

mail: valentina.rome1981@gmail.com, PEC romevalentina@legalmail.it Tel. 3355764466

Sede Legale: Via Maddalena Rainieri 47, 00151 Roma
P.IVA 13848901008 CF- RMOVNT81T44F205F
Iscrz. C.C.I.A.A. di Roma n° 1486640 - Codice attività 900302

Intervento di disinfezione e pulitura delle superfici della chiesa di Santa Lucia alle Malve a Matera



Sommario

Musealizzazione e conservazione in situ di dipinti murali rupestri	3
Introduzione	3
Le indagini diagnostiche della struttura	4
Descrizione e Stato di fatto	9
Campionamento prima dell'intervento di disinfezione	13
Intervento di disinfezione delle superfici interne	16
Interventi per il miglioramento del deflusso delle acque meteoriche provenienti dal piazzale sovrastante la chiesa	18
Intervento di manutenzione programmata	24
Allegato 1 – Documentazione grafica CAD.....	26
Allegato 2 – Risultati delle indagini biologiche per la caratterizzazione delle patine biologiche	27
Allegato 3 – Risultati delle indagini biologiche mirate alla valutazione della vitalità residua	28
Allegato 4 – Risultati delle indagini GEORADAR.....	29
Allegato 5 – Risultati delle indagini termografiche	30
Allegato 6 – Fotopiani prima dell'intervento di disinfezione	31
Allegato 7 – Fotopiani dopo l'intervento di disinfezione	32
Allegato 8 – Rilievo laser scanner.....	33

Musealizzazione e conservazione in situ di dipinti murali rupestri

Introduzione

Nel Museo Nazionale d'Arte Medievale e Moderna della Basilicata Palazzo Lanfranchi sono esposti diversi affreschi staccati provenienti da chiese rupestri del materano.

Questi reperti costituiscono il termine di confronto fra manufatti di questa natura conservati in museo e quelli, invece, *rimasti in situ*, come nel caso della chiesa di S. Lucia alle Malve, oggetto del nostro studio.

Le chiese rupestri sono strutture in parte costruite ed in parte scavate nel banco roccioso, formate da una o più grotte che, oltre all'officazione del culto, sono state spesso utilizzate come residenze dai religiosi e, successivamente, come ripari o abitazioni stabili dai pastori e dalle loro famiglie.

Fra le chiese materane spicca il monastero di S. Lucia alle Malve; dopo la realizzazione e l'uso da parte delle monache in epoca medievale, parte del complesso venne abbandonato; sporadicamente riutilizzato in epoche successive e, solo parzialmente mantenuto fino ad oggi alla sua funzione di luogo di culto.

Le diverse situazioni di abbandono o utilizzo improprio hanno portato ad un progressivo degrado dei dipinti murali presenti nella chiesa.

La conservazione di dipinti murali in ambienti molto umidi è un problema da lungo discusso e affrontato con diverse modalità che vanno dalla loro rimozione mediante strappo o stacco ed esposizione dei lacerti in museo, al controllo periodico delle condizioni microclimatiche del sito, spesso accompagnato da interventi di manutenzione e restauro che, ciclicamente, si rendono necessari data la non idoneità ambientale dei siti dove questi si trovano.

Per questa ragione nella città di Matera, e più in generale nei musei della Basilicata, si trovano esposti frammenti di affreschi staccati dalle murature e rimontati su pannelli, estratti da chiese rupestri presenti, come in tutto il Sud d'Italia, su tutto il territorio lucano.

E' necessario precisare che il distacco dalle murature (tanto più critico in considerazione delle carenti qualità originarie di esecuzione) e la musealizzazione di questo tipo di manufatti è una pratica che ormai si preferisce non adottare; tuttavia, soprattutto in passato e in condizioni particolari, è apparsa l'unica maniera per salvare gli affreschi. Oggi questa prassi è unicamente riservata a situazioni di estrema emergenza.

Proprio nell'intento di evitare tale trattamento è stato utile confrontare le condizioni dei dipinti provenienti dagli "stacchi" operati in passato, musealizzati, e dunque mantenuti da due decenni in condizioni controllate e stabili, e quelli che al contrario hanno proseguito la loro esistenza all'interno delle chiese rupestri. Lo studio dei dipinti in situ mediante l'applicazione di tecnologie innovative di indagine, consente di misurare il gradiente di alterazione subito, di validare le diverse strategie di intervento e di poter dare indicazioni ai gestori dei beni in merito agli interventi di manutenzione programmata.

