2), pp. 254-316.

Casavola L. 1998, *Altamura - Cattedrale, Saggio Ingresso, aprile 1997*, Taras. Rivista di archeologia, XVIII/1, pp. 102-104.

Chierico V. (a cura di) 1894, *Alcune illustrazioni sul Duomo di Altamura*, Fratelli Portoghese, Altamura.

Ciccimarra N. (a cura di) 1964, *La Cattedrale di Altamura. Monumento di vita, di fede, di arte*, Cressati, Bari.

Civita M. 1994, *Il contributo di Federico Travaglini e di Corrado de Judicibus ai restauri ottocenteschi della Cattedrale di Altamura*, in: Fiengo G., Bellini A., Della Torre S. (a cura di), *La parabola del restauro stilistico nella rilettura di sette casi emblematici*, Guerini studio, Milano, pp. 133-151.

Kappel K., Kemper D. 1992, *Die Marienkirke Friedrichs II in Altamura (Apulien). Probleme der Baugeschichte*, Zeitschrift für Kunstgeschichte, IV, pp. 482-506.

Mignozzi M. (a cura di) 2013, Disiecta membra. *Madonne di pietra nella Puglia angioina*, Adda, Bari (Marenostrum. Segmenta, 1).

Mignozzi M. 2017, *La Vergine Regina dei portali angioini pugliesi: l'esaltazione della maternità 'angelicata' come prefigurazione della morte*, Arte Cristiana, CV/900, pp. 205-224.

Milella N. 1997, *La cattedrale di Altamura: ricostruzione di un enigma storico*, Altamura. Rivista Storica. Bollettino dell'A.B.M.C., 38, pp. 99-140.

Pasculli Ferrara M., Mola S. 2005, *La Cattedrale di Altamura*, in: Fonseca C.D. (a cura di), *Cattedrali di Puglia. Una storia lunga duemila anni*, Adda, Bari, pp. 158-163.

Pepe A., Civita M. 1997, *Le trasformazioni della Cattedrale di Altamura dalle absidi all'attuale facciata*, Altamura. Rivista Storica. Bollettino dell'A.B.M.C., 38, pp. 63-97.

Pfeiffer H., Paolicelli R. (a cura di) 2006, Scelus*: le sculture del portale della cattedrale di Altamura*, Torre di Nebbia, Altamura.

Pupillo G. (a cura di) 1978, *La Cattedrale di Altamura. Guida storico-artistica*, ATA, Altamura.

Rossi M.C. (a cura di) 2022, *Scultura del primo Trecento in Terra di Bari. Cultura figurativa e geografia artistica*, Congedo, Galatina.

Santoro O. (a cura di) 1959, *La Cattedrale di Altamura e le sue opere d'arte. Notizie storiche*, Editore Francesco Pecoraro, Altamura.

Schulz H.W. (a cura di) 1860, *Denkmäler der Kunst des Mittelalters in Unteritalien*, vol. I, Dresden.

Tragni B. (a cura di) 2009, *La cattedrale di Altamura fra restauri, scoperte, interpretazioni*, Adda, Bari.

Il sarcofago di Sparano da Bari: studio, restauro e innovazione

Monica Mastrorilli[1], Roberto Comparelli[2], Massimo Dell'Edera[2], Ilaria De Pasquale[2], Pasquale Acquafredda[1], Rosanna Bianco[2], Annarosa Mangone[2], Alessandro Monno[1], Luigi Spalluto[1], Elisabetta Longo[1], Gioacchino Tempesta[1], Lucia Curri[1,2]

[1]Università degli Studi di Bari Aldo Moro; [2]CNR-IPCF, Istituto per i Processi Chimici e Fisici, S.S. Bari

Abstract
Il presente lavoro è il risultato di uno studio multidisciplinare effettuato in occasione del restauro del sarcofago di Sparano da Bari situato sul lato esterno della Basilica di San Nicola di Bari. Una prima fase di raccolta di informazioni attraverso ricerche d'archivio, sopralluoghi e analisi petrografiche, ha permesso di ricostruire la storia storico-artistica e conservativa del bene, di comprenderne gli aspetti tecnici-esecutivi e di venire a conoscenza dei passati interventi di restauro. Durante i primi saggi di pulitura, sono emersi al di sotto delle croste nere dei residui dal colore rosso intenso che hanno aperto un nuovo scenario circa una possibile policromia superficiale. La campagna di indagini diagnostiche messa in atto successivamente, ha confermato l'ipotesi avanzata individuando due pigmenti a base di piombo (Minio e Biacca) e tracce di arsenico. L'intervento di restauro è stato effettuato solo su due aree rappresentative dei fenomeni di degrado osservati ed accuratamente supervisionato e documentato mediante fotografie e mappature. Infine, per il trattamento protettivo finale della pietra è stata preliminarmente studiata e testata in laboratorio una dispersione innovativa a base di nanocristalli di TiO2 a forma di bastoncino (nanorod - NR), ricoperti con molecole di acido oleico (OLEA), caratterizzati da proprietà autopulenti, idrofobiche e fotocatalitiche. I risultati ottenuti hanno dimostrato l'efficacia dei TiO2 NR, consentendone l'applicazione in situ.

Descrizione storico-artistica
La quinta arcata del fianco Sud della Basilica di San Nicola accoglie il portale minore e due tombe. La sepoltura di destra (Figura 1), oggetto del presente studio, è stata attribuita a Sparano da Bari ed eredi, membri illustri della nobile famiglia barese Chyurlia. Massiccio e dalle forme semplici, il sarcofago è stato realizzato interamente in pietra calcarea locale. È per due lati addossato al muro ed ha come base sei conci modanati, di cui cinque probabilmente originali, poggianti su un basamento formato da conci calcarei ben squadrati di epoca più recente. Si compone di tre lastre monolitiche di dimensioni differenti: due per i lati ed una per la copertura molto sporgente.
La lastra frontale è l'unica delle tre che presenta una decorazione a bassorilievo: un Agnus Dei centrale, all'interno di un cerchio spiraliforme, e due blasoni laterali distintivi della famiglia Chyurlia. Il blasone si compone di due leoni su fondo rosso separati da una banda trasversale blu nella quale sono inscritti tre gigli d'oro. Sul bordo superiore e su quello sinistro corre una cornice a palmette, che invece sembra non essere mai stata scolpita sul lato inferiore ed è completamente assente su quello destro poiché la lastra si presenta tronca.



Figura 1. Sarcofago di Sparano da Bari, a destra del quinto arco del fianco Sud. Basilica di S. Nicola di Bari.

Quanto alle maestranze e agli artisti che lavorarono nel cantiere della grande fabbrica nicolaiana nulla vien detto, tanto nei documenti quanto nelle pietre stesse. Tuttavia, dai segni rinvenuti sulla superficie del

sarcofago è stato possibile ricostruire in parte i procedimenti usati dagli scultori nella lavorazione della pietra.
La gradina lascia sulla superficie dei caratteristici segni paralleli che prendono il nome di "pisti", utilizzati spesso anche a mero scopo decorativo come si può osservare sull'intera superficie di fondo del bassorilievo presente sulla lastra frontale. L'intaglio di particolari scultorei, come quelli della cornice a palmette, del vello dell'agnello e del cerchio spiraliforme, è realizzato mediante l'uso di scalpelli con forme differenti che prendono, rispettivamente, il nome di gorbia, unghietto e puntina. I tagli sia concavi che dritti di tali strumenti permettono di scolpire sottosquadri e ornamenti con superfici curve o scanalate. Infine, tracce di lavorazione col trapano, sottoforma di fori ciechi, sono ben evidenti sulla cornice a motivo vegetale, sul nembo e sul vello ricciuto dell'agnello, aventi lo scopo di accentuare il chiaroscuro delle linee e delle forme amplificandone la tridimensionalità (Menicali, 1992: 30 ss.; Pouchain S.r.l., 1986: 58).

Stato di conservazione
La Basilica di San Nicola ha subìto nel corso dei secoli numerosi rimaneggiamenti che ne hanno modificato l'aspetto originario. Le manipolazioni dell'assetto architettonico iniziarono alla fine del XIII secolo con la costruzione di sepolture private al di sotto degli arconi esterni della Basilica e proseguirono nei secoli successivi con l'occlusione degli stessi per permettere l'edificazione di cappelle gentilizie. Nel '400 l'interno si arricchì di tombe monumentali a muro e pavimentali, e contemporaneamente furono costruiti tre imponenti arconi di rinforzo della navata principale. In epoca Barocca, infine, stucchi e decorazioni in stile coprirono gli affreschi parietali e la copertura a capriate lignee fu sostituita con il pregiato soffitto a lacunari di Carlo Rosa. Tuttavia, la stagione dei "Grandi Restauri" del 1900 è stata quella che ha deturpato maggiormente la fabbrica nicolaiana poiché furono autorizzati i lavori di demolizione dei muri di tompagno e delle cappelle con conseguente rimozione delle suppellettili interne (Milella e Pugliese, 1995: 87).
Diversi sopralluoghi conoscitivi preliminari hanno permesso di valutare e determinare lo stato di conservazione attuale del sarcofago mediante esami tattili-visivi ravvicinati. Il manufatto si presenta in discrete condizioni mostrando tra le più evidenti forme di degrado: depositi di spessore e compattezza variabili, croste nere, efflorescenze, esfoliazione, mancanze e fratturazioni.
L'intera superficie è ricoperta da depositi superficiali incoerenti e lievemente adesi, di spessore variabile, che conferiscono una colorazione grigio-beige alla pietra. Tali accumuli di polvere e particolato atmosferico si rilevano maggiormente sul piano orizzontale della lastra del coperchio e sulle zone aggettanti sia del bassorilievo che dei conci basamentali. Le zone di sottosquadro e riparate dal dilavamento dell'acqua piovana, precisamente sulla metà sinistra della lastra frontale, presentano un'importante stratificazione di depositi coerenti e ben adesi che si articolano, procedendo dallo strato più superficiale a quello più profondo, secondo il seguente ordine: semplice ritenzione di inquinanti atmosferici, strato di crosta nera con spessore variabile (da 0.5 a 2 mm) a seconda della scabrosità del fondo e un ultimo strato molto sottile, a diretto contatto con il substrato, identificabile come una patina dal colore bruno-rossastro.
La superficie lapidea nuda, direttamente esposta agli agenti atmosferici, si presenta nel complesso compatta ma fortemente sbiancata. Tale condizione è il risultato di una commistione di processi degenerativi che coinvolgono efflorescenze e subefflorescenze di sali solubili e numerosi fenomeni erosivi: distacchi con caduta della crosta nera, forti sbalzi termici, venti e pioggia battente. Decisiva è l'influenza dello spray marino sulla pietra calcarea pugliese nella formazione di efflorescenze e subefflorescenze.
A questa summa di fenomeni è imputabile la parziale perdita morfologica del bassorilievo frontale, in particolar modo dello scudo di destra e sul lato destro della lastra della copertura del sarcofago che si mostra fortemente sbiancata e levigata.
Infine, si osserva una profonda frattura con larghezza variabile da 1 a 4 cm che attraversa la lastra frontale sul lato sinistro spaccandola in due parti e numerose mancanze sui conci basamentali e sul muso dell'agnello, ascrivibili molto probabilmente a cause antropiche.

Analisi diagnostiche

Caratterizzazione petrografica
Al fine di caratterizzare petrograficamente le lastre calcaree costituenti il sarcofago sono stati campionati 4 frammenti lapidei avendo cura di prelevarli da luoghi rappresentativi ma allo stesso tempo non visibili. Dai campioni sono state ricavate 4 sezioni sottili scoperte le quali sono state osservate al microscopio ottico polarizzatore a luce trasmessa. Tutti e quattro campioni sono stati caratterizzati come dei calcari bio-pelmicritici (pelmicrite secondo Folk, 1962 ovvero *packstone* a peloidi secondo Dunham,1962)., infatti, presentano una tessitura grano sostenuta con fango carbonatico, all'interno del quale si nota una grande quantità di grani dalla forma tondeggiante identificabili come peloidi.
È stata rilevata, inoltre, un'abbondanza di bioclasti, intraclasti e fossili di foraminiferi bentonici parzialmente micritizzati il cui pessimo stato di conservazione ha reso indeterminata l'identificazione

specifica, eccezion fatta per alcune forme riconducibili ai generi *Cuneolina*, *Pseudolituonella*, *Pseudonummoloculina, Spiroloculina.*
Questa associazione di foraminiferi è tipica del Cenomaniano superiore che affiora nell'area di Bari con la formazione del Calcare di Bari (da Pieri P. et al., foglio 438).

Caratterizzazione della patina dal colore bruno-rossastro
Due frammenti aventi tonalità di rosso differente sono stati campionati dal blasone sinistro della lastra frontale del sarcofago ed analizzati dapprima mediante SEM-EDS e successivamente mediante spettroscopia Raman, al fine di ottenere informazioni relative alla loro natura chimica.
L'indagine mediante SEM-EDS è stata eseguita in più punti dei due campioni ed ha rilevato la presenza quasi ubiquitaria di Piombo sul primo e di Ferro sul secondo. Nelle medesime aree sono state effettuate anche delle mappature che hanno mostrato la distribuzione degli elementi in superficie.
I dati ottenuti mediante la spettroscopia Raman sono in perfetto accordo con i risultati delle analisi SEM ed hanno consentito l'identificazione certa di tre pigmenti: minio (rosso di piombo), ematite (ossido di ferro) e biacca (bianco di piombo) (Figura 2). Tutto ciò giustifica il colore rosso del campione facendo ipotizzare anche la possibile policromia del sarcofago; il rosso, infatti è stato ritrovato solo sul cerchio spiraliforme dell'Agnus Dei.e sullo scudo, in piena corrispondenza con i colori dell'arme della famiglia Chyurlia.

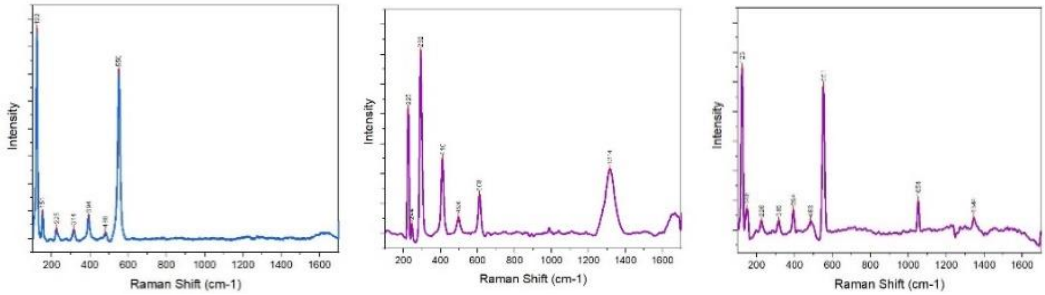


Figura 2. Spettri Raman rispettivamente (partendo da sinistra) del minio, ematite e nuovamente del minio con compresenza del picco relativo alla biacca.

Un ulteriore indagine è stata condotta in situ mediante spettroscopia di fluorescenza a raggi X per approfondire le caratteristiche del manufatto ed individuare gli elementi presenti sulla superficie della lastra frontale. Da questa analisi sono emersi dei dati estremamente interessanti, seppur preliminari, che ci hanno consentito di fare delle ipotesi di attribuzione degli elementi individuati, associabili ai pigmenti caratterizzati con la spettroscopia Raman, a delle specifiche aree.
È stato possibile, quindi, avanzare una ipotesi ricostruttiva cromatica del sarcofago (Figura 3).


Figura 3. Ipotesi ricostruttiva cromatica del sarcofago. A destra, il blasone della famiglia Chyurlia.

È noto come il colore sulla statuaria monumentale, anche posta in esterno, serviva a definire ed arricchire l'opera da un punto di vista formale, per cui l'utilizzo di pigmenti per il decoro lapideo era una pratica diffusa nel Medioevo (Fachechi, 2016: 21). Per quanto riguarda il sarcofago non è possibile trarre delle conclusioni certe. È lecito ipotizzare sulla base di quanto ottenuto dalle analisi diagnostiche la presenza di più strati relativi ad una policromia superficiale (biacca per i fondi preparatori e minio ed ematite per la pellicola pittorica), tuttavia, non è possibile accertare la contemporaneità della policromia al periodo di realizzazione del sarcofago per mancanza di fonti documentarie.

Intervento di restauro

L'intero sarcofago è stato sottoposto ad una pre-pulitura al fine di rimuovere, attraverso l'utilizzo di una macchina aspirapolvere e pennellesse morbide, il deposito di sporco superficiale poco coeso e lievemente adeso alla superficie lapidea e di constatare, contestualmente, la stabilità della superficie. Quindi, è stata effettuata sulle aree selezionate una pulitura preliminare con acqua demineralizzata, nebulizzata mediante spruzzatore manuale, accompagnata dalla prudente azione meccanica di spazzolini e spazzole in saggina. L'azione combinata delle capacità solventi dell'acqua con un blando effetto meccanico, determinato sia dalla spazzolatura che dal dilavamento, ha consentito di rimuovere i depositi poco aderenti alla superficie e favorire la parziale asportazione dei sali solubili.

Sulla base dei risultati ottenuti dalle analisi diagnostiche circa l'identificazione della patina bruno-rossastra è stato ricercato un metodo di pulitura che la preservasse e rimuovesse esclusivamente le croste nere. Nell'ottica di individuare il metodo più compatibile ed efficace sono stati effettuati diversi saggi di pulitura. Come metodo di pulitura chimica delle croste nere si è optato, infine, per l'utilizzo di una resina a scambio ionico anionica forte (Ionex OH) diluita con una soluzione di carbonato d'ammonio al 10%. La resina è stata applicata a pennello ponendo un velo di carta giapponese all'interfaccia e avendo cura di rimescolarla ad intervalli regolari per 20 minuti. Dopo la rimozione della resina supportata da carta giapponese, la superficie è stata spazzolata e risciacquata con acqua demineralizzata al fine di evitare la formazione di eventuali patine biancastre dovute alla formazione di idrossido di calcio. Per facilitare la rimozione delle croste sono stati utilizzati bisturi a lama intercambiabile e specilli; per quelle più tenaci, invece, ci si è serviti di un Dremel con punta piccola abrasiva al fine di operare in maniera puntuale ed incisiva.

Le restanti superfici non compromesse da croste nere sono state pulite con una soluzione al 10% di carbonato d'ammonio in acqua demineralizzata, spruzzata sulla superficie e contestualmente spazzolata con spazzole in saggina per circa 5 minuti. Il tutto è stato successivamente risciacquato con acqua demineralizzata al fine di asportare eventuali sali residui ed evitare la ricristallizzazione superficiale di film di carbonato di calcio.

Al termine della pulitura la superficie è stata interamente consolidata con una dispersione di nanocalci diluite al 50% in alcol isopropilico (Nanorestore®), previa imbibizione della stessa con alcol isopropilico puro al fine di favorire la penetrazione del consolidante. L'applicazione è stata eseguita a pennello, fino a rigetto, con carta giapponese frapposta. L'eccesso di nanocalci è stato tamponato con una spugna umida al fine di evitare la formazione di sgradevoli film biancastri.

Infine, sono state rimosse le stuccature in malta dei precedenti restauri attraverso martello e scalpello e ove si presentavano ben adese e compatte sono state semplicemente ribassate. Le nuove stuccature sono state effettuate con una malta, a tono, in calce idraulica Lafarge.

Per quanto riguarda il protettivo finale è stato volutamente scelto di non applicarlo al fine di testare il rivestimento a base di nanocristalli di TiO_2 nanorods coordinati con molecole di OLEA secondo la metodologia sperimentata in laboratorio.

Sperimentazione di un coating a base di nanocristalli di TiO_2

Negli ultimi anni stanno riscuotendo particolare attenzione i rivestimenti a base di NP di TiO_2 per la protezione dei monumenti di interesse storico-architettonico, aventi lo scopo di limitare la formazione di croste nere (Kapridaki e Maravelaki-Kalaitzaki, 2013) ed efflorescenze saline (Cappelletti et al, 2015), conferire proprietà idrofobiche alle superfici (Munafò et al, 2015) e prevenire il biodeterioramento (Antizar-Ladislao e Galil, 2010).

Il biossido di titanio (TiO_2), o titania, è un semiconduttore inorganico ampiamente utilizzato per conferire proprietà sbiancanti e opacizzanti a pigmenti, vernici, dentifrici, plastica, carta e alimenti. Tale materiale presenta, inoltre, bassa tossicità, elevata stabilità fotochimica, basso costo, facile reperibilità commerciale e trasparenza ottica nel campo del visibile (Chen e Poon, 2009).

Quando le particelle di TiO_2 raggiungono dimensioni nanoscopiche acquisiscono delle proprietà di particolare rilievo in campo ambientale tra cui: la capacità di degradare molecole di inquinanti, sia organiche che inorganiche (Beydoun et al, 1999), la caratteristica di self-cleaning, l'attività antimicrobica (Gomez-Ortis et al, 2013) e antiodore (Taurino et al, 2016). Tali proprietà sono ascrivibili all'azione fotocatalitica del TiO_2. Infatti, quando il TiO_2, anche in forma di nanoparticelle (NP), interagisce con radiazione avente energia maggiore o uguale al band gap del semiconduttore, si generano coppie elettrone (e-) lacuna (h+). Tali cariche possono migrare alla superficie della NP di TiO_2 dove possono reagire con molecole di O_2 o H_2O adsorbite producendo specie reattive all'ossigeno (reactive oxygen species -ROS) in grado di degradare composti sia organici che inorganici (Herrmann, 1999).

Il presente lavoro è stato rivolto alla realizzazione, caratterizzazione e applicazione di un rivestimento a base di una originale tipologia di TiO_2, costituita da nanocristalli di TiO_2 sintetizzati mediante una metodologia specifica che ne consente non solo il controllo delle dimensioni alla nanoscala, ma anche il controllo morfologico. Sono state così ottenute NP caratterizzate da una geometria cilindrica (nanorod - NR), la cui superficie risulta coordinata da molecole di acido oleico (OLEA)(Petronella et al, 2017.) L'OLEA nel corso della sintesi svolge il ruolo essenziale di controllo della crescita dell'ossido a partire dai

precursori e coordinandosi alla superficie delle nanostrutture ne consente la dispersione in solventi organici apolari. Tale particolare formulazione è stata utilizzata per realizzare un rivestimento con proprietà autopulenti e fotocatalitiche che, successivamente ai test di laboratorio, è stato applicato sul sarcofago di Sparano da Bari.

Caratterizzazione del rivestimento di NR di TiO2

La formulazione a base di NR di TiO2 è stata ottimizzata e preliminarmente investigata in laboratorio al fine di indagarne la capacità autopulente e fotocatalitica su provini lapidei del medesimo litotipo costituente il sarcofago di Sparano da Bari (Calcare di Bari). Per l'applicazione è stato impiegato un metodo, selezionato tra i possibili approcci applicativi, che potesse risultare appropriato per l'utilizzo in scala reale. La deposizione, infatti, è stata effettuata con una procedura ampiamente utilizzata nel campo del restauro, ovvero mediante pennello o pennellessa frapponendo un velo di carta giapponese sulla superficie lapidea di interesse.

Le caratteristiche del rivestimento sono state indagate mediante analisi SEM-EDS e misura dell'angolo di contatto.

L'indagine SEM-EDS ha permesso di osservare la distribuzione omogenea del TiO2 NRs in un film pressoché privo di fessurazioni. Il rivestimento in sezione trasversale presenta, nel complesso uno spessore medio di circa 5 μm e non risulta essere penetrato all'interno della microporosità della pietra.

La bagnabilità della superficie trattata con NR di TiO2 è stata indagata mediante misure dell'angolo di contatto eseguite con il metodo della goccia sessile. È stato registrato un angolo di 121°± 1 dimostrando, quindi, le proprietà idrofobiche acquisite dalla superficie dopo il trattamento con la suddetta dispersione. L'idrofobicità è conferita al substrato lapideo dalle molecole di OLEA che sono coordinate sulla superficie dei NR mediante la frazione carbossilica e disposte in modo ordinato con la coda idrofoba orientata verso l'interfaccia solido-aria (Petronella et al, 2017).

Esperimento di fotocatalisi

L'attività fotocatalitica è stata testata utilizzando un colorante organico (rosso metile - MR) quale molecola modello di possibili inquinanti organici presenti nell'atmosfera. Le proprietà autopulenti e fotocatalitiche della formulazione a base di NR di TiO2 sono state confrontate con quelle di un prodotto di riferimento, nello specifico TiO2 commerciale P25.

La superficie dei provini lapidei è stata inquinata con il colorante modello e successivamente esposti alla luce solare naturale per 3 giorni consecutivi durante le ore di massima illuminazione solare (10:00-16:00). La decolorazione del MR su tutti i campioni è stata monitorata acquisendo spettri di assorbimento ad intervalli regolari, confrontando il picco a 420 nm del MR con gli spettri di ciascun campione acquisiti prima della deposizione dello stesso.

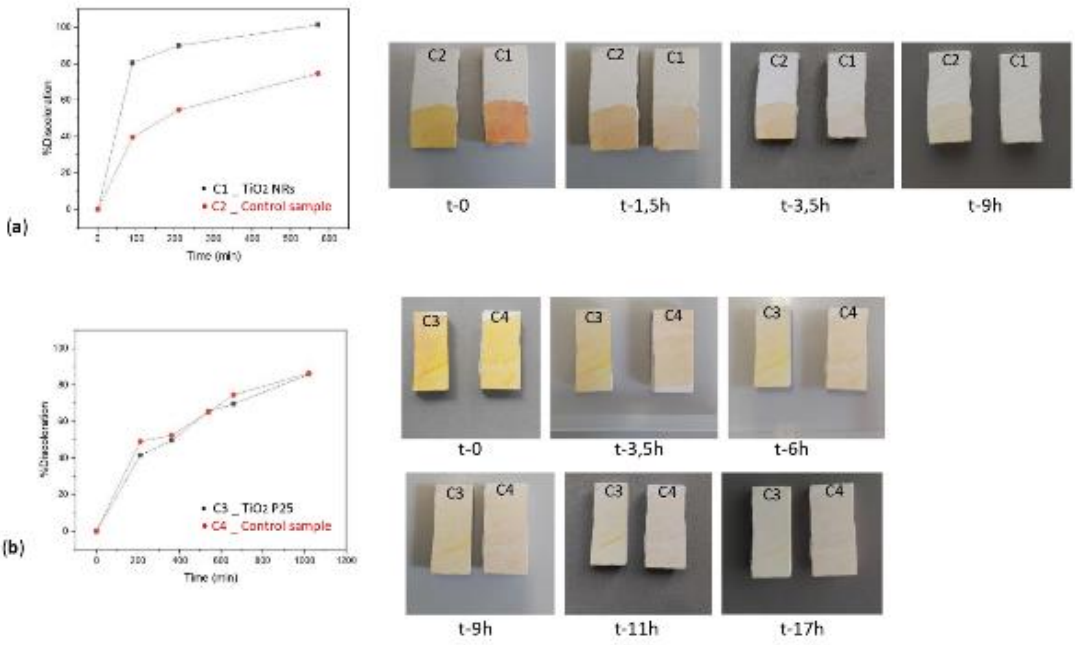


Figura 4. Grafici dell'andamento della decolorazione del MR nel corso degli esperimenti di fotocatalisi sui campioni trattati con TiO2 NR (a) e TiO_2 P25 (B), con rispettive foto dei campioni acquisite ad intervalli regolari.

Il decremento del picco del MR registrato sugli spettri dei campioni trattati è stato riportato in un grafico come percentuale di decolorazione in funzione del tempo di esposizione e dal confronto dei due grafici (NR e P25) risulta evidente l'efficienza superiore del rivestimento a base di NR di TiO2, rispetto a quello a base di TiO2 P25, raggiungendo l'80% di decolorazione dopo sole 3,5h di esposizione solare e il 100% in 9h totali (Figura 4).
Al fine di ottenere un dato colorimetrico relativo alla variazione del punto di colore in rapporto all'andamento del picco delle curve di assorbimento, sono state calcolate, a partire dalla distribuzione spettrale, le coordinate cromatiche CIE xy ed individuate nel diagramma di cromaticità CIE 1931. I punti di colore raggiunti al termine degli esperimenti confermano la differenza cromatica percepibile ad occhio nudo, in piena corrispondenza con le percentuali di decolorazione registrate

Conclusioni

L'attento studio interdisciplinare condotto nel presente lavoro di tesi ha evidenziato come teoria e pratica siano inscindibili, ed entrambi indispensabili, per impostare un intervento di restauro al tempo stesso innovativo e conforme ai principi di compatibilità, riconoscibilità, reversibilità e minimo intervento.
I NRs di TiO_2 si sono dimostrati degli ottimi candidati per la conservazione preventiva dei monumenti lapidei, sebbene alcune importanti questioni debbano ancora essere risolte.
La verifica della reale efficacia del rivestimento verso inquinanti reali, quali molecole, sia organiche che inorganiche richiederà il monitoraggio costante nel tempo del sarcofago trattato.

Bibliografia

Antizar-Ladislao B., Galil, N.I. Biofilm and colloidal biomass dynamics in a shallow sandy contaminated aquifer under in-situ remediation conditions. Int. Biodeterior. Biodegrad. 2010, 64, 331–338.

Beydoun D., Amal D., Lowand G., McEvoy S. Role of nanoparticles in photocatalysis. J. Nanopart. Res., 1999, 439–458.

Cappelletti G., Fermo P., Camiloni M. Smart hybrid coatings for natural stones conservation. Prog. Org. Coat. 2015, 78, 511–516.

Chen J., Poon C.S Photocatalytic construction and building materials: from fundamentals to applications, Build. Environ. 44, 2009, 1899–1906.

Dunham R.J., Classification of carbonate rocks according to depositional texture, in: W.E. Ham (Ed.), Classif. Carbonate Rocks, American Association of Petroleum Geologists, 1962.

Fachechi G., Senso del colore e assenza di colori nell'architettura sacra medievale e nelle sue 'rivisitazioni' in Italia: qualche considerazione sulla facies esterna, Opus Incertum,18-33, 2016.

Folk Robert L., Spectral subdivision of limestone types, in: W.E. Ham (Ed.), Classif. Carbonate Rocks, American Association of Petroleum Geologists, 1962.

Gómez-Ortíz N., De la Rosa-García S., González-Gómez W., Soria-Castro M., Quintana P., Oskam G., Ortega-Morales B. Antifungal Coatings Based on Ca(OH)2 Mixed with ZnO/TiO2 Nanomaterials for Protection of Limestone Monuments. ACS Appl. Mater. Interfaces 2013, 5, 1556–1565.

Herrmann J.-M. Heterogeneous photocatalysis: Fundamentals and applications to the removal of various types of aqueous pollutants. Catal. Today 1999, 53, 115–129.

Kapridaki C., Maravelaki-Kalaitzaki P. TiO2–SiO2–PDMS nano-composite hydrophobic coating with self-cleaning properties for marble protection. Prog. Org. Coat. 2013, 76, 400–410.

Menicali U., I materiali dell'edilizia storica. Tecnologia e impiego dei materiali tradizionali, Carocci, 1992.

Milella N. e Pugliese V., Cittadella nicolaiana: un progetto verso il 2000, Bari, Adda Editore, 1995.

Munafò, P., Goffredo G.B., Quagliarini E. TiO2-based nanocoatings for preserving architectural stone surfaces: An overview. Constr. Build. Mater. 2015, 84, 201–218.

Pieri P. et Alii, Note Illustrative della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:50.000, foglio 438, Bari, Litografia Artistica e Cartografica Firenze.

Petronella F, Pagliarulo A, Striccoli M, Calia A, Lettieri M, Colangiuli D, Curri ML, Comparelli R. Colloidal Nanocrystalline Semiconductor Materials as Photocatalysts for Environmental Protection of Architectural Stone. Crystals. 2017; 7(1):30.

Pouchain S.r.l., Il restauro dei portali della basilica di San Nicola di Bari, Fratelli Palombi Editori, 1986.

Taurino R., Barbieri L., Bondioli F. Surface properties of new green building material after TiO2–SiO2 coatings deposition. Ceram. Int. 2016, 42, 4866–4874.

Bonus edilizi e cultura del restauro. Il caso delle architetture di villeggiatura *fin de siècle* del basso Salento

Alessandra Ponzetta

Sapienza Università di Roma

Abstract
Il contributo intende discutere il rapporto tra bonus edilizi e cultura del restauro negli interventi sul patrimonio costruito storico, assumendo quale caso di studio le architetture di villeggiatura realizzate fra Ottocento e Novecento nel basso Salento. L'argomento si presenta di stretta attualità, non solo sulla base del numero crescente di lavori finanziati da strumenti quali "bonus facciate" e "superbonus", ma anche in considerazione delle significative ricadute che essi inevitabilmente comportano sulla conservazione dei beni architettonici. Si tratta, infatti, di misure che possono costituire un'importante opportunità di valorizzazione del patrimonio culturale regionale – specie se di proprietà privata e non soggetto a vincoli – a patto che si mantengano saldi i presupposti teorici e metodologici a garanzia dei valori storico-artistici associati. Tale lavoro sarà, pertanto, l'occasione per valutare le modalità applicative di questi incentivi in rapporto alle specifiche soluzioni cromatiche di facciata, che rappresentano un tratto peculiare delle ville *fin de siècle*.

Postilla introduttiva
Il presente contributo risponde al tentativo di bilanciare le due istanze che muovono questo Convegno, ossia il patrimonio culturale regionale da una parte e gli interventi attuati per la sua salvaguardia dall'altra. A tal fine si è scelto quale argomento una particolare espressione del ricco patrimonio pugliese che coincide con le architetture di villeggiatura realizzate tra Ottocento e Novecento nel basso Salento, e nello specifico nella località balneare di S. Maria di Leuca (tema di una ricerca di restauro dell'architettura, in corso presso l'Università Sapienza di Roma). Si tratta di un patrimonio che è stato negli anni scarsamente valorizzato, tanto nei processi di tutela quanto in quelli di promozione del territorio, anche a causa di un *vulnus* che non ha favorito le occasioni di intervento: tali edifici risultano, infatti, di proprietà privata e, eccetto pochi casi isolati, non sono soggetti a vincoli di tutela diretta (Ponzetta 2022). Questo spiega perché, solo di recente, la villa *fin de siècle* ha cominciato a beneficiare di alcuni specifici incentivi edilizi, i cui esiti meritano di essere isolati e discussi per la loro ricaduta sulla conservazione ed il restauro di questi beni. In particolare, una misura prevista dalla Legge di Bilancio 2020, che si sta cercando di applicare anche a questa specifica tipologia architettonica, è il "bonus facciate" (Lg. 160/2019, art. 1 c. 219-224): sarà questo l'oggetto del contributo per la sua profonda incidenza sulla tutela di una delle caratteristiche peculiari delle ville salentine otto-novecentesche, ossia l'aspetto cromatico associato alle facciate.

La dialettica fra "bonus facciate" e istanze della conservazione
Occorre sin da subito sottolineare come il "bonus facciate" venga spesso connotato da definizioni riduttive che limitano il suo contributo al solo decoro urbano; le stesse linee guida nazionali dettate dall'Agenzia delle Entrate lo incasellano nella dizione di «agevolazione fiscale […] per abbellire gli edifici delle nostre città» (Agenzia delle Entrate 2022, p. 2). Dalla prospettiva della cultura del restauro, invece, il bonus edilizio in questione presenta un significativo impatto sulla consistenza materica e sull'aspetto formale di questi beni; infatti, «il rinnovamento e il consolidamento della facciata esterna, inclusa la semplice pulitura e tinteggiatura» (*ibidem*), così come vengono richiamati nella normativa, rappresentano operazioni sulle superfici dell'edilizia storica che – richiamando la lezione di metodo di Cesare Brandi – sono in grado di influire sui valori storici ed estetici associati al bene architettonico (Brandi C. 1977).
Interrogarsi, dunque, sulla relazione tra "bonus facciate" e patrimonio culturale pugliese significa anche richiamare brevemente l'attenzione sul tema del colore in architettura, una *vexata quaestio*, che è stata in più circostanze nel corso degli ultimi quarant'anni oggetto di riflessione e discussione: tra i primi contributi si stagliano gli studi di Paolo e Laura Mora nel Bollettino d'Arte sul *Colore nell'edilizia storica* del 1984 (Mora P., Mora L. 1984), quindi si consideri il più recente 34° Convegno Internazionale Scienza e Beni Culturali, tenutosi nel 2018 a Bressanone, che sin dal titolo richiamava l'urgenza di *Intervenire sulle superfici dell'architettura tra bilanci e prospettive* (Biscontin G., Driussi G., a cura di, 2018). Da ultimo si segnala, inoltre, il numero speciale della rivista Recupero e Conservazione, uscito nel corso dell'anno 2022, che è stato interamente dedicato alle problematiche sollevate dagli intonaci storici, testimonianze sempre

più compromesse dall'impiego di nuove tinteggiature che risultano poco rispettose della qualità documentaria delle architetture storiche (una riflessione mirata in tal senso e che offre ampi spunti di metodo è in Carbonara G. 2022).

Le ragioni di tutela delle ville salentine *fin de siècle*

Rispetto al quadro sinora illustrato, una riflessione sulle ville del basso Salento risulta meritevole di interesse, in primo luogo, per due motivi sopra accennati. Il primo coincide con la veste cromatica delle facciate, che costituisce – come si diceva – un tratto peculiare di queste architetture, la cui comparsa in quest'area geografica rappresenta probabilmente l'influenza più cospicua della tradizione napoletana, nella cui orbita politica e culturale l'intera Puglia aveva gravitato a lungo. Non a caso, gli stessi progettisti coinvolti nella realizzazione di tali ville possedevano una formazione partenopea, acquisita come ingegneri presso la Scuola di Applicazione di Ponti e Strade o come architetti all'interno del Regio Istituto di Belle Arti (Colonna A., Di Tursi M. 2000, pp. 15-17). Il secondo motivo di interesse è dato dalla natura di proprietà privata e per lo più esente da vincoli di tutela diretta che contraddistingue le ville del basso Salento, un elemento che espone maggiormente tale tipologia di beni ai rischi connessi a un cattivo uso dei bonus edilizi.

Inoltre, il caso specifico delle ville di S. Maria di Leuca solleva più interrogativi insieme. A fronte, infatti, di un esiguo numero di ville dichiarate di interesse ai sensi della Lg. 1089/39 o del D.Lgs. 42/2004, l'intero centro abitato della località di villeggiatura risulta soggetto al vincolo paesaggistico ai sensi della Lg. 1497/39 (D.M. 30 dicembre 1977): un dato simile dovrebbe confortare sulla effettiva salvaguardia di tutte le facciate delle ville, la cui conservazione appare ancora più rilevante se si considera che il sistema urbano rappresentato da queste architetture non ha eguali nel resto del basso Salento anche in termini di identità paesaggistica.

Ulteriori ragioni inducono ancora ad occuparsi di tali ville e si riferiscono, più in generale, al riconoscimento di valore associato a questi beni, il quale, in estrema sintesi, passa almeno per tre punti. In prima istanza, l'architettura di villeggiatura rappresenta un'espressione tipica dell'eclettismo salentino, una tendenza architettonica che in questo territorio è risultata fortemente associata allo sviluppo delle località balneari sulla costa (oltre a S. Maria di Leuca si pensi ai centri di S. Cesarea Terme o S. Maria al Bagno; Cazzato V., Mantovano A. 1992). Inoltre, queste architetture sono testimonianza delle dinamiche insediative e riflettono con evidenza le mutate condizioni storico-economiche nella specifica transizione fra Ottocento e Novecento (Cazzato V., a cura di, 2006). Infine, tutte le ville costituiscono un tratto distintivo dell'assetto paesaggistico costiero della penisola salentina, un ruolo peraltro di recente certificato dal Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, in cui le ville di Leuca compaiono fra i valori del paesaggio costiero dell'ambito territoriale del Salento delle Serre (PPTR Puglia 2015, Elaborato 5.11).

Intervenire sulle superfici dell'edilizia storica

Alla luce delle considerazioni sinora effettuate, appare ormai chiara la necessità di un lavoro attento alle specifiche problematiche conservative di queste ville messe in campo dall'applicazione del "bonus facciate". A tal riguardo, si è scelto quindi di porre a confronto due esempi di ville che sono reduci da interventi di restauro dovuti a questo tipo di incentivo edilizio e che hanno prodotto esiti differenti.

Il primo intervento è stato avviato nella primavera del 2021 sul fronte principale di villa Tamborrino, oggi conosciuta come villa Cezzi, la quale non risulta soggetta a vincolo di tutela diretta. Si tratta di un'abitazione dall'ampio valore storico in quanto fra le primissime realizzate a Leuca nel 1853 (Arditi G. 1879-85, p. 297), dunque ancor prima dell'elaborazione del piano di "quotizzazione" datato 1878 che diede compiutamente avvio alla creazione del centro urbano di Leuca. La villa, che si posiziona all'estremità più orientale dell'attuale lungomare, si presenta come un edificio a due piani caratterizzato da una zona basamentale piuttosto sporgente, sulla quale si imposta un terrazzo che costituisce l'affaccio dei vani al piano nobile, e da un'articolazione del prospetto tripartita.

Sin da un primo sguardo, il confronto fra la situazione *ante operam* e quella *post operam* (figura 1) riflette un'operazione di velleitario ripristino dello stato originario che, nei fatti, ha restituito uno snaturamento delle soluzioni formali dell'esterno e del suo rapporto con il contesto di riferimento. Il dato più evidente riguarda senza dubbio l'importante variazione cromatica: l'edificio, infatti, precedentemente caratterizzato dalla tradizionale bicromia ocra-rosso, piuttosto diffusa tra le ville di Leuca, è stato completamente ridipinto a favore di tonalità eccentriche per la tradizione cromatica della località, quali l'arancio e il celeste. Tale operazione, quindi, oltre a compromettere la qualità architettonica della singola unità oggetto dell'intervento, ha finito anche per ripercuotersi sull'ambiente in cui la villa è collocata, originando un isolamento dell'edificio dal suo contesto.



Figura 1. Confronto fra la situazione *ante operam* e *post operam* di villa Tamborrino, Leuca (foto A. Ponzetta, maggio-settembre 2021).

Accanto a questo primo elemento critico, è possibile osservarne un secondo, che si misura con la sintassi dell'opera architettonica. A questo proposito si è rivelato utile il confronto con una fotografia storica scattata nel 1891 da Francesco De Angelis (figura 2): seppur in bianco e nero, infatti, essa riesce ad evidenziare come la scelta del nuovo trattamento di facciata risulti solo parzialmente giustificabile alla luce del ripristino di alcune caratteristiche originarie dell'edificio. Tralasciando la loggia centrale al piano nobile, demolita già in precedenza, fra le riproposizioni maggiori si possono menzionare la reintroduzione delle specchiature sulla trabeazione o la differenziazione cromatica del basamento rispetto all'elevato. In merito alle prime, è possibile notare come in origine la resa formale delle specchiature fosse diversa e il ritmo ad esse associato privilegiasse (tanto nella trabeazione, quanto nei pilastrini della balaustra) uno sviluppo orizzontale, il quale risulta oggi meno accentuato dalla nuova tinteggiatura basata su una matematica ripartizione dello spazio in parti uguali. Per quanto riguarda il basamento, invece, esso risultava inizialmente di una tonalità più scura rispetto all'elevato, ma presentava pur sempre un aspetto uniforme, negato dall'attuale trattamento che differenzia il blocco centrale avanzato più scuro dalle ali laterali più chiare (sebbene comunque leggermente più scure del piano nobile). Altre difformità, che qui si accennano soltanto, si riscontrano nella colorazione della cornice marcapiano, così come nella gestione dell'elevato, in cui sembrano invertirsi i rapporti fra elementi in rilievo e fondi. Un'osservazione attenta a considerare tutti questi elementi ha consentito quindi di rilevare come, nel caso di villa Tamborrino, le soluzioni di ripristino attuate grazie al "bonus facciate" non siano state supportate da una puntuale lettura del partito architettonico proprio dell'edificio.



Figura 2. Confronto fra le immagini storica e attuale di villa Tamborrino, Leuca (foto F. De Angelis, 1891; A. Ponzetta, settembre 2021).

Un'ulteriore criticità che qui si vuole richiamare, e che rappresenta un aspetto per così dire connaturato nel "bonus facciate", riguarda la riduzione della complessità del costruito alle sole quinte architettoniche o a parti di esse. È noto, infatti, che tale bonus è destinato esclusivamente alle strutture opache esterne, dunque prospicienti e visibili da pubblica strada, di edifici esistenti o di parti di essi, inclusi balconi, ornamenti o fregi, mentre non si applica ad esempio a interventi sugli infissi. Si tratta di condizioni che possono minare l'immagine unitaria dell'opera architettonica, come accaduto alla stessa villa Tamborrino: l'intervento eseguito sul prospetto principale affacciato sul lungomare ha prodotto, infatti, almeno in un primo momento, una separazione fra questo fronte e quello laterale, dove l'intervento è stato esteso solo in seconda battuta; si ignora, tra l'altro, se questa operazione sarà ulteriormente allargata anche alla facciata posteriore dell'edificio, che attualmente risulta ancora isolata. A compromettere l'unità dell'edificio sono, inoltre, gli

antichi infissi: questi, infatti, pur offrendo l'ultimo baluardo di autenticità, appaiono oggi come una nota stridente su una facciata completamente portata a lucido.
Si passerà adesso, di contro, ad un esempio più confortante che restituisce sicuramente un'applicazione più virtuosa del "bonus facciate". Si tratta dell'intervento realizzato nell'estate 2022 su tutte e quattro le facciate di villa Mellacqua, un'abitazione di stile neogotico risalente al 1876 (Arditi G. 1879-85, p. 297) e che ad oggi risulta fra le quattro ville vincolate della località (D.D.R. 18 maggio 2011). Opera dell'ingegnere G. Ruggieri, uno dei progettisti del piano di "quotizzazione" della località, la villa si presenta come un castelletto medievale su due livelli contraddistinto da quattro torrette circolari angolari e da una loggia centrale in forma di bifora al centro della facciata al primo piano.
Come è possibile osservare anche qui da un confronto fotografico (figura 3), l'immobile è stato soggetto nel corso del tempo a diversi lavori di rifacimento degli intonaci storici, che hanno di volta in volta alterato l'originario contrasto cromatico che sottolineava e differenziava i vari elementi architettonici.


Figura 3. Confronto fra l'immagine storica e due scatti recenti di villa Mellacqua, Leuca (foto F. De Angelis, 1891; Inguscio E. 2006, p. 86; A. Ponzetta, luglio 2020).

L'esame dell'intervento finanziato dal bonus dimostra, in questo caso, una maggiore comprensione delle soluzioni formali proprie del bene architettonico (figura 4). Innanzitutto, risulta piuttosto calibrata la valutazione del colore attribuito alle superfici esterne, variato negli anni, con esiti differenti, nel tentativo di riprodurre la tonalità originaria. Altrettanto attenta è la scelta di riportare in chiaro alcune partiture (quali gli archetti pensili a coronamento del secondo livello, i pilastrini che scandiscono la balaustra della terrazza e le semicolonne con cuspidi delle torrette angolari), erroneamente uniformate alla tonalità dei fondi in precedenti lavori, e che oggi sono ritornate visibili sulle superfici murarie continue, conferendo alla villa una lettura architettonica maggiormente fededegna. A tale riguardo, non deve invece sorprendere la decisione di mantenere la colorazione chiara delle colonnine della loggia centrale, inizialmente scure, se si considera che è un dato ormai consolidatosi nelle successive operazioni di restauro.


Figura 4. Confronto fra la situazione *ante operam* e *post operam* di villa Mellacqua, Leuca (foto A. Ponzetta, maggio 2021-settembre 2022).

Concorre, infine, a questo apprezzamento dell'intervento anche la tinteggiatura della *dépendance*, a tutti gli effetti parte dell'ecosistema villa, elemento che contribuisce a rispettare l'unità figurativa d'insieme del bene. I soli aspetti discutibili, che accomunano questo intervento a quello di villa Tamborrino, sono addebitabili a limiti intrinseci: ci si riferisce agli infissi ammalorati e al muro di recinzione che, pur

presentando gli stessi elementi caratteristici della villa, versa in uno stato di degrado a cui il bonus non può porre rimedio.

Note conclusive

Dagli esempi analizzati emerge, pertanto, come il "bonus facciate", fatte salve le intrinseche criticità sopra menzionate, non rappresenti di per sé una misura contraria alla conservazione, ma possa diventare un atto di "malintesa valorizzazione" (Turco M.G. 2011) nel momento in cui non si mantengono saldi i presupposti teorici e metodologici a garanzia dei valori storico-artistici di cui i beni architettonici sono portatori.

La realizzazione di interventi inadeguati sulle superfici architettoniche può produrre, infatti, conseguenze anche gravi che rischiano di ledere tanto l'aspetto estetico, quanto la consistenza storica, degli edifici così restaurati. Si registra in questi casi una singolare idea di restauro che se, da una parte, oscilla tra il ripristino pseudo-filologico e la ricoloritura disinvolta, dall'altra ignora completamente l'istanza urbana intrinseca al tema del colore in architettura. Simili operazioni negano il valore culturale delle opere su cui intervengono, disattendendo la loro qualità di palinsesto storico e di elementi appartenenti ad un più ampio contesto ambientale.

Un corretto approccio al restauro delle architetture di villeggiatura presuppone, dunque, un'adeguata formazione di professionisti e maestranze e la consapevolezza che ogni azione rivolta al bene culturale nasce dal momento metodologico del famoso "riconoscimento" di brandiana memoria. Richiamando, a tal riguardo, l'eredità di Paul Philippot, è di fatto impossibile pensare di «ridurre il restauro al suo substrato tecnico, affermando che la conservazione presenta innanzitutto un carattere culturale, insieme storico ed estetico, e che essa non potrebbe mai ridursi ad una semplice opera di manutenzione» (Carbonara G. 2005, p. 60). Ne consegue che anche la formulazione di proposte di restauro da destinarsi alle architetture salentine qui indagate dovrà risultare l'espressione di una valutazione critica, prima ancora di divenire atto operativo, basandosi sull'identificazione delle qualità del patrimonio in sé a prescindere da ogni regime vincolistico.

Bibliografia

Agenzia delle Entrate (a cura di) 2022, *Guida Bonus Facciate* (Pubblicata *online* nella sezione L'Agenzia Informa, https://www.agenziaentrate.gov.it/portale/documents/20143/233439/Guida_Bonus_Facciate_2022.pdf/b6adbc6b-b57e-0fb8-7d90-99f18e14bd2e, consultata il 30 novembre 2022).

Arditi G. 1879-85, *La corografia fisica e storica della Provincia di Terra d'Otranto*, Stab. Tip. Scipione Ammirato, Lecce.

Biscontin G., Driussi G. (a cura di) 2018, *Intervenire sulle superfici dell'architettura tra bilanci e prospettive*, Atti del 34° convegno di studi internazionale (Bressanone, 3-6 luglio 2018), Arcadia ricerche, Venezia.

Brandi C. 1977, *Teoria del restauro*, Einaudi, Torino.

Carbonara G. 2022, *L'immagine del tempo. Superfici e intonaci: riflessioni sul restauro*, Recupero e Conservazione Magazine, 170, pp. 12-23.

Carbonara G. 2005, *Paul Philippot (1925)*, in: Bellini A. *et al.*, *Che cos'è il restauro? Nove studiosi a confronto,* Marsilio, Venezia, pp. 59-63.

Cazzato V., Mantovano A. 1992, *Paradisi dell'eclettismo: ville e villeggiature nel Salento*, Capone, Cavallino di Lecce.

Cazzato V. (a cura di) 2006, *Paesaggi e sistemi di ville nel Salento*, Congedo, Galatina.

Colonna A., Di Tursi M. 2000, *Architetture dell'eclettismo in Puglia del XIX secolo*, Adda, Bari.

D.D.R. 18 maggio 2011, prot. 4736, "Dichiarazione di interesse culturale ai sensi dell'art. 10 c.3 lett. a del D.Lgs. 42/2004 di Villa Mellacqua sita in Santa Maria di Leuca, Fg. 26, P.lle 113-114".

D.G.R. 16 febbraio 2015, n. 176, "Approvazione del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale della Regione Puglia (PPTR)" (Pubblicato in B.U. della Regione Puglia del 23 marzo 2015, n. 40).

D.M. 30 dicembre 1977, "Dichiarazione di notevole interesse pubblico di una zona in comune di Castrignano del Capo" (Pubblicato in G.U. del 28 febbraio 1978, n. 58).

Inguscio E. 2006, *Ville del Salento: del dolce vivere all'aria aperta*, Capone, Cavallino.

Lg. 27 dicembre 2019, n. 160, "Bilancio di previsione dello Stato per l'anno finanziario 2020 e bilancio pluriennale per il triennio 2020-2022" (Pubblicata nel Supplemento ordinario n. 45/L alla G.U. del 30 dicembre 2019, n. 304).

Mora P., Mora L. 1984, *Le superfici architettoniche, materiale e colore. Note ed esperienze per un approccio al problema del restauro*, Bollettino d'Arte, Supplemento 6, pp. 17-24.

Ponzetta A. 2022, *Le ville eclettiche di Leuca nel basso Salento: problematiche e prospettive di restauro*, in: Carannante A., Lucchetti S., Menconero S., Ponzetta A. (a cura di), *Metodi, applicazioni, tecnologie. Colloqui del dottorato di ricerca in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura*, Atti della 1° giornata di studi del dottorato di ricerca in Storia, Disegno e Restauro dell'Architettura (Roma, 14 dicembre 2020), Sapienza Università Editrice, Roma, pp. 217-228.

Turco M.G. 2011, *Coloriture architettoniche: una 'malintesa' valorizzazione*, in: Rossi M. (a cura di), *Colore e Colorimetria. Contributi Multidisciplinari*, Atti della 7° Conferenza Nazionale del Colore (Roma, 15-16 settembre 2011), Maggioli Editore, Santarcangelo di Romagna, pp. 457-464.

Studio storico-artistico, tecnico, archeometrico e restauro del leggio della chiesa di S. Maria della colonna e S. Nicola di Rutigliano

Giusy Mancarella, Annarosa Mangone, Pasquale Acquafredda, Rosanna Bianco, Giacomo Eramo, Tiziana Elisabetta De Lillo

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Oggetto di questo studio è un leggio marmoreo collocato nella Chiesa di Santa Maria della Colonna a Rutigliano. È un frammento erratico, probabilmente appartenente ad un pulpito non più esistente. Realizzato nel XIII secolo, ha grande valore storico, essendo l'unico monumento che Rutigliano possiede in memoria della dominazione normanna, artistico e tecnico, poiché presenta incrostazioni a mastice in una variante che attesta la trasformazione della tecnica in Puglia. Sono state approfondite le conoscenze sulle tecniche esecutive, così da poter affrontare in maniera adeguata l'intervento di restauro, basato sul criterio del minimo intervento. Le indagini diagnostiche hanno permesso di stabilire che il mastice rosso è a grana media-grossolana, è costituito da cocciopesto, pietre dure, orpimento e colorato da ematite; il legante è a base di colofonia. L'intervento di pulitura si è rivelato estremamente efficace; i prodotti e le metodologie sono stati selezionati a seconda del substrato e dei materiali degradativi da rimuovere, prediligendo prodotti a bassa tossicità per l'operatore e l'ambiente.

Studio storico-artistico
Il frammento erratico lapideo in oggetto raffigura un libro riccamente decorato e ha funzione di leggio. È databile al XIII secolo ed è attualmente posto su un piedistallo ligneo, ancorato attraverso staffe metalliche e collocato nella zona presbiteriale della chiesa matrice di Rutigliano. Il frammento, di forma rettangolare, è leggermente concavo per simulare la forma di un libro aperto. Particolarità di questo manufatto è la sua tecnica di realizzazione che si articola in una minuziosa decorazione scultorea con incrostazione a mastice, caratterizzata da dettagli ottenuti a rilievo e a incisione policroma. Sul fronte in basso, attraverso incisione, è stata realizzata l'iscrizione che ricorda il legame della città con il potere normanno ed in particolare con la figura del duca Ugo figlio di Asgot, ritenuto il fondatore della chiesa di Rutigliano, il quale nel 1042 dopo la conquista e la spartizione della Puglia, entrò in possesso della contea di Monopoli, a cui era aggregata anche la Terra di Rutigliano. La chiesa di S. Maria della Colonna e di S. Nicola ove è collocato il manufatto rappresenta uno dei massimi monumenti di Rutigliano, uno scrigno pieno di ricchezze di ogni epoca. È stata nel tempo interessata da differenti trasformazioni costruttive, ma le fasi inziali della sua storia non risultano tutt'oggi sufficientemente documentate, dati i molteplici problemi legati a lacunose fonti archivistiche. Da quanto pervenutoci apprendiamo l'esistenza di un edificio di culto già funzionante prima del 1059.
Oltre allo smembramento dalla sua originaria destinazione, dalle fonti bibliografiche si evince che il leggio fosse stato collocato al di sopra della cappella dedicata a Santa Maria della Colonna, realizzata durante i lavori di ampliamento della chiesa, avvenuti verso la fine del Settecento. È probabile che il manufatto sia stato incassato all'interno della muratura in quegli anni. Invece secondo fonti orali, lo spostamento dal muro della cappella all'attuale collocazione è collocabile intorno agli anni sessanta del '900, quando la chiesa fu interessata da lavori di restauro. Lo studio effettuato ha fatto emergere il valore storico artistico del manufatto, testimonianza sia del legame della città di Rutigliano con il potere normanno che delle relazioni che il territorio pugliese ha avuto nel tempo con il mondo occidentale e orientale, contribuendo alla diffusione oltre che alla sperimentazione di nuovi materiali e tecniche artistiche.

Studio archeometrico-tecnico
Le indagini diagnostiche, svolte sul manufatto, sono state determinanti ai fini di una maggior conoscenza dei materiali costitutivi e nel determinare una metodologia di restauro adeguata.
Le analisi effettuate con Spettroscopia FT-IR e Microscopia elettronica a scansione accoppiata a spettroscopia in dispersione di energia (SEM-EDS) hanno permesso di mettere in luce la natura del legante del mastice originale, i cui risultati hanno evidenziato l'utilizzo di una resina naturale (probabile colofonia, trementina) appartenete alla classe delle conifere, e di indagare la composizione della porzione ricostruita, di analoga natura, ma costituita da una miscela di resine tra le quali si ipotizza la presenza di colofonia (dati i segnali ottenuti) - probabilmente con l'intento di ricreare il mastice originale. In merito a quest'ultimo,

tramite Spettroscopia Raman è stato possibile individuarne la composizione, quale costituita da ematite, calcite, e inclusi color oro, attribuibili alla presenza d'orpimento (figura 1).

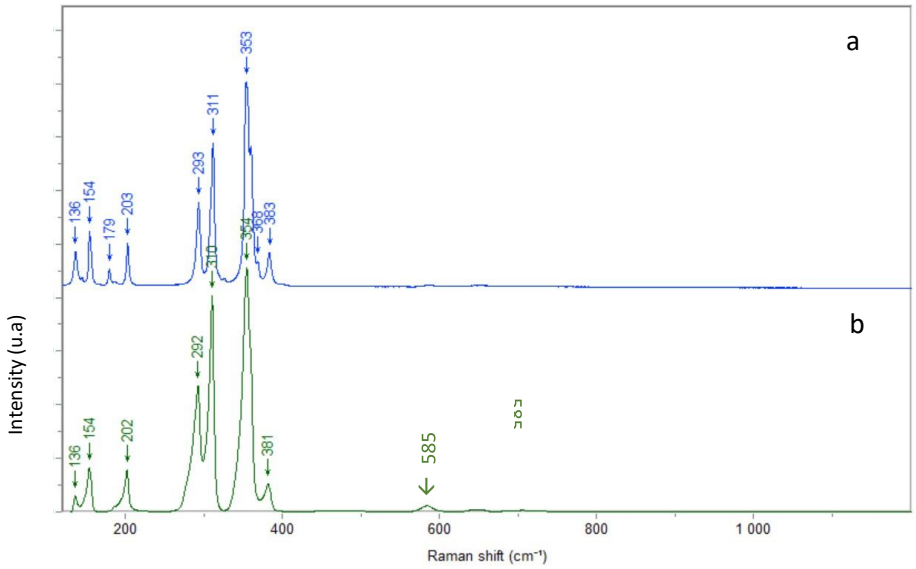


Figura 1. Confronto fra lo spettro Raman del campione LE20 incluso dorato (a) e lo spettro riportato nel Spectral Databases for Raman RRUFF rispettivo all'orpimento (b).

Punto di svolta sulle conoscenze della tecnica esecutiva in oggetto, largamente utilizzata nella penisola, sono stati gli studi effettuati negli ultimi anni dal Coden, promotore della definizione di "scultura ad incrostazione a mastice". Ma, come egli stesso afferma, l'autonomia e alcuni aspetti di questa tecnica non sono ancora riconosciuti completamente. Su questa scorta si fonda questo lavoro di restauro, studio e approfondimento, che parte da alcune considerazioni sulle tecniche artistiche, per il ruolo che da sempre hanno avuto nella creazione dell'opera d'arte. Un aspetto importante nella creazione artistica, è proprio il ruolo delle tecniche ovvero quell'insieme di regole, di scelte metodologiche, di procedimenti operativi e di sperimentazione che messi in atto dagli artisti nell'esecuzione del loro lavoro hanno portato ad innovazioni, invenzioni e quindi evoluzioni rispetto a tecniche esistenti.
Partendo da tali valutazioni si può comprendere come il Coden, se pur nel suo studio e definizione della tecnica, suggerisce un vocabolario che tiene conto dei materiali adoperati, degli aspetti legati alla sua realizzazione e sua diffusione, non si sofferma su un aspetto importante ovvero che la tecnica impiegata per la realizzazione delle sculture ad incrostazione a mastice si inserisce in un contesto di innovazione ed evoluzione di tecniche preesistenti nell'ambito dei materiali lapidei. Relativamente alle sculture ad incrostazione a mastice ci troviamo di fronte alla fusione di tecniche e materiali diversi che attingono in particolare all'esperienza dell'intarsio marmoreo e dei mosaici pavimentali dando vita ad una tecnica nuova.
L'attenta analisi delle fasi di realizzazione del manufatto ha permesso di riconoscere il ricorso a tecniche antiche come l'opus interassile (intarsio marmoreo) per la definizione scultorea e l'opus signinum per la realizzazione dell'amalgama. La scelta del supporto litico, il suo reperimento e la lavorazione sono le prime fasi del complesso processo esecutivo dei manufatti come quello in oggetto. Nel leggio in questione possiamo costatare l'impiego di un unico blocco di roccia di grandi dimensioni, nello specifico si tratta di un marmo di colore chiaro caratterizzato da venature brune. La scelta del marmo chiaro è voluta perché permette di far risaltare le figure scolpite e il campo di fondo. Solitamente il reperimento, avveniva tramite le principali vie di commercio con le terre d'oriente, attraverso lo spoglio di monumenti preesistenti di epoca Romana o tramite l'estrazione da cave locali. Nel caso del leggio, considerata l'epoca di realizzazione e la storia del luogo di collocazione, non si esclude che il materiale impiegato provenga dallo spoglio di monumenti preesistenti. Una volta ricavato nelle dimensioni volute attraverso seghe metalliche è stata effettuata la lavorazione attraverso l'impiego in successione di diversi strumenti per definire la particolare forma , ottenuto il supporto è stato riportato il motivo decorativo attraverso disegno e/o incisione del contorno al fine di fare da guida e facilitare l'esecuzione dell'alveolo.

L'esecuzione dell'alveolo, destinato a contenere il mastice colorato, è la peculiarità della tipologia di scultura che stiamo trattando oltre ad essere la caratteristica che la accomuna alla tecnica dell'intarsio. Le procedure d'esecuzione dell'alveolo e la sua definizione si sono evolute ed affinate nel tempo ed il leggio in oggetto è una testimonianza di tale processo. L'affinamento della tecnica, avvenuta tra il XII e il XIII secolo, si deve all'utilizzo dello scalpello a taglio fine e del trapano a mano che permetteva di definire i punti difficilmente lavorabili con altri strumenti e di ridurre le possibilità di danneggiare il supporto. Tale strumento veniva anche impiegato con finalità decorative come visibile nella definizione di alcuni dettagli del pregevole leggio. L'incavo era eseguito con ceselli a taglio di medie e piccole dimensioni e/o utensili a punta che determinavano una superficie caratterizzata da solchi necessari a garantire la presa del mastice. Quanto detto si può riscontrare nel leggio osservando i segni di lavorazione presenti negli alveoli della decorazione ad archetti lungo i bordi. La presenza di questi segni irregolari di lavorazione fa inoltre supporre che questi alveoli fossero riempiti con sottili *crustae* o paste vitree anziché con mastice vista l'assenza di alcuna traccia anche solo cromatica.
La profondità dell'alveolo dipendeva principalmente dalla tipologia di mastice applicato ovvero dalla grandezza degli aggregati impiegati, nello specifico il leggio, realizzato con aggregati di grana media, ha un alveolo profondo sei/sette millimetri.
Relativamente alle modalità di realizzazione della composizione/raffigurazione il Coden afferma e precisa che si possono distinguere in tre varianti: "a campitura", in cui la figura o il motivo decorativo viene scavato e riempito di mastice, "a risparmio" dove invece è il campo di fondo che circonda il motivo decorativo ad essere scavato e riempito di mastice, ed infine "al tratto", variante più rara, dove il mastice a grana fine viene introdotto entro sottili solchi scavati sulla superficie che delineano le figure. Nel leggio è possibile distinguere l'impiego sia della modalità a risparmio, per la definizione della raffigurazione, che quella al tratto, per la definizione dei dettagli e dell'iscrizione a testimonianza della grande varietà tecnica sviluppatasi in Puglia.
Altra caratteristica peculiare di questa tecnica è la composizione del mastice e la sua immissione nell'alveolo che la accomuna alla tecnica dell'*opus signinum*. Dagli studi riportati nella letteratura emerge che perlopiù il legante impiegato per la preparazione del mastice poteva essere gesso o calce oppure, in particolare a partire dal XII sec., resine di diverso tipo come pece, cera d'api. Alla scelta della tipologia di aggregato è legata la resa estetica del mastice. L'aggregato impiegato (carbone tritato, cocciopesto, sabbie colorate, marmi tritati, paste vitree) determinava il colore (i più diffusi sono neri o rossi) e la tipologia (a grana fine o a grana grossa). Preparato l'impasto si procedeva alla sua immissione all'interno dell'alveolo che avveniva a freddo, se il legante impiegato era costituito da calce, a caldo se costituito da resine.
Trattasi pertanto, stando allo studio e alle osservazioni fatte, di mastice introdotto a caldo nell'alveolo attraverso l'ausilio di spatole e cazzuole e successivamente sottoposto alle operazioni di battitura, mediante cazzuola e mazzuola, garantendo al mastice una certa aderenza, compattezza e resistenza, quest'ultime operazioni sottolineano l'evoluzione nelle diverse fasi della tecnica ad incrostazione a mastice.
A mastice completamente asciutto, è stata effettuata la levigatura e la lucidatura, adoperando pietre mole naturali di grana man mano più sottile e dura. Il restauro del leggio marmoreo, ha costituito una preziosa occasione di studio e approfondimento di questa particolare tecnica, ha permesso non solo di riconoscere le fasi esecutive già note e descritte nella letteratura, ma anche, di offrire spunti e valutazioni che non erano stati ancora presi in considerazione, evidenziando maggiormente il suo valore di testimonianza nell'evoluzione della tecnica avvenuta proprio nel territorio pugliese.

Studio dello stato di conservazione

Il leggio marmoreo, si trovava in discrete condizioni di conservazione perché essendo collocato in ambiente interno è stato meno soggetto all'azione di agenti atmosferici.
L'attenta analisi dell'ambiente di collocazione e delle vicissitudini che hanno interessato il manufatto nel corso del tempo hanno permesso di individuare e giustificare i principali fenomeni di degrado. È stato possibile comprendere che soprattutto gli interventi dell'uomo sul manufatto sono stati i fattori più incisivi nel determinare lo stato di conservazione in cui versava.
Il leggio risultava essere ricoperto interamente da deposito superficiale. Oltre al lieve deposito, sulla superficie marmorea era visibile una leggera patina storica.
Inoltre era presente un deposito di sporco dall'aspetto grigiastro, sottile e distribuito uniformemente su tutto il manufatto. Un leggerissimo deposito/alone biancastro probabilmente costituito da efflorescenze saline era visibile sul fronte in una piccola zona della decorazione realizzata a mastice. Tale deposito fortunatamente non ha comportato problemi di coesione né di adesione del mastice.
Mentre un sottile strato giallastro attribuibile a pregressi trattamenti protettivi alteratisi nel corso del tempo come l'applicazione di cera d'api, era visibile sul mastice e sul supporto marmoreo in prossimità dell'iscrizione
Incrostazioni composte da materiali soprammessi deturpavano in particolar modo il manufatto, soprattutto dal punto di vista estetico, poiché erano presenti lungo tutto il perimetro dei lati. Si presentavano stratificate, compatte, molto aderenti alla superfice, di colorazione differente ma perlopiù nera. Osservando la

distribuzione e la consistenza si può ipotizzare che trattasi di residui di materiale risalenti all'incastonazione nella superfice muraria.
Gocciolature di cera, gocciolature e piccole integrazioni in gesso e cemento, erano distribuite in maniera disomogenea.
La superficie liscia del retro presentava piccoli frammenti di colore diverso, non è stato possibile comprendere né fare ipotesi sulla loro origine vista la piccola entità, la disomogeneità con cui si presentavano e la scarsa documentazione sulle varie manomissioni che il leggio ha avuto nel tempo. Inoltre tutta la superficie lapidea era interessata da raschi superficiali e macchie lasciate da nastri adesivi e collanti.
Un altro importante segno dell'intervento dell'uomo è attestato dall'integrazione dell'angolo in basso a destra. La ricostruzione è stata eseguita con un frammento di marmo di riuso, confermato durante l'intervento di restauro che ha portato alla luce i particolari segni di decorazione che erano stati interamente ricoperti sul retro da una stuccatura. Lo stesso materiale impiegato per la stuccatura, ma con l'aggiunta di aggregati neri, era stato impiegato per simulare il mastice sul fronte, risultava coeso e particolarmente aderente alla superfice, di colore bruno scuro che disturbava la leggibilità del manufatto.
Erano presenti diverse micro fratturazioni e mancanze. La superfice di contatto tra il manufatto e l'elemento di ricostruzione non combacia perfettamente evidenziando sul fronte una fratturazione che attraversa l'iscrizione, inoltre non è stato possibile verificare se l'ancoraggio è garantito da dei perni visto che risulta ben saldo. Infine un fenomeno particolarmente presente su ampie zone del manufatto ed in particolar modo sul retro è l'alterazione cromatica di colore marrone. Si presenta distribuita in maniera disomogenea, con forme varie e bordi frastagliati, di aspetto compatto ed aderente alla superficie. Considerato l'alto pregio del leggio, in accordo con la Soprintendenza, si è ritenuto opportuno non compiere un campionamento di materiale da analizzare in laboratorio per comprendere la natura e le cause del fenomeno.

Intervento di restauro
Relativamente al leggio in oggetto è stata effettuata una campagna di saggi di pulitura. Considerata la diversa origine e consistenza dei materiali che deturpavano il manufatto è stata prediletta, già in fase conoscitiva, una metodologia di pulitura selettiva e graduale, volta cioè ad adoperare, a seconda del materiale degradativo da rimuovere, metodologie e prodotti diversi che non intaccassero l'integrità del materiale costituente.
Le prime operazioni sono state volte a rimuovere i depositi superficiali incoerenti attraverso l'utilizzo di pennelli, pennellesse e l'ausilio di aspirapolvere.
Di seguito si è provveduto a rimuovere i depositi che risultavano leggermente coerenti ed aderenti al supporto attraverso acqua demineralizzata e l'azione meccanica di spazzolini e spugne. Questa metodologia è stata eseguita solo sulla superficie in marmo. L'impasto a base di resina utilizzato per integrare il mastice, il supporto lapideo dell'angolo ricostruito, le stuccature in cemento e quelle in gesso sono state asportate attraverso l'utilizzo di vibro-incisore e bisturi.
Le incrostazioni presenti lungo tutto il perimetro dei tre lati del manufatto sono state trattate attraverso applicazione a pennello di klucel G al 2% addizionato con una soluzione di Carbonato d'Ammonio al 5% e Tween 20 al 0,5%. Questa metodologia ha permesso di ammorbidire le incrostazioni facilitandone la rimozione meccanica attraverso bisturi. Procedendo in questo modo è stato possibile rimuovere anche i depositi di aspetto grigio presenti sul marmo e sul mastice completando così la pulitura dei tre lati.
I depositi di aspetto grigio presenti sul retro e sulla zona di ancoraggio sono stati invece rimossi attraverso l'applicazione a pennello di Klucel G al 4% addizionato con Tween 20 al 1%. In questa fase di pulitura del retro si è deciso, in accordo con il Funzionario incaricato della Sorveglianza della Soprintendenza, di rimuovere i piccoli frammenti di colore poiché ne compromettevano la lettura della zona.
I residui di sporco più spessi ed aderenti in corrispondenza dei perni per l'ancoraggio sono stati rimossi con Carbonato d'Ammonio al 5% addizionato con Tween 20 al 0,5% applicato attraverso impacchi di polpa di carta, mentre il deposito di sporco meno adeso e grigio del fronte è stato rimosso con klucel G al 4% unito a Tween 20 al 0,5% applicato a pennello. Durante l'operazione di risciacquo è stato anche rimosso il leggero deposito di sporco che interessava il mastice, attraverso la semplice frizione della spugna umida; si è ottenuto un risultato ottimale che ha anche esaltato le cromie degli inclusi. Di seguito si è provveduto a rimuovere lo strato sottile di cera presente attraverso l'applicazione a pennello di klucel G al 2% a cui è stata aggiunta qualche goccia di limonene, mentre attraverso la frizione effettuata con bastoncini di cotone imbevuti di limonene sono stati asportati i residui e le gocciolature di cera, oltre alle macchie causate dai nastri adesivi e collanti.
Infine si è passati al trattamento delle alterazioni presenti sull'opera, al fine di garantire una pulitura equilibrata. L'operazione è stata effettuata attraverso applicazione con spatola di Nasier Lapideo L02 tenuto in posa per 45 minuti e successivamente rimosso.
In questo lavoro le analisi spettrofotocolorimetriche sono state finalizzate alla valutazione oggettiva delle differenze cromatiche della superficie del marmo, effettuando le analisi pre e post restauro. La ripetizione delle stesse misure sui medesimi punti dopo il restauro è servita a mettere in evidenza l'efficacia della

pulitura eseguita, l'obbiettivo infatti era quello di ottenere una superficie maggiormente uniforme dal punto di vista cromatico.
Le ultime operazioni sono state quelle di integrazione delle lacune di diversa dimensione che interessavano il marmo e il mastice. Preliminarmente sono state effettuate diverse prove al fine di individuare le malte che più assomigliassero al materiale originale.
Per le piccole lacune ed abrasioni del mastice è stato necessario realizzare una malta di sottile granulometria, al fine di garantirne l'introduzione e l'adesione. La malta è stata composta con una parte di calce idraulica; due parti di coccio pesto in polvere con granulometria sottile e una piccola quantità di ossidi quali: rosso Pozzuoli, nero d'avorio, blu oltremare e terra d'ombra bruciata.
Per la grande lacuna è stata preparata inizialmente una malta con aggregati di granulometria medio grande, simili anche per colore a quelli originali ma, purtroppo, durante le successive fasi di levigatura ci si è resi conto che non resisteva all'azione poiché lo spessore dell'alveolo (non originale) era troppo esiguo. Pertanto si è dovuto impiegare una malta con aggregati di medio piccola granulometria composta da una parte di calce idraulica, una e mezza di coccio pesto, mezza di polvere di pietra dura verde e bianca ed un'aggiunta di una quantità di ossidi quali: rosso Pozzuoli, nero d'avorio, blu oltremare e terra d'ombra bruciata.
La malta è stata applicata sopra livello di circa 3/4 mm, per poter eseguire le successive operazioni di battitura e lucidatura. Queste operazioni hanno permesso di eliminare le porosità naturali del materiale e di rendere liscia la superficie come il mastice originale. Di seguito è stata fatta un'integrazione cromatica con colori ad acquerello stemperati in qualche goccia di Acril ME. Una leggera integrazione cromatica è stata effettuata anche nelle zone realizzate a tratto.
Mentre per le integrazioni del supporto, l'angolo sostituito è stato stuccato solo nel punto di congiunzione con il manufatto, lasciando a vista la lavorazione emersa quale testimonianza storica. Infine è stato applicato un sottilissimo strato di cera microcristallina solo sul marmo al fine di eliminare lo sgradevole effetto dei graffi e di lucidare leggermente la superficie, documentazione fotografica del prima e dopo l'intervento di restauro (figure 2-3-4-5).

Conclusioni

Il restauro del leggio marmoreo, caratterizzato da una decorazione ad incrostazione a mastice, ha costituito una preziosa occasione di studio e approfondimento di questa particolare tecnica ha permesso non solo di riconoscere le fasi esecutive già note e descritte nella letteratura, ma anche, di offrire spunti e valutazioni che non erano stati ancora presi in considerazione, evidenziando maggiormente il suo valore di testimonianza nell'evoluzione della tecnica avvenuta proprio nel territorio pugliese.
Essenziale è stato l'approccio multidisciplinare adottato nello studio, le conoscenze acquisite si sono dimostrate di fondamentale importanza nell'impostare, definire e svolgere le operazioni di restauro basate su scelte critiche e fondate sul criterio del minimo intervento.

Documentazione fotografica prima e dopo il restauro



Figura 2. Foto del fronte, retro e dei lati del leggio prima e dopo il restauro.



Figura 3. Particolare dell'integrazione sul retro.



Figura 4. Particolare dell'integrazione del fronte.



Figura 5. Particolare del lato del leggio.

Bibliografia

Acquafredda P. (a cura di) 2010, *Metodiche mineralogiche e petrografiche per gli archeomateriali*, Bari, Edizione digilabs.

Boraccesi G., Dicarlo F. 1992*, Santa Maria della Colonna: una committenza artistica nell'ultimo medioevo*, Lecce, Capone.

Brandi C. 1997 e 2000, *Teoria del restauro*, Giulio Einaudi editore s.p.a., Torino.

Cardassi L. 1877, *Rutigliano in rapporto agli avvenimenti più notevoli della provincia e del regno: sue origini e vicende*, Bari, Gissi e C., Bari.

Ciatti M. 2009, *Appunti per un manuale di storia e di teoria del restauro, dispense per studenti*, con la collaborazione di F. Martusciello, Edifir.

Coden F. 2006, *Corpus della scultura ad incrostazione di mastice nella penisola italiana, XI.- XIII. sec.*, Padova, il poligrafo.

Coden F. 2016, *Nuove considerazioni sulla scultura ad incrostazione di mastice nel corso del medioevo*, in *Il colore nel medioevo. Arte, simbolo e tecnica. Tra materiali costruttivi e colori aggiunti: mosaici, intarsi e plastica lapidea*, a cura di P.A. Andreuccetti, D. Bindani, Lucca.

Cremonesi P. 2003, *L'uso dei tensioattivi e chelanti nella pulitura di opere policrome,* il prato.

Palazzi S. 1995*, Colorimetria. La scienza del colore nell'arte e nella tecnica*, Fiesole (Fi) Nardini Editore.

Del Rosso F. 2019, *Chimic Artec*, StreetLib.

D. Cauzzi, G.C. Grillini, L. Lazzarini, *La diagnostica materiale lapideo, malte morfologie di degrado*.

Conservazione e sperimentazione nell'ambito del PON PUGBR-01 di Egnazia (Fasano - BR). Il restauro della Tomba del Pilastro - utilizzo degli oli essenziali per il biodeterioramento

Fabio Galeandro[1], Maria Luisa De Toma[2]

[1] *Direzione Regionale Musei Puglia, MiC*; [2]*Università degli Studi di Bari Aldo Moro*

Abstract
Il Museo Archeologico "Giuseppe Andreassi" e il Parco Archeologico di Egnazia sono oggetto di un finanziamento europeo a valere sui Fondi PON Cultura e Sviluppo FESR 2014/2020. I "lavori di valorizzazione e tutela dell'area archeologica demaniale e completamento dell'allestimento del museo archeologico nazionale di Egnazia in agro di Fasano (BR)" hanno previsto molteplici interventi che hanno interessato tanto il Museo quanto il Parco. Nell'ambito degli interventi previsti si tratterà in questa sede del restauro conservativo che ha interessato cinque tombe ipogee a camera e semi-camera del Parco Archeologico di Egnazia, caratterizzate dalla presenza di intonaci decorati con tecnica ad affresco: Tomba Labate, Tomba 78/1, Tomba 2004/1, Tomba delle Iscrizioni e Tomba del Pilastro. L'intervento di restauro ha seguito una linea di tipo "conservativo", volto in primis al miglioramento delle caratteristiche materiche delle opere in virtù della loro conservazione nel tempo. Di particolare interesse, nell'ambito della sperimentazione di metodologie innovative del bio-restauro, è stato l'utilizzo di oli essenziali per il bio-deterioramento nella tomba del Pilastro.

Premessa
Nell'ambito dei "lavori di valorizzazione e tutela dell'area archeologica demaniale e completamento dell'allestimento del museo archeologico nazionale di Egnazia in agro di Fasano (BR)", il Museo Archeologico "Giuseppe Andreassi" e il Parco Archeologico di Egnazia sono stati oggetto di una serie di interventi che ne hanno migliorato la fruizione anche in termini di attrattività.
Le attività, realizzate a valere su un finanziamento europeo - Fondi PON Cultura e Sviluppo FESR 2014/2020, hanno previsto molteplici interventi che hanno interessato tanto il Museo quanto il Parco.
L'area esterna è stata completamente ridisegnata e riconfigurata in termini di ecocompatibilità e sostenibilità. Le aree asfaltate prospicienti il museo sono state liberate dai materiali bituminosi e rivestite con terre solide; precedentemente adibite a parcheggio, sono state riconfigurate come aree aperte di pertinenza del museo utilizzabili in diversi modi (eventi all'aperto in prossimità della struttura museale, proiezioni, ecc.) e le aree parcheggio sono state allontanate dalla struttura museale in una misura che fosse funzionale all'immediato raggiungimento del museo e del parco ma non impattante sul complesso Museo-Parco. In questo modo è stato completamente ridisegnato l'aspetto esterno del museo che, unitamente agli interventi realizzati sul parco (ad es. illuminazione notturna), ne fanno un complesso pienamente moderno e in linea con gli standard europei (per le strategie di gestione e valorizzazione si vedano ICOM 2009 e OECD-ICOM 2019).
Le attività di riconfigurazione degli spazi esterni sono state affiancate da analoga attività all'interno della struttura museale che ha visto interventi in questa direzione tanto nel piano terra, quanto in quello interrato che, nel suo nuovo disegno, ospita una nuova sezione espositiva e per la prima volta è stato quindi aperto al pubblico.
Se il piano terra ha visto un restyling delle aree espositive volto a renderne più immediata e godibile la fruizione, la realizzazione di una sala multimediale e il rifacimento dei servizi (anche per disabili e con bagni specificamente rivolti alle famiglie – bagni family), il piano interrato è stato quello che ha visto le maggiori modifiche.
Mediante un utilizzo razionale degli spazi è stato possibile realizzare una nuova sezione espressamente e specificamente dedicata allo stretto legame che Egnazia ha da sempre avuto con il mare. La nuova sezione, che prevede un utilizzo dei più moderni strumenti multimediali, è completamente immersiva e si caratterizza per una possibilità di fruizione immediata.
Il nuovo spazio è stato realizzato anche mediante la compressione degli spazi precedentemente adibiti a deposito.
L'utilizzo di armadi compattatori ha permesso di ridurre considerevolmente gli spazi e il sistema tag-rfid con il quale sono stati organizzati i nuovi depositi ne permetterà un utilizzo più dinamico anche in termini di accessibilità e gestione.
Uffici, una biblioteca e una sala didattica completano l'allestimento della struttura museale.

Attività rivolte prevalentemente ai lavori, in linea con l'asse del finanziamento, che sono stati però intesi, anche progettualmente, con attenzione agli aspetti della sostenibilità e dell'impatto ambientale, anche nelle attività di restauro.
Il modo in cui la Direzione Scientifica, la Direzione dei Lavori e i collaboratori interni ed esterni hanno inteso tali attività ha permesso che questo intervento diventasse anche una palestra in cui sperimentare e mettere a punto l'utilizzo di nuove metodologie
Nell'ambito degli interventi previsti si tratterà in questa sede del restauro conservativo che ha interessato cinque tombe ipogee a camera e semi-camera del Parco Archeologico di Egnazia, caratterizzate dalla presenza di intonaci decorati con tecnica ad affresco: Tomba Labate, Tomba 78/1, Tomba 2004/1, Tomba delle Iscrizioni e soprattutto della sperimentazione portata avanti nell'ambito delle attività di restauro della Tomba del Pilastro.

[F.G.]

Descrizione del contesto
La Tomba detta "del Pilastro" o "del Cancelletto" fu rinvenuta durante campagne di scavo archeologiche condotte nel 1939 e nel 1963 nel parco Archeologico di Egnazia. Tale denominazione è riconducibile alla presenza, all'interno di una delle due camere funerarie, di un pilastro quadrangolare e di un "finto cancelletto" scolpito nella roccia, che fungeva da ossuario. La tomba, costituita da due camere a pianta quadrangolare irregolare e da un vestibolo rettangolare coperto da lastroni, sono intonacate e dipinte con motivi architettonici con colori che variano dal bianco al rosso, ocra e nero. La seconda camera funeraria presenta decorazioni circoscritte ad un angolo e ad una area del soffitto, corrispondente al letto funebre con motivo decorativo a *tapis tendu*, secondo una interpretazione, probabile riferimento delle conquiste orientali di Alessandro Magno e delle contaminazioni con le popolazioni nomadi dell'Asia centrale, la cui prassi era rivestire l'interno delle dimore con tappeti dai variegati colori (Andreassi, 1997). Il soffitto è dipinto in colore rosso perimetrato da una cornice con un motivo ornamentale a finte *crustae* marmoree, mentre la restante parte della camera funeraria presenta il banco roccioso a vista, con evidenti e caratteristici segni di lavorazione della roccia calcarenitica.