Il caso degli affreschi delle Malve appariva particolarmente adatto a condurre questo studio: i dipinti presentano le caratteristiche tecniche e i problemi conservativi più ricorrenti di questa tipologia di manufatti che, come detto, sono diffusamente presenti nella pittura delle chiese rupestri; chiese dipinte che rendono la città di Matera, un "museo all'aperto". Nell'ambito dello studio per la definizione della progressione del degrado nei dipinti tutt'ora esistenti nelle chiese, è stato approntato un programma di indagini diagnostiche sulle superfici dipinte di tipo biologico, fisico e chimico, mediante tecniche innovative finalizzate ad approfondire la

conoscenza delle tecniche esecutive, dei prodotti di degrado, dell'ambiente di residenza e dello stato di conservazione in generale.

Le indagini diagnostiche della struttura

Le principali cause di degrado che insistono sugli affreschi presenti nelle chiese rupestri di Matera derivano principalmente dal substrato che li supporta, la calcarenite nella quale sono state scavate le chiese, dal microclima continuamente mutevole e dall'attività di alghe e batteri. La calcarenite materana è una roccia molto porosa e pertanto ha la capacità di trattenere molta acqua anche per lunghi periodi, una condizione questa poco adatta alla conservazione degli affreschi ma molto favorevole insieme alla luce e alla temperatura per il proliferare di patine biologiche costituite principalmente da batteri, alghe e licheni. Nel corso dei decenni passati tali condizioni conservative hanno legittimato lo stacco e la conservazione museale di molti affreschi rupestri, come quelli staccati da alcune chiese rupestri e oggi esposti al Museo Nazionale d'Arte medievale e Moderna di Palazzo Lanfranchi (figg.).

Questa pratica, molto diffusa in Italia a partire dagli anni sessanta, si concludeva in molti casi con il ricollocamento in situ del dipinto murale nel tentativo di ripristinarne la lettura spaziale originaria. Per gli affreschi materani questo epilogo è stato purtroppo irrealizzabile soprattutto perché l'intonaco affrescato, molto sottile, presenta delle deformazioni naturali che derivano dalla morfologia della superficie rocciosa, e riportarlo in situ dopo essere stato staccato e ricollocato su di un nuovo supporto piano, assumerebbe l'aspetto di una stampa su forex attaccata ad una parete irregolare, per cui la soluzione ideale è stata esporli sulle pareti di una sede museale annullando definitivamente quello stretto dialogo materico e spirituale con il supporto. Per tutti i motivi e gli aspetti suddetti il progetto "Capolavori in 100 km" è stato finalizzato alla valutazione della possibilità di conservare in situ gli affreschi rupestri attraverso un'intensa attività di ricerca che ha coinvolto il substrato roccioso e il degrado che più lo caratterizza, ossia le patine biologiche, identificando i materiali costitutivi degli affreschi e studiando i fenomeni di degrado che maggiormente ne causano la perdita.

Come la maggior parte delle chiese materane, Santa Lucia alle Malve è stata scavata nella roccia, della quale la porzione che oggi costituisce la copertura è stata già utilizzata per ricavare le tombe di un cimitero longobardo (fig. 1)



Fig. 1 Cimitero longobardo

La manomissione dello strato roccioso ha costituito una discontinuità del minerale che in alcuni casi si è manifestata con importanti fratture visibili anche dall’intradosso.

Sulla base di queste informazioni meramente superficiali il primo aspetto affrontato dall’attività di ricerca è stato proprio l’analisi morfologica effettuata con georadar (fig. 2a, 2b, 2c) del manto roccioso che costituisce la copertura del sito, integrata da un rilievo 3D (fig. 3) e termografico (fig. 4).