Linee metodologiche preliminari
La documentazione e lo studio degli ambienti ipogei, del contesto archeologico ed ambientale in cui essi sono inseriti, hanno consentito di acquisire tutti i dati utili alla comprensione dell'opera, all'identificazione e classificazione delle tecniche di esecuzione ed alla valutazione del suo stato di conservazione.
La fase operativa dell'intervento si è attuata secondo un protocollo messo a punto in situ, tenendo conto dei risultati delle seguenti linee metodologiche preliminari:

- mappatura della superficie sulla base del rilievo fotografico con individuazione dello stato di conservazione ed indicazione dei degradi presenti. Le operazioni di mappatura sono state registrate inizialmente su supporto cartaceo e successivamente riportate in formato digitale;
- documentazione fotografica ad alta risoluzione (300dpi) prima, durante e dopo l'intervento di restauro;
- rilievo fotografico con lampade UV per evidenziare la presenza di sostanze biodeteriogene; i rilievi sono stati eseguiti prima, durante e dopo l'intervento di restauro;
- prelievo di micro-campioni ed esecuzione di indagini diagnostiche al fine dell'acquisizione di dati scientifici atti a confermare le ipotesi delle osservazioni visive macroscopiche in situ. Le analisi diagnostiche hanno previsto anche il monitoraggio delle condizioni di temperatura e umidità relativa degli ambenti ipogei per un periodo di sei mesi, con l'installazione di datalogger.
- indagini critiche stratigrafiche e test di pulitura per la valutazione della corretta metodologia d'intervento conservativo e scelta dei prodotti da impiegare.

Stato di conservazione
L'analisi macroscopica delle superfici decorate ha permesso di individuare un avanzato stato di degrado che ha compromesso la parziale integrità e lettura delle stesse.
Il fenomeno di degrado maggiormente riscontrato era dovuto a un attacco di biodeteriogeni ampiamente diffuso sia per concentrazione che per estensione, tanto da rendere le decorazioni pittoriche quasi completamente illeggibili. Questo tipo di degrado, tipicamente presente in ambienti ipogei, è riconducibile a sfavorevoli e inadatte condizioni termo-igrometriche, quali clima fortemente umido in prossimità di ambiente marino, repentine variazioni di temperatura e scarsa ventilazione. Tali fattori sono responsabili della deposizione di acqua sulle pareti sotto forma di condensa, condizione favorevole alla formazione di microrganismi, i quali, attraverso la loro attività metabolica, alterano il pH della superficie generando fenomeni di degrado come disgregazione della pellicola pittorica e del materiale costitutivo sottostante. Un fenomeno da considerare e non sottovalutare è la presenza della falda acquifera a pochi metri dal piano di calpestio delle tombe sotterranee che, in alcuni ambienti, affiora sulle superfici provocando la penetrazione

delle acque per risalita capillare nelle murature, che risultano – al tatto – bagnate in modo permanente, con conseguente indebolimento degli strati di intonaci decorati e perdita irreversibile di materiale costitutivo.
Sugli intonaci decorati si è riscontrata inoltre la presenza di incrostazioni e concrezioni di origine inorganica, la cui formazione è attribuibile alla ricristallizzazione del carbonato di calcio contenuto negli impasti degli intonaci che – assieme alla presenza di sali solubili presenti nelle murature - affiora in superficie provocando la formazione di veli biancastri o croste tenaci con spessore di notevole entità e dalla difficile rimozione. La presenza di sali solubili all'interno delle murature ha provocato la formazione di efflorescenze e sub-efflorescenze che hanno portato al distacco di materiale costitutivo determinando la formazione di estese aree lacunose. È stato possibile inoltre riscontrare fenomeni di degrado quali: abrasione della pellicola pittorica e dell'intonaco, distacchi dell'intonaco dal supporto murario, rigonfiamenti, disgregazioni, degrado antropico, macchie.

Analisi diagnostiche
Nell'ambito dei lavori di restauro delle cinque tombe ipogee del Parco Archeologico di Egnazia è stata effettuata una campagna diagnostica con l'obiettivo di identificare le caratteristiche dei materiali costituitivi e dei prodotti del degrado. Dalle analisi effettuate con Microscopia ottica stereoscopica (MO-ST), Microscopia ottica con luce trasmessa polarizzata su sezione sottile (MO-SS), Microscopia ottica con luce riflessa su sezione lucida trasversale (MO-SL), Spettroscopia infrarossa in trasformata di Fourier (FT-IR) è emerso come la roccia in cui è stata cavata la Tomba del Pilastro sia costituita da un impasto di frammenti di una roccia micritica con presenza di fossili, assemblati da un cemento sparitico, con colorazione giallo e rosso per la presenza di ossidi di ferro (Melica, 2020).
I pigmenti utilizzati per la realizzazione delle decorazioni ad affresco sono il bianco di calce (cosiddetto Bianco Sangiovanni), il rosso, ocra e nero vegetale stesi su uno strato di intonachino ricco di calcite spatica, "che doveva, secondo le ipotesi più accreditate, servire a esaltare le cromie degli strati pittorici superficiali "(Arkos, 2002).
"Dalle analisi chimiche e diffrattometriche risulta che i responsabili del degrado dei dipinti murali sono i sali solubili e, in minor misura, le patine biologiche, soprattutto quelle di colore verde. La calcite (carbonato di calcio, $CaCO_3$) ed il gesso (solfato di calcio biidrato, $CaSO_4{*}2H_2O$), entrambi di origine secondaria, sulle superfici pittoriche formano veli e incrostazioni di colore variabile dal bianco al beige, che ne alterano la leggibilità. Gli strati carbonatici sono spesso sovrapposti gli uni agli altri; sono meno diffusi rispetto a quelli gessosi ma risultano molto più tenaci. Il gesso compare anche sotto forma di efflorescenze" (Melica, 2020).
L'esame biologico a fresco (BIO), finalizzato all'identificazione di microrganismi e di strutture intracellulari, ha mostrato come le patine biologiche di colore verde che colonizzano la roccia o l'intonaco dipinte sono costituite da cianobatteri coccali (alghe azzurre) tra i quali si riconoscono i generi *Gloeocapsa* e *Chroococcus,* mentre le patine grigio/biancastre presenti sulle superfici del banco roccioso hanno visto la presenza di cianobatteri (Melica, 2020).

Intervento di restauro
L'operazione preliminare è consistita in una pulitura a secco necessaria per rimuovere il deposito incoerente (polvere, terriccio, ragnatele, ecc.) presente sulle pareti e sul soffitto delle tombe mediante spolveratura a pennello con l'ausilio di aspiratori e bisturi laddove era necessario rimuovere residui di microfauna. Contestualmente è stata estirpata la vegetazione superiore che circondava la zona esterna alla tomba, le cui radici avevano infestato le superfici calcarenitiche interne agli ambienti ipogei in corrispondenza di lesioni strutturali e alcune porzioni del vestibolo.
La riflessione sul restauro in un simile contesto di riferimento ha reso indispensabile esaminare l'impatto e gli effetti dell'uso di alcune sostanze tossiche impiegate per gli interventi conservativi dei beni culturali. In particolare, sono state considerate le problematiche conseguenti all'utilizzo di prodotti biocidi tradizionali (a base di Benzalconio Cloruro) in ambienti ipogei privi di aperture per il riciclo dell'aria. Nel caso specifico, la Tomba del Pilastro del parco archeologico di Egnazia, non avendo aperture sufficienti per una buona areazione dell'ambiente sotterraneo, si è rivelato un contesto ideale per la sperimentazione di un biocida naturale. Ormai consolidato nel restauro di superfici lapidee naturali ed artificiali (De Toma M.L. , Martinelli A., Reale R., Carpato C., De musso G., Dell'olio E., Pepe G.) il metodo è stato messo a punto e formulato da un *team* di restauratori, chimici, biologi, storici dell'arte ed architetti, condotto dal dott. Guy Devreaux nei *laboratori di restauro Marmi e Calchi dei Musei Vaticani*. Nel rispetto di una forma di restauro sostenibile ed ecocompatibile, la sperimentazione ha soddisfatto i criteri di una sempre maggiore richiesta di sicurezza per la salute degli operatori e dell'ambiente – già applicata in numerosi contesti storico-artistici - e si è focalizzata sull'utilizzo degli oli essenziali, estratti da sostanze naturali, che rappresentano una efficace alternativa all'uso di prodotti biocidi tradizionalmente utilizzati, tossici e non biodegradabili. Gli oli essenziali sono prodotti naturali caratterizzati da miscele ottenute per estrazione da erbe e piante officinali; la loro composizione è alquanto complessa e presenta varie specie di sostanze chimiche, tra cui terpeni e fenoli, e sono caratterizzati da un intenso profumo. Gli oli essenziali utilizzati nella Tomba del Pilastro sono commercializzati con il nome di *Bio Tersus (MIX 10bis,* Exentiae, Sicilia),

prodotto 100% naturale, costituito da un complesso attivo di oli essenziali, *Cinnamomum zeylanicum* (0,25%), *Eugenia caryophyllata* (0,5%) e *Corydothymus capitatus* (0,4%) con il tensioattivo *Tween 20* (0,3%). Il trattamento con oli essenziali ha visto – per la prima volta nel caso specifico della Tomba del Pilastro – la sua applicazione su superfici affrescate, in particolar modo in ambiente ipogeo.
Preliminarmente alla rimozione degli agenti biodeteriogeni, le superfici decorate presentavano un deposito coerente ben adeso al substrato. La rimozione di tali depositi è stata effettuata mediante lavaggio con acqua nebulizzata addizionata a tensioattivo (NEW DES 50 al 3%) mediante azione meccanica con l'ausilio di spazzolini a setola morbida.
Gli oli essenziali sono stati applicati in soluzione diluita in acqua demineralizzata (nel rispetto delle proporzioni indicate nella scheda tecnica del prodotto) a pennello sulle superfici non decorate, in particolare sul banco calcarenitico degli ambienti della Tomba del pilastro, mentre sulle superfici affrescate è stato applicato ad impacco con l'utilizzo di supportanti, quali *Psyllium plantago* e polpa di cellulosa a grana finissima. Il procedimento di preparazione consiste nel disperdere il Bio Tersus (1, 3 %) in acqua demineralizzata (100 ml) controllando l'indice di neutralità del pH, aggiungendo 2 grammi di *Psyllium plantago* polisaccaride addensante. Al composto sono stati aggiunti 20 grammi di polpa di cellulosa sino ad ottenere un composto malleabile. Gli impacchi sono stati applicati sulle superfici affrescate, previa stesura a pennello della soluzione liquida MIX 10bis (1,3%) e acqua demineralizzata e protette con pellicola per evitare l'evaporazione eccessiva della soluzione. Dopo 72 h dall'applicazione degli impacchi, le superfici sono state risciacquate con acqua demineralizzata con l'ausilio di spazzolini e bisturi. Il ciclo di applicazione degli oli è variato dalle due alle tre applicazioni a seconda del grado d'infestazione biologica.
In alcune aree erano presenti incrostazioni tenaci superficiali di colore marrone scuro sulle superfici calcarenitiche prive di decorazione, veli di carbonatazione e concrezioni saline sulle superfici decorate affrescate. Per la rimozione di tali incrostazioni sono state utilizzate resine a scambio ionico. Nel caso specifico è stata applicata resina di tipo cationico disciolta in acqua demineralizzata e applicata ad impacco mediante interposizione di carta assorbente e risciacquo con acqua nebulizzata demineralizzata e ausilio di spazzolini a setola morbida e bisturi. Il numero di applicazione degli impacchi è variato in relazione alle aree ed allo spessore delle incrostazioni, mediamente due/tre applicazioni ad area. Il tempo di posa è variato da 30 a minuti a due ore ca.
Nei casi di disgregazione della pellicola pittorica e dell'intonaco sottostante è stato effettuato un consolidamento per imbibizione mediante applicazione di nanosilicati, costituiti da una dispersione acquosa colloidale di silice di dimensioni nanometriche (NANO ESTEL, CTS). A differenza del tradizionale silicato di etile, è particolarmente indicato in ambienti molto umidi con tempi di efficacia del consolidante di 3-4 giorni, variando la diluizione e numero di applicazioni sino a completo consolidamento delle superfici.
Per i consolidamenti di profondità, nei casi di deadesione degli strati di intonaco, è stata utilizzata una malta liquida addizionata a pozzolana iperventilata, iniettata nei fori praticati con micro-trapani previo imbibizione dei canali con acqua ed alcool etilico. Nella Tomba del Pilastro, per garantire e mettere in sicurezza gli intonaci durante gli interventi di consolidamento, è risultato necessario garzare alcune aree particolarmente distaccate dal supporto murario, con Klucel G e Solvanol a concentrata viscosità, al fine di procedere con le iniezioni di malta liquida. Preventivamente, al fine di evitare la fuoriuscita del consolidante, si è provveduto a chiudere con stuccature le microfratture, le fratture e i fori. Contestualmente sono state dapprima rimosse le vecchie stuccature incoerenti (cordoli di contenimento) per consentire sia le operazioni di consolidamento degli intonaci evitando l'esecuzione di nuovi fori, sia per mettere in opera nuove stuccature con malta a base di grassello di calce invecchiato ed inerti selezionati per granulometria e colorazione.

Risultati

Il monitoraggio effettuato sulla tomba del pilastro dal termine dell'intervento di restauro ad ottobre 2020 sino ad oggi ha rivelato risultati molto soddisfacenti. A distanza di due anni sulle superfici affrescate non si è verificata la formazione di patina biologica e attacco di microrganismi, in particolar modo nelle zone del vestibolo, attigue all'ingresso dell'ambiente ipogeo e contaminato dalla presenza di ossigeno, anidride carbonica e di luce, responsabile dell'attivazione del processo di fotosintesi ed infine dall'acqua per lo sviluppo dei processi metabolici. Le superfici non hanno subito alcuna alterazione cromatica e la condizione del degrado è da ritenersi stabile.

[M.L.D.T.]



Figura 1. Dipinti ad affresco del vestibolo prima del restauro.



Figura 2. Dipinti ad affresco del vestibolo dopo il trattamento con oli essenziali.

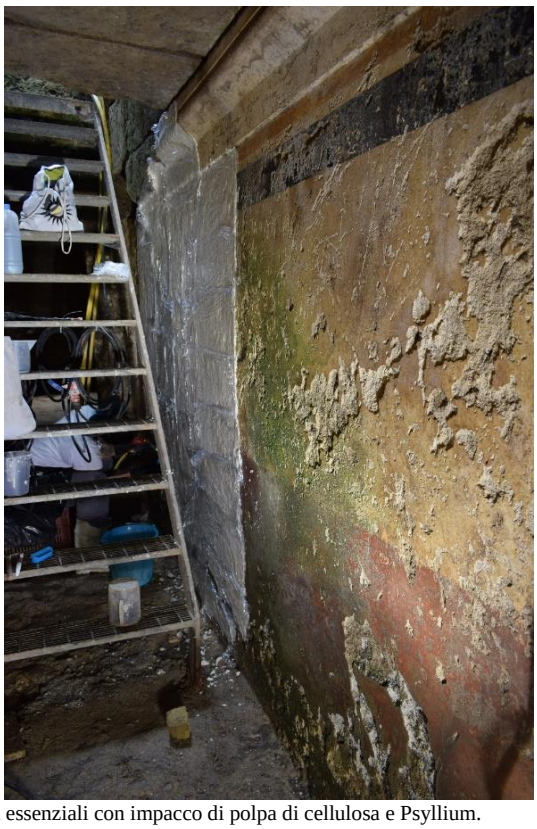


Figura 3. Applicazione degli oli eli essenziali con impacco di polpa di cellulosa e Psyllium.



Figura 4. Banco roccioso camera funeraria “del tappeto” prima del restauro.



Figura 5. Banco roccioso camera funeraria “ dopo l’applicazione degli oli essenziali in soluzione a pennello.

Bibliografia

Andreassi G, Cocchiaro A: Necropoli d'Egnazia, Schena Editore, Fasano, 1997.

Caneva G., Nugari M.P., Salvadori O. 1997, La biologia nel restauro, Nardini editore, Firenze.

De Toma M.L., Martinelli A., Reale R., Carpato C., De musso G., Dell’olio E., Pepe G. 2021, *Progetto pilota sulla sperimentazione ed utilizzo degli oli essenziali per il restauro dei sepolcri falcone conservati nella chiesa di santa Margherita a Bisceglie (BT)*, in G. Fioretti (a cura di), Beni Culturali in Puglia. Dialoghi multidisciplinari per la ricerca, la tutela e la valorizzazione, Atti del I Convegno (Bari, 16-17 settembre 2020), Bari.

Devreux G., Reale R., Santamaria U., *Fitoconservazione – Trattamenti alternativi sulle opere in materiale lapideo nei Giardini Vaticani* in: Lo stato dell'arte. 13° Congresso nazionale annuale IGIIC (Torino, 22-24 ottobre 2015) Nardini Editore, Firenze, 2016.

Gabellone F., Giannotta M. T., Monte A., Quarta G., *La Tomba del Pilastro di Egnazia, Analisi integrate storico-scientifiche*, in Arkos, Scienza e restauro, fascicolo 6, n. 1 2002.

ICOM 2009, Codice etico dell’ICOM per i musei – Italia, Milano-Zurigo.

OECD-ICOM 2019 Cultura e sviluppo locale: massimizzare l’impatto – Una guida per le amministrazioni locali e i musei, Venezia.

Melica D. 2020, Parco Archeologico di Egnazia. Studio diagnostico propedeutico all’intervento di restauro di cinque tombe a camera dipinte, relazione specialistica.

Restauro di frammenti di dipinti murali di provenienza archeologica rinvenuti in largo castello a Bisceglie - BT. Studio dei frammenti lapidei dipinti: ipotesi di ricostruzione virtuale del contesto strutturale di appartenenza al fine della musealizzazione

Valeria Sblendorio, Mari Luisa De Toma, Giacomo Eramo

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
In seguito al restauro dei frammenti di dipinti murali di provenienza archeologica, è stato possibile ricavare numerose informazioni sul contesto strutturale a cui sono appartenuti. I risultati ottenuti sono stati affiancati dai dati archeologici raccolti durante lo scavo, dallo studio iconografico dei frammenti e dalle indagini diagnostiche che hanno permesso di approfondire la tecnica esecutiva. Attraverso la tecnologia digitale è stato possibile avanzare un'ipotesi di ricostruzione grafica del contesto strutturale di appartenenza dei frammenti, essendo i dipinti murali sia elementi decorativi che elementi architettonici.
La ricostruzione grafica è stata inserita in un progetto di valorizzazione in un'esperienza virtuale dell'ambiente ricostruito che consente ai fruitori il confronto con altri beni culturali presenti nel territorio, attraverso un collegamento storico-artistico dei frammenti, con lo scopo di creare una rete territoriale dei beni culturali che incentivi la valorizzazione.

Premessa
Il tema affrontato nel presente lavoro riguarda lo studio di frammenti lapidei dipinti rinvenuti nell'ambito di uno scavo archeologico effettuato nei pressi del Castello di Bisceglie (BT) nel 2016. Il ritrovamento dei frammenti, avvenuto all'interno di una struttura muraria preesistente, ha consentito di formulare l'ipotesi che tale struttura appartenesse ad un edificio religioso di epoca angioina. Il precario stato di conservazione della struttura scavata ha reso estremamente difficoltosa la comprensione delle forme e dei volumi del contesto strutturale in cui erano collocati i dipinti; tuttavia, è stato possibile avanzare alcune ipotesi sull'ambiente originario di appartenenza. Grazie allo studio dei singoli frammenti dipinti e alla correlazione tra di essi è stato possibile avanzare alcune ipotesi sul posizionamento dei manufatti all'interno della struttura architettonica che li ospitava.
I risultati della ricerca archeologica che hanno accompagnato lo studio dei frammenti dipinti, contestualmente a quelli storico - artistici e tecnico - scientifici, hanno consentito di fornire una presumibile datazione dei manufatti tra il XIII e il XV secolo, contribuendo ad elaborare una lettura iconografica ed iconologica dei soggetti raffigurati e del contesto storico al quale l'opera è appartenuta.

Descrizione del manufatto
I frammenti lapidei dipinti ritrovati sono centoquaranta, di cui otto, di maggiori dimensioni, conservano il supporto lapideo e centotrentadue frammenti di minore dimensione che conservano solo lo strato di intonaco dipinto . La lettura iconografica è stata restituita principalmente dai frammenti numerati 1,2,3 del gruppo degli otto frammenti di dimensioni maggiori: sul frammento n.1 è rappresentata la raffigurazione di un santo con la barba e l'aureola che indossa una clamide di colore rosso con bordatura superiore bianca e reca nella mano destra ha un bastone; sui frammenti n. 2-3, che ricomposti compongono un'unica lastra lapidea, è raffigurato un cielo stellato con stelle a otto punte di colore ocra, bianco e rosso su sfondo grigio-azzurro in una doppia cornice bianca e rossa. I frammenti erratici policromi di minore dimensione sono stati suddivisi in otto sottogruppi (in ordine alfabetico) per categorie di tipo cromatico, iconografico e tecnico-materico ai fini di una ricomposizione e di una ricerca sulla correlazione con i manufatti più grandi. Lo studio dei frammenti appartenenti al *gruppo h* ha portato all'elaborazione del presunto motivo decorativo. Tra i criteri guida è stata di fondamentale importanza l'osservazione dei bordi di frattura che ha permesso l'unione di frammenti con caratteristiche differenti, quali lo spessore delle malte. Lo spessore della malta di preparazione è molto variabile, in quanto il tipo di supporto che ospitava i frammenti era presumibilmente costituito da conci calcarei, che rendevano la superficie disomogenea, delineando i punti critici: nel momento del crollo dell'edificio, il dipinto murario si sarebbe spezzettato, presentando uno stato di frammentarietà. In alcuni frammenti è stata trovata l'impronta del supporto su sui è stato steso l'intonaco.

Stato di conservazione

Lo stato di conservazione è riconducibile prevalentemente al luogo di ritrovamento e alla variazione chimico-fisica che hanno subito i frammenti, passando dalla condizione di interramento all'ambiente esterno. I reperti archeologici sono infatti soggetti alle particolari condizioni di un ambiente sotterraneo e risentono di un insieme di fenomeni chimico-fisici che innescano eterogenei processi di degrado, le cui cause possono essere il terreno acido con cui sono a contatto, l'infiltrazione di acque meteoriche, con conseguente formazione di concrezioni di varia natura, provocate da fenomeni di dissoluzione e ricristallizzazione dei sali (carbonato di calcio).

Il cambiamento repentino di temperatura, dalla condizione di interramento alle condizioni esterne, favorisce l'accelerazione dei fenomeni di degrado che interessano i reperti archeologici, in quanto vengono improvvisamente a contatto con condizioni chimico-fisiche (aria, luce, temperature e umidità relativa instabili) diverse rispetto al microclima nel quale erano conservati (*ICCROM, C.C.A.* 1986) con caratteristiche di elevata stabilità. Tale fenomeno è dimostrato dalla temperatura sotto il suolo, che rimane quasi costante durante le quattro stagioni (*Mazzoleni* 1986).

È in seguito a tali variazioni termiche e condizioni ambientali che molti fenomeni di degrado si innescano, peggiorando lo stato di conservazione dei manufatti, come ben evidenziato nei frammenti lapidei dipinti oggetto del presente studio.

Trattandosi di frammenti di provenienza archeologica, il deposito superficiale incoerente e coerente era presente su tutti i frammenti, anche sotto forma di terra di scavo. Solo a seguito della fase di pulitura è stato possibile analizzare lo stato di conservazione in maniera più dettagliata.

Analizzando lo stato di conservazione dei frammenti presi in esame, si è potuto constatare che la tecnica di esecuzione dei dipinti non è di buona qualità. Difatti anche i risultati delle analisi diagnostiche hanno evidenziato carenze nella messa in opera nella malta di preparazione, tali da comprometterne le caratteristiche meccaniche di plasticità e resistenza.

Di seguito si elencano le varie forme di degrado riscontrate e classificate prendendo spunto dalla Normativa UNI 11182/2006 Beni culturali – Materiali lapidei naturali ed artificiali – Descrizione della forma di alterazione – Termini e definizioni:

•Deposito superficiale incoerente di polvere e terra presente su tutte le superfici.

•Deposito superficiale coerente ed incrostazioni di terra: le condizioni ambientali in cui i frammenti si sono conservati, hanno favorito la formazione di concrezioni di natura carbonatica, provocate da fenomeni di dissoluzione e ricristallizzazione di carbonato di calcio includendo anche il deposito superficiale incoerente.

•Deadesione tra gli strati di intonaco e supporto lapideo: attraverso l'auscultazione delle superfici dipinte, si è riscontrata in alcune aree la deadesione tra lo strato di intonaco e il supporto lapideo. Il fenomeno di deadesione laddove è stato riscontrato, è appena percettibile e non comporta pericolo di perdita di materiale costitutivo, considerando anche le condizioni in cui verranno conservati i manufatti, tranne sul frammento n.3, in cui si è ritenuto opportuno intervenire.

•Decoesione delle malte degli intonaci:

nelle aree in cui sono parti mancanti del dipinto murale, vi era una decoesione localizzata dell'intonaco.

•Esfoliazione: tale fenomeno di degrado è stato riscontrato unicamente sul supporto lapideo del frammento n.7 e, a tale fenomeno, è riconducibile anche l'estesa mancanza di intonaco dipinto che lo caratterizza.

•Fratture dei frammenti: sul bordo rosso del frammento n. 2 è presente una frattura.

•Mancanze: su tutti gli otto frammenti vi sono mancanze di intonaco dipinto, in particolar modo nella zona perimetrale.

•Lacune: interessano lo strato di intonaco e la pellicola pittorica dei singoli frammenti.

•Perdita della pellicola pittorica: fenomeno di degrado presente sui frammenti n.1,2 e 3.

•Polverizzazione e abrasione della pellicola pittorica: durante l'intervento di pulitura è stato possibile riscontrare l'entità di questo fenomeno di degrado, diffuso su tutti i frammenti in forma variabile e diversificata in relazione alla tipologia di pigmento. Il diffuso fenomeno di degrado della polverizzazione della pellicola pittorica, interessa zone puntuali dei dipinti, ma particolarmente il pigmento rosso, che è risultato essere il colore ad aver perso maggiormente la carica legante.

Analisi diagnostiche

Al fine di conoscere la tecnica esecutiva ed i pigmenti impiegati per la realizzazione dei dipinti murali in esame e per avere informazioni riguardo la composizione degli strati preparatori e la loro modalità di esecuzione, sono state eseguite delle indagini diagnostiche, mediante l'uso di microscopio ottico polarizzatore a luce trasmessa e microscopio elettronico a scansione (SEM). Sono stati analizzati sei campioni di cui tre sono costituiti dai frammenti di intonaco dipinto di minore dimensione e gli altri tre sono stati prelevati dai frammenti lapidei dipinti di maggiore dimensione, con l'aiuto di un bisturi, in punti in cui il dipinto presentava già il fenomeno di decoesione.

Le osservazioni al microscopio ottico hanno messo in evidenza una coerenza compositiva riguardo la malta di preparazione dei vari campioni: il legante è a base di calce mentre l'aggregato è costituito da frammenti litici calcarei e bioclasti. La differenza che risulta evidente tra i vari campioni è la presenza o meno di due

strati di preparazione, a indicare l'ipotesi di un differente substrato di applicazione. Laddove è presente il doppio strato, il limite stratigrafico tra i due strati preparatori è molto netto, si deduce quindi che si lasciava asciugare il primo strato di malta, prima di procedere con la stesura del secondo. Probabilmente il supporto sul quale è stato necessario applicare due volte la malta di preparazione si presentava particolarmente irregolare, rispetto invece a quelle lastre piatte di roccia calcarea (come la lastra dove è raffigurato il cielo stellato) su cui è stato sufficiente un solo strato di preparazione per poter dipingere in maniera adeguata. L'ipotesi del supporto meno regolare potrebbe essere quella di una struttura muraria realizzata a conci calcarei.
Tra gli strati di intonaco e gli strati della pellicola pittorica, in tutti i campioni, si è osservata una separazione netta, tranne in alcuni punti, in cui si sono osservate tracce di colore nello strato di intonaco.
La separazione netta tra lo strato di intonaco e quello pittorico, osservabile nelle sezioni sottili al microscopio ottico, non denuncia che si tratti necessariamente di una tecnica a secco, come avviene nella pittura a tempera (P. Mora, L. Mora, Philippot 1999). Infatti, durante l'applicazione del pigmento, si produce un aumento di idratazione lungo la superficie dell'intonachino che contribuisce a mescolare il pigmento stesso con l'idrossido di calcio, inglobando e cementando le particelle durante la carbonatazione. In base al grado di idratazione e compattezza della superficie dell'intonachino e alle caratteristiche composizionali e granulometriche del pigmento, si può avere una infiltrazione/diffusione di quest'ultimo all'interno dell'intonachino. La carbonatazione si produce dalla superficie verso l'interno, formando una crosta superficiale che rallenta la reazione in profondità. Generalmente, infatti, la pellicola pittorica è più resistente in superficie, dove la pittura si indurisce prima, rispetto agli strati più interni. È dunque usuale che, osservando la sezione trasversale di un affresco, sia visibile una separazione netta tra lo strato di intonaco e lo strato pittorico. Studi sperimentali sulla realizzazione di pitture murali ad affresco e a secco hanno messo in evidenza differenze in termini di spessore, composizione e microstrutture di carbonatazione, utili ai fini diagnostici.
I risultati ottenuti al Microscopio Elettronico a Scansione hanno permesso di identificare i pigmenti utilizzati per la realizzazione dei dipinti murali presi in esame. Per quanto riguarda i colori verde, giallo e rosso si tratta di Terre naturali. I pigmenti della terra naturale sono costituiti da tre parti: il principale componente che produce colore (ossido di ferro idrato o anidro), il componente di colore secondario o modificante (ossidi di manganese all'interno di umbre o materiale carbonioso all'interno di pigmenti marroni e neri) e la base o il trasportatore del colore (quasi sempre argilla).
Il colore verde è stato ottenuto mediante l'uso della terra verde, un pigmento costituito da una miscela di due minerali, celadonite e glauconite.
Il colore giallo è stato ottenuto utilizzando ocra gialla, costituita da argilla e dalla forma idrata dell'ossido di ferro nota come limonite ($FeO(OH)\cdot nH_2O$). Il colore rosso è stato ottenuto per lo più a partire da terre rosse contenenti ossidi e idrossidi di ferro misti a minerali argillosi. Si è anche ipotizzato che questo colore sia stato ottenuto dall'ossidazione del ferro presente nel pigmento ocra. Il colore rosso può infatti essere ottenuto dal giallo, essendo l'ocra sensibile all'ossidazione e all'idratazione, per mezzo del calore: la goethite ($FeOOH$) riscaldata viene trasformata in ematite che dona una colorazione sempre più rossa a percentuale crescente. L'intensità del colore dipende dal grado di ossidazione e idratazione degli ossidi di ferro. Il colore bianco è bianco di calce (calcite). Il colore blu/grigio è composto da sostanze carboniose.
Le indagini SEM hanno inoltre avvalorato l'ipotesi secondo cui vi è una concomitanza delle tecniche esecutive ad affresco e a secco con legante a base di calce, che esclude quindi l'utilizzo di un legante organico. La pittura a calce è una tecnica a secco che consiste nella stesura dei pigmenti mescolati al latte di calce, che agisce da legante, su di un intonaco asciutto. È stato dimostrato che un carattere certamente discriminante fra un dipinto realizzato ad affresco ed un dipinto realizzato a secco con legante a base di calce, è osservabile nello strato di carbonatazione: negli affreschi è visibile un solo strato di carbonatazione che ingloba i pigmenti, mentre nella pittura a calce si osservano due superfici di carbonatazione, la prima sotto lo strato pittorico e la seconda sopra di esso.
Il tipo di tecnica con cui sono stati realizzati i dipinti murali presi in esame varia anche in base al pigmento usato. Nei punti analizzati al SEM è stato possibile osservare le superfici di carbonatazione dei vari colori: si è evinto che i pigmenti rosso e bianco sono stati applicati a secco con pittura a calce, mentre per i pigmenti ocra, verde e blu/grigio si tratta di affresco, essendo visibile un'unica superficie di carbonatazione.

Intervento di restauro

Tra i criteri guida scelti per il riconoscimento e la successiva ricomposizione dei vari frammenti, il deposito superficiale è risultato un elemento caratterizzante durante l'analisi visiva macroscopica, fase in cui i frammenti sono stati suddivisi e classificati in base a dimensione, tipologia, colore, supporto, ecc. Dunque, la rimozione dei depositi superficiali incoerenti è avvenuta in maniera selettiva mediante l'utilizzo di piccoli pennelli a setola morbida e con l'ausilio di una lampada con lente di ingrandimento. In seguito alla ricerca degli attacchi e delle connessioni, si è proceduto con l'incollaggio tra i frammenti mediante applicazione dal retro di velatino di cotone con una malta liquida composta da 1 parte di grassello di calce, 2 parti di inerte setacciato finissimo e resina acrilica (Acril 33 CTS) al 3% applicata a pennello.

A seguito dell'accostamento dei frammenti erratici appartenenti al cielo stellato è stato effettuato un rilievo grafico 1:1 con la sovrapposizione di un foglio di polietilene trasparente, su cui è stato tracciato un disegno schematico al fine di individuarne il corretto posizionamento. La cornice di colore rosso, in cui è racchiuso il cielo stellato, ha avuto la funzione di "linea guida" per consentire il posizionamento dei piccoli frammenti slegati che sono stati incollati con resina acrilica (ACRIL 33, CTS), ed in seguito stuccati perimetralmente con una malta composta di polvere di pietra setacciata finissima e grassello di calce. L'intervento di pulitura dei supporti lapidei è stato effettuato con acqua demineralizzata e tensioattivo (NEW DES 50, CTS) al 2-3% con tamponcini di cotone idrofilo.
I depositi coerenti sono stati ammorbiditi con acqua demineralizzata e tensioattivo (NEW DES 50, CTS) al 4%, applicata con un tamponcino di cotone idrofilo e successivamente rimossi sia a tamponcino che a bisturi. Con la medesima soluzione sono stati effettuati ulteriori saggi di pulitura, anche al fine di testare lo stato di conservazione della pellicola pittorica. Il fenomeno di deadesione della pellicola pittorica era disomogeneo e variava a seconda della zona del frammento o a seconda del frammento su cui si è intervenuti. In particolare, il pigmento rosso risultava essere maggiormente deadeso, rispetto ai pigmenti ocra, azzurro e bianco. In tal senso è stato necessario intervenire contestualmente con intervento di consolidamento.
La pulitura è stata effettuata con estrazione mediante applicazione di carta velina in piccole strisce rettangolari con applicazione di soluzione di acqua demineralizzata e tensioattivo per cicli ripetuti; questo sistema ha consentito di controllare lo stato di conservazione della pellicola pittorica che, dove risultava ben adesa, è stata pulita a tampone.
Il consolidamento delle superfici lapidee è stato eseguito applicando a pennello un consolidante superficiale a base di idrossido di calcio nanofasico (NANORESTORE, CTS) disperso in alcool isopropilico, miscelando il prodotto in alcool isopropilico al 50%. I fenomeni di deadesione presenti tra lo strato di intonaco ed il supporto lapideo sono stati consolidati mediante l'uso di una malta da iniezione a basso peso specifico a base di calci naturali (PLM – AL, CTS).
L'intonaco di preparazone dei dipinti murali, nei punti in cui son presenti mancanze, era soggetto a fenomeni di disgregazione localizzata. Si è intervenuto consolidandolo con una miscela di nanocalci e alcool isopropilico (Nanorestore CTS) al 50% applicata con una siringa.
Le aree in cui la pellicola pittorica risultava compromessa sono state consolidate con una miscela idroalcolica contenente Funori allo 0,5%, acqua e alcool isopropilico al 2% (FUNORAN SOLUTION, CTS) applicato a pennello mediante interposizione di carta giapponese, effettuando più applicazioni, fino al totale assorbimento del prodotto con conseguente consolidamento della pellicola pittorica.
Il ritocco ha seguito la prassi del "minimo intervento", legato principalmente a restituire leggibilità alle parti dipinte, ha interessato i frammenti di maggior dimensione n. 1, 2, 3 e 4 ed è stato eseguito ad acquerello con tecniche miste, sia a velature, sia a tratteggio, in relazione ai punti su cui era necessario "agevolare" la lettura delle immagini iconografiche raffigurate.

Risultati

I dipinti murali fanno parte di un sistema più complesso che li circonda e li ingloba: l'insieme architettonico, e vengono concepiti e realizzati "su misura" di esso. Lo studio dei frammenti è stato affrontato con un duplice sguardo, interpretandoli sia come elemento architettonico che come elemento decorativo; questo approccio metodologico consente di ricavare informazioni utili all'interpretazione del contesto strutturale da punti di vista differenti, ma allo stesso tempo connessi tra loro. Ad esempio, la decorazione del cielo stellato è un'iconografia che solitamente occupa una posizione di volta, per cui si è supposto che i due frammenti con questa raffigurazione siano stati posizionati in modo capovolto rispetto a come li osserviamo. Un elemento decorativo che ha confermato tale ipotesi è la cornice che è un elemento importante per l'interpretazione degli spazi. La cornice rossa dei frammenti n. 2 e n. 3, raffiguranti il cielo stellato, ha una continuità anche sul bordo della lastra, unicamente su un solo lato, per cui si è ipotizzato che fosse stato l'unico bordo a vista della lastra lapidea. Quest'ultima era probabilmente incassata nel muro sulla parete superiore di una nicchia o di un altare a credenza. In seguito all'intervento di restauro è emerso un particolare interessante: sotto il bordo dipinto di rosso appena descritto del frammento n.2, si sono conservate tracce di intonaco dipinto su cui è ben leggibile un'altra cornice, a testimoniare che anche la parete sopra il cielo stellato doveva essere affrescata. Interessante notare come la decorazione di questa nuova cornice è molto simile a quella dei frammenti di piccole dimensioni del gruppo h.
A seguito di tali osservazioni si è formulata l'ipotesi di ricostruzione digitale del contesto architettonico in cui erano inseriti i frammenti. La chiesa della Madonna del Gonfalone a Tricase (LE), la cripta del Crocifisso a Ugento (LE), la cripta di S. Michele Arcangelo a Copertino (LE) e la chiesa rupestre di Santa Croce ad Andria (BAT), sono stati i luoghi presi come riferimento per l'ipotesi di ricostruzione digitale del contesto strutturale di appartenenza, in quanto è presente l'elemento del cielo stellato. Sulla base di tali modelli - ed in seguito alle osservazioni fatte durante lo studio e l'intervento di restauro dei frammenti - è stato possibile immaginare il posizionamento della lastra composta dai frammenti n.2 e n.3. in volta di una nicchia, o nicchia con altare a credenza. Si è ipotizzato infatti che la messa in opera della lastra lapidea sia

consistita nella realizzazione dello scasso murario con due ali superiori più ampie, in modo tale che la lastra dipinta fosse inserita nella muratura come un cassetto. D'altronde, proprio sui lati esterni dei due frammenti che compongono la lastra, manca l'intonaco dipinto.
Grazie all'utilizzo di software per ricostruire digitalmente i frammenti n.2 e n.3, è stato possibile realizzare un'ipotesi di ricostruzione virtuale del contesto strutturale di appartenenza.
I frammenti lapidei di dipinti murali, grazie ad accordi tra il Comune di Bisceglie e la Soprintendenza Territoriale finalizzati ad una azione di musealizzazione degli stessi, saranno conservati ed esposti nei pressi del luogo di ritrovamento, il castello di Bisceglie, precisamente all'interno della chiesa di San Giovanni in Castro, contesto adeguato alla conservazione dei manufatti. La valorizzazione dei frammenti lapidei dipinti è stata immaginata come esperienza immersiva, dai contenuti multimediali a carattere educativo e culturale, grazie al supporto di strumenti tecnologici, quali visore ottico e controller. L'allestimento ipotizzato prevederà la collocazione di pannelli espositivi con contenuti informativi e didascalici inerenti ai manufatti.



Figura 1. Frammento n.1 raffigurante presumibilmente San Giacomo dopo il restauro.

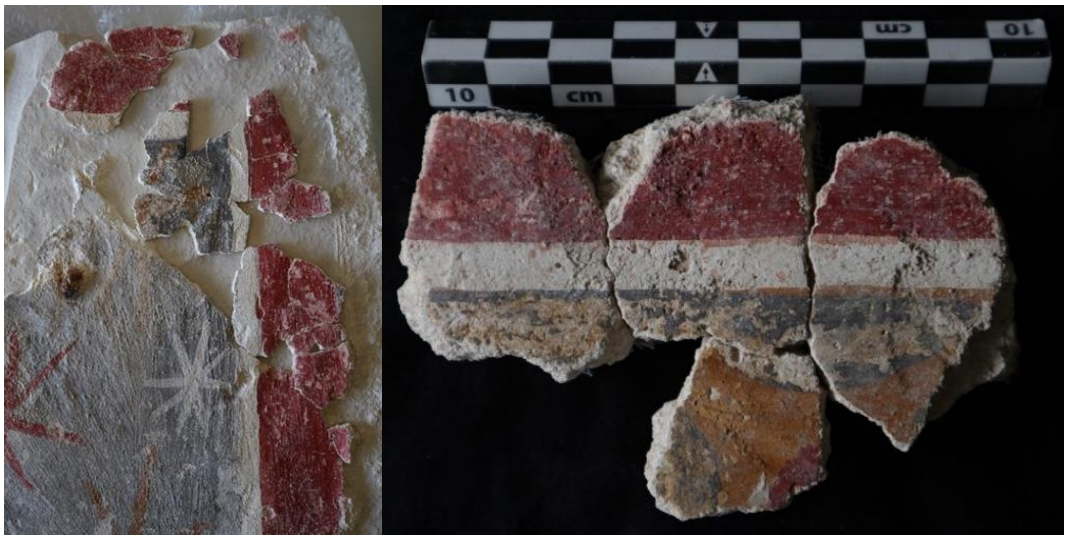


Figura 2. Accostamento dei frammenti erratici appartenenti al cielo stellato. Figura 3. Frammenti ricomposti del gruppo h per cui è stato possibile immaginare il motivo decorativo raffigurato.



Figura 5. Simulazione grafica dell'inserimento della lastra lapidea dipinta raffigurante il cielo stellato inserita nella struttura muraria ipotizzata.

Bibliografia

ICCROM, C.C.A. Centro di Conservazione Archeologica, *La conservazione sullo scavo archeologico*, Roma, 1986, pag.25-34

Mazzoleni A., *Il restauro dei reperti archeologici, Gruppo Archeologico Romano*, AA.W., Museo ritrovato - Restauri - Acquisizioni - Donazioni 1984-86, Edizioni Electa S.p.A., Milano 1986

Mora P., Mora L., Philippot P., *La conservazione delle pitture murali, Bologna, Compositori*, 1999

Sblendorio V., De Toma M.L., Eramo G., Bianco R., Sassi G., *Restauro di frammenti di dipinti murali di provenienza archeologica rinvenuti in largo castello a Bisceglie – BT. Studio dei frammenti lapidei dipinti: l'ipotesi di ricostruzione virtuale del contesto strutturale di appartenenza al fine della musealizzazione*, Università degli Studi di Bari Aldo Moro, 2021

La tutela dell'architettura dell'età neoclassica nell'attività della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari

Federica Gotta[1], Azzurra Sylos Labini[2], Giuseppe Berardi[3]

[1,2] MiC, Funzionario Architetto Soprintendenza ABAP per la città metropolitana di Bari; [3]Architetto, collaboratore MiC, Soprintendenza ABAP per la città metropolitana di Bari

Abstract
Nell'attuale temperie culturale, caratterizzata da provvedimenti normativi volti a favorire l'esecuzione di opere sul patrimonio costruito esistente, sempre più frequentemente gli interventi sull'edificato storico in Terra di Bari coinvolgono tessuti urbani di matrice neoclassica.
Il linguaggio neoclassico, *latu sensu*, interessando un arco temporale di oltre un secolo e mezzo, è espressione dell'arte del costruire delle città *extra-moenia*, manifestazione architettonica dei mutamenti che interessarono la Società tra Settecento e Ottocento e, conseguentemente, degli spazi in cui essa si rappresentava.
Tuttavia, al tema sembrerebbe ancora essere stato riconosciuto il necessario rilievo.
Il presente contributo intende stimolare una riflessione critica sull'argomento e sul valore dei segni che l'età neoclassica ha lasciato sul territorio, attraverso la testimonianza dell'attività di tutela rivolta tanto a tessuti urbani quanto a peculiari beni di singolare rilievo di matrice neoclassica, svolta negli ultimi anni dalla Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Bari.

Il contesto dell'età neoclassica in Terra di Bari

Uno spettro si aggira per la Puglia: lo spettro del neoclassicismo. L'età neoclassica è un convitato di pietra presente ogni volta che si affronta in Puglia lo studio, il progetto, la tutela di un edificio, di uno spazio pubblico, di un settore di città. Questo contributo intende stimolare una riflessione critica sull'argomento: l'utilizzo del linguaggio neoclassico *lato sensu* abbraccia un periodo di quasi un secolo e mezzo, nel corso del quale vi sono importanti, a volte radicali mutamenti della società e - di conseguenza - dei segni e degli spazi in cui essa si stratifica; la conoscenza della materia appare finora, invece, molto frammentaria. Eppure a cavallo tra Sette e Ottocento le città pugliesi hanno assunto una forma molto simile all'attuale, se paragonata alla forma della città antica: la nuova edilizia, quasi sempre realizzata nelle espansioni *extra moenia*, e gli interventi sul patrimonio esistente, intesi come "riforma" o "abbellimento" degli edifici nella città antica, hanno riformato profondamente l'immagine della città e la materia delle fabbriche. Anche quanto oggi vediamo dei centri antichi - soprattutto in terra di Bari - ha un profondo debito con l'attività edilizia e architettonica dell'età neoclassica.
Non ha rilevanza ricercare le origini del neoclassicismo: giacché *natura non facit saltus*, ci basta prendere atto di una mai interrotta continuità nell'uso degli elementi del linguaggio classico, che, in seguito ad una serie di fattori culturali - ad esempio gli scritti di Francesco Milizia e di Laugier o le scoperte di Ercolano e Pompei - più o meno lentamente soppianta le variazioni lessicali e sintattiche introdotte in età barocca e tardobarocca, per tornare a forme più semplici e riconoscibili, fedeli alla trattatistica e alla prima codifica del linguaggio classico avvenuto in età umanistica e rinascimentale.
I contatti con gli ambienti romani sono certamente quelli che hanno maggiormente influenzato lo sviluppo del neoclassicismo nell'area della Terra di Bari. La formazione degli architetti pugliesi della prima generazione (nata nei decenni tra il 1760 e il 1780) che diffonde il verbo neoclassico avviene seguendo gli studi di matematica e fisica (generalmente a Napoli) e di seguito con il perfezionamento nel disegno, il più delle volte a rilevare monumenti romani. L'esperienza romana è il principale veicolo di scambio soprattutto con la cultura francese, molto attenta agli studi archeologici e alla riscoperta dei monumenti greci; la favoriva il clima filofrancese (risalente agli anni del pontificato di papa Pio VI Braschi) e il prestigio che rivestivano l'Accademia di Francia e tutto l'apparato culturale ad essa legato.
Quella che potremmo chiamare la seconda generazione, invece, è caratterizzata dal superamento della fase neogreca e dalla decisa ripresa della trattatistica cinquecentesca, ad opera di alcuni maestri (nel senso stretto del termine, giacché insegnavano nell'Accademia di Belle Arti a Napoli ma, soprattutto, tenevano delle vere e proprie scuole private nei luoghi di residenza o di origine). Tra questi spicca, ad esempio, il nome di Francesco Saponieri, nato nel 1788, che disegnò e pubblicò *La raccolta degli elementi e delle regole del Vignola*, studiata ed imparata forse a memoria dai suoi allievi. Questi ultimi rappresentano la generazione immediatamente seguente, al culmine dell'età neoclassica, nel pieno fulgore della costruzione della nuova città ottocentesca; si tratta di architetti nati nel giro di 15-20 anni, che si sono insegnati il mestiere a vicenda

(a partire da Luigi Castellucci, nato nel 1798); tra di essi si ricordano Enrico Alvino, Raffaele Comes, Federico Santacroce (noto soprattutto per i suoi "restauri", collaboratore di Federico Travaglini nei restauri al duomo di Napoli e per le opere alla cattedrale di Altamura), Michele Masotino, Vincenzo Danisi, Nicola Carelli, Corrado De Judicibus, architetti a cui dobbiamo, letteralmente, la costruzione della città ottocentesca nella terra di Bari.



Figura 1 (a sinistra). Corato: palazzo Gioia, atrio su Largo Plebiscito, G. Mastropasqua. Figura 2 (a destra), Bitonto: palazzo Gentile Iunior, R. Comes.

La Puglia della fine del Settecento rifiorisce dopo la crisi economica e demografica della fine del secolo precedente, ed è allora, nell'epoca di Gioacchino Murat, che la borghesia fa il salto di qualità, acquisendo proprietà in misura rilevante. Oltre alla città, muta il paesaggio agrario: le colture cerealicole e il pascolo vengono sostituite da coltivazioni arboree (ulivo, mandorlo, vite), spesso controllate e gestite direttamente dal proprietario nella sia "casina di campagna".
La rivoluzione dell'assetto patrimoniale si accompagna alla formazione di un ceto di funzionari dello stato quali ufficiali, magistrati, professionisti (gli ingegneri di acque e strade, gli architetti direttori delle espansioni dei borghi), via via sempre più desiderosi di partecipare alla vita e alle decisioni pubbliche creando una propria sfera d'influenza e estendendola man mano.
Questo il contesto civile nel quale si trovano ad agire gli architetti della stagione neoclassica.
Pure, al di là delle opere di architettura, costoro si misurano contemporaneamente con il fondamentale tema dell'espansione delle città al di fuori delle mura nelle quali la maggior parte delle città era stata costretta fino ai decreti di Murat. Molti degli edifici neoclassici vengono realizzati su aree di cerniera. Diversi fronti urbani nei centri antichi, interni alla cerchia delle mura ma in prossimità alle aree di espansione, vengono rinnovati, certamente in ossequio al nuovo lessico, ma soprattutto secondo dettami di natura urbanistica più che strettamente architettonica.

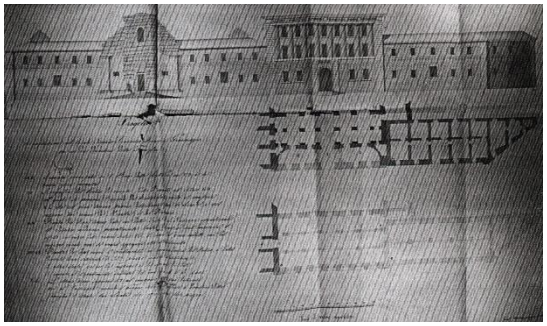



Figura 3 (a sinistra). Giovinazzo, palazzo Siciliani, G. Mastropasqua. Figura 4 (a destra). Giovinazzo, Ospizio dei poveri, G. Mastropasqua.

Alcuni studi esprimono un giudizio sostanzialmente negativo sulla stagione neoclassica in Puglia se paragonata con quella del resto d'Italia. Secondo gli studiosi, l'arte neoclassica della prima ora si sostanzia di un importante afflato etico (quando non moralistico) e razionalistico in rapporto dialettico con il fattore estetico; alla luce delle contingenti condizioni socioeconomiche appare verosimile, dunque, che le necessità della costruzione di una nuova città per una nuova società, il fattore estetico dovesse passare in secondo piano rispetto alle necessità etiche e razionali. L'esame del piano per la Bari murattiana svolto da Adriana Pepe si presta bene a dimostrare l'assunto: l'omogeneità del piano, refrattario a qualsiasi emergenza formale (si pensi al caso di casa Maggi) e persino funzionale, rappresenta «una rinuncia ad una forma organica in favore di più concrete esigenze» (Pepe 1974). Tale giudizio è corroborato da studi come quelli di Marcello Petrignani (del 1971, 50 anni fa), di Beppe Carlone, di Domenico Di Bari, sull'urbanistica dell'800 in Puglia. Se a tali giudizi si aggiungono le censure dei tecnici a cavallo tra Otto e Novecento (Sylos 1901) si

colgono le cause della scarsissima fortuna critica di cui questo periodo ha goduto, causa, forse, della rinuncia alla tutela della città neoclassica.
Oggi siamo in grado innanzitutto di mitigare il severo giudizio sull'architettura, attribuendole invece più spesso il valore che merita, con ricadute immediate sulla tutela: innanzitutto, è ritenuto degno di conservazione un maggiore numero di edifici, a cui la Soprintendenza impone il vincolo diretto ai sensi della parte seconda del Codice BBCC, ma si riconosce anche che tali edifici si sostanziano del loro rapporto con la città neoclassica, che dovrebbe per sé stessa essere apprezzata in termini di patrimonio.

[G.B.]

Tutela diretta e indiretta del Ministero della cultura: il Palazzo Jatta di Ruvo di Puglia

Un caso particolare, esemplificativo per la qualità architettonica, per la veste culturale assunta fin dall'epoca di edificazione, ed anche per il ruolo urbano che ha caratterizzato l'ambito di riferimento, è quello del palazzo Jatta a Ruvo di Puglia e del Museo archeologico in esso contenuto.
La costruzione del Palazzo, iniziata nel 1841, fu progettata e diretta dall'allora giovane architetto bitontino, Luigi Castellucci, formatosi nell'effervescente ambiente napoletano e che diventò di lì a poco uno dei professionisti preferiti dall'aristocrazia e dall'alta borghesia locale per il rinnovo o l'edificazione delle nuove dimore di rappresentanza nel territorio barese. L'edificio, che si sviluppa intorno a tre corti, fu realizzato per volontà dei fratelli Giulio e Giovanni Jatta per accogliere oltre alla dimora della famiglia, anche la notevole collezione archeologica. Fin dall'inizio il progetto prevede la realizzazione del Museo e della Biblioteca che si fronteggiano in un vestibolo posso in asse con l'ingresso dell'edificio con affaccio verso l'area privata dell'immobile: un ampio giardino.



Figura 5. Ruvo di Puglia, Palazzo Jatta, particolari del portale di accesso.

L'attività di tutela propria dello Stato, del Ministero della Cultura e delle Soprintendenze, quali organi periferici diffusi sul territorio nazionale, trova avvio con la fase di riconoscimento del manufatto quale bene culturale, ossia bene di interesse storico-artistico. Tale riconoscimento si concretizza amministrativamente nel procedimento di verifica o dichiarazione dell'interesse culturale del bene, primo passo per poter mettere in atto le azioni previste dal Codice dei Beni Culturali della cosiddetta tutela attiva attraverso azioni di protezione e conservazione, ma anche studio scientifico, divulgazione e buona gestione del bene. Il caso di Palazzo Jatta è esemplificativo di questo percorso: nella seconda metà del Novecento l'edificio fu dichiarato di notevole interesse storico culturale e avviato il suo percorso di tutela. Negli anni Novanta del Novecento il Museo è stato acquisito dallo Stato ed è stato oggetto di una veloce campagna di lavori finalizzati ad una celere apertura al pubblico.
Oggi il Museo Jatta è afferente alla Direzione Regionale Musei Puglia. Negli ultimi anni, alcuni finanziamenti ministeriali hanno permesso di avviare attività di studio e ricerca che hanno ampliato la conoscenza della fabbrica, iniziando dall'analisi delle fonti indirette, come le missive, conservate nell'archivio privato di casa Jatta, tra i rami della famiglia che hanno dato impulso alla costruzione dell'edificio. La conoscenza è continuata ricercando, sulla base di alcuni indizi ricavati dalle fonti d'archivio, i modelli e i riferimenti che ispirarono non solo l'architetto progettista, ma i forti desiderata della famiglia che è costantemente presente per indirizzare le scelte progettuali. Accanto a questi studi la conoscenza diretta dell'edificio si è avvalsa anche di indagini diagnostiche, che hanno in parte confermato le ipotesi avanzate e in parte aperto nuovi ambiti di attenzione e approfondimento.

La conoscenza acquisita è stata la base per la definizione del progetto di restauro del Museo, un intervento volto al restauro delle componenti di cui è costituito, conservandone l'immagine storicizzata che ci è pervenuta, liberata dalle superfetazioni, ma implementata di alcune aggiunte impiantistiche, indispensabili alla moderna musealizzazione, opportunamente mimetizzate.
I lavori sono ancora in corso, ma nell'attesa della riapertura del Museo, il patrimonio storico artistico e archeologico è ancora fruibile dalla collettività. Grazie a un accordo con la famiglia Jatta proprietaria di una porzione del Palazzo, è stato possibile allestire una mostra temporanea dedicata al collezionismo ottocentesco in cui ammirare alcuni reperti archeologici con una prospettiva che il museo ottocentesco non permette, oltre ad approfondire la conoscenza di una colta famiglia Ruvese che, fin dall'800, ha avuto rilievo sullo scenario politico, scientifico e culturale nazionale.
In questo stesso periodo si stanno concludendo le attività relative alla dichiarazione di interesse culturale dell'archivio di famiglia e delle collezioni di interesse storico artistico. Anche grazie al riconoscimento dell'interesse culturale del Palazzo, la famiglia Jatta ha avuto accesso ad un bando regionale per la catalogazione e l'apertura al pubblico della biblioteca storica di famiglia, oltre che per attività di valorizzazione di alcuni ambienti del Palazzo.

[A.S.L.]

Conclusioni. Criticità e prospettive di tutela delle stratificazioni architettoniche e urbane neoclassiche

Si ritiene utile concludere questo breve contributo sulla architettura neoclassica e sulle contingenti forme di tutela che la interessano, con una breve riflessione, volta ad evidenziare le criticità in atto, legate al sostanziale disconoscimento del suo intrinseco valore quale linguaggio compositivo della città storica.
Punto di partenza dell'intera teoria brandiana è l'assunto che si conservi, attraverso la metodologia operativa del restauro, solo ciò di cui si riesce a riconosce un valore, in vista della sua trasmissione al futuro (Brandi 1963).
Bisogna, per tanto, chiedersi quali siano i valori rappresentati dall'architettura neoclassica, da salvaguardarsi in vista del nostro ruskiniano lascito testamentale alle future generazioni (Ruskin 1849).
Esistono, come evidenziato nel contributo, delle qualità peculiari proprie della singola opera architettonica che, rappresentando tra le più alte espressioni dello specifico linguaggio architettonico, la connotano quale fondamentale testimonianza dal particolare pregio storico-artistico.
Come emerso anche nel caso studio richiamato nel precedente paragrafo, l'azione di tutela è diretta conseguenza dell'avvenuto riconoscimento di quel peculiare valore culturale che, per definizione normativa, chiamiamo oggi "interesse". La "dichiarazione" costituisce, infatti, la formale trasposizione, in termini di Legge, di quel riconoscimento posto alla base della Teoria del Brandi.
Tuttavia, l'importanza dell'architettura neoclassica non risiede solo nelle singole espressioni architettoniche che oggi, molto più agevolmente di qualche decennio fa, vengono identificate quali beni culturali, ma anche e soprattutto in quelle regole compositive della progettazione a scala urbana, connotative delle moderne espansioni oltre il circuito murario dei nuclei più antichi.
Gli "statuti murattiani" del 1814 rappresentano, infatti, il manifesto della poetica neoclassica dell'arte di costruire la città in terra di Bari, costituendo, non solo il modello di riferimento per tutte le coeve espansioni dei centri della provincia, ma la stessa regola tecnica dell'edificazione del capoluogo per oltre un secolo, reiterandosi sostanzialmente senza soluzione di continuità, ad eccezione dell'implementazione di apparati decorativi di matrice liberty ed eclettica.
Il piano del Borgo, concepito dal Gimma quale progetto architettonico unitario a scala urbana, da attuarsi in fasi dilazionate nel tempo, al fine di garantire una coerenza compositiva intrinseca non solo alla singola isola, ma che fosse estesa agli interi fronti urbani disposti lungo i nuovi assi del Borgo, fissava con chiarezza all'interno degli Statuti principi inderogabili, di carattere generale, semplici e reiterabili, applicati sotto il serrato controllo degli Architetti Direttori e della Deputazione del Borgo, quali la "disposizione simmetrica" dei prospetti, la "ricorrenza dei piani di un edifizio/…/ nella stessa orizzontale dei piani dell'edifizio contiguo" e la scelta di elementi decorativi "di buon gusto" che, per quanto "vari", potessero risultare armonici nell'insieme, per tipologia e materiali (Petrignani 1972, Petrignani Porsia 1982, AAVV 1990).
Tuttavia, il valore storico e architettonico della città neoclassica, quale stratificazione più recente della città storica, risulta ancora oggi scarsamente riconosciuto, risentendo, in parte, dell'impostazione di una cultura urbanistica, verosimilmente, temporalmente troppo vicina per riuscirne a identificare il valore testimoniale.
Considerate zone di completamento, le stratificazioni urbane neoclassiche continuano, ancora oggi, a essere oggetto di estese azioni di sostituzione edilizia, disgregando sempre più quel disegno urbano ormai leggibile solo in potenziale nella permanenza dello schema di impianto originario e nelle sporadiche testimonianze ancora conservate.
Occorre auspicare, quanto prima, un salto culturale che porti all'identificazione della città neoclassica quale città storica, al pari di quanto avvenuto per i nuclei più antichi, riconoscendone il valore testimoniale e adoperando su di essa forme di salvaguardia.

Nell'ottica del nostro lascito testamentale alle future generazioni non dobbiamo tralasciare l'ulteriore riflessione che il perdurare di operazioni di sostituzione edilizia sulle stratificazioni più recenti della città storica, comporta, non di rado, anche la perdita di testimonianze peculiari. Bisogna, infatti, ricordare che non tutto ciò che non è ancora sottoposto a dichiarazione non presenta, di fatto, un interesse culturale, ma solo che ne manca il riconoscimento giuridico-formale.
È necessario un profondo cambiamento culturale che porti, quanto prima, al comune riconoscimento della necessità di salvaguardare la città storica, anche nelle stratificazioni cronologicamente a noi più vicine.

[F.G.]

Bibliografia

AA. VV. 1975, *Luigi Castellucci e l'architettura neoclassica in Terra di Bari: mostra documentaria*, Centro Ricerche di Storia e Arte Bitontina, Bitonto.
AA.VV. 1987, *Nicola Carelli architetto*, Regione Puglia, C.C.D.R., Conversano.
AA.VV. 1990, *Bari Moderna 1790-1990*, in *Storia della città. Rivista internazionale di storia urbana e territoriale*, N. 51 Anno XIV, Milano 1990.
AA.VV. 1996, *Cultura architettonica nella Puglia dell'Ottocento - atti del convegno di studi: L'architetto Sante Simone e la cultura del suo tempo*, Schena, Fasano.
Brandi C. 1963, *Teoria del Restauro*, Einaudi, Milano.
Carlone G. 1984, *Un Architetto per il Borgo*. *L'Urbanistica dell'Ottocento in Terra di Bari*, Schena, Fasano
Chieppa C. 2005, *Luigi Castellucci e l'architettura dell'Ottocento in terra di Bari*, Schena, Fasano.
Civita M. 1995, *Il contributo di Federico Travaglini e Corrado de Judicibus ai restauri architettonici ottocenteschi alla Cattedrale di Altamura*, in Fiengo G., Bellini A., Della Torre S., (a cura di), *La parabola del restauro stilistico nella rilettura di sette casi emblematici*, Franco Angeli, Milano.
Di Bari D. 1968, *Bari: vicende urbanistiche del centro storico (1867-1967)*, Edizioni Dedalo, Bari.
Di Bari D. 1984, *Urbanistica dell'800 in Puglia*, Schena, Fasano.
L'Abbate V. (a cura di), 1995, *L'architetto Sante Simone. Studi, progetti, cultura*, Schena, Fasano.
Mongiello L. 1975, *Per una rilettura delle opere di Luigi Castellucci*, in *Rassegna Tecnica Pugliese – Continuità*, n. 2, Stab. tip. Avellino, Bari.
Pasculli Ferrara M., Saccente M. 2000, *Grumo Appula tra storia e arte*, Schena, Fasano.
Pepe A. 1974, *Il borgo Murattiano di Bari nella storia della cultura meridionale*, in *Commentari*, nn. III-IV, Roma.
Pepe A. 1984, *Aspetti della cultura architettonica meridionale di età ferdinandea: la problematica del restauro*, in *L'Età ferdinandea in puglia (1830-1859). Atti del 4° Convegno di Studi sul Risorgimento in Puglia*, Bracciodieta, Bari.
Petrignani M., 1972, *Bari, il Borgo Murattiano. Esproprio, forma e progetto della città*, Dedalo, Bari.
Petrignani M., Porsia F., 1982, *Le città nella storia d'Italia. Bari*, Editori Laterza, Bari.
Ruskin J., 1849, *Le sette lampade dell'architettura*, Londra, ed. it. con una presentazione di R. Di Stefano, Jaca Book, Milano 1981.
Saponieri F. junior, 1986, *Francesco Saponieri architetto neoclassico bitontino*, Levante, Bari.
Sylos L. 1901, *Bitonto architettonica*, in *La Puglia tecnica*, fasc. 1, Bari.
Sylos L. 1901, *Una pagina di storia dell'architettura in Terra di Puglia: Luigi Castellucci*, in *La Puglia Tecnica*, Bari
Venditti A. 1961, *Architettura neoclassica a Napoli*, ESI, Napoli.

Non solo archeologia. Fabbriche industriali di Puglia e argomenti per la conservazione

Lucia Serafini

Università degli Studi "G. d'Annunzio" di Chieti-Pescara

Abstract
La sollecitudine con cui, nel 2015, la Puglia ha approvato la legge per la *Valorizzazione del Patrimonio di Archeologia Industriale,* ne conferma il ruolo produttivo e la posizione di avanguardia rispetto ad un tema che in quegli anni andava finalmente approdando al concetto di "*patrimoine industriel nouveau territoire*", avanzato da Louis Bergeron e Gracia Dorel-Ferré sin dal 1996.
È un dato di fatto che le ricerche degli ultimi anni sull'industria storica, anche in Puglia si vanno aprendo ad una sempre maggiore attenzione nei confronti delle fabbriche e delle loro componenti ambientali e culturali.
Obiettivo del presente contributo è fare il punto sulla realtà di dismissione di tanto patrimonio industriale pugliese, con speciale riferimento all'area del Salento e ad alcune categorie produttive create agli inizi del XX secolo in prossimità delle città e delle sue infrastrutture. L'intento è prefigurarne uno scenario tanto auspicabile quanto possibile, anche alla luce degli attuali propositi di sostenibilità ambientale, economia circolare e risparmio delle risorse.

Introduzione
Rispetto ai cosiddetti monumenti, che almeno teoricamente non hanno mai avuto difficoltà ad essere compresi nel grande bacino dei Beni Culturali, la cosiddetta archeologia industriale solo negli ultimi decenni è entrata nel dibattito, pur appassionato, che si occupa del destino dell'esistente. Il concetto di "*patrimoine industriel nouveau territoire*", avanzato da Louis Bergeron e Gracia Dorel-Ferré nel 1996, è una conquista importante ai fini dell'allargamento disciplinare, ma purtroppo ancora povera di esiti concreti. Spesso la ricerca di nuove funzioni continua a collidere infatti con la questione del rispetto delle realtà formali e materiali di riferimento, se non a preferirne il totale venir meno a vantaggio di soluzioni più appetibili dalla speculazione perché più redditizie sul piano della rendita fondiaria (Covino 2008; Ciuffetti, Parisi 2012; Scolaro 2017; Serafini, Varagnoli 2021).
Il problema rimane innanzitutto la definizione di valori condivisi che sia a sua volta coerente con le azioni adottate per la loro preservazione. La stessa locuzione di archeologia industriale resta di incerta definizione, addirittura ossimorica, posto che l'archeologia richiama convenzionalmente un passato lontano e l'industria è invece, nel significato moderno del termine, conquista relativamente recente. Non è un caso che almeno in Italia la legislazione sull'argomento è pericolosamente in ritardo, così come è in ritardo la catalogazione sistematica di quanto è rimasto, laddove presente quasi sempre ferma all'approccio tassonomico che ha improntato gli esordi della disciplina.
I ritardi segnalati non sono da poco. Tanto è andato nel frattempo perduto, e quello che è rimasto perché sfuggito al rinnovamento tecnologico del secondo dopoguerra si trova oggi abbandonato e vuoto. Le fabbriche industriali hanno perso cioè non solo il lavoro e chi lo svolgeva ma anche i macchinari che ne costituivano il supporto funzionale, hanno smarrito gli archivi e i contesti di riferimento, quasi sempre invasi dalle città di cui un tempo erano periferia. In questo modo, la condizione di vuoto guadagnato si è aggiunta a quella di vuoto a prescindere che delle fabbriche industriali era in genere lo statuto, accentuandone la valenza di contenitore suscettibile di ospitare al suo interno qualsiasi nuovo uso (Douet 2012; Carughi, Visone 2017).
La moda dell'*adaptive reuse,* lanciata nel 2017 dal noto volume di Liliane Wong, altro non è che la promozione di interventi progettuali all'interno del costruito esistente, nel tentativo di prolungarne il più possibile la vita, del resto legittimamente in tempi di crisi economica, esaurimento delle risorse ed attenzione all'occupazione del suolo. A fronte di tali questioni si registra però la poca attenzione per ciò che si adatta a fini di riuso, elevato a circostanza prioritaria da soddisfare a dispetto di tutto il resto. E se questo è vero in generale lo è ancor di più per le aree industriali dismesse e le loro fabbriche, quasi mai oggetto di interventi all'altezza dei valori in gioco.
Certo fa specie che anche quando si parla di Patrimonio industriale si continui a parlare per esso di riuso e non di restauro, sebbene sia questo l'unico, per metodo e principi, adatto ad occuparsi di Patrimonio e a restituirgli funzioni compatibili con le sue prerogative tipologiche e materiali.
Grazie alla ricchezza e peculiarità del suo passato industriale, la Puglia costituisce oggi un laboratorio di ricerca particolarmente interessante per argomentare intorno al destino dei luoghi fisici che hanno ospitato

le attività produttive e ragionare sulle possibilità residue cui si offrono, spesso a parecchi decenni dalla loro dismissione.
Come sempre accade quando si riduce la scala di osservazione, è la messa a fuoco di alcuni esempi a dare senso e ragione alle cose e a tracciarne scenari possibili.

Quando il veliero è già dentro la bottiglia

Nel suo saggio del 1987, *Storia della tecnologia e storia della scienza: una rivoluzione da fare*, Eugenio Battisti ammoniva ogni regione «a salvaguardare quei complessi, grandi o piccoli, che costituiscono tappe essenziali della sua storia, o che sono monumenti unici non solo entro il contesto regionale, ma in quello nazionale e internazionale».
Da pioniere dell'archeologia industriale in Italia, Battisti sapeva bene che anche in questo campo occorreva un approccio saldamente critico per riconoscere i valori delle fabbriche e separare quanto può e deve essere conservato da quanto invece può essere sacrificato, con tutti i risvolti che ciò comporta nel campo della tutela e delle azioni di cura conseguenti.
Ci sono voluti quasi trenta anni perché qualche regione italiana rispondesse all'appello di Eugenio Battisti, e va dato atto che tra queste ci sia la Puglia, la cui legge per la *Valorizzazione dell'Archeologia industriale*, del 2015, è una delle prime a farsi carico della sua straordinaria storia produttiva, rappresentata non solo dagli aspetti economici e sociali, da tempo all'attenzione della storiografia, ma anche e soprattutto dai luoghi fisici dell'industria, espressione, nella somma dei loro valori, di una cultura di larghi orizzonti, degna di essere conosciuta, salvaguardata e per quanto possibile conservata.
In Puglia come altrove, a fare da iato della storia industriale della regione è stata senz'altro la costruzione delle infrastrutture ferroviarie, che a partire dalla fine dell'800 ha fornito nuova linfa all'economia locale, aggiungendo alla coltivazione di viti, ulivi e tabacco, da sempre suoi settori trainanti, la possibilità di lavorare la materia prima in linea con i nuovi tempi e smerciarne più rapidamente il prodotto finito. Anche qui, il passaggio dalla protoindustria all'industria vera e propria sembra avere il suo punto di svolta proprio a cavallo tra il XIX e il XX secolo, quando il cosiddetto settore delle "arti e mestieri", da sempre complemento dell'economia agricolo pastorale e cifra distintiva del mondo contadino, comincia a cedere il passo alle grandi concentrazioni produttive e avviarsi a una ridistribuzione di energie e risorse che avrà grande impatto sul disegno del territorio.
Il recente volume di Ottavia Miglietta su *Le fabbriche del tabacco in Puglia* ha messo in evidenza per l'area del Salento una rete fittissima di tabacchifici, includendo in questi non solo i grandi stabilimenti già attenzionati dalla storiografia locale, come le fabbriche di Tricase e di Ostuni o il Magazzino Generale di Lecce, realizzato agli inizi degli anni Trenta da Pier Luigi Nervi - dal 1930 al 1960 protagonista assoluto dell'Amministrazione Autonoma dei Monopoli di Stato - ma anche i cosiddetti magazzini e depositi dove il tabacco subiva le prime lavorazioni prima di essere inviato ai centri di produzione e smistamento (figura 1). Una galassia di circa 400 manufatti da cui negli anni Trenta del '900 usciva il 50% di tutta la produzione nazionale, e la cui nascita è riferibile non sempre alla costruzione ex novo degli edifici ma anche all'adattamento e trasformazione di edifici esistenti. Un esempio fra gli altri è l'antica manifattura di Lecce, già agli inizi dell'800 impiantata nell'ex convento di San Domenico dentro le mura, e attualmente sede col suo lungo corpo longitudinale sviluppato su cinque livelli, dell'Accademia delle Belle Arti.
È un dato di fatto che l'ibridazione tra cantiere della tradizione e cantiere della modernità, l'uno ancorato all'utilizzo di risorse e maestranze locali, l'altro all'uso del cemento armato, di modelli standardizzati e di tecnici spesso esterni ai perimetri regionali, costituisca ad oggi un laboratorio di ricerca in gran parte inesplorato e foriero di grandi sviluppi.
Il tratto distintivo dei complessi produttivi pugliesi, anche di quelli che convenzionalmente vengono assegnati alla rivoluzione industriale avviata alla fine del XIX secolo, è proprio nella loro aderenza e coincidenza col territorio di riferimento, quello che in termini più generali la Convenzione Europea del Paesaggio ha ufficialmente riconosciuto nel 2000 come risultato dell'interazione di fattori naturali ed umani. E ciò è vero al di là di ogni determinismo geografico e di ogni forzatura identitaria, trattandosi di prodotti industriali, comunque manufatti, che nella loro consistenza fisica e materiale e nel loro essere parte integrante e non più scindibile del contesto che li ospita, custodiscono la propria più recondita ricchezza.
A Squinzano, a pochi chilometri da Lecce, uno dei tanti magazzini di tabacco sparsi sul territorio è diventato un centro polifunzionale che ha saputo custodire le robuste volte in pietra ma ha ritagliato gli ampi spazi interni con muri divisori che ne confondono la geometria e ne annullano la spazialità. Uguale disattenzione è stata riservata alle superfici, dove la smania del nuovo ha coperto i segni del tempo e creato un ibrido di difficile lettura, compreso tra il candore degli intonaci e la teoria delle vecchie aperture, anche loro attentamente ripulite.
L'esempio del magazzino di Squinzano è solo uno dei tanti che possono farsi sullo stato in cui attualmente si trovano le fabbriche industriali pugliesi, anche loro spesso soggette ai capricci della speculazione e alla loro posizione più o meno strategica rispetto alle città e ai territori di appartenenza.

Sempre a Squinzano, a poca distanza dal vecchio magazzino di tabacco, in prossimità della ferrovia c'è l'ex stabilimento vinicolo "Fratelli Folonari", oggi in completo stato di abbandono nonostante la contiguità alla città storica e l'evidenza di una lacerazione all'interno del tessuto urbano che restituisce degrado e desolazione. Le dimensioni sono infatti considerevoli, posto che si tratta di un complesso di 22 mila mq, cresciuto nel tempo con la progressiva aggiunta di corpi supplementari, interclusi con ampi spazi liberi un tempo utili alle operazioni di carico e scarico della materia prima (figura 2).

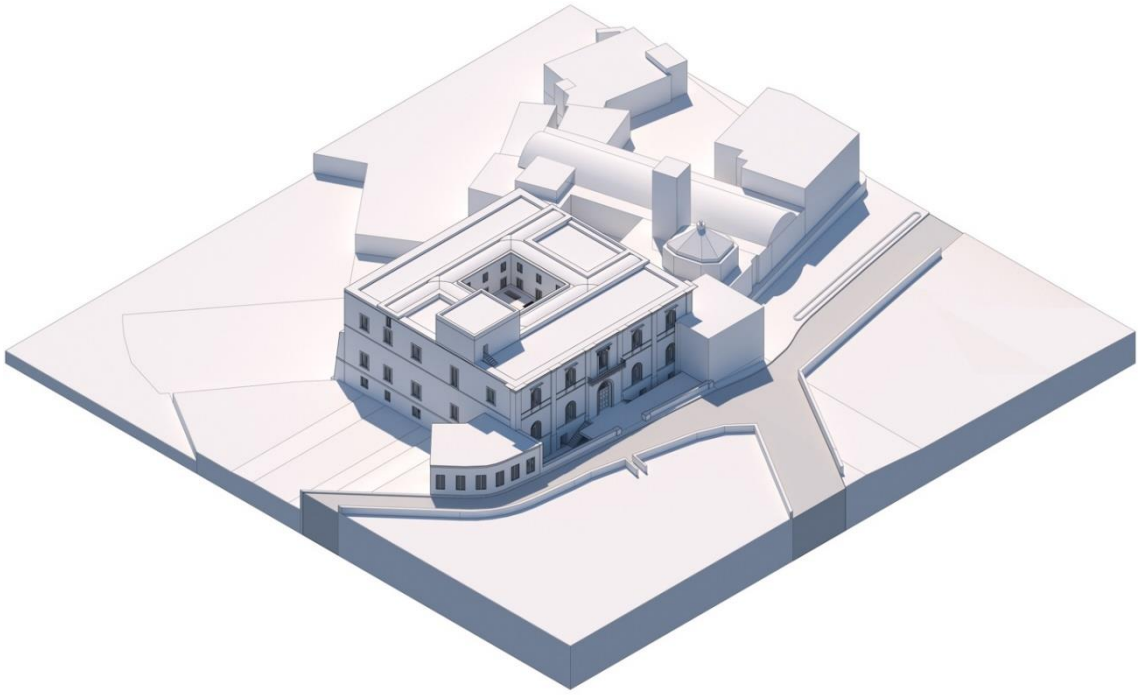


Figura 1. Ostuni. Il tabacchificio (elaborazione grafica di R. Abbatematteo).

Il rapporto con la ferrovia è a Squinzano uno dei punti di forza nell'articolazione dei corpi di fabbrica, caratterizzati da una quinta architettonica principale rivolta proprio verso di essa e con evidenza disposta ad accentuare il carattere pubblico dell'intero contesto di riferimento. Quasi che la ferrovia fosse un elemento capace di ridisegnare le gerarchie urbane e farsene elemento generatore.
I Folonari sono una famiglia di illuminati imprenditori proveniente dalla Lombardia, già attiva a Brescia alla fine del XIX secolo. La Puglia dovette essere per loro ciò che agli inizi dell'800 erano le campagne della Francia settentrionale per la baronessa Qlicquot Ponsardin, una delle più note imprenditrici d'Europa del XIX secolo, nota per rifornire tutte le corti e gli eserciti, nazionali e stranieri (Monte, 2012).
Dopo i disastri causati dalla filossera, che nel corso del XIX secolo aveva infierito in tutto il vecchio continente, trovando facile preda nei tanti vigneti sparsi nelle terre salentine, queste si rivelarono per i Folonari di facile conquista per esportarvi le proprie attività e combinare la ripresa dell'economia vitivinicola locale con l'incremento delle proprie ricchezze.
Il primo stabilimento pugliese dei Folonari venne impianto a Galatina nel 1902 su un'area di circa 20 mila mq. Quello di Squinzano risale invece al 1905, e gli altri tre, localizzati a Locorotondo, San Severo e Barletta risultano realizzati già nel 1910 e diretti a diversificare l'offerta specializzandola nella produzione di vini bianchi.
L'impero dei Folonari durò fino alla seconda metà del '900, con le aziende progressivamente chiuse perché non più rispondenti ai parametri che andavano definendosi nel periodo della ricostruzione successiva alla seconda guerra mondiale e ai venti di rinnovamento tecnologico che faranno da prodromi al passaggio dalla catena di montaggio di tradizione fordista ai sistemi ad alta automazione.
La fabbrica di Squinzano rimase aperta fino al 1952. È tuttavia verosimile che il suo abbandono sia avvenuto gradualmente. Non sembra spiegarsi altrimenti lo stato di conservazione talvolta pessimo, talvolta discreto che interessa le parti, comprese quelle che una volta erano i locali residenziali, alcune delle quali sono oggi gestite dal Consorzio Agrario Provinciale.
I tre nuclei principali in cui la fabbrica si distribuisce sono l'esatta rappresentazione non solo del sistema produttivo ma anche delle ansie borghesi dei proprietari, che in uno di questi avevano eletto la propria

residenza conferendole la dignità architettonica e l'accuratezza costruttiva che ancora oggi esibisce nonostante i guasti del tempo e dell'incuria. Una sorta di palazzo dentro l'industria, reiterato in tutti gli stabilimenti pugliesi dei Folonari, e la cui costruzione fu affidata probabilmente a maestranze locali molto perite nella lavorazione della pietra oltreché aggiornate rispetto ai gusti dell'epoca.
A Squinzano il palazzo occupa tutta la parte meridionale del complesso, seguendo un impianto ad L intorno ad un cortile fornito di portici, ingressi e scale monumentali. Ed è soprattutto qui che le lusinghe della tradizione costruttiva locale si fa evidente nell'uso della pietra leccese usata per le murature e delle cosiddette chianche impiegate per le pavimentazioni esterne, a commento ed espressione di una volontà stilistica e decorativa evidente per quanto essenziale nella sua impaginazione (figura 3).



Figura 2. Squinzano. Complesso Folonari, planimetria (rilievi di G. Gubello, F. Guido, L. Imperiale).

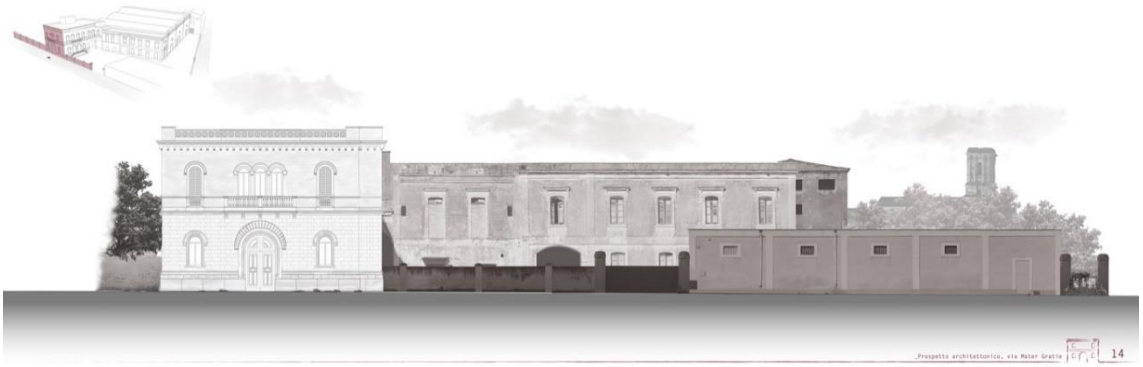


Figura 3. Squinzano. Complesso Folonari, prospetto meridionale (rilievi di G. Gubello, F. Guido, L. Imperiale).

L'abile commistione di tradizione e innovazione nell'uso di forme e materiali è presente nei blocchi destinati alla produzione, caratterizzati in gran parte da murature e arcate in pietra disposte a divisione e distribuzione degli ambienti. Ancora riconoscibili sono le aree per l'imbottigliamento, i locali per la fermentazione, e soprattutto le vasche e le cisterne per il deposito del vino, costruite in cemento armato ad uno o due livelli e servite da suggestive passerelle all'interno di ambienti, talvolta a tutt'altezza, che restituiscono appieno le dimensioni e suggestioni dell'antica fabbrica, oggi esaltate dal precario stato di conservazione.
Tra le più rilevanti nella geometria ed economia di tutto il complesso è la zona sita a nord, risultante dall'accorpamento di più capannoni comunicanti tra di loro mediante aperture interne. Rispetto alla parte

centrale, costituita da quattro ambienti voltati - due al piano terra adibiti ad uffici amministrativi e due al primo piano utilizzati come laboratorio per l'analisi del vino – quelle laterali presentano lunghe teorie di vasche calpestabili al piano superiore e collegate tra di loro da ballatoi sospesi, sotto coperture a falda rette da capriate lignee oppure piane in travi di cemento a vista, forse frutto di trasformazioni successive.
È soprattutto la presenza delle vasche a fare della fabbrica di Squinzano e di tutte quelle simili un caso "a parte" rispetto alla maggioranza delle fabbriche industriali. Sono le vasche e le cisterne i "macchinari" della fabbrica, e la circostanza relativa alla difficoltà, se non impossibilità, di spostarle, dato il loro peso, il loro numero e le loro dimensioni, e considerata l'intima connessione, anche strutturale, con tutto il complesso, ha fatto sì che non si "svuotasse" ma si consegnasse al presente col "contenuto" di sempre, almeno nelle parti riservate alla produzione (figura 4). Si tratta di un dato importante, giacché capace di orientare il recupero e sottrargli qualsiasi alibi relativo al pregiudizio del contenitore inteso come scatola vuota da riempire a piacimento. A Squinzano, come in tanti altri esempi, il "veliero è già dentro la bottiglia", per usare la fortunata metafora coniata dall'architetto francese Nicholas Michelin col suo progetto di trasformazione, nei primi anni del 2000, della Halle aux Farines per l'Università di Parigi VII (Michelin 2007).