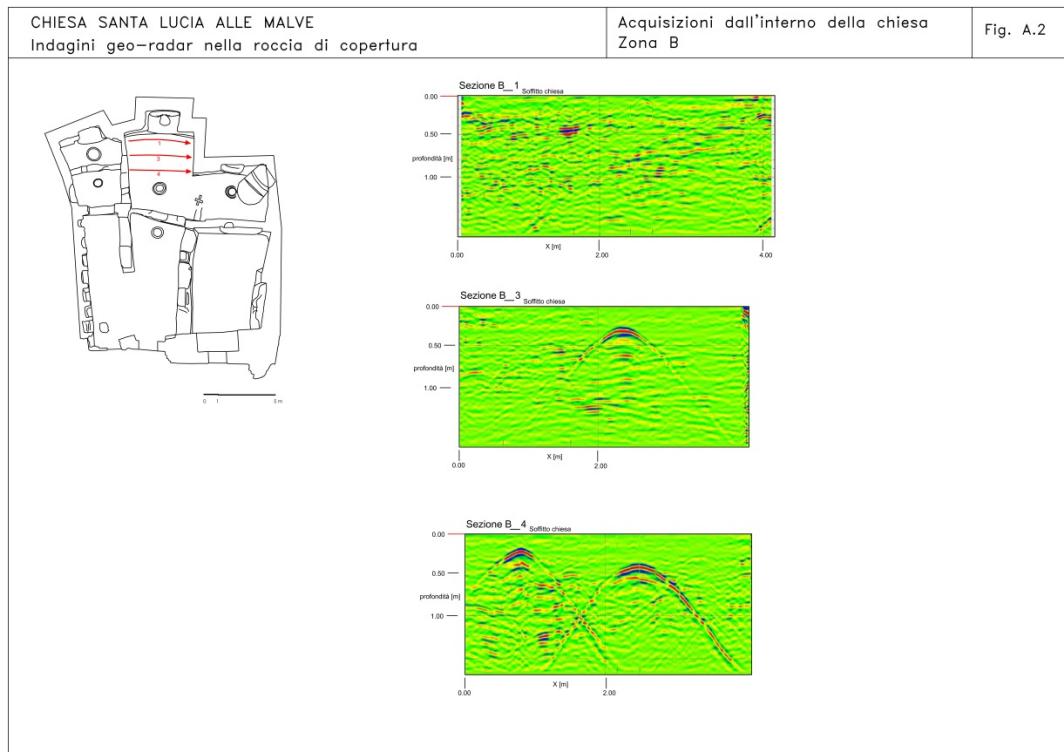


Fig. 2a

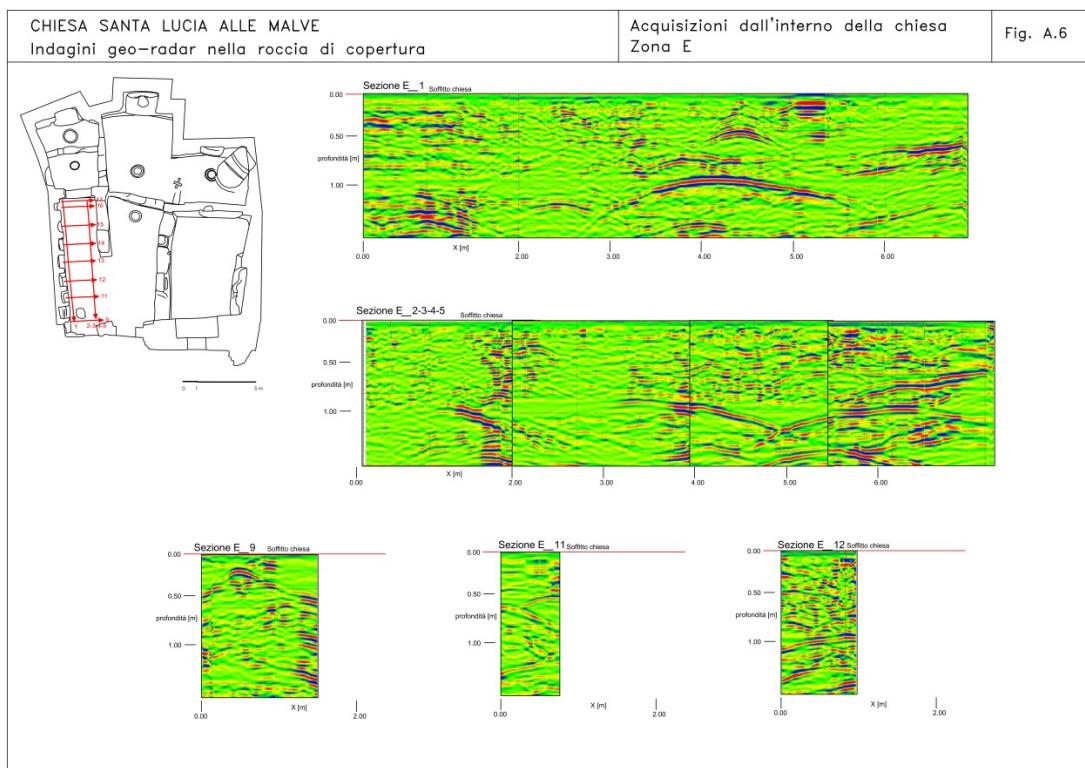
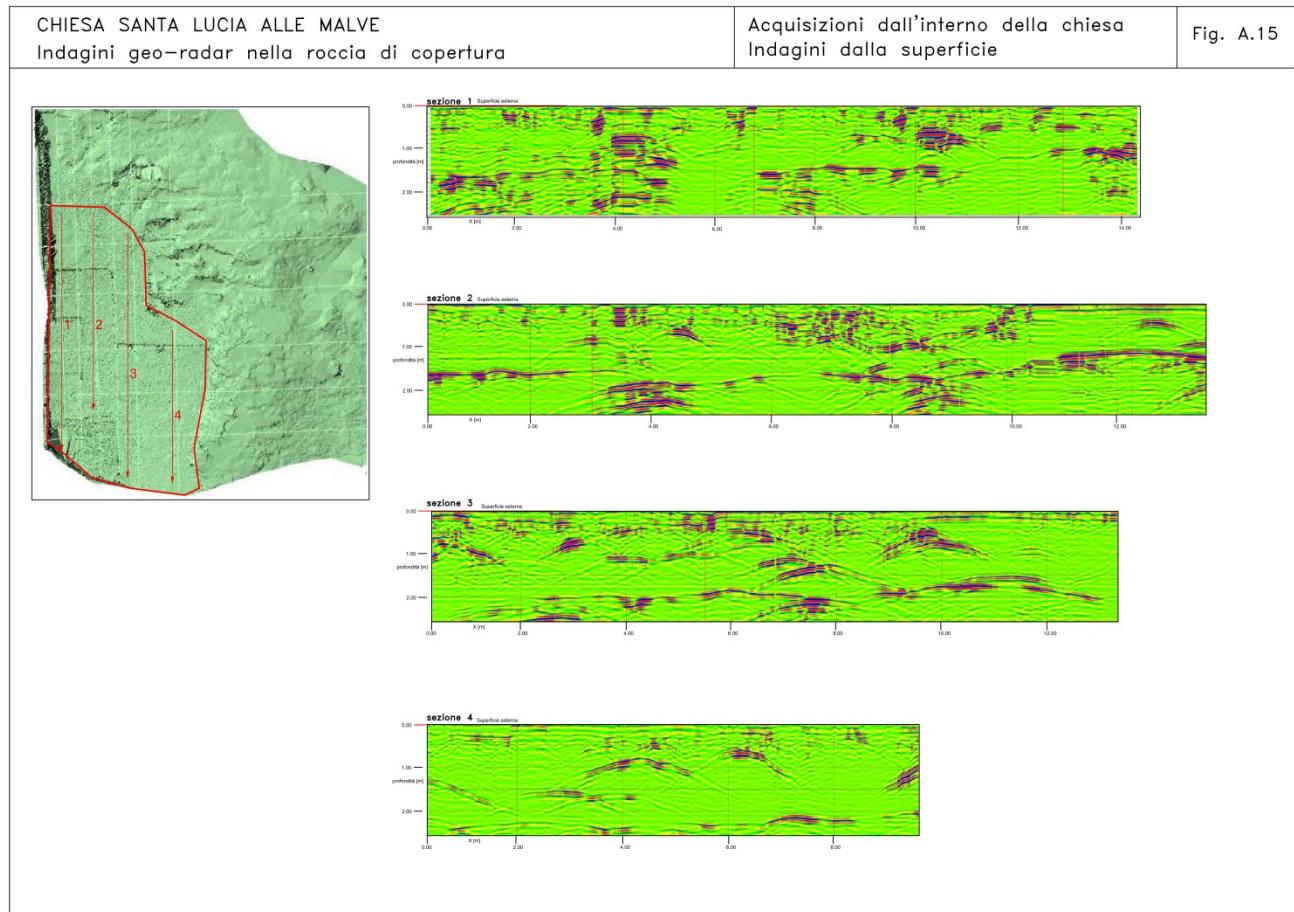


Fig. 2 b



Figg. 2a,b,c Indagini con georadar: analisi morfologica e dimensionale del manto roccioso di copertura del sito

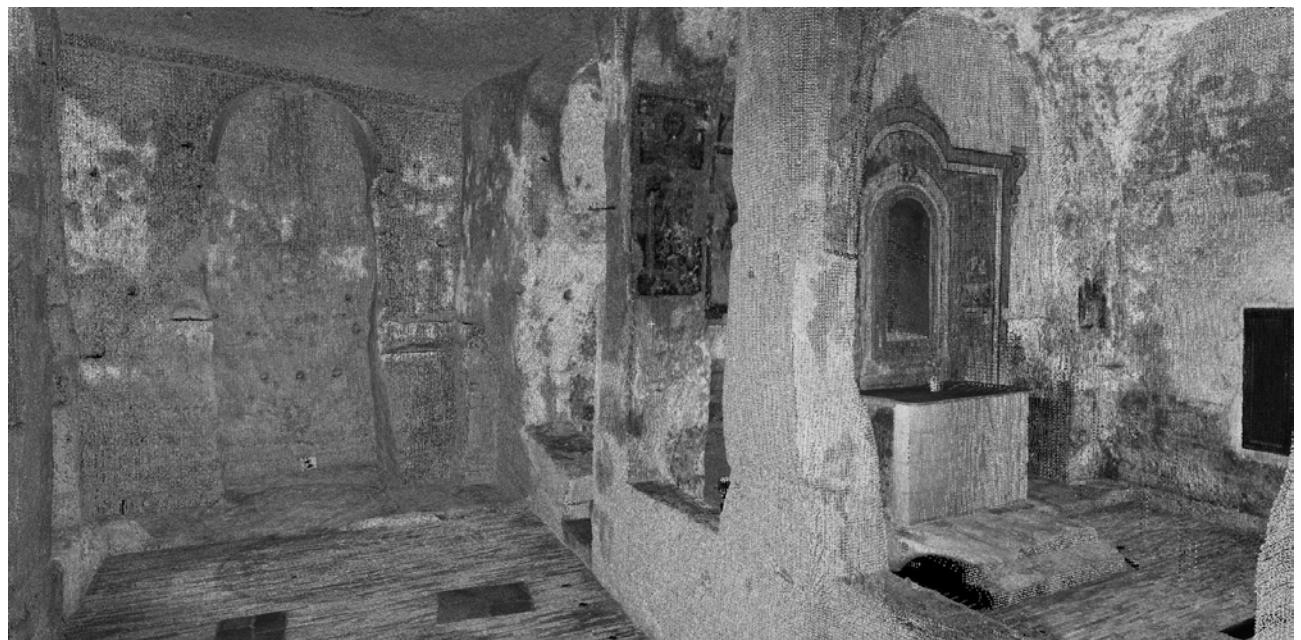


Fig. 3 Restituzione di scansione 3D

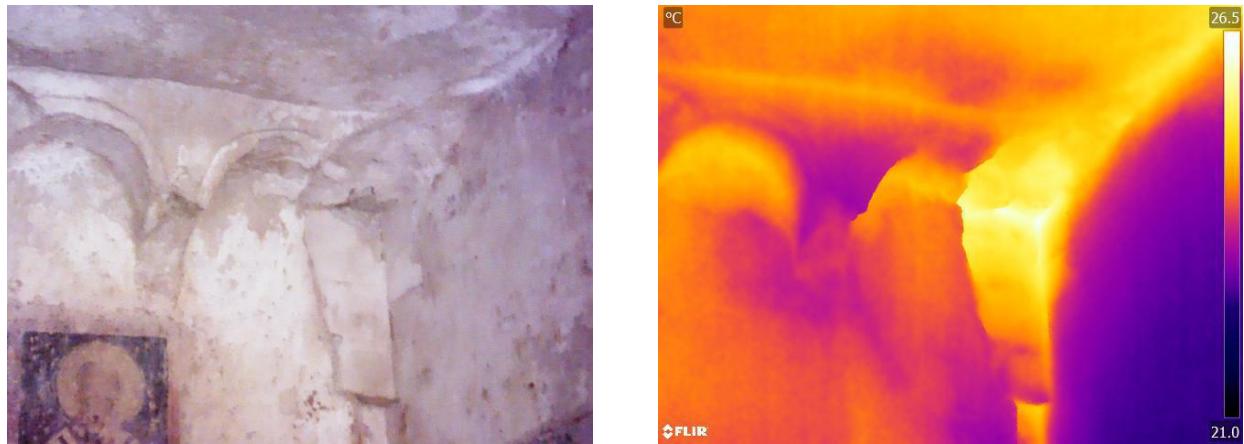


Fig. 4 Particolare indagato con termocamera digitale

Sulle superfici interne, siano esse scavate o costruite, si dispiegano importanti testimonianze pittoriche eseguite in uno spazio storico tra il XIII e il XVII secolo. Tanto le superfici rocciose, quanto quelle dipinte erano interamente ricoperte da patine biologiche, il cui colore variava dal verde chiaro a quello scuro quasi nero, altre invece erano di colore arancio scuro. Vista l'estensione e la varietà delle patine biodeteriogene, il progetto ha previsto l'analisi e la caratterizzazione di tutte le specie così da poter individuare il biocida più adatto alla loro rimozione e determinarne l'efficacia nel tempo. Sulla base dei dati raccolti e di seguito esplicati è stato possibile intervenire con la rimozione di tutte le patine biologiche e leggere correttamente le proprietà morfologiche e cromatiche della superficie in calcarenite e degli affreschi (fig. 5).