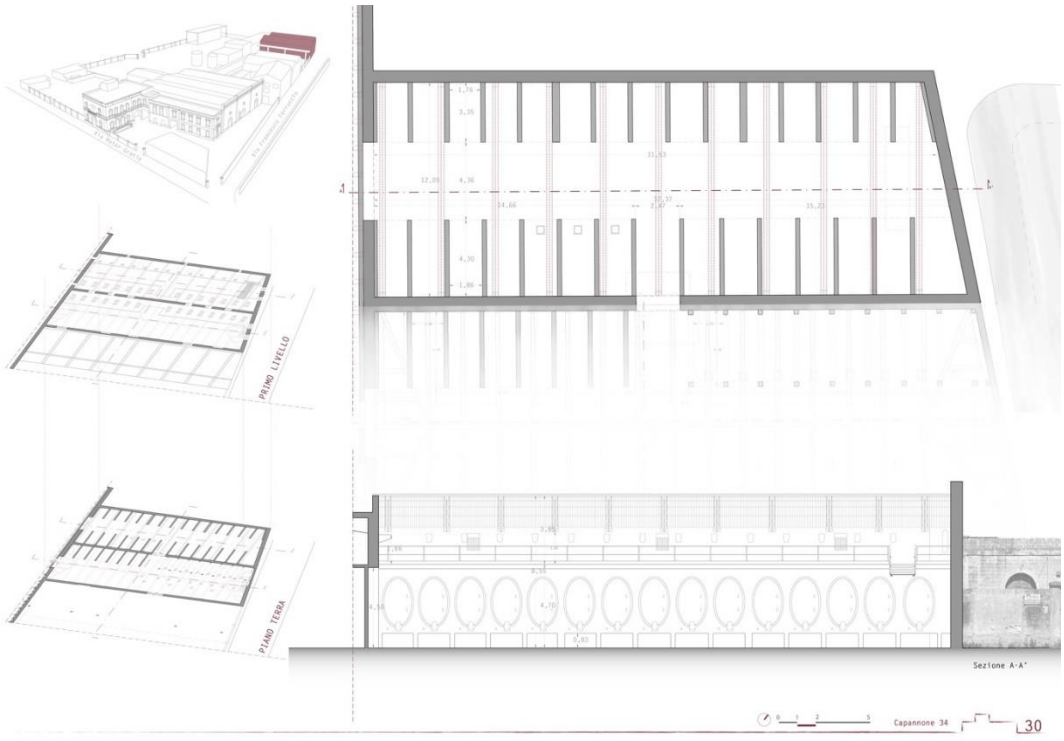


Figura 4. Squinzano. Complesso Folonari, uno dei capannoni con le vasche (rilievi di G. Gubello, F. Guido, L. Imperiale).

A Parigi, Michelin ha compiuto un'operazione di densificazione e trasformazione della vecchia fabbrica in una *machine* che porta all'interno non solo 60 aule universitarie ma anche 13 anfiteatri, ristoranti e servizi annessi, seguendo una moda che da tempo è in voga anche in Italia. Sono tante, a cominciare dalle città principali, le grandi e piccole fabbriche sottoposte ad azioni di riuso molto lesive, e le cui sole forme di rispetto per l'esistente si limitano spesso alle sole superfici, accuratamente ripulite e imbellettate a dispetto della totale trasformazione degli spazi interni, trasformati in appartamenti, studi professionali, locali commerciali.
L'importanza della fabbrica di Squinzano nel contesto della città pugliese e di tutto il territorio regionale è soltanto uno tra i tanti argomenti che possono essere portati a favore della sua tutela e conservazione. È chiaro che qui come in tanti altri casi non è una questione di sola archeologia industriale, posto che si tratta di una fabbrica in buona parte abbandonata ma non ancora frammentata e dispersa. Più che di archeologia, qui assunta nel significato convenzionale e didascalico di un sito un tempo produttivo superato dagli eventi e dal progresso tecnologico, si tratta a tutti gli effetti di un'architettura che gode ancora di grandi potenzialità, anche per la sua posizione a ridosso della ferrovia. Il discorso vale ovviamente non solo per la parte residenziale, con la successione dei suoi ambienti e la raffinatezza dei suoi apparati costruttivi e decorativi, ma anche e soprattutto per i cosiddetti capannoni. Nome in effetti diminutivo che però rimanda in questo caso a veri e propri musei di se stessi; luoghi cioè dove gli oggetti sono già esposti e si tratta solo di sottoporli ad operazioni di manutenzione – nella fattispecie applicata soprattutto al cemento armato delle

vasche e delle cisterne – ed eventualmente farne lo scenario e lo sfondo di prodotti "aggiunti" che le circostanze richiederanno.
La lezione di Carlo Scarpa – raccolta e fatta propria da tanti suoi discepoli – sulla necessità di assumere qualsiasi fabbrica storica destinata a museo, innanzitutto a museo di sé stessa, sembra essere calzante anche in questo caso, e in generale per tutte le fabbriche industriali che abbiano la fortuna di conservare al proprio interno i macchinari utili alla lavorazione e produzione. L'esempio della Centrale Montemartini di Roma, recuperata su progetto di Francesco Stefanori a partire dalla fine degli anni Ottanta, è uno dei casi più interessanti della messa in evidenza e in valore delle caldaie e dei grossi motori diesel superstiti, trattati alla stregua di opere d'arte meritevoli di tutti gli accorgimenti conservativi necessari al trattamento delle grigie superfici, ed assunti a fondali e cornici delle sculture in marmo bianco della collezione archeologica dei musei capitolini. Quella che Eugenio Battisti aveva proposto come "archeologia senza confini", da ottenere col sapiente connubio tra mantenimento dell'esistente e progetto del presente, si è qui realizzata, indicando l'evidenza di strade certamente percorribili (Storelli 2001).
L'unità metodologica del restauro vale dunque anche per la fabbrica di Squinzano. Come a dire che il suo recupero non può che concepirsi all'interno di un progetto di restauro, l'unico che sappia farsi carico dei suoi valori e governarli con il metodo e i principi acclarati da secoli di dibattito sul destino del patrimonio, di recente arricchiti dall'attenzione riservata alla partecipazione attiva delle comunità di riferimento, da rendere protagoniste, secondo gli intendimenti della Convenzione di Faro, del 2005, tanto del processo di acquisizione e manutenzione quando di quello di valorizzazione del patrimonio.
Come tante altre regioni d'Italia anche la Puglia non potrà conservare tutto il suo patrimonio industriale. È però vero che il problema principale, qui come altrove, sembra essere oggi più di qualità degli interventi che di quantità, posto che la conoscenza e il sapiente governo della trasformazione rimangono l'unico discrimine di progetti capaci di innovare senza distruggere e di preservare senza venir meno alle istanze del presente. Che è come dire sottrarre il Patrimonio industriale ad un indifferenziato bacino di Beni comuni per trasformarlo in un Bene portatore di cultura, di valori e anche di nuovo benessere (Vitale 2013).

Bibliografia

Balzani M, Ralla Negra R. (a cura di) 2017, *Architettura e preesistenze. Premio Internazionale Domus Restauro e Conservazione*, Skira, Milano.

Battisti E. 2001, *Archeologia industriale. Architettura, lavoro, tecnologia, economia e la vera rivoluzione industriale*, Jaca Book, Milano.

Bergeron L., Dorel-Ferré G. 1996, *Le patrimoine industriel, un nouveau territoire*, Liris, Paris.

Carughi U., Visone M. (ed. by) 2017, *Time Frames: Conservation Policies for Twentieth-Century Architectural Heritage, Routledge*, London-New York.

Castellano A. 1982, *La macchina arrugginita. Materiali per un'archeologia dell'industria*, Feltrinelli, Milano.

Corbetta G. 2017, *Milano sud ritratti fabbriche 35 anni dopo*, Quattro, Milano.

Covino R. 2008, *Archeologia industriale: usi impropri e potenzialità euristiche*, Patrimonio Industrial, a. II, n. 3, pp. 14-17.

Douet J. (ed by) 2012, *Industrial Heritage Re-tooled. The TICCIH guide to Industrial Heritage Conservation*, Carnegie, Lancaster.

Giuffetti A., Parisi R. (a cura di) 2012, *L'archeologia industriale in Italia. Storie e storiografia (1978-2008)*, Franco Angeli, Milano.

Michelin N. 2007, *L'aventure de la transformation d'une halle – Des farines à l'université*, AAM, Paris.

Miglietta O. 2018, *Le fabbriche del tabacco in Puglia*, Schena, Fasano (Br).

Monte A., 2012, *Salento e l'arte del produrre, Artigiani, fabbriche e capitani d'industria tra Otto e Novecento*, Edizioni del Grifo, Cavallino.

Muñoz Viñas S. 2010, *Teoría contemporánea de la Restauración*, Sintesis, Madrid (I ed. Londra 2004).

Ronchetta C., Trisciuoglio M. (a cura di) 2008, *Progettare per il patrimonio industriale*, Celid, Torino.

Scolaro A. 2017, *Progettare con l'esistente: riuso di edifici, componenti e materiali per un processo edilizio circolare*, Franco Angeli, Milano.

Serafini L., Cecamore S. 2019, *Use and abuse of the industrial heritage archeology. Comparing experiences*, in: "Il patrimonio culturale in mutamento. Le sfide dell'uso", XXXV Convegno Internazionale Scienza e Beni Culturali 2019, Arcadia Ricerche, Venezia, pp. 718-729.

Serafini L., Varagnoli C., *Le parole e le azioni. La Carta di Nizhny Tagil e la conservazione del patrimonio industriale*, in Parisi R. e Chimisso M. (a cura di) 2021, *La Carta di Nizhny Tagil e la tutela del patrimonio industriale in Italia*, Rubettino, Soveria Mannelli, pp. 77-95.

Storelli G. 2001, *Museo in doppia esposizione: ex centrale elettrica Montemartini*, Recupero e conservazione, VII, 38, pp. 54-66.

Toti C. 2002, *L'officina della Memoria: paesaggi dell'archeologia industriale in Puglia*, Martano, Lecce

Varagnoli C. 2010, *La conservazione dell'archeologia industriale italiana: istanze e realizzazioni alle soglie del nuovo secolo*, in Fanfani T., Torti C. (a cura di), *L'archeologia industriale in Italia: formazione e sbocchi professionali*, Fondazione Piaggio, Pontedera, pp. 201-215.

Vitale E. 2013, *Contro i beni comuni. Una critica illuminata*, Laterza, Roma-Bari.

Wong L. 2017, *Adaptive reuse: extending the live of buildings,* Birkhäuser, Basel.

Stucchi, policromie e lacune. Il restauro della volta dell'aula della settecentesca chiesa di Sant'Angelo in borgo a Monopoli (BA)

Angelamaria Quartulli[1], Felicia La Viola[2]

[1]*Funzionario architetto SABAP per la città metropolitana di Bari,* [2]*Restauratrice di beni culturali, Bari*

Abstract
Le superfici decorate in stucco e intonaci dipinti dell'intradosso dell'aula alterate per infiltrazioni dall'alto causate dall'assenza di protezioni in copertura dagli anni Settanta del Novecento e le lacune, connesse anche alla deformazione delle strutture murarie per dissesti, sono state oggetto di uno studio multidisciplinare per documentare tecnologie, materiali e alterazioni alla base delle scelte critiche di intervento. Lo studio delle policromie dei diversi registri decorativi che hanno modificato l'aspetto della chiesa nel tempo, lo stato di conservazione dei pigmenti, le lacune di superficie e volumetriche, documentate anche con tecnologie di rilevamento digitale, ha determinato scelte conservative della materia, che consolidano anche lo stato di invecchiamento presente, correlato alle condizioni termo igrometriche delle strutture e dell'ambiente. Le lacune sono state invece oggetto di valutazioni critiche, di test diretti e simulazioni virtuali in digitale, finalizzate all'adozione di interventi differenziati, nel rispetto delle porzioni originali superstiti e a garantire una corretta fruizione dell'architettura.

Il criterio metodologico dell'intervento

L'abbandono già a partire dai primi decenni del Novecento della settecentesca chiesa di Sant'Angelo in borgo, la sospensione del rito, la preclusione dell'edificio ai fedeli e la conseguente assenza di manutenzione, ha generato un sistema complesso di fenomeni di degrado che hanno riguardato l'edificio in tutte le sue parti, architettoniche e decorative, conferendo allo stesso un'immagine congelata nel tempo. Gran parte dei fenomeni patogeni derivava dalle infiltrazioni che per anni sono state veicolate dalla copertura, privata del manto di protezione, dalle finestre e dalle pareti interessate da deformazioni e dissesti. Tali manifestazioni sono risultate l'esito di un processo di osmosi tra gli agenti deteriogeni esterni, la reazione dei materiali costituenti la struttura e, per ricaduta, l'aspetto visibile offerto alla percezione. Le superfici decorate presentavano ampie aree in cui era possibile riconoscere formazioni di sali effloriscibili, colonie di microrganismi dai colori molto accesi, ampie gore di umidità. Perdite di strati d'intonaco e di decorazioni in stucco si alternavano a stratificazioni di finiture pittoriche; dalle lacune delle finiture barocche emergevano dettagli architettonici di una precedente configurazione e pigmenti sottostanti stratificatisi. Le superfici apparivano in gran parte ormai consumate, erose, o realizzate con materiali instabili o incompatibili con gli stati sottostanti, pertanto, per estese aree, ormai completamente distaccate. Lo stato di conservazione della chiesa e le informazioni che man mano emergevano da un'ampia campagna diagnostica hanno guidato il criterio metodologico dell'intervento che ha operato conservando le superfici di finitura superstiti valutate di interesse storico e aventi maggiore stabilità rispetto alle successive ridipinture della seconda metà dell'Ottocento e prima metà del Novecento, evitando la ricostruzione di parti mancanti che non contribuivano a restituire la composizione formale complessiva.
Alcune patologie di degrado trasformando irrimediabilmente gli strati decorativi con formazioni ormai carbonatate rendevano difficile restituire la finitura originaria se non operando con la rimozione dello strato e il rifacimento moderno, sacrificando un testo originario. Per questo l'intervento realizzato combina operazioni di restauro rigorosamente conservative con la testimonianza dell'abbandono, le cui tracce hanno assunto forme e colori particolari, oltre a costituire un alfabeto delle diverse forme di degrado.
L'assenza di un programma di riutilizzazione della chiesa inoltre ha determinato la scelta di conservare la lettura del testo decorativo anche con lacune di modellato e di pigmento dove l'intervento di ripristino non avrebbe aggiunto elementi di conoscenza, ma al più alterato quella maestosità originaria e abilità dei maestri stuccatori che realizzarono le decorazioni nel Settecento, emersa a seguito dell'attento intervento di pulitura.

La fase diagnostica

L'intervento di restauro condotto sull'apparato decorativo in intonaci dipinti e modellati in stucco dell'intradosso dell'aula, costituisce un primo passo per la restituzione della chiesa alla fruizione pubblica e ha richiesto una estesa campagna diagnostica e conoscitiva funzionale ad individuare le scelte maggiormente compatibili con le caratteristiche chimico fisiche del supporto, le modalità tecnologiche, i materiali da impiegare per le puliture, il consolidamento e l'integrazione delle parti mancanti, anche

analizzando lo stato di invecchiamento presente e le condizioni termo igrometriche delle strutture e dell'ambiente.
L'interno dell'aula presentava in maniera diffusa, su volta e pareti, attacco biologico con formazione di muschi verdi stratificati, alghe e batteri che, per effetto della presenza di umidità per infiltrazione nelle murature, ha comportato la degradazione delle superfici decorate intaccandole in profondità; alterazioni cromatiche dovute ai processi di carbonatazione degli strati pittorici sovrammessi interessavano ampie superfici con una distribuzione irregolare. A questi macrofenomeni corrispondevano poi il rigonfiamento dello strato d'intonaco, la perdita della coesione con il supporto murario, la disgregazione del materiale costituente (di stucchi ed intonaci), la successiva perdita di parti del modellato. I distacchi degli strati di finitura mettevano in evidenza la presenza di diversi interventi di tinteggiatura delle pareti avvenute nel tempo, ricoperte, nella fase finale, da pigmenti colore giallo-ocra, ma ormai con estese lacune, porzioni spellicolate, porzioni disgregate. Saggi stratigrafici sui diversi fondi che caratterizzano le partiture geometriche e decorative della volta hanno evidenziato la presenza di quattro fasi pittoriche, di cui solo la più antica risultata stabile rispetto alle aggressioni dovute ai fenomeni alterativi, per la maggior parte riconducibili alla presenza di acqua.
Analisi microbiologiche sono state eseguite per indagare le patine biologiche presenti sulle superfici. L'analisi dei prelievi campionati in diverse porzioni della volta presentanti visivamente alterazioni riconducibili a degrado biologico, ha dimostrato una stretta correlazione tra agenti patogeni, deformazioni della volta ed esposizione, nonché il concorso di interventi di riparazione eseguiti negli anni Settanta del Novecento con l'introduzione di cementi e di strutture lignee di supporto della volta, risultati ambienti favorevoli alla diffusione di alcune manifestazioni batteriche.
Analisi in microscopia ottica e microscopia elettronica a scansione (SEM) a luce riflessa e trasmessa su sezioni sottili traslucide ricavate su un campionamento mirato effettuato in diversi punti della volta dell'aula e del catino absidale (fondo, partiture con fasce e cornici, elementi in stucco in bassorilievo e altorilievo), sui pigmenti, hanno fornito la sequenza stratigrafica dei leganti dei minerali inorganici degli intonaci e del modellato a stucco, la composizione e la struttura dei leganti, la porosità e il contenuto di acqua, l'analisi areale delle strutture chimiche e loro posizione. Attraverso analisi in diffrattometria a raggi X sono stati rilevati i sali presenti in superficie e nel substrato (efflorescenze e sub efflorescenze) poi individuati per aree omogenee sulle parti decorate. L'analisi stratigrafica ha individuato inoltre la presenza di croste e patine prodotte dall'alterazione delle stesse, indagate in Spettroscopia micro Raman al fine di verificare la presenza di materie organiche.
Sugli strati sovrammessi di pigmento è stata effettuata un'indagine chimica in Spettroscopia micro Raman per comprendere i materiali utilizzati nelle quattro fasi pittoriche individuate. Attraverso l'incrocio delle informazioni ottenute dalle indagini mineralogiche e petrografiche e di quelle chimiche, unite alle indagini visive ravvicinate e ottenute con la macrofotografia è stato possibile stabilire le tecnologie utilizzate per realizzare le fasce, i festoni, i putti, indagando il supporto e la finitura. È stato possibile quindi individuare le decorazioni realizzate di getto o con l'uso di stampi, le applicazioni successive di elementi realizzati in opera con maltine, la presenza di incisioni e lavorazioni, la presenza dei pigmenti originali e l'uso degli stessi per accentuare la visione prospettica, la presenza di interventi restaurativi e integrativi. La diagnostica ha previsto anche un'indagine con termografica a infrarosso estesa alla volta, aiutando la reattività delle superfici con termo camera radiometrica, verificando e mappando anomalie. Le superfici indagate sono state restituite graficamente con termogrammi in quadricromia, associando alle anomalie termiche mappate, distribuite spazialmente sui grafici, la presenza di porzioni in distacco, di spessori differenziati, di vuoti, di infiltrazioni nelle strutture sottostanti la superfiche decorata o di acqua contenuta nelle stesse strutture. Alcune mappe di dettaglio effettuate sul catino absidale hanno individuato anomalie in corrispondenza degli strati pittorici o a stucco alterati, carbonatati, evidenziando uno spessore differenziato e lievemente impermeabile.

L'impiego delle tecnologie digitali per il rilevamento e il controllo degli interventi
Le decorazioni della volta sono state rilevate ricorrendo alla fotografia e a programmi di raddrizzamento (Photoshop) integrata da rilievi tradizionali. Il catino absidale è stato invece oggetto di un rilevamento con laser scanner 3D integrato ad una rilevazione fotogrammetrica tridimensionale non convenzionale, in scala di risoluzione 1:10, con particolari in scala 1:5, mediante tecniche laser e fotografiche (strumentazione fotogrammetrica ARTEC 3D utile alla redazione di un modello geometrico con texture fotogrammetrica). Grazie alla restituzione di un modello tridimensionale, vettoriale, utilizzando un programma di restituzione navigabile in ambiente web, è stato possibile interrogare ogni singola porzione e restituire informazioni quantitative, geometriche e qualitative, riportate, sulla base degli esiti delle indagini diagnostiche, su diversi layer informativi. Attraverso il modello è stato possibile restituire in virtuale tutte le informazioni sui registri pittorici che hanno interessato quattro periodi storici, che hanno modificato il progetto cromatico originale. La restituzione virtuale in grafici vettoriali e in modelli tridimensionali ha consentito di individuare le lacune differenziandole per specificità, i fenomeni di degrado e di documentare virtualmente le scelte di restauro e di restituzione cromatica e plastica, simulando gli interventi e controllandone l'effetto

nell'insieme, non valutabile in cantiere in considerazione della distanza ravvicinata del piano di lavoro del ponteggio, prima di operare direttamente sulle superfici.



Figura 1. A. Rilevamento tridimensionale del catino absidale prima degli interventi. B. Simulazione dell'intervento durante i lavori. C. Intervento concluso.

L'intervento di restauro

A seguito del rifacimento del manto di copertura mediante tecnologia a tetto ventilato, che consente l'areazione della struttura e che ha rallentato i fenomeni di degrado e ha innescato un processo di asciugatura delle murature imbibite di acqua, si è avviato l'intervento di restauro dell'intradosso analizzando le discontinuità presenti (di intonaco o di decorazioni) per valutare il modo più appropriato per conservare le parti "superstiti" e intervenire con le riconfigurazioni in maniera riconoscibile, senza interrompere la figura decorativa. Le forme di degrado presenti condizionavano la conservazione dei decori a rilievo e l'adesione degli stessi all'intonaco: le infiltrazioni d'acqua permeate dalle coperture avevano impregnato lo strato di intonaco generando fenomeni di rigonfiamento e la progressiva disgregazione dello stesso. La perdita di adesione al supporto murario metteva a rischio la capacità dello stesso di sostenere il peso della decorazione in stucco, incrementato dalla quantità d'acqua assorbita. Le acque permeate dalle coperture avevano trasportato all'interno le spore di microrganismi che ricoprivano le superfici in stucco che, penetrando attraverso le fessure o le discontinuità, già presenti sui manufatti, proliferandosi, esercitavano, per l'inspessimento dello strato, un'azione "di leva" tra le parti che compongono le finiture e le superfici di contatto, già fragili e disgregate. La complessa condizione di degrado ha determinato la necessità di operare contemporaneamente con trattamenti differenti: consolidamento del materiale costituente, ricostituzione dell'adesione, neutralizzazione delle patine biologiche, agendo su materiali degradati. I metodi di pulitura e di consolidamento adottati hanno previsto un utilizzo minimo o nullo di acqua e prodotti di cui è stata

verificata la compatibilità con i materiali costitutivi e con lo stato di conservazione mediante test. Ad un primo trattamento biocida con Biotin T in soluzione al 4% in acqua demineralizzata ha fatto seguito, dove necessario, la decolorazione delle superfici soggette all'azione biodeteriogena mediante applicazione ripetuta di acqua ossigenata a 130 volumi. Con la pulitura meccanica con bisturi e martelletto da descialbo sono stati rimossi gli strati pittorici sovrammessi, per lo più incoerenti e già in distacco, di cui molte aree risultate carbonatate e coese al supporto originale, avendo cura di conservare lo strato pigmentato maggiormente adeso, corrispondente alla prima fase cromatica dell'apparato decorativo. Con pennelli e aspiratore sono stati rimossi i depositi pulverulenti, il guano e il materiale incoerente. La rimozione dei depositi coerenti è stata eseguita mediante utilizzo di prodotti bagnanti (soluzioni acquose in sospensione in polpa di carta che hanno ammorbidito lo strato da asportare senza impregnare il manufatto). Sulle incrostazioni e macchie più consistenti e adese (carbonatate) presenti sui fondi, sulle cornici, sui bassorilievi, sugli elementi a tutto tondo, sono stati eseguiti vari test: di biopulitura a diverse concentrazioni ed estensione; di pulitura chimica, per mezzo di impacchi di sepiolite e polpa di carta con Sali inorganici di carbonato d'ammonio e EDTA; con resina cationica forte; tentativi tuttavia risultati inefficaci, per cui si è stabilito di intervenire meccanicamente con bisturi e martelletto da descialbo per assottigliare gli strati più consistenti e attenuare le ampie alterazioni cromatiche, che creavano un forte disturbo visivo, operando in seguito mediante velature di calce grassello pigmentato.



Figura 2. Saggi di pulitura chimica degli strati di alterazione carbonatati.

L'opportunità di asportare quanto più possibile degli strati di pittura non originali e carbonatati è stata suggerita dalla necessità di poter eseguire il consolidamento del materiale costituente degli stucchi che, sotto gli strati di pittura, risultavano in gran parte disgregati. Il consolidamento di tali strati è stato eseguito con applicazione di acqua di calce, utilizzata anche per il consolidamento corticale e strutturale delle superfici a intonaco. Questo trattamento è stato testato precedentemente tramite immersione in acqua di calce, in appositi contenitori, di frammenti di decorazioni in stucco, mostrando efficacia nel giro di ventiquattro ore. I frammenti trattati quindi venivano riposizionati sulle superfici di contatto con maltine a base di calce grassello e polvere di marmo. I distacchi dell'intonaco più profondi sono stati consolidati mediante iniezioni di calce grassello invecchiato di tre mesi, reso più fluido aggiungendo acqua di calce; i distacchi dell'intonaco più superficiali sono stati eseguiti iniettando la resina acrilica (Acril ME) al 2% in soluzione acquosa, preceduto da infiltrazioni di alcol puro, per veicolare meglio la resina. Sono stati utilizzati perni in vetroresina filettati per il fissaggio di elementi distaccati di grande dimensione, infissi nel supporto murario e assicurati con adesivo; per il fissaggio di elementi di piccole dimensioni, è stato interposto sulle superfici di contatto, un adesivo, utilizzato in forma liquida nelle cavità delle decorazioni più aggettanti e nelle fessure tra i modellati, al fine di assicurare ulteriormente i

rilievi al supporto dell'intonaco. Sulle superfici presentanti fessurazioni e lacune si è operato con stuccature e microstuccature di limitato spessore e di media estensione con Polyfilla (stucco antiritiro a base di fibra di cellulosa); sulle lacune più estese si è operato con malta a base di calce grassello invecchiato di tre mesi e coccio pesto mentre, sulle ampie aree prive di intonaco si è intervenuto con un rasante a base di calce idraulica naturale.

Il trattamento delle lacune

Gli interventi di restituzione dell'immagine finale hanno riguardato il trattamento delle lacune secondo approcci metodologici critici valutati in funzione dell'ampiezza delle lacune, dell'importanza gerarchica rispetto alla visione d'insieme o funzionale ad abbassarne la riconoscibilità. Questo aspetto dell'intervento ha avuto particolare rilevanza vista la presenza di diverse tipologie di lacune che a vario grado partecipavano all'immagine complessiva dell'architettura, anche perché la struttura decorativa della chiesa si fonde con le generatrici architettoniche che sono strettamente connesse all'intervento di riconfigurazione settecentesca della chiesa, dove l'uso della decorazione superficiale e dell'ordine architettonico interveniva a correggere e collegare porzioni di fabbrica in accrescimento. La ricostruzione delle parti mancanti è stata valutata nel contemperamento dell'istanza storica ed estetica, ricorrendo al trattamento a "neutro" dove non produceva discontinuità nel "tessuto" di finitura, in grado di generare l'alterazione delle superfici attigue nella visione d'insieme. Questo anche in considerazione del fatto che ogni profilo, ogni bordo, ogni limite tra decorazione (con il suo aggetto) e l'intonaco (con il suo spessore) o, ogni strato di intonaco con la tessitura muraria, tra una decorazione e la struttura muraria, crea rilevanze ottiche, ma soprattutto la lacuna interrompe la coesione tra le parti. Oltre a risolvere un problema percettivo, quindi, l'operazione integrativa ha tenuto conto anche dell'aspetto conservativo. Per la reintegrazione delle superfici dei rilievi alterate a causa del processo di disgregazione o in seguito alla rimozione delle carbonatazioni, o per ridurre l'interferenza visiva dovuta agli strati di finitura carbonatati non rimovibili, è stata prevista la ricostituzione dello strato di finitura mediante applicazione di velature di scialbo di calce invecchiata a dieci mesi. Le lacune della finitura pigmentata sono state trattate con integrazioni pittoriche mediante pigmenti puri legati con calce grassello invecchiata di dieci mesi, eseguite con pennelli di piccola dimensione a selezione cromatica, riconoscibili a distanza ravvicinata. Le integrazioni hanno riguardato le sole lacune o le porzioni pigmentate presentanti estese macchiature carbonatate e non rimovibili senza sacrificio dello strato di finitura. Le integrazioni delle lacune di intonaco (struttura) sono state eseguite ripristinando lo strato a livello con lo strato del rinzaffo della parte in situ, mentre le integrazioni delle finiture sono state eseguite lievemente sottolivello. Per l'integrazione delle lacune di alcuni modellati volumetrici in stucco si è operato restituendo il solo livello dell'intonaco mancante, costituente l'appoggio del manufatto lavorato, mediante integrazione ad intonaco colorato in pasta, utilizzando una diversa grana, senza finitura, e pertanto, conservando a vista il tono della 'struttura'. In presenza di superfici ampie e di elementi di modellato mancanti replicabili per la presenza in sito di elementi rilevabili è stato restituito il solo ingombro bidimensionale, pigmentando di bianco le parti esterne al contorno, per definirne una geometria maggiormente comprensibile dal basso (disegno a lapis riportato con spolvero). Questa operazione è stata, per esempio, eseguita sulla prima campata della volta che presentava una estesa lacuna della superficie, riconfigurando bidimensionalmente la sola cornice di inviluppo della decorazione mancante, evidenziata da strato di calce di colorazione bianca a velatura sull'intonaco di integrazione, o per le porzioni di cornici nella campata centrale mancanti. Si è operato infine con la riconfigurazione plastica degli elementi identificativi delle strutture architettoniche attraverso l'inspessimento dell'intonaco in corrispondenza delle nervature che definiscono le campate della volta (prima e seconda nervatura partendo dalla controfacciata). L'intervento ha restituito alla volta l'originaria spazialità e registro formale alterato con precedenti impropri interventi o per la perdita di porzioni decorate, ricorrendo ad un intervento conservativo della materia e operando sulle lacune in maniera critica al fine di restituire continuità materiale e rimuovere fenomeni di degrado, senza ricorrere a integrazioni plastiche imitative, ma conservandone traccia nel rispetto della storia dell'edificio.

Le analisi biologiche sono state realizzate da UNIBAS Dipartimento di Chimica, Prof.ssa Laura Scrano e UNIBA, Dipartimento geomineralogico, Prof. Mario De Tulio. La caratterizzazione petrografica e mineralogica, da UNIBA Dipartimento geomineralogico, prof. Giacomo Eramo. Le Analisi chimiche dei pigmenti e delle croste da UNIBA Dipartimento di Chimica Prof.ssa Annalisa Mangone. Le Indagini Termografiche a Infrarosso sono state effettuate dall'Ing. Fabrizio Calia. I rilievi da Digitarca srl. Il rilievo delle deformazioni strutturali Da Landnet Srl di Umberto Calò, con il supporto dell'ing. Michele Vitti.

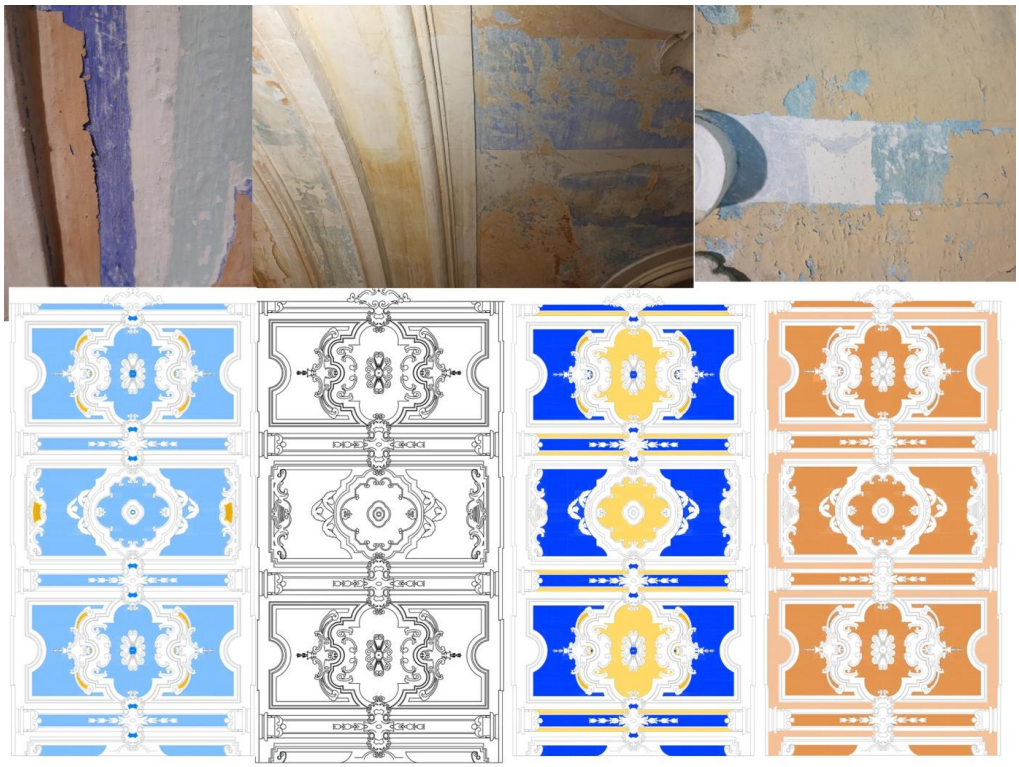


Figura 3. Analisi degli strati di finitura a pigmento e ricostruzione cronologica delle fasi decorative.



Figura 4. Trattamento delle lacune nelle tre campate della volta dell'aula.

Bibliografia

Acquafredda P., De Tullio M., Eramo G., La Viola F., Mongelli N., Quartulli A., Scrano L. 2021, *A multidisciplinary diagnostic approach for the restoration of the inside surfaces decorative plaster of the vault of the late seventeenth-century Sant'Angelo Church in Monopoli (Bari, Italy*), in: XII Convegno internazionale "Diagnosi conservazione e valorizzazione del patrimonio culturale" AIES - Associazione Italiana Esperti Scientifici per i beni culturali (Napoli, 9 -10 dicembre 2021), Cervino Edizioni, Napoli, pp.68-76.

Quartulli A. 2016, *Le trasformazioni della chiesa settecentesca di S. Angelo in borgo a Monopoli: vulnerabilita' strutturale, intervento, monitoraggio*, in: Atti del XIV Congresso Nazionale IGIIC Lo Stato dell'Arte 14 (L'Aquila, 20-22 ottobre 2016), Nardini, Firenze, pp.31-38.

Quartulli A. 2021, *La fortuna dei complessi ecclesiastici all'origine delle trasformazioni del Urbs. Sant'Angelo in borgo a Monopoli: evoluzione, vulnerabilità abbandono; l'avvio del cantiere di restauro architettonico per un progetto di restauro urbano*, in: Esposito D., Montanari V. (a cura di), Realtà dell'architettura fra materia e immagine. Per Giovanni Carbonara. Studi e Ricerche. Volume II, L'Erma di Bretschneider, Roma, pp.843-846.

BTO. Biblioteca greca di Terra d'Otranto

Daniele Arnesano[1], Alessandro Capone[2]

[1]*Ricercatore indipendente;* [2]*Università del Salento*

Abstract
Il progetto BTO. Biblioteca Greca di Terra d'Otranto (www.bdsud.it/BTO/HomeBTO), promosso dal Dipartimento di Studi Umanistici dell'Università del Salento, ha per obiettivo la conoscenza e la valorizzazione dei manoscritti greci prodotti in Terra d'Otranto nei secoli XI-XVI. Sono stati sinora repertoriati oltre 500 codici, conservati nelle più prestigiose biblioteche del mondo, oggetto di studio da alcuni decenni da parte di filologi, paleografi e storici dell'arte. Essi tramandano le più importanti opere della letteratura greca e bizantina e della nascente letteratura italiana (essendo alcuni in lingua volgare ma in alfabeto greco). Tale patrimonio attende di essere raccolto in una biblioteca virtuale che, informatizzata ed implementata, lo renda accessibile e fruibile al pubblico, restituendone il *corpus* originario. L'interazione con i *partners* locali sarà certamente proficua, poiché questi antichi manoscritti sono spesso riconducibili a determinati centri del Salento, che possono così rafforzare la conoscenza delle proprie radici culturali e della propria identità.

I manoscritti greci del Salento bizantino
Negli ultimi cinquant'anni gli studi sui manoscritti bizantini hanno portato all'individuazione (e alla progressiva implementazione) di un cospicuo numero di codici greci provenienti dal Salento ellenofono. Le scoperte più recenti si inseriscono in un proficuo periodo di studi in cui la conoscenza della cultura bizantina nella regione è stata approfondita anche nei suoi aspetti archeologici, storico-artistici (architettura, scultura, pittura monumentale) ed epigrafici. Lo studio della produzione libraria greca si è arricchito sia di approfondimenti su testimonianze già note sia di nuove prospettive di ricerca, aperte da contributi mirati (di natura filologica e letteraria, storico-artistica, linguistica e paleografica) e da tre convegni sull'argomento (Bianchi 2011; Capone 2015; Id. 2017).
Sulla base degli studi pubblicati negli ultimi 50 anni sono stati sinora repertoriati oltre 500 codici attribuibili a mani di educazione grafica salentina (Petta 1972; Mazzotta 1989, pp. 59-101; Arnesano 2005b; Id. 2010; Id. 2022). I manoscritti sono sparsi nelle più prestigiose biblioteche italiane, europee e mondiali, come presso la Biblioteca Apostolica Vaticana, dove si conserva il maggior numero di cimeli (seguita dalla Biblioteca Ambrosiana di Milano e dalla Bibliothèque Nationale di Parigi). Essi giunsero in queste sedi tra Medioevo ed Età Moderna in quanto oggetto di dono, scambio e acquisto da parte di eruditi ed emissari di re e principi, di papi e cardinali. Nel Salento ne sono rimasti molto pochi (quattro a Galatone ed uno a Nardò, oltre ad alcuni frammenti); alcune biblioteche della regione, paradossalmente, conservano manoscritti greci vergati da amanuensi non autoctoni (ad es. Arnesano 2006b).
La storia e le vicende dei codici greci prodotti in Terra d'Otranto non sempre sono ricostruibili in modo chiaro, in alcuni casi ancora ai nostri giorni. Si prendano ad esempio due cimeli fino a poco tempo fa ritenuti dispersi. Il primo era conservato a Galatone, nella Chiesa parrocchiale Maria SS. Assunta (ms. 1), il secondo a Molfetta, nella Biblioteca del Seminario Regionale (ms. 10); per fortuna entrambi sono stati recentemente ritrovati (e ulteriormente studiati) da Stefano Parenti a Durham, presso la Duke University, in cui il codice di Galatone ha la segnatura Gr. 90, quello di Molfetta la segnatura Gr. 19 e 20 (Parenti 2014; Id. 2016). Altri codici sono persino andati all'asta: ad esempio un manoscritto un tempo conservato a Cheltenham è stato messo in vendita online (sul sito www.textmanuscripts.com) ed oggi si trova negli Stati Uniti (Arnesano 2022, nr. 54).
Tali esempi sono sufficienti a comprendere quanto sia importante digitalizzare un manoscritto antico e collocarlo in una "biblioteca virtuale" che ne agevoli la tutela e ne garantisca la consultazione al di là delle vicissitudini cui è soggetta la conservazione dell'originale (danni, deperimento, furto, smarrimento). Anche per questo negli ultimi decenni quasi tutti i manoscritti sono stati integralmente riprodotti su microfilm o digitalizzati; molti inoltre possono essere "sfogliati" gratuitamente sui siti internet delle biblioteche o su piattaforme progettate *ad hoc*: ad oggi quasi la metà degli oltre 500 manoscritti greci salentini è fruibile in questo modo. In alcuni casi la consultazione dell'originale è naturalmente insostituibile (si pensi ad uno studio codicologico completo) ma l'esame e l'elaborazione di immagini digitali ad alta risoluzione è spesso utile ad una più corretta decifrazione dello scritto.
I materiali in oggetto si datano in un arco di tempo di ben cinque secoli, dalla fine del secolo XI alla fine del XVI: nella distribuzione cronologica si osserva un primo incremento in epoca normanna, una concentrazione nei secoli XIII e XIV ed un calo in epoca umanistica, il quale si accentua di pari passo con

il tramonto del rito greco in Terra d'Otranto (e più in generale in Italia meridionale). Un buon numero di questi manoscritti fu certamente prodotto o utilizzato nei *milieux* monastici, *in primis* nel cenobio di san Nicola di Casole, nei pressi di Otranto, del quale conserviamo il *typikòn*, cioè l'insieme delle norme che i monaci dovevano rispettare nella vita quotidiana; di grande rilievo per la storia dell'abbazia è la figura dell'egumeno Nicola Nettario, vissuto in epoca federiciana, intellettuale autore di opere di dogmatica e poesia (Hoeck - Loenertz 1965). Quella greco-salentina non fu però solo una produzione libraria di tipo monastico: la trasmissione del sapere avveniva anche all'interno di dinastie di preti secolari, residenti a Gallipoli o in centri dell'entroterra, come Soleto e Corigliano (Jacob 1987, pp. 226-227), nei quali la trasmissione del sapere e della lingua greca erano anche espressione di una rinascenza e di una resistenza etnica nei confronti del mondo latino e facevano della Terra d'Otranto una delle zone bizantine di frontiera (Cavallo 1982, pp. 602-605; Id. 2006, p. 298).
I manoscritti greci prodotti in Terra d'Otranto tramandano le più importanti opere della letteratura greca e bizantina, tanto sacra quanto profana; si tratta non di rado di testimoni importanti per la *constitutio textus*, in qualche caso persino unici (Irigoin 1969, Cavallo 1982, pp. 592-608). È attestata anche una produzione letteraria autoctona, alludo alla cosiddetta "scuola poetica otrantina", di ispirazione filofedericiana e ghibellina (Gigante 1979; Acconcia Longo 2021). Si deve poi ricordare l'utilità dei nostri manoscritti greci per la conoscenza della lingua e della letteratura italiana delle origini: alcuni, infatti, tramandano testi in prosa e in poesia (vergati in lingua volgare ma in alfabeto greco), di argomento religioso ma anche amoroso e tuttora oggetto di studio da parte degli italianisti (ad es. Arnesano-Maggiore 2022).
Questi antichi libri sono scritti in diverse grafie, differenziate sia diacronicamente, nell'arco dei cinque secoli di attività scrittoria, sia sincronicamente, sulla base della tipologia libraria, della destinazione d'uso e del livello di competenza tecnica degli scriventi. Tipiche della produzione libraria salentina sono la minuscola cosiddetta "appiattita e schiacciata", in uso nel secolo XII (Jacob 1977), e soprattutto la minuscola "barocca", diffusa tra la seconda metà del secolo XIII e la prima del secolo XIV, caratterizzata da un forte contrasto modulare fra le lettere, da legature e segni di abbreviazione assai vistosi, da un aspetto "aggrovigliato" che ne giustifica questa definizione (Arnesano 2008). Sul piano storico-artistico i manoscritti non eccellono per miniature particolarmente raffinate o per l'impiego di materiali pregiati (come accade per i manufatti di lusso del restante panorama bizantino); si trova però una decorazione caratteristica, ricorrente nelle lettere iniziali (Hoffmann 1984) e non è raro imbattersi in disegni estemporanei che rappresentano figure sacre o della mitologia classica, di fattura talvolta rozza talvolta più raffinata, i quali sul piano iconografico rivelano talvolta elementi degni di attenzione e approfondimento (Arnesano 2021 con bibliografia alle pp. 115-116 n. 3). I manoscritti prodotti nel Salento sono in pergamena o in carta. Nel caso dei codici membranacei il materiale scrittorio risulta solitamente di mediocre qualità, spesso e non privo di difetti: la pergamena era del resto un materiale costoso e talvolta alcuni libri venivano raschiati e riscritti per essere reimpiegati (in alcuni casi ciò avvenne addirittura due volte): i "palinsesti" sono manufatti molto interessanti, perché tramandano più testi contemporaneamente, secondo una stratificazione oggi indagata non più solo attraverso i raggi ultravioletti ma anche con tecniche digitali sofisticate (Arnesano 2005a). Per quanto concerne la carta, si conoscono sia codici in carta non filigranata (in particolare carta italiana "primitiva") sia codici in carta filigranata, di importazione per lo più fabrianese (Le Léannec-Bavavéas 1999; Jacob 1991-1992).
Tale ingente patrimonio attende dunque di essere definitivamente raccolto in una biblioteca virtuale che, adeguatamente informatizzata ed implementata, lo renda accessibile e fruibile tramite un unico contenitore, restituendone il *corpus* originario. Molto infatti è ancora da fare, sia monograficamente su singoli manoscritti sia trasversalmente rispetto a gruppi selezionati di testimonianze e in relazione ad altre aree del mondo bizantino. Anche l'interazione con i *partners* locali sarà in questo senso proficua, poiché questi antichi manoscritti sono spesso riconducibili con certezza a determinati centri del Salento, che possono così rafforzare la conoscenza delle proprie radici culturali e della propria identità.

[D.A.]

Biblioteca di Terra d'Otranto (BTO): un progetto di riappropriazione culturale

Premessa

Il Progetto *BTO. Biblioteca di Terra d'Otranto* (www.bdsud.it/BTO/HomeBTO) è promosso dal Dipartimento di Studi Umanistici dell'Università del Salento, sotto la direzione di Alessandro Capone, e si propone tre obiettivi ambiziosi: 1) la schedatura sistematica e dettagliata di tutti i manoscritti greci prodotti in Terra d'Otranto tra i secoli XI e XVI o ascrivibili a copisti operanti in altre regioni, ma con un'educazione grafica salentina; 2) la ricostruzione del contesto storico, culturale e sociale, cioè della civiltà del Salento nel periodo in esame; 3) la riappropriazione virtuale del patrimonio culturale, presente nei manoscritti greci salentini, che ora sono disseminati in tutto il mondo.
Preliminarmente, vorrei precisare la metodologia su cui il Progetto si fonda, ovvero il metodo filologico inteso come studio totale della civiltà. Per chiarire questo concetto citerò un passo di Ulrich von Wilamowitz-Moellendorff (1848-1931), che è senza dubbio paradigmatico: «Questa civiltà è un'unità,

anche se non può essere nettamente delimitata all'inizio e alla fine. Il compito della filologia è di far rivivere con la forza della scienza quella vita scomparsa, il canto del poeta, il pensiero del filosofo e del legislatore, la santità del tempio e i sentimenti dei credenti e dei non credenti, le molteplici attività sul mercato e nel porto, in terra e sul mare, gli uomini intenti al lavoro e al gioco. […] Poiché la vita che noi ci sforziamo di comprendere è un'unità, anche la nostra scienza è un'unità» (Wilamowitz-Moellendorff 1967, p. 19. Sulla concezione della filologia elaborata e praticata da Wilamowitz vd. Ugolini 2016, pp. 221-245).
Questa definizione metodologica rappresenta il principio ispiratore che anima il Progetto BTO. In termini operativi questo criterio rinuncia alla assolutizzazione degli specialismi e degli specialisti e li ricomprende costantemente nella visione d'insieme, in base alla quale la cultura bizantina di Terra d'Otranto viene considerata come un tutto vivente, che richiede di conseguenza lo studio incrociato di una complessa rete di approcci e competenze.
Per questo motivo il Progetto BTO si propone di mettere in sinergia il lavoro di filologi, paleografi, bizantinisti, storici, medievisti, grecisti, filosofi, storici dell'arte, storici della miniatura, storici del cristianesimo, ebraisti, archeologi, italianisti ed esperti di informatica, allo scopo di ricostruire l'unità della cultura del Salento tardomedievale. BTO si configura pertanto come un Progetto dalle più ampie collaborazioni che può e intende intercettare portatori di interesse diversificati: dagli atenei agli enti di ricerca, dalle biblioteche agli archivi, dalle amministrazioni comunali a quelle provinciali e a quelle regionali, dalle fondazioni agli istituti di credito. Tutte queste energie potranno convergere nella realizzazione di un progetto del tutto innovativo, che consiste nella riappropriazione virtuale del patrimonio culturale salentino.

La descrizioni dei manoscritti

Il primo passo del Progetto prevede di censire e descrivere nella maniera più dettagliata possibile tutti i codici, anche in forma frammentaria, che sono stati trascritti da copisti di educazione grafica otrantina. Poiché, come s'è visto, il numero di questi manoscritti è già ingente e tende con buona probabilità ad aumentare, il lavoro di censimento e descrizione è impegnativo. Esso richiede di necessità il contributo di studiosi, preferibilmente giovani, competenti e sistematici, che abbiano la pazienza di dedicarsi a un lavoro lungo e meticoloso.
La descrizione di ogni singolo manoscritto è articolata secondo il seguente modello.

- La prima scheda presenta per esteso il luogo di conservazione, il fondo della biblioteca, la segnatura, l'abbreviazione, che contiene in forma sintetica tutte le informazioni precedenti, la classificazione del manoscritto, la datazione, una descrizione sintetica delle opere contenute.
- La seconda scheda contiene le informazioni relative alla composizione, alla materia, alla filigrana del manoscritto e offre informazioni sulla scrittura inferiore, nel caso di un palinsesto.
- La terza scheda è relativa alle dimensioni del manoscritto.
- La quarta scheda offre informazioni a proposito della scrittura e dei copisti che hanno trascritto il testo.
- La quinta scheda contiene tutte le indicazioni bibliografiche relative al manoscritto in esame.
- La sesta scheda, infine, dà notizia delle opere contenute nel manoscritto.

Le opere

La scheda "opere" consente di mettere a fuoco un altro aspetto fondamentale del Progetto BTO. Per ogni opera, infatti, sono indicati l'autore e soprattutto tutti gli altri manoscritti salentini che la riportano. È il caso, per esempio, dei *Tria syntagmata* di Nicola-Nettario, egumeno dell'Abbazia di San Nicola di Casole nei pressi di Otranto. La scheda indica gli altri manoscritti, oltre al CV BAV – Barberiniani greci – 297 (vd. Arnesano 2008, p. 75; Kontouma-Conticello 2011, pp. 195-198), che trasmettono quest'opera, per esempio: il Fi BML – Plutei – 5.36 (vd. Arnesano 2008, p. 87); il Fi BML – Plutei – 87.21, che fu forse trascritto proprio a Casole (vd. Arnesano 2006a, pp. 180-181; Arnesano 2008, p. 92) e il Paris BnF – Grecs – 1304 (vd. Arnesano 2008, p. 110; Kontouma-Conticello 2011, pp. 193-195). Non solo, giacché, laddove possibile, saranno anche caricate le riproduzioni digitali dei fogli interessati, così da consentire gli opportuni riscontri.

I copisti

Il portale consente una ricerca simile anche per i copisti dei manoscritti, i cui nomi sarebbero altrimenti rimasti ignoti oppure appannaggio di una ristrettissima cerchia di eruditi. L'inserimento dei dati e i richiami interni al database consentono di sapere per esempio quali sono stati i codici trascritti da un determinato copista. L'esempio del cosiddetto Nicola da Gallipoli, attivo tra XIII e XIV secolo, è illuminante (Arnesano-Sciarra 2003, pp. 257-307; Jacob 2004, pp. 747-765; Arnesano 2008, pp. 75, 85, 87-88, 99, 116, 121; Crostini 2018, pp. 147-148): alla sua mano sono stati ricondotti per esempio il Roma BAn gr.122, il Cologny BB 85, il Fi BML – Plutei – 32.5, il Paris BnF – Grecs – 37, alcuni fogli del CV BAV Barb. gr. 102, i *marginalia* del CV BAV Palat. gr. 92 e del London BL Harley 5674.

Conclusioni

Come si può facilmente evincere dai pochi esempi riportati, la messe di dati relativi ai manoscritti greci di Terra d'Otranto è davvero considerevole. Tutte queste informazioni, scoperte e studiate in indagini specialistiche, possono però essere ancor più messe a frutto se integrate in una visione di insieme, al fine di ricostruire la complessa e articolata realtà culturale, sociale e storica del Salento bizantino nei secoli XI-XVI.

BTO si configura, dunque, come un progetto del tutto innovativo, che non solo metterà a disposizione della comunità scientifica nazionale e internazionale una banca dati ricchissima, che non ha corrispettivi, ma favorirà anche, con la pubblicazione di contributi specifici e con l'organizzazione di convegni e mostre, la riappropriazione del bagaglio culturale del Salento tardomedievale.

[A.C.]

Bibliografia

Acconcia Longo A. 2021, *Poesia greca nel Salento medievale*, in M. Falla Castelfranchi - M. De Giorgi (a cura di), Bisanzio sulle due sponde del Canale d'Otranto, Fondazione Centro Italiano di Studi sull'Alto Medioevo, Spoleto (Byzantina Lupiensia, 3), pp. 15-49.

Arnesano D. 2005a, *Frammenti della* Historia Philothea *di Teodoreto di Ciro nel palinsesto* Laur. *87.21*, Orpheus, 26, pp. 1-19.

Arnesano D. 2005b, *Il repertorio dei codici greci salentini di Oronzo Mazzotta. Aggiornamenti e integrazioni*, in Spedicato M. (a cura di), Tracce di storia. Studi in onore di monsignor Oronzo Mazzotta, Edipan, Galatina (Società di Storia Patria. Sezione di Lecce. Quaderni de «L'Idomeneo», 1), pp. 25-80.

Arnesano D. 2006a, *Aristotele in Terra d'Otranto. I manoscritti tra XIII e XIV secolo*, Segno e testo, 4, pp. 149-190.

Arnesano D. 2006b, *Un nuovo codice di Giovanni Santamaura (*Galatinensis *25)*, in Miscellanea Bibliothecae Apostolicae Vaticanae, XIII, Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano (Studi e Testi, 433), pp. 7-25.

Arnesano D. 2008, La minuscola «barocca». Scritture e libri in Terra d'Otranto nei secoli XIII e XIV, Congedo, Galatina (Università degli Studi di Lecce. Dipartimento dei Beni delle Arti e della Storia. Fonti Medievali e Moderne, XII).

Arnesano D. 2010, *Manoscritti greci di Terra d'Otranto. Recenti scoperte e attribuzioni (2005-2008)*, in Galadza D., Glibetić N., Radle G. (a cura di), Τοξότης. Studies for Stefano Parenti, Monastero esarchico, Grottaferrata (Ἀνάλεκτα Κρυπτοφέρρης, 9), pp. 63-101.

Arnesano D. 2021, *Disegnare il sacro nei manoscritti greci salentini. Margherita e Belzebù*, Bizantinistica. Rivista di Studi Bizantini e Slavi, 22, pp. 115-128.

Arnesano D. 2022, *Il repertorio dei manoscritti greci di Terra d'Otranto. Integrazione (2011-2021)*, Bollettino della Badia Greca di Grottaferrata, 19, pp. 1-34.

Arnesano D. - Maggiore M. 2022, *Il* Grigoriu *del manoscritto Vat. Gr. 2252: saggio di edizione del più importante testo salentino del Trecento*, in Romano A. (a cura di), Nuovi contributi linguistici su Puglia e Salento (= L'Idomeneo, 34), pp. 9-39.

Arnesano D. - Sciarra E. 2003, *L'attività del copista Nicola di Gallipoli e la tradizione manoscritta dell'Iliade in Terra d'Otranto*, Segno e testo, 1, pp. 257-307.

Bianchi N. 2011 (a cura di), La tradizione dei testi greci in Italia meridionale. Filagato da Cerami *philosophos* e *didaskalos*. Copisti, lettori, eruditi in Puglia tra XII e XVI secolo, Edipuglia, Bari (Biblioteca Tardoantica, 5).

Capone A. 2015 (a cura di), Circolazione di testi e scambi culturali in Terra d'Otranto tra Tardoantico e Medioevo, Biblioteca Apostolica Vaticana, Città del Vaticano (Studi e Testi, 489).

Capone A. 2017 (a cura di), Gli uomini e le lettere. Personaggi, testi e contesti della Terra d'Otranto di cultura bizantina (Lecce, 16-17 aprile 2015), Congedo, Galatina (= Rudiae. Ricerche sul Mondo Classico, 3).

Cavallo G. 1982, *La cultura italo-greca nella produzione libraria*, in Pugliese Carratelli (a cura di), I Bizantini in Italia, Garzanti, Milano, pp. 495-608.

Crostini B. 2018, *A New Manuscript of the Iliad from the Salento Region: Ireland, Trinity College Dublin, Ms 922*, Νέα Ῥώμη, 15, pp. 137-165.

Gigante M. 1979, Poeti bizantini di Terra d'Otranto nel secolo XIII, Università, Cattedra di filologia bizantina, Napoli 1979[2].

Hoeck J.M - Loenertz N.J. 1965, Nikolaos-Nektarios von Otranto Abt von Casole. Beiträge zur Geschichte der Ost-Westlichen Beziehungen unter Innozenz III und Friedrich II, Buch-Kunstverlag, Ettal (Studia Patristica et Byzantina, 11).

Hoffmann Ph. 1984, *La décoration du Parisinus graecus 2572, schédographie otrantaise de la fin du XIIIe siècle (a. 1295-1296)*, Mélanges de l'École Française de Rome. Moyen Age-Temps Modernes, 96, pp. 617-645.

Irigoin J. 1969, *L'Italie méridionale et la tradition des textes antiques*, Jahrbuch der Österreichischen Byzantinistik, 18, pp. 37-55.

Jacob A. 1977, *Les écritures de Terre d'Otrante*, in La paléographie grecque et byzantine, Éditions du Centre National de la Recherche Scientifique, Paris (Colloques Internationaux du Centre National de la Recherche Scientifique, 559), pp. 269-281.

Jacob A. 1987, *La formazione del clero greco nel Salento medievale*, in Vetrugno P. A. (a cura di), Ricerche e Studi in Terra d'Otranto, II, Centro studi "Albino Guerrieri Magi", Campi Salentina, pp. 221-236.

Jacob A. 1991-1992, *Épidémies et liturgie en Terre d'Otrante dans la seconde moitié du XIVe siècle*, Helikon, 31-32, pp. 93-126.

Jacob A. 2004, *Il committente, il destinatario, l'anonimo copista: una rilettura critica del colofone metrico del Vindobonense suppl. gr. 37*, Atti della Accademia nazionale dei Lincei, Classe di scienze morali, storiche e filologiche. Rendiconti, Ser. IX, 15, fasc. 4, pp. 747-765.

Kontouma-Conticello V. 2011, *Baptême et communion des jeunes enfants: la Lettre de Jean d'Antioche à Théodore d'Éphèse (998/999)*, Revue des études byzantines, 69, pp. 185-204.

Le Léannec-Bavavéas M.-Th. 1999, *Les papiers non filigranés médiévaux dans les manuscrits grecs de la Bibliothèque Nationale de France*, Scriptorium, 53, pp. 275-324.

Mazzotta O. 1989, Monaci e libri greci nel Salento medievale, Bibliotheca Minima, Novoli (Scriptorium, 2).

Parenti S. 2014, *Dal Salento al North Carolina: ritrovato l'eucologio di Galàtone (Durham, Duke University Library, Ms. Gr. 19 e 20)*, Segno e Testo, 12, pp. 327-332.

Parenti S. 2016, *Per la storia dell'eucologio sottratto e ritrovato di Molfetta*, Studi sull'Oriente Cristiano, 20, pp. 237-246.

Petta M. 1972, *Codici greci della Puglia trasferiti in biblioteche italiane ed estere*, Bollettino della Badia Greca di Grottaferrata, 26, pp. 85-129.

Ugolini G. 2016, *Wilamowitz: la filologia come totalità*, in Lanza D., Ugolini G. (a cura di), Storia della filologia classica, Carocci, Roma, pp. 221-245.

Wilamowitz-Moellendorff U. von 1967, Storia della filologia classica, trad. it., Einaudi, Torino (ed. or. Teunber, Leipzig, 1927).

La PA e la gestione dei progetti culturali: Appalti di servizi e Project Management

Valentina Gigante

Ministero dell'Istruzione

Abstract
La Pubblica Amministrazione (PA) si confronta quotidianamente con la realizzazione di progetti per i quali è tenuta a garantire il rispetto di tempi-costi-qualità, con implicazioni sulla trasparenza dei procedimenti, sull'impiego delle risorse pubbliche e sulla valutazione delle performance dell'ente.
In ambito culturale la spinta alla valorizzazione del patrimonio e la stessa natura dei fondi pubblici impiegati hanno determinato una forte tendenza a "lavorare per progetti". La necessità è, quindi, che la PA ragioni in ottica di applicazione rigorosa della normativa sui Contratti Pubblici e di adozione della metodologia del Project Management (PM).
La ricerca ipotizza che, per una migliore gestione dei progetti culturali, si possa creare un parallelismo tra un modello di livello unico di progettazione per gli appalti di servizi e gli strumenti di Project Management. Questo strumento avrà funzione non solo strategica e di monitoraggio ma concretamente manageriale.

Il Project Management

Il Project Management è impiegato in tutte le attività riconducibili alla definizione di progetto: dalla progettazione del miglioramento allo sviluppo di un nuovo prodotto o servizio, alla riorganizzazione della struttura aziendale o allo sviluppo di nuovi *business* o di strategie politiche. Per tali ragioni il PM dimostra la sua utilità per la Pubblica Amministrazione, dagli organi decisori (organi politici) alle strutture amministrative.
Esso, infatti, si attesta come una competenza manageriale da sviluppare per raggiungere risultati di *business* e di *governance* dei progetti, contemperando l'approccio gestionale e strategico con la tecnica di conduzione di progetto e le capacità di *leadership* necessarie per il suo governo, soddisfando gli *stakeholder* (Mastrofini 2020) al progetto stesso.

La metodologia del Project Management

Il progetto è definito come «*un'impresa complessa, unica e di durata determinata, volta al raggiungimento di un obiettivo prefissato mediante un processo continuo di pianificazione, esecuzione e controllo di risorse differenziate e con vincoli interdipendenti di costi-tempi-qualità*» (Mastrofini 2020).
Le caratteristiche del progetto sono:

- Temporaneità: il progetto ha una vita determinata, con un inizio e una fine e procede per fasi (ciclo di vita, Mastrofini 2020);
- Unicità: un progetto è unico, irripetibile e diverso rispetto alle attività ordinarie, per cui è necessario impostare un sistema di pianificazione e controllo e risorse specifiche (Project Management Institute 2017).
- Multidisciplinarietà: per la realizzazione il progetto necessita di molteplici risorse umane, portatrici di *know how* ed esperienze diverse.
- Obiettivi e compiti specifici: ogni attività del progetto ha una specifica finalità e per attuarle è opportuno operare una definizione puntuale dei compiti per poter massimizzare lo sforzo del gruppo di progetto e l'utilizzo delle risorse temporali, umane e finanziarie (Mastrofini 2017).
- Presidio di attività di gestione di progetto: ogni fase porta a risultati determinati che concorrono all'*input* della fase successiva e al termine di ciascuna fase progettuale ci sono momenti di valutazione e di decisione.
- Interdipendenza dei vincoli di tempo-costo-qualità: i tre vincoli sono concatenati, solitamente l'incertezza dei tempi e dei costi complessivi diminuisce al procedere del progetto, così come il tasso di utilizzo delle risorse cambia, normalmente aumentando con il procedere delle fasi, per poi decrescere al termine. Per tale ragione occorre un monitoraggio costante dell'andamento delle sia delle fasi di progetto che del suo andamento complessivo (Mastrofini 2020).

Il progetto è, dunque, un insieme di attività che si verificano in base a una programmazione al fine di produrre un tipo di *output*. Pertanto, è necessaria una suddivisione in fasi e in processi, per garantire il controllo delle attività e delle decisioni. Ne deriva che i gruppi di processo di Project Management sono articolati in (Mastrofini 2020):

1. Avvio: corrisponde alla definizione e all'approvazione formale del progetto.
2. Pianificazione: sono tutti i processi adottati per sviluppare il Piano di Progetto, con la definizione delle attività e dei valori delle variabili (tempo, costi, qualità) necessari al raggiungimento degli obiettivi. È una *baseline* per il monitoraggio in fase esecutiva e a chiusura.
3. Esecuzione: è l'insieme delle attività coordinate che consentono di assicurare la realizzazione del pianificato, fornendo i prodotti/servizi richiesti, utilizzando le risorse previste e informando gli *stakeholders*.
4. Monitoraggio e controllo: è una fase complessa, costituita dal monitoraggio, dalla misurazione e dalla verifica delle prestazioni del progetto rispetto ai piani, per controllare tempestivamente gli scostamenti e attuare idonee misure correttive.
5. Chiusura: è la fase conclusiva delle attività di progetto. Si ottiene alla consegna dei prodotti/servizi/risultati al committente con sua accettazione formale (Project Management Institute 2017; Poggialini *et al.* 2015).

L'utilità Project Management nella Pubblica Amministrazione

L'esigenza di razionalizzare i processi gestionali in ottica progettuale è fortemente avvertita nella Pubblica Amministrazione.
Verso questa direzione dovrebbero muoversi tutti gli organi di direzione politica che hanno il ruolo di definizione degli obiettivi e dei programmi da attuare, per verificare la rispondenza dei risultati della gestione amministrativa rispetto alle direttive generali impartite.
Dall'altra parte, il PM deve essere adottato anche dai dirigenti, che hanno il compito di sovrintendere alla gestione finanziaria, tecnica e amministrativa, compresa l'adozione di tutti gli atti che impegnano l'amministrazione verso l'esterno, mediante autonomi poteri di spesa, di organizzazione delle risorse umane e strumentali e di controllo, ovvero da coloro che sono responsabili della gestione e dei relativi risultati (D.Lgs. n. 29/1993).

La progettazione nel settore pubblico

Il D.Lgs. n. 42/2004 *Codice dei beni culturali e del paesaggio* apre la strada verso la concessione dei beni culturali (art. 106), recitando che «*Lo Stato, le regioni e gli altri enti pubblici territoriali possono concedere l'uso dei beni culturali che abbiano in consegna, per finalità compatibili con la loro destinazione culturale, a singoli richiedenti.*». Tale concessione è corrisposta a fronte di canoni ed alle autorizzazioni e verifiche che tutelino i beni.
Guardando invece all'art. 23 del Codice degli Appalti (D.Lgs. n. 50/2016) troviamo l'indicazione dei *Livelli della progettazione per gli appalti, per le concessioni di lavori nonché per i servizi*. L'articolo distingue la progettazione in materia di lavori pubblici da quella in materia di servizi. Certamente, quest'ultima fattispecie, l'appalto di servizi adottato per i progetti culturali, può essere una delle formule più vicine alle finalità di valorizzazione del patrimonio culturale.
L'appalto di servizi secondo l'articolato al comma 14 è disposto secondo un unico livello dalle stazioni appaltanti.
Il livello unico di progettazione contiene:

- la relazione tecnico-illustrativa del contesto in cui è inserito il servizio;
- le indicazioni e disposizioni per la stesura dei documenti inerenti alla sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del decreto legislativo n. 81 del 2008;
- il calcolo degli importi per l'acquisizione dei servizi, con indicazione degli oneri della sicurezza non soggetti a ribasso;
- il prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'acquisizione dei servizi;
- il capitolato speciale descrittivo e prestazionale, comprendente le specifiche tecniche, l'indicazione dei requisiti minimi che le offerte devono comunque garantire e degli aspetti che possono essere oggetto di variante migliorativa e conseguentemente, i criteri premiali da applicare alla valutazione delle offerte in sede di gara, l'indicazione di altre circostanze che potrebbero determinare la modifica delle condizioni negoziali durante il periodo di validità, fermo restando il divieto di modifica sostanziale.

Il livello unico di progettazione per i servizi culturali della Regione Puglia. Il caso del progetto "I musei raccontano la Puglia".

Nel corso del 2018 e fino al 2021 la Regione Puglia, Sezione Valorizzazione Territoriale ha dato avvio alle attività del progetto denominato *I musei raccontano la Puglia* (DGR n. 693/2018, n. 1945/2018 e n. 1097/2019). L'operazione ha visto la realizzazione di progetti ed iniziative sperimentali finalizzate alla promozione educativa e culturale, alla valorizzazione dei musei ed all'implementazione di servizi e attività ludico/educative/didattiche per bambini e ragazzi da 0 a 13 anni, svolte con il supporto della Fondazione Apulia Film Commission.

Dalla sperimentazione sono nati cinque *HUB* culturali diffusi su tutto il territorio regionale (musei civici, Poli Bibliomuseali, altri musei e istituti scolastici), che hanno lavorato in sinergia attiva con il territorio per educare al patrimonio le comunità. I Comuni capofila degli *HUB*, ovvero Foggia, Ruvo di Puglia, Laterza, Ceglie Messapica e Ugento, hanno realizzato servizi di fruizione del patrimonio culturale innovativi e ad alto coinvolgimento, creando calendari di attività (laboratori didattici, teatro, visite guidate, attività esperienziali, …) e Aree Kids.
I rapporti tra la Regione Puglia e gli enti coinvolti nel progetto sono regolati da apposito Disciplinare sottoscritto dalle parti, che si sono impegnate a redigere, approvare e sottoporre agli Uffici regionali il Livello unico di progettazione dei servizi, redatto in armonia con quanto indicato nel Codice degli Appalti e articolato come segue (DGR n. 693/2018, DD n. 281/2018):

1. Relazione Tecnica-illustrativa
    1.1. Obiettivi
    1.2. Risultati ed Effetti
    1.3. Governance di Progetto
        1.3.1. Organizzazione delle Risorse Umane
2. Attività Progettuali
3. Indicazioni d Disposizioni per la stesura dei documenti inerenti la sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81
4. Calcolo della spesa per l'acquisizione del bene o del servizio
5. Prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'acquisizione del bene o del servizio

Il progetto così elaborato offre una descrizione dettagliata delle attività e dei servizi che saranno realizzati in relazione con gli obiettivi del progetto. Tale strumento, unitamente alle indicazioni del Disciplinare, è stato utile al monitoraggio dello stato di avanzamento e alla rendicontazione finale.
È interessante notare che ciascun beneficiario abbia svolto un'analisi del contesto, degli obiettivi e degli *stakeholders* coinvolti. In particolare, gli obiettivi generali del progetto hanno guidato l'organizzazione nella realizzazione concreta delle attività, mentre gli obiettivi sono degli indicatori per l'autovalutazione del progetto. In relazione a questi obiettivi è stata svolta l'azione di monitoraggio e controllo della Regione.
Altro nodo cruciale è l'indicazione della *governance* di progetto, ovvero come l'ente beneficiario intende definire la struttura di gestione, i rapporti tra beneficiario e ente gestore, i processi, i metodi e gli strumenti per garantire il raggiungimento delle finalità di progetto. Qui si colloca la definizione della struttura organizzativa del progetto, ovvero del complesso di modalità che regolano la collocazione delle singole funzioni e delle persone nell'organizzazione (Mastrofini 2020).

Il parallelismo tra gli strumenti: ipotesi

Volendo tracciare una sorta di parallelismo tra lo strumento del Livello unico di progettazione dei servizi e quelli di Project Management, potremmo definire il Livello unico di progettazione come un documento strategico, nel quale rientrano aspetti sintetizzabili nella tabella 1.

Livello unico di progettazione		**Project Management**
Relazione Tecnica-illustrativa		Project Charter (obiettivi e motivi del progetto, assunzioni e aspettative principali, milestone e scadenze di maggiore rilevanza, obiettivi e criteri di valutazione di performance, rischi e vincoli) Studio di fattibilità Identificazione degli Stakeholder Work Breakdown Structure (WBS)
	Obiettivi	Definizione degli obiettivi generali e operativi del progetto
	Risultati ed Effetti	Descrivere risultati attesi Piano della Qualità
	Governance di Progetto	Definizione Project Manager e Team
	Organizzazione delle Risorse Umane	Organisational Breakdown Structure (OBS) Matrice delle Responsabilità (RAM)
Attività Progettuali, comunicazione e cronoprogramma		Pianificazione delle attività del progetto Piano della comunicazione Schedulazione del progetto Pianificazione dei tempi (Diagramma di Gantt)
Indicazioni delle disposizioni per la stesura dei documenti inerenti la sicurezza di cui all'articolo 26, comma 3, del Decreto Legislativo 9 aprile 2008, n. 81		Piano dei rischi connessi alla sicurezza
Calcolo della spesa per l'acquisizione del bene o del servizio		Cost Breakdown Structure (CBS) Pianificazione dei costi
Prospetto economico degli oneri complessivi necessari per l'acquisizione del bene o del servizio		Budget

Tabella 1 Raffronto tra il Livello unico di progettazione dei servizi e gli strumenti di Project Management.

Conclusioni

Se la valorizzazione del patrimonio culturale agisce attraverso la gestione di progetti, l'accuratezza nella stesura del Livello unico di progettazione nell'ottica del PM può configurarlo non solo come strumento strategico e funzionale al monitoraggio dei rapporti con i *contractors* ma come un vero strumento manageriale per la PA stessa.

Infatti, emergono alcune caratteristiche rilevanti dalla sua attenta adozione e stesura da parte dell'ente finanziatore e di quello attuatore:

- L'opportunità di una valutazione delle *performance* attraverso indicatori di risultato e di progetto (Solima 2018), che, se individuati in modo chiaro e comparabile, permettono di effettuare *benchmark* (ad es. amministrazioni diverse) e monitoraggio degli andamenti nel tempo (Vardanega 2004).
- L'utilità per l'applicazione del principio di trasparenza, rendendo visibili e controllabile all'esterno il proprio operato, ma anche adottandolo come *modus essendi* nel perseguimento dell'interesse pubblico (De Rosa 2020). La trasparenza si traduce nell'operare attraverso idonee forme di valutazione e accreditamento dei pubblici servizi e di *accountability* (Magnani 2017) dei loro responsabili e degli enti coinvolti nel progetto (Montella 2009).
- La possibilità di utilizzare le risorse e le competenze per creare un vantaggio competitivo grazie al processo di gestione del progetto. Infatti, le risorse sono considerate strategiche se hanno caratteristiche competitive, ovvero se forniscono vantaggi economici valore (prezioso), sono unici (rari), sono difficili da copiare (inimitabili), ma a queste è necessario affiancare un corretto supporto organizzativo (Mathur *et al.* 2013).
- L'importanza degli *stakeholders*, a partire dall'effetto della comunicazione del progetto sulle parti interessate fino all'alimentazione dell'interesse e alla corresponsabilizzazione nel raggiungimento degli obiettivi necessari al soddisfacimento di un bisogno del contesto/ambito (Montella 2009; Nangoli *et al.* 2012).
- L'approccio manageriale alla creazione di un Sistema di Qualità anche nella PA e per le organizzazioni non orientate al profitto, al fine di conseguire dei macro-obiettivi di merito sociale e risultati di carattere micro-economico. Infatti, avvertendo la necessità di elevare la qualità e la quantità dei servizi per rispondere meglio alle attese degli *stakeholders*, ma trovandosi ad agire in una situazione di costi crescenti e una riduzione della spesa pubblica, il ricorso a logiche manageriali per orientare l'attività e recuperare efficienza risponde all'urgenza di superare le difficoltà che ostacolano le organizzazioni del settore (Montella 2005).
- La definizione della *governance* di progetto è utile a generale un'ottica collaborativa per l'attuazione dei progetti, che nel caso studio si traduce nella connessione in rete dei musei per rispondere all'esigenza culturale imprescindibile della continuità territoriale nella gestione e valorizzazione del patrimonio diffuso, a cui si aggiunge il vantaggio economico dell'organizzazione in rete (Montella 2005; Di Corato 2013; Solima 2018).
- La possibilità di supportare la creazione di sistemi e strumenti di controllo di gestione declinati in base alla specifica realtà, ai processi, agli strumenti informativi e alle aree critiche, attraverso la redazione di sistemi di reporting che sistematizzino e ordinino le informazioni di progetto (Giusepponi 2003; Borgonovi 2003; Bonini Baraldi 2007; Morelli 2005).

Bibliografia

Amato R., Chiappi R. 2000, Tecniche di project management. Pianificazione e controllo dei progetti, FrancoAngeli Editore.

Autorità Nazionale Anti Corruzione (A.N.A.C) 2017, Linee guida n. 3, di attuazione del D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50. Nomina, ruolo e compiti del responsabile unico del procedimento per l'affidamento di appalto e concessioni.

Bonini Baraldi S. 2007, Management, beni culturali e pubblica amministrazione, FrancoAngeli Editore.

Borgonovi E. 2003, *Considerazioni di sintesi sul controllo di gestione nella amministrazioni pubbliche e nelle aziende non profit*, in Giusepponi K. (a cura di) 2003, L'evoluzione del controllo di gestione nelle realtà pubbliche e non profit. Riflessioni ed esperienze, Gruppo Editoriale Esselibri – Simone.

Cepiku D. 2008, *Fonti e strumenti di misurazione della Pubblica Amministrazione: un'analisi a livello internazionale*, in RIREA: Rivista italiana di Ragioneria e di Economia Aziendale, Vol. 108, Fascicolo 7/8, pp. 536-551.

D.G.R. 24 aprile 2018, n. 693, Interventi per la valorizzazione della murgia e della gravina che abbracciano Matera, capitale della cultura - L.R. 40/2016 (art. 20-21), L.R. 67/2017(artt. 42 e 78), L.R. 68/2017, Regione Puglia.

D.G.R. 24 giugno 2019, n. 1097, Potenziamento della diffusione della conoscenza e dell'accessibilità di attrattori culturali. Definizione della strategia regionale "La cultura si fa strada". Programmazione di interventi di bilancio autonomo. L.R. 67/2017 (artt. 42 e 78), L.R. 67/2018 (artt. 49 e 50), Regione Puglia.

D.G.R. 30 ottobre 2018, n. 1945, Seguito DGR n.693/2018 e n.1413/2018. Azioni di promozione della fruizione e della conoscenza del patrimonio culturale pugliese. Indicazioni programmatiche. Variazione al bilancio di previsione 2018 e pluriennale 2018-2020, Regione Puglia.

D.Lgs. 18 aprile 2016, n. 50 e ss.mm.ii., Codice dei contratti pubblici, G.U. n. 91 del 19 aprile 2016.

D.Lgs. 22 gennaio 2004, n. 42 Codice dei beni culturali e del paesaggio, ai sensi dell'articolo 10 della legge 6 luglio 2002, n. 137.
D.Lgs. 3 febbraio 1993, n. 29, Razionalizzazione della organizzazione delle Amministrazioni pubbliche e revisione della disciplina in materia di pubblico impiego, a norma dell'articolo 2 della legge 23 ottobre 1992, n. 421.
De Rosa P. 2020, La trasparenza della Pubblica Amministrazione come criterio di valutazione delle performance.
Dessì C. 2018, Introduzione al Project Management, Università degli Studi di Cagliari.
Di Corato L. M. 2013, *Reti di musei ed economie della collaborazione*, in Campione F. P. (a cura di), Cultura. Punto e accapo, FrancoAngeli Editore.
Giusepponi K. (a cura di) 2003, L'evoluzione del controllo di gestione nelle realtà pubbliche e non profit. Riflessioni ed esperienze, Gruppo Editoriale Esselibri – Simone.
L.R. 29 dicembre 2017 , n. 67, Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2018 e bilancio pluriennale 2018-2020 della Regione Puglia (legge di stabilità regionale 2018), Consiglio della Regione Puglia.
Magnani G. 2017, Le aziende culturali. Modelli manageriali, G. Giappichelli Editore.
Mastrofini E. 2017 (a cura di), Guida ai temi ed ai processi di project management. Conoscenze avanzate e abilità per la gestione dei progetti, FrancoAngeli Editore.
Mastrofini E. 2020 (a cura di), Guida alle conoscenze di gestione progetti. Griglia di riferimento per i responsabili di progetto e per gli altri ruoli professionali di project management, FrancoAngeli Editore.
Mathur G., Jugdev K., Shing Fung T. 2013, Project management assets and project management performance outcomes: Exploratory factor analysis, Management Research Review, Vol. 36, Issue 2, pp. 112-135.
Mazzola M. 2016, Appunti in tema di responsabilità civile della pubblica amministrazione, Saggi e Aggiornamenti, La Nuova Giurisprudenza Civile commentata, n. 5, pp. 799-809.
Minelle F. 2016, *Il Project Management come driver di efficienza nel processo di innovazione della PA*, in Istituto nazionale di statistica (ISTAT), Project e portfolio management per la modernizzazione della pubblica amministrazione, Roma.
Montella M. 2005, Musei e beni culturali. Verso un modello di governance, Mondadori Electa S.p.A..
Montella M. 2009, Il capitale culturale, EUM Edizioni Università di Macerata.
Morelli M. V. 2005, Il *sistema di controllo di gestione*, in Maresca Compagna A. (a cura di), Ministero per i beni e le attività culturali, Strumenti di valutazione per i musei italiani, Gangemi editore.
Nangoli S., Namagembe S, Ntayi J. M., Ngoma M. 2012, Towards building project-stakeholder commitment: Case study - citizenship projects in Uganda, World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development, Vol. 8, Issue 4, pp. 233-245.
Palumbo M. 2000 (a cura di), Valutazione 2000. Esperienze e riflessioni, FrancoAngeli Editore.
Palumbo M. 2001, Il processo di valutazione. Decidere, programmare, valutare, FrancoAngeli Editore.
Poggialini G., Iachetti G., Bacocco V. 2015, Fondamenti di Project Management, Appunti del Corso N.6 del XV Convegno Nazionale AIIC - Cagliari, Vol.1.
Pollack J. 2007, The changing paradigms of project management, International Journal of Project Management, Vol. 25, Issue 3, pp. 266-274.
Project Management Institute 2017, A guide to the Project Management Body of Knowledge.
Rambaldi E. 2016, *Le competenze professionali del Project Manager nella PA secondo leggi e norme nazionali*, in Istituto nazionale di statistica (ISTAT), Project e portfolio management per la modernizzazione della pubblica amministrazione, Roma.
Russell D. A. 1997, Project Management, FrancoAngeli Editore.
Solima L. 2018, Management per l'impresa culturale, Carrocci Editore.
Taylor F.W. 1967, L'organizzazione scientifica del lavoro, Milano, Etas Kompass.
Tonchia S. 2001, Il Project Management, Il Sole 24 ORE.
Vardanega A. 2002, *Il ruolo dirigenziale: culture, simboli e autorappresentazioni*, in Frudà L. (a cura di), Mutamenti globali e governo locale. Globalizzazione e Pubblica Amministrazione nell'Italia Centrale, FrancoAngeli Editore.
Vardanega A. 2004, La valutazione come strumento di orientamento per le politiche pubbliche, Job Village Orienta, Teramo.
Watt A. 2016, Project Management, The Open University of Hong Kong.

L'Ecomuseo della Via Appia a Muro Tenente, un esperimento innovativo nella progettazione partecipata del Patrimonio

Gert-Jan Burgers, Christian Napolitano, Ilaria Ricci

Vrije Universiteit, Amsterdam

Abstract
I cittadini sono sempre più esigenti circa le questioni relative al patrimonio culturale. Di conseguenza, gli enti e i professionisti che si occupano del patrimonio culturale hanno iniziato ad entrare in contatto con i cittadini, generando una pubblica opinione sull'argomento. Il presente contributo affronta la necessità di analisi teoricamente informate e basate su prove di queste tematiche, concentrandosi sull'Ecomuseo della Via Appia, un'iniziativa popolare per il patrimonio partecipato nell'Italia meridionale, in Puglia.

Introduzione
Come in quasi tutti gli ambiti della società, i cittadini sono sempre più esigenti nel dare voce alle questioni relative al patrimonio culturale (Harrison 2010, 2013; Smith 2006). La ricerca della partecipazione pubblica nella definizione e nella gestione del patrimonio rappresenta un'esigenza a livello globale, sia in contesti urbani che in quelli rurali. Di conseguenza, in diverse aree del mondo, gli enti e i professionisti che si occupano del patrimonio culturale hanno iniziato ad entrare in contatto con i cittadini, generando una pubblica opinione sull'argomento. Nonostante ciò, in particolare in Italia, le attività di ricerca sono rare e c'è molta incertezza sui limiti e sui potenziali effetti negativi di questa apertura. Inoltre, nonostante il dibattito sia molto attivo, la ricerca risulta essere spesso inadeguata rispetto al pensiero contemporaneo, agli strumenti e alle procedure per la democratizzazione nel settore del patrimonio. Il presente contributo affronta la necessità di analisi teoricamente informate e basate su prove di queste tematiche, concentrandosi sull'Ecomuseo della Via Appia – Muro Tenente, un'iniziativa popolare per il patrimonio partecipato nell'Italia meridionale, in Puglia.

EVA e Co-creazione partecipata
EVA è una recente iniziativa dei cittadini dei comuni di Latiano e Mesagne (provincia di Brindisi), entrambi situati lungo il tratto finale della via Appia Antica. EVA non è un museo con un edificio e una collezione di oggetti, ma piuttosto una piattaforma per il dialogo creativo sul patrimonio culturale, in relazione alle sfide sociali e alla pianificazione e progettazione territoriale. L'istituzione di questo Ecomuseo è strettamente legata al graduale rimodellamento del paesaggio culturale tra i comuni di Mesagne e Latiano e, in particolare, all'esplorazione del sito archeologico di Muro Tenente. Le rovine di questo antico insediamento fortificato si estendono su 50 ettari e rappresentano più di 3.000 anni di storia locale, comprendenti fortificazioni monumentali, cimiteri ed edifici sacri sepolti sotto vasti vigneti, oliveti e campi incolti (Figura 1). A partire dal 1970, sono stati gradualmente portati alla luce dalla Soprintendenza ai Beni Archeologici della Puglia (ora Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio delle province di Brindisi e Lecce), e la *VU University Amsterdam* (Burgers, Napolitano 2010; 2022). Entrambe le istituzioni hanno investito molto nella valorizzazione del sito, sostenuti dai comuni di Mesagne e Latiano con l'aiuto di diversi gruppi informali di cittadini. Insieme, hanno proposto di realizzare un parco archeologico di grande valenza paesaggistica nell'area, il cosiddetto Parco dei Messapi, il quale è stato inaugurato l'8 aprile 2018. Elaborando strategie semplici ma, nella sostanza, innovative per la valorizzazione democratica e co-creativa, ai cittadini locali è stata data voce nella pianificazione e nei processi decisionali, consentendogli di divenire protagonisti attraverso la promozione e gestione di eventi legati al patrimonio, come eventi sportivi, spettacoli teatrali e festival musicali all'aperto. Le iniziative sono state organizzate nel quadro dell'EVA, non limitandosi ai paesaggi circostanti, ma estendendo il campo di applicazione alle comunità e ai paesaggi oltre i confini amministrativi di Mesagne e Latiano. L'obiettivo di EVA, infatti, è quello di coinvolgere i cittadini nel dialogo, nonché nella pianificazione co-creativa e nelle sfide progettuali che riguardano il patrimonio culturale e i paesaggi nell'area di riferimento.

Muro Tenente: da Parco Archeologico a Agorà Multifunzionale
Con questo obiettivo, EVA si distingue da approcci che nella bibliografia anglosassone vengono definite sotto il profilo dell'*Authorized Heritage Discourse* (AHD, concetto che in italiano potrebbe essere reso con "Pensiero Ufficiale sul Patrimonio Culturale"; Smith 2006). Tuttavia, EVA non è anti-AHD, il che si manifesta nel suo ruolo di motore e innovatore del parco archeologico multifunzionale di Muro Tenente. Parchi e riserve paesaggistiche sorti in gran numero in tutta Europa negli ultimi decenni, sono stati oggetto

di pesanti giudizi in quanto, a parere dei più critici, celerebbero nuove forme di AHD, marginalizzando i valori e i costumi delle comunità locali (Bender 1992; Burgers 2007; Kolen 1995). In questa sezione discuteremo sul perché EVA non abbia abbandonato il concetto di parco nonostante tali critiche, scegliendo di adattarlo, enfatizzandone la percezione per mezzo della natura pluralista del luogo inteso come spazio multifunzionale, di condivisione e di dibattito. I critici cui si fa riferimento sopra si concentrano sul fatto che i parchi siano comunemente parte di un approccio verticistico, che siano basati su un modello europeo (sovra-regionale e addirittura sovra-nazionale) e che riflettano una visione generale e scientifica della storia Europea e/o globale, a scapito della percezione locale della storia e del paesaggio. I principali oppositori sostengono, inoltre, che tali parchi imprigionino la storia allontanandola dalla vita quotidiana e dall'esperienza, dal momento che la gente visita questi luoghi principalmente per turismo ed attività ricreative (Bender 1992; Kolen 1995). La critica prosegue sostenendo che tali parchi siano estranei al contesto locale poiché, da una prospettiva locale, il passato è generalmente parte integrante della quotidianità, fatto di biografie personali e storie familiari, non di nozioni scientifiche sulla storia del mondo e sull'archeologia. Le persone vivono letteralmente in ambienti storici, rendendoli creativi e produttivi. Ne è un buon esempio l'abbondanza di antichi luoghi di culto rupestri in Puglia, spesso utilizzati per lo stoccaggio dei prodotti agricoli o come riparo per gli animali. Gli oppositori dei parchi sostengono che sono queste percezioni locali che bisogna rispettare, spingendosi ancora oltre quando sostengono che siano le comunità locali a dover gestire i propri paesaggi e a modellare la propria storia, anche a rischio di distruggere i dati archeologici.

Nel caso di Muro Tenente, questo dibattito è rimasto confinato in ambito accademico mentre il contributo delle comunità locali nella pianificazione del futuro di questo paesaggio è stato proattivo fin dall'inizio, grazie a dibattiti sempre più frequenti e a consultazioni pubbliche, pianificazione co-creativa e laboratori di progettazione, visite scolastiche, manifestazioni sportive, mostre ed escursioni. Da queste iniziative è emersa una pluralità di visioni e di percezioni del passato di Muro Tenente che spaziano in lungo e in largo e che hanno dato voce a vecchie e nuove narrazioni impostate sul pensiero ufficiale del patrimonio greco-romano e di quello indigeno messapico, fino ad arrivare a romantiche idealizzazioni del paesaggio iconico rurale. D'altra parte, fino a poco tempo fa, molti consideravano Muro Tenente come un posto da non frequentare, a causa degli scavi di frodo e delle attività clandestine e dell'associazione del luogo con la religione pagana. Il paesaggio rurale è stato altresì associato alle fatiche dei braccianti al servizio dei grandi proprietari terrieri; pertanto, la maggior parte delle persone del posto non ha mai percepito questo luogo come parte del proprio patrimonio. In questo contesto, il recente interesse scientifico per l'area è stato accolto prima con curiosità, poi gradualmente con interesse sempre maggiore. Ciò è accaduto non tanto con la speranza che il sito divenisse una meta turistica e incrementasse quindi l'economia locale. Infatti, gli archeologi incaricati della gestione hanno scoraggiato l'idea di considerarlo un parco "sospeso nel tempo" destinato unicamente al turismo. Piuttosto, il crescente entusiasmo locale è dovuto all'azione degli esperti che hanno voluto interpellare le comunità locali, non attraverso flussi di informazioni unidirezionali basati esclusivamente su narrazioni scientifiche, ma piuttosto attraverso la condivisione di informazioni, basato su un genuino interesse per gli stili di vita locali, le storie e le visioni sul patrimonio, tenendo conto di un pluralismo non gerarchico della conoscenza e delle esperienze legate al patrimonio.

Questo approccio inclusivo ha fortemente contribuito a rafforzare le simpatie locali verso il sito, spingendo le persone che hanno iniziato a identificarsi con i paesaggi storici in modo costruttivo, ad avvertirlo come loro patrimonio legittimo; un chiaro caso di un processo di creazione di significato, o creazione di patrimonio. Di conseguenza, insieme alle autorità locali, si assumono anche la responsabilità per il futuro di questi paesaggi. A prova di ciò, l'iniziativa di istituire il parco archeologico è stata voluta e promossa dalle stesse comunità locali le quali, attraverso gruppi di pressione spontanei (utilizzando prevalentemente i social e i principali mezzi di informazione locale), hanno svolto un ruolo determinante nella decisione dei consigli comunali di Mesagne e Latiano ad acquisire gran parte del sito (proprietà pubblica che nel corso del 2022 ha raggiunto i 36 ettari). Un altro dato che rappresenta bene il successo di questo approccio è che, a seguito del percorso di coinvolgimento dei cittadini, le due amministrazioni comunali hanno partecipato ad un bando per ottenere un finanziamento UE al fine di realizzare le infrastrutture necessarie al parco archeologico, finanziamento poi concesso nel contesto di un programma molto più ampio sul patrimonio coordinato dalla Regione Puglia. Inoltre, il parco archeologico è diventato non solo oggetto di dibattito nelle campagne elettorali locali, ma addirittura un luogo in cui svolgerle e presentare le diverse proposte politiche in merito ai temi del paesaggio e del patrimonio culturale, riflettendo una crescente sensibilità della comunità verso questi argomenti, senza il cui sostegno non sarebbero mai stati presi in considerazione. Queste sensibilità si manifestano chiaramente anche nelle attività partecipative rivolte alle comunità lanciate da EVA per progettare e pianificare il parco di Muro Tenente. In queste iniziative, architetti e archeologi svolgono il ruolo di mediatori fra la moltitudine di proposte co-creative proveniente dai cittadini locali. Ciò ha portato al rifiuto del concetto di un progetto internazionale di parco archeologico a favore di uno spazio multifunzionale, in cui l'archeologia è solo uno degli elementi (Figura 2). Nel piano generale in corso di sviluppo, il sito è parte integrante della vita quotidiana, anche perché, rifacendosi ad una concezione dello sviluppo ispirata all'Agenda 2030 per lo Sviluppo Sostenibile dell'ONU, è stato avviato il

progetto *Hortus* con lo scopo di trasformare Muro Tenente in un Hub rurale e di produrre alimenti vegetali a Km 0 (Figura 3). Il Gruppo di Acquisto Solidale che acquista i prodotti agricoli direttamente nel parco, creando un'atmosfera che somiglia ai mercati ortofrutticoli rionali, ha da tempo superato i trecento iscritti, aiutando il Parco Archeologico a sostenere parte dei costi delle attività di ricerca, gestione e valorizzazione nel rispetto del Codice dei Beni Culturali e della biodiversità.
La coralità decisionale è riconosciuta non solo nel patrimonio culturale, ma anche nell'utilizzo dei paesaggi, in quanto il sito è diventato un forum per il dialogo su valori e sui costumi, utilizzato come un'agorà, o come un tipico "salotto all'aperto" delle città italiane, in cui un senso di comunità si va a creare grazie allo scambio e alla condivisione di idee e conoscenze.



Figura 1. Il Parco Archeologico di Muro Tenente visto dall'alto.



Figura 2. Evento musicale organizzato a Muro Tenente nell'ambito del festival estivo Appia in Tabula.



Figura 3. I campi di grano seminati a Muro Tenente nell'ambito del progetto Hortus.

Ripensare l'Ecomuseologia: Pluralismo, Dialogo e Cooperazione

EVA è stato modellato sulle interpretazioni più recenti del concetto di Ecomuseo. Questo concetto è emerso parallelamente alle tendenze di emancipazione socio-culturale di cui sopra, come parte di un processo internazionale che mette in discussione il ruolo autorevole del museo (Bruinsma 2015; Davis 1999). Come abbiamo detto, gli Ecomusei non sono edifici che espongono collezioni di oggetti ma, al contrario, si riferiscono ad un ambiente di vita specifico ed ai suoi abitanti (ad es. città, borghi, quartieri urbani o periferie industriali); sono destinati a promuovere il coinvolgimento della comunità nei processi decisionali su un determinato ambiente ed in particolare sul proprio patrimonio. Le comunità locali sono allo stesso tempo i fruitori, gli amministratori e coloro che se ne prendono cura. Fin dall'inizio, gli ecomusei sono stati visti come strumento di cambiamento sociale ed economico, per la rigenerazione di aree industriali e agrarie colpite da spopolamento e impoverimento, pertanto, per facilitare il coinvolgimento della comunità hanno sempre avuto molta considerazione degli aspetti quotidiani delle società, contrariamente agli aspetti elitari che i musei tradizionali tendono a favorire.

Gli ecomusei hanno avuto origine in Francia e sono diventati particolarmente diffusi nell'Europa meridionale e, in quest'ambito, il Salento è notevolmente attivo, guidato dall'Università del Salento sotto l'insegna del SESA Sistema Ecomuseale del Salento (Baratti 2012). Inizialmente (tra il 1970 e il 2000), gli ecomusei sono stati concepiti da una prospettiva essenzialista, come entità socio-spaziali relativamente chiuse, istituti in particolare nelle comunità rurali per la loro stabilità sociale percepita, per il loro tradizionalismo e per la condivisione di storia e patrimonio. Tuttavia, gli ecomusei, come altre nuove museologie, stanno adottando sempre più approcci corali e socio-costruttivi verso il patrimonio, le comunità e i paesaggi. Quest'ultimo approccio è fondamentale per EVA, in cui comunità e patrimonio sono parte integrante dell'identità locale, attraverso il tentativo di includere in questi processi molteplici (e, spesso, contrastanti) gruppi di *stakeholders*: dalle istituzioni ai singoli cittadini agli imprenditori alle minoranze etnico culturali. Di conseguenza, mentre gli strumenti ecomuseologici tradizionali sono focalizzati sulla creazione di consenso e identità della comunità intorno a un numero limitato di oggetti iconici del patrimonio, EVA sottolinea il dialogo aperto come suo principale strumento, sensibilizzando sulle differenze nelle rivendicazioni relative al patrimonio e le tensioni sociali a loro legate. Questo dialogo è incentrato sulla pianificazione del paesaggio futuro, la cui totalità è percepita come un potenziale patrimonio culturale composto da paesaggi, attività e processi di gestione.



Figura 4. Scavi archeologici a Muro Tenente (2021).

Strumenti, Percorsi e Interazione

Finora EVA ha utilizzato numerosi strumenti (Opmeer et al. 2019) e una delle prime attività è stata incentrata sulla creazione di un inventario basato sui valori paesaggistici, sulle narrazioni, sul patrimonio culturale materiale e immateriale, senza trascurare le aspettative delle comunità locali. L'obiettivo è stato quello di amplificare il punto di vista dei cittadini, compresi quelli posti ai margini della società. A tal fine, sono stati organizzati laboratori, interviste e somministrati questionari in un periodo di tempo che va dal 2015 al 2022, interessando la comunità locale in maniera trasversale, comprendendo persone di tutte le età, associazioni culturali, sociali e sportive, professionisti, cooperative agricole, scuole, gruppi ed enti religiosi, gli uffici turistici locali, l'amministrazione della città, la biblioteca, i gruppi musicali, gli storici locali e i musei. Al fine di mappare con precisione la pluralità delle informazioni, è stato realizzato un GIS (*Geographic Information System*), nel quale è stata creata una mappa contenente diversi livelli (storia, ambiente, monumenti, racconti di vita personale, etc.) comprendendo una rappresentazione spaziale degli elementi raccontati dai cittadini e non lineare del paesaggio locale.

Sono stati utilizzati sia strumenti convenzionali che innovativi per stimolare il dialogo. Quelli sperimentali sono stati rappresentati da una serie di sessioni di mappatura digitale attraverso software di mappatura collaborativa, applicazioni basate sulla posizione (*app*) e ricostruzioni 3D. L'obiettivo è stato quello di facilitare l'alfabetizzazione digitale per consentire il dialogo sulla pianificazione del patrimonio. Le sessioni hanno utilizzato il GIS per progettare insieme due itinerari: uno per gli escursionisti e uno per ciclisti. I laboratori geospaziali sono stati particolarmente gratificanti: i partecipanti si sono sentiti invitati a condividere ricordi positivi e/o traumatici e a discutere delle peculiarità locali.

I *workshop* di mappatura collaborativa sono perfettamente in linea con molte altre attività organizzate da EVA in quanto aiutano a promuovere la consapevolezza dei valori e delle rivendicazioni del patrimonio delle persone e richiamano l'attenzione sulla pluralità come principio fondamentale del patrimonio. Affrontare e combinare i loro ricordi personali, le loro esperienze e le proprie idee sulla pianificazione e la progettazione, con le informazioni, la conoscenza e i progetti di esperti è stato considerato sia stimolante che gratificante allo stesso tempo e, poiché i partecipanti alle attività dell'EVA hanno avuto la possibilità di essere ascoltati e di cooperare (anche se i contrasti e le tensioni non sono mancati) si è creata una piacevole atmosfera inclusiva di interazione.

Conclusioni

Il soggetto di analisi di questo contributo è l'Ecomuseo della Via Appia, o EVA, un'iniziativa di partecipazione popolare al patrimonio attivo nella parte meridionale della Puglia, nel sud Italia. Analizzando le premesse, gli strumenti e le attività dell'iniziativa EVA, concludiamo che il progetto rientra di diritto nelle ultime tendenze spaziali e critiche relative al patrimonio culturale, divergendo dagli AHD a lungo perseguiti e da approcci essenzialisti. In primo luogo, rompe con la tradizione dei grandi monumenti come punti di riferimento del patrimonio storico-culturale. Al contrario, abbraccia una prospettiva localista che pone al centro la comunità locale, costruendo paesaggi significativi con narrazioni della cultura popolare, attraverso leggende, storie di famiglia, pratiche e saperi. In secondo luogo, in contrasto con ciò che potrebbe apparire, EVA non ha sviluppato una posizione anti-AHD per definizione. Ciò è evidente per il proprio ruolo di primo piano svolto nella creazione e progettazione del parco archeologico di Muro Tenente, un fenomeno (quello dei parchi archeologici) spesso ritenuto l'immagine delle politiche europee dominanti, come la cristallizzazione a fini turistici del passato, portando all'alienazione della popolazione locale dai loro ambienti patrimoniali. Invece di resistere al concetto di parco, EVA lo ha adattato ad una

moltitudine di funzioni e significati e, in particolare, declinando come "agorà" un luogo destinato al dibattito, alla costruzione di valori e all'ideazione di differenti funzioni del patrimonio culturale, sia *top-down* che *bottom-up*. In terzo luogo, con l'enfasi restituita al pluralismo e al dibattito, l'EVA diverge dalla tradizionale ecomuseologia, la quale è caratterizzata da un approccio essenzialista alla comunità, al consenso e all'identità. Costruito attraverso un metodo costruttivista sociale, EVA utilizza il dialogo aperto come strumento principale, al fine di aumentare la consapevolezza delle differenze nelle aspettative verso il patrimonio, assieme alle tensioni sociali correlate. Questo dialogo coinvolge un'ampia gamma di *stakeholders*, dalle istituzioni governative ai legislatori alle imprese e ai diversi gruppi di cittadini. È reso operativo sia da strumenti convenzionali che innovativi, spaziando dai laboratori teatrali alle sessioni di mappatura digitale co-creativi di costruzione del patrimonio, al mercato ortofrutticolo settimanale a Km 0. Gli esperti del patrimonio svolgono un ruolo chiave in questi processi, non agendo come manager impegnati nel controllo AHD, ma in qualità di facilitatori e mediatori sempre presenti sul campo.

Ringraziamenti

Monica Albano, Francesca Andriola, Gianluca Aresta, Annalisa Biffino, Marta Caliolo, Marco Calò, Assunta Cocchiaro, Cooperativa Agridamico, Roberto D'Ancona, Francesco D'Andria, Fernando Errico, Concetta Franco, Angelo Gaglione, Piergiorgio Galiano, Mino Maiorano, Toni Matarrelli, G.A.L. Terra dei Messapi, Pompeo Molfetta, Giuseppe Muci, Luigi Oliva, Parco Archeologico dell'Appia Antica, Claudio Perrucci, Proloco Mesagne, Proloco Latiano, Aldo Patruno, Maria Piccarreta, Simone Quilici, Vittoria Ribezzi-Petrosillo, Francesca Riccio, Roberto Rotondo, Margherita Rubino, Claudio Ruggiero, Franco Scoditti, Giuseppe Semeraro, Grazia Semeraro, Mimmo Stella, Serena Strafella, Ufficio Lavori Pubblici Comune di Latiano, Ufficio Lavori Pubblici Comune di Mesagne, Ufficio Sportello Attività Uniche Produttive del Comune di Mesagne, Amerigo Verardi, Mauro Vitale, Mauro Vizzino, Graziano Zizzi.

Bibliografia

Baratti F. 2012. *Ecomusei, paesaggi e comunità. Esperienze, progetti e ricerche nel Salento*. Milano: Franco Angeli.

Bender B. 1992. 'Theorising Landscapes, and the Prehistoric Landscapes of Stonehenge', *Man* 27 (4): 735–55.

Bruinsma R. 2015. *Defining Diffusion: A Critical Reappraisal of Heritage Theory and Practice in the Roman Neighbourhood Testaccio*. Unpublished MA thesis. Amsterdam: Vrije Universiteit Amsterdam.

Burgers G.-J., Napolitano C. 2010. L'insediamento messapico di Muro Tenente: Scavi e ricerche 1998–2009. Mesagne: Locopress.\

Burgers GJ, Napolitano, C 2021: Muro tenente. Parco archeologico lungo l'Appia Antica in Puglia, Oria: Impact

Burgers, G.-J., Napolitano C., Piccarreta M. 2019. 'Parco dei Messapi di Muro Tenente: un progetto di sviluppo sostenibile', *Bollettino di Archeologia Online: Direzione Generale Archeologia, Belle Arti e Paesaggio IX* 2(3): 1–19.

Davis P. 1999. Ecomuseums: A Sense of Place. London: A&C Black.

Harrison R. 2010. 'Heritage as Social Action', in S. West (ed.), *Understanding Heritage in Practice*. Manchester: Manchester University Press, pp. 240–76.

Harrison R. 2013. Heritage: Critical Approaches. London: Routledge.

Kolen J. 1995. 'Recreating (in) Nature, Visiting History: Second Thought on Landscape Reserves and Their Role in the Preservation and Experience of the Historic Environment', *Archaeological Dialogues* 2(2): 127–59.

Leanza P.M. et al. 2016. 'A Heritage Interpretation-Based Itinerary to Enhance Tourist Use of Traditional Rural Buildings', *Sustainability* 8(1): 47.

Lomas K. 1996. Roman Italy, 338 BC–AD 200: A Sourcebook. London: UCL Press.

Lumley R., and Z.G. Baranski (eds). 1990. *Culture and Conflict in Postwar Italy: Essays on Mass and Popular Culture*. Basingstoke, Houndsmills: Palgrave Macmillan.

Morris I. (ed.). 1994. *Classical Greece: Ancient Histories and Modern Archaeologies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Opmeer M. et al. 2019. 'Geospatial Technologies in Support of Community Enhancement and Creating Inclusive Historical Narratives', in D. Pyles, R.M. Rish and J. Warner (eds), *Negotiating Place and Space Through Digital Literacies: Research and Practice*. EBSCO Publishing, pp. 177–95.

Smith L. 2006. *Uses of Heritage*. London and New York: Routledge.

Smith L.T. 1999. *Decolonizing Methodologies: Research and Indigenous Peoples*. London: Zed Books.

Van Dommelen Peter. 1998. *On Colonial Grounds: A Comparative Study of Colonialism and Rural Settlement in First Millennium BC West Central Sardinia*. Leiden: University of Leiden.

Centralità del disegno e del rilievo per la tutela e la valorizzazione del patrimonio culturale. Il caso dell'architettura ipogea in Puglia

Antonia Valeria Dilauro

Politecnico di Bari

Abstract
Se non è possibile tutelare ciò che non si conosce e se quello del censimento dei beni è l'unico mezzo attraverso il quale è possibile portare avanti politiche di tutela e valorizzazione, quale può essere nel contesto del patrimonio architettonico e culturale il ruolo assunto dal disegno quale strumento concettuale ed interpretativo, e dal rilievo, quale mezzo di documentazione e comunicazione?
«Il disegno è la vera vista dell'architetto», ed in questo senso il disegno diviene strumento di documentazione della realtà esistente, ma anche di comunicazione, conoscenza ed analisi che permette al bene di trasferirsi in una dimensione teorico-percettiva. Ma cosa e come disegnare per stabilire un sistema univoco ma aperto di rappresentazione della realtà? È possibile raccontare per immagini una realtà?
A partire da questo, l'intento dello studio proposto mira alla definizione di possibili azioni e strumenti utili alla valorizzazione del patrimonio, in particolare nell'ambito dell'architettura ipogea in Puglia, al fine di redigere un atlante iconografico che sia aperto ed accessibile, anche attraverso la realizzazione di piattaforme telematiche progettate e programmate *ah hoc*.

Introduzione
Quella di patrimonio culturale è una definizione piuttosto recente e si pone quale culmine, nonché sintesi, di un laborioso itinerario di carattere giuridico-legislativo. Con il termine patrimonio si allude infatti anche al valore economico del bene di riferimento, ma si intende indicare altresì l'esistenza di una normativa di riferimento che regolamenti e tuteli i beni stessi. Il patrimonio culturale si configura sostanzialmente come un sistema aperto, una realtà dinamica, in continuo mutamento ed ampliamento, e contiene al suo interno tutte quelle testimonianze di carattere storico, artistico, paesistico-ambientale e/o archeologico, appartenenti alla collettività, oggetto di tutela e valorizzazione al fine di evitare un mnemocidio.
I beni che entrano a far parte di questo sistema aperto di catalogazione si fanno portatori di valori irripetibili ed irriproducibili, di caratteri formali, ma anche estetici e simbolici, tali da rendere il bene un unicum, appartenente alla società che li ha prodotti, la cui replica non può esistere. Ma un bene, sia esso mobile o immobile, materiale o immateriale, affinché possa essere tutelato, valorizzato e, nel caso ad esempio dei beni architettonici, reso fruibile ai fine della conoscenza, della visibilità o della possibile rifunzionalizzazione dei luoghi, necessita di un'operazione fondamentale di *catalogazione* strettamente correlata ad una fase preliminare di individuazione dei beni stessi, intendendo per catalogazione un'operazione che diventi uno strumento conoscitivo, dunque un *principio ordinativo*.
A questa operazione dal carattere meramente pratico, si affianca così un'importante fase di analisi di carattere storico-interpretativo e solo la sommatoria di queste operazioni permette di stabilire ed organizzare l'insieme dei beni peculiari e di pregio, oggetto di tutela, divenendo anche un momento di indagine e studio del territorio entro cui sono inseriti.
È così che lo slogan di Rogers del 1952 può assumere concretezza anche nell'ambito della tutela del patrimonio culturale: dal cucchiaio alla città, ossia dal singolo manufatto o dalla singola esperienza, alla territorialità, all'identità storico-geografica relegata perlopiù alla scala urbana.
L'interrelazione tra capitale culturale e capitale naturale, tra attività umana e attività naturale, tra patrimonio materiale e immateriale, viene così fatta emergere attraverso una catalogazione tassonomica che si dipana come un sistema aperto ed in continuo divenire e che nel suo sviluppo può mirare alla definizione di un sistema linguistico all'interno del quale il disegno, passando per il rilievo, si fa mezzo di comunicazione e conoscenza, ma anche strumento utile alla documentazione.
Se come sostenuto da Umberto Eco «senza memoria non si progetta nessun futuro», è allora bene preservare le tracce del passato, conoscendo e analizzando le esperienze dell'antichità per creare una rete di sviluppo, siano esse appartenenti ad un passato recente piuttosto che appartenenti ad un passato più lontano e distante

dal nostro tempo. Dopotutto, storica è anche la realtà del presente, in quanto ulteriore tassello fondamentale ai fini di quella che potremmo definire *stratigrafia temporale*.
Se già Marc-Antoine Laugier nel frontespizio del suo "Essai sur l'Architecture" (1753) rappresenta lo stretto legame che deve instaurarsi tra l'opera a noi contemporanea e quella dell'antichità, raffigurando l'architettura come una donna colta adagiata sulle macerie della storia e indicante con il braccio destro l'intreccio dei rami di un albero, che si identificano con la capanna primitiva, allora quale può essere la relazione tra l'antichità e l'attualità oggi, passando per la tutela di questi stessi beni dell'antichità, specchio di tradizioni e culture passate?
L'intervento mira a far emergere la possibilità di realizzare un *atlante iconografico*, il cui fine ultimo sia quello del censimento ai fini della tutela, valorizzazione e fruizione dei beni, esplicitando il tal modo una possibile metodologia atta al riconoscimento e alla catalogazione tassonomica delle realtà e dei manufatti, prendendo come caso studio un esempio di architettura ipogea pugliese. L'esempio scelto e proposto fa riferimento ad alcune ricerche che si stanno sviluppando e che tentano di stabilire azioni mirate non solo alla conoscenza e censimento dell'architettura ipogea pugliese, ma - che con un respiro più ampio - auspica alla creazione di sistemi informativi fruibili ed accessibili, che consentano tanto la messa in rete di dati relativi ai beni, quanto la creazione di sistemi di percorsi che – anche attraverso la progettazione di reti di mobilità sostenibile e lenta – rendano fruibili il paesaggio, i beni culturali e le risorse ambientali.

Conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico: il disegno come strumento concettuale e interpretativo

Se non è possibile tutelare ciò che non si conosce e se quello del censimento dei beni è l'unico mezzo attraverso il quale è possibile portare avanti politiche di tutela e valorizzazione, non solo dei beni in quanto materiali, ma anche dei beni in senso paesaggistico o anche culturale, immateriale, quale può essere in questo contesto il ruolo assunto dal disegno quale strumento concettuale ed interpretativo, quale atto pratico e critico, quale mezzo di documentazione e comunicazione nel contesto della conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico e culturale?
«Il disegno è la vera vista dell'architetto. L'opera di ricomposizione […] passa attraverso questo sguardo. E poiché l'architetto deve conoscere il mondo fisico per intervenire su di esso, e il mondo fisico è composto di oggetti, la loro analisi approfondita e ripetuta diviene essenziale per la comprensione dell'abitare nelle sue varie articolazioni» (Castagnolo, Maiorano, 2018)
Il disegno diviene, in tal senso, strumento concettuale ed interpretativo, un atto pratico, ma allo stesso tempo critico, un mezzo di documentazione della realtà esistente, ma anche di comunicazione, un metodo di conoscenza e di analisi che permette al bene di trasferirsi in una dimensione teorico-percettiva.
In una sorta di processo di concettualizzazione, il disegno si fa dunque strumento di indagine ed espressione e la geometria ad esso sottesa diviene strumento di indagine della forma: «il disegno è idea, pensiero, comunicazione e memoria» (Purini, 2007), ma come suggerito da Anselmi «il disegno è importante per molte ragioni, il disegno oggi è diventato elettronico, un disegno che tiene lontano da quell'esercizio materico che un tempo era appunto il disegno», ma nonostante il mutamento dei mezzi di rappresentazione, l'aspetto evocativo e comunicativo delle tecniche visive resta immutato.
Ma cosa e come disegnare? Qual è il disegno utile alla codificazione di un sistema univoco ma aperto di rappresentazione della realtà, intendendo il disegno quale dato del presente, dunque quale restituzione e documentazione, passando attraverso il rilievo, inteso quale specchio del passato?
Com'è possibile raccontare per immagini una realtà? O ancora, come è possibile rendere leggibile l'immagine caleidoscopica e cangiante della città, piuttosto che di un bene architettonica?
Ciò che si vuole rappresentare attraverso il disegno è l'interprete fedele di quanto si sta analizzando o uno strumento filtrato secondo logiche arbitrarie di "censura"?
L'intento del contributo e del lavoro che si sta dipanando è quello di rispondere a questi quesiti, affinché la conservazione e valorizzazione del patrimonio architettonico e culturale, sia esso alla scala urbana o alla scala del singolo edificio, si possano muovere parallelamente ai temi del disegno e del rilievo dell'architettura, attraverso azioni di catalogazione che, a seconda dei casi, individuino categorie di rappresentazione e dunque di indagine, restituendo centralità alle discipline tanto del disegno, quanto del rilievo, all'interno del contesto interpretativo delle dinamiche urbane.

Rilevare l'esistente

Un territorio, una città, un'architettura o anche un singolo manufatto risultano essere qualcosa di molto complesso, seppur talvolta nella loro apparente semplicità, per cui le qualità a cui sono assoggettati possono essere riferite a molteplici fattori, come ad esempio alla forma compositiva, al dato dimensionale, piuttosto

che a quello materico, alla struttura, o ancora alla percezione dello spazio fruito, alle vicende temporali che li hanno interessati; così il rilievo si fa strumento di cernita e selezione delle qualità, stabilendone quelle che ai fini dell'indagine si ritengono utili e significative, la cui sintesi confluisce in un modello grafico, di cui il disegno si fa espressione ultima.
Rilevare l'esistente significa quindi conoscere il manufatto nella sua globalità, attribuendo ad ogni qualità evidenziata un valore, che si sceglierà se mettere in risalto o celare, attraverso opportune scelte che riguarderanno tanto le operazioni stesse di rilievo, siano essere dirette o indirette, strumentali o fotogrammetriche, quanto quelle di restituzione e rielaborazione dei dati raccolti.
Riveste, non in ultima istanza, un ruolo fondamentale anche la scala di rappresentazione che si intende adoperare: è infatti importante garantire una riconoscibilità del dato, e le operazioni di rilievo risultano fondamentali in questa ottica.
Il rilievo si fa dunque espressione e manifestazione del dato inerente al passato, permettendo così tanto una lettura storica del manufatto, quanto un confronto diretto con i dati rinvenuti in luogo di ricerche d'archivio, o ancora rispetto a manufatti coevi o geograficamente assimilabili.
Allo stato attuale, gli strumenti ed i metodi di rilevo hanno assunto una maggiore scientificità rispetto al passato, sia grazie all'unificazione metrica, sia grazie alla presenza di strumenti sempre più raffinati, nonché grazie ad una maggiore condivisione delle metodologie operative e tecniche grafiche; ma anche se da copie formali dei monumenti, tipiche dell'Accademia ottocentesca ci si dirige verso rappresentazioni sempre più scientifiche, le tecniche del rilievo non possono essere ricondotte a una meccanica del fare, ma implicano determinazioni formali e culturali.

Per un atlante iconografico: identificazione, documentazione, promozione e valorizzazione del patrimonio architettonico

Nel 1751 Denis Diderot, affiancato da Jean-Baptiste Le Rond D'Alembert, nel tentativo di proporre un sapere unitario ed universale, nel contesto di quella rivoluzione che andava attuandosi in ambito culturale Europeo, elabora il ciclopico lavoro dell'Encyclopédie, opera di divulgazione, punto di riferimento per la cultura illuminista e progressista del tempo.
L'opera di Diderot risulta però essere così rivoluzionaria, nonché esaustiva seppur nella sua eterogeneità, probabilmente anche grazie ad una articolata seppure lineare tabella di classificazione con l'originale albero del "sistema figurativo della conoscenza umana", proposto in introduzione all'opera il quale, riprendendo il sistema di classificazione baconiano e dunque ispirato ai principi della filosofia inglese, organizza secondo le generiche categorie della *memoria*, della *ragione* e dell'*immaginazione*, il sapere umano, comprendendo così ogni attività umana, dalla speculazione filosofica più astratta, sino alle più concrete tecniche artigianali ed industriali.
Come osservato da Barthes nel saggio "*Le tavole dell'Encyclopédie*" (1964 - pubblicato poi nell'edizione Einaudi de "Il Grado zero della scrittura"), avviando in tal modo un'interpretazione dell'iconografia a corredo dell'Encyclopédie e sottolineandone la natura poetica al di là di quella semplicemente didascalica, le tavole inserite a corredo dell'Encyclopédie sembrano avviare una vera e propria *filosofia dell'oggetto*: l'oggetto enciclopedico viene infatti catturato dall'immagine lungo tre diversi livelli della visione: quello analogico, dove appare isolato da qualsiasi contesto esterno; quello aneddotico, dove è invece riprodotto nell'ambito di uno scenario vivente (siamo davanti ad un oggetto inserito nel suo contesto produttivo); e infine quello che lo stesso Barthes definisce livello genetico, ossia quando l'immagine mostra il suo percorso dalla «*materia bruta all'oggetto finito*» (Barthes, 1964). Le tavole rivelano così dimensioni e aspetti diversi di uno stesso oggetto: frammentano, sezionano, operano spostamenti metaforici, ingrandiscono, rimpiccioliscono.
La disposizione reciproca delle immagini, poi, dà vita ad una narrazione a cui è possibile ascrivere una lettura a più livelli, secondo un doppio andamento: leggendo la tavola dal basso verso l'alto si rivive il percorso "epico" dell'oggetto, ossia si va «dalla natura alla società», se invece si legge l'immagine dall'alto verso il basso si «discende progressivamente alle cause, ai materiali, agli elementi primi», alla matericità dunque dell'oggetto stesso.
Potremmo accostare questi che potremmo definire *gradi della visione* a quelli individuati dal purovisibilista Alois Riegl (1897): Riegl parla infatti di visione normale, ravvicinata e a distanza, facendo riferimento a tre diversi momenti della percezione dettati dalla distanza che intercorre tra l'occhio e l'oggetto, il che permette una lettura talvolta tridimensionale talvolta bidimensionale dell'oggetto, sino ad una lettura materica e sensoriale dello stesso, a seconda che sia visto nel suo insieme o che di esso se ne consideri un solo particolare.

Quello che potrebbe sembrare un *excursus* inefficace ai fini di quanto oggetto di studio, si ritiene invece possa rappresentare un importante punto di riflessione, nonché un sistema procedurale di *osservazione* e dunque analisi valido ai fini dell'individuazione e catalogazione dei beni ai fini della tutela e valorizzazione. Immaginare una procedura univoca ed omogenea di catalogazione dei beni è infatti impensabile, ma la creazione di un *database*, di un sistema capace di raccogliere informazioni così disomogenee e discontinue, ricreando un'immagine riconoscibile, trascrizione del reale, restituzione della vera forma, è necessaria ai fini della tutela, diventando inoltre un puntuale strumento di ricerca e conoscenza, nonché uno strumento guida anche per l'individuazione e documentazione di eventuali interventi o trasformazioni, dettati dalle esigenze del manufatto o dai vari processi in atto all'interno dell'ambito urbano e culturale.
Certo si potrebbe pensare, riprendendo la schematizzazione introduttiva proposta dall'Encyclopédie, di lavorare e catalogare, nonché analizzare ed intervenire su ogni bene, di qualsivoglia natura sia, secondo tre momenti che possano essere paralleli a quelli di Diderot: RILIEVO | DISEGNO | INTERVENTI, al pari di MEMORIA | RAGIONE | IMMAGINAZIONE, tra loro strettamente connessi (figura 1).
Ma se le tre *facoltà* di Diderot danno luogo ad una sintesi della conoscenza che partendo dalla catalogazione delle esperienze (connessa alla memoria), passando attraverso una riflessione su di esse (connessa alla ragione), giunge in ultima istanza ad una rielaborazione originale (connessa all'immaginazione), allora il rilievo (fase della documentazione), passando per il disegno critico di quanto si intende catalogare (fase della classificazione e catalogazione), non può che individuare le criticità del bene stesso, divenendo un sistema guida, il cui fine ultimo sia la possibilità di intervento (fase della preservazione e conservazione) sul bene stesso, ai fini della tutela e valorizzazione, nonché fruizione.
Ma «per tentare di riattivare e rivitalizzare una cultura iconografica […] è importante tentare di esplorare l'universo visivo» (Rossi *et al.* 2009) e dunque il sistema proposto si configura come una metodologia di indagine e lettura, dunque di restituzione e di lettura storica, un metodo di codificazione, che implementato con informazioni sullo stato di degrado e/o abbandono, nell'ottica di lettura del manufatto all'interno del suo contesto (livello aneddotico), ma anche del suo essere in quanto tale, anche a livello materico-costruttivo (livello analogico e livello genetico), permetta di stabilire i possibili interventi, al fine della valorizzazione ma anche di strategie efficaci per la fruizione del bene stesso.



Figura 1. Per un atlante iconografico: RILIEVO | DISEGNO | INTERVENTI, un possibile metodo di indagine (elaborazione a cura dell'autrice).

Riconosciuto il valore dell'esistente attraverso la catalogazione tassonomica proposta, il contributo si inserisce in una più ampia ricerca e volontà, che vedendo coinvolti i beni a diversi livelli, ne rimetta in luce il pregio, la cui diretta conseguenza sia la loro conoscenza e fruizione, possa essere fisica piuttosto che virtuale (servendosi delle innumerevoli possibilità attualmente a disposizione), innescando così anche una fitta rete di conoscenza globale e trasmissione, fondamentale ai fini non solo della valorizzazione ma anche della manutenzione dei beni stessi.

Architettura ipogea: eterogeneità delle forme e ibridazione di diversi codici stilistico-formali
L'esempio scelto di proporre nel presente contributo, al fine di tenere assieme quanto detto in precedenza, è stato indagato dall'autrice in occasione di alcuni studi già condotti ed il cui punto di partenza è stata una call indetta per celebrare l'opera di Robert Venturi, ed in particolare il suo "Complexity and Contradiction in Architecture", i cui esiti conclusivi si sono dispiegati all'interno della pubblicazione "Digital Draw Connections" curata da Fabio Bianconi e Marco Filippucci.

La tecnica dello scavo in opposizione ma anche in condizione di complementarità con quella dell'accumulazione, richiama ad un atteggiamento teorico, ad una tecnica figurale, più che ad una mera tecnica costruttiva, facendo dell'architettura ipogea un'espressione di semplicità quanto di complessità. L'azione sottrattiva (sottrarre, dal latino *subtrahĕre*, trarre di sotto) nel suo essere atto fondativo di una architettura che è possibile definire frutto di una partenogenesi, in quanto prodotta dalla e della stessa materia di cui è composta, e nel suo continuo rimando ad un archetipo dello spazio in senso arcaico, è espressione di una fondamentale e significativa ricerca di una spazialità cava (scavare, dal latino ex-cavare, etimologicamente "rendere cavo") ricca di significati fenomenologici.
La spazialità introversa e la celebratività del vuoto sono aspetti tipici dell'architettura della sottrazione, e rimandano a forme pure della composizione, con chiari principi compositivi, alludendo così ad «una soluzione architettonica già preesistente entro un involucro generale, che prende forma e si da ragione, 'togliendo', scavando in quell'iniziale e teorico volume semplice, fino a rendere evidenti e praticabili i complessi rapporti i percorsi, gli elementi componenti, l'interno e l'esterno.»

Caso studio: la chiesa di Lama d'Antico a Fasano
Quelli proposti sono alcuni rilievi condotti (figure 2-3) di una delle chiese ipogee presenti sul territorio pugliese: si tratta della chiesa di Lama d'Antico, posta al centro del villaggio che sorge all'interno dell'omonima lama a Fasano.

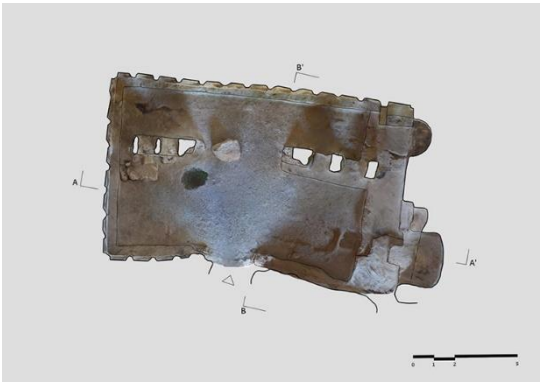




Figura 2. Chiesa Lama d'Antico, Fasano: planimetria (elaborazione grafica dell'autrice). Figura 3. Chiesa Lama d'Antico, Fasano: sezioni (elaborazione grafica dell'autrice).

La chiesa ipogea proposta rispecchia nella sua interezza quanto descritto in precedenza. All'interno della roccia sono infatti scavati gli ambienti destinati alle funzioni religiose, riprendendo le forme tipiche dell'architettura costruita: suggestive decorazioni architettoniche, assieme ai resti dell'apparato pittorico presenti che rivelano la coesistenza di elementi tipici della tradizione orientale con elementi della tradizione latino-medioevale, la rendono una vera e propria cattedrale scavata nella roccia. La chiesa segue il classico orientamento est-ovest, con accesso laterale posto a sud-est e segnalato da due lunette scolpite e sovrapposte; all'interno due navate coperte da volte a botte e divise da una serie di pilastri sormontati da archi a tutto sesto, una abside semicircolare con i resti di un altare a blocco a conclusione della navata principale ed una abside più piccola caratterizzata dalla presenza di un altare addossato alla parete a conclusione della navata posta a nord. La navata più grande è inoltre interrotta, in corrispondenza dell'ingresso, da un'apertura quadrata che doveva sporgere dall'esterno del banco roccioso segnalando la presenza dell'edificio e su cui, secondo alcuni, doveva impostarsi una cupola con una caratteristica copertura in embrici (tegole di terracotta), di derivazione bizantina, i cui frammenti sono stati rinvenuti sul piano di calpestio, durante le prime ispezioni effettuate nella grotta (figura 5). La tipologia di pianta scelta per la realizzazione della chiesa fa riferimento al modello tipico di un edificio a croce greca contratta di tipo arcaico, tipologia tipica tra IX e XI secolo nella Grecia meridionale ed insulare che ha caratterizzato perlopiù chiese di piccole dimensioni formate solitamente da un unico ambiente voltato a botte i cui bracci laterali subivano una contrazione riducendosi ad arconi. Molteplici sono gli esempi di chiese *sub divo* disseminate in Puglia e Basilicata con pianta a croce greca contratta e datate fra la metà dell'XI secolo e la fine del XII secolo: fra queste la chiesetta di San Felice nel casale di Balsignano - nell'agro di Modugno -, Santa Margherita a Bisceglie, San Vito a Corato e Sant'Angelo al Raparo in Basilicata. La chiesa di Lama d'Antico, essendo scavata, si presta come unico caso in Puglia a presentare questa tipologia, seppur apportando alcune varianti.

Un altro elemento all'interno dell'edificio ed utile al confronto con architetture *sub divo* pugliesi può essere fornito le ventitré arcate cieche e affrescate con figure di santi vescovi ricavate lungo le pareti che vanno dall'ingresso fino alla navata più piccola: tutte le arcate dovevano essere affrescate, ma oggi restano solo tre figure frammentarie lungo la parete di fronte all'ingresso; in corrispondenza delle arcate è inoltre ricavato un sedile, che corre lungo tutto il perimetro dell'aula, il *sintrono*, destinato ai fedeli, mentre in direzione dell'ultima arcata, in fondo alla navata minore, su un livello di calpestio più alto, si apre una piccola abside con un altare attaccato al muro ed un sedile a braccioli, ovvero la cattedra del *chorepiscopo*, separato dagli altri sedili da un muretto litico.
Un esempio diretto di confronto per le appena citate nicchie sulle pareti d'ambito, seppur facendo i dovuti distinguo, può essere offerto dalla Basilica di Santa Maria Maggiore di Siponto, ancora una volta a conferma della ripresa di forme caratteristiche dell'architettura *sub divo*, quale modello imprescindibile per la realizzazione di edifici scavati nella roccia.



Figura 4. Chiesa Lama d'Antico, Fasano: cupola navata centrale (foto dell'autrice).

L'esempio preso in considerazione, ma anche i confronti fatti, sono inerenti architettura di tipo specialistico, ma all'interno dello stesso parco del villaggio rupestre di Lama d'Antico, così come in altri innumerevoli casi, anche l'architettura ad uso abitativo ha in più modi ripreso le forme dell'architettura *sub divo*, come ad esempio con la riproposizione di archi a tutto sesto o volte a botte per le coperture.

Conclusioni

I rilievi condotti e proposti, così come per altri esempi che si stanno studiando ai fini della realizzazione dell'atlante iconografico cui si auspica, hanno previsto l'integrazione di tecniche di rilievo diretto e tecniche indirette, prevedendo la rielaborazione dei dati metrici e fotografici raccolti attraverso software di modellazione e disegno digitali. I risultati presentati sono da considerarsi solo parziali, in quanto esplicativi di un solo esempio e specchio di una ricerca ancora *in itinere*: gli aspetti da indagare risultano essere molteplici e la nuova chiave di lettura che si intende dare all'architettura ipogea risulterà essere effettivamente efficace solo con un vasto panorama di esempi comparabili, prediligendo un confronto su vasca scala (anche a livello geografico) che possa anche permettere di catalogare i beni oggetto di studio.
È inoltre importante rimarcare come il confronto tra architetture ipogee e architetture *sub divo* sia avvalorato da esempi espressione non solo di una "tendenza" pugliese, ma più in generale di tipologie e forme diffuse in tutto il panorama architettonico. In questo senso, il contributo ha inteso ed intende ancora indagare - attraverso ulteriori rilievi e catalogazioni - il dicotomico rapporto tra la semplicità apparente e la complessità effettiva delle forme architettoniche ipogee, nonché l'eterogeneità delle forme e dei linguaggi che spesso si rilevano in sovrapposizione e contrapposizione, in quella spesso presente concatenazione di linguaggi e di forme tipiche dell'architettura *sub divo* con quelle dell'architettura in negativo, ipogea.

Bibliografia

Castagnolo V., Maiorano A.C. 2018, BDA: Bari Disegno Architetture, Aesi Editore, Martina Franca.
Laugier M.A. 1775, Essai sur l'Architecture, Osborne and Shipton, Londra.
Purini F. 2007, Una lezione sul disegno, Gangemi Editore, Roma.
Riegl A. 2017, Grammatica storica delle arti figurative, Quolibet, Macerata.
Rossi G., Cara D., Franchino M.I. 2009, Progetto di atlante iconografico: caso studio isolato 57, Arti Grafiche Favia, Bari.

Un framework WebGIS interattivo per la promozione e la gestione di aree naturali finalizzato alla valorizzazione e alla consultazione mobile di percorsi naturalistici

Antonietta Varasano[1], Salvatore Capotorto[1], Meriame Mohajane[2]

[1]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, Bari; [2]Consiglio Nazionale delle Ricerche, Istituto per le Tecnologie della Costruzione, Napoli

Abstract

I consumatori di informazioni geospaziali, oggi, utilizzano lo strumento WebGIS per gestire, conservare e promuovere l'informazione geografica oltre il tradizionale mercato della cartografia, interessando diversi settori applicativi, come la valorizzazione del patrimonio naturalistico dei Parchi Naturali. L'attività di ricerca si è concentrata sullo sviluppo e sulle prestazioni di una piattaforma WebGIS, progettata per supportare la gestione e il monitoraggio dei parchi naturali, con l'obiettivo di diffondere informazioni per promuovere l'aspetto turistico delle aree sotto osservazione e supportare la creazione di percorsi tematici innovativi. Pur mirando a comprendere l'intero patrimonio naturalistico nazionale e transnazionale, allo stato attuale sono state già implementate tre aree di studio, come casi pilota: il Parco Nazionale dell'Alta Murgia, le Riserve Naturali del Litorale Tarantino e il "Regional Union of Municipalities of Western Greece". La piattaforma, realizzata con *software open-source* (Leaflet) e un database non strutturato (JSON), è consultabile con strumenti mobile. Un'interfaccia interattiva *user-friendly* consente agli enti gestori di creare, personalizzare ed aggiornare i contenuti e supporta gli utenti fruitori nel visualizzare, in modalità ibrida 2D e 3D, i percorsi turistici, scaricando ed aggiornando i dati geospaziali ed i profili altimetrici dei percorsi, con logiche multi-temporali e multi-scala e in diversi formati (KML e GPX).

Introduzione

L'obiettivo della ricerca è stato quello di promuovere percorsi turistici in aree naturalistiche e protette, attraverso un nuovo modello di attrazione turistica e un quadro metodologico per la gestione e il monitoraggio del patrimonio locale, replicabile anche nei due diversi paesi transfrontalieri: l'Italia e la Grecia. Nell'ambito del progetto è stato realizzato un modello implementabile ed in grado di valorizzare e custodire il patrimonio ambientale insieme a quello culturale, fatto di testimonianze storico-artistiche, attraverso lo strettissimo rapporto tra natura e cultura, in un unicum dall'enorme valore, che va protetto dalle possibili ambizioni speculative o anche dalle minacce derivanti dalla scarsità delle risorse destinate alla sua tutela ed alla sua gestione. Il progetto ha evidenziato il prezioso lavoro che i parchi svolgono quotidianamente nelle aree dell'Alta Murgia, nelle Riserve Naturali del Litorale Tarantino e nell'area transfrontaliera della Regione della Grecia occidentale, anche mettendo in luce il ruolo che questi attori, molto spesso, hanno nella gestione dei siti Natura 2000, ovvero quello di operatore tecnico che sia in grado di organizzare contratti Natura 2000 con i vari attori (agricoltori, proprietari, cacciatori, silvicoltori, associazioni, ecc.) dei siti e costruire strumenti di salvaguardia e di valorizzazione del patrimonio naturale, culturale e sociale del nostro Paese. Il progetto si propone, attraverso l'uso di specifiche tecnologie, che fanno riferimento ai settori dei sistemi informativi geografici (GIS e WebGIS), di contribuire qualitativamente e quantitativamente alla tutela del patrimonio naturale e culturale di aree geografiche ed individuare anche soluzioni e piattaforme in grado di favorire la capacità di operare dei parchi in stretta relazione con altri soggetti, pubblici e privati, presenti sul territorio o anche oltre frontiera. In Italia, l'integrazione tra ambiente e patrimonio culturale è fortemente testimoniata dal fatto che al loro interno i soli Parchi Nazionali ospitano oltre 1.700 centri storici, annoverando: circa 150 musei; circa 300 tra castelli e fortificazioni; circa 200 siti archeologici e quasi 370 edifici di culto tra santuari, monasteri, chiese rurali e ville antiche (Borgognoni *et al.* 2009). Tuttavia, ad oggi, anche se le aree protette hanno saputo coniugare la tutela del patrimonio ambientale e culturale con la valorizzazione in un'ottica di sostenibilità (Barile *et al.* 2015), dimostrando anche la capacità di ottimizzare le risorse economiche disponibili e stimolare l'imprenditorialità (Colecchia 2019), si riscontra una ridotta capacità di investimento pubblico per queste realtà ed un'economia sempre più attenta alle tematiche ambientali ed alla sostenibilità dei processi produttivi e gestionali. È in questo scenario che il gruppo di ricerca ha operato, puntando allo sviluppo di strategie di cooperazione nazionale ed internazionale, finalizzate all'integrazione tra natura e cultura ed allo sviluppo di politiche di valorizzazione territoriale, con l'obiettivo di potenziare le qualità e le specificità culturali locali. Nell'ottica della valorizzazione turistica delle risorse naturali e culturali, anche in chiave economica, sono state condotte sperimentazioni applicative per la generazione di mappe interattive innovative e di evoluti sistemi informativi geografici (dimostratori), determinando, nell'ambito dell'attività

di ricerca, la realizzazione di un ambiente di sviluppo per la generazione e la gestione di mappe interattive finalizzate alla valorizzazione di itinerari naturalistici e di beni culturali, dislocati su aree geografiche.

Scenario di riferimento e obiettivi

Il modello realizzato è stato sperimentato nell'ambito di specifiche aree di test scelte, dai Percorsi naturalistici del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, alle Riserve di Manduria, fino alle aree protette del Parco Nazionale Strofyli in Grecia. L'approccio è quello legato al modello di sviluppo del "turismo sostenibile", che pone, nelle prime file della programmazione e dello sviluppo, le risorse naturali e culturali, dando modo ai territori di mettere in piedi progetti endogeni e puntare ad una maggiore e costante assunzione di responsabilità da parte del turista/visitatore, nel suo rapporto con i territori visitati. È noto, infatti, che per ridurre al minimo i danni causati dal turismo al patrimonio naturale è indispensabile fornire e mettere a disposizione del visitatore/turista, sia nel momento di pre-visita che della visita, tutti gli strumenti utili ad una migliore comprensione del patrimonio naturale delle Aree Protette. Gli esperti ritengono che solo in questo modo si traccia la strada affinché i turisti possano contribuire a ridurre o prevenire gli impatti negativi e incoraggiare il sostegno alla conservazione (Pencarelli, Splendiani 2010).
Lo scopo è quello di fare apprezzare al turista i paesaggi naturali. Una delle strade più note è quella di favorire la piena immersione del turista nell'ambiente, offrendogli la possibilità di cogliere il fascino della multidimensionalità. La tecnologia è il ponte verso un'immagine organica dei luoghi, che permette al turista di penetrare nello spirito dei luoghi e apprezzare ogni valore estetico e culturale del paesaggio, mettendo a disposizione del visitatore gli strumenti per organizzare la propria visita con gli input positivi provenienti da ogni attività culturale, artigianale e commerciale del luogo, ma soprattutto lasciando al visitatore il tempo necessario per entrare nello spirito del luogo. La scala più adatta per costruire questo tipo di itinerario è quella territoriale, ovvero quella tipica del geoitinerario naturalistico, che permette al turista di coordinarsi e diventare padrone dei luoghi, con la possibilità di organizzare la propria vacanza e mettere a sistema, in maniera coordinata e integrata con il territorio, tutte le informazioni e i riferimenti legati sia alla politica di valorizzazione turistica e di valorizzazione culturale, costruendo una rappresentazione sistemica dello spazio turistico (Pollice 2002).
Il gruppo di ricerca ha condotto uno studio sulla vocazione delle aree di sperimentazione e ha puntato all'individuazione di tutti gli elementi naturali e culturali capaci di incidere sull'attrattività del turista ed innescare processi virtuosi e auto-sostenibili. In tale contesto, incentrato sullo sviluppo sostenibile del turismo, si è ritenuto indispensabile progettare geoitinerari naturalistici sulla base di uno studio strettamente legato alla capacità di carico (Manning *et al.* 2002), o contenitiva, cioè sulla stima del numero massimo di persone che possono utilizzare un sito, senza una inaccettabile alterazione dell'ambiente fisico, ma allo stesso tempo senza un calo della qualità dell'esperienza per i visitatori. In quest'ottica il progetto di ricerca puntava a creare 47 percorsi tematici (30 in Grecia e 17 in Italia) in grado di dare risposte a profili diversi di visitatore, dai percorsi escursionistici, ai percorsi culturali, ai sentieri di montagna, ecc. L'obiettivo era quello di arricchire i percorsi con informazioni sui punti di interesse per visitatori, opzioni di accesso, livelli di difficoltà, le stagioni proposte per le visite e numerosi contenuti multimediali. La sperimentazione ha visto lo sviluppo di applicazioni fruibili via web e di tipo mobile per l'accesso ai contenuti, ai dati di contesto, alle ambientazioni, agli approfondimenti ed esplorazioni di itinerari, anche attraverso l'utilizzo e l'integrazione di tecnologie innovative e interattive (*Virtual tour*, modellazioni 3D e *web mapping*). L'idea base è stata quella di realizzare una sorta di "visita guidata virtuale", al fine di offrire, all'appassionato di bellezze naturalistiche e paesaggistiche, la possibilità di scoprire luoghi splendidi ed incontaminati, lontani dai soliti circuiti turistici. Uno strumento informatico che, attraverso l'uso dello *smartphone*, fosse in grado di "arricchire" il paesaggio naturale, trasformandolo in qualcosa di più prezioso di "ciò che sta davanti agli occhi" o dal contenuto quasi scontato, ma una realtà visiva naturale innalzata su costrutti culturali e ricche elaborazioni digitali, progettate sulla base di strategie di sviluppo sostenibile di salvaguardia delle risorse naturali ed ambientali.

La gestione dei dati naturalistici

La raccolta di dati naturalistici e loro gestione, al fine di favorirne la fruizione e l'analisi, sono sicuramente aspetti molto importanti nella vita di un Parco Nazionale, soprattutto in un contesto come quello dei siti della Rete Natura 2000, dove l'Ente Parco è responsabile delle azioni legate alla conservazione e al monitoraggio della biodiversità e delle specie di interesse comunitario. La gestione, l'organizzazione dei dati e la disponibilità di numerosi dati naturalistici, nonché la condivisione degli stessi con altri soggetti pubblici e con i cittadini, acquisiti anche nel corso degli anni, sono problemi di difficile soluzione anche nel campo informatico. Lo strumento che più si presta a rispondere a tali esigenze è sicuramente l'ambiente informatico dei Sistemi Informativi Geografici o WebGIS, che se strutturati in modo opportuno possono consentire la gestione e la condivisione delle informazioni connesse ai geoitinerari naturalistici. I WebGIS sono strumenti facilmente fruibili al cittadino, in quanto permettono una più facile e veloce consultazione delle informazioni strutturate e geolocalizzate, anche da parte di addetti non specializzati, allargando così i numeri dei potenziali fruitori, fino al possibile coinvolgimento diretto del cittadino comune. Questo

strumento ha facilitato il coinvolgimento e sensibilizzazione, da parte del cittadino comune, verso gli aspetti che riguardano la salvaguardia della natura all'interno di un Parco. In fase di progettazione sono state elaborate delle linee guida e delle schede operative per gli Enti Parco, definendo così uno strumento procedurale e analizzando alcuni casi di studio nell'area trasnazionale della Grecia (Vonitsa). Le linee guida sono state strutturate tenendo conto sia delle esigenze dei gestori dei Parchi, di altri Professionisti del settore e dei decisori politici, come l'Unione Regionale dei Comuni della Grecia occidentale. Questa analisi di partenza e la progettazione iniziale si sono rilevate indispensabili nel processo, in quanto il territorio non può essere considerato come una piattaforma fisica su cui tracciare itinerari turistici, disegnati a tavolino o con l'utilizzo dei soli strumenti GIS, tanto meno può essere visto come un qualcosa lontano dall'agire dell'uomo, ma va considerato come il frutto della cultura locale e la proiezione delle visioni del territorio della popolazione locale.
Il primo obiettivo è stato quello di raccogliere e razionalizzare tutte le informazioni in possesso degli Enti Parco, mettendo a loro disposizione uno strumento di *geodatabase* online, che ha favorito il processo complesso di strutturazione di una banca dati, ricca di informazioni geolocalizzate e che in futuro potrà consentire, agli enti Parco e agli altri attori, il continuo aggiornamento di queste informazioni da parte di utenti autorizzati.

Il processo di lavoro
La fase di progettazione, unita alla definizione di specifici criteri su cui costruire gli itinerari naturalistici, è stata molto complessa. I livelli informativi proposti dagli Enti Parco erano numerosi e rispondevano alle loro esigenze di gestione del territorio. Le variabili da utilizzare per la valorizzazione del paesaggio erano quelli già strutturati dall'Ente Parco Nazionale dell'Alta Murgia ed erano inquadrate tutte in un'ottica agro-culturale, dove lo sforzo di individuare le narrative e le attrattive da selezionare si univa alla difficoltà di strutturare la mole immensa dei dati prodotti dai vari livelli informativi. L'attività è stata così organizzata, in questa fase, in ambiente GIS (Quantum GIS), l'ambiente più adatto per trattare set di dati di origini e fonti diverse: dati di tipo quantitativo e qualitativo, informazioni sulle risorse e sui servizi, studi di impatto ambientale, analisi di fattibilità di itinerari geoturistici e/o naturalistici ecc.
L'intero processo di lavoro è stato articolato nelle seguenti fasi:

1. Costruzione di un *geodatabase* relativi sia ad elementi materiali visibili nel paesaggio (tipologia insediativa; siti di particolare interesse per architettura rurale, siti di interesse culturale-religioso, siti naturalistici, luoghi di produzione e di trasformazione alimentare di prodotti agricoli, ecc.) sia di cultura immateriale (come feste e riti legati al mondo contadino) da gestire in maniera integrata in ambiente GIS operando secondo specifici modelli concettuali.
2. Costruzione di una topologia di reti di comunicazione, funzionale alla configurazione topografica dei geoitinerari, con la possibilità di effettuare un'analisi multicriterio per la costruzione dei percorsi ottimali di collegamento dei punti di interesse (*Point of Interest*, in breve P.o.I.). Per la costruzione della topologia sono stati utilizzati i servizi cartografici di Yandex, simili ai servizi di Google Maps, e i numerosi file GPX rilevati in campo per il tracciamento di sentieri, non presenti e digitalizzati nella banca dati Yandex.
3. Analisi spaziale degli elementi significativi del paesaggio inseriti nel *geodatabase* per la costruzione di percorsi ottimali. Per l'individuazione di percorsi ottimali, su cui definire gli itinerari naturalistici, l'analisi spaziale (analisi multicriterio) ha consentito numerose valutazioni e il calcolo di distanze "pesate", favorendo anche la valutazione di opportunità ricreative, la selezione di punti panoramici e l'individuazione di risorse culturali in funzione dell'offerta infrastrutturale (distanza fisica, mezzi di trasporto, viabilità, accesso ai punti, ecc.) e del profilo dei visitatori (panoramicità, valore culturale e religioso, ecc.).
4. Implementazione di un *framework* WebGIS per la generazione di mappe consultabili via web e per la gestione dei dati naturalistici.
5. Sviluppo di una interfaccia web mapping interattiva e multimediale per la consultazione, la condivisione e l'interazione utente, con l'utilizzo di strumenti di interrogazione e la restituzione di itinerari naturalistici flessibili e personalizzati sul profilo dell'utente visitatore.

I risultati ottenuti
Nel corso del progetto di ricerca sono stati costruiti e selezionati più di 1.500 punti di interesse e più di 50 percorsi tematici per le aree di studio in Grecia e in Italia. Attraverso un *framework* WebGIS sono stati valorizzati percorsi escursionistici, sentieri di montagna, zone umide e costiere, percorsi storico-culturali, percorsi urbani e rurali nella Regione della Grecia Occidentale, nelle Riserve Naturali Regionali della Costa Orientale di Taranto e nel Parco Nazionale dell'Alta Murgia.
L'interfaccia *web mapping* della mappa interattiva e multimediale, innovativa ed avanzata, consente ai visitatori di selezionare i propri percorsi preferiti per l'escursionismo o percorsi ricchi di attrazioni culturali e naturali o anche percorsi accessibili ai disabili. La costruzione di questi percorsi ottimali ha visto lo stretto coinvolgimento degli *stakeholder* locali, che attraverso eventi mirati sono stati direttamente interessati

all'individuazione degli elementi significativi del paesaggio e di informazioni dettagliate sull'accessibilità dei percorsi naturalistici individuati.

Il framework WebGIS realizzato

Il *framework* implementato è in grado di organizzare i contenuti cartografici in maniera gerarchica sottogruppi e macro-gruppi cartografici (itinerari, punti di interesse, aree parco, ecc.) e di gestire utenti di vario livello per gli aspetti di gestione e consultazione dei progetti, funzionalità di *editing* e utilizzo dei vari moduli disponibili.

La piattaforma web è in grado di supportare l'utente, in modo completamente automatico, dalla generazione della mappa web fino alla creazione e la condivisione di percorsi tematici. Il *framework* WebGIS (figura 1) è uno strumento software attraverso cui l'utente, pur non avendo alcuna competenza di sviluppo informatico, è in grado di realizzare una mappa di notevole complessità tecnica.

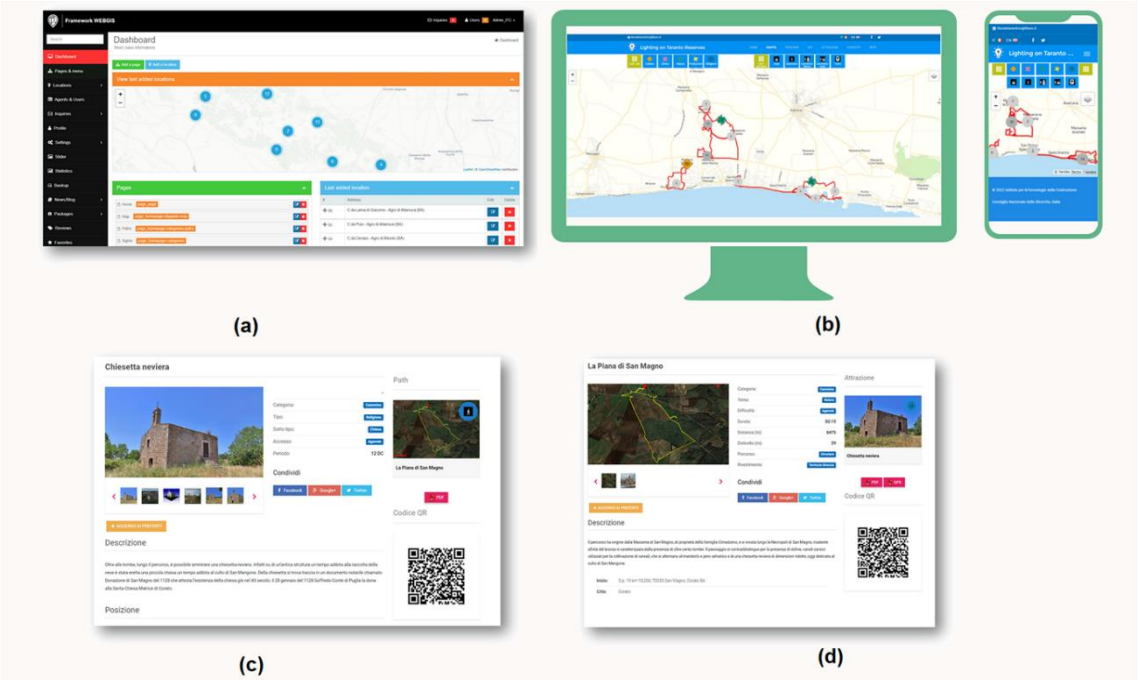


Figura 1. (a) Interfaccia grafica *framework* WebGIS. (b) Mappa interattiva di tipo responsive nelle due visualizzazioni *desktop* e *smartphone*. (c) Scheda descrittiva di un P.o.I e QR-code per la visualizzazione e la condivisione della scheda. (d) Scheda descrittiva dell'itinerario che contiene anche il profilo altimetrico.

La piattaforma consente all'utente di importare, nella banca dati, file di diversa tipologia: file DBF, file Excel, file TXT, che includendo alcune informazioni geografiche di base pre-elaborate (chiave identificativa, coordinate geografiche, indirizzo, accessibilità, ecc.) possono essere associate in modo automatico a punti di interesse (P.o.I.), individuati per lo specifico sito di valorizzazione culturale, costruendo e popolando un *geodatabase* non strutturato in formato JSON. Per la creazione degli itinerari naturalistici, la piattaforma consente di importare file in formato GPX o in formato KML, formati compatibili per la pubblicazione di percorsi in una mappa online, che consentono l'utilizzo di servizi cartografici simili ai servizi di Google Maps, al fine di elaborare in automatico una mappa *web* interattiva. La mappa, caricata in un'unica pagina HTML5 tramite tecnologia AJAX (Maiellaro, Varasano 2017), ha un'interfaccia grafica di tipo *responsive*, ovvero si adatta e si aggiorna in base all'interazione dell'utente e alla risoluzione del dispositivo (*Desktop, smartphone, tablet*, ecc.), con un meccanismo di controllo lato client che utilizza componenti jQuery sviluppati ad-hoc. I contenuti multimediali, associati ai P.o.I. selezionati, possono essere visualizzati dall'utente o attraverso delle anteprime organizzate in sequenza o in una finestra di dialogo, nonché attraverso la ricerca testuale e la navigazione tra elenchi dedicati alle "attrazioni". I P.o.I., visualizzati sulla mappa con icone multi-forma dai colori non ambigui, e gli itinerari naturalistici (linee rosse) possono essere filtrati in base alle categorie culturali e alle tipologie di percorrenza ed accesso.

L'itinerario, rilevato con strumentazione GPS ed archiviato in un file in formato GPX, contiene e descrive geograficamente un insieme di *trackpoint* (punti) e la traccia, costruita su campo durante le attività di acquisizione di uno video 360°, quest'ultimo finalizzato alla valorizzazione dello stesso itinerario.

Ai fini della pubblicazione della traccia relativa all'itinerario nella mappa interattiva, le informazioni geografiche, digitalizzate all'interno del file GPX, sono state riconvertite, in automatico, all'interno di un file in formato KML, per poter essere condivise ed interpretate da specifici *scripting* JavaScript, attualmente implementati con l'utilizzo delle API di Google Maps (KmlLayer class), ai fini della pubblicazione in mappa.
La mappa interattiva, predisposta per la pubblicazione dell'itinerario, è stata elaborata con *scripting* Javascript per l'analisi di una traccia GPX e con l'integrazione di un *plugin* della libreria Javascript "Leaflet". L'interfaccia consente di analizzare ogni tipo di dato descritto all'interno di un file in formato GPX: dalle informazioni geografiche delle tracce registrate o anche di eventuali *waypoint* (utili per la localizzazione geografica dei P.O.I), fino alle informazioni descrittive dell'intero percorso, come il tempo totale impiegato, la distanza totale, le statistiche di elevazione, ecc. Gli *scripting* Javascript, realizzati ed integrati nella mappa interattiva, consentono la generazione automatica del profilo altimetrico dell'intero percorso e la relativa condivisione nella mappa (figura 2). L'interfaccia *web* implementata consente all'utente di selezionare un itinerario in mappa ed aprire, su selezione, uno specifico "*callout*" per le funzioni attivabili e la consultazione interattiva del relativo profilo altimetrico. Nello specifico, le API, sviluppate nella piattaforma integrata Yandex Maps+Leaflet, restituiscono le informazioni sul profilo altimetrico, associando l'elevazione e la distanza ad ogni punto del percorso (coppia latitudine/longitudine del file GPX/KML) e mappando così la coppia quota/distanza alla corrispondente posizione geografica, individuata sul percorso e selezionabile al passaggio del mouse da parte dell'utente. Questa interfaccia innovativa consente la visualizzazione di un itinerario in modalità ibrida 2D e 3D, fondamentale nella presentazione dei percorsi ai fini escursionistici.

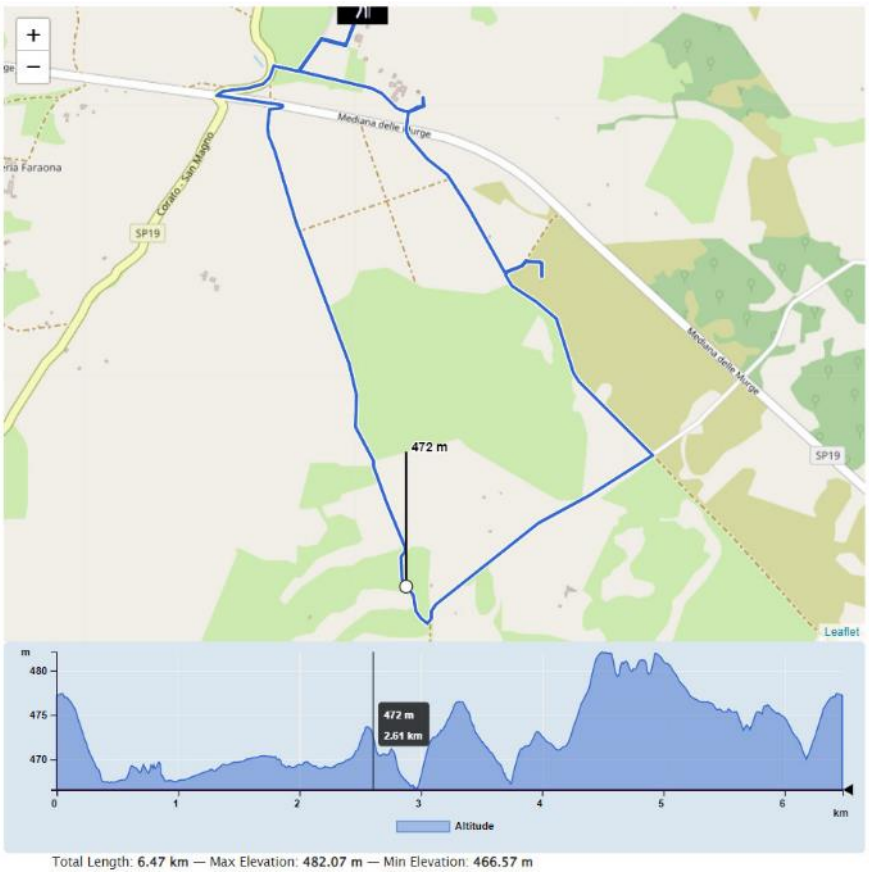


Figura 2. Profilo altimetrico di un itinerario naturalistico del Parco Nazionale dell'Alta Murgia - La Piana di San Magno. Il percorso ha origine dalla Masseria di San Magno e si snoda lungo la Necropoli di San Magno, risalente all'età del bronzo e caratterizzata dalla presenza di oltre cento tombe.

L'interfaccia web mapping della mappa interattiva e multimediale

L'interfaccia della mappa è stata sviluppata con un approccio più interattivo, in cui l'interfaccia utente (UI) è correlata all'esperienza utente (UX) e all'interazione. Una UX attrattiva per l'utente è essenziale per il successo dell'applicazione web (Lerario *et al.* 2021). L'obiettivo principale è quello di collegare l'applicazione web allo scenario dell'ambiente reale e naturale, dove l'utente interagisce in modo interattivo con elementi multimediali (modello 3D, *Virtual tour*, immagine, testo, video a 360°) predisposti per esaltare

il valore estetico dei luoghi naturali e condividere specifici contenuti e narrative di interesse culturale. Lo strumento interattivo del "video a 360°" consente all'utente di controllare l'immagine del luogo che sta esplorando e la riproduzione del video, secondo i suoi tempi e i suoi interessi, approfondendo in modo selettivo i contenuti. Il modello 3D consente all'utente di ruotare un'immagine e mettere in evidenza oggetti estetici ed elementi emotivi, per strutturare la parte "narrativa" del sito culturale, senza l'utilizzo di annotazioni statiche che spesso sfuggono all'attenzione del visitatore. Utilizzando la tecnologia, è possibile creare un ambiente che combina il mondo reale con il mondo virtuale, fornendo un servizio prezioso e innovativo per migliorare l'interattività e l'attrattività dei luoghi (Lee *et al.* 2017).

Conclusioni

I risultati ottenuti dal progetto hanno favorito l'opportunità di incentivare la partecipazione e l'accessibilità dei cittadini al governo e alla valorizzazione delle aree tutelate, potenziando gli strumenti di diffusione delle informazioni relative al sistema delle aree protette. Gli strumenti software che sono stati creati e l'enorme lavoro di integrazione delle informazioni geospaziali nella piattaforma WebGIS può ben rappresentare un passo avanti nel supportare la creazione di itinerari tematici innovativi, dove gli sviluppi tecnologici implementati, basati su dati geospaziali, su servizi open-source (Yandex Maps+Leaflet) e sul pieno utilizzo di una piattaforma WebGIS per la gestione dei dati digitali, supportano i tecnici preposti alla gestione delle informazioni in modo completo ed efficace. L'interfaccia web mapping e il profilo altimetrico, uniti alla visualizzazione dei file GPX o KML, sono strumenti che l'escursionista oggi predilige rispetto alle mappe geografiche o agli opuscoli e tale tecnologia potrebbe essere ancor più sviluppata, con l'obiettivo di supportare l'escursionista nelle sue difficoltà ad orientarsi, anche senza la copertura di una rete cellulare o rete GPS, con il supporto della realtà aumentata.

Bibliografia

Borgognoni S., Introini L., Pigliacelli P., (A cura di) 2009, Parchi e cultura, Libro Bianco 2009, Federcultura e Federparchi.

Barile S., Tommasetti A., Saviano M. 2016, *I parchi e le aree protette tra funzione di tutela e finalità di valorizzazione in ottica di sostenibilità*, in Golinelli (a cura di), Patrimonio culturale e creazione di valore. La componente naturalistica, CEDAM, pp. 67-113.

Colecchi A. 2019, *Community heritage and heritage community. Participatory models of cultural and natural heritage management in someinner areas of the Abruzzo Region (Italy)*, in Il capitale culturale, pp. 124-164.

Pencarelli T., Splendiani, S. 2010, *Il governo delle destinazioni turistiche in una prospettiva di sostenibilità. Profili concettuali ed evidenze empiriche*, in 9th International Conference Marketing Trends - Venezia, Italia, 21–23 gennaio 2010; pp. 21–23.

Pollice F. 2002, Territori del turismo. Una lettura geografica delle politiche del turismo, Franco Angeli, Milano.

Manning R., Valliere W., Wang B., Lawson S., Newman P. 2002, *Estimating day use social carrying capacity in Yosemite national park*, Leisure/Loisir, 27:1-2, 77-102. DOI: 10.1080/14927713.2002.9651296.

Maiellaro, N.; Varasano, A. 2017, *One-Page Multimedia Interactive Map*, ISPRS Int. J. Geo-Inf., *6*, 34. DOI: 10.3390/ijgi6020034.

Lerario A., Maiellaro N., Varasano A. 2021, *Un percorso tecnologico per un patrimonio architettonico (non) esposto: il caso dell'Albania*, in: Albania nel Terzo Millennio - Architettura, Città, Territorio (Roma 2021). Gangemi Editore spa. ISBN 978-88-492-4069-6.

Shaharuddin, Siti & Edmund Ng, GIAP WENG & Lee Ling Sing, Angeline. (2017). Co-creation Tourism Experience in Perceived Usability of Interactive Multimedia Features on Mobile Travel Application.

Lee L.S., Shaharuddin S.S., Ng G.W., Wan-Busrah, S.F. 2017, *Co-creation tourism experience in perceived usability of interactive multimedia features on mobile travel Application*, Journal of Telecommunication, Electronic and Computer Engineering, 9(2–9), 155–161.

Sulle tracce di Talos:
Ruvo che canta e incanta tra memoria storica e identità musicale

Dario Savino Doronzo

Conservatorio di Musica "Girolamo Frescobaldi" di Ferrara

Cenni storici e definizione di festival

«Fornite come spettacolo gli stessi spettatori, fateli diventare attori a loro volta... fate in modo che ciascuno veda ed ami sé stesso negli altri affinché tutti abbiano più forti vincoli di amicizia». Così l'illuminista Jean-Jacques Rousseau tenta di teorizzare, in una lettera del 1759, una propria idea delle feste, consigliando la giusta via da adottare per farle resistere nel tempo.

Per comprendere appieno il valore dei festival contemporanei è opportuno fare un breve *excursus* storico sulle origini degli eventi culturali, sintomatici dell'espressione storica e popolare vissuta dalle antiche popolazioni.

Quando si parla di rappresentazioni culturali non si può prescindere dal mondo greco, espressione di una ricchissima cultura e teatro delle più grandi tragedie mai rappresentate.

Un esempio è dato dalle celebrazioni liturgiche ad Atene, dedicate al dio Dioniso dove gli autori erano invitati a gareggiare nelle *agorà* con testi tragici e comici; la cosa più interessante è che questi incontri collettivi permettevano agli ateniesi di mostrare la propria superiorità culturale al resto del mondo.

Ecco che qui si possono già individuare le peculiarità dei festival contemporanei, ossia la rappresentazione di un evento culturale in un determinato luogo e tempo.

Al contrario del mondo greco e romano, durante il Medioevo l'idea di assistere ad una rappresentazione era imprescindibile dall'idea di celebrare e partecipare ad un rito religioso; le feste erano dei riti commemorativi della liturgia cattolica e servivano alla comunità per rinsaldare il loro legame con la divinità e con il resto della popolazione.

Durante il Rinascimento gli spettacoli diventano occasione per festeggiare eventi privati che riguardavano sovrani, principi e aristocratici in genere.

Per rintracciare un modello di festival più simile a quello contemporaneo bisogna far riferimento all'800, con le prime forme del moderno festival musicale, diffuso maggiormente nei paesi di lingua tedesca, con lo scopo di commemorare i grandi musicisti attraverso l'esecuzione delle loro opere.

È al grande compositore tedesco Richard Wagner che si riconosce la paternità del festival inteso come spettacolo-festival; egli lo definisce come «un avvenimento straordinario, in un luogo straordinario, in un momento straordinario».

Negli ultimi anni in Italia si è diffuso il cosiddetto "modello festival", ossia la fruizione della cultura non in luoghi pensati direttamente per l'arte ma per le strade, nelle piazze; questa caratteristica principale dei festival fa sì che si presentino come eventi intrisi di socialità, che attirano un pubblico sempre più nomade e disposto ad affrontare anche lunghi tragitti pur di sentirsi parte di tale evento.

Il loro successo dipende dalla capacità di queste *kermesse* di basarsi su un progetto culturale ad ampio respiro che intercetti e soddisfi le esigenze della società.

I festival dell'età contemporanea nascono come figli del dopoguerra e sono manifestazioni che si svolgono in un periodo di tempo ben definito, con contenuti omogenei o plurimi che sono di richiamo nazionale e internazionale e che quindi generano forti attrattive turistiche.

Una delle caratteristiche distintive connaturate a questi eventi è il fortissimo legame che intrattengono con il territorio che li ospita; si instaura un legame di scambio bidirezionale, poiché se il festival si serve del territorio per essere messo in scena, il territorio stesso cerca di assumere una connotazione distintiva derivante proprio dall'evento di successo che accoglie.

L'evento culturale – festival, specialmente se di successo, funge da catalizzatore di risorse e strumenti per rigenerare e sviluppare il territorio urbano.

Si viene a creare quella che oggi viene definita *culture-driven*, ossia una manifestazione culturale guidata che permette al territorio di attivare dinamiche di sviluppo, creando un'economia di compartecipazione tra le amministrazioni locali, urbane e extraurbane. Secondo Paola Dubini, gli ingredienti che rendono un festival di successo sono dati dalla presenza simultanea di un'offerta culturale variegata, un prodotto artistico di elevata qualità che possa essere di richiamo per il pubblico e territori suggestivi, in grado di stimolare il consumatore culturale a ripetere l'esperienza nel corso degli anni, attraverso un prezioso passaparola.

Grazie a indagini statistiche avvenute negli ultimi anni, si evidenzia come il pubblico dei festivalieri sia abbastanza variegato in quanto non dipende dal grado d'istruzione dei fruitori ma, soprattutto, dalla

tipologia di offerta culturale proposta. Da ciò si deduce che i festival ottemperano ad una funzione di *marketing* che ambisce ad avvicinare un pubblico eterogeneo e non elitario alla fruizione di eventi musicali e/o culturali.
Ogni evento musicale o culturale si predispone attraverso un'azione di *marketing territoriale*, *marketing strategico* e *marketing mix*, ossia un'attività di pianificazione, organizzazione e controllo degli eventi per la valorizzazione di una certa area. Come afferma Arjuan Appadurai, la dimensione di un festival altro non è che uno strumento attraverso cui l'immaginazione può esprimere idee di comunità e di vicinato, ossia una sorta di "comunità di sentimento" per immaginare e sentire cose collettivamente.
In definitiva, attraverso tale *excursus* si è evidenziato come la "socialità" sia un innato bisogno dell'uomo, un fondamento presente nelle grandi feste arcaiche, quanto nei moderni festival.