Fig. 5 Particolare delle superfici in calcarenite prima e dopo il trattamento biocida

Come sopra anticipato, una parte cospicua della ricerca, è stata diretta principalmente all'analisi qualitativa dei materiali costitutivi attraverso indagini non distruttive (indagini per immagini, spettroscopia Raman, Riflettografia Infrarossa) e alla loro alterazione causata dalle avverse condizioni microclimatiche o dalla produzione metabolita delle specie biologiche. L'incrocio dei dati raccolti ha permesso una valutazione scientifiche dei fenomeni di degrado e lo sviluppo di idonee metodologie di intervento, in questa sede applicate con esiti positivi (fig. 7) necessarie in futuro a scoraggiare lo stacco e la decontestualizzazione degli affreschi rupestri.



Fig. 7 Affreschi prima e dopo l'intervento

Descrizione e Stato di fatto

La chiesa di Santa Lucia alle Malve di Matera è situata nel Sasso Caveoso, al di sotto di una antica necropoli altomedievale collocata su di un pianoro nella quale le sepolture sono scavate direttamente nel banco roccioso.



Figura 8: Necropoli altomedievale scavata nel banco roccioso al di sopra della chiesa di Santa Lucia alle Malve.

Le superfici interne della chiesa presentavano un esteso ed accentuato attacco biologico, dovuto con ogni probabilità ad infiltrazioni di acqua meteorica provenienti dalle coperture, i possibili punti d'infiltrazione sono stati indagati durante le indagini diagnostiche eseguite con georadar e termocamera durante le fasi d'intervento¹.

Gli attacchi biologici erano caratterizzati da patine di spessore consistente, nell'ordine del millimetro, e colorazioni varie. Le aree maggiormente colpite dal fenomeno erano soprattutto la parete di fondo e la parete sinistra, mentre il degrado microbiologico si presentava meno accentuato sulle restanti superfici, fatta eccezione per lo spigolo tra parete destra e controfacciata, nel quale era localizzata un'importante infiltrazione d'acqua, in corrispondenza della quale era visibile un attacco biologico di colorazione verde acceso (fig. 2).

¹ L'indagine georadar è stata svolta nel giugno 2019 dall'Ing. Bardani (Allegato 4), mentre le termovisioni sono state realizzate dal Dipartimento di Ingegneria strutturale e geotecnica dell'Università della Sapienza di Roma (Allegato 5).