Le ricadute economiche, sociali e culturali dei festival: gli impatti turistici
Le analisi d'impatto (*impact studies*) servono per misurare nel medio – lungo periodo le ricadute strutturali dei festival nei territori di riferimento. Tali analisi statistiche coprono più ambiti d'indagine e sono fondamentali per valutare: ricadute degli investimenti (ex ante e post), supporti alle decisioni, negoziazioni con partner pubblici e privati, indicatori per le future politiche culturali del luogo, strumenti di comunicazione interna ed esterna.
Di seguito (figura 1) si presenta una rappresentazione semplificata esplicativa degli *impact studies* presentata a Torino da Guido Guerzoni durante la manifestazione «Le città del libro» nell'aprile del 2013:

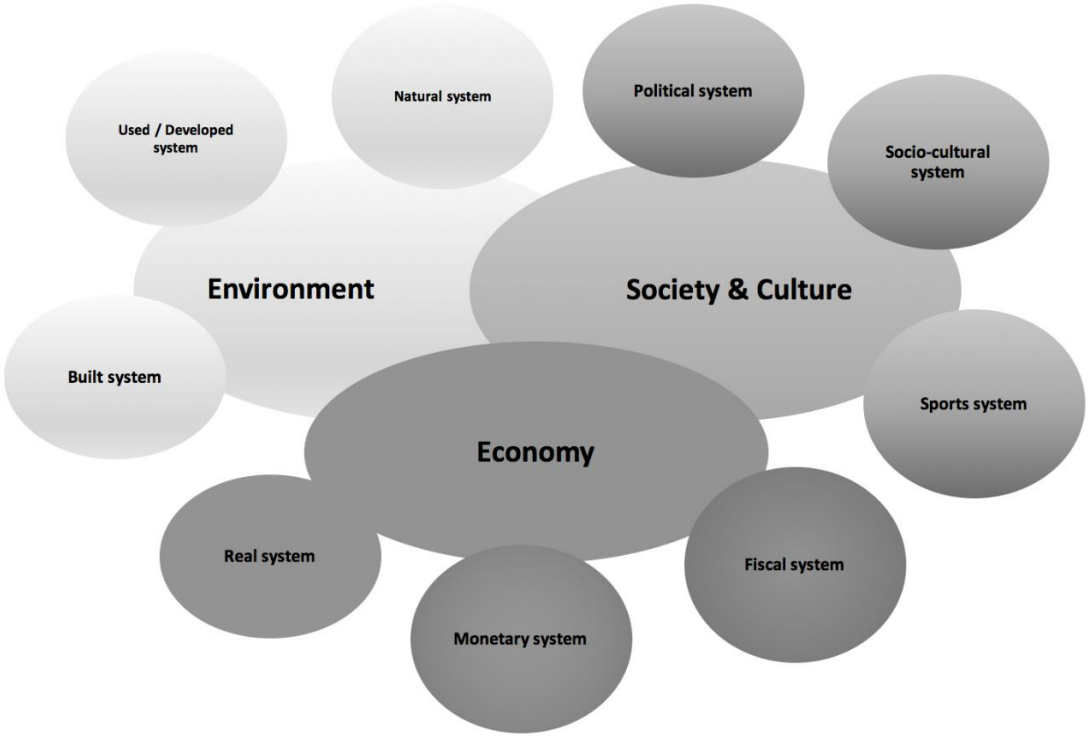


Figura 1. Guido Guerzoni, gli *impact studies.*

Tra le differenti tipologie d'impatti, si riporta, di seguito, un *focus* su quelli di carattere turistico-commerciale, estremamente importanti in quanto determinano lo sviluppo dell'offerta di specifiche forme di eventi in una località.
I turisti contribuiscono alle vendite, ai profitti, alla creazione di posti di lavoro, alle entrate fiscali e al reddito di destinazione.
Dal momento che non tutte le località possono attrarre visitatori grazie alle proprie risorse naturali o al proprio patrimonio artistico culturale, alcuni territori ricorrono alla realizzazione di attrazioni utili ad avvicinare flussi turistici.
Gli eventi creati si rivolgeranno ad un *target* ampio ed eterogeneo per rendere più competitiva l'offerta turistica rispetto ad altri territori e cercheranno di coinvolgere anche la comunità locale.
Per questo motivo, a partire dagli anni '80, è stato coniato il termine "evento *tourism*" ossia fenomeni turistici generati dall'offerta di eventi che diventano, specie se legati al folklore locale, un elemento di differenziazione all'interno della proposta turistica tradizionale, come dimostrato dal seguente schema

(tabella 1), presente in "Event marketing: i grandi eventi e gli eventi speciali come strumento di marketing" (Ferrari 2012):

Breve termine	**Medio – lungo termine**
Miglioramento dell'immagine della località	*Miglioramento dell'immagine della località*
Incremento degli arrivi turistici	*Riconversione dell'immagine della località e nuovo posizionamento*
Incremento della domanda dei soggiorni turistici	*Crescita della notorietà della località*
Aumento della spesa turistica	*Incremento degli arrivi turistici*
Crescita di livelli di attrazione delle risorse turistiche locali	*Destagionalizzazione della domanda*
Incremento dei flussi turistici in bassa stagione	*Sviluppo e miglioramento di infrastrutture e servizi, realizzazione di importanti opere pubbliche, miglioramento della capacità ricettiva*
Incremento delle presenze turistiche straniere I d altri specifici segmenti di mercato	*Valorizzazione e conservazione del patrimonio culturale e artistico locale*
Maggiori livelli di soddisfazione dei visitatori e, quindi, passaparola positive e stimolo alle visite ripetute	*Effetti economici moltiplicativi indiretti e indotti*
Effetti economici moltiplicativi diretti	*Allungamento della durata del ciclo di vita della destinazione*

Tabella 1. Sonia Ferrari, ricadute a breve, medio e lungo termine.

Quando parliamo dei diversi benefici che un evento può offrire in termini turistici, bisogna esaminare l'impatto sull'immagine della destinazione turistica, ossia la crescita della notorietà grazie all'attenzione dei *mass media*. Se tale effetto migliora l'immagine nel tempo, si potrà parlare del cosiddetto *halo effect*, ossia quel rapporto proporzionale nato dal confronto tra l'immagine della località e l'effetto provocato dall'evento.

Andando a considerare l'impatto in termini di flussi turistici, secondo Bill Richard in "*How to market tourism attractions, festivals and special event*" la creazione di un evento permette di attrarre vari tipi di visitatori, tra cui:

- visitatori interessati sia alle attrazioni della località, sia all'evento in questione;
- visitatori attratti esclusivamente dall'evento;
- visitatori che conoscono la località e che grazie all'evento possono visitarla nuovamente;
- residenti che, grazie a specifici eventi, possono essere indotti a visitare attrazioni locali per le quali non avevano mai mostrato interesse.

Nel caso di eventi unici, l'attrazione turistica sarà basata sulla comunicazione interpersonale (il passaparola) o grazie ai *mass media*; se tale comunicazione è stata positiva, questo incrementerà l'afflusso di turisti nel periodo in cui si verificano le manifestazioni influenzando anche il comportamento di acquisto durante la loro permanenza.

Per favorire la ripetizione delle visite turistiche rispetto ad un evento che si ripete periodicamente, è necessario rinvigorirlo negli anni in modo da giustificare un interesse duraturo da parte dei fruitori fidelizzati e non.

Le autorità locali possono anche decidere, per migliorare l'immagine dell'evento, di creare una vera e propria rete di attrazioni intorno all'evento principale per accrescerne la notorietà affermando sul mercato un vero e proprio marchio turistico della destinazione.

In definitiva, le finalità connesse all'organizzazione di eventi nell'ambito del *marketing turistico* sono:

- incrementare arrivi e partenze di turisti nuovi e abituali;
- favorire l'aumento della spesa turistica;
- destagionalizzare la domanda e allungare la durata dei flussi turistici;
- attrarre nuovi *target* di mercato;
- lanciare sul mercato nuove località.

In tale ambito è indispensabile che ci sia una sinergia e coerenza tra l'obiettivo che s'intende perseguire, la natura del territorio in cui si organizza l'evento e l'evento stesso.

Di seguito l'analisi di un concreto esempio di sviluppo del territorio in Puglia attraverso una manifestazione artistico-culturale prevalentemente di carattere musicale.

I festival Talos: la sua storia e la sua crescita

È Talos, il gigante di bronzo custode dell'isola di Creta raffigurato sull'omonimo vaso (figura 2) conservato gelosamente nel Museo Nazionale di Palazzo Jatta, ad offrire ai natali di Ruvo di Puglia uno dei festival più amati della nostra terra. Nato nel 1993 dalla genialità di Pino Minafra, si è contraddistinto, sin dalle sue prime battute, da una ricerca continua tra sperimentazione di nuovi linguaggi musicali e valorizzazione delle radici fondanti la storia e la tradizione musicale pugliese. Talos diventa così "effigie" di un duplice scopo egregiamente espresso dal suo ideatore in una recente intervista: proteggere e rilanciare la nostra terra.



Figura 2. Il vaso di Talos, Museo Nazionale, Palazzo Jatta, Ruvo di Puglia (foto: archivio Pro Loco Ruvo di Puglia).

L'intento principale, infatti, è la valorizzazione non solo del territorio pugliese ma anche e soprattutto dei suoi abitanti e delle sue tradizioni. Punto di riferimento di tale manifestazione, oltre agli innumerevoli risorse e beni materiali della Puglia, è la "banda", elemento musicale caratterizzante del sud Italia, attraverso ricerca, melodia e follia. Considerata sempre la cenerentola della musica, la banda è il fulcro di una vera e propria sfida culturale e artistica, assumendo una nuova veste che si muove tra tradizione e innovazione. La banda, come ribadito ad esempio dal sindaco di Ruvo Pasquale Chieco a margine dell'esibizione del 2022, rappresenta da sempre un elemento fondamentale nella cultura popolare della comunità; il concerto di una banda significa festa collettiva, piazze popolate, applausi e sorrisi, è un evento sociale e culturale.

Il Talos (figura 3) è considerato uno dei festival musicali di maggior successo in Puglia perché ha dato vita ad un turismo musicale che s'intreccia indissolubilmente al patrimonio artistico del territorio. Infatti, l'evento riesce a promuovere la musica e l'arte, valorizzando la *performance*, parallelamente alla promozione del contesto territoriale in cui è iscritto.

L'idea del festival, come sottolineato in precedenza, nasce nel 1993 grazie alla genialità del trombettista e compositore ruvese Pino Minafra che ha creato uno spazio turistico in cui poter esprimere la sua idea di jazz. L'intento principale del Maestro è stato quello di creare un vero e proprio laboratorio culturale dove fosse possibile la sperimentazione artistica e musicale; in effetti, l'evento non è semplicemente un festival musicale ma è un contenitore culturale in cui poter esaltare le bellezze del territorio pugliese. Inoltre, la sperimentazione, con l'esaltazione della banda, non si ferma all'aspetto strettamente musicale ma comprende anche altre forme artistiche come la pittura, danza, poesia che creano una funzione educativa a tutto tondo. Insomma, Ruvo di Puglia, un piccolo comune dell'area metropolitana di Bari è riuscito ad ampliare, grazie a questo festival, i potenziali punti di riferimento del turista medio interessato fino ad allora solo ai prodotti locali del territorio. La direzione artistica dal 1993 al 2000 e con un piccolo salto sino al 2004 è stata affidata al Maestro, coadiuvato dall'amministrazione comunale che si è occupata della sua organizzazione. Sicuramente è stata una scelta felice per il territorio poiché il fatturato del Comune si è evoluto esponenzialmente facendo accrescere la fama del festival al di fuori dei confini nazionali.



Figura 3. Talos Festival 1996, Concattedrale di Santa Maria Assunta, Ruvo di Puglia (foto: Diego Amenduni).

Un'interessante apertura del Talos Festival si ottenne nel 2017 grazie al Maestro Livio Minafra che, collaborando con la compagnia ruvese Menhir di Giulio De Leo, diede vita al Talos danza. Il festival, inizialmente solo di entità musicale, così si amplia e impreziosisce di nuovi elementi di successo come laboratori, *workshop* e *masterclass*. In effetti, tutte queste attività garantiscono al territorio un ampliamento dell'offerta culturale grazie alla riproposizione di un evento che riesce a connettere in modo empatico il turista musicale con il turista culturale attraverso intrattenimento e opportunità di crescita. Forse è questo il senso ultimo del Talos Festival, un vero e proprio contenitore in cui s'interseca cultura e musica. Chiarito l'imprescindibile valore artistico del festival si delinea, dopo un breve *excursus* sui tempi e luoghi della manifestazione, l'impatto turistico-commerciale sul territorio.
Le edizioni del festival si svolgono nella stagione estiva e precisamente lungo l'arco di tre giorni del mese di settembre anche se, negli ultimi anni, è arrivato anche a svolgersi in dieci giorni. La volontà di "diluire" le esperienze artistiche legate al festival incidoe in modo considerevole sui flussi turistici che inevitabilmente aumentano positivamente. Soffermando l'attenzione sulla valorizzazione dei luoghi in cui il festival prende vita, bisogna sicuramente prendere in esame la Concattedrale di Santa Maria Assunta situata nel cuore del centro storico della città. Esempio architettonico di stile romanico pugliese, edificata tra il XII e XIII secolo d.C., grazie alla presenza di un largo sagrato antistante l'ingresso principale, riesce ad essere spalto perfetto creando una sorta di anfiteatro su cui possono esibirsi i musicisti con la presenza del pubblico sulle tribune circostanti e sopraelevate rispetto al piano del palco. Nel 2000, a seguito del restauro della concattedrale, il festival prende luogo nella piazzetta le Monache (sede di un ex monastero benedettino). Con l'introduzione della danza, ma anche per creare sessioni pomeridiane, un altro luogo utilizzato dalla *kermesse* è stato il Teatro Comunale. Tuttavia c'è da sottolineare che il festival, essendo un vero e proprio laboratorio culturale, si snoda in tutto il centro storico del paese permettendo così la riqualificazione urbana di aree di grande interesse storico artistico. Ne consegue che ci sia un aumento della spesa turistica, ora più attenta a vari aspetti del territorio pugliese e non strettamente alla manifestazione in sé.
I risultati ottenuti hanno permesso di ottenere un bilancio assolutamente positivo per quanto riguarda l'impatto dell'evento sul territorio. Solitamente nei piccoli paesini si registra una fuga della popolazione attiva più giovane; invece, parallelamente all'evoluzione del festival in questione, si è potuto notare che sono aumentate le associazioni cittadine costituite da giovani, oltre ad altri tipi di associazioni locali, con lo scopo di sviluppare e promuovere il territorio. La comunità, quindi, ha potuto usufruire del benessere creato dal festival e ha promosso parallelamente ad esso una serie di iniziative che hanno attratto il turista grazie alle tradizioni, prodotti gastronomici e arte. La crescita dell'evento, infatti, ha dato la possibilità di avvicinare alla tradizionale cultura contadina, anche un pubblico interculturale in grado di "cibarsi" di cultura in senso più ampio. Inoltre, gli ospiti internazionali e non danno lustro alla manifestazione permettendo la presenza di un ampio e variegato pubblico che si avvicina, durante tutto l'arco della *kermesse*, anche alla bellezza della città e alla storia legata al territorio. In definitiva, il profilo dello spettatore tipo del festival è eterogeneo e pronto a curiosare tra l'arte della manifestazione e della Puglia.

Insomma, un festival d'esempio di cui la Puglia può vantare l'originalità e la bellezza nei confini nazionali e non solo.

Bibliografia

Appadurai A. 2001, *Modernità in polvere*, Biblioteca Meltemi, Roma.

Argano L., Bollo A., Dalla Sega P., Vivalda C. 2005, *Gli eventi culturali. Ideazione, progettazione, marketing, comunicazione*, Franco Angeli, Milano.

Bracalente B., Ferrucci L. 2009, *Eventi culturali e sviluppo economico locale. Dalla valutazione d'impatto alle implicazioni di policy in alcune esperienze umbre*, Franco Angeli, Milano.

Caroli M.G. 2006, *Il marketing territoriale. Strategie per la competitività sostenibile del territorio*, Franco Angeli, Milano.

Cercola R., Izzo F., Bonetti E., 2010, *Eventi e strategie di marketing territoriale. I network, gli attori e le dinamiche relazionali*, Franco Angeli, Milano.

Cherubini S., Bonetti E. et alii 2009, *Il valore degli eventi. Valutare ex-ante ed ex-post gli effetti socio-economici, esperienziali, territoriali*, Franco Angeli, Milano.

Doronzo D.S. 2019, *Gli eventi musicali come elemento di valorizzazione del patrimonio urbano*, Florestano Edizioni, Bari.

Doronzo D.S. 2021, *The Role of Territorial Marketing in the Local Economic Development*, Florestano Edizioni, Bari.

Dubini P. 1999, *Economia delle aziende culturali*, Etas, Milano.

Dwyer L., Forsyth P. et alii 2005, *Estimating the impacts of special events on an economy*, «Journal of travel research» vol. 43.

Ferrari S. 2012, *Event marketing: i grandi eventi e gli eventi speciali come strumento di marketing*, CEDAM, Padova.

Ferrari S., Adamo G.E. 2004, *Eventi, marketing territoriale ed immagine delle città*, Convegno «Governo delle città e trasformazioni urbane», Università della Calabria.

Fiorini L. 2007, *La pernice, Talos-Perdix e la seduzione della gioventù. Viaggio all'origine di un immaginario,* Osanna Edizioni, Venosa.

Fontana F., Caroli M. 2009, *Economia e gestione delle imprese*, Terza edizione, McGraw-Hill, Milano.

Goldblatt J.J. 1997, *Special events: best practices in modern event management*, John Wiley & Sons, Università di Cornell, New York.

Guerzoni G. 2013, *Le ricadute economiche, sociali e culturali dei festival*, in: Atti della manifestazione Le città del libro (Università *Luigi Bocconi*, Torino, 5-6 aprile 2013).

Gursoy D., Kim K., Uysal M. 2004, *Perceived impacts of festivals and special events by organizers: an extension and validation*, «Tourism Management» vol. 25, n. 2, ScienceDirect.com.

Hall C.M. 1992, *Hallmark tourism events: impacts, management and planning*, Belhaven, London.

Jago L.K. 1997, *Special events and tourism behaviou*r, Department of Hospitality – Tourism and Marketing, Victoria University, Melbourne.

Kotler P., Scott W. G. 1993, *Marketing Management*, ISEDI, Torino.

Palmiotti M. 2021, *Hit the road. Festival musicali e turismo*, Tesi di Laurea, Università degli Studi Niccolò Cusano, Roma.

Paoli M. 1999, *Marketing d'area per l'attrazione di investimenti esogeni*, Guerini, Milano.

Raj R. 2003, *The impact of festivals on cultural tourism*, in: Atti *The second DeHaan tourism management conference. Developing cultural tourism* (Nottingham, 16 dicembre 2003).

Richards B. 1992, *How to market tourism attractions, festivals and special events, Longman*, Harlow.

Ritchie J.R.B., Yangzhou J. 1987, *The role and impact of mega events and attractions on national and regional tourism: a conceptual and methodological overview*, paper for «37th AIST Congress», Association Internationale d'Experts Scientifiques, Calgary.

Roche M. 1992, *Mega – events and micro – modernization: on the sociology of the new urban tourism*, in «British Journal of Sociology» vol. 43, n. 4.

Roche M. 2000, *Mega events and modernity: Olympics and Expos in the Growth of Global Culture*, Routledge, London.

Salvemini S., Sartoris C., Riccardi A. 2020, *I festival jazz in Italia*, Manni Editori, Lecce.

Sbisà U. 2017, *Puglia, le età del jazz*, Mario Adda Editore, Bari.

Travis A.S., Crozié J.C. 1987, *The role and impact of mega – events and attractions on tourism development in Europe: a micro – perspective*, in: Atti del XXXVII Annual Congress of the International Association of Scientific Experts in Tourism AIEST (St. Gallen, Switzerland 1987).

Varaldo R., Fontana F. 1999, *Marketing Territoriale*, Franco Angeli, Milano.

Wagen L.V.D. 2005, *Event management: for tourism, cultural business and sporting events*, Pearson / Prentice Hall.

La valutazione d'impatto sociale nel *cultural heritage*: *balanced scorecard* e gestione strategica del settore educativo

Vincenzo Nunzio Scalcione

Università degli Studi della Basilicata

Abstract
La diffusione delle nuove tecnologie ha determinato un cambiamento di scenario a cui consegue la ricerca di nuovi modi innovativi in un mercato in continua evoluzione. Nella gestione del patrimonio culturale occorrerà quindi definire una mappa strategica, finalizzata alla definizione di nuove modalità di governance del settore.
A tal proposito, nella seguente trattazione si propone la disamina del *Balanced Scorecard* strumento il cu utilizzo prevede un cambiamento totale nella visione e nella valutazione delle performance. relative al comporto nel quale viene impiegato. Esso si presenta, difatti, come uno strumento in grado di valutare l'impatto sociale, ovvero il valore creato dalla fruizione di un bene afferente al *cultural heritage*. Nella sessione di riferimento si intende quindi analizzare gli strumenti di misurazione dell'impatto sociale, applicati al patrimonio culturale, materiale ed immateriale.

Misurare l'*accountability* dei sistemi educativi
Oggi, al centro del dibattito internazionale va emergendo la questione delle forme di *accountability* e dei sistemi di misurazione che ne costituiscono il braccio operativo. Tali questioni risultano espressione dell'esigenza di coniugare trasparenza e responsabilizzazione verso la collettività al fine di garantire uno sviluppo manageriale delle istituzioni impegnate ad erogare un servizio (Bach, Ravaioli, 2007)
Tutto ciò ha richiesto la ridefinizione del processo conoscitivo del come si fa e come deve essere portato a termine un processo di gestione efficace. Con riferimento alle modalità di gestione da utilizzare, in generale, il sistema di *accountability* che funziona meglio è quello in grado di creare un insieme di incentivi nei confronti delle singole istituzioni e del personale chiaro ed affidabile. Con riferimento ai sistemi educativi, tutto ciò significa che per capire gli effetti sull'efficacia non appare sufficiente guardare a come si valuta e a chi valuta, ma è fondamentale l'oggetto della misurazione, inteso come combinazione di livello di riferimento, metrica della performance e metodo di misurazione (Scheerens, 2000).
Risulta utile, a tal riguardo, far riferimento alle ricerche condotte da Hanushek e Raymond (Raymond, Hanushek, 2003) negli Stati Uniti, dove, analizzando gli esiti delle attività realizzate, è possibile giungere alla definizione di una rappresentazione del funzionamento del diverso potenziale degli incentivi previsti dai sistemi di *accountability*.
Si assiste, in altri termini, alla comparazione tra sistemi con differenti *performance* riconducibili a fattori di contesto e socio-culturali, in modo che il valore aggiunto di un sistema educativo possa esprimere il contributo della singola istituzione nel progresso compiuto dai discenti, a partire da un certo livello iniziale (Gori, Crema, Vidoni, 2002). Tuttavia, al fine di acquisire evidenze empiriche per la valutazione delle *performance* del *management*, all'interno di un'organizzazione che non rileva con sistematicità il livello di raggiungimento degli obiettivi e la validità degli stessi, non si può valutare la sua efficacia soltanto in base alla capacità di ben formulare i documenti che ne attestano la progettazione del servizio da erogare. Va evidenziato, difatti, che, senza misurazione dei risultati rispetto agli obiettivi, il piano triennale dell'offerta formativa, ad esempio, rischia di essere un insieme di desiderata, e di risolversi in un inutile rituale organizzativo (Busco, Riccaboni, et al., 2007).
Per ovviare a simili criticità, nel mondo anglosassone, ha riscosso un certo successo l'implementazione del *Balanced Scorecard System* (BSS) , utilizzato proprio al fine di definire una mappa strategica e rendere conto dei risultati delle attività svolte; la sua applicazione risulta, difatti, in grado di valutare l'impatto sociale ottenuto dal conseguimento di obiettivi e l'utilizzo di misure applicabili a livello operativo

Il *Balanced Scorecard System*
Il BSC si presenta come un sistema di misurazione delle *performance* finalizzato a gestire, mantenere e migliorare lo *scorecard* (Kaplan, Norton, 2000); ciò avviene attraverso: l'individuazione e la chiarificazione; la *vision* e la strategia; la comunicazione all'organizzazione; il collegamento degli obiettivi strategici e delle misure; la pianificazione degli obiettivi; l'aumento del *feedback* strategico; l'incentivo dell'apprendimento continuo (Gatti, 2011).
Un simile strumento consente di aiutare ad allineare le misurazioni di *performance* con la strategia ad ogni livello dell'organizzazione; fornisce, inoltre, al *management* un quadro completo delle attività operative,

facilita la comunicazione e la comprensione degli obiettivi di business e delle strategie ad ogni livello dell'organizzazione, provvede a definire un *feedback* strategico ed incentiva l'apprendimento (Di Stasi, 2021).
Il passaggio dal *Balanced scorecard*, inteso come scheda di misurazione bilanciata, al *Balanced scorecard*, quale processo di *management* strategico, consente l'allineamento strategico, nei processi manageriali, di una efficace comunicazione.

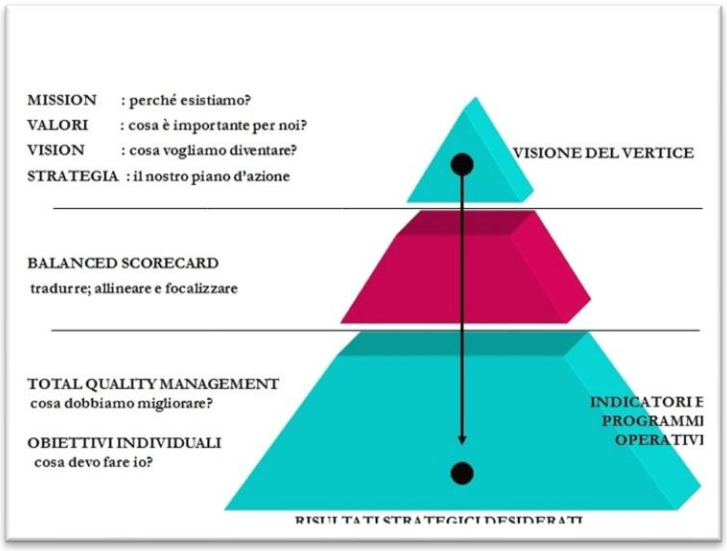


Figura 1. BSC la strategia in termini operativi.

Come emerge dalla figura 1, al centro ci sono le *performance* aziendali e non solo la *performance* eco-fin; l'intento risulta quello di individuare le variabili determinanti dei risultati, ovvero i *drivers*.
La *Balanced scorecard*, all'interno di una simile ottica, diventa uno strumento per pianificare e dare attuazione della strategia e per controllarne realizzazione (figura 2).

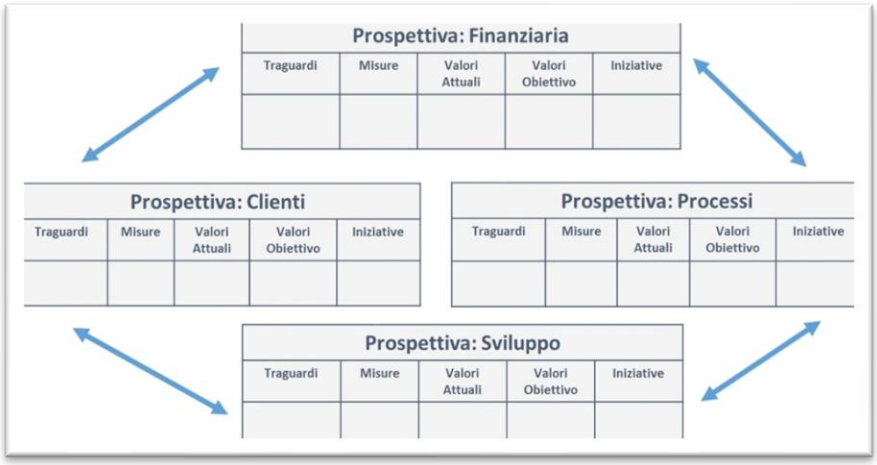


Figura 2. Missione e intenti strategici del BSC.

B.S.C: visione formata da 4 prospettive
Si tratta dei "punti di vista", ovvero principi (figura 3) ritenuti essenziali per comprendere ed interpretare le *performance* raggiunte dall'organizzazione. Si definiscono Indicatori chiave di performance (KPI – *Key Performance Indicators*) gli indicatori dei processi strategici; è possibile valutare la *performance* strategica di una organizzazione tramite i KPI e l'impatto di un progetto di innovazione attraverso i cambiamenti (attesi e realizzati) nel valore di tali indicatori. Gli indicatori consuntivi e guida vengono distinti in:
1 - *Key Performance Areas* (KPA – aree critiche di *performance*), ovvero le variabili su cui l'organizzazione non può assolutamente sbagliare per non mettere a rischio la realizzazione della strategia adottata; *Key Performance Indicators* (KPI – indicatori critici di *performance*), ovvero misure utilizzate per valutare i risultati raggiunti rispetto alle soglie definite per le diverse KPA.

2 - Azioni o iniziative strategiche e loro *target*, ovvero le azioni o iniziative strategiche ed i loro *target*, cioè i programmi di azione, le azioni, i progetti che l'organizzazione ha deciso di intraprendere al fine di "fare bene" nell'ambito delle diverse aree critiche di *performance* e gli obiettivi di ogni singola azione, correlati con i KPI.
3 - Relazioni causa-effetto fra i diversi indicatori, cioè le relazioni di interdipendenza (le ipotesi su cui si basa la strategia adottata) che legano le diverse prospettive della *performance* aziendale.
4 - Il bilanciamento fra gli indicatori delle diverse prospettive, ad indicare l'insieme delle misure *lagging* e *leading* deve essere bilanciato ovvero si deve creare l'opportuna combinazione di valori considerandone il significato nel loro insieme e non come singole entità scorporate dal contesto.



Figura 3. I 5 principi di Kaplan & Norton (Kaplan, Norton, 2022).

Dobbiamo considerare come, a supporto delle attività di *management*, sino ad oggi siano stati utilizzati:

- modelli statici, che spiegano un risultato finale, con la ricerca di relazioni lineari tra le variabili;
- modelli previsionali, che consentono, grazie alle relazioni lineari individuali, di determinare dei risultati prospettici (figura 4).

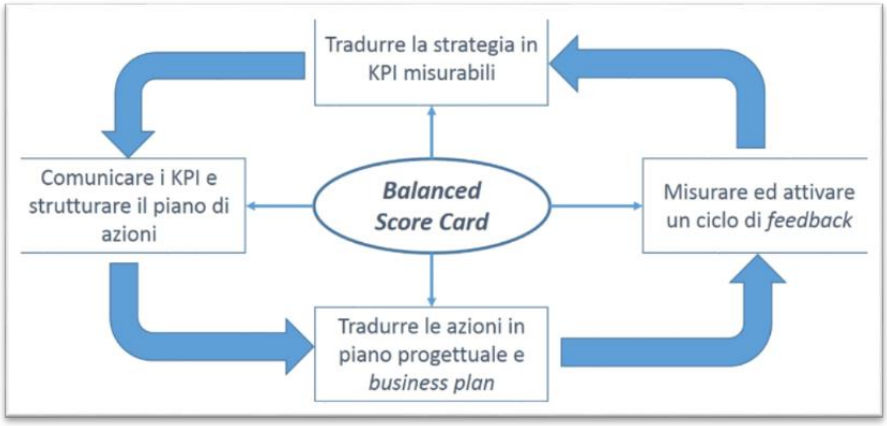


Figura 4. B.S.C come modello circolare.

Conclusioni

Emerge quindi come nell'attuale contesto, a supporto delle attività, dovranno invece essere utilizzati modelli dinamici, dove i risultati finali sono anche quelli iniziali, in modo che le relazioni di causa/effetto risultino circolari, in grado di mettere a disposizione efficaci modelli di simulazione.
La BSC di Kaplan & Norton ci mostra, difatti, come il sistema degli indicatori utilizzato per misurare le *performance* dell'innovazione strategica debba comprendere ed armonizzare diversi punti di vista, deve essere cioè «bilanciato».

Bibliografia

Bach V., Ravaioli P., *Pianificazione strategica e Balanced Scorecard negli Enti Locali - Verso la democrazia partecipata*, FrancoAngeli, Milano, 2007.

Busco C., Riccaboni A., et al. Governance, *Strategia e misurazione della performance. Le nuove frontiere della balanced scorecard*, Knowità, Arezzo, 2007.

Di Stasi L., *Pianificazione e controllo di gestione. Sistemi tradizionali e strumenti innovativi: Activing Based Costing*, FrancoAngeli, Milano, 2021.

Gatti M., *Balanced scorecard e cost management. Riferimenti teorici e casi aziendali*, Esculapio, Bologna, 2011.

Gori, E., Crema, F., Vidoni, D., *Alcune riflessioni sullo sviluppo di strumenti di (auto)controllo e di intervento organico nei sistemi formativi*, Non Profit, Rimini, Maggioli, 3, 2002, pp. 367-428.

Hanushek E. A., Raymond M. E., *Improving Educational Quality: How Best to Evaluate Our Schools*, Education in the 21st Century: Meeting the Challenges of a Changing World, Boston, Yolanda Kodrzycki,on, 2003, pp. 193-224.

Kaplan R. S., Norton D. P., *Balanced scorecard. Tradurre la strategia in azione, edizione italiana*, Isedi, Torino, 2000

Kaplan R. S., Norton D. P., *L'impresa orientata dalla strategia. Balanced Scorecard in azione*, Isedi, Torino, 2002.

Scheerens, J., *Improving School Effectiveness. Fundamentals of Educational Planning*, UNESCU: International Institute for Educational Planning, Paris, 2000.

L'innovazione strategica sostenibile nel Museo Archeologico "MArTA" di Taranto

Nicolaia Iaffaldano

Università di Bari "Aldo Moro" Dipartimento Jonico in "Sistemi Giuridici ed Economici del Mediterraneo: società, ambiente culture"

Abstract
L'analisi del MArTA mostrerà come un modello museale sostenibile potrà essere motore di sviluppo e innovazione civica grazie al suo potenziale di inclusione e a capacità di coinvolgimento dei diversi *stakeholders* locali.
L'obiettivo della ricerca è quello di contribuire a dare un quadro strategico per avviare tali percorsi di sviluppo, facendo ritrovare alla città di Taranto una chiara vocazione culturale e turistica, proprio a partire dalla propria dotazione storica di risorse e specificità locali.
Oggi lo scenario di crisi dello stabilimento siderurgico, il più grande d'Europa, obbliga le forze istituzionali, intellettuali ed imprenditoriali ad una sfida che risvegli un'identità condivisa sul futuro della città.
Verrà adottata la metodologia qualitativa attraverso interviste non strutturate in profondità con gli *stakeholders* locali pubblici e privati coinvolti nello sviluppo socio-economico della città.
Parole chiavi: innovazione strategica, gestione del patrimonio culturale in ottica sistemica, ecomuseo e paesaggio, pianificazione territoriale, sostenibilità.

Introduzione

La ricerca si propone di rafforzare le capacità relazionali delle istituzioni museali e di migliorare l'attrattività del patrimonio culturale e paesaggistico delle regioni del sud dell'Italia per sostenerne lo sviluppo e la competitività. La grande sfida della gestione del patrimonio italiano, infatti, si intreccia con altre priorità per rendere il settore culturale un asse portante dello sviluppo del paese. Tra queste priorità abbiamo lo sviluppo di capacità di *governance*, la creazione di filiere culturali-creative per una migliore fruizione dei beni culturali, la promozione dei territori e non dei singoli attrattori culturali in un rapporto più sostenibile col turismo e col paesaggio, la costruzione di opportunità di lavoro e sviluppo locale a partire dal *cultural heritage*, inteso sia come quello materiale che immateriale.
Il *paper* vuole fornire indicazioni per definire linee strategiche necessarie per avviare un percorso coerente ed integrato di valorizzazione a fini culturali e turistici dell'area di Taranto, che vada oltre le emergenze ambientali e sociali attuali e contribuisca al più ampio disegno di riqualificazione e rigenerazione urbana in grado di dare nuove prospettive di sviluppo alla città. La risorsa storico-archeologica e la risorsa mare sembrano essere il fulcro di una strategia di marketing urbano per Taranto (Golfetto 2000; Iaffaldano, Ferrari 2021; Iaffaldano 2013; Kolb 2006).
Il confronto con gli *stakeholders* locali ha evidenziato l'esistenza di numerosi fermenti nonché un certo livello di coinvolgimento della cittadinanza alla costruzione di percorsi di sviluppo partecipati ed inclusivi, che in una città per costruzione mono produttiva avrebbero un particolarissimo valore simbolico di riscatto sociale, quasi di riappropriazione del proprio futuro.
Le scelte strategiche dei *policy makers* pubblici locali sembrano voler ricucire il rapporto tra abitanti, economia e territorio che è stato reciso dall'industria di Stato calata dall'alto e da logiche *top-down* di intervento che ricadono sulla città senza che sia stato compreso il suo potenziale endogeno. Dunque, le scelte si stanno indirizzando a ricercare nella storia, nei valori culturali-archeologici e naturali le risorse endogene su cui ricomporre ed integrare le diverse identità della città, che sono le precondizioni per costruire percorsi di sviluppo sostenibili a Taranto, città nota come simbolo dell'inquinamento industriale per via dello stabilimento siderurgico, il più grande d'Europa.
La particolarità della città di Taranto è stata quella di essere una perfetta "*one company town"*, dovuta alla presenza dell'industria siderurgica che ha monopolizzato l'economia senza fare crescere un tessuto economico di indotto rilevante. L'obiettivo della ricerca è cercare di dare un quadro strategico per avviare percorsi di sviluppo, facendo così riscoprire alla città una vocazione culturale e turistica, proprio a partire dalla propria unica ed inimitabile dotazione storica di risorse e specificità locali (Caroli 2013). Perciò si tratta di favorire il legame identitario della città con il patrimonio culturale, facendo del museo archeologico l'attore principale di questo rilancio.

Il framework teorico: l'organizzazione aperta come modello di innovazione strategica sostenibile e l'implementazione del museo-rete

L'articolo fornisce un *framework* teorico del concetto di innovazione strategica sostenibile, evidenziando il legame tra sostenibilità e cambiamento organizzativo. Ciò richiede un maggiore livello di coinvolgimento che può raggiungere tutti gli *stakeholders* locali. A questo proposito, la trattazione del *paper* descriverà l'organizzazione aperta come modello di innovazione strategica sostenibile. Questo modello museale può potenzialmente essere un volàno dello sviluppo locale e dell'innovazione civica grazie al suo potenziale di inclusione, ma può anche essere uno strumento strategico per l'analisi dei processi decisionali. Sottolineando la risposta al Goal dello Sviluppo Sostenibile 11 dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite, il *paper* identifica e fornisce una prospettiva di analisi che evidenzia gli impatti delle politiche di innovazione organizzativa oltre che tecnologica. Queste politiche tendono verso un modello museale inclusivo, basato sulla partecipazione attiva dei visitatori-cittadini nonché sul legame identitario tra l'offerta museale e il patrimonio archeologico, storico e culturale diffuso del territorio, rilevando così un approccio strategico territoriale in grado di colmare il divario esistente tra identità e immagine del territorio stesso.

L'imperativo che l'estrema incertezza socio-economica corrente impone sempre più alle organizzazioni è di rinnovare il proprio valore, non solo crearlo. Ciò richiede il passaggio dal modello *shareholders-oriented* ad una più ampia visione *stakeholders-oriented*, in una prospettiva sinergica e di *engagement*, capace di creare valore condiviso – "*Creating Shared Value*" (Porter, Kramer 2011) –, pur senza tralasciare logiche e *performance* strettamente finanziarie del "museo-impresa". Tuttavia, queste sono le logiche alla base della "*Corporate Social Responsibility*" (Carrol 1979; Carrol 1991; Perrini, Tencati 2008a; Perrini, Tencati 2008b; Schwartz 2011), quella che la letteratura manageriale definisce come «l'integrazione volontaria di obiettivi e pratiche sociali e ambientali nei processi aziendali e nelle relazioni con gli *stakeholders* (…) il risultato del progressivo riconoscimento da parte dell'impresa stessa della necessità di aprirsi al dialogo, alla cooperazione con il proprio contesto di riferimento al fine di creare valore sostenibile e orientarsi al lungo periodo» (Perrini 2016, 7). Dalla combinazione dei principi di *corporate social responsibility* e delle prospettive della creazione di valore condiviso, scaturisce inevitabilmente un modello di innovazione strategica sostenibile, basato sulla capacità delle organizzazioni di soddisfare i bisogni e le aspettative dei diversi *stakeholders*, seguendo un approccio collaborativo e proteso a relazioni sostenibili (Freeman *et al.* 2007). La complessità e il dinamismo degli ambienti di riferimento porta al cambiamento degli equilibri e delle relazioni, segnato dal passaggio da logiche competitive ad approcci sempre più collaborativi, da una prospettiva intra-organizzativa che considera le organizzazioni come sistemi meccanici chiusi ad una di tipo inter-organizzativa, secondo quello che Von Bertalanffy (1968) definì come approccio sistemico aperto o teoria dei sistemi aperti, traendo ispirazione da sistemi biologici viventi le cui caratteristiche sono anche valide per i sistemi organizzativi.

Il *paper* fornisce un inquadramento teorico del concetto di rete tra il museo e l'ecomuseo secondo la letteratura di *management* museale. Montella (2003) pone gli ecomusei, i cosiddetti musei di comunità o musei del territorio in una posizione di complementarietà e non di antagonismo con i musei. Infatti, nel territorio italiano – del "museo diffuso"–, ci sono molte esperienze di positiva collaborazione tra ecomusei e reti museali, una di queste esisterebbe tra l'ecomuseo del Mar Piccolo e il MArTA come si descriverà nella trattazione dei risultati dell'indagine.

La partecipazione dei cittadini ai processi decisionali pubblici è ormai considerata un aspetto fondamentale per orientare le decisioni verso gli obiettivi dello sviluppo sostenibile e per un'attuazione efficace e di successo di piani di sviluppo a lungo termine.

Le esperienze realizzate nei paesi europei ed extraeuropei hanno dimostrato che è possibile promuovere dal basso progetti culturali innovativi come gli ecomusei, che mirano ed esaltare il territorio come ambito privilegiato delle relazioni tra uomo e natura, come luogo di saperi delle comunità locali, come testimonianza dei valori ambientali, come spazio che mette in sinergia le capacità relazionali degli abitanti per avviare processi di sviluppo sostenibili.

L'ecomuseo può definirsi una pratica culturale di lettura e tutela del sistema locale, partecipata dalla comunità locale per la valorizzazione del "patrimonio territoriale" in un'ottica di sviluppo sostenibile. A livello organizzativo, il progetto è strutturato attorno ai laboratori ecomuseali, in quanto spazi in cui i cittadini si incontrano per sviluppare un meccanismo di riconoscimento, attribuzione di valore, condivisione, tutela e valorizzazione del patrimonio materiale e immateriale (tradizioni, modi di vivere, linguaggi, musica, ecc.) che le singole comunità hanno prodotto nel tempo. Tale meccanismo di tutela e valorizzazione del patrimonio in chiave ecomuseale è per definizione un processo *bottom-up* che serve anzitutto alla comunità per darsi una ragione d'essere, e che soltanto in seconda battuta può avere l'effetto di rendere tale comunità e il suo territorio più attrattivi.

L'attività più importante dei laboratori ecomuseali è stata quella di promuovere la costruzione delle cosiddette mappe di comunità del paesaggio (Baratti 2012, 76; Leslie 2006), un metodo partecipativo che ha permesso il coinvolgimento degli abitanti nella pianificazione territoriale.

Le mappe di comunità del paesaggio – strumenti essenziali per comprendere se esistono le condizioni per l'avvio di un ecomuseo in un territorio – sono prima di tutto un processo partecipato che coinvolge gli abitanti, in un esercizio di auto-rappresentazione identitaria e di riconoscimento dei valori tipici del luogo che abitano (Baratti 2012, 76; Gavinelli 2012, 231-240). Esse sono assai diverse dalle mappe topografiche, in quanto sono mappe sentimentali che trasmettono la densità del valore dei luoghi.

Obiettivi e metodologia della ricerca

L'obiettivo della ricerca è cercare di dare un quadro strategico per avviare percorsi di sviluppo, facendo così riscoprire alla città una vocazione culturale e turistica, proprio a partire dalla propria unica ed inimitabile dotazione storica di risorse e specificità locali. L'analisi del Museo Archeologico di Taranto chiarisce come un modello museale sostenibile possa aiutare lo sviluppo locale e l'innovazione civica grazie al suo potenziale di inclusione e alla sua capacità di coinvolgere diversi attori locali. Pertanto, il contributo si propone di fare luce sul percorso di innovazione strategica sostenibile intrapreso dalle organizzazioni museali, in particolare dall'organizzazione museale del MArTA.

Di fronte ai cambiamenti sociali, economici e tecnologici che hanno caratterizzato gli ultimi decenni, i musei hanno progressivamente avviato politiche trasformative del loro *core concept*. In questo modo si sono riscoperti come parte attiva nel processo di innovazione sociale e sviluppo territoriale, seguendo l'obiettivo di sviluppo sostenibile 11 dell'Agenda 2030 delle Nazioni Unite.

Per quanto riguarda la metodologia è stato adottato un approccio qualitativo, in quanto fornisce flessibilità e adattabilità agli obiettivi della ricerca ed è più interattivo, approfondito e sensibile nello studio dei comportamenti umani, atteggiamenti, modi di pensare e motivazioni (Carson *et al.* 2001; Silverman 1998). Per questo motivo, sono state condotte 35 interviste in profondità, *face-to-face*, semi-strutturate, ciascuna della durata di circa 40-50 minuti. Gli intervistati appartengono a diverse categorie di *stakeholders* locali pubblici e privati coinvolti nello sviluppo socio-economico della città. Essi sono i decisori politici comunali e regionali, la direzione e gli operatori del museo "MArTA", i rappresentanti di associazioni culturali, sportive, ambientali e di promozione sociale, i rappresentanti di associazioni imprenditoriali e commerciali, i ricercatori dell'università e dei centri di ricerca, gli operatori dei settori produttivi locali (pescatori, miticoltori) ed i cittadini residenti. Tutte le interviste sono state registrate e trascritte lo stesso giorno per garantire una minima perdita di informazioni. Un passo successivo è stato quello di strutturare i significati usando la narrativa e lasciando le storie dei partecipanti come venivano raccontate. La narrazione fornisce informazioni più approfondite sulle idee e sugli atteggiamenti dei partecipanti (Saunders *et al.* 2009). L'analisi dei dati ha seguito un approccio di codifica deduttivo. I dati sono stati gestiti manualmente attraverso un'analisi tematica. I tre temi principali individuati sono i seguenti:

- il patrimonio di saperi, conoscenze e culture maturate e sedimentate in uno specifico contesto territoriale ed immesse nei processi produttivi delle imprese del *made in Italy* arricchiscono l'output e costituiscono un fattore di vantaggio competitivo;
- l'attitudine nell'attivare meccanismi relazionali tra istituzioni e cittadini, tra imprese e cittadini, delle imprese tra di loro e dei cittadini tra loro stessi per il senso di appartenenza della comunità locale ad un luogo, per la socievolezza fra concittadini anche per la cultura dell'accoglienza così misurando le capacità relazionali della destinazione;
- la presenza di itinerari o percorsi turistico-culturali che vedano la partecipazione e collaborazione di differenti attori (pubblici e privati) – con cui si auspica una maggiore fruibilità della complessità degli attrattori diffusi nella città e intorno al Mar Piccolo a dimostrazione dell'esigenza di azioni finalizzate alla composizione di un'offerta integrata –, per la misurazione degli *assets* relazionali della destinazione.

I risultati

In merito al "primo tema" sulla valorizzazione e promozione del territorio come fonte di vitalità per le imprese longeve e di nuova costituzione, la direzione del museo MArTA ha affermato che: "nell'ambito del progetto ecomuseo e mappe di comunità dei pescatori del Mar Piccolo, il museo ha contribuito attivamente alla realizzazione di laboratori di archeologia sperimentale in vari settori: la costruzione di reti da pesca e nasse, la conservazione di antiche tecniche di pesca, della carpenteria navale, la produzione della porpora, la produzione e l'uso del sale, la ricreazione di conserve ittiche tratte da antiche ricette della tradizione culinaria tarantina". Quando ha parlato del laboratorio sulle tecniche di pesca che hanno origini antiche, ha descritto l'uso delle nasse che sono raffigurate in alcuni mosaici nordafricani del III e VI secolo d.C., sottolineando che sono ancora utilizzate dai pescatori tarantini. Inoltre, illustrò l'antica e tuttora utilizzata tecnica della "sciabica" con cui le reti da pesca venivano trascinate sulle barche e/o a terra a piedi dai loro lembi. Ha aggiunto che la città di Taranto era un tempo una delle più importanti città produttrici di cozze e ostriche. Lo stesso Plinio il Vecchio riportava che le ostriche crescevano bene nelle acque salmastre delle lagune. Taranto mostrava grazie ai citri, cioè sorgenti di acqua dolce presenti nella laguna del Mar Piccolo, una situazione ideale per la molluschicoltura. Questi allevamenti si ritrovano rappresentati su bottiglie di vetro del IV secolo d.C. che sono esposte nel MArTA. Gli impianti sono costituiti da lunghi

pali di legno di castagno, oggi spesso sostituiti da pali in ferro, impiantati nel fondo marino per due o tre metri e che fuoriescono dalla superficie per circa un metro; fra i pali sono tese funi di fibra vegetale dove vengono appese calze di rete all'interno delle quali si evolvono le larve dei mitili che, in quattrodici mesi, formano grossi grappoli pronti per la vendita. Oggi la "cozza nera" di Taranto è uno dei molluschi più controllati in Italia e punta ad ottenere il riconoscimento del presidio Slow Food grazie ad uno specifico disciplinare e all'utilizzo di nuove reti biodegradabili.
Nel palazzo dell'Università (ex Convento di S. Francesco del XIV secolo) è stata intervistata un abitante e /o una "maestra di strada", che insegna l'arte delle nasse ai bambini della città vecchia per toglierli dalla strada e allo stesso tempo trasmettere alle nuove generazioni una tecnica in via di estinzione. La "maestra nassara" ha detto che ha imparato a fare la nassa quando era bambina, osservando sua nonna, e ha aggiunto che le nasse tradizionalmente era cucite dalle donne. Ha raccontato che il mestiere del costruttore di nasse è uno dei più antichi di Taranto e veniva tramandato di padre in figlio. C'erano varie forme di nasse per la pesca differenziata. La nassa è una specie di cesta di forma tra il conico e il cilindrico rotonda all'imboccatura e terminante a punta, la base è a forma di imbuto e presenta un'apertura in cui entra il pesce e non ne può più uscire perché le punte che formano l'apertura, avendo ceduto al suo ingresso si oppongono alla sua uscita. La materia prima necessaria per la costruzione della nassa è il giunco, una specie particolare di pianta, adatta per la sua flessibilità e resistenza a questa tipologia di intreccio. La natura della palude del Mar Piccolo è fonte di materie prime per gli attrezzi dei pescatori. Un rappresentante di un'associazione di promozione sociale ha espresso un parere simile: "Nella nostra officina abbiamo deciso di preservare l'antico mestiere della carpenteria navale e dei maestri d'ascia che stava scomparendo. Secondo noi, questo può essere un buon modo per rivitalizzare la città. Al momento siamo i primi e soli a svolgere questo tipo di attività, e molti operatori del settore ci hanno contattato, e anche il sindaco della città ci ha detto che la nostra associazione, "Officina Maremosso", sarà il fulcro di questo settore, con l'obiettivo di ricreare l'immagine di Taranto come città di mare. Per questo cerchiamo di utilizzare le antiche tecniche per la manutenzione, la costruzione e il restauro delle imbarcazioni in legno e di coinvolgere i giovani".
Riguardo all'attitudine nell'attivare meccanismi relazionali tra istituzioni e cittadini relativo al "secondo tema", un consigliere comunale ha affermato che l'amministrazione comunale aveva avviato un processo sinergico dove si era posta l'obiettivo di diventare capofila di un progetto che coinvolgeva altri organi politici, come la Regione, il Governo nazionale e l'Unione Europea. Ha evidenziato: "l'amministrazione comunale ha definito il piano strategico "Ecosistema Taranto". È partita da un approccio culturale diverso da quello che ha prodotto la storia di questa città, ovvero i grandi disastri del tessuto economico, sociale e culturale. La visione è stata quella di passare da un "sistema egocentrico" ad un "sistema ecocentrico", ovvero un sistema in cui i principali attori del territorio si uniscono, lavorino in sinergia alla costruzione di un'economia sostenibile e circolare, basata su quelle che erano e sono le peculiarità del territorio. Perciò abbiamo definito un ampio piano strategico che va dalla rigenerazione urbana alla partecipazione della comunità locale al processo di rigenerazione urbana attraverso un sistema economico integrato e intersettoriale". Mentre un parere contrario al riguardo è espresso da un cittadino residente, che ha affermato di avere dubbi sulla capacità della comunità locale di accettare le nuove proposte, strumenti e risorse che stanno arrivando. Secondo l'intervistato, la comunità locale non è in grado di accettare progetti in campo perché il livello culturale è basso dovuto ai malati di cancro, i problemi di inquinamento dell'Ilva, le sconfitte sociali, l'allontanamento delle persone migliori che vanno a lavorare altrove. Si rendono necessari inoltre una serie di misure di intervento per fronteggiare la delinquenza giovanile ed il peso dell'abbandono scolastico precoce che incide sulla strutturazione del tessuto sociale. Riguardo all'attitudine nell'attivare meccanismi relazionali tra imprese e cittadini e delle imprese tra di loro relativo al "secondo tema", un rappresentante di un'associazione di categoria dei commercianti ha detto: "secondo me la prima cosa da fare è rivitalizzare la città, perché è una città morta dato che è stata messa in ginocchio. I tarantini proprio non riescono a capire come sarà risolto il dilemma di chiudere o non chiudere l'acciaieria. Oggi l'Ilva è una "spada sospesa sopra le nostre teste" che non ci permette di fare e dire nient'altro, perché sai che c'è ma non puoi capire quale sarà il suo destino. Inoltre, a mio avviso, questa città non si è preparata per il cosiddetto processo di riqualificazione urbana, infatti è vero che ci lamentiamo della chiusura dell'impianto per la perdita di oltre diecimila posti di lavoro, ma se provassimo a ipotizzare di chiuderlo per un momento, possiamo dire cosa abbiamo costruito in alternativa? Assolutamente niente! A Taranto non ci sono né imprese né la cultura d'impresa, dato che i tarantini hanno preferito il posto fisso sotto casa accogliendo un'industria di Stato calata dall'alto. E se ci domandassimo: qual è il sistema che vogliamo creare per crescere? Secondo me è il settore turistico, dove tutti gli attori devono pensare allo stesso modo, cioè in termini di sistema, per creare un sistema efficiente di ospitalità, servizi di accoglienza, alberghi, ristoranti, trasporti. Ma ripeto qui non c'è assolutamente niente!". Sull'attitudine nell'attivare meccanismi relazionali dei cittadini tra di loro riguardante il "secondo tema", un operatore del museo archeologico ha affermato: "la pratica segnica concretizzatasi durante il laboratorio ecomuseale, quindi, ha ingenerato azioni concettualizzanti dello spazio sociale grazie alla capacità di intervenire nel e sullo spazio al fine di plasmarlo in un atto fondativo del senso di appartenenza ad un luogo che è socio-culturale. Se la cultura di una determinata società può esprimersi anche attraverso lo spazio perché sono gli abitanti del posto a fornire

senso e significato ai luoghi attraverso il processo narrativo, se i luoghi e i paesaggi sono dei dispositivi della memoria sociale, allora il paesaggio si è mostrato come prodotto di un processo culturale denso di atteggiamenti, comportamenti, movimenti, conoscenza, valori, simboli, memoria fondanti il senso d'appartenenza di una comunità". Analogo parere ha espresso un volontario di un'associazione culturale sottolineando che l'elemento centrale del progetto è la partecipazione dei cittadini, che trova significativamente esemplificazione nelle "Mappe di Comunità dei Pescatori del Mar Piccolo", in quanto rappresentano gli strumenti operativi di un processo partecipativo che permette agli abitanti di un determinato luogo di comprendere e rappresentare il proprio patrimonio materiale e immateriale, il paesaggio e i saperi di quel particolare contesto al fine di evidenziarne le peculiarità, la memoria e i valori, creando relazioni, connessioni in un unico ed esclusivo racconto visivo per la tutela e la trasmissione alle future generazioni. In particolare, un rappresentante di un'associazione culturale e un archeologo hanno detto che per realizzare il progetto Ecomuseo, hanno lavorato nei quartieri della fascia costiera della città, incontrato e intervistato studenti, abitanti, pescatori e gente di mare, mappato alcuni luoghi significativi del territorio circostante, raccolto storie, fotografie, video e ricette tipiche, organizzato attività e incontri negli spazi pubblici, nei luoghi di aggregazione e nel museo MArTA.
In merito al "terzo tema", sulla presenza di itinerari o percorsi turistico-culturali che vedano la partecipazione e collaborazione di differenti attori pubblici e privati, la direzione del museo MArTA ha sottolineato: "attraverso il laboratorio dell'ecomuseo sono stati individuati tre itinerari tematici all'interno del Mar Piccolo: itinerario di mitilicoltura, itinerario di storia, archeologia e archeologia industriale, itinerario di ambiente e natura che esalta la ricchezza di biodiversità marina e terrestre". Ha proseguito: "gli itinerari individuati sono percorsi con una mobilità "lenta" di canoe e barche leggere. La mobilità è su imbarcazioni tradizionali lungo gli itinerari con la guida di archeologi, e/o guide turistiche, pescatori che raccontano sulle tecniche tradizionali di pesca e sugli strumenti che utilizzano. Poi abbiamo realizzato attraverso il laboratorio ecomuseale un'*app* multimediale con animazioni su "Taranto e il mare" da utilizzare durante la visita al museo. Essa illustra i reperti marini esposti nel museo e i luoghi in cui sono stati ritrovati, ovvero lungo le sponde dei due seni del Mar Piccolo". Un rappresentante di un'associazione ambientalista ha espresso un parere simile. Perciò ha affermato che il turismo è indubbiamente legato ai tour naturalistici. In primo luogo sarà necessario ricostruire le abitudini e provvedere sia alla bonifica che al recupero degli ambienti naturali. In secondo luogo, sarà necessario tracciare i percorsi naturalistici che il WWF organizza da molti anni, in canoa o *kayak*, e infine promuovere il *birdwatching*. La stessa narrazione è riportata da un operatore del settore della produzione locale di mitilicoltura. Ha detto: "Ho sempre accompagnato i turisti a visitare gli allevamenti di cozze del Mar Piccolo e a far loro assaggiare le nostre cozze. Inoltre, attraverso una storia che ho creato, sono solito raccontare loro lo scenario precedente del luogo e i tipi di allevamenti di cozze e ostriche che sono stati fatti lì. Parlo anche di attività più antiche che esistevano: la produzione di seta marina da una specie protetta di conchiglia chiamata "*pinna nobilis*" usata per fare i tessuti e la produzione di porpora dalle conchiglie di murici usata per colorare i tessuti. Tutto ciò era molto legato alla nostra identità locale. Questo processo in corso di rinnovamento urbano e riposizionamento della città e della sua immagine sarà importante per noi, mitilicoltori, perché le attività legate a ciò che facciamo verranno valorizzate, ovvero rendere la mitilicoltura una forma di turismo esperienziale". Un operatore del settore della produzione ittica locale ha espresso un parere contrario. Ha detto: "Il vero problema è la mancanza di logistica perché noi pescatori non abbiamo aree disponibili da utilizzare. Intendo dire che non abbiamo la logistica di spazi che possa offrire un percorso turistico a chi arriva a Taranto e fa una tappa negli storici e pittoreschi allevamenti di cozze, magari che possa permettere una degustazione sul posto".

Conclusioni

La ricchezza collaborativa del MArTA risulta essere benefica per la sua organizzazione in quanto consente al museo stesso di affermarsi come un solido e autorevole riferimento territoriale, in grado di fornire nuovi e più sostenibili scenari di sviluppo sociale e urbano. Si tratta di un modello museale che apre le sue vetrine al territorio, divenendo così un motore di sviluppo complementare, o alternativo alla grande industria e all'inquinamento ambientale che è stata l'immagine di questo capoluogo di provincia pugliese per sessanta anni.
Inoltre, la sinergica collaborazione con studenti, abitanti, pescatori e gente di mare ha permesso di costruire delle mappe di comunità del territorio di Taranto. Ora, grazie a queste mappe, in un'ottica di co-progettazione, gli studenti, in quanto cittadini più giovani, sono in grado di individuare il futuro della città e conoscere meglio il proprio territorio.
Il modello proposto si fonda sul raggiungimento dell'obiettivo di coinvolgere i cittadini nelle scelte e nelle decisioni sulle trasformazioni del paesaggio, indicando ai *policy makers* locali la strada più idonea per uno sviluppo sostenibile che punti a migliorare la qualità della vita della comunità. L'altro obiettivo sarebbe quello di educare i cittadini ed i giovani ad avere cura del proprio paesaggio attraverso semplici metodi di lettura ed interpretazione delle criticità e dei punti di forza del territorio, capaci di fare scattare processi di autostima nelle comunità locali.

Bibliografia

Baratti F. 2012, Ecomusei, paesaggi e comunità. Esperienze, progetti e ricerche nel Salento, Franco Angeli, Milano.
Caroli M. G. 2013, Il marketing territoriale. Strategie per la competitività sostenibile del territorio, Franco Angeli, Milano.
Carrol A. B. 1979, *A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance*, Academy of Management Review, 4(4), pp. 497-505.
Carrol A. B. 1991, *The pyramid of corporate social responsibility: toward the moral management of organizational stakeholders*, Business Horizons, 34 (4), pp. 39-48.
Carson D., Gilmore A., Perry C., Gronhaug K. 2001, Qualitative Marketing Research, Sage Publications, London. Clifford S., Maggi M., Murtas D. 2006, Genius Loci. Perché, quando e come realizzare una mappa di comunità, Ires Piemonte, Torino.
Elkington J. 1997, Cannibals with forks. The triple bottom line of 21st century business, Capstone, Oxford.
Freeman R.E., Harrison J.S., Wicks A.C. 2007. Managing for Stakeholders: Survival, Reputation and Success, Yale University Press, New Haven.
Gavinelli L. 2012, Territorio, networking a management come dimensioni di analisi per le decisioni degli ecomusei italiani, Cedam, Lavis (TN).
Golfetto F. 2000, *Un marketing per le città*, Economia & Management, 5, pp. 113-128.
Iaffaldano N. 2013, *Il 'museo diffuso' e le risorse immateriali quali determinanti della competitività di una destinazione turistica culturale*, Esperienze d'Impresa, 2, pp. 43-67.
Iaffaldano N., Ferrari S. 2021, *Research, education and tourism as place marketing tools: The case of The Jonian Dolphin Conservation in Taranto, Italy*, in: Mandić A. & Petrić L. (eds.), Mediterranean protected areas in an era of overtourism: Challenges and solutions, Springer Nature, London, pp. 281-296.
Kolb B.M. 2006, Tourism marketing for cities and towns, Butterworth-Heinemann, Oxford.
Law C. M. 1992, *Urban tourism and its contribution to economic regeneration*, Urban studies, 29 (3-4), pp. 599-618.
Leslie K. 2006, A sense of place: West Sussex Parish Maps, West Sussex County Council, Chichester.
Magnaghi A. 2010, Il progetto locale. Verso una coscienza di luogo, Bollati Boringhieri, Torino.
Maiolini R. 2016, *L'evoluzione delle relazioni con gli stakeholders*, in: Caroli M.G. (a cura di), L'innovazione delle imprese leader per creare valore sociale. Terzo rapporto CERIIS sull'innovazione sociale, Franco Angeli, Milano, pp.89-110.
Montella M. 2003, Musei e beni culturali. Verso un modello di governance, Electa Mondadori, Milano.
Perrini F. 2016, Management. Economia e Gestione delle Imprese, Egea, Milano.
Perrini F., Tencati A. 2008a, Corporate social responsibility. Un nuovo approccio strategico alla gestione d'impresa, Egea, Milano.
Perrini F., Tencati A. 2008b, *La responsabilità sociale d'impresa: strategia per l'impresa relazionale e innovazione per la sostenibilità*, Sinergie, 26 (77), pp. 23-43.
Porter M. E., Kramer M. R 2011, *Creating Shared Value*, Harvard Business Review, 89 (1-2), pp. 62-77.
Saunders M., Lewis P., Thornhill, A. 2009, Research Methods for Business Student. Pearson Education, London.
Schwartz M. S. 2011, Corporate Social Responsibility: An Ethical Approach, Peterborough, Broadview Press, Ontario.
Silverman D. 1998, *Qualitative research: meaning or practices?* Information Systems Journal, 8(1), pp. 3-20.
Tencati A., Zsolnai L. 2009, *The collaborative enterprise*, Journal of Business Ethics, 85(3), pp. 367-376.
Von Bertalanffy L. 1968, Teoria generale dei sistemi. Fondamenti, sviluppi, applicazioni, ILI, Milano tr.it.

Open government e piattaforme digitali per la gestione del patrimonio culturale: buone pratiche del Comune di Martina Franca

Cristina Comasia Ancona, Custode Silvio Fioriello, Roberto Romano

Università degli Studi di Bari Aldo Moro

Abstract
Il Comune di Martina Franca sta perfezionando il sistema di gestione dei beni culturali fondato su azioni di *open government* mediante la cooperazione sostenuta dalle nuove tecnologie e definita tra enti, operatori economici, associazioni, cittadini. Un team di esperti, in un serrato confronto con la comunità locale, ha raccolto *open data* del patrimonio culturale e paesaggistico per ricavarne indicazioni di pianificazione urbanistica e sviluppo economico-turistico. Il catasto standardizza oltre mille beni culturali, quadruplicando i dati censiti nelle banche dati nazionali. Tale impegno ha espresso una solida rete sinergica tra soggetto pubblico e attori locali, avviando percorsi progettuali di valorizzazione e di turismo culturale, sostenibili anche mediante finanziamenti pubblici. L'esperienza si configura quale modello operativo, fungibile e applicabile altrove, per la definizione di processi di condivisione delle conoscenze e di decisione delle strategie secondo i principi del PND-PNRR, della Convenzione di Faro, dei riformulati artt. 9 e 41 della Costituzione Italiana.

L'*open government* riguarda un approccio gestionale sistemico che ha ormai raggiunto una rilevanza internazionale in relazione al rinnovamento della pubblica amministrazione (di seguito PA), giacché esso consente di rendere i procedimenti e le decisioni maggiormente condivisi e permette agli enti pubblici di aprirsi ai cittadini e alle imprese in termini di dialogo e di trasparenza (www.open.gov.it).
Il modello operativo sostanziato da tale processo risulta applicabile grazie ai sistemi di gestione digitalizzata delle risorse della PA, capaci di ottimizzare i processi lavorativi, così da valorizzare il lavoro delle associazioni e offrire servizi più rapidi e/o innovativi a tutti i cittadini e in tutti gli ambiti di interesse sociale, economico, culturale. La PA, in tal modo, può essere interconnessa mediante sistemi informativi interoperabili che rispondono a parametri qualitativi e quantitativi condivisi: pertanto tale modello gestionale permette alla società, senza alcuna discriminazione, di essere coinvolta nei processi decisionali, nella definizione delle politiche e nella progettazione dei servizi.
I principi basilari dell'*open government* sono dunque la trasparenza delle informazioni, la partecipazione/collaborazione e l'*accountability*, modalità applicate mediante la diffusione e l'interoperabilità di *open data*, la coprogettazione dei servizi ("*user generated content*"), le segnalazioni attive ("*crowdsourcing"*) e la sussidiarietà orizzontale. Il processo partecipativo dell'*open government* permette quindi sia di diffondere velocemente e correttamente le informazioni necessarie per conoscere il funzionamento e l'operato della PA sia di raccogliere le idee, le conoscenze e le abilità dei cittadini, delle associazioni e delle imprese che diventano il valore aggiunto di tale condivisione in un'ottica di "bene comune". L'efficienza amministrativa pubblica si manifesta infine nell'*accountability*: gli enti pubblici devono obbligatoriamente rendere conto ai cittadini del proprio operato e delle proprie decisioni, garantendo la piena responsabilità dei risultati conseguiti.
Un esempio concreto di tale approccio, nella fattispecie espressamente rivolto al patrimonio culturale, è stato di recente sperimentato dal Comune di Martina Franca che ha avviato azioni di *open government* calibrate su attività di tutela, di valorizzazione e di fruizione dei beni culturali mediante l'uso di nuove tecnologie e la cooperazione tra enti, operatori economici, associazioni e singoli cittadini.
L'Ente comunale, nelle attività di stesura del Piano Urbanistico Generale (di seguito PUG), sta perfezionando infatti il sistema integrato di gestione dei beni culturali con l'obiettivo di delineare possibili invarianti strutturali storico-culturali da normare secondo le previsioni programmatiche previste dagli articoli 143-145 del Decreto Legislativo del 22 gennaio 2004 n. 42 "Codice dei beni culturali e del paesaggio", al fine di offrire ai cittadini facile accessibilità alla consistenza delle evidenze e dei contesti di interesse antropico del territorio.
Un team di esperti di archeologia, architettura, storia dell'arte, paesaggio, geologia, speleologia, costituito da dipendenti pubblici e professionisti esterni all'Ente, ha raccolto e riversato *open data* relativi al patrimonio culturale e paesaggistico comunale per delineare strategiche azioni di pianificazione urbanistica e di sviluppo economico-turistico. È stato pertanto redatto un quadro conoscitivo e interpretativo completo delle modalità insediative del territorio, rilevandole dalla vasta bibliografia specifica, dalle notizie d'archivio e dall'esame degli strumenti urbanistici sia ministeriali sia regionali connessi alla vincolistica

vigente (Vincoli in Rete, Piano Paesaggistico Territoriale Regionale, Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia).
La valutazione della presenza di evidenze storico-culturali e paesaggistiche è stata garantita anche dall'analisi autoptica del territorio, condotta mediante puntuale ricognizione topografica (*survey*) per l'accertamento delle segnalazioni archeologiche e storico-culturali assunte dalla documentazione bibliografica e archivistica; tale attività ha pure permesso di raccogliere puntuali dati topografici, di rettificare informazioni risultate errate rispetto alla ubicazione delle evidenze censite e di individuare "Ulteriori Contesti Paesaggistici del Sistema Storico Culturale della Puglia" inediti e così ignoti alle banche dati ministeriali e regionali.
La definizione paesaggistica comunale ha contemplato inoltre l'analisi e la collazione dei dati provenienti da altri strumenti di pianificazione operata mediante sia la verifica degli *open data* relativi alle evidenze storico-culturali del territorio comunale acquisite nelle banche dati nazionali e regionali (Vincoli in Rete, Sistemi Informativi del Ministero della Cultura, Catalogo Generale dei Beni Culturali dell'Istituto Centrale del Catalogo e della Documentazione, Carta dei Beni Culturali della Regione Puglia, Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia) sia l'approfondimento del censimento comunale stilato per il Documento Preliminare Programmatico all'avvio della redazione del PUG sia la disamina, condotta attraverso ricognizione topografica e sopralluogo mirato, del reale impatto che le previsioni del redigendo piano urbanistico potrebbero produrre sul paesaggio, *in primis* rurale.
L'ausilio offerto dalle metodologie d'indagine applicate all'archeologia dei paesaggi e allo studio delle evidenze storiche, anche seguendo le indicazioni per la valutazione del rischio archeologico ministeriali (Circolare del 17 febbraio 2016 n. 1), nonché opportuni "tavoli tecnici" programmatici e operativi, impostati con i funzionari e i referenti della Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Subacqueo e per la Provincia di Taranto, del Settore Servizio Territoriale per la Provincia di Taranto del Segretariato Regionale del Ministero della Cultura per la Puglia e dell'Ufficio Paesaggio e Valorizzazione della Regione Puglia hanno permesso di delineare una puntuale e specifica carta archeologica del territorio comunale.
Il "Codice Urbani" all'art. 144 sottolinea che nei procedimenti di approvazione dei piani paesaggistici deve essere assicurata non soltanto la concertazione istituzionale ma anche la partecipazione dei soggetti interessati e delle associazioni portatrici di interessi diffusi, utilizzando ampie forme di pubblicità, d'informazione e di comunicazione.
Tali azioni sono state coordinate dal Comune di Martina Franca contestualmente alle attività di analisi e di ricognizione territoriale grazie alla condivisione e alla partecipazione attiva di soggetti privati e di associazioni di settore che operano nel territorio per la tutela, la valorizzazione e la divulgazione dei beni culturali e paesaggistici (figura 1).



Figura 1. Comune di Martina Franca, gestione del processo di governo del paesaggio: schema illustrativo che indica enti, professionisti del team di lavoro e associazioni impegnati nella redazione del Piano Urbanistico Generale.

L'Ente pubblico ha messo in pratica una stretta e proficua collaborazione con il Gruppo Umanesimo della Pietra, il Gruppo Speleologico Martinese e il WWF Trulli e Gravine, associazioni strutturate come "centro studi" diviso in diversi gruppi interagenti, che operano nel territorio di Martina Franca dagli anni Settanta del secolo scorso e possiedono ricche banche dati archivistiche, anche su supporto digitale, relative alle emergenze storiche, culturali e ambientali.
L'alta professionalità e la competenza tecnica scientifica dei soci e dei collaboratori di tali associazioni (storici, archeologi, architetti, paesaggisti, geologi, biologi, forestali, ingegneri ambientali, chimici, geometri, tecnici dei rifiuti, informatici, avvocati, docenti, guide e accompagnatori turistici) hanno

permesso di definire e di applicare strategie e metodologie condivise e di organizzare incontri di partecipazione pubblica per la raccolta e la diffusione dei dati.
Il sistema conoscitivo storico culturale relativo a frequentazione e occupazione antropiche del territorio comunale è stato realizzato raccogliendo le informazioni già reperibili sia nelle piattaforme digitali ministeriali e regionali sia nel censimento redatto in fase preliminare dall'Amministrazione comunale.
Nel quadro conoscitivo nazionale risultano censiti settanta beni architettonici, perlopiù masserie ubicate nell'agro e gli edifici storici vincolati del centro storico, nonché Badessa Vecchia, l'unica area archeologica tutelata per legge.
Nei sistemi informativi regionali, oltre i contesti attinti ai dati ministeriali, sono riportate ulteriori segnalazioni di interesse architettonico e archeologico, non vincolate, e ventidue siti in grotta, importanti per le attestazioni antropiche in antico, per un totale di duecentotre beni.
Il censimento dei dati realizzato nelle fasi operative di redazione del PUG – come s'è indicato – è stato realizzato mediante ricerca archivistico-bibliografica, ricognizioni *in loco*, collaborazione con enti di tutela e con la comunità locale, potendo così raccogliere puntuali dati quantitativi e ulteriori informazioni su quelli già censiti.
Sono stati standardizzati oltre mille beni pubblici e privati, ubicati nel territorio urbano ed extraurbano, quadruplicando i dati censiti nelle banche dati nazionali. Il catasto entro i confini comunali "normalizza" dunque le seguenti evidenze: settanta aree archeologiche e trentadue grotte con frequentazione e occupazione antropiche in antico; ottocentosei beni architettonici civili e religiosi, tra cui testimonianze etnoantropologiche e di archeologia industriale, edicole votive e luoghi di culto rurali, evidenze paesaggistiche dell'antica pratica della transumanza, costruzioni rurali in pietra a secco e strade interpoderali della trama fondiaria, biositi, geositi; centodieci alberi monumentali con alta valenza storica e paesaggistica.

[C.C.A.]

In riferimento a quest'ultimo aspetto – che lascia interagire habitat ambientale e habitus antropico –, un dato indubbiamente innovativo del processo gestionale qui delineato pertiene l'individuazione e l'esatta ubicazione di oltre cento "Giganti Verdi" e la conseguente dimostrazione che le azioni di tutela paesaggistica possono interagire con atti normativi rivenienti da altri comparti della PA, confermando il fattore positivo dell'interpolarità degli *open data* e definendo reali azioni "*user generated content*", intese in senso "socialmente utile".
Con Deliberazione della Giunta Regionale 29 dicembre 2021 n. 2213, pubblicata sul BURP del 24 gennaio 2022 n. 9, è stato approvato il quinto elenco degli Alberi Monumentali della Regione Puglia, predisposto dalla Sezione Gestione Sostenibile e Tutela delle Risorse Forestali e Naturali del Dipartimento Agricoltura, che conta centoquarantaquattro esemplari, unità riversate nell'Elenco Nazionale degli Alberi Monumentali, ai sensi della Legge 14 gennaio 2013 n. 10, preordinata allo "Elenco degli alberi monumentali d'Italia".
L'articolo 7 della suddetta Legge Regionale e l'art. 136 del "Codice Urbani" definiscono gli alberi monumentali un bene paesaggistico dall'alta valenza storico-culturale, quando ricorrono le seguenti fattispecie: «albero isolato o facente parte di formazioni boschive naturali o artificiali, ovunque ubicato, che costituisca raro esempio di maestosità e/o longevità o che mostri un particolare pregio naturalistico per rarità della specie o che costituisca un preciso riferimento ad eventi o memorie rilevanti dal punto di vista storico, culturale, documentario e delle tradizioni locali; i filari e le alberate di particolare pregio paesaggistico, storico e culturale, ivi compresi quelli inseriti nei centri urbani; gli alberi inseriti in particolari complessi architettonici di importanza storica e culturale, quali ad esempio ville, monasteri, chiese, orti botanici e residenze storiche private».
Lo studio affrontato per la redazione del PUG ha individuato, secondo i citati dettami della normativa vigente, centodieci alberi monumentali, strettamente connessi alle dinamiche insediative storiche nell'agro, all'antica economia dell'incolto e alle caratteristiche ambientali, rispettano all'uopo i criteri di monumentalità previsti dal DM 23 ottobre 2014 n. 23, ossia rilevanza per età, dimensioni e valore storico, culturale, religioso ed ecologico (Farina, Canini 2018).
Questo dato incrementa del doppio i dati censiti dalla Regione e rafforza l'identità paesaggistica del territorio martinese, perché alcuni esemplari sono ubicati nella Riserva Naturale Regionale Orientata "Bosco delle Pianelle", il più grande della Murgia SE, in buona parte di proprietà pubblica, che si estende per 1.200 ettari e che conserva specie floristiche di interesse comunitario inserite nella Direttiva Habitat 92/43/CEE, di rilievo fitogeografico di origine balcanica, e altre, molto rare, localizzate soltanto nel territorio provinciale (Castellaneta 1986).
Il modello gestionale descritto si è basato sull'implementazione delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione combinate con la pianificazione urbanistica, al fine di ottimizzare il lavoro degli enti pubblici coinvolti, regionali e ministeriali, per una concreta tutela paesaggistica mediante la costruzione di un sistema informativo territoriale georeferenziato (SIT), fungibile per la definizione di processi di condivisione delle conoscenze, di decisione delle strategie, di confronto partecipato sulle esigenze delle

comunità (figura 2), assecondando i principi della Convenzione di Faro e dei riformulati artt. 9 e 41 della Costituzione Italiana (Volpe 2020).
I dati relativi a tutti i beni culturali del territorio martinese, raccolti mediante l'analisi archivistica, bibliografica, topografica, sono stati riversati in un progetto digitale ancora *in fieri*, ma già consultabile sul sito web del Comune e facilmente accessibile. È stata pertanto approntata una piattaforma digitale di *open data* adeguati agli standard dei sistemi informativi ministeriali, del Catalogo Generale dei Beni Culturali dell'Istituto Centrale del Catalogo e della Documentazione del Ministero della Cultura nonché della Carta dei Beni Culturali e del Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia (Banchini *et al.* 2017).

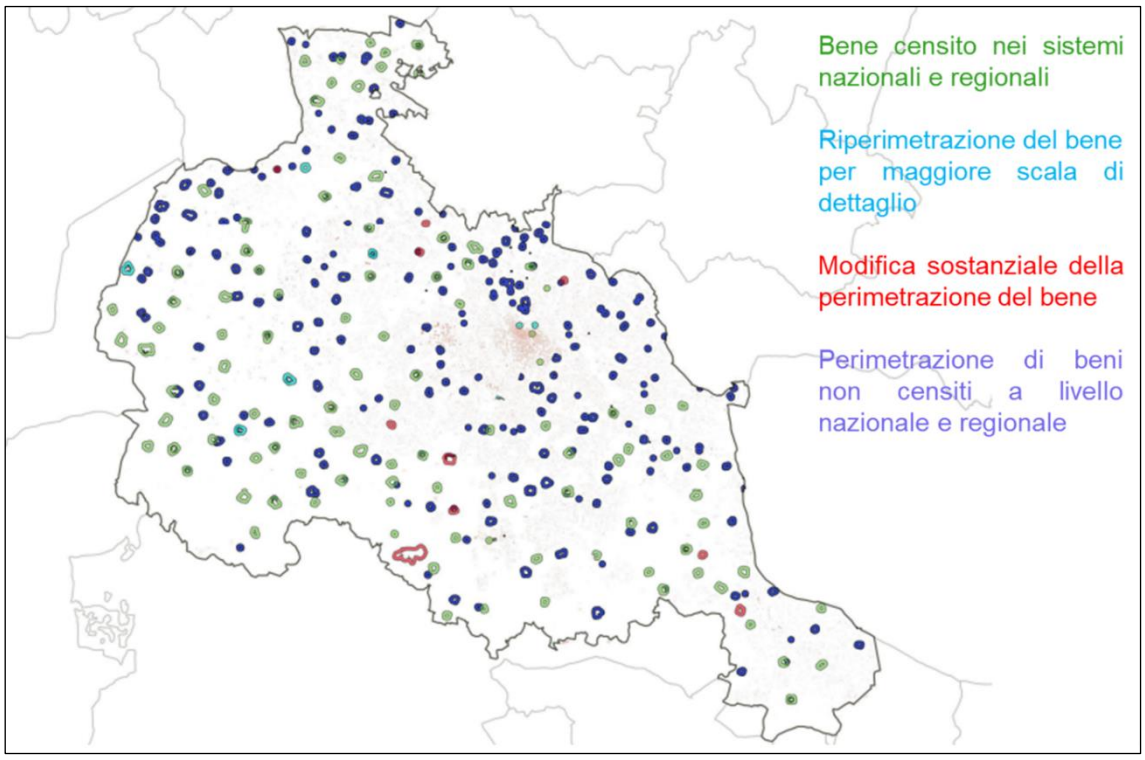


Figura 2. Comune di Martina Franca, territorio: quadro conoscitivo del patrimonio storico-culturale riversato nel Sistema Informativo Territoriale georeferenziato.

L'applicazione tecnologica permette d'individuare l'esatta ubicazione topografica del "bene culturale" e di ricavarne informazioni relative anche al sistema della vincolistica vigente e di ambito nazionale e di riferimento ai Siti d'Interesse Comunitario.
Le tabelle degli attributi informativi di ogni singolo elemento ricalcano gli standard definiti dalle nuove "linee guida" del Piano Nazionale di Digitalizzazione del Patrimonio Culturale, che si rivela assunto processuale di visione strategica con la quale il Ministero della Cultura intende promuovere e organizzare sia il processo di trasformazione digitale nel quinquennio 2022-2026 sia il contesto metodologico di riferimento per la realizzazione degli obiettivi del Piano Nazionale di Ripresa e Resilienza–Investimento M1C3 1.1 "Strategie e piattaforme digitali per il patrimonio culturale".
Il quadro conoscitivo del patrimonio storico-culturale ha permesso di definire altresì norme tecniche innovative mai applicate a livello regionale e nazionale e di indicare strategie applicative concordate con i funzionari ministeriali: l'obiettivo resta l'individuazione di metodologie e strategie di conoscenza e georeferenziazione adeguate alle esigenze di tutela dei beni naturali e culturali e modulate su reali azioni di cura ambientale, di valorizzazione paesaggistica, di programmazione urbanistica, di governo globale del paesaggio storico (Magnaghi 2020).
L'analisi prodromica della documentazione espressa da fonti primarie e secondarie, lo studio autoptico del territorio, il censimento e la metadatazione delle informazioni nonché l'implementazione di un sistema di gestione digitale dei dati esprimono il metodo idoneo a rispettare l'identità contestuale del patrimonio culturale, a promuovere il modello di recupero di masserie, manufatti rurali in pietra a secco, a conoscere, preservare e tutelare l'integrità dei caratteri morfologici e degli aspetti funzionali del contesto studiato in riferimento alla leggibilità del rapporto originario tra evidenze costruite e contesto paesaggistico.
Queste azioni concrete di tutela e valorizzazione dimostrano che un singolo territorio, se adeguatamente analizzato nei caratteri peculiari, veicola un intenso patrimonio culturale, tangibile e intangibile, che costituisce cifra identitaria di rigenerazione adusa a intere collettività, inclini a viverlo e indotte a preservarlo grazie al riconoscimento dei suoi valori tradizionali, simbolici ed ecologici ereditati.

Il patrimonio culturale e naturalistico del territorio di Martina Franca – come accade per gli altri centri e poli demici della Valle d'Itria e, in generale, della Puglia – è spesso minacciato, talora assediato da molteplici fattori di rischio, e sottoposto a interventi non professionali, devastanti sotto il profilo storico e ambientale: allora la "buona pratica" concepita e avviata dal Comune rappresenta, da una parte, una proposta e un volano per imbastire studi sistematici di "*public history*" e "*public archaeology*", d'altra parte, uno strumento e un rincalzo per pianificare adeguate azioni di ridefinizione funzionale, mirate strategie di tutela, valorizzazione, sviluppo, nonché per evolvere l'idea centripeta di "attrattori" verso la proposta multidirezionale di "attivatori" d'interesse, così da sostenere la capacità di un'entità socio-culturale di germinare interazioni polivocali. Il lavoro realizzato dal Comune di Martina Franca può peraltro esprimere un modello sostenibile anche rispetto all'esigenza del monitoraggio costante e della fruizione consapevole del patrimonio: l'applicazione mirata di processi tecnologici innovativi abilita la possibilità di comporre reali azioni di cura del costruito, interventi di conservazione e restauro programmati di edifici (e vincolati e non ancora sottoposti a regime di tutela), operazioni integrate di gestione ecosostenibile dei beni paesaggistici, dispostivi attivi di sostegno al turismo (Cambi 2015; Volpe 2020).

[C.S.F.]

L'efficacia innovativa e propositiva garantita dal processo di *open government* curato dalla Municipalità di Martina Franca registra effetti dunque validi per molti ambiti. Per mera esigenza esemplificativa conviene qui dare contezza del contesto pertinente le cavità carsiche del territorio comunale considerate in relazione alle caratteristiche geomorfologiche e alle evidenze antropiche.

Il Comune di Martina Franca si estende su una superficie di circa 300 km^2, con un'elevazione media di 431 m s.l.m., e l'azione morfogenetica del carsismo si manifesta diffusamente e vistosamente.

Il continuo intervento dei fattori tettonici, sedimentari ed erosivi, in relazione alla lunga esposizione agli agenti climatici, ha portato alla definizione delle forme attuali e la lunga fase di continentalità, che ha modellato ininterrottamente, per decine di milioni anni, l'epidermide e il sottosuolo del territorio, è stata fortemente condizionata dalle variazioni climatiche. Ne conseguono l'assenza di corsi fluviali perenni e la continua e veloce infiltrazione delle acque che scorrono al di sotto della superficie per raggiungere i livelli di base tramite i vuoti determinati dalla fratturazione della roccia. Questa dinamica si manifesta con diffuse depressioni chiuse, antiche forme di reticoli di drenaggio e profonde incisioni erosive denominate "gravine" e "lame".

Il paesaggio è generalmente ondulato, segnato da sedimenti negli alti morfologici e da forme attive di dissoluzione nelle depressioni; emergono peculiari inoltre la capacità di assorbimento rapido delle acque meteoriche e la prevalenza di drenaggio sotterraneo attivato da un'estesa rete di condotti, reticoli e discontinuità del corpo roccioso che portano le acque percolanti verso un livello di base.

La diffusa presenza di grotte, caverne, voragini e inghiottitoi di varia forma e dimensione ha permesso al Gruppo Speleologico Martinese di censire oltre un centinaio di tali evidenze paesaggistiche, molte delle quali conservano ecosistemi di specie endemiche rare e contesti di cultura materiale risalenti fino al Paleolitico (GSM 2018).

I dati dunque raccolti nel suddetto processo di *open government* sono stati riversati nel Sistema Informativo Territoriale, implementando le informazioni conoscitive e definendo l'esatta ubicazione delle evidenze che, a livello regionale, sono nondimeno censite esclusivamente mediante un punto georeferenziato corrispondente a una placca in metallo apposta in prossimità dell'imbocco di ciascuna cavità carsica. Il lavoro metodologico e operativo del team comunale, in collaborazione con i soci del Gruppo Speleologico Martinese, ha poi permesso di inserire nel GIS lo sviluppo planimetrico di ogni singola cavità carsica che, puntualmente georeferenziata nella piattaforma digitale, permette di delineare il reale impatto paesaggistico dell'area e le opportune azioni di tutela e valorizzazione.

Questa nuova linea metodologica e tecnica, concordata con l'Autorità di Bacino e con i funzionari del Ministero della Cultura, ha consentito di aggiornare le informazioni censite nel Catasto Grotte Regionale nonché di rimodulare la norma tecnica attuativa del PPTR e i limiti del *buffer* di vincolo paesaggistico per la salvaguardia delle cavità carsiche, potendo così operare sia dal punto di vista geomorfologico sia in riferimento ai caratteri salienti storico-culturali dei siti definiti (figura 3).

L'Amministrazione Comunale, grazie alla collaborazione delle associazioni di volontariato e alla disponibilità di singoli cittadini con elevata competenza scientifica e tecnica, è stata ammessa nella graduatoria regionale dei Comuni idonei a ottenere un contributo straordinario secondo l'art. 65 "Fruibilità del patrimonio carsico" della Legge Regionale 30 dicembre 2021 n. 51 "Disposizioni per la formazione del bilancio di previsione 2022 e bilancio pluriennale 2022-2024 della Regione Puglia – Legge di stabilità regionale 2022". In particolare, la Sezione Autorizzazioni Ambientali del Dipartimento Ambiente, Paesaggio e Qualità Urbana della Regione Puglia ha ritenuto idoneo lo studio di fattibilità per la riqualificazione della Grotta del Cuoco, importante evidenza geologica e paesaggistica del ricco ordito carsico martinese, allo stato attuale inaccessibile e preclusa, almeno secondo modalità ordinarie, alla funzione di studio, di ricerca, di conoscenza.

Si intendono pertanto in fase di avvio sia opere capaci di mettere in sicurezza e di riqualificare l'area sia attività aperte a ricerca specialistica e a didattica integrata, allocate anche presso la Ex Regia Stazione Ippica, bene immobile di interesse culturale, nell'auspicio di rendere accessibile e fruibile la grotta e di orientare opportune iniziative di divulgazione e comunicazione del patrimonio ambientale, storico e culturale del territorio.

[R.R.]

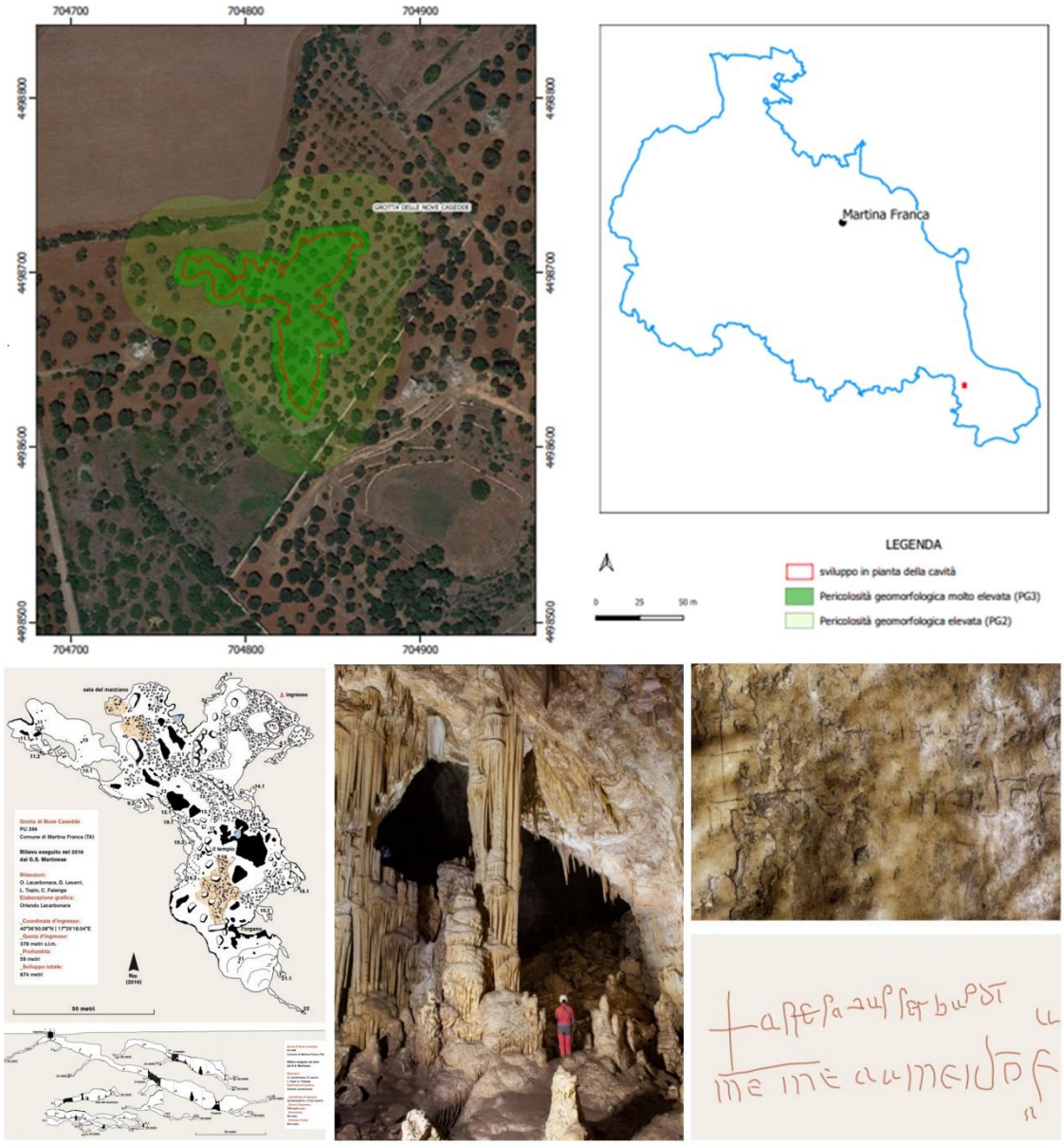


Figura 3. Comune di Martina Franca, territorio: inquadramento topografico di Grotta di Nove Casedde e illustrazione delle evidenze paleografiche di "scrittura Beneventana barese" ivi attestate.

Bibliografia

Banchini R. *et al.* (eds) 2017, Rapporto sullo stato delle politiche per il paesaggio, MiBACT-Osservatorio Nazionale per la qualità del paesaggio, Roma.

Cambi F. 2015, *Paesaggi trascorsi e globalità dell'archeologia*, Archeologia e Calcolatori, 26, pp. 245-253.

Castellaneta A.M. 1986, *Patriarchi verdi della Murgia*, Umanesimo della Pietra-Verde, 1, pp. 3-10.

Farina A., Canini L. (a cura di) 2018, Alberi Monumentali d'Italia, MiPAAF-Rodorigo Editore, Roma.

Gruppo Speleologico Martinese (a cura di) 2018, Grotte e Voragini di Martina Franca, Giacovelli, Locorotondo.

Magnaghi A. 2020, Il principio territoriale. Saggi. Scienze sociali, Bollati Boringhieri, Torino.

Volpe G. 2020, Archeologia pubblica. Metodi, tecniche, esperienze. Studi superiori. 1203, Carocci, Roma.

Herdonia.
Architettura e Restauro per un progetto di Parco archeologico

Emanuele Vittorio Cordasco, Ilaria Lavermicocca, Claudia Milardo

Politecnico di Bari

Abstract
Nell'ambito del laboratorio di laurea "*Herdonia*, Archeologia e Restauro" svolto presso il Dipartimento ArCoD del Politecnico di Bari, in coordinamento con il Segretariato Regionale del MIC per la Puglia e con la Soprintendenza di BAT e Foggia, è stata condotta una ricerca sul sito archeologico di *Herdonia* e formulata una proposta progettuale per la realizzazione di un Parco archeologico e del percorso di fruizione che lo connetta ai principali edifici storici della città di Ordona. L'attività di ricerca ha preso avvio con l'acquisizione degli studi derivanti da decenni di indagini archeologiche. La seconda fase ha riguardato un'inedita attività di rilevamento dell'intero sito, con approfondimenti sui monumenti più significativi del Foro e delle emergenze architettoniche presenti nell'area. Le analisi preliminari sono state indispensabili per un progetto di minimo intervento, tenendo conto delle problematiche di preservazione delle testimonianze materiali e di fruizione del sito. Gli interventi hanno previsto la creazione di percorsi di visita lungo le mura e nel foro con relativa pannellistica, il riscavo di aree precedentemente portate in luce e poi coperte, l'introduzione di strutture lignee d'ombra in prossimità delle suddette aree e lungo il percorso di visita, l'installazione di passerelle e coperture lignee removibili e modulari nei punti più strategici del sito e, infine, la piantumazione di diverse specie di vegetazione in funzione delle esigenze di fruizione.

Introduzione all'area di progetto

L'area archeologica dell'antica città di *Herdonia*, ubicata poco distante a S della periferia di Ordona (FG) in contrada "La Cavallerizza", tra le strade S.S. 161 per Napoli e la provinciale Ordona-Ascoli Satriano, occupa un pianoro ondulato che si affaccia sopra la vallata del Carapelle. Il tema principale della nostra ricerca consiste nell'approfondimento della metodologia di studio delle parti scavate e dei rinvenimenti da esse scaturiti, nella loro accurata rilevazione e classificazione, in vista di un programma di conservazione e di promozione della fruizione del sito in termini di valorizzazione delle potenzialità di attrazione e diffusione della dinamica storica sedimentata da millenni in questa porzione di territorio.

Analisi dello stato di fatto dell'area: potenzialità e criticità

Attraverso l'analisi delle criticità del rapporto fra il sito archeologico, l'attuale museo e la città di Ordona si è giunti alla formulazione delle proposte risolutive di ciascun problema individuato, elaborando così una proposta progettuale per la tutela e la valorizzazione dell'area archeologica. Per quanto riguarda l'accessibilità, si è visto che il sito è raggiungibile dalla strada provinciale 110, dalla strada comunale Ascoli Satriano - Ordona e tramite la linea ferroviaria. Nessuno di questi assi di mobilità però permette realmente di accedere all'area degli scavi. Attualmente l'ingresso avviene da due punti non agevoli: il primo è situato a nord-ovest dalla provinciale, nei pressi del podere Maria Cecilia e permette di giungere all'area del foro (Berlonghi 2011) attraverso un percorso incerto nell'erba; il secondo si trova ad est e permette l'accesso al sito attraverso la proprietà privata dei conti Cacciaguerra, percorrendo una stradina sterrata che scende verso la Basilica. Inoltre, quasi tutta l'area, soprattutto la parte ovest, presenta delle zone con forti pendenze, che non sono di facile percorrenza. Per quanto riguarda la stazione, ad oggi si può ritenere che rappresenti più che altro una presenza casuale, non utile al territorio, poiché non funzionante, tanto che le tratte ferroviarie sono sostituite da quelle su gomma. La provinciale inoltre costituisce addirittura un problema per l'accesso al sito, a causa dell'attraversamento frequente di mezzi pesanti.

Linee di intervento

La proposta progettuale si esplica sostanzialmente in tre linee d'azione: una inerente alla mobilità, un'altra inerente alla fruibilità di ciò che è presente nel sito archeologico e un'ultima che afferisce all'incrementazione del patrimonio (Farinetti E. 2012).
Per quanto riguarda gli interventi sulla mobilità, possiamo distinguere:

- la mobilità su gomma, con la predisposizione di una deviazione per i mezzi pesanti e quindi l'istituzione di una zona 30 nella strada dell'ingresso al sito;
- la mobilità su rotaia, con l'attivazione definitiva della ferrovia, la trasformazione dell'attuale stazione in un hub intermodale che possa permettere lo scambio di auto, mezzi elettrici, bici e, inoltre, la creazione di un'ulteriore fermata più a nord, a servizio della città;

- la mobilità urbana, con la riqualificazione: del corso che conduce al Comune, dell'area antistante la Chiesa, del Belvedere e della strada per la Meta Chiusa.

Rispetto al tema della fruibilità di ciò che c'è nel sito archeologico, i problemi che si devono risolvere sono: il problema dell'accesso (tramite la sistema- zione della stazione);

- l'attivazione di percorsi di visita che risultano mancanti (nel Foro e lungo le mura);
- la visita con un tour virtuale, per implementare l'offerta culturale.

Mentre, per quanto riguarda la strategia per l'incrementazione del patrimonio, questa consiste:

- nella realizzazione del museo diffuso (con il recupero della Posta Crusca, della Meta Chiusa e la valorizzazione dell'area antistante il Comune e la Chiesa);
- nella realizzazione di nuovi scavi (in particolare le due aree della città daunia, la via Traiana, i criptoportici nel Foro e l'anfiteatro);
- nell'integrazione del sistema del verde attraverso la realizzazione di una fascia alberata intorno ai binari, lungo le mura nei punti di interesse e nei percorsi del museo diffuso.

Azioni sulla mobilità

La prima direttrice delle azioni progettuali riguarda la mobilità. Si agisce sul trasporto pubblico su rotaia attivando la ferrovia esistente e creando una nuova fermata a nord a servizio della città in prospettiva della sua integrazione nei percorsi di visita. Infatti si inserisce un binario parallelo a quello presente che possa collegare le due fermate come due terminal di un tram urbano. Per ciò che riguarda la mobilità su gomma, abbiamo riscontrato la necessità di ricucire il rapporto tra città e sito, attualmente separati dalla provinciale SP110. Intendiamo deviare il traffico pesante su una camionale che girerà attorno al sito e declassare il tratto esistente in una zona 30 per permettere di legare la stazione e la città al sito. Infatti bisognerà mantenere una velocità ridotta al fine di garantire la sicurezza degli attraversamenti. Questo tratto di strada assumerà a tutti gli effetti la fisionomia di una strada urbana e non più extraurbana ad alto scorrimento. Infine intendiamo riqualificare alcuni tracciati urbani strategici che saranno lo scheletro dei percorsi di visita all'interno della città.

Valorizzare il patrimonio

La seconda direttrice delle azioni progettuali si concentra sulla valorizzazione del patrimonio esistente, oggi costituito unicamente dal sito. Essenziale è la creazione di una piattaforma, un hub intermodale che sia raggiungibile in molteplici modalità (auto, treno, bici, a piedi) e permetta di introdurci al percorso di visita (pedonale o ciclabile). Sarà possibile lasciare l'auto presso l'hub di scambio o arrivare direttamente in treno per poi proseguire la visita a piedi o servendosi di bici o mezzi elettrici presso la velostazione. L'accesso al sito avviene da un punto preciso, ovvero il podere Maria Cecilia, da noi riqualificato con funzioni di accoglienza in superficie e di museo ipogeo ai piani inferiori. La visita seguirà l'ordine dei luoghi intercettati dalla via Traiana per poi rigirare verso il Castellum a nord. È stata studiata per lasciare la libertà al visitatore di visitare il museo prima o dopo la visione dei resti della città. Inoltre, un percorso ciclo pedonale è stato pensato lungo il circuito delle mura per coniugare la fruizione dei resti architettonici a quella del paesaggio circostante, ricco di panorami sui monti dauni e sulla pianura circostante.

Implementare il patrimonio

La terza direttrice delle azioni progettuali è mirata ad implementare il patrimonio culturale esistente. Intendiamo rendere partecipe la città del processo di rinnovamento culturale generato dal parco archeologico. Ciò è possibile attraverso la creazione di un museo diffuso che sfrutti gli edifici più importanti della città per la sua stessa narrazione. Si tratta di sei edifici di cui tre poli museali (MUDEG, MUTET e Antiquarium) due spazi espositivi all'aperto (spazio del sacro e della città) e un landmark (la tenuta gesuitica). Spostandoci al sito archeologico, nuovi scavi interesseranno il foro, l'anfiteatro e la città dauna rendendo visibili resti già scavati e successivamente ricoperti. Abbiamo, quindi, pensato di utilizzare il vecchio museo come magazzino per i resti archeologici. Infine il paesaggio agricolo circostante, coltivato a frumento potrà, tramite i tracciati di aratura, rendere visibile l'impronta della città sottostante, rilevata con il georadar ma mai scavata. Tutto questo patrimonio sarà connesso da due percorsi di visita, uno relativo alla città antica e l'altro alla città moderna. I percorsi sono stati studiati per essere fruibili attraverso molteplici mezzi di spostamento e per essere intercambiabili garantendo la massima flessibilità al visitatore.

Riferimenti di progetto

I riferimenti di progetto sono stati di notevole importanza, poiché utilizzati come guide ai fini progettuali. La scelta di quest'ultimi si è focalizzata su cinque esempi. I primi tre quali "Restauro e fruizione del parco archeologico di Murgia Timone" a Matera, "Recupero delle antiche tecniche di viticoltura nella Villa dei Misteri" a Pompei, e il "*Follow the Shape*" dell'artista Paolo Poddu presso Castel Sant'Elmo a Napoli, sono risultati vincenti per le scelte progettuali del nuovo parco archeologico. Gli altri due invece, quali "Museo

a crescita illimitata" di Le Courbusier e "l'allestimento del Polo Museale di Ascoli Satriano", sono stati di grande ispirazione per la progettazione del Nuovo Museo di Herdonia.

Il progetto di recupero e valorizzazione

Il masterplan della nostra proposta progettuale non può in nessun modo limitarsi a prevedere una valorizzazione dell'area archeologica in sé ma necessariamente fornisce una risposta alla preoccupazione della mancanza di legame tra il sito archeologico e la città. Il masterplan della proposta progettuale si estende oltre i confini del sito archeologico, con l'obiettivo di legarsi alla cittadina di pertinenza.

Il progetto a scala territoriale

Le direttrici progettuali adottate ci hanno portato al masterplan a scala urbana (figura 1) che esplicita e rappresenta tutte le azioni di progetto. Si inserisce una deviazione a sud est dedicata al transito dei mezzi pesanti per rendere maggiormente fruibile e sicura la strada del nuovo ingresso al sito, attualmente inadatta a tale funzione, destinandola esclusivamente alla fruizione di automobili e autobus, e adibendola alla mobilità lenta. È prevista la realizzazione di un percorso ciclopedonale, che si estenda sino all'interno della città, in parte propagandosi verso la periferia di quest'ultima. Grazie alla realizzazione della pista ciclabile, l'area diventa raggiungibile anche su due ruote, rappresentando questo un'opportunità non solo per il territorio circostante ma anche per i collegamenti agli itinerari turistici ciclabili. Vicino l'attuale stazione, si realizza un'area di sosta con velostazione e sedute e l'installazione di un parcheggio auto e autobus per trasformare l'attuale stazione non funzionante in un hub di interscambio. La nuova strada d'ingresso si collega alla città e ai suoi nodi con la pista ciclabile e il sistema di alberature verso il Comune e anche al corso pedonale cittadino che si collega alla Chiesa e alla Posta di Contrada di Bosco, da cui ritorna verso la stazione con una bretella tramite l'aggiunta di un vagone che condurrebbe da questo nodo di interscambio a nord della Posta alla stazione vera e propria. Il sistema viario cittadino è dotato di percorsi pedonali e ciclabili utili a raggiungere le polarità del museo diffuso. I percorsi sono progettati per seguire un itinerario prestabilito ma il visitatore può scegliere cosa vedere prima o dopo in modo totalmente libero iniziando prima dalla visita del sito per poi visitare il museo diffuso o viceversa. Inoltre, può farlo spostandosi in più modi grazie alle piattaforme infrastrutturali che connettono strade, piste ciclabili, ferrovia e percorsi pedonali.



Figura 1. Masterplan dell'area di progetto.

Museo diffuso

All'interno del museo diffuso sono presenti cinque spazi museali di cui tre sono edifici museali e due spazi aperti dotati di pannelli informativi. Per la valorizzazione dell'area archeologica, si coglie quindi l'occasione di valorizzare l'area della Posta, prevedendo il recupero di questa struttura tramite un intervento di riqualificazione, non solo dell'edificio in sé, ma anche del contesto circostante, con la funzione di attribuire un nodo del nuovo museo diffuso, nello specifico diventando Museo del Territorio. Anche la Meta Chiusa subisce una riqualificazione dell'immobile e dell'area circostante con l'installazione di aree verdi, sedute, pannelli, diventando il Museo del Grano, come omaggio alla coltura che caratterizza il territorio rurale di Ordona e della Capitanata. Dalla Meta Chiusa, il percorso distinto da opportuna pavimentazione e alberatura, pannellistica, proseguendo verso il Comune dove viene riqualificata l'area di rispetto. Lo stesso trattamento viene riservato all'area antistante la Chiesa e tutto il corso che costituisce l'asse principale del comune di Ordona. Dopo la visita al pluritematico museo diffuso, il visitatore è pronto

a recarsi presso il parco archeologico, al cui ingresso è prevista la realizzazione di un antiquarium che aiuti a risolvere il problema dell'inefficacia dell'attuale museo di Ordona.

Percorsi di viabilità sostenibile

Il nuovo ingresso al sito archeologico si pone dunque nei pressi dell'hub-stazione per garantire finalmente una facile accessibilità, in una zona 30 alberata dotata di zone di sosta. Per quanto riguarda il sito archeologico, si propone di predisporre un percorso pedonale intorno la cinta muraria che definisce la città romana, di definire un percorso di visita nell'area del foro, e di scavare l'anfiteatro e i settori di città daunia perché riemergano e siano fruibili alla vista del visitatore. Scavo e valorizzazione spettano anche ai settori di città dauna con la realizzazione di passerelle di legno.

Il percorso intorno alle mura, unisce i punti di interesse, dotandosi di zone di sosta con sedute e strutture per il necessario ombreggiamento. I salti di quota vengono gestiti da terrazzamenti che concedono la possibilità di godersi alcune viste panoramiche sul Tavoliere delle Puglie. Di tanto in tanto si puntella il percorso lungo le mura con alberature in grado di creare ombra e momento di sosta, l'alberatura si infittisce dove deve contenere il terrapieno. L'accesso all'area del *Castellum* viene garantito da una passerella di legno presente anche intorno al Foro come, ad esempio, nella zona tra il *Macellum* e le mura. Nel foro, si sceglie di scavare il criptoportico e dotare i punti di accesso di leggere coperture.

Antiquarium

Per risolvere il problema dell'inefficacia dell'attuale museo e realizzarne uno vicino il sito archeologico, si propone di recuperare l'edificio diruto posto a ridosso della provinciale vicino la stazione, il podere Maria Cecilia, e dunque integrarlo nel progetto di valorizzazione dell'area con una funzione di *antiquarium* all'ingresso del sito archeologico. Al fine di realizzare un *antiquarium* utile a contenere gli oggetti recuperati dagli scavi e presenti nel museo attuale, che tuttavia non abbia impatto visivo, si è proceduto alla progettazione di un edificio ipogeo che riprende, in parte, il recupero dell'esistente e la ricostruzione della parte demolita. Se eventualmente in corso di realizzazione dell'opera, si dovesse incontrare un sostrato archeologico, lungi dal metterne a rischio la tutela e valorizzazione, il progetto è modificabile e può dunque prevedere un'integrazione di eventuali ritrovamenti. L'ipotesi formulata prevede un'esposizione temporanea negli ambienti presenti al piano intermedio. La forma circolare organizza il percorso a spirale di ingresso e uscita impedendo ai flussi di interferire gli uni con gli altri.

Sito Archeologico

La strategia progettuale (figura 2) attribuita al parco archeologico prevede un nuovo ingresso tramite il nuovo museo orientato secondo la giacitura della Via Traiana. È da quest'ultima che il visitatore è invitato tramite la sua percorrenza all'ingresso al sito. Giunto al museo, l'utente potrà optare per due alternative di visita, la prima prevede il percorso lungo i resti dell'antica cinta muraria della città di *Herdonia*, la seconda consiste nella prosecuzione in direzione del Foro e delle strutture annesse. Il percorso intorno alle mura è realizzato in terra solida e dotato di pista ciclabile. Lungo questo percorso, oltre alla possibilità di poter ammirare lacerti di mura e porte, ci si imbatte nella visita di alcuni resti archeologici dell'antichissima città daunia, che si suggerisce di riportare alla luce in quanto precedentemente studiata e scavata dall'archeologo Mertens e successivamente ricoperta durante la seconda metà dello scorso secolo. Una struttura leggera e removibile della passerella circonda il settore scavato andando a costituire il versante del crinale di scavo in modo da rendere più agevole la visita. Per queste scelte progettuali ci siamo ispirati sono nel Parco Archeologico di Jazzo Gattini a Matera.



Figura 2. Masterplan del sito archeologico.

Con l'obiettivo di rendere piacevole e confortevole questo percorso di visita, l'utente ha la possibilità di sostare presso aree apposite distribuite puntualmente lungo tale percorso. È stata ipotizzata la realizzazione di strutture di ombreggiatura di sosta, indispensabili durante i mesi più caldi; queste strutture si configurano sia dal punto di vista architettonico che materico, inerenti al contesto in cui si trovano. È risultato necessario approfondire la tematica della vegetazione: l'attenzione si è focalizzata nella scelta di specie arboree che rispondessero a due importanti esigenze ossia l'identificazione di specie autoctone e la caratteristica di un apparato radicale superficiale in modo da non andare ad intaccare i resti archeologici emersi e non, facendo attenzione anche alla loro localizzazione. Un ulteriore intervento che si inserisce in questa tematica è stato la scelta della coltivazione del grano, attualmente coltivato in tutta l'area. La scelta progettuale, infatti, vede la coltivazione di questa vegetazione in lotti al fine di rendere leggibile e far emergere la suddivisione urbana dell'antico abitato romano, studiato tramite le tecniche geofisiche. Per questa scelta ci siamo ispirati alle *insulae* di Pompei.

Foro

Le scelte progettuali inerenti all'area del Foro (figura 3) si limitano alla sola fruizione dell'area non andando ad intervenire direttamente sui reperti archeologici, recentemente restaurati. Dunque, l'intervento predispone la realizzazione di passerelle in acciaio leggere e removibili con un sistema di fondazione che va ad inserirsi tra i vuoti e non impatta nel sostrato archeologico, e piani di calpestio in legno per risolvere gli importanti salti quota altimetrica dovuti all'orografia del sito. All'interno dell'area del foro, si è scelto di scavare il criptoportico e dotare i punti di accesso di leggere coperture lignee. Ulteriore intervento di notevole importanza sono gli interventi che riguardano la vasta area dell'anfiteatro strettamente connessa a quella del foro, tramite l'operazione di scavo e fruizione della struttura, anch'essa già ampiamente studiata e successivamente ricoperta dall'archeologo Mertens. Infine, alla pannellistica è affidato il racconto dell'evoluzione del Foro e delle strutture annesse.



Figura 3. Masterplan del Foro.

Virtualizzazione Museale

La realizzazione di un supporto multimediale capace di inverare un'esperienza virtuale all'interno del Parco archeologico di *Herdonia*, costruita a partire dall'insieme degli studi e riflessioni maturate durante il percorso della nostra ricerca, amplia la capacità di valorizzazione, divulgazione e disseminazione che già il nostro progetto si propone come obiettivo. È ormai opinione consolidata che l'accesso alla cultura sia un indicatore chiave dell'equità sociale e del benessere collettivo (Garladini 2021). Il libero accesso alla cultura e alla vita culturale è, infatti, uno dei diritti umani riconosciuti dalla *Dichiarazione Universale delle Nazioni Unite* (1948) e dalla *Dichiarazione dell'UNESCO sulla diversità culturale* (2001). Inoltre, la *Convenzione delle Nazioni Unite sui diritti delle persone con disabilità* (2006) riconosce il diritto di quest'ultime a partecipare alla vita culturale su base di uguaglianza con gli altri (Clini, Quadretti 2021).

Per la realizzazione di un prototipo che costituisce la base sperimentale da cui partire per la costruzione del tour completo del sito archeologico e della città di Ordona, sono state scattate quattro fotografie a 360 gradi, in punti strategici del sito, in cui sono stati inseriti dei pannelli di approfondimento interattivi, sui quali è possibile vedere i rilievi, o i modelli realizzati con *Photoscan*, le fotografie effettuate con il drone, le fotografie di alcuni dettagli costruttivi o decorativi come le tessiture murarie degli elevati ed, infine, la ricostruzione tridimensionale della Basilica Civile (Castagnolo V. 2008), oggetto di approfondimento. È di tutta evidenza che il tour virtuale può anche essere effettuato da remoto, collegandosi mediante l'apposito

QR code alla piattaforma online *Theasys*, rappresentando così un'esperienza conoscitiva del sito in qualsiasi parte del mondo ci si trovi.

Bibliografia

Berlonghi A., *Il Campus. Organizzazione e funzione di uno spazio pubblico in età romana. Le testimonianze in Italia e nelle province occidentali*, Quasar Edizioni, Roma, 2011, pp. 227-229.

Castagnolo V., *La basilica di Herdonia. Esperienze e riflessioni sul rilievo e la rappresentazione del monumento*, in Volpe G., Leone D. (a cura di), Ordona XI. Ricerche archeologiche a *Herdonia*, Bari: Edipuglia 2008, pp. 393-443.

Clini P., Quattrini R., *Editorial. Digital Cultural Heritage, Arts Reproduction and Museum Systems. Languages and Techniques in a Covid and post-Covid Scenario for new forms of Heritage against the Silence of a fragile Culture, SCIRES-IT 2021*.

Garlandini A., *Museums and Heritage in the Digital Age. The Challenge of Cultural Change and Technological Innovation, SCIRES-IT 2021*.

Farinetti E., I paesaggi in archeologia: analisi e interpretazione, Roma, 2012.

Excavation at Monte Sannace - Scavi archeologici aperti: un esempio di cooperazione nella valorizzazione del patrimonio storico-archeologico

Paola Palmentola[1,2], Virginia Stasi[1,2]

[1]*Università degli Studi di Bari Aldo Moro;* [2]*Associazione Archeologia Attiva*

Abstract
Nell'ambito delle annuali campagne di scavo della Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro' presso il Parco Archeologico di Monte Sannace (Gioia del Colle - BA), ha preso vita, da diversi anni, il progetto '*Excavation at Monte Sannace* - Scavi archeologici aperti' rivolto al vasto pubblico e condotto in collaborazione con l'Associazione culturale Archeologia Attiva. Principali obiettivi del progetto sono la promozione della conoscenza del valore storico-archeologico del sito di Monte Sannace, la divulgazione della ricerca scientifico-accademica e la comprensione delle principali attività che caratterizzano la professione dell'archeologo. Tali obiettivi si raggiungono grazie alla sinergia fra Associazione, Università, Direzione Regionale Musei della Puglia – a cui il Parco afferisce – e al coinvolgimento delle istituzioni scolastiche e della comunità locale. Ognuno di essi assume un ruolo attivo contribuendo, secondo le proprie competenze, alla conoscenza e alla valorizzazione del patrimonio culturale e delle risorse del territorio.

Una rete territoriale per la valorizzazione del Parco Archeologico di Monte Sannace
Sai dov'è Monte Sannace? No.
La Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici dell'Università di Bari conduce annuali campagne archeologiche presso il sito di Monte Sannace dal 1994, con la mia costante partecipazione, in varia veste fino all'attuale di direttore scientifico della missione. È apparsa chiara negli anni l'assenza di conoscenza del Parco Archeologico di Monte Sannace da parte dei più. Una maggioranza schiacciante. Eppure, è in agro di Gioia del Colle, ad una distanza percorribile da Bari in non più di mezz'ora, lungo una delle arterie stradali principali della nostra regione, la SS 100.


Figura 1. Monte Sannace. Vista dell'abitato dal punto panoramico in acropoli (ph. P. Palmentola).

Monte Sannace è il più grande parco archeologico e naturalistico della Puglia, estendendosi per circa 35 ettari. Istituito negli ultimi anni '70 del Novecento e attualmente sotto la gestione della Direzione Regionale Musei della Puglia, conserva al suo interno i resti ingenti di un insediamento indigeno, peucezio: ampie parti del circuito murario che lo cingeva e difendeva, strade, case, edifici pubblici e a destinazione

produttivo-artigianale, financo moltissime tombe. I resti archeologici, distribuiti fra l'acropoli (un pianoro dell'ultimo gradino murgiano, a 382 m s.l.m.) e la parte bassa della città, si inseriscono in un percorso di visita immerso in un paesaggio di boschi di querce e natura incontaminata, protetta e ben curata. Dunque, un bene del patrimonio storico archeologico della Regione Puglia degno del massimo impegno ai fini della valorizzazione (figure 1, 2).



Figura 2. Monte Sannace, abitato in pianura. Foto da drone (ph. Di Lieto Srl).

La ricerca scientifica degli ultimi decenni ha portato un grosso incremento alla conoscenza di più aspetti dell'insediamento preromano di Monte Sannace (Ciancio, Palmentola 2019, Palmentola 2022). È sulla base di questa che avviene il racconto, il coinvolgimento e dunque la trasmissione della conoscenza alla molteplicità dei cittadini. È sempre la conoscenza ad essere protagonista dell'attribuzione di valore ad un bene. Infatti, un bene conosciuto, di cui il cittadino si appropria e comprende il valore è un bene, materiale o immateriale, attraverso cui può avvenire la crescita, culturale, ma anche economica di una comunità. La comunità di Gioia del Colle si dimostra ancora oggi detentrice di un patrimonio la cui importanza e potenzialità non sono riconosciute pienamente.
È a partire dalla situazione descritta e dalla cogente esigenza di dare valore ad un bene di eccezionale bellezza e pregnanza storica che nasce in embrione già dal 2015 il progetto "*Excavation at Monte Sannace* - Scavi Archeologici Aperti", un progetto che rientra in quella che viene definita Terza Missione universitaria. Ogni anno, nei mesi di settembre e ottobre, in concomitanza con la campagna di scavo dell'Università di Bari (alla quale partecipano studenti della Scuola di Specializzazione e del corso di laurea magistrale in Archeologia, seguiti da uno staff di archeologi professionisti) si ripropone l'impegno di portare la nostra voce fuori dall'Accademia. I cittadini, le scuole vengono invitati non solo a visitare il Parco - aperto tutto l'anno - ma soprattutto a visitare l'area nella quale è in corso lo scavo, beneficiando del racconto, relativo ai rinvenimenti e al metodo d'indagine, dalle parole degli stessi archeologi e potendo in maniera concreta comprendere in cosa consista l'attività archeologica. Altre attività laboratoriali e interattive sono proposte ai gruppi in visita e alle scolaresche al fine di un pieno coinvolgimento (Palmentola, Rinaldi 2022). Il progetto è stato, inoltre, fra i quattro casi di studio selezionati dal Dipartimento, allora di Studi Umanistici, e sottoposti alla fase finale di valutazione per la VQR (Valutazione Qualità della Ricerca 2015-2019) Terza Missione di Ateneo. La valutazione positiva ha contribuito a far conoscere e a dare ulteriore forza e visibilità al progetto.
La collaborazione con il Ministero e l'attuale Direzione Regionale Musei della Puglia, e in particolare con il direttore del Parco archeologico di Monte Sannace, dott. Fabio Galeandro, è intensa e imprescindibile, poiché alla Direzione Regionale Musei compete la gestione del Parco e poiché le attività di scavo sono, come norma di legge, in regime di concessione. Ma, oltre il doveroso coinvolgimento formale, la collaborazione si concretizza in una molto proficua comunione di intenti nella quale, ognuno rimanendo fedele al suo ruolo, si persegue l'obiettivo comune della valorizzazione del bene.
Fin dall'origine del progetto la rete di collaborazione fra enti è stata ampliata e l'Università, nella promozione e realizzazione delle attività legate al progetto, si è avvalsa e si avvale della competenza della associazione Archeologia Attiva, associazione culturale senza scopo di lucro, nata in seno alla Scuola di Specializzazione in Beni Archeologici di Bari, i cui soci sono in gran parte archeologi formatisi nell'Ateneo barese. L'associazione è divenuta partner ideale del progetto grazie alle figure professionali al suo interno e alle specifiche finalità espresse da statuto: promuovere attività per la valorizzazione, fruizione, comunicazione dei beni culturali, con particolare attenzione ai beni archeologici, alla loro interrelazione

con il territorio, l'ambiente e lo sviluppo delle comunità locali; trasferire le competenze maturate in ambito accademico nel mondo del lavoro e favorirne la ricaduta sul territorio; rafforzare il senso di appartenenza e identità locali attraverso la conoscenza delle radici storiche e culturali; promuovere la partecipazione diretta delle comunità, istituzioni culturali e scolastiche nei processi di valorizzazione, promozione e fruizione attiva del patrimonio.
Grazie alla sinergia fra le parti proponenti e a un impegno costante nella ricerca e nella comunicazione, nel corso degli anni si osserva il concreto fiorire del progetto e la conseguente crescita della conoscenza del bene e dunque della consapevolezza del suo valore. Il pubblico che viene in contatto e beneficia dell'iniziativa è diversificato, ma in grossa parte appartenente alle istituzioni scolastiche, sensibili alla formazione di qualità, alla crescita culturale e alla crescita specifica di una identità culturale anche legata al territorio e alla sua storia. Significativo il fatto che alcune scuole, in particolare scuole secondarie di secondo grado del Comune di Gioia del Colle nel cui territorio è il Parco archeologico, abbiano fatto divenire un appuntamento fisso per i propri studenti quello con la autunnale visita agli scavi e partecipazione alle attività del progetto. Di fatto tale presenza da anni costante rende gli istituti scolastici parte stessa della rete territoriale di enti formatasi intorno all'esigenza di valorizzazione del patrimonio e sensibilizzazione delle comunità.

[P.P.]

Pratiche e obiettivi del progetto per la promozione del Parco Archeologico di Monte Sannace

L'attività formativa proposta nell'ambito del progetto '*Excavation at Monte Sannace* - Scavi archeologici aperti' consta di diversi momenti, primo dei quali è il racconto, attraverso una visita guidata, finalizzato alla conoscenza della storia di questo antico insediamento. Particolare valore ha il laboratorio su 'il mestiere dell'archeologo' con cui vengono descritte la metodologia e le tecniche di scavo e mostrati gli attrezzi utilizzati dagli archeologi, la documentazione prodotta e si fa luce sul processo attraverso il quale dal dato materiale si giunge alla ricostruzione storica (figura 3). Una fase di ulteriore approfondimento, accolta dai visitatori con particolare entusiasmo, è dedicata ai resti scheletrici umani e curata da un'archeoantropologa la quale illustra le modalità di recupero e le fondamentali informazioni da essi desumibili (figura 4). Queste esperienze preliminari, spesso arricchite da altre concordate con i gruppi di visitatori in base a età e interessi, sono propedeutiche all'esperienza diretta del lavoro sul campo: il visitatore ha la preziosa occasione di assistere alle operazioni di scavo, osservando il lavoro degli archeologi e potendone comprendere appieno modalità e finalità (figura 5).



Figura 3. Laboratorio 'Il mestiere dell'archeologo' (ph. F. Fanizzi).



Figura 4. Laboratorio di archeoantropologia (ph. R. Perrini).

Gli obiettivi prefissati vengono raggiunti grazie al lavoro eseguito dall'Associazione Archeologia Attiva e dall'Università degli Studi di Bari 'Aldo Moro' (Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica), in sinergia con la Direzione Regionale Musei della Puglia, a cui il Parco Archeologico afferisce e che affianca proficuamente l'Università nelle decisioni relative alla ricerca scientifica e nella realizzazione di azioni mirate al coinvolgimento del pubblico, con particolare riguardo alla comunità locale, spesso detentrice ignara di un patrimonio dall'inestimabile valore.
Il Parco Archeologico di Monte Sannace assume, dunque, la funzione di contenitore e diviene teatro in cui si svolgono le attività inerenti al progetto attraverso cui si tenta, innanzitutto, di accorciare le distanze tra la ricerca scientifico-accademica e il vasto pubblico al quale vengono rese comprensibili le principali attività che caratterizzano la professione dell'archeologo, nei fatti così poco nota e ricca, nell'immaginario collettivo, di erronei luoghi comuni.
L'associazione Archeologia Attiva, promotrice dell'iniziativa, si avvale di professionalità opportunamente formate che mettono a disposizione le proprie conoscenze specifiche in ambito storico-archeologico e, nella fattispecie, relative al luogo in cui operano da diverso tempo.



Figura 5. Gruppo di visitatori presso l'area di scavo (ph. R. Perrini).

La narrazione della storia del territorio e delle antiche genti della Puglia affiancata ad esperienze ludico-laboratoriali e/o pratico-manipolative, soprattutto quando rivolta alle giovani generazioni, è finalizzata a far intraprendere un percorso di conoscenza che accresce un senso di appartenenza e identitario e giunge a sensibilizzare sui temi della tutela e della valorizzazione del patrimonio inteso come occasione e risorsa per lo sviluppo, anche in termini economici e occupazionali, del proprio territorio.
L'offerta didattico-culturale, difatti, sebbene sia rivolta a chiunque, trova il suo principale bacino di utenza nelle scuole della Puglia centrale, le quali garantiscono numeri consistenti di partecipanti nonché l'afflusso di un pubblico sempre nuovo ad ogni edizione. Particolare attenzione è rivolta alle basi della conoscenza degli utenti, tant'è che ogni percorso, nel caso specifico in cui venga scelto come esperienza extra-didattica, è calibrato in base al bagaglio pregresso e volge ad aderire ai programmi didattici e ad arricchire le conoscenze acquisite durante il percorso scolastico. Nella stessa direzione, quando rivolto agli studenti dell'ultimo anno delle scuole secondarie di secondo grado, l'esperienza è modulata in modo da assolvere a funzione di orientamento per la scelta del percorso universitario, illustrando i corsi di laurea e di specializzazione in archeologia, i piani di studio, la multidisciplinarietà che caratterizza tale ambito di studi e gli sbocchi professionali.
La qualità delle attività proposte e il legame con il territorio instauratosi nel tempo hanno avuto come esito principale la fidelizzazione di alcuni istituti, in particolare il Liceo Classico e Scientifico di Gioia del Colle che, grazie alla costante adesione all'iniziativa, ne sono divenuti parte integrante: il confronto costante con i docenti e i *feedback* ricevuti mediante la compilazione di questionari di gradimento, strumento di fondamentale importanza per misurare il grado di soddisfazione, hanno consentito di perfezionare l'offerta culturale e di soddisfare appieno le esigenze dell'utente.
Parimenti la promozione delle attività e un'efficace informazione su larga scala, per le quali si ricorre non solo ai canali tradizionali – compreso l'insostituibile passa-parola – ma anche ai canali *social*, hanno permesso il notevole incremento di visitatori che da qualche centinaio all'anno delle scorse edizioni, dopo un'inevitabile battuta d'arresto dovuta all'emergenza epidemiologica, ha visto nell'ultima edizione del 2022, superare i mille partecipanti: numeri soddisfacenti soprattutto se si considera che il Parco archeologico, ancora poco noto e non raggiungibile se non con mezzi di trasporto propri, conta un numero contenuto di ingressi. Nell'ultima edizione, a differenza di quelle precedenti, oltretutto, si è registrato un vistoso aumento di richieste di associare alle attività di visita e laboratoriali a Monte Sannace la visita presso il Castello-Museo archeologico di Gioia del Colle che accoglie un'esposizione di reperti provenienti perlopiù dalla stessa Monte Sannace, generando, in tal modo, un percorso e un racconto compiuto, un *fil rouge* tra il reperto esposto e il suo luogo di rinvenimento.
Per i giovani avventori, l'esperienza costituisce, pertanto, un momento di crescita culturale al di fuori delle mura scolastiche, all'insegna della storia e dell'archeologia, ma anche della natura poiché prende vita nella splendida cornice di Monte Sannace. Nel sito, difatti, si sviluppa, ora distinguendosi ora mescolandosi armoniosamente all'itinerario archeologico, il percorso naturalistico caratterizzato da specie vegetali tipicamente murgiane e attraverso cui è possibile apprezzare le peculiarità paesaggistiche del luogo (Ciancio 2001).
Il progetto '*Excavation at Monte Sannace* - Scavi archeologici aperti' rappresenta, in conclusione, un esempio vincente di come attraverso il coinvolgimento attivo e il supporto reciproco di realtà associative locali, Istituzioni, Enti statali e cittadini, ognuno secondo le proprie specificità e ambiti di azione, si possano mettere in atto strategie mirate al raggiungimento di uno scopo collettivo ossia la fruizione, la conoscenza e la valorizzazione del patrimonio e, nello specifico, di un luogo della cultura e del suo valore storico.

[V.S.]

Bibliografia

Ciancio A. 2001, *Il percorso naturalistico*, in: Ciancio A. (a cura di), Monte Sannace. Città dei Peuceti, Progedit, Cassano delle Murge (BA), pp. 39-41.

Ciancio A., Palmentola P. (a cura di) 2019, Monte Sannace-*Thuriae.* Nuove ricerche e studi, Edipuglia, Bari.

Palmentola P. (a cura di) 2022, Monte Sannace. Lavori in corso. Studi e ricerche presso il Parco Archeologico di Monte Sannace. Atti della Giornata di Studi, Bari 10 luglio 2018, Edipuglia, Bari.

Palmentola P., Rinaldi A. 2022, *Excavation at Monte Sannace – Scavi archeologici aperti. Un progetto di Terza Missione*, in: Palmentola P. (a cura di), Monte Sannace. Lavori in corso. Studi e ricerche presso il Parco Archeologico di Monte Sannace. Atti della Giornata di Studi, Bari 10 luglio 2018, Edipuglia, Bari, pp. 267-277.

"Dalla terra al Museo": percorsi didattici di valorizzazione del patrimonio archeologico della Daunia

Italo Maria Muntoni[1], Marida Pierno[2], Carla Russo[3], Andrea Fratta[4]

[1]Funzionario archeologo SABAP BAT-FG; [2]collaboratrice archeologa SABAP BAT-FG; [3]restauratrice, libera professionista; [4]archeologo, ArcheoLogica srl

Abstract
Un percorso lungo ed articolato nel tempo, caratterizzato da attività differenti, ma tutte finalizzate ad un unico obiettivo: la valorizzazione del vasto patrimonio archeologico dell'antico abitato di *Herdonia*. Archeologia preventiva, restauro, applicazioni multimediali, didattica: tutte componenti di un unico progetto.

Presentazione e genesi del progetto
Il presente contributo è l'esito di un progetto dalla lunga genesi, determinata dalla somma di più interventi, tutti inseriti nell'ottica della tutela e della valorizzazione e della rispondenza, quanto più possibilmente organica e coerente, al Codice dei beni culturali e del paesaggio. Le singole attività che hanno composto il percorso sono nate inizialmente in maniera distinta le une dalle altre ma, viste in una prospettiva unitaria, assumono, in una prospettiva integrata di tutela e valorizzazione, un valore paradigmatico secondo i principi sanciti dalla legislazione nell'ambito dei Beni Culturali.
Il progetto si è sviluppato grazie al contributo di più attori: la Soprintendenza Archeologia, Belle arti e Paesaggio per le province di Barletta-Andria-Trani e Foggia (e prima la cessata Soprintendenza archeologica della Puglia); l'Istituto di Istruzione Superiore "Adriano Olivetti" di Orta Nova e il Liceo Statale Classico, Linguistico e Scienze Umane "F. De Sanctis" di Trani; le società Nostoi e ArcheoLogica srl; infine, non da ultimo, il Comune di Ordona.

[I.M.M.]

Art. 28 – Misure cautelari e preventive: archeologia preventiva
Il territorio di Ordona è noto grazie ad una bibliografia vastissima sviluppatasi innanzitutto grazie alle attività di tutela della Soprintendenza e alle ricerche di scavo pluridecennali condotte dall'Università di Lovanio, Bari e, più di recente, Foggia (si veda Mertens 1995 con bibliografia pregressa) nell'area dell'antico insediamento della *Herdonia* romana e medievale, sito posto a poche centinaia di metri a sud-est dal moderno centro di Ordona, sorto a sua volta sull'area, molto più ampia, dell'abitato daunio, cui sostanzialmente si sovrappone (figura 1). Mentre pertanto nel sito della *Herdonia* daunia e poi romana si sono svolte una serie di campagne di scavo di ricerca, nell'abitato moderno è risultata di notevole importanza, soprattutto grazie alla regolamentazione legislativa in merito alle indagini archeologiche preventive e l'individuazione di normative urbanistiche focalizzate anche sulla tutela archeologica, l'esecuzione di interventi di emergenza connessi sia ai lavori pubblici, sia a progetti di iniziativa privata.
Per quanto l'area dell'insediamento romano e medievale risulti essere quella analizzata in maniera più approfondita, gli ultimi decenni (fondamentali le ricerche condotte dall'archeologa Marina Mazzei, funzionaria della Soprintendenza archeologica della Puglia) hanno consentito di ricostruire un quadro insediativo molto più articolato, da un punto di vista sia sincronico, sia diacronico. Numerosi interventi legati alla creazione/ammodernamento di infrastrutture pubbliche, congiuntamente a progetti di edilizia privata e di installazione di impianti eolici e fotovoltaici, hanno ampliato il quadro della conoscenza dello sviluppo dell'abitato daunio già a partire dalla prima età del Ferro. Tali interventi hanno consentito di ampliare ulteriormente il quadro conoscitivo sulle modalità insediative e sulla composizione sociale dell'abitato indigeno. Proprio a partire dall'età tardo arcaica le dinamiche insediative subiscono una sostanziale trasformazione, impattando anche sull'organizzazione della popolazione e la definizione di *élites* e gruppi sociali ben definiti che manterranno la loro articolazione almeno sino al III sec. a.C., cioè al momento dell'incontro/scontro con la romanizzazione. Le forme della presenza antropica si manifestano, alla luce del dato archeologico, attraverso la struttura dell'abitato sparso, secondo una tipologia ben attestata anche in altri contesti della Daunia (si vedano i casi di Arpi e Canosa: rispettivamente Mazzei 1994 e 2010; Cassano 1992).
Al fine di valutare la presenza di emergenze archeologiche, tra il 2005 ed il 2008, sono state avviate tre campagne di indagini archeologiche preventive all'interno della cosiddetta "Lottizzazione San Rocco", un'area posta a nord-est del moderno abitato di Ordona, finalizzata alla realizzazione di edilizia di tipo residenziale e di un distributore di carburante.

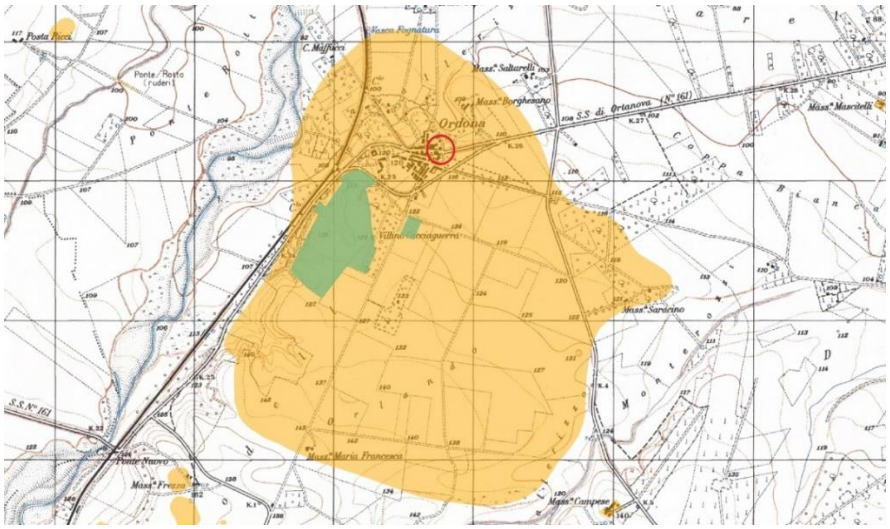


Figura 1. Collocazione su IGM dell'area dei rinvenimenti in rapport all'areale della frequentazione daunia; in verde le aree sottoposte a vincolo archeologico (elaborazione grafica SABAP BAT-FG).

Le indagini sono state eseguite grazie alla direzione scientifica della dott.ssa Marisa Corrente, funzionario di zona per la Soprintendenza archeologica della Puglia. I lavori svolti nell'anno 2005 sono stati seguiti dalla dott.ssa Rosanna Fiadino; la campagna di scavo 2006 dalla cooperativa Dauniarchè s.c.ar.l., mentre tra il 2007 ed il 2008 i lavori sono stati seguiti dalla società Nostoi s.r.l. (Corrente et alii 2008). Le indagini hanno restituito un insieme di strutture funerarie, congiunte a strutture abitative (impianti capannicoli) relative all'insediamento daunio, databili fra l'età tardoarcaica e l'età ellenistica. In particolare, le evidenze funerarie sono sostanziate da tombe prevalentemente a fossa, da altre con copertura a lastra calcarea e da pochi esempi di tombe a grotticella con una planimetria semplice ed un piccolo dromos di accesso. Tutte le deposizioni risultano disposte con un orientamento NE-SW e NW-SE; alcune tombe sono state ritrovate depredate dei corredi. L'area necropolare è percorsa da una traccia di canalizzazione che sembra delimitare i settori entro cui si dispongono le tombe, seguendo dinamiche di gerarchizzazione degli inumati, legate all'appartenenza a nuclei famigliari o a differenti livelli sociali. L'analisi della distribuzione spaziale delle deposizioni, congiuntamente a quella dei corredi ad esse associati, consente di inserire gli inumati all'interno di una quadro sociale di medio rango, caratterizzato da corredi standardizzati e composti da un numero di elementi non particolarmente consistente per ciascuna tomba.
Come già accennato, l'arco temporale entro il quale possono essere collocate le testimonianze funerarie va dalla fine dell'età arcaica, sino alla piena età ellenistica; una particolare concentrazione di corredi funebri è attribuibile alla fine del V-pieno IV secolo a.C. In alcuni casi le tombe si presentano bisome, con riduzione della sepoltura più antica; tale pratica spiega anche la compresenza di oggetti pertinenti ad ambiti cronologici differenti (associazione di reperti databili alla tarda età arcaica con elementi databili al IV sec. a.C.). La maggior parte dei materiali analizzati è riconducibile a produzione locale (ordoniate e/o canosina) identificabile nella ceramica subgeometrica (dal Daunio I al Daunio III; De Juliis 1977; Yntema 1990) (figura 2), con l'inserimento, in taluni casi, di ceramica a vernice nera verosimilmente di produzione apula, ma più difficilmente attribuibile a specifiche officine (De Juliis 1997 e 2002).



Figura 2. Un esempio di corredo studiato per il progetto (scavo 2007, tomba 64).

Altre evidenze archeologiche rinvenute sono invece riconducibili ad abitazioni, indiziate da buche per palificazioni effettuate nel banco calcareo, fondi di capanna, resti di muri costituiti da strutture murarie conservate a livello di fondazione, frammenti ceramici relativi alle fasi di vita delle strutture. In un'altra area oggetto di indagine, posta lungo il limite occidentale, sono invece emerse evidenze di buche per palificazioni e vaschette intonacate contigue, verosimilmente riconducibili ad un'area con funzione

produttiva. L'orizzonte cronologico entro cui è possibile collocare tali evidenze va anch'esso dalla tarda età arcaica sino al IV secolo a. C.

[M.P.]

Art. 112: obiettivi comuni di valorizzazione tra enti

Progetto di valorizzazione e didattica

Diversi anni dopo la chiusura delle indagini preventive, è stata colta l'opportunità di valorizzare una parte dei corredi da esse rivenienti, concentrando l'attenzione in particolare su alcuni corredi recuperati durante la campagna di scavo 2007/2008, caratterizzati da un alto valore storico-archeologico e da un numero di reperti consistente. L'idea che ha guidato questa iniziativa è stata quella di perseguire le finalità fissate nell'art. 112 del Codice, attraverso la sottoscrizione di accordi tra enti pubblici ed affidamenti a società ed esperti per sviluppare e concretizzare il progetto didattico, in un'ottica comune di valorizzazione del patrimonio culturale del territorio, all'interno del quale gli stessi enti insistono.

L'occasione è stata fornita dall'impulso dato dai due già citati Istituti Scolastici della provincia di Foggia e di Barletta-Andria-Trani, grazie a due differenti progetti PON (Programma Operativo Nazionale del MIUR - sito istituzionale https://www.istruzione.it/pon/ilpon.html) incentrati sull'educazione al patrimonio, la valorizzazione e la comunicazione nell'ambito dei Beni Culturali. In un'ottica di ottimizzazione di tempi, impegno e costi, i due progetti, affidati alla società ArcheoLogica srl sotto la direzione scientifica della Soprintendenza ABAP BAT-FG sono stati convogliati entrambi verso lo studio, restauro e valorizzazione del campione di corredi precedentemente selezionato, coinvolgendo esperti e professionisti operanti nell'ambito del restauro, delle applicazioni digitali ai Beni Culturali e della comunicazione nel campo culturale. Tutte le attività si sono svolte nell'AS 2018/19 presso il Laboratorio annesso all'HerMA (Museo archeologico di Herdonia – Ordona), presso i cui magazzini erano depositati i reperti rinvenienti dalle campagne di scavo.

[I.M.M.]

Attività di laboratorio e restauro finalizzate alla valorizzazione

L'attività da cui si è dovuti necessariamente partire è stata quella relativa alla pulitura e restauro dei reperti appartenenti ai corredi selezionati; il materiale oggetto di restauro è stato individuato in base ad alcune considerazioni operative, condivise tra ente di tutela e restauratori. Sono quindi stati scelti reperti che fossero: 1) non particolarmente frammentati e che non richiedessero tempi di lavoro estremamente lunghi, nel rispetto di un serrato cronoprogramma di progetto; 2) facilmente maneggiabili, in considerazione del coinvolgimento di studenti adolescenti e non esperti; 3) non bisognosi di restauro con uso di particolari sostanze chimiche, in virtù dell'inesperienza e della giovane età degli studenti; 4) facilmente riconoscibili ed interpretabili da parte degli studenti, al fine di garantire una discreta autonomia nel lavoro di analisi e schedatura affinchè l'attività fosse didatticamente valida e formativa.

Il percorso didattico è stato articolato in due fasi: fase teorica e fase operativa. La prima fase ha previsto una breve introduzione sulla Teoria del Restauro e sulla metodologia del moderno restauro scientifico in modalità di lezione frontale, con presentazioni multimediali: sono state introdotte le principali problematiche del degrado dei reperti archeologici, distinte per classi di materiale: ceramica, metalli ed elementi lapidei; sono state fornite alcune linee guida sull'esecuzione dell'intervento di pulitura preliminare dei reperti ceramici (Pedelì, Pulga 2010). Prima di passare all'intervento di pulitura vero e proprio, gli allievi hanno redatto la propria Scheda di Restauro, una verifica puntuale dello stato di conservazione del reperto, nella quale annotare a titolo esemplificativo: una descrizione sommaria del reperto, una sua fotografia prima del restauro e le indicazioni sulla natura del terreno di giacenza; e ancora la descrizione di eventuali fratture, mancanze o fessure, la presenza di elementi mobili o rivestimenti decorativi, ed infine le misure e le informazioni anagrafico-amministrative (comune, località, dati di scavo, etichettatura, numero di inventario, etc.).



Figura 3. Attività di pulitura dei reperti.

Successivamente, gli studenti hanno avviato le operazioni di asportazione del terreno incoerente che circondava il reperto, mediante l'utilizzo di pennelli piccoli a setole morbide di media lunghezza; solo in un secondo momento, dopo aver identificato il pezzo, è stato possibile effettuare una pulitura ad umido con l'ausilio di minime quantità di acqua (figura 3). I ragazzi hanno asportato il sottile strato di terreno che aderisce più intimamente alle superfici - mascherandone parzialmente colore e aspetto materico - utilizzando strumenti vari quali pennelli, spazzoline, spatoline, specilli. In particolare, sono state impiegate spugnette imbevute di acqua e tensioattivo, ma non prima di aver spiegato agli studenti che il deposito da rimuovere va sempre inumidito e, solo successivamente, si può cominciare ad agire con la spugnetta.
A pulitura ultimata, gli allievi si sono occupati di concludere la scheda di documentazione del proprio reperto, inserendo le operazioni effettuate, le modalità, gli strumenti ed eventuali materiali sovrammessi, oltre alla fotografia dell'esemplare dopo l'intervento.
Dopo una lezione partecipata sul potere comunicativo delle vetrine all'interno dei musei e quindi sulla grande importanza del loro allestimento, i ragazzi hanno studiato e messo a punto il metodo più adatto ad un'esposizione ottimale dei reperti nel Museo Civico di Ordona (FG). Come supporto dei reperti è stato scelto il polistirene estruso, un polistirolo ad alta densità che garantisce un'estrema duttilità anche in fatto di resistenza e che, inoltre, è possibile tagliare anche con un semplice cutter o una lama a caldo.
Gli studenti si sono poi divertiti a tagliarlo in diverse forme, a lisciarlo e a colorarlo: sono stati scelti quattro diversi colori corrispondenti ai quattro contesti tombali, ossia azzurro, arancio, rosso e verde.
In ultimo, divisi in gruppi, gli allievi hanno allestito le diverse vetrine inserendovi i reperti, studiati e restaurati, corredati di opportune didascalie esplicative.

[C.R.]

L'archeologia dal laboratorio in classe alla ricostruzione digitale di reperti archeologici

Una parte del progetto PON è stata dedicata alle applicazioni informatiche all'archeologia, e, in particolar modo, al rilievo fotogrammetrico tridimensionale di reperti ceramici (Evans, Daly 2006). Agli studenti sono state proposte attività laboratoriali volte a creare dei modelli 3D di alcuni reperti provenienti da contesti funerari di epoca tardo-arcaica e ellenistica provenienti dal contesto selezionato, tramite rilievo fotogrammetrico tridimensionale (Foster, Halbstein 2014). Il modulo didattico è stato strutturato in modo da illustrare un processo operativo che comprendesse non soltanto le operazioni necessarie alla produzione di contenuti grafici 3D, ma anche delle soluzioni di ottimizzazione dei modelli in vista della loro pubblicazione attraverso i media digitali. Per questo laboratorio sono stati selezionati i reperti ritenuti più adatti all'acquisizione fotogrammetrica per le loro caratteristiche morfologiche (dimensioni, integrità, tipicità delle forme) e decorative.

Structure from motion

La tecnica utilizzata per l'acquisizione delle informazioni spaziali e cromatiche di partenza è quella della *Structure from Motion (SfM):* una tecnica fotogrammetrica per il calcolo di strutture di dati tridimensionali, a partire da un set di fotogrammi bidimensionali (Granshaw 2018). La parola *motion* suggerisce il movimento del sensore utilizzato per le riprese (vale a dire quello della fotocamera), motivo per il quale, dopo aver illustrato agli studenti le caratteristiche della strumentazione disponibile, sono state proposte modalità e accorgimenti tecnici per ottenere una copertura ottimale del volume dell'oggetto da riprodurre, come ad esempio cercare di avere una buona sovrapposizione della superficie dell'oggetto fra una foto e l'altra o evitare di cambiare la lunghezza focale della fotocamera.

Pipeline (sequenza di software impiegati)

Si è cercato di impiegare perlopiù software open source gratuiti:

SOFTWARE	**ELABORAZIONE**
Regard3D	SfM, generazione nuvole di punti
MeshLab	Allineamento, modifica nuvole di punti, meshing
InstantMeshes	Retopologizzazione delle mesh
Blender	Ottimizzazione modelli e texture

Workflow

SfM - Creazione delle nuvole di punti - Terminata la fase di acquisizione, le immagini sono state importate nel programma per la restituzione fotogrammetrica. Il software individua punti in comune fra diversi fotogrammi e, tramite una serie di calcoli, effettua l'operazione di *matching*. In altre parole, tramite un'analisi delle fotografie, vengono fatti combaciare tutti i punti in comune individuati, con lo scopo di creare una prima nuvola di punti che definisca l'oggetto rilevato. A partire da questo momento la ricerca di punti in comune può essere effettuata in maniera molto più analitica: il risultato finale consiste nella

generazione di una nuvola di punti molto più densa, e dunque caratterizzata da una quantità di informazioni spaziali più accurata.
Meshing - Per quanto possa essere dettagliata, una nuvola di punti non consente di descrivere la volumetria di un oggetto 3D. Pertanto bisogna convertire l'ammasso di punti in un solido che prende il nome di *mesh*, una superficie triangolare, composta da vertici, spigoli e facce, che ricrea la topologia di una forma solida nello spazio tridimensionale. Nella fase di *meshing* di una nuvola di punti, viene preferito il triangolo per le sue proprietà geometriche che lo rendono indeformabile, dal momento che la quantità di vertici in una nuvola di punti è molto elevata*Gestione del colore e Texturing* - Le *mesh* nascono acrome, ma possono "ereditare" anche le informazioni cromatiche della nuvola di punti da cui sono state originate. Questa prima colorazione prende il nome di *vertex color*. Una colorazione più dettagliata viene elaborata successivamente, con la creazione della *texture*. - Una *texture* è un file di grafica *raster*, all'interno del quale è contenuta la disposizione del colore sulla *mesh*.
Ottimizzazione delle mesh - I modelli tridimensionali realizzati tramite tecniche fotogrammetriche presentano una serie di criticità che ne rende difficile l'impiego in altri contesti, come ad esempio la visualizzazione interattiva via web o l'implementazione in *game engine* (motori grafici per lo sviluppo di videogame). Le *mesh* generate dai programmi utilizzati sinora sono caratterizzate da una geometria molto complessa e disordinata. L'elevato numero di triangoli e la loro posizione "casuale" stridono con le regole della modellazione tridimensionale classica, fondata su principi di semplicità e correttezza della geometria (o della topologia). Tramite appositi programmi infatti, è possibile intervenire sulla topologia di una *mesh* e modificarla, convertendo le facce triangolari in facce quadrate. Questa operazione prende il nome di retopologizzazione e consente di creare copie "leggere" (chiamate *low-poly*) della *mesh* originale (o *high-poly*) caratterizzate da una geometria più ordinata e con un numero ridotto di facce, spigoli e vertici. Sulla *mesh low-poly* può essere trasferita la *texture* della *mesh hig-poly* tramite l'operazione di *baking* (o cottura), con il risultato di una perdita quasi impercettibile del dettaglio cromatico del modello di partenza.

Pubblicazione online di modelli 3D
Terminato il processo di ottimizzazione, i modelli sono pronti per la loro pubblicazione su risorse online come *Sketchfab*, una piattaforma per la condivisione di modelli 3D, ampiamente usata da *digital artists*, ma anche da importanti musei (come ad esempio il British Museum di Londra), che promuovono le loro collezioni e le loro attività di studio, rilievo e conservazione anche tramite questo tipo di contenuti digitali. *Sketchfab* funziona come un social network, ma ha anche degli strumenti per migliorare la resa grafica dei modelli. E' possibile infatti impostare e modificare tutti gli elementi che compongono la scena virtuale, come ad esempio le luci o particolari effetti ambientali, ma anche applicare delle proprietà ai modelli, seguendo i principi della metodologia *Phisically Based Rendering* (PBR), vale a dire quell'insieme di tecniche atte a simulare i comportamenti fisici dei materiali quando sono esposti a determinate illuminazioni (Pharr, Jakob e Humphreys 2016). Infine, la possibilità di aggiungere delle annotazioni, consente di descrivere i reperti, mettendone in risalto le sue caratteristiche, e, di fatto, consentendo lo studio e la fruizione a distanza di oggetti di interesse archeologico (figura 4).

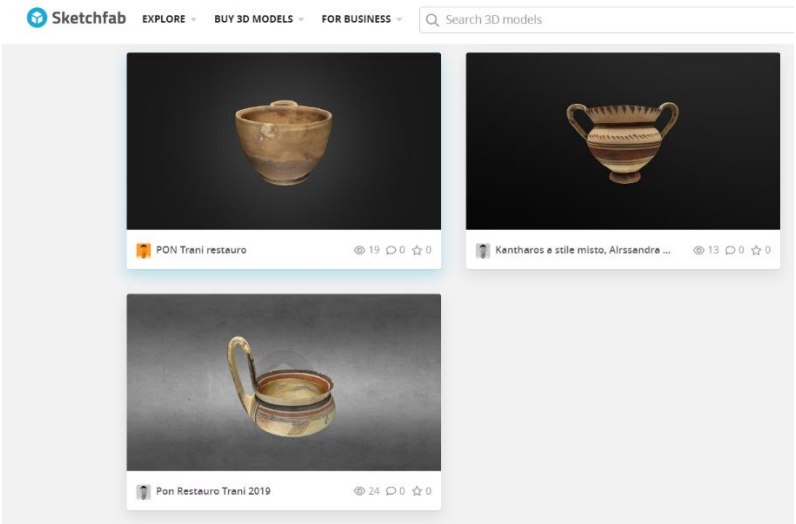


Figura 4. I modelli 3D sulla piattaforma Sketchfab.

[A.F.]

Valorizzazione e comunicazione dei beni culturali
Il lavoro di restauro precedentemente descritto ha fatto entrare gli studenti in diretto contatto con la materialità dei reperti imparando a conoscerne le specificità. Tale approccio è risultato estremamente

importante per guidare le scelte espositive dei gruppi di lavoro impegnati nell'attività di valorizzazione. Il lavoro è proseguito all'interno degli spazi dell'*HerMA* (Museo archeologico di Herdonia – Ordona), grazie al supporto del Comune. Gli studenti, infatti, guidati da archeologi e restauratori, hanno selezionato i reperti che sarebbero stati oggetto di esposizione ed hanno conseguentemente provveduto alla organizzazione dello spazio all'interno delle vetrine, in considerazione della qualità e quantità dei reperti da esporre. I ragazzi hanno provveduto ad elaborare le didascalie dei singoli reperti, occupandosi successivamente di stamparle in vetrofania e di apporle sulle relative vetrine.
Un gruppo degli studenti coinvolti nel progetto è stato inoltre impegnato nell'organizzazione dell'evento finale di presentazione del progetto, svoltosi presso la medesima sede museale nel dicembre 2019, approntandone la linea comunicativa, progettandone locandina ed organizzando, durante l'evento, percorsi guidati all'allestimento museale ideato per il progetto e rivolti a tutti i presenti.

[M.P.]

Art. 92 – premio di rinvenimento

I due progetti PON, in una fase successiva alla loro conclusione, hanno consentito alla Soprintendenza di effettuare in maniera spedita le operazioni necessarie per il riconoscimento del premio di rinvenimento agli aventi titolo. Nello specifico, sono risultati di fondamentale utilità tutti i dati ed i materiali raccolti grazie ai due progetti (misure, foto, stato di conservazione) che hanno velocizzato, ottimizzato e reso più efficace il lavoro di valutazione e stima da parte del personale della Soprintendenza.
Il lavoro, partendo dalla creazione di un DB in formato Excel, è consistito nella applicazione degli standard di stima ministeriali indicati nelle Tabelle annesse alla Circolare Ministeriale 251 del 12/01/1994, sia nelle Tabelle predisposte nel 1980 (questa dalla cessata Soprintendenza archeologica della Puglia), tutte espresse in lire; i valori sono stati convertiti in euro e rivalutati al settembre 2021, anno di conclusione dell'istruttoria, utilizzando gli indici Istat Foi (http://rivaluta.istat.it:8080/Rivaluta/), per un necessario adeguamento dei valori economici e come è prassi per le proposte di premio.
Secondo i criteri previsti dalla Circolare Ministeriale n. 251 del 12/1/1994 la stima per alcuni reperti è stata incrementata del 20 o 30% su standard stilistici e morfologici, applicando sempre un incremento del 20% per l'associazione/contesto. Corrispondentemente i valori proposti sono stati ridotti in percentuale, sulla base dello stato di conservazione qualora il reperto si presentasse frammentato (-30%, 40% o 50%).

[I.M.M.]

Ringraziamenti
Si ringraziano vivamente la dott.ssa Margherita Palladino ed il Comune di Ordona nella persona del Sindaco *pro-tempore* Avv. Serafina Stella.

Bibliografia

Cassano R., (a cura di), 1992, Principi, imperatori e vescovi. Duemila anni di storia a Canosa, Marsilio, Venezia.
Corrente M. (et alii), 2008, *Prima e dopo Roma. Sostrati formativi e profi lo culturale della Daunia alla luce delle recenti attività di scavo della Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia*, in Atti del 28° Convegno Nazionale sulla Preistoria - Protostoria – Storia della Daunia (San Severo 25 - 26 novembre 2007), Centro Grafico, San Severo, pp. 375-404.
De Juliis E. M., 1977, La ceramica geometrica della Daunia, Le Lettere, Firenze.
De Juliis E.M., 1997, Mille anni di ceramica in Puglia, Edipuglia, Bari.
De Juliis E.M., 2002, La ceramica sovraddipinta apula, Edipuglia, Bari.
Evans, T.L., Daly, P., (a cura di), 2006, Digital Archaeology, Bridging method and theory, Routledge, Londra-New York.
Foster, S., Halbstein, D. 2014, Integrating 3D Modeling, Photogrammetry and Design, Springer, New York.
Granshaw, S.I., 2018, *Structure from motion: origins and originality*, in The Photogrammetric Record, 33: 6-10.

Il patrimonio architettonico minore e vernacolare della Murgia

Giacomo Martines

Politecnico di Bari

Abstract
Il territorio antropizzato dell'Alta Murgia costituisce un immenso patrimonio poco conosciuto, brullo ed arido. Tommaso Fiore (1884-1973) scriveva: *E dovunque muri e muretti, […] allineati sui fianchi di ogni rilievo, […] per contenere il terreno, per raccoglierne e reggerne un po' tra tanto calcare. […] Questa è la murgia più aspra e sassosa; […] non ci voleva meno che la laboriosità d'un popolo di formiche*.
Raramente in Italia, come nella Murgia è possibile osservare un paesaggio frutto del lavoro compiuto dalla natura e dall'uomo in continua sinergia in secoli di storia: qui le popolazioni hanno incessantemente operato con l'obiettivo di rendere vivibile e produttivo
un paesaggio ostile definendo un sistema costruttivo che caratterizza il sistema della transumanza come il sistema dell'insediamento agrario basandosi sulle permanenze del sistema infrastrutturale di attraversamento delle aree interne stratificato sin dal periodo preromano.

Introduzione
Il territorio antropizzato dell'Alta Murgia, protetto come parco naturale nella sua porzione più aspra, costituisce un patrimonio poco conosciuto, brullo ed arido, che nonostante lo strumento individuato per la sua conservazione del "parco naturale" deve la sua particolarità proprio alla traccia persistente del continuo scambio tra uomo e natura. Si tratta di un altopiano carsico definito da declivi e pianori carsici assertivamente inospitali in un panorama pietroso.
Tommaso Fiore (1884-1973) in una lettera all'amico Piero Gobetti scriveva: "E dovunque muri e muretti, non dieci, non venti, ma più, molti di più, allineati sui fianchi di ogni rilievo, orizzontalmente, a distanza anche di pochi metri, per contenere il terreno, per raccoglierne e reggerne un po' tra tanto calcare. Mi chiederai come ha fatto tanta gente a scavare ed allineare tanta pietra. Io penso che la cosa avrebbe spaventato un popolo di giganti. Questa è la murgia più aspra e sassosa; […] non ci voleva meno che la laboriosità d'un popolo di formiche".
Il paesaggio conserva oggi come nella descrizione di Fiore il segno della pastorizia e della coltivazione di un suolo non definitivamente ingeneroso, ma che certamente chiede alle popolazioni insediate, dedizione e caparbietà in continua sinergia di secoli di progressivo addomesticamento della natura alle esigenze della pastorizia e del coltivo e dell'uomo alle regole perentorie della morfologia e dell'idrografia carsica.
Qui le popolazioni hanno incessantemente operato con l'obiettivo di rendere vivibile e produttivo un paesaggio ostile che Pier Paolo Pasolini ha descritto con "il sole, il sole vero, il sole ferocemente antico" che batte su una terra senz'acqua a renderne estenuante la semina, la raccolta ed ogni altra attività. Solo dai lembi intracollinari di terra argillosa depositati dalle acque dilavanti nelle lame che si insinuano tra le alture carsiche dove era possibile solo una magrissimo pascolo per ovini, come quelli di razza altamurana, capaci di resistere al clima avverso e a una vegetazione estremamente povera".
Tuttavia, a fronte di questa evidente natura arida del sito «Un'identità territoriale e comunitaria forte», sostiene Hugues de Varine, «è sempre fondata […] sulla ricchezza e la qualità del patrimonio culturale, ma anche sul rapporto culturale tra gli abitanti e quel patrimonio. Se questo rapporto non si crea e non è visibile, il patrimonio culturale, spesso ridotto alle sue componenti eccezionali, diviene un oggetto morto accanto al quale si passa fermandosi solo il tempo strettamente necessario».
Il valore culturale della murgia, territorio esplicitamente geograficamente unitario di crinale tra l'Adriatico e lo Jonio, soltanto amministrativamente diviso tra Puglia e Basilicata risiede nelle tracce materiali dell'antropizzazione, continua e pervicace che una popolazione ha millenariamente portato avanti in forma omogenea dall'insediamento prima rupestre e parietale, poi in elevato sfruttando le lame prima per la risorsa idrica ed abitativa, poi come vie d'acqua e di collegamento, spostando la residenza nei più comodi altopiani carsici, fonte contestualmente di cava e di sedime costruttivo.

Il territorio antropico
L'altopiano carsico ed i suoi margini sono caratterizzati dalla presenza di gravine: profonde incisioni del terreno, uniche aree in cui si possono individuare gli affioramenti idrici. In corrispondenza del fronte murgiano, là dove si crea un forte dislivello tra l'altopiano carsico e la pianura peri-costiera si sono sviluppate profonde fenditure nel massiccio calcarenitico plio-pleistocenico. Questo tipo lapideo di origine

sedimentaria e di composizione prevalentemente calcarea, in presenza di umidità "ammorbisce" il legame costitutivo provocando disgregazioni e fratturazioni.
Infatti, i corsi d'acqua che per la maggior parte dell'anno, nelle regioni carsiche, risultano secchi od hanno portata limitatissima, si gonfiano stagionalmente talvolta con carattere trorrentizio; in queste circostanze le pareti delle pendici della fenditura rimangono aride e pertanto "dure" e protette dalle patine di ossalati che si sviluppano con l'esposizione all'ambiente esterno, mentre il fondo d'erosione continua ad approfondirsi.
La morfologia di questo territorio presenta naturalmente delle cavità residuali dall'erosione che si sviluppano sulle pareti delle gravine e sono naturalmente predisposte al ricovero. Questa la nascita in epoca neolitica di alcuni degli insediamenti presenti nell'area.
Tali insediamenti, dapprima definiti "trogloditici", fin dai primi anni '60 del '900 con Adriano Prandi e poi, dai primi anni degli anni '70 con Cosimo Damiano Fonseca, vengono reinterpretati in senso sociale, civile, culturale e cultuale e definiti come "civiltà rupestre" (Fonseca 1971).
Da questa rinnovata lettura dell'insediamento abitativo rupestre, non più visto come una maniera "inferiore" dell'abitare, ma piuttosto come un sistema adattivo, si determina il valore culturale ed antropico proprio di uno dei caratteri identitari diffusi nell'area.
Ancora, il Piano Paesaggistico Territoriale della Regione Puglia ribadisce il valore di carattere identitario del paesaggio, nell'Ambito Paesaggistico dell'Arco Jonico, il "paesaggio delle gravine joniche" e nell'Ambito Paesaggistico dell'Alta Murgia.
Dato il riconoscimento come contesto culturale, si impone la necessità della conservazione e della documentazione, nei termini di valore collettivo dalla Convenzione Europea sul Paesaggio.
Molti dei siti rupestri che interessano le gravine antropizzate dell'area murgiana ospitavano già in epoche paleo-storiche, insediamenti o necropoli su cui le strutture altomedievali e rinascimentali sono andate a sovrapporsi.
La "fortuna insediativa di questi siti ed il particolare sviluppo edilizio-urbanistico sono da ricercare probabilmente proprio nel tipo litoide e nella sua grande lavorabilità; Il primo modo insediativo, ancora neolitico è dato probabilmente dal solo utilizzo delle cavità naturali in funzione di semplici ripari. Con l'evoluzione del modello insediativo il "riparo" viene antropizzato regolarizzandone le pareti ed adeguandone la conformazione geometrica all'uso finché, con la crescita delle strutture familiari ed urbane il sistema edilizio diviene pluricellulare ampliandosi con cellule edificate antistanti o sovrastanti la grotta antropizzata secondo la tipologia del lamione. Il materiale atto alla costruzione della nuova edilizia che sorge ad intasare ed estendere l'ambiente della grotta viene reperito dall'ampliamento dello scavo stesso, attraverso la realizzazione di ulteriori celle nel masso "tufaceo" o di cisterne ed ipogei sotto il livello principale dell'abitazione.
Lo sviluppo di queste strutture antropiche in complessi urbani è strettamente legato a motivi religiosi che da un lato hanno motivato l'accentramento presso i siti dedicati al culto, che avevano trovato posto nelle cavità rupestri, dall'altro, proprio in ragione dell'accentramento, hanno comportato l'espansione delle collettività insediate.
In epoca longobarda si diffonde prima il culto micaelico poi affiancato dagli insediamenti di monaci basiliani e benedettini che a partire dal periodo bizantino sviluppano monasteri che, attorno ai siti religiosi rupestri, conformano strutture in elevato sempre più complesse innescando il processo di evoluzione urbana di molti di questi siti.
Con la crescita della complessità urbana nascono le esigenze di rispetto dei sedimi stradali conformando quindi, secondo regole canonizzate, la crescita e l'espansione dei lamioni che si svilupperà attraverso lo scavo di nuovi ambienti e l'elevazione fuori terra in verticale per piani sovrapposti. Parimenti troviamo sistemi sempre più complessi per la canalizzazione ed il recupero delle acque, anche a costo di realizzare percorsi dedicati in scavo che percorrono talvolta diverse centinaia di metri per garantire la salvaguardia dell'abitato dal ruscellamento eccessivamente copioso delle acque ed al contempo garantire la loro raccolta in cisterne (collettive o private).
Nelle gravine che hanno presentato una continuità d'uso più longeva, come la gravina di Botromagno in Gravina di Puglia o la gravina di Ginosa è possibile rinvenire latrine con pozzi a dispersione, camini abitabili con panche scavate in roccia e canne fumarie disposte oculatamente a riscaldare l'ambiente del vano soprastante (in scavo o costruito che sia). Questi accorgimenti tecnologici ci fanno intuire come l'abitativo rupestre non dovesse essere interpretato come un sito "povero" ed umile, privo dei comfort che dall'età moderna si iniziano a diffondere prima nei palazzi nobiliari e gradualmente nelle abitazioni minori. Non è inusuale piuttosto trovare abitazioni pluricellulari nelle quali la cellula originaria in grotta è perdurata all'uso abitativo, ospitando il focolare fino al momento dell'abbandono.
La cultura materiale dell'architettura "di sottrazione" della gravina sviluppa un proprio formulario di procedure e di metodologie di lavoro che costituiscono una "regola" costruttiva autonoma rispetto all'architettura in elevato e definiscono una vera e propria "tipologia insediativa" definita dall'iterazione di diversi elementi. Ad esempio la conformità delle luci tettoniche; il ripetersi delle morfologie delle coperture su giaciture ribassate di forma paraboloide; la misura conforme degli spessori residui del massiccio tufaceo tra i livelli successivi di scavo; la metodologia di scavo "a campana" per "filari" successivi che garantisce

la sicurezza esecutiva creando cavità che si allargano verso il basso lasciando per sottrazione una struttura naturalmente resistente a forma cupolata, il riutilizzo del materiale d'estrazione in funzione costruttiva tagliandolo per "filari" alti dai 22 ai 26 cm, tale misura consentiva l'estrazione di blocchi di peso utile per il trasporto a mano da parte di un singolo operatore. Nel caso specifico probabilmente, la dimensione deriva da esigenze esecutive, ma è comunque conforme al palmo napoletano aragonese (26,33cm) che entrerà in vigore in questa regione solo nel 'Quattrocento. (Giuffré, 1997)
Nel caso specifico della grotta di San Michele Arcangelo si nota un ulteriore accorgimento che tuttavia non determina una costante tipologica: il piano d'imposta della grotta corrisponde al sedime di stratificazione di una vena calcarenitica particolarmente compatta di colore marroncino. Definisce quindi uno strato di più difficoltoso scavo e che invece garantisce maggior resistenza per lo scarico concentrato dei pilastri e per l'usura del calpestio. (Del Prete, Parise, 2008)
La complessità di queste strutture architettoniche va affrontata necessariamente attraverso sistemi di indagine complessi, che affiancano all'analisi del tipo costruttivo e delle sue condizioni di degrado statico e di superficie un'analisi più vasta e profonda delle cause di degrado sovra-scalari alla dimensione della singola fabbrica o del singolo isolato e che devono interessare la ricognizione ed il recupero della condizione ambientale nel suo complesso a partire dalla ri-regimentazione delle acque compromessa dalle variate condizioni d'uso delle gravine antropizzate in funzione delle nuove pavimentazioni urbane impermeabili e dalla canalizzazione delle acque fognarie, unitamente all'abbandono dei crinali con la perdita della gestione del deflusso e del ruscellamento dell'acqua lungo il fianco della gravina.
L'altro grande tema dell'intervento di recupero di questi siti che deve necessariamente essere preventivo all'intervento di natura architettonica è dato dal consolidamento del massiccio tufaceo, e soprattutto dalla rimozione di tutti quei fattori di crisi che ne possano innescare od accelerare la fratturazione, primo tra tutti il percorso non monitorato delle acque reflue e di infiltrazione fognaria.
Il recupero architettonico deve necessariamente seguire questa analisi preliminare multidisciplinare che deve finalizzarsi alla definizione di una conoscenza esatta delle condizioni di danno specifiche di ciascun sito per definire una metodologia per il recupero che possa garantire la conservazione di questi contesti.
Gli strumenti del recupero architettonico dei singoli manufatti sono invece più accessibili in quanto già sviluppati dai codici di pratica e dai manuali del recupero per contesti consimili.
In quest'ottica si propongono di seguito alcune indagini tipologiche di manufatti in elevato selezionati all'interno della città di Gravina di Puglia, redatte dal Laboratorio di Restauro della Facoltà di Architettura del Politecnico di Bari. Tali analisi vogliono proporre un'interpretazione della costruzione storica indirizzata al recupero tipologico ed al restauro delle fabbriche compromesse da troppi anni d'abbandono.