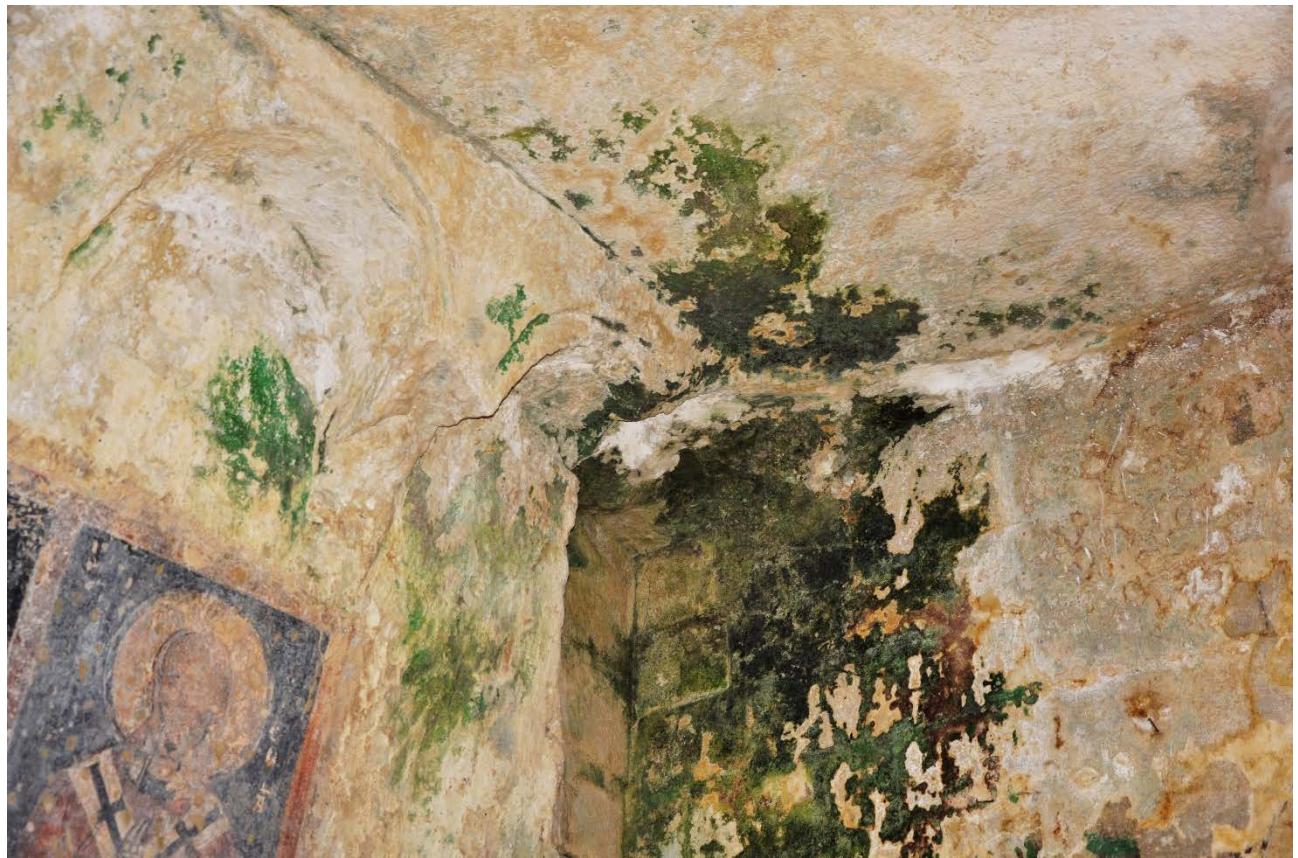


Figura 9: Infiltrazione d'acqua meteorica situato tra controfacciata e parete laterale destra.



Figura 10: Area del pianoro sovrastante la chiesa in corrispondenza dell'infiltrazione in fig. 2.



Figura 11: Abside della navata centrale prima dell'intervento di disinfezione.



Figura 12: Particolare del degrado alla base di uno dei pilastri della navata sinistra.



Figura 13: Immagine al microscopio digitale tra area pulita e non pulita.

Campionamento prima dell'intervento di disinfezione

Durante la prime fasi dell'intervento conservativo è stata eseguita una campagna di campionamento², durante la quale sono state individuate cinque diverse tipologie di patina biologica, la cui localizzazione è stata rilevata su documentazione grafica CAD (**Allegato 2**).

Le patine campionate sono state sottoposte ad indagine microbiologica ai fini della caratterizzazione dei microrganismi presenti³ (**Allegato 3**).

Campione C1		
descrizione	Patina di colore rosato che si presentava sotto forma di macchie tonde, costituiscce una piccola percentuale degli attacchi microbiologici che erano in atto e risultava dunque circoscritta ad alcune aree	
localizzazione	Pilastro con affresco raffigurante <i>S. Vito</i>	
Campione C2		
descrizione	Patina di colore rosso intenso, dello spessore di circa 1 mm, si presentava sotto forma di pellicola sovrammessa alla superficie e in parte esfoliata, anch'essa era circoscritta solo ad alcune aree	
localizzazione	Angolo sinistro della controfacciata	
sintesi risultati	Spore fungine di colore bruno rossastro, scarse sottili ife ialine settate. Cellule algali appartenenti alla classe Chlorophyceae	