Le Città della Murgia

L'altopiano si articola negli itinerari confermati da millenni, lungo le vie d'acqua e lungo i tracciati delle vie di comunicazione che dal golfo ionico e dai porti di Taranto e Brindisi consentivano la penetrazione nell'entroterra fino ad approdare sulle sponde tirreniche. Su questi tracciati si sviluppo la via Appia che consentirà solo a partire dal periodo romano un insediamento via via più maturo e che sin da quel periodo riconoscerà il proprio ruolo culturale ed identitario proprio nell'essere punto di transito. Faccia fede la legenda della fondazione di Matera come "Stazione di Posta" per il collegamento al porto di Taranto, ove il "*bos lassus"* avesse posato le membra stanche dal viaggio, o la nascita di Gravina in Puglia nella finditura carsica dell'omonimo fiume là dove l'Appia ne valica il corso (nel rinascimento monumentalmente ripreso dal ponte acquedotto), od infine la fondazione Federiciana di Altamura in vetta all'altura che consente il controllo del transito lungo la valle del torrente Jesce, accompagnato tuttora dalle fosse carraie dell'Appia affioranti sul banco calcareo.
Queste tre città, nate in reciproco rapporto, sul margine dell'altopiano ne definiscono tre caratteri liminari e complementari, rivolte ciascuna verso un versante, verso una direzione di relazione tra quelli che oggi definiamo "territori interni" ed il collegamento al mare:
Altamura rivolta all'Adriatico, Matera allo Jonio e Gravina, con i suoi palazzi di stile rinascimentale/barocco di scuola Napoletana che si rivolgono all'Italia centrale verso l'antica capitale borbonica, non meno che verso la capitale pontificia con la cattedrale rifondata in fogge bramantesche.
La tradizione Altamurana (il più popoloso dei centri dell'Alta Murgia e quello che fornisce al parco nazionale la maggioranza del territorio), vuole una rifondazione della città legata alla figura di Federico Secondo, seppure si sappia per certo che un borgo con una fortificazione di controllo del transito sulla valle a sud della città che consente il miglior collegamento tra il golfo jonico e l'Adriatico, ove in epoca romana viene realizzata la via Appia, debba esserci stato sin dall'epoca peuceta. La fondazione Federiciana corrisponde ad una fase storica in cui alla configurazione del crinale murgiano costellato di punti di avvistamento per la difesa dall'ingressione dell'invasore, si sostituisce una formula di accoglienza: Altamura offre nel medioevo federiciano suolo per edificare case su un impianto urbanizzato, ricco di pozzi artesiani e cisterne pubbliche, cinto da mura, con l'unica cattedrale fatta fondare da Federico Secondo e terreno coltivabile... terreno che va trasformato per essere coltivabile, opera che solo una collettività unita, al di là della babele di lingue e di culture di cui è composta, può sperare di portare a termine. La genesi del

centro storico di Altamura nei suoi rioni Ebraico, Saraceno, Arabo e Latino imperniati sulla cattedrale federiciana.
Alla divisione nei quattro quartieri altamurani, apparentemente pianificati in quattro quarti ineguali attorno alla cattedrale corrisponde una diversa conformazione delle unità di vicinato con la realizzazione essenzialmente di due forme di aggregazione attorno a spazi collettivi di microcomunità ciascuno caratterizzato da spazi della vita sociale e dalla presenza di almeno un pozzo ad uso pubblico:
Il claustro "greco" caratterizzato da spazi "a piazzetta" ed il claustro "latino" conformato a "budello" od a "dedalo" avente dimensioni mediamente più ridotte per un numero di abitazioni minore, ma conseguentemente genera un tessuto urbano più fitto.
La città di Gravina, nata in epoche remote lungo il corso fluviale nell'omonima fenditura sfrutta, nei suoi rioni storici la stratificazione calcarea che offre sin dall'età del ferro una semplice antropizzazione adattando le cavità naturali che si sviluppano sulle pendici, lungo le balse stratigrafiche. Da queste cavità man mano antropizzate non diversamente da come ben descritto da Giuffré e Carocci nel loro Codice di pratica per la contigua Matera si conforma una città su crinale. (soprassedendo su una confluenza, i Gravinesi tengono ad evidenziare l'appartenenza di Matera alla stessa asta fluviale di Gravina).
Ai due rioni storici di Piaggio e Fondovito, si va a sovrapporre, sull'altopiano retrostante, una città rinascimentale estremamente ricca sulla quale la figura della famiglia Orsini (che diede i natali al pontefice Benedetto XIII – 1724-30) configura, nel corso di due secoli, un borgo unitario attorno ad un'asse principale nobile che collega la Cattedrale, il palazzo del governo e la stessa asta fluviale su cui si affaccia un monastero, fondato dallo stesso pontefice, per accogliere le figlie più miserande della popolazione ed educarle.

Il tessuto rurale nel rapporto città-contado
"Le Murge" rappresentano la serra della puglia centrale. L'estesa piattaforma calcarea si eleva dal Tavoliere, a partire dal fiume Ofanto, fino alla soglia messapica, e dalla Antifossa Bradanica, fino alla sponda Adriatica che raggiunge con due repentini salti segnati da gravinelle.
La parte centrale dell'altopiano, la più impervia, che ha mantenuto nei secoli il suo carattere aspro e privo di acque di superficie, presenta un modello di antropizzazione particolare. Il toponimo Murgia deriva dalla voce latina "*murex-murigis*: pietra aguzza" da cui i muretti in pietra a secco dell'affascinata descrizione di Tommaso Fiore.
Il rapporto più aspro avviene, come ben descritto da Carlo Levi per la città di Matera nella murgia delle gravine ove i solchi carsici costituiscono l'unico ambito di accesso alla risorsa idrica e pertanto il sedime primo dell'attività antropica, tanto che i fondi delle gravine sono spesso gli unici appezzamenti coltivati e, fino in tempi recentissimi, il fiume gravina era abitualmente frequentato per la balneazione.
L'uso antropico si concentra per lo più in corrispondenza delle "lame" e delle "lamiole" ove i depositi di terra argillosa consentono una più agevole coltivazione. Il lavoro dell'uomo, tutt'altro che interrotto dal processo storico, è stato ed è quello dell'allontanamento di quei *murex* che impediscono la coltivazione per renderli utili alla protezione del campo dall'ingressione dei pascoli. Questa convivenza tra appezzamenti coltivabili e pascolo diffuso ha generato nel tempo una fitta presenza di vie tratturali, tuttora in uso (talune oggi asfaltate, ma che non per questo hanno perso il primordiale uso di percorsi di pascolo con ovvia precedenza di transito al lento passaggio del gregge di fronte a quello che è ed è trattato a tutti gli effetti come un occasionale ospite su gomma).
L'intervento antropico sul territorio è quindi prevalentemente di due tipi: legato al pascolo e legato all'agricoltura. Il che da luogo a due diverse forme insediative, coesistenti e simultanee: quella "di supporto al transito" degli "iazzi" per la sosta delle pecore, e quella "stanziale" delle masserie agricole (che talvolta comprendono un'importante porzione dedicata alla pastorizia.
Altrettanto i percorsi si specializzano. La transumanza delle greggi deve essere garantita, ma a protezione dei campi coltivati ai margini dei tratturi. Gli Iazzi delle pecore devono essere protetti dall'aggressione dei lupi e delle fiere che popolano (ancora oggi) le notti murgiane. (Ficarelli, 2004)
Il materiale è quello unico ed onnipresente. Il calcare spaccato dal sole in scaglioni che va allontanato dai campi per renderne possibile l'aratura, accantonandolo ai bordi ed impilandolo in muretti a secco, alti tanto da impedire ai lupi di valicarli con un balzo, o con aggetti che ne impediscano lo scavalco; con blocchi ciclopici posti al piede, memori delle mura peucete di Altamura che ne garantiscano l'incastro nel terreno e ne stabilizzino il piede impedendo anche alle istrici di penetrarne i campi cinti e protetti; con copertine che ne stabilizzino la massa a sfidare il vento ed il gelo dell'inverno per garantire la longevità dell'uso pastorizio ed agrario di generazione in generazione, come il doveroso omaggio di ogni genitore verso la propria prole che abbia un maggior agio nel proseguire sul tracciato lasciato dal vomere genitoriale.
Il maggior patrimonio dell'area rurale tuttavia è caratterizzato dalle numerose masserie agricole, molte fortificate e molte comprendenti cappelle o cripte. Faccia da modello il caso della masseria di Jesce, lungo il tracciato dell'Appia che nasce sul sedime di un'antica stazione di posta, ospita diversi ipgei e cavità rupestri, sia con funzioni religiose che produttive (trappeto). E contemporaneamente all'uscita dell'insediamento di Gravina dalla fenditura carsica nel Rinascimento, quando il transito sulle vie torna ad

essere sicuro, anche Jesce costruisce il monumentale corpo di fabbrica in elevato in fogge rinascimentali. (seppure fortificato e protetto da torrini angolari a garitta, caditoie e bastioni a barbacane contraffortato)

Bibliografia

Bassan, *Puglia e Basilicata tra le vie Appia e Traian*a, Istituto Poligrafico dello Stato, Roma 2007

R. Caprara, "*Società ed economia nei villaggi rupestri - la vita quotidiana nelle gravine dell'arco jonico tarantino",* Schena editore, Fasano, 2001;

Coop. petra magna, *"Gravina in puglia. alla ricerca del passato",*Liantonio editrice, Palo del Colle (BA) 1989;

M. d'Agostino, F. Raguso, *Vedi Gravina*, Fondazione Ettore Pomarici Santomasi, Bari, 1986

F. Dell'Aquila, A. Messina, *"Le chiese rupestri di Puglia e Basilicata",* Adda editore, Bari, 1998;

S. Del Prete, M. Parise, *L'influenza dei fattori geologici e geomorfologici sulla realizzazione di cavità artificiali*, in "Opera Ipogea", rivista della S.S.I., 2/2007, pp. 11-24, Bologna 2008.

D. di Benedetto, A. Greco, F. Devecchio, *"Guida bibliografica di cripte, ipogei e insediamenti rupestri della Puglia"*, Bari, 1990;

D. Giordano, *"Il comprensorio rupestre appulo-lucano: casali e chiese da Gravina al Bradano",* Levante editori, 1992;

Giuffre', "*Codice di pratica per la sicurezza e la conservazione dei sassi di Matera"*, Matera, 1997;

N. Lavermicocca*, "Gravina: dalle lame al borgo"*, Gravina, 1987;

C.D. Fonseca, "*Civiltà rupestre in terra ionica",* Sestetti editore, Milano, 1971;

M. Parise, *Pericolosità geomorfologica in ambiente carsico: le gravine dell'arco ionico tarantino*. In "Atti e memorie commissione grotte "E. Boegan", vol. 41", pp. 81-93. 2007

M. Franco, Le gravine: sistemi fluviali fossili, estratto dalla tesi di laurea, **"**Ginosa - processi di rinnovo urbano della citta' mediterranea di piccole dimensioni" presso il Politecnico di Bari, A.A..1999/2000

Restucci, Matera, i sassi, manuale del recupero, Electa, Milano, 1998

M. Tommaselli, *" Guida alle chiese rupestri del materano"*, Matera, 1988.

L. Ficarelli, *Architetture rurali e paesaggi dell'Alta Murgia*, Ed. Gangemi, Roma, 2004.

E. Sereni *Storia del paesaggio agrario italiano*, Ed. Laterza, Bari, 1971

Tragni, *La cattedrale di Altamura fra restauri scoperte interpretazioni*, Ed. Adda, Bari, 2009.

Wiley and Sons Ltd, United Kingdom.

Yntema D., 1990, The matt-painted pottery of southern Italy, Congedo, Galatina.

Mazzei M. 1994, *Nuovi elementi sulle forme abitative della Daunia antica. Ordona, Arpi, Ascoli: gli scavi della Soprintendenza Archeologica*, in Profili della Daunia antica, 8. CRSEC Foggia, pp. 73-98.

Mazzei M., 2010, I Dauni, archeologia dal IX al V sec. a.C. Claudio Grenzi Editore, Foggia.

Mertens J., (a cura di) 1995, Herdonia. Scoperta di una città, Edipuglia, Bari.

Pedelì C., Pulga S., 2010, Pratiche conservative sullo scavo archeologico. Principi e metodi, All'insegna del Giglio, Sesto Fiorentino.

Pharr, M., Jakob, W., et Humphreys, G., 2016, Physically Based Rendering:From Theory To Implementation, Morgan Kaufmann Publishers, Burlington.

Schenk, T., 2005, Introduction to Photogrammetry, 2005, The Ohio State University, Columbus.

Verdiani, G., 2016, *Ricostruire nel virtuale e nel reale, esperienze tra musei e divulgazione*, in Jasint, A.M., Dioniso, G. (a cura di), MUSINT 2, Nuove esperienze di ricerca e didattica nella museologia interattiva, Firenze University Press, Firenze

La gestione del patrimonio culturale tra istituzioni e comunità di eredità: il Parco Nazionale dell'Alta Murgia

Angela Cicirelli

Antropologa culturale

Abstract
Osservando gli effetti delle *policies* culturali su macro e micro scala e le questioni legate alle *governance* territoriali, il caso di studio mira ad approfondire le applicazioni e le realizzazioni delle *best practice* sul territorio regionale pugliese, in particolare, sull'area del Parco Nazionale dell'Alta Murgia. Ripercorrendo brevemente la storia dell'istituzione del Parco, si evidenzia il ruolo delle istituzioni, della società civile, delle comunità di eredità culturale e le reti di relazioni di questo territorio che, pur dovendo garantire, per la sua natura di patrimonio culturale collettivo, la partecipazione democratica della società civile, solo nell'ultimo quinquennio può vantare azioni di inclusione e di attenzione per i processi di valorizzazione culturale che investono individui, soggetti collettivi e istituzioni altre, combinando risorse e istanze, nella prospettiva dei riconoscimenti internazionali per le caratteristiche geomorfologiche e delle *best practice* del Parco Nazionale dell'Alta Murgia.

La storia del Parco Nazionale dell'Alta Murgia tra istituzioni e comunità di eredità
Da un punto di vista geologico, l'Alta Murgia è un altopiano carsico costituito da rocce carbonatiche tra le quali, in particolare, si distinguono calcari cretacei composti dalle formazioni del calcare di Bari e del calcare di Altamura, sui quali poggiano calcareniti plio-pleistoceniche, i tufi, noti anche come calcareniti di Gravina e di Monte Castiglione.
Dal punto di vista strutturale le Murge corrispondono ad un rilievo tabulare allungato nello stesso senso della Fossa Bradanica, verso Nord-Est, mentre procedendo verso il Mar Adriatico il rilievo murgiano degrada sino al livello del mare, fino alle coste a Sud sul Mar Ionio intrecciandosi con le gravine limitrofe. Il carsismo si presenta molto articolato e in avanzato stato, data la estesa rete di ipogei, di modesti valli e depressioni, doline, bacini e campi solcati (Castoro *et al.* 2005). L'intenso grado di calcare poroso dell'altopiano murgiano impedisce la presenza in superficie di corsi d'acqua perenni, favorendo l'infiltrazione delle acque piovane nel sottosuolo, dove le falde acquifere riescono a contenere l'acqua che serve a irrigare i campi fino alla costa adriatica. Le colline dell'altopiano, tradizionalmente destinate al pascolo transumante, intervallate da porzioni di terra molto fertile destinate alla cerealicoltura chiamate *lame*, o a distese più ampie denominate *matine*, si «presentano come ampi spazi privi di uomini, dove per secoli si è esercitata la fatica contadina nelle masserie o negli appezzamenti particellari» che insieme all'incolto destinato al pascolo hanno creato un sistema integrato tra pastorizia e agricoltura (Mirizzi 1990). Appezzamenti «non contigui, in proprietà o in fitto» e grandi e medie imprese che, negli anni successivi all'Unità d'Italia, hanno dato vita a una articolata struttura fondiaria modellando il territorio in base ai ritmi diversi, quotidiani e stagionali, che hanno intensificato e caratterizzato il rapporto città-campagna. Sull'Alta Murgia, fino alla prima metà del Novecento, come in tutte le «*agrotowns* della Terra di Bari», «lunghe file di carri» lasciavano i paesi la mattina per raggiungere masserie e jazzi, piscine e neviere e tutta la serie articolata di strutture rurali funzionali alle attività agro-silvo-pastorali del territorio (Fiore 1952), da leggere come elementi costitutivi del sistema insediativo rurale. Carri e manovali assoldati all'alba nelle piazze principali dei paesi che facevano ritorno la sera a ripopolare questi grandi quartieri contadini (Mirizzi 1990).
La «presa di possesso del gruppo sociale nel territorio», quindi, è stata contrassegnata dalle scadenze calendariali legate ai lavori agricoli e pastorali, così come alle attività relative alla raccolta di erbe selvatiche (Lai 2001). Passeggiando oggi sulla Murgia si possono leggere, attraverso i segni materici, alcune attività che hanno caratterizzato economicamente le società. Da alcune costruzioni quasi integre e dagli spazi funzionali alle attività casearie, ad esempio, ancora interpretabili, fra le quali lo *jazzo* posto sui declivi delle colline, una struttura in pietra, formata da recinti rettangolari paralleli, delimitati nella parte alta dai ricoveri per le greggi (figura 1). Una struttura riconoscibile non solo per la sua posizione strategica sulle colline murgiane ma anche per la caratteristica struttura modulare, rettangolare, all'ingresso della quale, nella parte bassa, insiste sempre un casolare rettangolare riconoscibile esternamente dalla posizione e dal comignolo perché dotato internamente di un focolare per la lavorazione del latte. Dal casolare risalgono sulla collina i recinti scoperti delle greggi chiusi nella parte alta dagli ovili (figura 2).


Figura 1. Jazzo Pantano, agro di Altamura.


Figura 2. Interno jazzo San Giovanni, agro di Altamura.

L'appartenenza e il senso dei luoghi si ritrova, dunque, nell'uso sapiente e senziente del luogo stesso (Lai 2000), di un territorio che in questo caso, pur offrendo apparentemente *solo* pietre ha permesso all'uomo di integrarsi. L'integrazione non ha portato alla trasformazione del suo delicato ecosistema mantenendo questo equilibrio fino al XX secolo quando si è palesata spontaneamente la volontà di una azione di salvaguardia che tutelasse la specificità del territorio.
La storia del Parco Nazionale dell'Alta Murgia, infatti, trova le sue origini agli inizi degli anni Sessanta dello scorso secolo, nelle pratiche sociali di quelle che potrebbero essere definite le comunità di pratica e, per utilizzare una definizione più recente, le comunità di eredità (Wenger 2006), così come richiamato dai principi ispiratori della Convenzione Quadro del Consiglio d'Europa sul Valore dell'Eredità Culturale per la Società.
Così, in un contesto economico e sociale fortemente condizionato dagli eventi bellici mondiali e soggetto a decisioni nazionali adottate e giustificate alla popolazione come misure istituzionali volte a incentivare la ripresa delle attività produttive, in un contesto storico di potenziamento economico che però non investe le aree interne, perchè il boom economico della fine degli anni Cinquanta e Sessanta avvenne sulla costa, quando le zone interne furono totalmente abbandonate, al di là di qualche cattedrale nel deserto, come si usa dire, l'Alta Murgia vede il nascere di queste comunità di eredità culturale. Gruppi di individui che sulla scia della sempre più divulgata sensibilità ecologica e storico-demologica dei luoghi, interagiscono con altri individui e con il resto dei viventi modellando le relazioni e creando delle reti conoscitive, per apprendere in maniera collettiva una serie di pratiche che diventano patrimonio culturale condiviso e condivisibile, per la conservazione del gruppo stesso che acquisisce le caratteristiche di una comunità di pratica. Definizione che trova conferma nelle enunciazioni contenute nella Convenzione di Faro, all'art. 2, dove per «comunità di eredità» si intendono «insiemi di persone che attribuiscono valore a degli aspetti specifici dell'eredità culturale, che desiderano, nell'ambito di un'azione pubblica, sostenere e trasmettere alle generazioni future».
In relazione a tali definizione, pertanto, si basa l'assunto che sull'altopiano dell'Alta Murgia, nell'entroterra pugliese, ancora oggi seppure in numero limitato, ci sono degli attori di pratiche raggruppati nei C.A.M., i Comitati dell'Alta Murgia, con una storia che risale alla fine degli anni Sessanta del secolo appena concluso. Quando, sullo sfondo della Riforma Fondiaria che non ha raggiunto l'obiettivo di popolare le campagne servendosi di un sistema di presenze fisse sul territorio, i massari, i pastori, i manovali e i piccoli contadini hanno continuato ad alternarsi tra la vita nei campi e i grossi agglomerati urbani, lasciando la Murgia disabitata e senza controllo, le comunità di eredità presenti hanno cominciato a battersi per la salvaguardia della Murgia barese.
I C.A.M. hanno dovuto contrastare *in primis* la dislocazione, sul territorio, di ben dieci basi missilistiche della NATO, affidate alla 36a Aerobrigata Interdizione Strategica (1959-1962), fornite di tre testate atomiche per ognuna, ognuna delle quali con 1,45 megatoni di potenza, missili alti 27 metri, puntati verso la Russia che ne aveva altrettanti puntati verso il fronte della Guerra Fredda, ovvero, l'Italia, naturalmente all'insaputa di tutta la popolazione, perché si faceva passare l'operazione come spostamento di armi convenzionali. Nel 1962, grazie alla crisi di Cuba, la rivoluzione di Che Guevara e il successivo intervento di Papa Giovanni XXIII (Alberigo 2012), furono ritirate le testate e furono liberate la Murgia e la Turchia, mentre la Russia ritirò i missili da Cuba. Le basi furono smantellate ma dopo pochi anni sull'Alta Murgia sono arrivati i poligoni militari che insistono ancora oggi sul territorio. All'interno dei confini del Parco, ci sono cinque grandi poligoni per esercitazioni di tiro dislocati in vario modo, tra i quali quello più grande è quello di Torre di Nebbia. Questi poligoni, la loro presenza, sono evidentemente incompatibili con le attività storicamente prevalenti del territorio murgiano (Castoro *et al.* 2005), incluso il desiderio di pace dei C.A.M. e dei cittadini che hanno fatto una lunga battaglia su questo.

Alla vertenza per la smilitarizzazione dell'Area si è poi aggiunta la battaglia contro la costruzione di quattro invasi artificiali in cemento armato e numerose altre opere, idrauliche e non, tra le quali i pozzi per la captazione delle acque nel periodo estivo (uno per ciascun invaso), 40 km di canali in cemento, centinaia di briglie, strade, ponti e tre pale eoliche che avrebbero dovuto provvedere alla alimentazione elettrica dei pozzi stessi. Queste opere, per le quali furono stanziati svariati milioni di fondi pubblici, furono costruite in funzione della realizzazione, mai avvenuta, di una grande diga sul torrente Capodacqua (affluente sinistro del Bradano), sono state realizzate per buona parte dell'intero progetto perchè contrastate da coloro che ne avevano compreso l'inutilità degli stessi e lo scempio paesaggistico conseguente.

I C.A.M. hanno sensibilizzato intere comunità contro ogni forma di degrado che ha intaccato l'Alta Murgia e in particolare contro le servitù militari che superano il 30% dell'intera estensione del parco.

Analizzando la storia dei luoghi e ripercorrendone le azioni territorializzanti, è evidente, quindi, che il Parco dell'Alta Murgia sia stato largamente voluto dai C.A.M., prima ancora che l'Alta Murgia fosse individuata tra le aree di interesse paesaggistico, come definito dalla legge quadro n. 394 del 1991, per le aree naturali, lacustri e marittime.

Ma le istituzioni non sembravano consapevoli della portata di cambiamento che un'area protetta portasse con sé, infatti, Comuni e Regione hanno continuato a legiferare a discapito di tale riconoscimento (Abélès 2001). La legge regionale n. 34 del 19 del dicembre 1994, un accordo di programma per la realizzazione di strutture nel settore industriale e artigianale, ha consentito ai privati di costruire, a ridosso delle future aree protette, aree industriali che oggi deturpano fortemente il paesaggio. Dopo oltre venticinque anni da quella legge, molte strutture risultano incomplete e abbandonate perchè contestualmente non si sono creati distretti produttivi così come nell'intento della legge citata.

Altre lunghe e spesso infruttuose battaglie sono state condotte a seguito del Regolamento CEE n° 1765/92, poi 1251/99, che prevedeva incentivi per la trasformazione di terreni destinati a pascolo in terreni seminativi. Le azioni di spietramento, ovvero di frantumazione delle rocce calcaree affioranti, non solo non hanno incentivato la coltura cerealicola ma hanno distrutto la natura di questi luoghi in maniera irreversibile. In questi territori si è sempre praticata la spietratura, ovvero, lo spostamento delle pietre per farne muretti a secco o casolari e jazzi (Miosi 2010). Azioni top down che nessuno ha controllato e che hanno portato alla distruzione di svariati chilometri quadrati di territorio.

Ancora, nel 2000 la Società Prometeo vince il ricorso legale presso il T.A.R. Puglia per la realizzazione di un impianto di compostaggio ai confini del futuro Parco, portando nel 2017 il Comune di Grumo di Puglia alla condanna e al pagamento delle spese legali per aver contestato l'ubicazione dell'eco-mostro.

A quanto elencato si deve aggiungere l'ostilità dei Comuni, in particolare del Comune di Altamura, che ha atteso lunghi anni prima di individuare e proporre i confini del Parco ricadenti nell'area comunale, giustificando tale negligenza per l'insoddisfazione dei singoli proprietari terrieri che hanno sin da subito visto il Parco come un vincolo e non come una opportunità. Ecco come dal 1991, bisognerà attendere il D.P.R. del 10 marzo 2004, per l'istituzione del Parco Nazionale dell'Alta Murgia (G.u. serie generale, 1 luglio 2004, n. 152).

Best practice **e processi di patrimonializzazione del PNAM**

Il contesto nel quale si tessono relazioni tra istituzioni e cittadini «è spesso modificato da forze economiche e politiche indifferenti al punto di vista incorporato» delle comunità locali (Bonifacio, Vianello 2020). Conoscere la storia dell'istituzione Ente Parco, è pertanto, operazione necessaria per comprendere le difficoltà di insediamento e di operatività del primo Consiglio Direttivo e per cogliere l'iniziale totale mancanza di collaborazione inter-istituzionale. Disagi e conflitti vissuti spesso tra conseguenti trattative legali legate alla concessione di permessi edilizi, allo spietramento improprio, allo sversamento di rifiuti nocivi. Altra difficoltà è stata rappresentata dal mancato coinvolgimento delle comunità con le quali poter avviare e proseguire il percorso di gestione, attivando politiche di *governance* sostenibile.

I Comitati Alta Murgia sono stati esclusi dalla gestione e dall'impianto del Parco pur avendo continuato a riunirsi e a marciare (figura 3) anche per manifestare la volontà di avere un Parco eticamente vocato alla pace e non alle servitù militari ma, a distanza di decenni, la loro presenza si è fatta più rarefatta e sporadica.

L'avvio dell'Ente e il suo insediamento nei Comuni non è stato un percorso veloce e cadenzato, oltre al fatto che nel primo decennio il Parco non ha svolto azioni di comunicazione, valorizzazione e di divulgazione della sua esistenza.

Dal 2016, invece, in linea con il Piano Paesaggistico Territoriale della Puglia, il Piano di Gestione redatto dal Parco ha consentito di cominciare a muovere i primi passi sul territorio, di siglare un accordo con l'Agenzia regionale del turismo, e di connettersi con la Direzione regionale per i Beni culturali e Paesaggistici della Puglia, il Comune di Alberobello, il Comune di Andria e il Comune di Monte Sant'Angelo per la valorizzazione integrata dei siti Unesco.

È dal 2018, in realtà, con il cambio dirigenziale e con la nuova presidenza dal 2019, che il Parco ha attivato e attuato nuove politiche di inclusione e gestione partecipata con un rinnovato ascolto delle comunità locali e delle loro aspirazioni paesaggistico culturali.



Figura 3. Materiale informativo C.A.M., Comitati Alta Murgia.

La rinnovata *governance* del Parco è inclusiva, attua modelli di gestione e tecniche di valorizzazione e fruizione del patrimonio culturale facendosi notare e conoscere, prime fra tutti, dalle collettività locali alle quali appartiene, per le *best practice* attivate sul territorio dell'Alta Murgia a cominciare dalla messa in rete delle comunità di pratica e delle nuove progettualità condivise, come la fruizione lenta del territorio e l'individuazione di differenti itinerari.
Il Parco, inoltre, svolge oggi una delle principali funzioni per il quale è vocato, ovvero, l'educazione al patrimonio culturale con corsi di formazione per guide turistiche che aiutano a conoscere questo paesaggio culturale materiale e immateriale che conserva antiche testimonianze della pratica millenaria della "transumanza" e delle tradizionali attività agro-pastorali, rappresentate da una ricca rete di tratturi e tratturelli (antichi sentieri) e da "muretti a secco". La consapevolezza di ospitare individui sapienti circa l'arte dei muretti a secco e della transumanza, entrate a far parte delle liste Unesco del patrimonio culturale immateriale come elementi transnazionali, ha consentito al Parco di avviare i corsi per parietari e la valorizzazione della sentieristica dei tratturi.
Fra le *best practice* del Parco c'è sicuramente la volontà di valorizzare pratiche individuali come il progetto di recupero della lana ovina da rifiuto speciale a materia prima, e pratiche collettive come la valorizzazione del bio-distretto del cibo, il ripopolamento della pecora di razza altamurana, il ripopolamento degli asini, la salvaguardia del falco *naumanni*, il recupero delle coltivazioni di lenticchie e di grano Senatore Cappelli, oltre ad altre collaborazioni, in particolare, con l'Università degli Studi di Bari.
Sul fronte della tutela del territorio, ancora, il Parco ha fatto un ulteriore passo avanti sul piano del riconoscimento universale. L'inclusione e la definizione del perimetro delle aree contigue del Parco, approvato dalla Giunta regionale della Puglia con delibera n. 1932 del 29/11/2021, che permette di includere, nelle progettualità, siti esterni ai confini dell'area protetta, come Cava Pontrelli di Altamura, meglio nota come *Cava dei Dinosauri* e della Grotta di Lamalunga, sempre in agro di Altamura, dove ci sono i resti dell'*Uomo di Altamura*, ha consentito al Parco, nei primi mesi del 2022, di candidarsi al riconoscimento di *GeoParco Unesco* con il fine di tutelare e valorizzare il patrimonio geologico partendo dalla comunicazione e dalla fruibilità. Non, quindi, *best practice* che mirano solamente ad ampliare la confluenza turistica, ma pratiche che devono essere inclusive e partecipate, prima di lavorare per il riconoscimento. Per avviare questo processo, è stato indispensabile, prima di tutto, avvicinare il Parco alle comunità locali attive che si identificano in luoghi percepiti dagli stessi come elementi distintivi.
La candidatura a *Geoparco Unesco*, quindi, oltre a essere il risultato di una gestione condivisa è già di per sé una buona pratica, solo considerando il coinvolgimento che prevede la compilazione di un Dossier per l'Unesco, dal momento che questo processo ha comportato altre azioni a favore del territorio e delle comunità alle quali appartiene. Dalle cronache contemporanee e dalla ricerca personalmente svolta nei luoghi, si apprende che il Parco si è dotato, entro i suoi confini, di una rete wi-fi libera, che ha avviato percorsi tematici e un vademecum dell'escursionista a supporto dei visitatori, oltre e supportare le "passeggiate geologiche", organizzate nell'ambito della *Settimana internazionale del pianeta terra.* Inoltre, il Parco sta lavorando al recupero e alla valorizzazione delle cave di bauxite, alla bonifica delle foibe della voragine Cavone e della Grave di Faraualla, nonché, alla convenzione con il Soccorso Alpino e Speleologico per assicurare le attività di soccorso nelle zone più impervie del Parco, nelle grotte e nelle

cavità, oltre a lavorare per *Georesq*, un'app utile per offrire un servizio di geo-localizzazione delle richieste di soccorso per gli escursionisti esperti, ma anche per gli amanti delle attività all'aria aperta.

Conclusioni

Considerare il territorio come un patrimonio comune e, quindi, come un paesaggio culturale non solo in quanto spazio fisico ma, soprattutto, come spazio di relazioni dense tra uomini e natura, rende necessaria l'inclusione delle comunità residenti e di pratica come parte attiva nella gestione dei beni culturali perchè, come dimostrato per il caso del Parco dell'Alta Murgia, la gestione condivisa e partecipata restituisce individui consapevoli del valore culturale del paesaggio.

Inclusione, condivisione e consapevolezza dei luoghi che hanno distinto le pratiche dell'Ente Parco che si è trasformato in elemento culturale vivo e attivo, solo dopo essersi adeguato ai principi citati, compresa l'indispensabile azione di educazione al patrimonio.

L'individuazione istituzionale di nuovi perimetri che accolgono le aree contigue al Parco, ovvero le aree di tutti i Comuni limitrofi, allarga le potenzialità patrimoniali, includendo le diverse istanze territoriali di valorizzazione e quindi, riscattando anche il ruolo stesso delle comunità di eredità e in particolare dei C.A.M. che per decenni non hanno avuto il diritto alla partecipazione.

Quanto elencato, probabilmente non è sufficiente a elevare il Parco dell'Alta Murgia a modello esemplare di gestione patrimoniale ma il Parco Nazionale, come tutte le aree protette, ha una lunga storia di conflitti alle spalle che solo una lungimirante e collettiva partecipazione può affrancare. Il Parco Nazionale dell'Alta Murgia non poteva mancare in un Congresso sui Beni Culturali in Puglia, perchè ritengo fermamente che occorre dare voce e valorizzare le gestioni avvedute e inclusive, pur se agli esordi, per divulgare la conoscenza e il valore del patrimonio culturale comune, delle sue relazioni dense e delle opportunità che un paesaggio culturale offre, a partire dalle comunità che ad esso appartengono.

Bibliografia

Abélès, M. 2001, *Politica gioco di spazi*, Meltemi, Roma.

Alberigo G. 2012, *Breve storia del Concilio Vaticano II (1959-1965)*, il Mulino, Bologna.

Bonifacio V., Vianello R. (a cura di) 2020, *Il ritmo dell'esperienza. Dieci casi etnografici per pensare i conflitti ambientali*, Cleup, Padova, p. 13.

Castoro P., Creanza A., Perrone N. 2005, *Guida al Parco dell'Alta Murgia*, Tip. Antezza, Matera, pp. 26 – 39.

Miosi M., 2010 *L'allevamento della pecora «altamurana» nella murgia barese: tra tradizione e patrimonializzazione*, in *Altamura*, Rivista Storica, n. 48/49, Edizioni di pagina, Bari, pp. 137- 156.

Mirizzi F. 1990, *Tra la fossa e le lame,* ed. Congedo, Galatina, pp. 15-21.

Fiore T. 1952, *Un popolo di formiche*, Bari, Laterza.

Lai F. 2000, *Antropologia del paesaggio*, Carocci, Roma.

Lai F. 2001, *La costruzione di un paesaggio. Pratiche e rappresentazioni dello spazio nella regione del Salto di Quirra*, in Lai F., Maxia C., Tiragallo F., Draetta L. (a cura di), Il senso dei luoghi. Pratiche e rappresentazioni dello spazio nella Sardegna sud orientale, ed. CUEC, Cagliari, p. 15-20.

Rivière D. 2013, *La partecipazione nella politica europea di coesione*, in F. Burini (a cura di), Partecipazione e governance territoriale. Dall'Europa all'Italia, Franco Angeli, Milano, pp. 15 – 30.

Wenger E. 2006, *Comunità di pratica. Apprendimento, significato e identità*, ed. Cortina, Milano.

Archeologia e Comunità.
Un caso di ricerca partecipata nel territorio di Castellaneta (TA)

Luciano Piepoli[1], Roberto Rotondo[2], Marika Sciscio[3]

[1] Università degli Studi di Bari Aldo Moro; [2] Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo; [3]Associazione Culturale Amici delle Gravine di Castellaneta

Abstract
Si presentano i risultati preliminari di un progetto ispirato ai princìpi dell'Archeologia partecipata condotto, nel territorio di Castellaneta (TA), congiuntamente dall'Università degli Studi di Bari, la Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo e l'Associazione Culturale Amici delle Gravine di Castellaneta. Si espongono in particolare i primi dati storico-archeologici acquisiti, le modalità di collaborazione tra le diverse parti interessate e le iniziative comuni presenti e future volte a sviluppare in questo territorio un dialogo permanente tra ricercatori, addetti alla tutela e cittadinanza.

Premessa
Nell'ambito di un progetto di ricerca finanziato dal Programma della Regione Puglia *Research for Innovation* di cui chi scrive è titolare presso il Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica dell'Università di Bari, intitolato '*Viabilità medievale e identità regionale: ricerche multidisciplinari lungo il tratto pugliese della via Appia antica, vettore pluristratificato di uomini, merci e idee*', sono state avviate recentemente indagini volte a potenziare le conoscenze sui siti archeologici ubicati presso le località Minerva, S. Stefano e Monte S. Trinità, nel territorio di Castellaneta (TA), a ridosso della strada romana e degli assi viari che l'hanno ricalcata nel Medioevo (figura 1).



Figura 1. Localizzazione dei siti oggetto d'indagine.

Tali ricerche, autorizzate e pianificate in stretta sinergia con la Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo, si ispirano ai princìpi dell'Archeologia partecipata, ovvero ad un approccio, in linea con le prescrizioni delle Convenzioni di La Valletta e di Faro, secondo cui, citando le parole di A. Chavarria Arnau, coordinatrice di importanti progetti condotti in stretta sinergia dall'Università di Padova con comunità locali del Nord Italia, "oltre a comunicare ed educare nei metodi o risultati della pratica archeologica, vede il coinvolgimento attivo delle comunità locali nel processo della ricerca in tutte le sue fasi: dalla definizione degli obiettivi progettuali, allo svolgimento dell'indagine e infine alla

valorizzazione, disseminazione e uso dei risultati per successivi progetti di sviluppo (Chavarria Arnau 2019)".
In quest'ottica è da leggere l'azione congiunta dell'Università e della Soprintendenza con l'Associazione Culturale Amici delle Gravine di Castellaneta, nata nel 2014 e attiva nella promozione dell'ingente patrimonio storico, artistico, archeologico e paesaggistico che caratterizza il territorio castellanetano. L'Associazione, presieduta da Rocco Colamonico e che conta tra i suoi soci anche due archeologhe, Antonella Cassano e Marika Sciscio, quest'ultima iscritta al Corso di Laurea Magistrale in Archeologia dell'Università di Bari, coordina, in collaborazione con il CAI, escursioni nelle gravine del territorio di Castellaneta, organizza laboratori didattici per bambini e adulti, mostre fotografiche, progetti in collaborazione con le scuole del territorio e con altre associazioni culturali, e, con il progetto 'Castellaneta sotterranea', fa parte del circuito nazionale di associazioni 'Italia sotterranea'.
In questa sede si presentano i primi dati storico-archeologici acquisiti, le modalità di collaborazione tra le diverse parti interessate nel progetto e le iniziative comuni presenti e future per dar vita a un laboratorio dove sviluppare un dialogo permanente tra ricercatori, addetti alla tutela e cittadinanza.

[L.P.]

I siti oggetto di indagine

In questa prima fase del progetto le ricerche si sono concentrate su tre siti ubicati a ridosso del tracciato dell'Appia antica che in età medievale è stata ricalcata in questo territorio dalla *via Tarantina in plano Castellaneti* citata nelle fonti scritte di età angioina (Piepoli 2022) e dal tratturo Melfi-Castellaneta, arteria stradale funzionale all'allevamento transumante ed istituzionalizzata in età aragonese insieme all'articolata rete di tratturi e tratturelli che si sviluppava nelle regioni dell'Italia meridionale (Palasciano 1999). Si tratta dell'insediamento rupestre di S. Stefano, localizzato sullo spalto meridionale dell'omonima gravina, 4 km a sud di Castellaneta, e dei siti pluristratificati ubicati presso la località Minerva e l'altura di Monte S. Trinità, in contrada Montecamplo, rispettivamente 4 km a sud e 6 km a ovest della cittadina.
Il villaggio di S. Stefano, composto da diverse unità ipogee, è noto soprattutto per le due chiese, dedicate a S. Stefano e a S. Michele, i cui affreschi, molto ben conservati, sono stati datati a seguito di studi condotti diversi decenni fa, nel primo caso al XIII secolo, nel secondo tra XII e XIV secolo (Mastrobuono 1943).
L'insediamento di Minerva sorge su un pianoro ampio circa nove ettari delimitato su tre lati dalla confluenza delle gravine di S. Stefano e di Castellaneta. Nel corso dei primi sopralluoghi effettuati in questa località è stato possibile riscontrare quanto segnalato dalla bibliografia pregressa (Mastrobuono 1985, con bibliografia precedente), ovvero la presenza lungo buona parte del perimetro dell'area archeologica di resti di muri probabilmente di terrazzamento realizzati con grandi blocchi squadrati, di alcuni elementi architettonici di grandi dimensioni conservati presso l'omonima masseria che sorge nel pianoro, e di numerosi reperti fittili affioranti in superficie. Secondo le notizie edite il materiale ceramico sarebbe ascrivibile ad un ampio arco cronologico compreso tra il Neolitico e la prima età romana imperiale, mentre le strutture murarie e gli elementi architettonici sarebbero databili al periodo peucezio. A questa località fa verosimilmente riferimento un privilegio del 1088 con il quale Riccardo Senescalco concede al vescovo di Castellaneta, tra gli altri beni, anche la chiesa di *S. Giorgio de Minerba* con le relative terre e pertinenze (Guerrieri 1899) e la *Geographica* (49) redatta dal Guidone agli inizi del XII secolo nella quale è menzionata, in relazione ad un itinerario tra Oria e Acerenza, una località denominata *Minerva* (Piepoli 2022).
Il sito di Monte S. Trinità è stato oggetto di indagini aerofotografiche negli anni Settanta del secolo scorso (Schmiedt 1970, tavv. XXXIII-XXXVI) che hanno evidenziato la presenza di tre possibili circuiti murari riferibili alle diverse fasi di un abitato attivo, anche sulla base dei materiali archeologici raccolti in modo asistematico nell'area nei decenni passati da parte di diversi storici locali, tra il VI e il III secolo a.C. (Mastrobuono 1985). È stato inoltre ipotizzato che in corrispondenza della sommità del monte sia sorto in età medievale un insediamento forse fortificato al quale farebbe riferimento un documento, redatto nel 1111 e avente gli stessi protagonisti e le medesime finalità del precedente, che tra gli edifici di culto donati menziona S. Maria di Montecamplo *cum castro et domibus* (Guerrieri 1899). I resti di questi edifici sarebbero identificabili secondo alcuni studiosi con alcune strutture murarie attualmente visibili nel punto più alto della località. Non è da escludere che l'insediamento medievale eventualmente qui presente corrisponda alla località *Mons Campi* citata da Guidone (49) in età normanna in relazione al medesimo itinerario tra Oria e Acerenza, come tappa successiva rispetto a *Minerva* (Piepoli 2022).

[M.S.]

Le attività preliminari

La documentazione d'archivio

La sede di Taranto della Soprintendenza Nazionale per il patrimonio culturale subacqueo custodisce l'archivio della ex-Soprintendenza Archeologica della Puglia, che raccoglie documentazione dalla fine del

XIX secolo al 2016, e la cui consultazione riveste notevole interesse per reperire informazioni su ritrovamenti e ricerche pregresse.
In particolare, per quanto riguarda i siti oggetto della presente indagine nel territorio di Castellaneta, le prime notizie che si rinvengono sono relative a prospezioni archeologiche eseguite fra 1970 e 1971 dalla Fondazione Lerici in collaborazione con la Soprintendenza nella località di masseria Minerva (archivio deposito busta 9 fascicolo 208). I resti archeologici conservati (fra cui *strutture murarie, tracce di abitati e tombe e frammenti copiosi di vasellame nero verniciato con dolii*), pertinenti a un *insediamento indigeno a pianta elissoidale situato sullo sperone roccioso delimitato dalla gravina..[…]* e ai *resti di una cinta muraria del V sec. a.C, ed elementi architettonici appartenenti ad un santuario arcaico situato sull'acropoli del villaggio*, determinarono l'apposizione della dichiarazione di importante interesse archeologico con D.M. del 29/08/1972.
Nel caso della località Montecamplo o Monte Santa Trinità, invece, la relazione di vincolo fa riferimento a tracce di *strade, fondazioni di edifici in muratura a secco spesso sormontati da strutture più tarde, di epoca probabilmente medioevali*, da riferire a un *villaggio indigeno databile al V sec. a.C. circondato dalla necropoli che si estende ad anello digradante ad esso, dalla quale è stato recuperato materiale del V-III a.C.* (D.M. 24/03/1974).
Tra gli anni '80 e '90 entrambi i siti furono oggetto di analisi archeologiche da parte dallo studio J.N. Harris di Bologna, eseguite a più riprese, anche con l'ausilio di personale specializzato in informatica, tramite l'applicazione di metodologie d'indagine dichiaratamente riprese dal filone anglosassone della *new archaeology*: in località masseria Minerva furono effettuati rilievo topografico (1984), prospezioni sismiche e geoelettriche (1987), studio topografico, analisi geotecnica tramite prospezioni e studio dei paleosuoli (1987) (archivio deposito busta 5 fascicolo 92). Nel 1995, invece, il sito di Montecamplo fu luogo di sperimentazione dei primi rilievi topografici mediante l'ausilio di strumenti di triangolazione satellitare e di applicazione di studi archeoastronomici (archivio deposito busta 6 fascicolo 113).

[R.R.]

La raccolta della documentazione edita

Si è proceduto in primo luogo al censimento delle informazioni edite di carattere storico-archeologico sui siti in esame e in generale sul comparto entro cui ricadono, in senso diacronico, dalla preistoria all'età Moderna. In questa ottica sono stati consultati in particolare i testi di E. Mastrobuono, magistrato e cultore di storia locale, autore tra gli anni Quaranta e Ottanta del secolo scorso di numerosi saggi sulla storia e l'archeologia del territorio di Castellaneta (Mastrobuono 1943, 1969, 1978 e 1985). Infine sono state consultate le principali carte storiche relative al territorio indagato, attraverso l'analisi preliminare delle quali è stato possibile formulare delle prime riflessioni riguardo alla continuità/discontinuità di utilizzo della viabilità antica e medievale tra l'età moderna e quella contemporanea, sulle modalità di popolamento e di gestione dei suoli in ambito rurale nel corso di quest'ultimo periodo, e sono stati esaminati i toponimi associati alle località nelle quali ricadono i tre insediamenti oggetto di ricerche, al fine di recuperare informazioni sulle forme di frequentazione di queste aree in età postmedievale (figura 2).

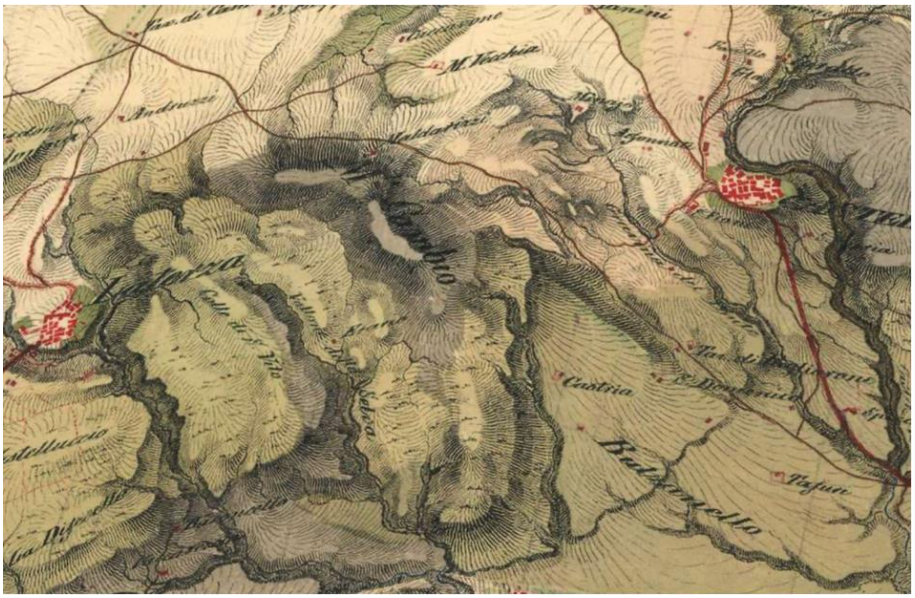


Figura 2. L'area di Monte S. Trinità nella Carta Austriaca del *Regno di Napoli*, 1821-1826.

Incontri con la Comunità locale

Successivamente sono stati realizzati degli incontri con la Comunità locale, *in primis* con i soci dell'Associazione Amici delle Gravine. In due occasioni, su iniziativa del Presidente dell'Associazione, Rocco Colamonico, è stata invitata la prof.ssa Maria Carla Cassone, studiosa locale, autrice di numerosi saggi incentrati sui beni storico-archeologici ed architettonici ricadenti nel territorio di Castellaneta e capofila dello storico gruppo culturale S.A.A.S 'E. Mastrobuono'. Nel corso di queste riunioni la studiosa ha gentilmente messo a disposizione del progetto un gran numero di foto inedite risalenti agli anni Settanta e Ottanta del secolo scorso e relative agli insediamenti di Minerva e Monte S. Trinità, nonché un'abbondante quantità di appunti sui suddetti siti. Allo stesso modo, Giovanni Maldarizzi, socio dell'Associazione, ha condiviso documenti cartografici inediti databili tra il XIX e gli inizi XX secolo appartenenti alla sua famiglia e raffiguranti tratturi e suddivisioni poderali del territorio di Castellaneta.

[M.S.]

I sopralluoghi

Dai primi mesi del 2022 sono stati effettuati diversi sopralluoghi, nel corso dei quali i soci dell'Associazione Amici delle Gravine di Castellaneta, in particolare il presidente Rocco Colamonico e l'archeologa Antonella Cassano, hanno condotto il sottoscritto e il dott. Roberto Rotondo presso i tre siti oggetto di interesse nella prima fase del progetto, con l'obiettivo di pianificare al meglio, dal punto di vista scientifico e logistico, le indagini sul campo previste per l'estate dello stesso anno.

Di particolare rilevanza ai fini del progetto, anche nell'ottica della "partecipazione" della Comunità locale a tutte le sue fasi, anche quelle della ricerca, è stata la visita presso l'insediamento rupestre localizzato sul fianco della gravina di Castellaneta che delimita a nord il sito pluristratificato di Minerva. I resti di questo villaggio, di cui non c'è traccia nella bibliografia edita, sono stati individuati infatti per la prima volta nel 2020 dai soci dell'Associazione, i quali avvalendosi dell'ausilio del drone e a seguito di ripetute escursioni, hanno riscontrato la presenza di una serie di cavità ipogee di origine antropica che al momento dei primi sopralluoghi erano obliterate dalla fitta vegetazione. Una di queste si è rivelata essere una chiesa, sulla cui parete orientale, quella dove originariamente era collocato l'altare, oggi mancante, si conservano labili tracce dell'apparato pittorico, nello specifico una *Déesis*, che su base stilistica e iconografica è databile agli inizi del XIV secolo. Il rinvenimento di questo edificio, di cui è stata recentemente data notizia da Antonella Cassano (Cassano 2022), risulta di particolare rilevanza in quanto consente con ogni probabilità di individuare l'insediamento *Minerva* citato dal Guidone nel XII e che, alla luce dei recenti dati acquisiti, potrebbe essere stato frequentato almeno per altri due secoli.

Nel medesimo solco si inseriscono i rapporti instaurati con la proprietaria della masseria e dei terreni entro cui ricade l'insediamento di Minerva, la dott.ssa Anna Romano, già da tempo in contatto con l'Associazione e sempre totalmente disponibile a che venissero condotte ricerche nei terreni di sua proprietà. Nell'ambito del primo sopralluogo, la proprietaria ha guidato il sottoscritto nel luogo dove, secondo i suoi ricordi, sono stati rinvenuti decenni fa, durante dei lavori agricoli, gli elementi architettonici attualmente conservati presso la masseria. A seguito di questa segnalazione, nel mese di luglio 2022, sono state condotte delle ricognizioni di superficie in corrispondenza dell'area indicata – ubicata a 400 m circa a sudovest del pianoro di Minerva, al di là della gravina che lo delimita – e sono stati rinvenuti materiali archeologici, ceramici e laterizi, compatibili dal punto di vista cronologico e tipologico con la possibile presenza di un'area funeraria sepolta, da cui potrebbero provenire i suddetti elementi architettonici.

Le attività sul campo

S. Stefano

Al momento le indagini presso il sito rupestre di S. Stefano si sono limitate a dei voli con il drone, realizzati da un altro socio dell'Associazione, Donatello Latorre. Nell'ambito di queste attività sono state scattate delle foto frontali ed oblique del villaggio, sulle quali sono state localizzate tutte le cavità ipogee, non solo le chiese, con l'intenzione, nei prossimi mesi, di schedare, rilevare e interpretare correttamente tali evidenze, e di condurre indagini topografiche per individuare eventuali ulteriori strutture presenti nell'area, per accrescere le conoscenze sull'organizzazione spaziale del villaggio e per realizzare un rilievo dell'insediamento il più esaustivo possibile.

Monte S. Trinità

Le indagini presso il sito pluristratificato di Monte S. Trinità sono state condizionate dalla visibilità non ottimale del terreno, determinata dal fatto che si tratta di suoli incolti, e dalla presenza, soprattutto in corrispondenza della parte più alta del sito, di un gran numero di alberi disposti in modo molto fitto. Ciononostante, sono ben visibili diverse strutture murarie, in alcuni casi ambienti quadrangolari di cui si conserva l'intero perimetro, oltre che pozzi, cisterne, ipotetiche fosse per la conservazione di derrate alimentari e setti murari probabilmente pertinenti ai diversi circuiti che delimitavano l'insediamento. In questa prima fase si è proceduto alla georeferenziazione delle strutture visibili e alla schedatura e alla

documentazione fotografica delle evidenze localizzate in particolare sulla sommità del Monte S. Trinità, che, sulla base delle tecniche costruttive e delle seppur scarne informazioni tratte dalla bibliografia pregressa, potrebbero essere riferibili all'insediamento di età normanna cui fanno riferimento le fonti scritte citate in precedenza.

Località Minerva

In questa prima fase, il sito di Minerva è stato quello maggiormente interessato da indagini. In primo luogo, è stato coinvolto il dott. Antonello Fino, ricercatore presso il Politecnico di Bari e studioso di architettura antica, che ha curato il rilievo e lo studio degli elementi architettonici conservati presso la masseria e i cui risultati sono in via di pubblicazione. Come già anticipato, sono state quindi condotte delle ricognizioni di superficie in corrispondenza dell'area, posizionata al di là del segmento della gravina di Castellaneta che delimita l'insediamento, dove, secondo i ricordi della proprietaria dei terreni, sarebbero stati recuperati tali manufatti. Queste ricerche hanno consentito di localizzare una concentrazione di materiale archeologico ampia oltre 10.000 mq, che potrebbe in via preliminare documentare l'esistenza di un'area funeraria pertinente alla fase indigena dell'insediamento.

Contestualmente è stata condotta una sistematica campagna di pulizia, analisi stratigrafica in negativo, documentazione grafica e fotografica e schedatura di tutti gli ambienti ipogei attualmente noti che compongono l'insediamento rupestre medievale e di alcune strutture riferibili alla gestione delle acque (figura 3). In generale è stata riscontrata una frequentazione del sito anche in età postmedievale, quando le cavità rupestri sono state trasformate in ambienti per il ricovero degli animali.

Così come per il sito di S. Stefano, anche in questo caso sono state scattate con il drone, dal socio dell'Associazione Donatello Latorre, delle foto frontali ed oblique dell'insediamento sulle quali sono state localizzate tutte le evidenze individuate.



Figura 3. Uno degli ambienti dell'insediamento rupestre di località Minerva.

Prospettive future

Nell'immediato futuro si auspica di poter potenziare il progetto procedendo su due canali paralleli ma strettamente legati tra loro. All'incremento delle attività di ricerca scientifica, finalizzate ad ampliare le conoscenze sui siti già oggetto di indagine e possibilmente anche su altri localizzati nello stesso territorio, saranno avviate iniziative volte a favorire il coinvolgimento diretto di una porzione più ampia della Comunità locale. A proposito di quest'ultimo aspetto, sono in programma nei prossimi mesi degli incontri pubblici presso la sede dell'Associazione Amici delle Gravine di Castellaneta, durante i quali saranno presentati alla cittadinanza i risultati delle indagini svolte entro l'estate 2022 e quelli delle ricognizioni di superficie che si svolgeranno tra ottobre e novembre 2022 sul pianoro di Minerva nell'ambito del Laboratorio 'Ricognizioni lungo la *via Appia*' di cui il sottoscritto è titolare presso il Corso di Laurea Magistrale in Archeologia del Dipartimento di Ricerca e Innovazione dell'Università di Bari, finalizzate a meglio caratterizzare le modalità di frequentazione di quest'area, tema sul quale le notizie bibliografiche pregresse sono poco esaustive.

È inoltre in via di definizione la formalizzazione di una convenzione tra il DIRIUM, il Liceo classico Flacco di Castellaneta e l'Associazione Amici delle Gravine, finalizzata a rendere partecipi delle attività in corso gli studenti della suddetta scuola i quali, oltre a seguire delle lezioni tenute dal sottoscritto e dalla dott.ssa Marika Sciscio presso la loro sede, avranno la possibilità di visitare il Laboratorio di Archeologia dell'Università di Bari e di partecipare alle ricerche sul campo presso Minerva, nell'ambito della cd. 'Alternanza Scuola-Lavoro', modalità didattica prevista dal Ministero per gli iscritti all'ultimo triennio, e di compiere, con il coordinamento dell'Associazione Amici delle Gravine delle visite guidate presso i principali contesti di rilevanza storico-archeologica di Castellaneta e del suo territorio.
In questo modo si intende consolidare, anche nelle generazioni più giovani, l'interesse per la storia e l'archeologia del proprio territorio e per un settore professionale, quello dei Beni Culturali, che può rappresentare in prospettiva un'opportunità di sviluppo economico.
Come è noto, una buona comunicazione dei risultati delle ricerche e una efficace "partecipazione" della Comunità locale, non possono prescindere tuttavia da una solida e ampia base scientifica.
Per questo motivo sono in corso di pianificazione, congiuntamente con la Soprintendenza Nazionale per il Patrimonio Culturale Subacqueo, le iniziative di ricerca da eseguire auspicabilmente nei prossimi mesi.
Tra queste si segnalano in particolare l'esecuzione di campagne di scavo stratigrafico presso i siti di Minerva e Monte S. Trinità. In quest'ultimo caso le ricerche si concentreranno in corrispondenza delle strutture murarie già visibili sulla sommità dell'altura e schedate l'estate scorsa, per meglio definirne i contorni funzionali e cronologici, mentre, per quanto riguarda Minerva, sarebbe opportuno condurre delle indagini in corrispondenza delle aree più significative dal punto di vista del potenziale conoscitivo individuate nel corso delle ricognizioni di superficie che si svolgeranno nell'autunno 2022 e di indagini geofisiche che sarebbe auspicabile realizzare contestualmente, coprendo integralmente il pianoro di Minerva.
I tre siti in esame sono caratterizzati da una prolungata continuità di vita, motivo per cui possono costituire degli importanti casi-studio sulle dinamiche di popolamento non solo dell'area di Castellaneta ma anche del territorio che si sviluppa a nordovest di Taranto, per il quale le informazioni edite sono alquanto scarne. Per questo motivo le iniziative qui descritte sono volte, oltre che a incrementare le conoscenze sui suddetti insediamenti, anche a porre le basi per una duratura partecipazione della Comunità locale al processo di studio, tutela e valorizzazione del Patrimonio culturale.

[L.P.]

Bibliografia

Cassano A. 2022, *Castellaneta: la località Minerva comincia a svelare i suoi segreti*, Mathera, 19, pp. 68-72.
Chavarria Arnau A. 2019, *La ricerca partecipata nell'archeologia del futuro*, Il capitale culturale, Supplementi 09, pp. 369-387.
Guerrieri G. 1899, Il conte normanno Riccardo Siniscalco (1081-1115) e i monasteri benedettini cavesi in Terra d'Otranto (sec. XI-XII), V. Vecchi, Trani.
Guidone = Schnetz J. (a cura di) 1929, *Ravennatis Anonymi Cosmographia et Guidoni Geographica*, Stuttgart 1929.
Mastrobuono E. 1943, Castellaneta e il suo territorio. Dalla Preistoria al Medioevo. Nuove scoperte e ricerche, Macrì, Città di Castello-Bari.
Mastrobuono E. 1969, Castellaneta e i suoi documenti dalla fine del sec. XII alla metà del XIV, Adriatica, Bari.
Mastrobuono E. 1978, Castellaneta dalla metà del sec. XIV all'inizio del XVI e il Principato di Taranto, Grafica Bigiemme, Bari.
Mastrobuono E. 1985, Castellaneta dal Paleolitico al Tardo Romano, Schena, Fasano.
Palasciano I. 1999, Le lunghe vie erbose. Tratturi e pastori del sud, Capone, Lecce.
Piepoli L. 2022, *Insediamenti e viabilità a nordovest di Taranto nel Medioevo. Riflessioni preliminari e prospettive di ricerca*, in: Atti del IX Congresso Nazionale di Archeologia Medievale (Alghero, 28 settembre-2 ottobre 2022), II, All'Insegna del Giglio, Sesto Fiorentino, pp. 90-95.
Schmiedt G. 1970, Atlante aereofotografico delle sedi umane in Italia. Parte II: le sedi antiche scomparse, Istituto Geografico Militare, Firenze.

La via possibile.
Il ruolo del Terzo settore nella gestione dei beni culturali

Antonio Lombardo

Regione Puglia

Abstract
Il paradigma della "terza via" tra gestione pubblica e privata lucrativa può trovare spazio nel dibattito sul patrimonio culturale che, negli ultimi anni, ha assunto una forte centralità nelle politiche di sviluppo territoriale. La contrapposizione tra gestione pubblica e privata attanaglia da tempo il settore culturale. Tuttavia, entrambi i modelli non hanno prodotto i risultati attesi. In un contesto storico sempre più contraddistinto dall'aumento delle disuguaglianze, dalla diffusione della povertà, dal decadimento etico e morale, appare inevitabile investire nella funzione sociale del patrimonio pubblico, attraverso una nuova offerta di servizi essenziali rivolta alle fasce più vulnerabili e in grado di valorizzare quei beni abbandonati o sottoutilizzati. La nuova legislazione del Terzo settore può favorire l'azione di quel complesso di enti, espressione della società civile animata da finalità solidaristiche, che si pone come ulteriore possibilità rispetto al modello pubblico e privato di gestione del patrimonio culturale.

Premessa
Il tema della gestione del patrimonio culturale è da tempo al centro di un dibattito volto a definire le modalità attraverso cui operare in modo efficace ed efficiente la valorizzazione dei beni culturali, assicurandone, al contempo, la tutela e la conservazione. L'analisi di un modello gestionale non può prescindere dalle peculiarità che caratterizzano il patrimonio culturale del nostro Paese; in particolare oggetto della presente trattazione sono i beni culturali immobili e gli istituti e luoghi della cultura come definiti dal D.Lgs. n. 42/2004 all'art.10 (beni aventi un interesse artistico, storico, archeologico o etnoantropologico) e all'art. 101 (musei, biblioteche, archivi, aree archeologiche). Pertanto, le prerogative poste alla base della seguente ricerca sono individuabili nella numerosità e varietà dei beni (la dotazione in Italia è di circa 200.000 beni architettonici, archeologici e istituti e luoghi della cultura - Istat 2018), nelle diverse modalità di fruizione (musei, biblioteche, archivi, parchi archeologici etc.), nella diffusione territoriale (la distribuzione media di beni culturali sul territorio è pari a 68 beni ogni 100 Kmq - Istat 2018), nella stretta connessione con i luoghi e la storia delle comunità locali, nella proprietà collettiva (lo Stato e gli altri enti pubblici territoriali detengono il maggior numero di siti culturali), e infine nella missione pubblica e inalienabile così come sancito dall'art. 9 della Costituzione.

Il dualismo della gestione tra pubblico e privato
Da molti anni in Italia assistiamo ad una contrapposizione tra due differenti visioni di gestione del patrimonio culturale. Da un lato vi è una visione conservatrice, secondo cui la gestione del patrimonio storico e artistico dovrebbe essere principalmente di natura pubblica e lo Stato (insieme all'intero apparato pubblico) dovrebbe continuare a garantirne le funzioni di tutela e valorizzazione, massimizzando il valore culturale e circoscrivendo l'intervento del privato a funzioni accessorie o in ogni modo secondarie. Dall'altro lato si afferma una visione ispirata a principi di mercato, per cui il patrimonio culturale, non adeguatamente valorizzato dal sistema istituzionale, dovrebbe essere concesso in gestione, in misura sempre maggiore, ad imprese di natura privata per scopi quali lo sviluppo economico, il risanamento della finanza pubblica, la crescita dell'occupazione (Cicerchia 2016). In tal caso, il fine economicistico prevale su quello istituzionale e culturale, ribaltando la concezione, costituzionalmente sancita, del patrimonio culturale come principio fondamentale ed edificante della nostra società. Si ragiona in termini di servizi economici o a valenza produttiva e non più di beni culturali: il patrimonio culturale è, dunque, un capitale dal momento in cui esso rende dei servizi pagati direttamente dai fruitori (Greffe 2003).
I modelli gestionali normati dalla disciplina in materia di beni culturali hanno contribuito ad alimentare una tale contrapposizione ideologica. Difatti, il Codice dei beni culturali e del paesaggio (D.Lgs. n. 42/2004) nell'affrontare l'importante nodo della gestione (concepita come parte della valorizzazione senza però mai pervenire ad una esplicita definizione), all'art. 115 discerne in modo netto ed inequivocabile una gestione "diretta", quale forma ordinaria svolta per mezzo di strutture organizzative interne alle amministrazioni e dotate di adeguata autonomia organica ed operativa (in questa fattispecie rientra anche il modello dell'*in house providing* sussistendo un evidente rapporto di subordinazione e controllo pubblico), da una "indiretta" attuata tramite concessione a terzi delle attività di valorizzazione o appalto di servizi. Dunque il

legislatore, in merito alle attività di valorizzazione di iniziativa pubblica, individua come unica forma di esternalizzazione quella della concessione a terzi o dell'appalto di servizio, istituti giuridici tipizzati e disciplinati, come è noto, dalla normativa in materia di contratti pubblici (D.Lgs. n. 50/2016) e perciò assoggettati ai principi del mercato (rilevanza economica, concorrenza, prestazione *versus* corrispettivo). In altri termini, la gestione esternalizzata viene a configurarsi in un contratto sinallagmatico, ovvero un rapporto tra soggetti (stazione appaltante-operatore economico, cliente-fornitore, concedente-concessionario) che perseguono interessi differenziati e spesso contrapposti.

La terza via

Nel corso di questi anni, sia il modello pubblico sia quello privato hanno mostrato e continuano a mostrare limiti e inadeguatezze. Le difficoltà del sistema pubblico nel tutelare e gestire i beni culturali (restringimento delle risorse finanziarie, numerosità dei beni posseduti, carenza di personale qualificato, livelli ridotti di efficienza, scarsa propensione all'innovazione) e l'evoluzione normativa in materia di esternalizzazione di servizi (prevalentemente di natura commerciale) hanno sempre più incoraggiato il ricorso a soggetti privati. A sua volta il modello del privato, orientato alla ricerca di meri risultati economici, si è focalizzato prevalentemente sui cosiddetti grandi attrattori, lì dove il flusso consistente di visitatori rende conveniente l'attivazione di servizi aggiuntivi con un potenziale tasso di redditività (servizi editoriali, punti vendita, accoglienza, caffetteria, ristorazione, mostre, eventi ed altri servizi definiti dall'art. 117 del D.lgs. n.42/2004), tralasciando il patrimonio cosiddetto minore e diffuso nei piccoli comuni, fondamentale risorsa a presidio del territorio.

Sul punto, l'indagine Istat su "Musei e istituzioni similari" riferita all'anno 2019 rileva che circa il 70% degli istituti di cultura censiti (musei, gallerie, raccolte, aree e parchi archeologici, monumenti e complessi monumentali) è nella disponibilità dei comuni. La necessità di favorire una più equa e diffusa adesione ai processi di creazione e fruizione culturale, superando i limiti del modello pubblico e la non convenienza del modello privato di tipo lucrativo nella gestione dei piccoli siti culturali, ha innescato in Italia l'attivazione spontanea di forme associative e di cooperazione che quotidianamente cercano di proteggere il patrimonio dall'abbandono e dall'incuria. Si tratta di cittadini organizzati che svolgono una funzione sociale a carattere di mutualità e senza fini di speculazione privata per la cura e la gestione di luoghi simbolici e di alto valore identitario, la cui azione è spesso resa possibile da collaborazioni informali con le amministrazioni pubbliche titolari dei beni.

È in questa prospettiva che, da alcuni anni, sta emergendo nel contesto della società civile, una nuova logica di tipo "sociale", una terza via improntata ai principi di partecipazione e cittadinanza attiva, che può essere interpretata come un processo collettivo in cui i membri di una comunità prendono parte, responsabilmente e consapevolmente, alla valorizzazione e gestione culturale (Murzyn-Kupisz, Dzialek 2013). In tal senso, la cultura si fa vettore di processi di welfare partecipativo (Consiglio, Riitano 2015), ovvero di approcci innovativi di gestione sperimentati e costruiti sull'accezione del capitale sociale (Putnam, Leonardi, Nanetti 1993). Il recupero e la valorizzazione di beni storici e artistici, a vantaggio principalmente delle comunità locali, può essere strumento per favorire il dialogo, l'aggregazione, la coesione, l'inclusione, specialmente in aree depresse. I beni culturali possono, pertanto, perseguire una *mission* sociale assumendo la declinazione di "beni relazionali", ovvero beni che possono essere generati e fruiti soltanto assieme da chi vi partecipa, così da stimolare la creazione di relazioni condivise da cui ciascuno dei partecipanti trae benefici che non potrebbe ottenere in altro modo (Donati 2019).

Secondo una tale visione, il patrimonio culturale si riconnette a quelle sfere civili di tipo associativo che sotto l'ombrello del "Terzo settore" gestiscono per lo più servizi educativi, socio-assistenziali, culturali, sportivi, con finalità di interesse generale e non di profitto. Viene così a definirsi una nuova geografia del patrimonio culturale, in cui il riaffermarsi del senso di coesione e inclusione sociale genera una nuova offerta collegata ai beni culturali di valore identitario e ottenuta mobilitando e responsabilizzando le comunità locali. La componente economica della valorizzazione non è certamente da negare, ma è un mezzo e non un fine; in particolare, è un mezzo per migliorare la sostenibilità gestionale del patrimonio culturale, che in Italia rappresenta un problema di grave dimensione (Pellegrini 2017).

Il ruolo del Terzo settore nelle politiche culturali

La tendenza all'espansione del Terzo settore in Italia ha assunto dimensioni interessanti quando, a partire dagli Ottanta, lo Stato sociale ha cominciato a mostrare evidenti difficoltà nel soddisfare la domanda di benessere, difficoltà provocate sia dalla crisi finanziaria dei bilanci statali, sia dall'inefficienza dell'iniziativa pubblica nella riduzione delle nuove forme di povertà come quella educativa e relazionale. Il fabbisogno di azioni di solidarietà e di mutua assistenza da parte della società civile ha trovato il proprio sbocco nella creazione di un numero sempre più ampio di enti non profit, che hanno identificato il proprio spazio e la propria ragione di vita nel completamento e nell'arricchimento delle politiche statali di welfare, là dove queste si mostravano particolarmente carenti (Volontè 2001).

I dati dell'ultimo censimento del Terzo Settore (Istat 2021) mettono in luce una crescita consistente delle istituzioni non profit che, da anni, costituiscono un asse portante delle politiche attive nel nostro Paese per la creazione di innovazione, capitale sociale e occupazione. Si tratta di piccole e grandi realtà che palesano una risorsa fondamentale per i bisogni emergenti delle comunità e per una utenza sempre più differenziata. Un settore che continua a espandersi con tassi di crescita medi annui superiori a quelli che si rilevano per le imprese orientate al mercato, sia per numero di enti sia per numero di dipendenti (sempre più giovani, donne e con livelli d'istruzione superiori alla media nazionale). Soprattutto al Sud si registra il più alto tasso di natalità delle iniziative, anche se la maggior parte delle istituzioni è concentrata nell'Italia settentrionale (ogni 10 mila abitanti vi sono circa 60-70 istituzioni al Centro-Nord mentre al Sud ve ne sono circa 40).
Riguardo agli enti culturali non profit, i dati Istat fotografano un tessuto di organizzazioni (circa 61 mila enti, il 16,9% del totale, con oltre 21 mila dipendenti, il 2,5% del totale) relativamente piccole (si avvalgono di volontari e con una prevalenza di 1-2 dipendenti), capillarmente distribuite sul territorio nazionale, che gestiscono attività di fruizione in luoghi della cultura come musei, biblioteche o centri culturali, che si occupano di rigenerazione urbana e del benessere delle loro comunità, oppure di produzione culturale (teatro, danza, musica, design, web, cinema). Questi Enti dispongono di budget ridotti e soprattutto fondi privati, non sono rivolti prevalentemente al mercato ma si riconoscono come soggetti di "pubblica utilità" che svolgono attività nell'interesse della collettività e, in particolare, di specifiche categorie sociali (bambini, famiglie, anziani ecc.). In particolare, l'indagine Istat relativa all'anno 2019 su un campione di 4.908 musei in Italia, di cui 3.031 pubblici e 1.668 privati, mostra una prevalenza della gestione pubblica mentre, nei pochi casi di esternalizzazione, registra la preminenza dell'affidamento in favore di enti non lucrativi. Infatti, la maggior parte delle strutture museali ricorre ad una gestione diretta del bene culturale (74% delle risposte espresse) e nel caso di gestione indiretta (attuata integralmente da altri soggetti), la principale forma giuridica dei gestori è quella non lucrativa (92%), con una prevalenza di associazioni riconosciute o non riconosciute (32%), cooperative (28%), fondazioni (7%). Soltanto una piccola quota di musei (circa l'8%) risulta gestita da imprese commerciali, quali società di persone o di capitali.
La diffusione delle organizzazioni non profit, nel campo della gestione dei beni culturali, è verosimilmente attribuibile alla flessibilità delle prestazioni lavorative (volontariato, collaborazioni esterne), a una regolamentazione più semplificata rispetto a quella dei soggetti commerciali, alla forte motivazione da parte degli operatori di perseguire finalità di rilevante interesse pubblico, alla capacità di raccogliere sussidi pubblici e contributi privati a fronte dell'impossibilità di coprire i costi attraverso i rientri tariffari (Trimarchi 2002). Ma il rischio che tali elementi possano tradursi in fattori di debolezza e inefficacia è molto elevato. L'eccessivo ricorso al volontariato, per esempio, può comportare precarietà nelle motivazioni degli operatori, come la scarsità di risorse rivenienti da sovvenzioni o donazioni può generare instabilità nella gestione finanziaria. La crescita del numero di organizzazioni censita dall'Istat non può certamente essere l'unica chiave di lettura della funzione del Terzo settore. È fondamentale una valutazione "qualitativa" di un settore ritenuto sempre più strategico e chiamato, insieme agli enti pubblici, a svolgere azioni e interventi volti a rafforzare la coesione e ad assicurare una maggiore tutela dei diritti sociali e civili.
È proprio sul terreno della "qualità" che si gioca la sfida più rilevante come l'innalzamento dei coefficienti di efficacia ed efficienza dei servizi, una maggiore capacità imprenditoriale e operativa, una minore dipendenza dalla politica, specie quella locale, ovvero una maggiore autonomia di azione e di pensiero (Di Vico 2019). La crescita quantitativa e, soprattutto, qualitativa delle organizzazioni non profit nell'ambito della gestione del patrimonio culturale può avere inevitabili effetti sul piano delle politiche sociali e territoriali, come quello di affermare l'economia legale a discapito di quella criminale o irregolare (con la valorizzazione di beni pubblici e beni confiscati), di rivitalizzare i territori remoti o montani (attraverso cooperative di comunità ed altre pratiche comunitarie di manutenzione e gestione delle risorse culturali), di agevolare l'inclusione sociale delle fasce deboli (integrando l'offerta culturale con servizi per il benessere sociale), di promuovere un uso efficiente delle risorse naturali o il recupero di materiali e manufatti inutilizzati (attraverso iniziative di economia circolare). La funzione sociale del patrimonio culturale potrebbe così favorire una fruizione nuova e diversa del bene culturale facilitandone l'accesso e l'allargamento del pubblico, stimolare la partecipazione culturale (i dati in Italia sono ancora bassi rispetto alla media europea), rendere la gestione più sostenibile anche da un punto di vista finanziario ampliando la tipologia di entrate, creare una occupazione espressamente riservata a persone emarginate dal mercato del lavoro o favorire la riqualificazione lavorativa al fine di renderne possibile un nuovo e riuscito inserimento (si pensi a quelle forme di organizzazione di tipo cooperativo con scopi mutualistici e rivolte all'inserimento lavorativo di soggetti svantaggiati).

La riforma del Terzo settore e gli strumenti di amministrazione condivisa

Un apprezzabile contributo allo sviluppo di nuove forme di gestione del patrimonio culturale, alternative sia al modello pubblico che a quello privato, è dato dal nuovo Codice del Terzo settore (D.Lgs. n. 117/2017) che, in attuazione della Legge delega n.106/2016, ha introdotto per la prima volta una revisione organica

della disciplina vigente in materia di enti non profit, intervenendo su aspetti civilistici e tributari, nonché sui rapporti con gli enti pubblici. La riforma ha, in primis, il merito di aver conferito un riconoscimento normativo unitario, con la previsione della nuova categoria di Enti del Terzo settore (ETS), al frastagliato mondo del volontariato, dell'associazionismo, delle fondazioni, della cooperazione e delle imprese sociali. Si tratta di enti di carattere privato che svolgono una o più attività di interesse generale (un elenco di 26 aree di intervento centrali per la vita delle comunità) in forma di azione volontaria o di erogazione gratuita di denaro, beni e servizi, di mutualità o di produzione e scambio di beni e servizi, accomunati dall'iscrizione ad un registro unico nazionale (Runts) e che perseguono finalità civiche, solidaristiche e di utilità sociale senza scopo di lucro. La legge riconosce una piena identità giuridica a tali enti, che prima della riforma mancava e che va ad aggiungersi al riconoscimento di tipo sociologico, culturale, economico (Zamagni 2017).

In particolare, il mondo delle organizzazioni culturali è da sempre alla ricerca di una legittimazione, anche normativa, che meglio definisca l'impegno profuso nell'attuazione di interventi di welfare, volti ad aumentare e garantire il benessere dei cittadini attraverso la valorizzazione del patrimonio culturale. In tal senso, la riforma cristallizza in un provvedimento legislativo il ruolo sostanziale e, direi, indispensabile del Terzo settore nello sviluppo degli ambiti enunciati dallo stesso articolo 9 della Costituzione (cultura, ricerca scientifica, patrimonio culturale, paesaggio etc.). A ciò si aggiunga che tra le attività di interesse generale definite dal Codice all'art. 5 (che rappresentano i settori di intervento in cui gli ETS possono operare), vengono menzionati (per la prima volta) gli ambiti inerenti alle tematiche culturali e turistiche, riconducibili agli interventi di tutela e valorizzazione del patrimonio culturale e del paesaggio, all'organizzazione e gestione di attività culturali, artistiche o ricreativo, alle attività turistiche d'interesse sociale, culturale o religioso nonché alla riqualificazione di immobili pubblici inutilizzati o di beni confiscati alla criminalità organizzata. La nuova legislazione, inoltre, appare orientata anche a superare i limiti organizzativi e gestionali che spesso hanno caratterizzato le organizzazioni non lucrative, introducendo una serie di obblighi (modalità e forme di organizzazione, Registro unico nazionale, procedure di rendicontazione, sistemi di amministrazione e controllo, trasparenza, partecipazione degli associati e dei lavoratori, misurazione dell'impatto delle attività, etc.) ma anche una serie di vantaggi (semplificazioni amministrative, regimi fiscali agevolativi, sostegni economici) necessari a garantire qualificazione e affidabilità in virtù del *favor legis* riconosciuto dalla Costituzione e in funzione della qualità dei servizi erogati e delle risorse pubbliche impiegate.

La riforma contribuisce inoltre ad una svolta nelle relazioni tra enti pubblici e Terzo settore, con possibili effetti anche sulle modalità di affidamento della gestione dei beni culturali e dei relativi servizi. A tal proposito, il Codice all'art. 55 prevede che le Pubbliche Amministrazioni (PA), nell'esercizio delle proprie funzioni e nei settori di attività di interesse generale, interagiscano con gli ETS attraverso nuove forme di collaborazione quali la co-programmazione, la co-progettazione e l'accreditamento. In questa nuova prospettiva, gli ETS non sono più considerati soggetti controinteressati nei confronti della PA che persegue l'interesse pubblico acquistando prestazioni, ma soggetti che cooperano sullo stesso piano per soddisfare gli interessi della collettività.

Tale principio è ben richiamato nella sentenza della Corte costituzionale n. 131/2020, la quale ha ravvisato nell'art. 55 del Codice «una delle più significative attuazioni del principio di sussidiarietà orizzontale valorizzato dall'art. 118, quarto comma, della Costituzione», un originale canale di «amministrazione condivisa», alternativo a quello del profitto e del mercato, scandito «per la prima volta in termini generali come una vera e propria procedimentalizzazione dell'azione sussidiaria». Attraverso la co-programmazione (art. 55 comma 2) la PA, in sinergia con i protagonisti del Terzo Settore, può operare un'analisi dei bisogni della collettività e degli interventi da programmare, individuando anche le risorse da coinvolgere che possono essere attivate per raggiungere i risultati attesi. È quindi il momento in cui il Terzo settore può partecipare a pieno titolo alla formazione delle politiche pubbliche, contribuendo con la propria capacità di analisi e lettura dei fabbisogni territoriali e questo richiederà, inevitabilmente, l'elaborazione di nuove metodologie di lavoro per la costruzione di visioni e programmi di sviluppo di tipo sociale e culturale.

A valle del processo di co-programmazione, è prevista l'attività di co-progettazione (art. 55 comma 3), ovvero un processo attraverso cui la PA in condivisione con il Terzo Settore definisce ed eventualmente realizza specifici progetti tesi a soddisfare i fabbisogni rilevati. A differenza della co-programmazione, la co-progettazione si propone dunque di definire in concreto progetti e attività ed eventualmente di realizzarli con il pieno coinvolgimento degli ETS, in tale ultima ipotesi configurando una sorta di intervento integrato (progettazione a cui si abbina l'esecuzione). L'esito di questo processo può anche consistere in forme di accreditamento (art. 55 comma 4), con la costituzione di un albo aperto di soggetti con cui un ente pubblico può stabilmente collaborare su specifici interventi.

Appare evidente come tali forme di cooperazione tra pubblico e privato sociale richiedano un'importante evoluzione da parte dei soggetti coinvolti. In primis, le PA sono chiamate a suscitare, integrare, coordinare un insieme differenziato di risorse, anziché a gestire in proprio o attraverso fornitori individuati mediante concessioni di servizio o appalti pubblici (Frediani 2017). In merito alle procedure per la selezione degli enti con i quali avviare i predetti rapporti, il Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali ha approvato le

linee guida (D.M. n. 72 del 31/03/2021) che costituiscono un concreto supporto alle pubbliche amministrazioni nella definizione dei procedimenti amministrativi. In nuce, le linee guida prevedono che da un lato la selezione degli ETS con cui collaborare debba avvenire tramite evidenza pubblica, nel pieno rispetto dei principi fondamentali quali trasparenza, imparzialità, parità di trattamento, e dall'altro che il ricorso agli istituti di collaborazione sussidiaria escluda l'applicazione delle procedure previste dal Codice dei contratti pubblici. Si instaura, quindi, tra PA e Terzo settore non un semplice rapporto sinallagmatico ma un rapporto di collaborazione, basato sulla corresponsabilità nella realizzazione del progetto, sulla compartecipazione di competenze e risorse (economiche, immobili, strumenti di lavoro, ecc.), sulla flessibilità nell'adeguamento del progetto al mutare dei bisogni territoriali.

Le biblioteche di comunità in Puglia: un buon caso di amministrazione condivisa

La Regione Puglia ha avviato, a partire dal 2018, un innovativo programma di investimento nelle biblioteche di comunità (120 milioni di euro per oltre 120 progetti proposti da comuni, province, istituti scolastici, università), riconoscendo in questi luoghi un presidio di coesione e inclusione sociale, centro di aggregazione della vita culturale comunitaria. Si tratta di luoghi "della" e "per" la comunità, piccoli o grandi, diffusi sul territorio regionale, tanti realizzati in centri di piccolissime dimensioni che mai avrebbero potuto ambire, con proprie risorse, alla realizzazione di una biblioteca. Il risultato è stato quello non solo di implementare la godibilità e la fruizione degli spazi ma soprattutto di costruire in maniera partecipata un modello evoluto di biblioteca in grado di offrire servizi culturali e socio-educativi rivolti a particolari categorie di utenza (bambini, famiglie, diversamente abili, anziani, immigrati) e, al contempo, incentivare la gestione degli spazi e delle attività proprio da parte del Terzo settore.

Tra i casi più virtuosi di cooperazione tra PA e Terzo settore vi è quello dell'Agorateca, la biblioteca di comunità realizzata presso l'istituto scolastico "San Giovanni Bosco - Tommaso Fiore" della città di Altamura. Una biblioteca, inaugurata nel 2019, che si identifica in uno spazio flessibile e aperto, non solo agli studenti ma all'intera cittadinanza, con una particolare attenzione per gli abitanti del quartiere Carpentino (circa 15.000 ovvero il 20% di tutta la popolazione altamurana) dove il rischio di devianza giovanile e di abbandono scolastico risulta piuttosto elevato. Il contesto territoriale, infatti, è caratterizzato dagli elementi che accomunano le periferie urbane: carenza di servizi, densità abitativa importante distribuita in classi medio-basse, alto tasso di disoccupazione. La gestione è affidata proprio ad un ente del Terzo Settore, un'associazione di promozione sociale (Associazione LINK APS) attiva dal 2003 nelle iniziative di mobilità studentesca nazionale e internazionale e nell'erogazione di laboratori formativi. L'associazione ha in gestione, da parte dell'Istituto scolastico con il quale vige un rapporto di collaborazione sussidiaria, sia l'uso degli spazi attrezzati con un'ampia flessibilità di utilizzo sia i servizi al pubblico. I servizi attivati sono numerosi e mirano a soddisfare tanto i bisogni degli studenti quanto quelli delle fasce più deboli della società: prestito libri e bookcrossing (anche a domicilio), laboratori di lettura, corsi di fotografia, grafica, corsi di storytelling digitale, laboratori per la produzione audio-video, laboratori linguistici, corsi di musica e di educazione all'ascolto, concerti, mostre, mobilità giovanile e corsi di formazione europea, ortoterapia e attività di giardinaggio, sportello Eurodesk per l'informazione sui programmi promossi dall'Unione Europea per giovani, scuole ed enti del Terzo settore.

I risultati della gestione in questi anni sono stati straordinari in termini di personale stabilmente impiegato nelle attività (6 dipendenti, di cui 2 con contratto full-time e 4 con part-time), di volontari coinvolti (60 giovani europei ogni anno a cui viene riconosciuto un rimborso spese), di fruitori (1000 in media all'anno), di standard di qualità degli spazi, dei servizi e delle competenze del personale (il livello di qualità viene rilevato dal gestore con questionari somministrati periodicamente all'utenza). Una gestione che si è dimostrata sinora efficace e sostenibile anche da un punto di vista economico-finanziario, in cui l'equilibro di bilancio è garantito da una razionalizzazione dei costi e da una diversificazione dei ricavi provenienti da fonti diverse: tesseramento soci, fitto spazi, laboratori ed eventi a pagamento, contributi pubblici, finanziamenti di progetti europei, sponsorizzazioni. La prospettiva di questo modello virtuoso di amministrazione condivisa è quella di continuare nel solco tracciato, consolidando il rapporto di reciproca responsabilità e di compartecipazione in termini di competenze e risorse tra il titolare del bene (la Scuola) e il gestore (l'Associazione), in modo da superare le difficoltà gestionali con un'efficace capacità di resilienza ai cambiamenti e alle innovazioni e con lo sviluppo di una rete di relazioni sempre più incentrate sulla fiducia e sulla cooperazione con i fruitori, con il territorio, con la comunità locale.

Conclusioni

Il Terzo settore ci consente, oggi, di ragionare sull'importanza di un'economia vicina ai territori e alle persone, capace di alimentare una visione proattiva e inclusiva, svincolata dalle correnti dominanti imposte dal mercato e compatibile con il valore identitario dei beni e luoghi della cultura. Un'economia che potremmo definire di "prossimità". La nuova legislazione del Terzo settore, seppur con i suoi ritardi nell'attuazione, indica la strada verso cui ci stiamo incamminando: un sistema di enti non profit più strutturato che in passato, più responsabile, più ampio, più vicino ai bisogni delle comunità, con un aumento della qualità amministrativa ed un ripensamento delle tradizionali logiche di gestione. I nuovi strumenti di

"amministrazione condivisa", quali la co-programmazione e la co-progettazione, possono agevolare l'incontro tra l'offerta di servizi per il benessere sociale che proviene dal Terzo settore e la domanda di valorizzazione dei tanti beni culturali sottoutilizzati o abbandonati.
Molto dipenderà da come le PA sapranno dialogare con la società civile organizzata, riconoscere nel Terzo settore una risorsa per completare la propria azione, capitalizzare le migliori esperienze di rapporti collaborativi in grado di qualificare l'offerta di servizi per il soddisfacimento dei bisogni espressi dalle comunità.

Bibliografia

Becattini G. (a cura di) 2015, La coscienza dei luoghi, Donzelli editore, Roma.
Cabiddu M. A., Grasso N. (a cura di) 2007, Diritto dei beni culturali e del paesaggio, Giappichelli editore, Torino.
Cammelli M. (a cura di) 2016, Strumenti giuridici della valorizzazione economica del patrimonio monumentale, Mulino, Bologna.
Cicerchia A. (a cura di) 2016, Il bellissimo vecchio, Franco Angeli, Milano.
Consiglio S., Riitano A. (a cura di) 2015, Sud Innovation. Patrimonio culturale, Innovazione sociale e nuova cittadinanza, Franco Angeli, Milano.
Consorti P., Gori L., Rossi E., Diritto del Terzo settore, Il Mulino, Bologna, 2018, p.63.
Corte dei conti 2016, Iniziative di partenariato pubblico privato nei processi di valorizzazione dei beni culturali, Delibera n. 8/2016/G.
Di Vico D. 2019, *Per migliorare la qualità della politica*, VITA, 11, pp. 30-33.
DIPE - Presidenza del Consiglio dei Ministri 2018, Partenariato Pubblico Privato (PPP): 100 domande e risposte - una guida per le Amministrazioni, III edizione.
Donati P. (a cura di) 2019, Scoprire i beni relazionali, Rubbettino Editore, Soveria Mannelli.
Fici A. (a cura di) 2018, La riforma del terzo settore e dell'impresa sociale. Una introduzione, Editoriale scientifica, Napoli.
Frediani E., I rapporti con la pubblica amministrazione alla luce dell'art. 55 del Codice del Terzo settore, in *Non profit paper*, n. 3/2017.
Greffe X. (a cura di) 2003, La gestione del patrimonio culturale, FrancoAngeli, Milano.
Istat 2018, Annuario statistico italiano.
Istat 2019, Censimento permanente delle istituzioni non profit.
Istat 2021, Censimento permanente delle istituzioni non profit.
Mazzullo A. a cura di (2017), Il nuovo Codice del Terzo Settore. Profili civilistici e tributari, Giappichelli, Torino.
Murzyn-Kupisz M., Dzialek J. 2013, *Cultural heritage in building and enhancing social capital*, Journal of Cultural Heritage Management and Sustainable Development, Vol. 3 Issue: 1, pp.35-54.
Pellegrini S. 2017, *Il valore pubblico del patrimonio culturale: dal progetto di investimento alla coscienza di luogo*, Rivista on line Territori della Cultura, Centro Universitario Europeo per i beni culturali, 30, pp. 98-105.
Putnam R. D., Leonardi R., Nanetti R.Y. (a cura di) 1993, Making Democracy Work. Civic Traditions in Modern Italy, Princeton University Press, Princeton, NJ.
Santagata W. (a cura di) 2014, Il governo della cultura. Promuovere sviluppo e qualità sociale, Il Mulino, Bologna.
Trimarchi M. (a cura di) 2022, Economia e cultura. Organizzazione e finanziamento delle istituzioni culturali, Franco Angeli, Milano.
Volontè P. (a cura di) 2001, Le imprese sociali e i beni culturali, Franco Angeli, Milano.
Zamagni S. 2017, *Codice civile. Il Terzo settore ora esiste*, VITA, 10, pag. 38-40.

DAUNIA LAND ART. Archeologia e Arte Contemporanea per dare nuova forma alla valorizzazione del patrimonio culturale materiale e immateriale di Capitanata

Nunzia M. Mangialardi[1], Marco Maruotti[2]

[1]Università di Foggia; [2]ArcheoLogica. Servizi e progetti per i Beni Culturali

Abstract
Daunia Land Art è un'iniziativa culturale pluriennale, di carattere artistico, divulgativo ed educativo, organizzata da un esteso partenariato pubblico-privato, sostenuto dalla Regione Puglia, che si pone l'obiettivo della valorizzazione del paesaggio storico della Transumanza e della rete dei Tratturi in Capitanata. Il progetto adotta un approccio interdisciplinare, sperimentando il potente linguaggio dell'arte contemporanea come mezzo per ricongiungere emotivamente le comunità alla propria storia e alle proprie tradizioni in un processo di riappropriazione del Patrimonio, quale acceleratore della valorizzazione territoriale. Dal 2015 al 2022 sono successe quattro edizioni che si sono mosse lungo le antiche vie erbose, scegliendo luoghi diversi per paesaggio storico e contesto antropico e sperimentando varie forme di coinvolgimento pubblico di coloro che il tratturo ancora lo vivono. Il contributo propone una disamina degli interventi *site specific* di arte ambientale succedutisi sul tema della transumanza.

Premessa
Immaginare - costruire - ritrovarsi. L'arte è quel luogo in cui tutte le strade portano all'altro: ci si racconta, ci si autorappresenta, si afferma il proprio "esserci" individuale, ma si finisce sempre per stabilire un contatto con chi è intorno a noi e che, con noi, condivide quel comune sentirsi parte di un solo grande *organon*, un Tutto spirituale, brulicante e forse centrifugo, ma necessariamente interconnesso.
Riflettere - codificare - partecipare. L'artista non è mai solo, anche quando è pioniere, anche quando apre orizzonti inusitati. L'artista non può che essere latore di una visione collettiva: anche quando pare introiettato nelle sue più intime ed esclusive istanze l'artista è corale, in corale solitudine, come tutti noi. Ed è proprio per questo che, soprattutto in questo momento storico, l'arte contemporanea non può esimersi dall'essere arte sociale, espressione assertiva dell'uomo nell'atto di riedificare una dimensione dell'*io-in-mezzo-agli-altri*.
Ricordare – vivere - comunicare-La storia di un territorio, del suo patrimonio, delle tradizioni e dei saperi costituisce la sua identità che spesso è il miglior punto di partenza per la costruzione di nuova realtà. È fondamentale conoscere il territorio e le sue storie per non dimenticarle e perché rientrino, se ben comunicate, a far parte del sapere collettivo di una comunità. Un paesaggio se non correttamente comunicato, se non messo a disposizione delle comunità locali e del loro sentire collettivo, se non indissolubilmente connesso con l'identità stessa di chi ci vive tutti i giorni non potrà mai essere protetto.
Ripensare-rigenerare-valorizzare Il Patrimonio Materiale e Immateriale legato alla Transumanza ha in questa parte della Puglia la sua più significativa rappresentanza storica; tuttavia, proprio qui versa nel peggiore stato di conservazione. È necessario promuovere, al livello civico, un profondo e pubblico percorso di conoscenza e riappropriazione della ruralità, cifra storicamente insediativa della Capitanata, per determinare una reazione di risemantizzazione del Patrimonio, di nuova funzionalità economica dei beni, di valorizzazione dei saperi e delle comunità.

[M.M.]

Daunia Land Art. Dal 2015 al 2022, quattro interventi pilota per una valorizzazione diffusa della rete tratturale di Capitanata
Lontano dalle convinzioni che la rigenerazione degli ambiti rurali significhi dare vita a una 'turistificazione' dei luoghi e che si tratti, invece, di un processo complesso e multisistemico, che parte dalle comunità locali per valorizzare risorse, rafforzare misure economiche, presidiare il territorio, promuovere il recupero delle tradizioni, e del paesaggio naturale e storico nasce Daunia *Land Art*. Si tratta di un progetto finanziato dalla Regione Puglia e promosso da una composita sinergia tra pubblico e privato coordinata dalla società *ArcheoLogica. Servizi e Progetti per i Beni Culturali* di Foggia (già spin-off dell'Università di Foggia) che ha messo in connessione enti locali, territoriali e di ricerca, soggetti di azione locale, associazioni culturali, imprese e società civile, ampliando negli anni il proprio partenariato per un'attuazione consapevole e partecipata. Si citano, in particolare, il Dipartimento Turismo, Economia della Cultura e Valorizzazione del Territorio della Regione Puglia, il settore Assetto del Territorio – Politiche Comunitarie della Provincia di

Foggia, il Dipartimento di Studi Umanistici (DISTUM) dell'Università di Foggia, GAL Meridaunia, l'Accademia di Belle Arti di Foggia, la Fondazione Pino Pascali di Polignano (BA), il Comune di Candela e di Monte Sant'Angelo, la Casa del Ciliegio di Monte Sant'Angelo. Con questi attori la società ArcheoLogica, a partire dal 2015, ha dato corpo, unitamente al gruppo di ricerca storica del DISTUM, a una delle azioni strategiche per la valorizzazione del tracciato tratturale concepite nel Piano Operativo Integrato (POI) del Tratturo Regio Pescasseroli-Candela; un piano attuativo del Piano Territoriale di Coordinamento Provinciale (PTCP) redatto dalla Provincia di Foggia ed assunto come progetto pilota del Piano Paesaggistico Territoriale Regionale (PPTR) della Puglia. Il POI delinea alcune 'visioni contemporanee' per la valorizzazione del 'sistema dei tratturi', stabilendo il conseguimento di tre obiettivi specifici per la ricezione della 'traccia tratturale':

a) renderla visibile, identificabile e, quindi, riconoscibile;
b) renderla fruibile e, dunque, anche dotata di attrattività;
c) renderla continua nelle sue molteplici dimensioni culturale, ecologica e fisica.

In quest'ottica Daunia Land Art, partendo dalla conoscenza storica, scommette sul linguaggio dell'arte contemporanea, la *landart* in particolare, come strumento di narrazione e fruizione dei luoghi e della memoria della Transumanza e del suo Patrimonio, materiale e immateriale.

Daunia Land Art 2015 – Masseria del Riposo (Candela – FG) lungo Tratturo regio Pescasseroli-Candela

Le quattro edizioni di Daunia Land Art si sono mosse lungo le 'vie erbose' della Capitanata, le 'connessioni' che mettevano in collegamento le montagne con la pianura del Tavoliere, ancora oggi caratterizzate da poste, masserie e architetture funzionali a servizio della gestione del pascolo e dell'economia pastorale. Punto di partenza è stata l'area di testa del Tratturo Regio Pescasseroli (PE)–Candela (FG) presso Masseria del Riposo (Candela) nell'ambito del *SAC Apulia Fluminum*. Il sistema dei SAC (Sistema Ambientale Culturale), nati da un'idea dell'Area Politiche per la Promozione del Territorio, dei Saperi e dei Talenti della Regione Puglia, su finanziamento POC Puglia 2007/2013 - Piano di azione e coesione in linea 4.2.2 SAC, ha promosso in tutta la regione, tra il 2014 e il 2015, la formazione di aggregazioni territoriali tra enti pubblici, parchi regionali, riserve naturali, associazioni, fondazioni e partner privati finalizzati alla valorizzazione e gestione integrata di beni ambientali e culturali già esistenti e fruibili. L'*Apulia fluminum*, comprendente 20 Comuni della provincia di Foggia collocati nell'area della Valle del fiume Carapelle condividendone la Storia e il Paesaggio, ha strutturato tre operazioni culturali di carattere storico archeologico, teatrale, cinematografico e artistico: '*ArcheoLab*', un laboratorio di attività didattiche e turistiche alla scoperta dei Beni Archeologici e del mestiere dell'archeologo; '*C'Era Una Volta*', un percorso intrecciato tra teatro, storia, enogastronomia e arti visive; '*Daunia Land Art'*(DLA), un nuovo punto di osservazione del paesaggio della transumanza dei Monti Dauni meridionali, costruito attraverso uno studio di Arte Ambientale. Nata da un gruppo di 'territorialisti', storici e pianificatori del territorio, DLA ha strutturato le residenze artistiche con un'intensa attività di brainstorming di lezioni e sopralluoghi che rendessero i partecipanti consapevoli della storia della transumanza e delle tracce materiali ancora visibili.

Nel luglio 2015 si è svolta la prima edizione di Daunia Land Art: 9 giorni di iniziative sulla storia dei tratturi e della transumanza di Capitanata, lo studio del paesaggio e il contributo della *Land Art* coinvolgendo studiosi, artisti e cittadini; 15 autori, ricercatori e artisti di respiro internazionale internazionale hanno collaborato con 25 giovani artisti, studenti dell'Accademia di Belle Arti di Foggia, che hanno dato vita, negli ultimi cinque chilometri del Regio Tratturo Pescasseroli – Candela verso l'area di testa presso Masseria del Riposo (Candela), a 6 interventi *site specific* ai bordi del tracciato tratturale. Si è trattato di un complesso processo creativo, caratterizzato da una forte componente storica e con l'obiettivo di dare vita a un 'rinato' tracciato tratturale; le opere sono state collocate ai bordi del tratturo, costituendo il percorso di una 'passeggiata artistica' che ha attribuito una diversa modalità di fruizione esperienziale del tratturo. Le opere sono state disposte da E a W, verso Masseria del Riposo, nel seguente ordine: *Mira e Archivia* da un'idea di Perino & Vele, *Untitled* da un'idea di Giuseppe Teofilo, *Land Code* da un'idea di Bianco-Valente, *Nessun pastore per nessun gregge* da un'idea di Arianna Carossa, *Vento forte a Candela* da un'idea di Roberto Pugliese, *Tranhumancia* da un'idea di Francisco Cabanzo.

Attraversamento: una pratica millenaria che ha solcato, segnato, trasformato il paesaggio storico della transumanza, legando terre e genti di montagna a quelle pianura. Gli interventi effimeri, leggeri e reversibili hanno evocato, riscoperto e, in un certo senso, ripristinato l'evidenza, ormai irriconoscibile, del reticolo tratturale; le installazioni disseminate lungo il tratturo gli hanno dato una nuova capacità evocativa capace di generare un nuovo senso e un nuovo modo di esistere ed essere fruito tra passato e presente.

[N.M.M.]



Figura 1. *Land Code*- Tratturo Pescasseroli-Candela. Da un'idea di Bianco-Valente.



Figura 2. *Io sono la mia grotto* (*Soy mi cueva*) di Làzaro Saavedra – Tratturo Foggia-Campolato-Vieste.

Daunia Land Art 2017 - Rifugio di pastori (Monte Sant'Angelo) tra Tratturo Foggia-Campolato-Vieste e la Via Francigena

Nel 2017 *Daunia Land Art* si è spostata lungo il tratturello Campolato-Vieste, ultimo segmento del Tratturo Foggia-Campolato-Vieste che collegava il promontorio garganico e la costiera a Foggia, in corrispondenza dell'area in cui il tracciato si incrociava con la Via Francigena diretta a San Michele a Monte Sant'Angelo (FG). La cifra storica del luogo, carico di una tradizionale spiritualità, ben si è adattata all'operazione artistica più concettuale, rispetto alla precedente edizione. Il progetto, svoltosi dal 24 al 31 agosto, ha visto la partecipazione dell'artista cubano di spessore internazionale Làzaro Saavedra, invitato dal curatore Giacomo Zaza, che, insieme a 12 giovani artisti, tutti dalle poetiche e tendenze di espressione già formate e consolidate, ha realizzato un intervento *site specific* capace di condensare e comunicare tracce storiche-identitarie del Patrimonio della Capitanata. Argomento principale sono stati i segni che la transumanza ha stratificato nel paesaggio storico, culturale, sociale e antropologico, la loro individuazione, lettura e comprensione ha comportato la creazione di un dialogo con il paesaggio storico e di un processo di 'contaminazione' tra storia e processo artistico. Dopo 8 giorni di analisi e osservazioni del patrimonio storico paesaggistico, caratterizzato da sedimentazioni naturali e postazioni antropiche, eremi rifugi per pastori e viandanti, l'artista cubano ha realizzato un intervento permanente nel Parco del Gargano intitolato "*Io sono la mia grotta* (Soy mi cueva)" composto da tre installazioni distinte, tuttavia concettualmente collegate tra loro. Tre momenti, tre atti visivi contrassegnati da un simbolo: l'immagine stilizzata di un essere circolare che si estende si protrae come un'onda verso l'esterno per rientrare in se stesso. Questo simbolo circolare è una protuberanza che emerge e avanza da una cavità – un foro che corrisponde al suo corpo alla sua essenza: dunque un essere in eterno movimento. In connessione all'intervento principale, i 12 artisti si sono occupati di reinterpretare gli elementi figurativi lasciati dalle numerose civiltà susseguitesi

nel tempo in questo territorio, facendoli diventare simboli ed entrare nelle installazioni, arricchendone, con il loro ancestrale indotto di senso il significato di un flusso che ha combinato felicemente lo stupore della scoperta e la freschezza dell'espressione con l'atto creativo individuale.

[M.M.]

Daunia Land Art 2019 –Tra progetto e arte contemporanea: esperimenti di partecipazione e nuove transumanze. Palazzo d'Ascoli (Ascoli Satriano – FG) e Masseria Torre Bianca (Candela-FG)

Nel 2019, dall'idea di *Daunia Land Art*, nasce TRAME Rurali. Un workshop di progettazione interdisciplinare incentrato sulla ricerca e sulla creazione di un modello sostenibile di rivalutazione dell'enorme, ricchissimo patrimonio dell'edilizia storica rurale di Capitanata. Quattro professionalità complementari: paesaggisti, esperti in composizione architettonica, designer e *landartist* sono stati chiamati a scommettere in un approccio olistico della progettazione, che non scindesse l'intervento sui nuclei architettonici dalla riqualificazione del paesaggio per cui hanno preso forma. A loro è stato chiesto un progetto capace di 'aggiungere valore' ai beni e di costituire un modello di recupero per la rifunzionalizzazione della masseria; di recuperare le architetture, ridisegnandone il significato e raccontandone la storia. Esperti di fama nazionale, Anna Costa, Chiara Rizzi, Enzo Calabrese, Emilio Fantin, hanno coordinato quattro gruppi di giovani dei diversi specialismi, selezionati con una call internazionale, adottando l'integrazione degli specialismi come approccio metodologico. Oggetto di analisi e co-progettazione è stata la masseria di Palazzo d'Ascoli (Ascoli Satriano – FG), grande azienda agricola seicentesca, di cui è stato ripensato un progetto di rigenerazione funzionale e valorizzazione.



Figura 3. *My name is …Il mio nome è. Conosci l'altro e la sua realtà* di Maria D'ompè –Masseria Torre Bianca a Candela (FG).

Questo esperimento di 'progettazione' è stato affiancato dalla realizzazione di un'importante opera chiamata a rappresentare al livello visivo e concettuale il paesaggio di questa parte della Puglia e la storia delle due genti 'di passaggio. L'intervento è stato realizzato all'interno di Masseria di Torre Bianca a Candela, un complesso architettonico rurale, conosciuto anche come 'villa Doria' e situato in località Scaricaturo (o Scaricatoio, passo doganale pertinente al tratturo Pescasseroli-Candela distrutto in età angioina.), toponimo che fa riferimento alla prima fase costruttiva della struttura. La struttura appartenuta originariamente alla famiglia Doria Pamphili, passò successivamente in capo alla famiglia Ripandelli.. La sua originaria funzione agricola e zootecnica ben si legava al fenomeno della transumanza, data la sua stretta vicinanza al Regio Tratturo "Pescasseroli-Candela", funzione che viene meno nella seconda metà dell'Ottocento, quando il complesso rurale si trasforma in architettura residenziale. Divenuta di proprietà provinciale negli anni '50 del Novecento fu realizzato un grande ospedale specialistico, che oggi acclude completamente la visuale della Villa\, presentandosi come un 'ecomostro' moderno in parte abbandonato e in parte ristrutturato per accogliere un progetto SPRAR (Sistema di Protezione per Richiedenti Asilo e Rifugiati) dedicato alle donne vulnerabili. L'attuale sovrapposizione degli edifici, storia crea un cortile all'interno del quale è stato realizzato dall'artista Maria D'ompè l'intervento *site specific* "*My name is...il mio nome è. Conosci l'altro e la sua realtà".* L'opera ambientale appare come un giardino, i cui colori sono dati dagli ortaggi offerta generosa della terra di Capitanata, pigmenti vivaci che si scontrano con la durezza dei mattoni che li circondano e contengono, descrivendo un scenografia che dialoga con le architetture e la gente che le abita, i protagonisti di quella che è forse la più grande tragedia collettiva del nostro tempo, una nuova transumanza coatta che entra prepotentemente nella nostra quotidianità e che non può essere ignorata.

Daunia Land Art 2020 –Verso il parco della scultura ambientale. Masseria Torre Bianca (Candela-FG)
Il progetto Daunia Land Art 2020, realizzato nel settembre 2022 a causa della situazione pandemica, ha scelto nuovamente il tratto pugliese del Tratturo Regio Pescasseroli – Candela, il secondo più lungo tra i cinque Regi Tratturi, e Masseria Torre Bianca per la particolare predisposizione ad accogliere l'iniziativa, perché storicamente connessa alla rete tratturale, di proprietà pubblica, collocata in area periurbana di facile raggiungibilità dal centro di Candela e dotata di un'estesa area a verde alberato. Obiettivo principale dell'ultima edizione è stato quello di segnare l'esterno della masseria con una prima installazione di arte ambientale, come possibile inizio di un percorso espositivo tematico implementabile di anno in anno da artisti dedicato alla transumanza e alla storia della ruralità di Capitanata. L'edizione DLA2020 ha coniugato un intervento *site specific* permanente e laboratori di arte pubblica aperti alla cittadinanza e focalizzati sull'arte ambientale e l'arte naturale come linguaggio di elaborazione e valorizzazione dei temi storico-identitari legati al patrimonio immateriale della transumanza. L'installazione di arredo rurale in pietra calcarea pugliese e lana di pecora dal titolo '*Gregge'* è stata realizzata da Vito Maiullari, artista di fama nazionale la cui ricerca da tempo si concentra sulla rilettura e la concettualizzazione delle storie della terra pugliese, affiancato da Aurora Vantaggiato, Anna Torre, Raffaele Vitto con un'installazione. I Laboratori Transumanti sono stati condotti da tre realtà sperimentali di Capitanata, coinvolgendo ragazzi in età scolare: *Ranbow sheep*, con Paulina Sroka, un laboratorio di tintura della lana, materia prima reperita presso produttori locali, con colori naturali, ottenuti artigianalmente. *Memorie della Terra*, con Valentina Catano, un laboratorio di *land art* e bioarte che prevede la manipolazione di materiali naturali quali terra, argilla e paglia per la creazione di un'installazione ispirata ai tratturi della transumanza. *Intrecci*, con il duo I-PEZ (Federica Tonti&Giulia Ricciardi), un laboratorio di tessitura condivisa di lettere a caratteri cubitali, con l'utilizzo di filo di lana e rete metallica, che assemblate comporranno un'opera collettiva visibile a distanza. L'edizione 2020 ha inteso segnare il passo del cambiamento, aprendosi all'idea della creazione di un hub di arte ambientale per la produzione e esposizione di opere da inserire nel paesaggio, nella convinzione che l'interazione tra la residenza di un artista di livello nazionale e/o internazionale e lo scambio con le risorse creative del territorio favorisca non solo l'incontro formale tra arte e paesaggio, ma anche tra idee e stimoli degli artisti con i bisogni e gli interessi delle comunità locali, ripercorrendo una pratica ampiamente sperimentata a livello urbano e poco diffusa, invece, nell'ambito di comunità legati a piccoli borghi o rurali, a volte a rischio di declino economico e sociale.



Figura 4. *Gregge* di Vito Maiullari. Masseria Torre Bianca a Candela (FG).



Figura 4. Momenti di comunità: riappropriazione del tratturo. Tratturo Foggia-Campolato (Monte Sant'Angelo – FG)

L'arte ambientale come strumento di dialogo con le comunità

I tratturi costituiscono ormai una componente consolidata del paesaggio di Capitanata, rappresentando dei Beni che in maniera attiva si sono integrati in quel processo di trasformazione che è proprio del Paesaggio 'grande accumulatore' di storia. Così, grazie al loro 'trasformismo', le vie tratturali sono vie storiche che più di altre hanno mantenuto viva nel tempo la loro funzione di 'percorso', capaci di osservare, connettere ed integrare persone, idee, gusti e saperi. Daunia Land Art è partita da questa 'consapevolezza' per ripercorrere, attraverso il linguaggio dell'arte, il viaggio di una nuova transumanza, di un nuovo cammino aperto a nuovi incontri, tra creatività e tradizione, tra identità e novità, tra scambio e appartenenza, tra turisti e cittadini.

Daunia Land Art ha così dato avvio nel territorio di Capitanata lungo le direttrici tratturali alla costruzione di processi partecipativi per la realizzazione d'installazioni di arte ambientale, attraverso una serie di attività teoriche e pratiche che hanno coinvolto professionalità del settore culturale (antropologi, archeologi, architetti paesaggisti, storici, storici dell'arte ed altre figure specifiche del settore culturale) e figure più specificatamente dell'ambito artistico (artisti e tecnici dei materiali), nonché filosofico (poeti) che hanno utilizzato forme di mediazione culturale convenzionali alternate a pratiche per lo sviluppo di emozioni dirette (escursioni, ricognizioni, esperienze). Quest'esperienza ha permesso di identificare nel sistema dei tratturi un contesto in grado di mettere in relazione culture differenti, promuovere un dialogo prolungato nel tempo, trasformare il paesaggio in un modello specifico e positivo di attività rivolta alla comunità locale e a tutti i potenziali viaggiatori in cerca di destinazioni non consuete, natura, persone, storie autentiche e coinvolgenti. Daunia Land Art ha visto nella relazione e nella cooperazione un modo per incontrare il territorio e costruire, attraverso la pluralità dei linguaggi, un racconto inedito, e guardare al Tratturo come a un luogo di ideazione e immaginazione, oltre che di spostamento e attraversamento. Daunia Land Art si pone come finalità complessa la provocazione di una risposta culturale pubblica da cui possa trarre reale beneficio lo sviluppo e il consolidamento del Patrimonio identitario del Bene 'Paesaggio' in Capitanata. La profonda connessione che l'intero territorio della provincia di Foggia ha con la propria storia agraria conferisce ai Beni Rurali e all'intero Paesaggio Agrario un 'valore' storico e identitario di fondamentale importanza. Le riflessioni seguite a questa esperienza hanno permesso di tracciare gli obiettivi di un percorso più ampio, che sta prendendo corpo grazie alla continuità delle edizioni, in cui passato e presente, territorio e comunità siano integrati in un articolato percorso culturale e creativo. Obiettivo per il futuro è la costruzione di un sistema di interventi creativi che possano costituire un *landmark* attrattore turistico, ma anche mettere in evidenza la natura e l'identità dei territori coinvolti nel progetto. L'opera di *land art* così generata potrà diventare elemento caratterizzante del Parco dei Tratturi nella sua componente del territorio della Daunia (Art. 8 l.r. 4/2013) e favorire la costituzione di un 'Parco del paesaggio contemporaneo' legato alle tematiche della Transumanza.

[N.M.M]

Bibliografia

Mangialardi N.M. (a cura di) 2016, Storie di attraversamenti. Daunia Land Art 01, ClaudioGrenzieditore, Foggia.

Maruotti M. 2018 (a cura di) 2018, Storie di contaminazioni. Daunia Land Art 02, ClaudioGrenziEditore, Foggia.

Mangialardi N.M. 2020, *Appendice. Daunia land art. Archeologia, Storia e Arte contemporanea per un percorso di riappropriazione culturale del paesaggio*, in Giuliani R., Russo S. (a cura di), *Venti anni di Archeologia, Arti e Storia nell'Università di Foggia. Tra ricerca e terza missione*, Edipuglia, Bari, 207-208.

Disegno e sperimentazione. Strategie di valorizzazione di un oggetto visuale, la città

Valentina Castagnolo, Anna Christiana Maiorano, Gabriele Rossi

Politecnico di Bari

Abstract
La ricerca indaga la strutturazione dello spazio urbano contemporaneo attraverso i metodi del Disegno e del Rilievo come luoghi di sperimentazione e controllo delle dinamiche di trasformazione della città, assumendo come esempio la maglia ortogonale di matrice ottocentesca della città di Bari. Il disegno permette di porre sullo stesso piano gli aspetti formali della costruzione della città e le trasformazioni nel tempo. L'indagine, sviluppata attraverso la ricostruzione grafica delle sue architetture, si pone come obiettivo la salvaguardia di quella immagine che le definisce come oggetti fisici interagenti con il loro contesto e si offre come supporto per guidare le azioni progettuali indirizzate a tutelare la fragile città storica. Il dispositivo scelto per la sperimentazione è quello prospettico dello sguardo del fruitore. Sono state analizzate le qualità visive degli assi viari principali che originariamente costituivano il supporto percettivo dell'unità spaziale della città.

Analisi percettiva su alcuni tracciati viari della città di Bari
L'ottocentesco piano per il borgo di espansione della città di Bari e gli Statuti murattiani, che regolano il decoro delle architetture e impongono un rigore formale per la realizzazione delle nuove fabbriche dalle facciate neoclassiche, tentano di realizzare una città con prospetti omogenei e pochi ma significativi elementi di orientamento, atti a spezzare la monotonia (Mangone 2012). Nel tempo la ridondanza dello schema ortogonale della planimetria del borgo spinge i progettisti a sperimentare nei piani di ampliamento l'inserimento di elementi che rompano la successione quasi indifferenziata degli isolati rettangolari.
Non si può affermare con certezza che i pianificatori del borgo si siano posti il problema della visualità urbana, ma è chiaro che, per rendere più rappresentativi alcuni edifici pubblici, si è scelto di collocarli in una posizione significativa. Osservando l'assetto urbano tra '800 e primi del '900 si ravvisa una certa attenzione alla visualità dei tracciati viari, come avveniva nelle città barocche, in cui edifici fondale erano scenografici luoghi di convergenza delle visuali stradali (figura 1). Ne è dimostrazione un'istanza del 1882 con il quale la Camera di Commercio di Bari fa richiesta al Comune di modificare l'atto di cessione dei terreni per la realizzazione della sua sede, intendendo spostarne la collocazione verso settentrione, facendo in modo che il centro del prospetto risultasse in asse con via Abate Gimma e fosse arretrato verso levante di circa 15 metri, per dilatarne la prospettiva (Di Ciommo 1984). Questo atto definirà una nuova spazialità per i primi tre isolati del fronte est di corso Cavour, lungo il quale verranno posizionati, tra il 1898 e il 1932, il teatro Petruzzelli e la Banca d'Italia. I palazzi diventano gli edifici fondale di via Abate Gimma, via Putignani e via Calefati, piani prospettici verso i quali convergono le rette di fuga dagli elementi orizzontali dei fronti urbani delle strade. La prospettiva ottenuta genera un'unità spaziale tra quinte stradali e piani di fondo.
Una simile convergenza prospettica si rileva anche sulla facciata della Stazione ferroviaria rispetto all'attuale via Sparano. In questo caso la scelta della posizione, molto dibattuta, non era stata probabilmente dettata tanto da scelte estetiche, quanto da motivazioni economiche e logistiche (Di Ciommo 1984). Fu posta quindi in asse con una delle strade della griglia murattiana ortogonali a corso Vittorio Emanuele, la fondamentale cerniera tra il nucleo antico e il borgo di espansione. La strada prescelta, oggi via Sparano, col tempo è diventata asse fondamentale nella città otto-novecentesca, per la sua valenza di collegamento diretto con la stazione, e, a partire dagli anni trenta del XX secolo, accesso privilegiato anche per il nucleo antico. Su essa nel tempo verranno edificati alcuni dei palazzi più rappresentativi della città, tra cui Palazzo Mincuzzi (1928) dell'arch. Forcinianò e dell'ing. Palmiotto, e negli anni '70 verrà pedonalizzata divenendo una *promenade* centrale per la vita cittadina.
I caratteri visuali che via Sparano ha assunto oggi si presentano ad un osservatore attento che, percorrendo il lungo tracciato, si trova inserito in una scena urbana governata da un forte "prospettivismo" determinato dalle naturali convergenze delle linee orizzontali dei palazzi in fuga verso un centro sul piano di fondo della stazione o, in contro-visuale, delle facciate degli edifici di Bari vecchia. L'esperienza percettiva è accentuata dalla spazialità urbana che ovviamente invita alla percorrenza, ma che è anche in grado di indirizzare lo sguardo dell'osservatore. La percezione di coerenza nella visualizzazione degli spazi architettonici è data dalla prospettiva, nell'accezione di categoria culturale che l'osservatore possiede ed inconsciamente ed empiricamente applica nell'osservazione dello spazio costruito (Gay 2014), soprattutto

in presenza di luoghi in cui una direzione è prevalente rispetto alle altre. Percorrendo una strada rettilinea egli accoglie in maniera del tutto naturale l'effetto, prospettico e ottico, di progressiva riduzione degli oggetti sempre più lontani e percepisce come centro della prospettiva l'elemento di chiusura del percorso, che oltre ad essere il fulcro della visione potrebbe essere l'elemento verso il quale viene attirata la sua attenzione.



Figura 1. Progetto visuale BDA: planimetria della città di Bari e vista prospettica della Stazione centrale da via Sparano. Edifici fondale delle visuali urbane: a) Camera di Commercio; b) Teatro Petruzzelli; c) Banca d'Italia; d) Stazione centrale; facciate dei palazzi del nucleo antico di Bari; i) Scuola Giuseppe Garibaldi; l) piazza Garibaldi; m) Teatro Margherita (Castagnolo *et al.* 2020).

L'osservatore posto all'inizio di via Sparano da corso Vittorio Emanuele viene attratto dalla visione della lunga prospettiva, ma soprattutto dall'edificio fondale della Stazione centrale perché la sua facciata gli appare particolarmente ingrandita a causa di un'illusione ottica per la quale interpreta i fronti stradali come un cannocchiale verso essa. L'effetto non è determinato solo dal processo fisiologico della vista, ma dall'elaborazione cognitiva di un complesso insieme di informazioni che azionano un fenomeno percettivo dovuto ad un insieme di fattori psicologici, culturali ed esperienziali. L'osservatore supera percettivamente le caratteristiche fisiche dello spazio reale e proietta davanti a sé un'immagine che è una "reinvenzione" della realtà, un'immagine illusoria che viene spiegata attraverso gli stessi meccanismi che generano la cosiddetta "illusione di Ponzo" secondo la quale la mente stabilisce la dimensione di un oggetto confrontandolo con il contesto (Arnheim 2000; Fano 1992). Gli "occhi della mente" dell'osservatore valutano contemporaneamente l'effetto prospettico dei fronti, che diventano sempre più piccoli, e la lunghezza della strada, che sembra ancora più lunga perché il piano stradale ne accelera la prospettiva salendo verso la stazione. Il messaggio interpretativo mostra la facciata "fuori misura", più grande, perché posta in prossimità del punto in cui i fronti sono più lontani e appaiono più piccoli. Superando il valore geometrico della forma, l'osservatore accetta come valido il mondo così percepito e coglie nell'immagine complessiva una certa qualità estetica che la rende convincente.

Queste considerazioni costituiscono alcuni dei presupposti della presente ricerca, il cui obiettivo non è determinare se l'effetto illusivo sia il risultato di una manipolazione della struttura urbana in senso prospettico, ma stabilire se le qualità visuali relative ad alcune parti della città diano una sensazione di equilibrio formale tra gli elementi, tra spazio pubblico e spazio costruito, tra percorsi e poli opposti, tra architetture e strade. Si cerca di proporre questo valore oggettivo come qualità potenzialmente utile a stabilire le priorità di interventi di trasformazione in funzione della valorizzazione e salvaguardia della città storica. Si propone di tener conto dell'importanza della riconoscibilità dell'ambiente urbano e si ritiene che l'ambiente visivo sia parte integrante della vita dei suoi abitanti (Lynch 1960). A Bari, benché diversi tratti stradali abbiano un'interessante visualità, essa a volte è negata o nascosta dalle strutture funzionali della città stessa. Proprio in via Sparano il progetto di pedonalizzazione degli anni '70 aveva celato alla vista la sua intera spazialità, con l'inserimento di larghe palme. Solo un *restyling* recente ha eliminato gli ostacoli visivi e ha fatto cogliere il senso di unità tra le architetture, singole e come parti delle quinte stradali, e i piani fondale, in visuale e in contro-visuale. Attualmente la strada viene percepita come un sistema unitario, cioè caratterizzato da un forte figurabilità (Lynch 1960).

Nei quartieri centrali della città otto-novecentesca altri ambienti urbani rilevanti, permeati di una scenografica strutturazione prospettica potrebbero generare "un'immagine" altrettanto coerente, nel momento in cui se ne riconoscesse il valore estetico e si intraprendere un'azione per rafforzarla. Primo fra tutti è via Putignani, un lungo percorso in perfetto asse con il teatro Petruzzelli (Mangialardi, Martinelli 2018). Contrariamente alla perpendicolare via Sparano, dove le qualità visuali sono state recuperate liberandola dagli ostacoli visivi, via Putignani è una strada carrabile la cui leggibilità è compromessa da un

rumore visivo determinato dalla presenza di elementi di disturbo come automobili, insegne, impianti ecc. (Castagnolo, Maiorano 2018).
Una campagna di rilievo e disegno della città di Bari aveva già evidenziato il carattere singolare di questi assi viari (figura 2). La ricostruzione grafica dell'insieme urbano, ottenuta dalla rappresentazione bidimensionale dei fronti stradali e dal rilievo tridimensionale degli spazi pubblici realizzato con la fotomodellazione e le tecnologie *laser scanner*, hanno consentito una prefigurazione completa e dinamica di porzioni di città. Con il disegno è possibile porre sullo stesso piano di indagine gli aspetti formali legati alla costruzione della città e le trasformazioni nel tempo. Il processo di conoscenza messo in atto nello spazio della rappresentazione può guidare i progetti di rinnovamento verso scelte consapevoli che tutelino la fragile città storica.

(V.C.)



Figura 2. Rilievo laser scanner del nodo via Sparano angolo via Putignani e restituzione grafica di un tratto del fronte su via Sparano (Castagnolo, Maiorano 2018).

Studio geometrico degli aspetti visuali

Con gli strumenti del disegno è possibile analizzare con rigore scientifico gli ambiti prospettici emblematici della visualità urbana della città di Bari. L'obiettivo è stabilire in che modo gli effetti percettivi trovino fondamento nella costruzione proiettiva. Valutare cioè sino a che punto l'osservatore attento attua il processo di "reinvenzione" della realtà attraverso "gli occhi delle mente" o invece questa suggestione è supportata da fattori riconoscibili che partecipano alla percezione rendendola convincente (Gay 2014). È necessario a tal fine costruire un modello che, replicando le condizioni orografiche e metriche della realtà costruita, consenta di simulare geometricamente gli effetti percettivi (figura 3). Si è redatto un modello sintetico che restituisce la variazione altimetrica degli spazi pubblici e l'articolazione dei fronti urbani. Questa è scandita dal ritmo delle altezze diverse degli edifici che nel corso degli anni si sono modificate moltiplicandone il numero di piani. Proprio lo sviluppo verticale dei volumi incide sulla visione prospettica. Il confronto infatti tra la situazione attuale e quella ideale - forse mai esistita - del borgo murattiano sviluppatosi in maniera monotona con eguale sviluppo verticale consente di fare alcune riflessioni.
Le architetture del primo ed ideale borgo murattiano hanno altezze pressoché costanti, con due o tre piani al massimo. Sono scandite da basamenti, cornici marcapiano o marcadavanzale e da cornicioni sommitali aggettanti. Queste nel tempo sono state sostituite da edifici caratterizzati da balconi aggettanti e pensiline. L'"orizzontalismo" appena accennato dei primi edifici è stato rimpiazzato dai marcati aggetti dei secondi, con il conseguente aumento di segni convergenti verso il punto di fuga e della maggiore saturazione dell'immagine. Questi segni individuano una direzione prevalente e una conseguente accelerazione della prospettiva che indirizza in maniera univoca lo sguardo dell'osservatore. La variazione di altezza delle cortine, sia quella attuale che quella ideale murattina, non incide sulla convergenza dei segni. Il cambiamento altimetrico dei volumi contemporanei non è sufficiente, con il solo slancio verticale e le sue pause, ad infrangere tale monotonia.
La pendenza della strada, che nel caso di via Sparano tende a crescere in direzione della stazione, non contribuisce ad accelerare la prospettiva, come ad esempio accade nei giardini sei-settecenteschi che con tale stratagemma risultavano di dimensioni maggiori e più profondi (Rossi 2017). Tale accelerazione risulta oltretutto appena percepita ed allo stesso tempo vanificata dall'"orizzontalismo" che già caratterizza fortemente queste visualizzazioni. Il sovradimensionamento con cui la stazione si percepisce non è assolutamente presente nella proiezione geometrica, dove la facciata risulta piccola nonostante il timpano con l'orologio svetti sopra l'imponente volume della stazione.
Un percezione differente restituisce invece la realtà che è solo in parte resa dall'immagine fotografica. Nella visualizzazione di via Sparano, da via Putignani in direzione della stazione, si è evidenziata la successione dei fronti, tuttavia l'orizzontalismo domina l'immagine ed è solo in parte attenuato dalle masse, dai colori,

dal gioco delle luci e delle ombre. Queste componenti hanno un ruolo significativo nel concorrere a creare ritmo e pause e ad enfatizzare gli spazi della scena urbana. La successione delle piazze davanti alla stazione incrementano la luminosità delle cortine laterali che si intravedono ed emergono assumendo un differente ruolo nella fotografia (figura 3). Il colore sembra avere una parte significativa nelle percezione.

[G. R.]



Figura 3. Modello prospettico di via Sparano: confronto tra le quote e le linee orizzontali nella città ideale murattiana e la città attuale; viste prospettiche verso la stazione in cui sono evidenziate le componenti verticali dei fronti urbani e in cui la sovrapposizione di immagini mostra le diverse gradazioni di luminosità (Castagnolo *et al*. 2020).

Caratteri e contenuti figurativi nel disegno di un progetto visivo per la città di Bari

Il tema della valorizzazione e trasformazione urbana, ha orientato la riflessione sugli aspetti metodologici della ricerca, sviluppando la costruzione di un modello strutturato della realtà che favorisca il processo di tutela e cambiamento di quegli ambiti urbani fragili ed esposti per raggiungere gli obiettivi rigenerativi prefissati.

Il modello strutturato della realtà urbana rappresenta l'insieme dei dati riferiti alla città, alla sua configurazione attuale e futura. Tutti questi dati hanno attributi figurativi, ovvero immagini, e alfanumerici, prescrizioni normative, modelli ideologici, strategie e tattiche. La restituzione dei dati riguardanti la città e la relativa diffusione e comunicazione degli stessi rappresenta una fase delicata, di fondamentale importanza ai fini del processo di trasformazione dello spazio urbano. Comunicare oltre che rappresentare; e poi promuovere, ottenere consenso, significare, interpretare appieno richieste ed esigenze progettuali. A guardare con attenzione lo scenario urbano attuale ci si accorge di quanto la città sia profondamente cambiata non solo nel suo aspetto esteriore ma nel suo essere "aumentato". Non è soltanto la città in quanto tale ad esistere, ma anche le sue rappresentazioni e quelle che si costruiscono tenendo conto di ogni singolo frammento che di essa si coglie, in un flusso di immagini, ricerche, parole, modalità compositive che investono il nostro quotidiano.

Il ruolo di chi si occupa di rappresentazione dell'ambiente si rivela pertanto, attivo, teso in un continuo stato di traduzione (grafica) di teorie, norme e fatti. E quanto più è approfondita e precisa la traduzione tanto più l'immagine risulterà efficace: ogni immagine, secondo le teorie di Wittgenstein, si pone come momento di mediazione tra il mondo (realtà, fatti) e il pensiero (Wittgenstein 1918); attraverso il linguaggio, che è l'immagine sensibile di uno stato di cose, sia esso verbale, gestuale, testuale o visuale, si trasferisce un fatto in immagine, traduciamo un'immagine in un'altra ancora.

La complessità degli attuali fenomeni che riguardano le città, la conservazione del patrimonio e la tutela dell'abitare contemporaneo, impone un ripensamento, degli strumenti e linguaggi utilizzati per trasferire i contenuti dell'indagine e favorire il processo di trasformazione.

Le raffigurazioni utilizzate oggi sono profondamente diverse da quelle del passato: concetti fino ad ora acquisiti e consolidati nel tempo, come ad esempio quelli di spazio pubblico, stanno subendo un'epocale trasformazione, influenzando il cambiamento delle condizioni comunicative, investite da una infinita gamma di possibilità di restituzione degli oggetti della comunicazione. Le immagini del progetto urbano, sia esso di valorizzazione o di trasformazione, non raccontano più la città attraverso dispositivi tradizionali, ma costruendo scenari complessi e significativi, rivolti a suggerire possibili strategie compositive e progettuali e per sollecitare dibattiti. Le immagini dei luoghi, descritti graficamente, hanno una capacità evocativa e narrativa che supera il contenuto prescrittivo del progetto urbano e spostano l'attenzione sullo stato emotivo e percettivo che il luogo trasformato ha sui suoi abitanti. Si possono cogliere dati, informazioni e messaggi che vengono comunicati attraverso il racconto di un evento, di una storia che accade allorquando la trasformazione dello spazio in questione è in atto. Gli aspetti metodologici della

disciplina del disegno e della rappresentazione della città si intrecciano con quelli della comunicazione visiva, della grafica multimediale, della fotografia attraverso cui l'architetto riesce a materializzare la sua visione dello spazio e narrare la complessa relazione tra la vita umana e il contesto.
Il progetto visivo a cui il lavoro di ricerca tende, pone alla base delle riflessioni il rilievo architettonico e urbano dei profili di alcuni tracciati stradali del quartiere Murattiano scelti per l'indagine. La città murattiana è uno scenario urbano complesso, misurato da isolati regolari e facciate dal carattere linguistico disomogeneo. I dati visuali acquisiti durante il processo di conoscenza sono stati selezionati per rispondere alla esigenza di svelare quella che K. Lynch definisce la «figurabilità» dell'ambiente urbano, ovvero la qualità distintiva dell'esperienza visiva nella città, allo scopo di ampliare i contenuti del sistema delle conoscenze e guidare il processo di analisi dell'immagine urbana (Lynch 1960).
Attraverso la composizione e la costruzione dell'immagine di quella parte di città, si definisce un contesto urbano identitario, riconoscibile e permanente. Il disegno di architettura è utilizzato non tanto come strumento per definire forme e relazioni tra quegli elementi che compongono l'insieme degli oggetti costruiti, o come visualizzazione grafica del complesso fenomeno quale è la città, ma come significativo processo di comprensione, di svelamento progressivo di dati materiali e immateriali. Soprattutto quando si opera in ambito urbano o territoriale, dove la massa critica dei dati diventa decisamente impegnativa, risulta estremamente importante costruire determinati dispositivi di interpretazione e visualizzazione capaci di gestire in profondità i dati stessi, il loro significato, la loro rappresentazione e collocazione all'interno della narrazione.
I dati in questione non hanno soltanto attributi dimensionali tali da configurare una rappresentazione fisica dell'ambiente, ma si possono definire multidimensionali, riferiti cioè a diverse categorie che ne definiscono la misura, ma anche il significato, il carattere, l'appartenenza, ecc. e comprendono contenuti storici, tecnici ed espressivi. Nel corso del lavoro di acquisizione dei dati ci si è posti l'obiettivo di ampliare il sistema di conoscenze sui quartieri consolidati della città di Bari, orientando la ricerca alla definizione dell'immagine urbana, che si nutre di dati fisici morfologici, storici e di dettaglio ma anche di desideri, di narrazioni emerse durante le attività di conoscenza dell'ambiente urbano, di aspirazioni sottese alle operazioni di elaborazione delle immagini (Castagnolo, Maiorano 2018).
Nel presente lavoro di ricerca, rileggendo l'evoluzione di uno degli assi principali del borgo murattiano, via Sparano, si assiste ad un progressivo sforzo per adattarla alle nuove esigenze di città in forte crescita, fino ad approdare, nel 2007, alla definizione di un progetto di "*restyling*" di questo spazio pubblico che fu realizzato soltanto 10 anni dopo e tutt'ora in corso d'opera. La riqualificazione di via Sparano, che meritò un concorso di idee, ha fatto emergere le molte contraddizioni, i disequilibri, le disuguaglianze e gli sbilanciamenti di un tessuto urbano otto-novecentesco consolidato. Tutti i progetti presentati sembrano affermare coralmente la necessità di una fruizione pedonale. Si aspira a riconquistare misure, distanze e tempi adeguati alla dimensione collettiva del luogo ristabilendo quel contatto visivo originario tra corso Vittorio Emanuele II e la Stazione Centrale ostacolato dalla presenza di vasconi in cemento posti al centro strada e che fungevano da sedute oltre che da contenitori per le palme. La città vede nel progetto di trasformazione, l'occasione per riappropriarsi del luogo e di quelle che Heidegger definisce attività dell'abitare come percorrere spazi, soffermarsi, muoversi, attraversare (Heidegger 1954). Il progetto vincitore, individua nello sviluppo longitudinale di via Sparano, spazi attrattori e significativi per la città e attorno ad essi costruisce il progetto di riqualificazione "Bari Crossing" (Salimei 2006) liberando il tracciato viario da ogni ostacolo visivo da e verso i due "fondali" alle due estremità. Il recupero di quello che viene definito dagli autori il "cannocchiale" fra corso Vittorio Emanuele II e la stazione centrale è l'obiettivo condiviso da tutti i progetti partecipanti al concorso, che conferma la centralità del tema sulla tutela e la valorizzazione delle visuali, in modo particolare, nella città storica.
Il presente progetto visivo si sviluppa perseguendo l'obiettivo di mostrare, attraverso la costruzione di immagini significative, gli attributi visuali, le potenzialità espressive di quella porzione di città, scegliendo come punto di osservazione, della ricerca, dell'oggetto, proprio l'intersezione tra tracciati significativi, i "cannocchiali", meritevoli di tutela. Una sezione trasversale, disegnata a partire dalla sequenza delle facciate che insistono sul tracciato, rappresenta il contenuto del progetto visivo che sceglie la vista frontale in proiezione ortogonale per descrivere questo ambito urbano. L'immagine così elaborata risulta enfatizzata nella forma, nelle proporzioni e nel significato e, per effetto del dispositivo di visualizzazione, subisce un inaspettato fuori scala percettivo un interessante cortocircuito conoscitivo fra il dato immaginario, accessibile, appunto, nella rappresentazione, e quello reale (Bistagnino 2021) (figura 4).
Produrre immagini significative non rappresenta soltanto l'esito del processo progettuale, ma è uno strumento metodologico che favorisce la trasformazione, che rende possibile ciò che ancora deve accadere, che evidenzia ragioni e finalità disponendoli con una logica che è la medesima logica dei fatti urbani. Il progetto visivo su alcuni ambiti della città di Bari, di cui mostriamo alcuni aspetti, nasce dalla consapevolezza che ogni intervento sulla città e sul paesaggio si deve nutrire di dati visuali costruiti sulla base dello studio della città, sull'analisi degli aspetti formali, estetici e sociologici per poi costituirsi in una o più immagini dal contenuto significativo. Il contenuto figurativo delle immagini non è necessariamente la trasposizione (traduzione grafica) dell'intervento di trasformazione resa possibile dal suo essere

verosimigliante alla realtà, ma può anche alludere, enfatizzare un aspetto per renderlo importante, manipolando il modello grafico secondo regole orientate alla educazione (tensione) dello sguardo e sperimentando un linguaggio che è espressione stessa delle istanze progettuali.
Anna Christiana Maiorano



Figura 4. Progetto visuale BDA: visione frontale della Stazione Centrale da corso Vittorio Emanuele II e visione frontale del Teatro Petruzzelli da via Cairoli (Castagnolo *et al.* 2020).

Bibliografia

Arnheim R. 2000, Arte e percezione visiva, Giacomo Feltrinelli, Milano.

Bistagnino, E. (a cura di) 2021, Disegno-Design. Introduzione alla cultura della rappresentazione, Franco Angeli Editore, Milano, pp. 30-31.

Castagnolo V., Maiorano A. C., Rossi G. 2020, *Perspectives for a public space. Visualizations visions images*, Scires-IT SCIentific RESearch and Information Technology Ricerca Scientifica e Tecnologie dell'Informazione, 10, 2, pp. 173-188.

Castagnolo V., Maiorano A. C. 2018. BDA. Bari Disegno Architetture, Aesei, Martina Franca (Ba).

Di Commo E. 1984, Bari 1806-1940. Evoluzione del territorio e sviluppo urbanistico, Franco Angeli, Milano.

Fano G. 1992, *Percepire e rappresentare. Tra immaginazione e geometria*, in Ambrosi A., De Mattia F., Netti L., Zaccaria C. A. (a cura di), Geometria e percezione nei metodi di rappresentazione grafica, Edipuglia, Bari, pp. 41-52.

Gay F. 2014, *Tra reliquia e teorema: l'oggetto prospettico all'epoca di Giovanni Bellini*, in Valenti G. M. (a cura di), Prospettive architettoniche. Conservazione digitale, divulgazione e studio, Sapienza Università Editrice, Roma, pp. 547-589.

Heidegger M. 1954, *Costruire abitare pensare*, in Saggi e discorsi, U. Mursia editore, Milano , pp. 96-108.

Lynch K. 1960, The Image of the City, The M.I.T. Press, Cambridge.

Maiorano A. C. 2015, *Il disegno della città e l'immagine di secondo grado*, in Marotta A., Novello G. (a cura di), Disegno & Città (Drawing & City). Cultura Arte Scienza Informazione, Gangemi, Rom, pp. 483-488.

Mangialardi G., Martinelli N. 2018, *Cities With Grid Layout: Ubiquitousness and Flexibility of an Urban Model*, in Carlone G., Martinelli N., Rotondo F. (a cura di), Designing Grid Cities for Optimized Urban Development and Planning, IGI Global, Hershey PA, USA, pp. 188-208.

Mangone F. 2012, *La duplice rifondazione di una città: Bari, il borgo murattiano e il lungomare*, in Manzo E. (a cura di), La città che si rinnova. Architettura e scienze umane tra storia e attualità: prospettive di analisi a confronto, Franco Angeli, Milano, pp. 73-83.

Rossi G. 2017, *Qualità visuali della città barocca salentina*, Eikonocity, 1, pp. 23-33.

Salimei G. 2006, Winner Project "Bari Crossing", in http://www.tstudio.net/portfolio/riqualificazione-via-sparano-e-borgo-murattiano-4/

Wittgenstein L. 1964, Tractatus logico-philosophicus e Quaderni 1914-1916 (Trad. da A. G. Conte), Giulio Einaudi editore, Torino.

"Progetto OLEA": strategie innovative per la valorizzazione della filiera elaicola

Custode Silvio Fioriello[1], Dario Colaninno[2]

[1]Università degli Studi di Bari Aldo Moro; [2]Thesis srl–Bitonto

Abstract
Il progetto "ΕΛΑΙΑ OLEA OLIVA-Coltura dell'olivo e cultura dell'olio d'oliva in Terra di Bari – OLEA" (FSC 2014-2020 UE-Patto per la Puglia) ha inteso realizzare un innovativo sistema divulgativo dell'esperienza "sociale" indotta dalla coltura/cultura dell'olivo/olio nel Nordbarese. La dinamica prestazione segnica è stata declinata secondo formule complementari e itineranti capaci di creare comunità di luoghi e interessi: mostre, seminari, percorsi del gusto, narrazioni artistiche, performance digitali. S'è operato in sintonia con la visione UNESCO, per l'aspetto estetico-ricreativo dei paesaggi elaicoli; con il programma GIAHS-FAO, per l'interazione tra conservazione dinamica e sviluppo sostenibile; con la recente riformulazione degli artt. 9 e 41 della Costituzione Italiana, per abilitare l'importanza feconda di ogni attore impegnato sullo scenario ambientale. La curvatura transdisciplinare e integrata ha affrontato il tema della filiera olivicolo-olearia disegnando così, sulla linea del tempo e nella contaminazione dei saperi, il vincolo che lega questa nobile produzione agricola ai territori e alle persone.

Il progetto: temi, attività, esiti
Il progetto "ΕΛΑΙΑ OLEA OLIVA-Coltura dell'olivo e cultura dell'olio d'oliva in Terra di Bari" (con l'acronimo OLEA: *Oil Learning Experience in Apulia*) è stato sostenuto dall'Unione Europea attraverso il "Fondo di Sviluppo e Coesione 2014-2020" gestito dal "Patto per la Puglia" e attivato quindi dall'Ente regionale entro le "Iniziative progettuali riguardanti le Attività Culturali" per il periodo triennale 2017/8-2020/1, ma allargato fino all'inizio del 2022 per le note ed esiziali contingenze imposte dall'epidemia da SARS-CoV2.
Il "progetto OLEA" ha coinvolto il partenariato pubblico-privato costituito da ULIXES scs–Bitonto (capofila), Thesis srl–Bitonto, Consorzio SocialLab scs–Bari e Università degli Studi di Bari Aldo Moro-Dipartimento di Ricerca e Innovazione Umanistica, avvalendosi della direzione scientifica di chi scrive, del coordinamento tecnico di Chiara Cannito, della consulenza agronomica di Salvatore Camposeo (docente presso il Dipartimento di Scienze del suolo, della pianta e degli alimenti (Di.S.S.P.A.) dell'Ateneo barese), del sostegno costante dell'Accademia Nazionale dell'Olivo e dell'Olio–Spoleto (e del suo presidente, prof. Riccardo Gucci), del contributo di alcuni giovani colleghi (storici, agronomi, archeologi) all'uopo reclutati con contratti di ricerca, della collaborazione di Istituti di Istruzione secondaria, di imprese della rete olivicolo-olearia e di Enti Locali, oltre che di aziende fornitrici di beni e servizi, tra cui voglio ricordare l'apporto di alta professionalità garantito da Quorum Italia srl–Bari e da Edipuglia srl–Bari-Santo Spirito.
Il "progetto OLEA" ha dunque inteso realizzare un innovativo sistema di natura divulgativa ed espositiva legato a conoscenza diffusa, consapevolezza identitaria, fruizione agile dell'esperienza "sociale" indotta dalla coltura dell'olivo e dalla cultura dell'olio d'oliva nel Nordbarese, con specifico riferimento all'areale bitontino. Le attività si sono aperte ai temi storici, agronomici, demoantropologici, in una diatesi sinottica estesa tra Antico e Contemporaneo, in un orizzonte dilatato alla comprensione del patrimonio culturale tangibile e intangibile, in una dinamica prestazione segnica declinata secondo performance itineranti. Mostre, seminari, percorsi del gusto, stazioni di *street art*, tirocini agrotecnici sul campo, proposte di fruizione immersiva entro ambienti digitali innovativi e infine la Summer School voluta quale momento di alta formazione: quindi narrazioni ed esperienze capaci di suscitare compartecipazione di luoghi, pervasività di interessi, comunità di patrimonio (Cannito, Fioriello 2018; 2019; 2021; Fioriello 2020; 2021; Camposeo *et al.* 2022).
In tal senso si è operato in sintonia con la visione UNESCO, per *intus legere* gli aspetti "socialmente utili" dei paesaggi elaicoli; con il programma *Globally Important Agricultural Heritage Systems* della FAO, per tutelare la tradizione produttiva espressa tra conservazione dinamica e sviluppo sostenibile di contesti esitati dal co-adattamento all'ambiente circostante da parte di collettività sociali e compagini antropiche; con la recente riformulazione degli artt. 9 e 41 della Costituzione Italiana, per abilitare la feconda importanza di ogni attore impegnato sullo scenario territoriale. L'orientamento transdisciplinare e integrato ha affrontato il tema della filiera olivicolo-olearia disegnando così, lungo la linea del tempo e mediante la contaminazione dei saperi, il vincolo tenace e polisemico che lega questa nobile produzione agricola ai paesaggi e alle persone.

Infatti l'olivo è condizione morfogenetica per la storia della Puglia: impronta nitida in campagna e città, archetipo di cultura mediterranea, volano per l'economia locale. Olivo e olio d'oliva coniugano valori culturali e paesaggistici riconosciuti internazionalmente: dieta mediterranea, stile di vita, ben tre *claim* salutistici assegnati dall'EFSA all'EVOO pugliese, palinsesto territoriale, turismo esperienziale, slancio estetico-ricreativo delle nostre piane olivate e dei secolari olivi monumentali (stimati, prima della "epidemia batterica di Xylella", in cinque milioni di alberi: quasi uno per ogni pugliese residente) ai quali ha guardato la Legge Regionale della Puglia 04.06.2007 nr. 14, primo intervento sistematico in Italia teso a normare la tutela e la valorizzazione del "paesaggio olivicolo", cui è seguita la Legge 14.01.2013 nr. 10, preordinata allo "Elenco degli alberi monumentali d'Italia" che, al 26.07.2022, computa 4.006 piante singole o assunte per sistemi omogenei, tra le quali non pochi sono gli olivi (Violante 2013; Clodoveo *et al.* 2014; Farina, Canini 2018; Fioriello 2021; Camposeo e*t al.* 2022).

Eppure letterati e storici spesso dipingono il paradigma elaicolo e celebrano le sue evidenze senza coglierne l'etimo fondante, la radice profonda: cioè un complesso sistema produttivo e socio-culturale che segna gli spazi e permea i tempi. Col 60% dell'olio italiano fornito e ben 60 milioni di olivi coltivati, la Puglia veicola un'immagine di prodotto così forte da sostanziare offerte turistiche dedicate che tuttavia estinguono e riducono uno straordinario scenario socio-manifatturiero nel suo più famoso prodotto finale: in proposito varrà ricordare l'oleoturismo, disciplinato dalle Leggi 27.12.2017 nr. 205 (art. 1, c. 504) e 27.12.2019 nr. 160 (art. 1, cc. 513-514) e finalmente ora regolamentato dal Decreto del MiPAAF (assunto di concerto con il MiT) 26.01.2022 nr. 36174 (GU 14.02.2022 nr. 37). Pressione antropica, agenti patogeni, stress abiotici, disinformazione, omologazione a tecniche colturali redditizie alterano il contesto olivicolo-oleario originario e ne compromettono la base produttiva, anche quella di tipo famigliare, che sotto il profilo dell'intrapresa economica profittevole può di certo non riuscire efficace e andrebbe dunque curvata alle nuove capacità di gestione della filiera, benché dal punto di vista storico, e in relazione a piccole, mirate realtà, essa custodisca un patrimonio folclorico di grande pregnanza e di enorme potenzialità rispetto a concrete (e non meno rimunerative) prospettive di ecoturismo e dunque di delibazione sostenibile e lenta degli spazi della civiltà contadina e dei paesaggi della memoria (Barbieri *et al.* 2010; Torquati *et al.* 2017; Somaini *et al.* 2019; Caracuta 2020; Magnaghi 2020; Oplanić *et al.* 2020; Morelli 2021; Camposeo *et al.* 2022).

E infatti, a fronte dell'alta e versatile qualità dell'olio d'oliva extravergine pugliese, il mercato soffre un'asimmetria informativa a danno dei consumatori che non sono guidati né a discernere le proprietà topiche del prodotto, dell'olio, né a riconoscere un *premium price*, un giusto costo agli EVOO di qualità. Ma un prodotto DOP/IGP è tale solo se protegge la sua "origine geograficamente unica", declinandone l'adesione originaria ai valori e al paesaggio storico di riferimento. Questi segni vanno perciò rinvigoriti, offrendo alle nuove generazioni chiara evidenza della loro vitale appartenenza alla collettività, a voler riprendere la missione enunciata dalla "Convenzione di Faro" (Bimbo *et al.* 2020; Cavallo *et al.* 2020; Magnaghi 2020; Volpe 2020; Fioriello 2021).

In questa sede, gli ambiti contingentati consentono nondimeno soltanto la rapida rassegna dei momenti progettuali salienti che di seguito si prova a rappresentare in estrema sintesi e per la cui disamina si rinvia ai contributi nel tempo già licenziati (Cannito, Fioriello 2018; 2019; 2021; Fioriello 2020; 2021; Camposeo *et al.* 2022).

Sul versante di "*Ole@Education*" si segnalano le tante esperienze didattiche, formative e ludico-laboratoriali, rivolte soprattutto a bambini e a famiglie, che hanno già riscosso sicuro successo e numerose richieste di riproposizione. Importante volano si è rivelata, in particolare, la mostra didattica itinerante "*Ole@Exhibition*": pensata in formula modulare, nel tempo si è arricchita di contenuti e adesso consta di trenta pannelli-*roll up* che tracciano la storia olivicolo-olearia di questo comparto dell'Italia sudorientale e, proprio grazie alla sua formula agile e gradevole, non smette di attirare l'attenzione del pubblico, soprattutto giovane (figure 1-2).

Sul versante di "*Ole@Art*" si ricordano le iniziative di promozione ed espressione di manifestazioni artistiche, da sperimentazioni di "*StreetArt*" e di "*DigitalArt*" (affidate all'estro rispettivamente di Raffaele Fiorella e Liliana Tangorra) fino all'organizzazione di esposizioni temporanee – come quella, assai riuscita, *L'Olio Insegna*, presso il Torrione Angioino di Bitonto – e di una mostra-concorso a tema elaicolo, suggellata da "*Ole@Ceramic*", rassegna su suppellettile da cucina concepita e realizzata in "Malta di Geris" da Maria Pierno (figura 3).

Sul versante di "*Ole@Tour*" si sono realizzati interventi tesi alla valorizzazione delle tradizioni e del dialogo tra identità culturali ed esperienze religiose, alla promozione della cittadinanza attiva, alla conoscenza di opportunità e strumenti di innovazione, anche imprenditoriale, offerti dall'Unione Europea (figura 4), alla diffusione delle nuove tecnologie per i Beni Culturali: nella fattispecie si pensi alla "*virtual box*", calibrata su evidenze archeologiche, o al contesto di "*edugame*" e di realtà immersiva, costruito attorno ad ambientazioni storiche di ascendenza romana.

[C.S.F.]



Figura 1. "*Ole@Education*": laboratorio didattico per bambini proposto a Molfetta e pannelli della mostra "*Ole@Exhibition*" qui nella versione allestita nel 2020 presso il Palazzo di Città di Acquaviva delle Fonti.



Figura 2. "*Ole@Education*": corso di potatura operato sul campo a cura di Enzo Petruzzella e piantumazione di un olivo presso il Liceo Scientifico "G. Galilei" di Bitonto.



Figura 3. "*Ole@Art*": opere presentate da Giuseppe Fioriello (*Tra-vasi*), a sinistra, e da Nicola Bastiani (*Spiragli*) per la manifestazione artistica "*Ole@Contest*" organizzata nel 2019 presso lo stabilimento oleario "Cima di Bitonto".



Figura 4. "*Ole@Tour*": visite guidate per turisti stranieri nel centro storico e nell'agro di Bitonto.

Comunicazione digitale

La proposta "videoludica" è stata articolata in tre progetti sviluppati da Thesis srl, azienda da anni coinvolta nel settore della comunicazione digitale.

"*Ole@ Virtual Trapetum*" consente la manipolazione virtuale di reperti connessi alla sfera del patrimonio elaicolo pugliese, riprodotti con elaborate tecniche di fotoacquisizione e modellazione 3D e accompagnati da molteplici layer informativi. "*Ole@VR*" offre l'esperienza immersiva della vita quotidiana spesa entro la cornice di una *taberna*, ove l'utente può anche cimentarsi in mirate sfide "*in-game*" così da apprendere, in modo divertente, alcuni aspetti dei costumi dell'epoca. "*Ole@ Quiz*" è un *platform* 2D, che unisce il paradigma della caccia al tesoro con lo schema dei giochi a quiz, si rivolge quindi ai più giovani ed è concepito per un uso estemporaneo, giacché esso è accessibile via web mediante un semplice browser (figura 5).

L'utilizzo delle moderne tecnologie digitali per la realizzazione di una specifica sezione del progetto nasce dall'esigenza di concentrare la trasmissione di un quantitativo consistente di informazioni in un lasso

temporale ridotto, grazie a forme di comunicazione multimediale dalle potenzialità notevoli come la realtà virtuale, che interessa le prime due soluzioni *supra* prospettate. I dispositivi indossabili promettono di conseguire gli obiettivi di coinvolgimento diretto del pubblico nella conoscenza (e preservazione) del patrimonio culturale e trovano ampio utilizzo nell'ambito dei "musei emozionali", in cui l'interazione multimediale permette di ricostruire un percorso sensoriale che connette simultaneamente lo spettatore e i contenuti informativi proposti, annullando la percezione della stratificazione temporale (Piccoli 2017; Bertoldi, Mariotti 2022).

[D.C.]

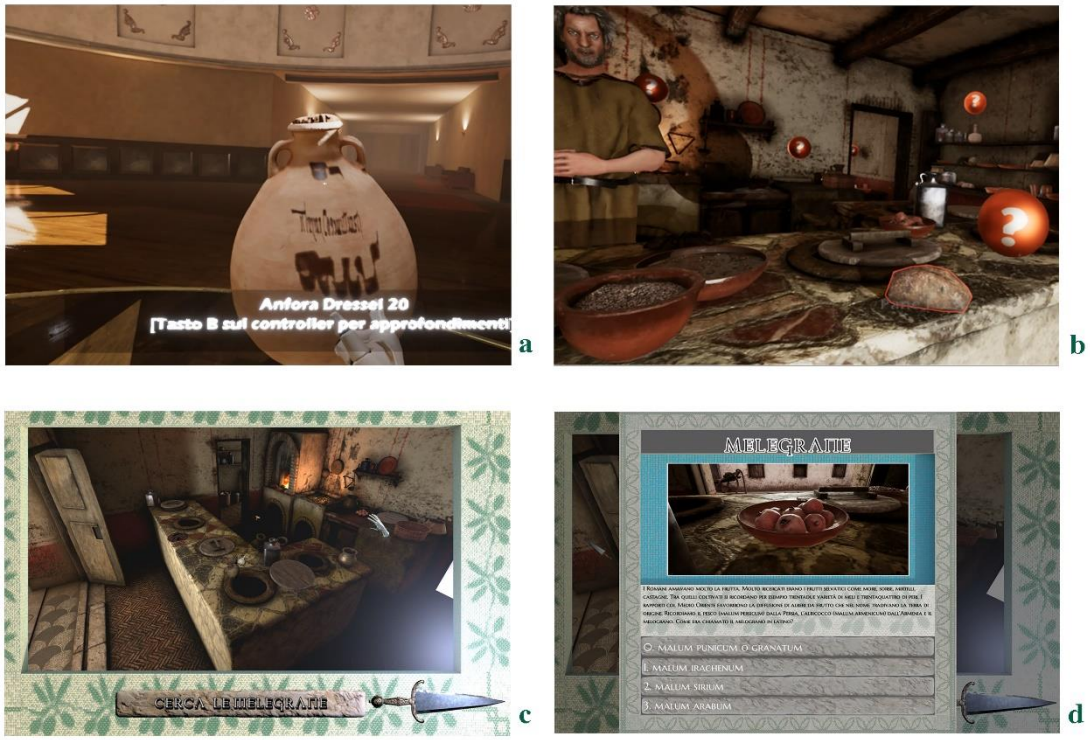


Figura 5. "*Ole@ Virtual Trapetum*": manipolazione in ambiente virtuale di un'anfora olearia Dressel 20 (a); "*Ole@VR*": bancone delle pietanze della *taberna* immaginata nel tratto *Rubi-Butuntum* della *via Traiana*, alla metà del II sec. d.C. (b); "*Olea@uiz*": schermate di interazione (c-d).

Conclusioni

Il "Progetto OLEA" ha cercato di attivare osmosi sinergiche e slanci propositivi rispetto a iniziative simili, incentrate sul sistema produttivo elaicolo e orientate alla tutela di territori e mondi produttivi tradizionali in ottica di conservazione dinamica quale via maestra per lo sviluppo sostenibile di spazi e società coinvolti nello scenario ambientale. La traccia privilegiata si è mossa dalle persone alle piante, dai biotopi ai geositi, dalla storia alla divulgazione, fino a lambire la percezione dell'intero habitat e ad assecondare pure lo spirito innovatore della "Convenzione Europea sul Paesaggio" (sottoscritta a Firenze nel 2000), ricucendo la dimensione relazionale tra gli elementi oggettivi/tangibili e i protagonisti soggettivi/sensibili: soltanto in questa maniera il paesaggio diventa cerniera e coesione tra cornice di storia, contesto di esistenza e stile di vita delle comunità che vogliano virare verso una genuina transizione ecosostenibile (Cambi 2015; Torquati *et al*. 2017; Folléa 2019; Magnaghi 2020).

Gli interventi proposti hanno pertanto lasciato cogliere il contenuto e l'orizzonte dell'iniziativa condotta: il prisma è stato scolpito, la luce ha iniziato a inondarlo e qualche fascio luminoso già ne esce stentoreo per affrontare, tagliare, smussare, colorare l'ambiente intorno a sé.

Lungo questo ambizioso percorso, alcune tappe risultano infatti ben segnate, mentre altre iniziative avviate andranno accompagnate e strutturate nel tempo sia ottimizzando, in particolare, il bilancio consuntivo e prospettivo del progetto medesimo sia perseguendo, in ottica generale, quella "alleanza degli innovatori" da più parti auspicata a "sostegno globale" del patrimonio culturale (Manacorda 2014; Volpe 2020).

In questa direzione sì è già fatto un passo importante. Da una parte si sono poste le basi per ulteriori obiettivi: rinvigorire l'idea sia di istituire in Puglia la "Elaioteca Regionale" (nonché la "Enoteca", indicata nelle previsioni del medesimo dispositivo *infra* rammentato), col connesso Museo della Civiltà dell'Olio, determinata dalla Legge Regionale della Puglia 29.07.2008 nr. 20 (BURPuglia 01.08.2008 nr. 124), tuttora disattesa, sia di imbastire l'Atlante dell'Olivo e dell'Olio di Puglia. Dall'altra parte esiste già – appunto – un coeso gruppo di ricercatori, operatori del no profit, imprenditori, amministratori di Enti Locali che hanno

condiviso questa strada e che qui si torna a ringraziare per il supporto assicurato: senza il loro sostegno forse questo percorso non si sarebbe aperto, o sarebbe stato meno ricco.

L'auspicio è che questa avventura conosca non un esito, bensì un rinnovato impulso, adatto a esperire ulteriori processi di innovazione, tenaci e duraturi quanto l'olivo, che è capace di destare meraviglia per la sua resilienza già in antico, come registrava Plinio il Vecchio nel redigere un curioso elenco di *vitia* e *miracula fortuita* osservati nel mondo vegetale: «[…] *nam et oliva in totum ambusta revixit*» (Plin. *HN* 17, 241, 5-6). E infatti si segnala come identico *prodigiis locus* anche l'accadimento patito dall'olivo sacro cresciuto nel *Pandroseion*, presso l'Eretteo, sull'acropoli di Atene, e ivi offerto da Athena quale magnifico dono e stentoreo μαρτύριον del proprio potere, alternativo a quello di Poseidone cui la dea era contrapposta nella mitica contesa divina per il possesso della regione: quell'olivo che era stato bruciato dai Persiani di Serse, invasori e devastatori della regione e della capitale dell'Attica nel 480 a.C., e che, come per prodigio, tornò a rinascere già nel breve volgere di due giorni appena trascorsi dal momento funesto del sacrilego incendio (così Hdt. 8, 53-55, su cui Barbieri *et al.* 2010, pp. 157-161).

[C.S.F.]

Bibliografia

Barbieri G., Ciacci A., Zifferero A. (a cura di) 2010, Eleiva Oleum Olio. Atti della Giornata di Studi (San Quirico d'Orcia, 8 dicembre 2007), Editrice DonChisciotte, San Quirico d'Orcia.

Bertoldi S., Mariotti S. (a cura di) 2022, The Past as a Digital Playground. Archaeology, Virtual Reality and Video Games. Proceedings of the workshop (platform online, April 19-20, 2021), Archaeopress, Oxford.

Bimbo F., Roselli L., Carlucci D., de Gennaro B.C. 2020, *Consumer Misuse of Country-of-Origin Label: Insights from the Italian Extra-Virgin Olive Oil Market*, Nutrients, 12.7, 2150, pp. 1-12 (doi: 10.3390/nu12072150).

Cambi F. 2015, *Paesaggi trascorsi e globalità dell'archeologia*, Archeologia e Calcolatori, 26, pp. 245-253.

Camposeo S., Cannito Ch., Fioriello C.S. (a cura di) 2022, Storia e innovazione nella filiera olivicolo-olearia. Atti della Summer School (Bitonto, FabLab del Politecnico di Bari, 19-23 luglio 2021), quorumedizioni, Bari.

Cannito Ch., Fioriello C.S. 2018, *Ciclo di eventi del progetto 'ΕΛΑΙΑ OLEA OLIVA'*, Studi Bitontini, 105-106, pp. 145-148.

Cannito Ch., Fioriello C.S. 2019, *Ciclo di eventi del progetto 'ΕΛΑΙΑ OLEA OLIVA'*, Studi Bitontini, 107-108, pp. 97-103.

Cannito Ch., Fioriello C.S. 2021, *Ciclo di eventi del progetto 'ΕΛΑΙΑ OLEA OLIVA'*, Studi Bitontini, 111-112, pp. 105-110.

Caracuta V. 2020, *Olive growing in Puglia (SE Italy): a review of the evidence from the Mesolithic to the Middle Ages*, Vegetation History and Archaeobotan, 29, pp. 595-620.

Cavallo C., Carlucci D., Carfora V., Caso D., Cicia G., Clodoveo M.L., Del Giudice T., Di Monaco R., Roselli L., Vecchio R., De Gennaro B. 2020, *Innovation in traditional foods. A laboratory experiment on consumers' acceptance of extra-virgin olive oil extracted through ultrasounds*, NJAS-Wageningen Journal of Life Sciences, 92.1, 100336, pp. 1-10 (doi: 10.1016/j.njas.2020.100336).

Clodoveo M.L., Camposeo S., De Gennaro B., Pascuzzi S., Roselli L. 2014, *In the ancient world, virgin olive oil was called "liquid gold" by Homer and "the great healer" by Hippocrates. Why has this mythic image been forgotten?*, Food Research International, 62, pp. 1062-1068.

Farina A., Canini L. (a cura di) 2018, Alberi Monumentali d'Italia, MiPAAF-Rodorigo Editore, Roma.

Fioriello C.S. 2020, *Archeologia e paesaggio, ricerca e comunicazione: due contesti di studio in Puglia*, in: Fonseca C.D. & Di Liddo I. (a cura di), Viridarium Novum. Studi di Storia dell'Arte in onore di Mimma Pasculli Ferrara. Leggi la Puglia. 47, De Luca Editori d'Arte, Roma, pp. 678-689.

Fioriello C.S. 2021, Luce e Olio tra Antico e Moderno. Le mostre, i cataloghi. 11, Edipuglia, Bari.

Folléa B. 2019, L'Archipel des métamorphoses. La transition par le paysage. La Necessite Du Paysage, Éditions Parenthèses, Marseille.

Magnaghi A. 2020, Il principio territoriale. Saggi. Scienze sociali, Bollati Boringhieri, Torino.

Manacorda D. 2014, L'Italia agli Italiani. Istruzioni e ostruzioni per il patrimonio culturale. Le Vie Maestre. 2, Edipuglia, Bari.

Morelli E. 2021, I racconti di Ulivo. Oltre il Confine. 20, Secop, Corato.

Oplanić M., Čop T., Čehić A. 2020, *Olive tourism: understanding visitors' motivations*, Acta Turistica, 32.2, pp. 141-167.

Piccoli Ch. 2017, Visualizing city scapes of classical Antiquity: from early modern reconstruction drawings to digital 3d models, Archaeopress, Oxford.

Somaini F., Filotico F., Vantaggiato L., Vassallo M.R. 2019, *L'olio in Puglia tra Antichità e basso Medioevo*, Itinerari di ricerca storica, 33.2, pp. 9-76.

Torquati B., Tempesta T., Vecchiato D., Venanzi S., Paffarini Ch. 2017, *The Value of Traditional Rural Landscape and Nature Protected Areas in Tourism Demand: a Study on Agritourists' Preferences*, Landscape Online, 53, pp. 1-18 (doi: 10.3097/LO.201753).

Violante F. (a cura di) 2013, «De bono oleo claro de olivo extracto». La cultura dell'olio nella Puglia medievale. Questioni di storia. 6, Caratterimobili, Bari.

Volpe G. 2020, Archeologia pubblica. Metodi, tecniche, esperienze. Studi superiori. 1203, Carocci, Roma.

ISBN 979-12-210-3581-0



50,00 €