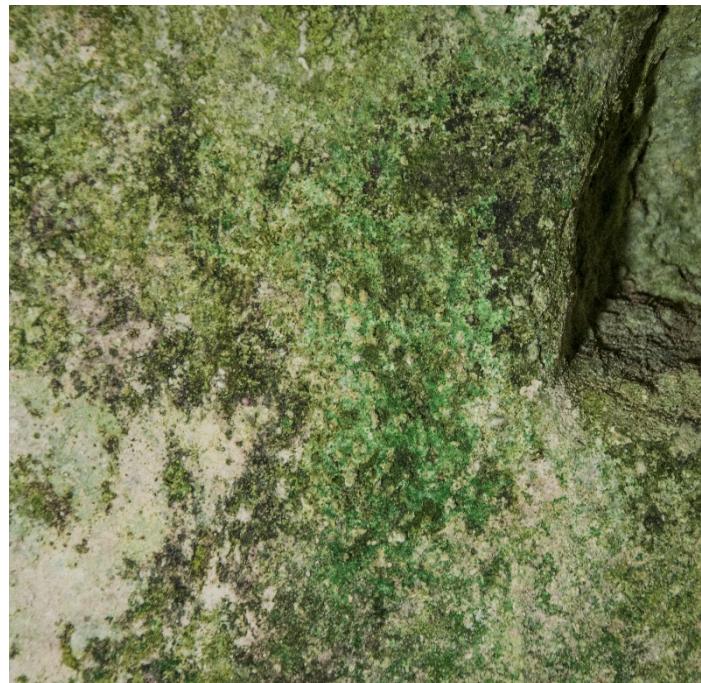
² Ai fini di un corretto campionamento, ci si è avvalsi della consulenza della Dott.ssa Maria Pia Nugari.

³ Le indagini biologiche sono state realizzate dal laboratorio di indagini diagnostiche Artelab s.r.l.

Campione C3	
descrizione	Patina di colore azzurro chiaro caratterizzata da una morfologia “a crosta” e circoscritta solo a poche aree ⁴ , si presentava compenetrata al substrato lapideo
localizzazione	Parete laterale navata sinistra.
sintesi risultati	Patina composta da protonemi, strutture filamentose derivanti dalla germinazione di spore di briofite (muschi o epatiche)
Campione C4	
descrizione	Patina biologica di colore verde scuro-nero costituita da un biofilm gelatinoso molto adeso alla superficie ed esteso soprattutto sulla parete della navata sinistra
localizzazione	Parete laterale navata sinistra
sintesi risultati	Biocenosi costituita prevalentemente da cianobatteri appartenenti al genere <i>Synechococcus</i> ; rari cianobatteri appartenenti al genere <i>Gloeothece</i>

⁴ Secondo la Dott.ssa Maria Pia questa particolare patina biologica mostra un “principio di lichenizzazione”.

Campione C5	
descrizione	Patina biologica di colore verde acceso (Campione 5), tipologia di attacco microbiologico più estesa sulle superfici della chiesa, si presentava sotto forma di una pellicola sovrammessa.
localizzazione	Parete laterale navata sinistra.
sintesi risultati	Patina costituita principalmente da alghe cloroficee appartenenti al genere <i>Apatococcus</i> ; presenza di strutture fungine attribuibili a funghi microcoloniali a crescita meristematica; rare cellule di cianobatteri appartenenti al genere <i>Gloeothecace</i>



Intervento di disinfezione delle superfici interne

Le operazioni di disinfezione hanno previsto, in accordo con la D.L, l'utilizzo del biocida ad ampio spettro d'azione PREVENTOL RI80 ad una concentrazione del 3% (V/V) in acqua deionizzata. Il trattamento ha previsto tre cicli d'applicazione intervallati di una settimana, così come eseguito nei due campioni pilota realizzati nell'ambito della progettazione del restauro a Santa Lucia alle Malve⁵.

Le applicazioni di biocida sono state realizzate per imbibizione a pennello su tutte le superfici. In seguito alla seconda applicazione le patine biologiche sono state in parte rimosse mediante l'azione di spazzole, pennelli e acqua deionizzata.

Ad una settimana dalla terza applicazione di biocida, è stato possibile rimuovere del tutto le patine restanti mediante l'azione di spazzole e acqua deionizzata, mentre la rifinitura di alcune aree ha previsto l'utilizzo di una microsabbiatrice caricata con sabbia a base di almandino (200 mesh).

Smontati i ponteggi è stato possibile completare il trattamento di disinfezione e la pulitura anche del piano pavimentale, trattato prima della messa in opera del ponteggio.



Figura 14: Applicazione a pennello del biocida.

Figura 15: Spazzolatura ad una settimana dal secondo trattamento.



Figura 16: Risciacquo a seguito della prima spazzolatura.

Figura 17: Rimozione finale, dopo il terzo ciclo di biocida, della patina biologica.

⁵ Tasselli pilota realizzati nel dicembre 2018 dalla Dott.ssa Alessandra Zampa, restauratrice del Progetto "Capolavori in 100 Km. Un viaggio reale e virtuale nella cultura della Basilicata per conoscere, conservare, valorizzare". Programma Operativo Nazionale (PON) "Cultura e Sviluppo" cofinanziato dai fondi europei (FESR)- CUP B42C16000070001 - € 2.735.000,00.



Figura 18: Risciacquo finale.

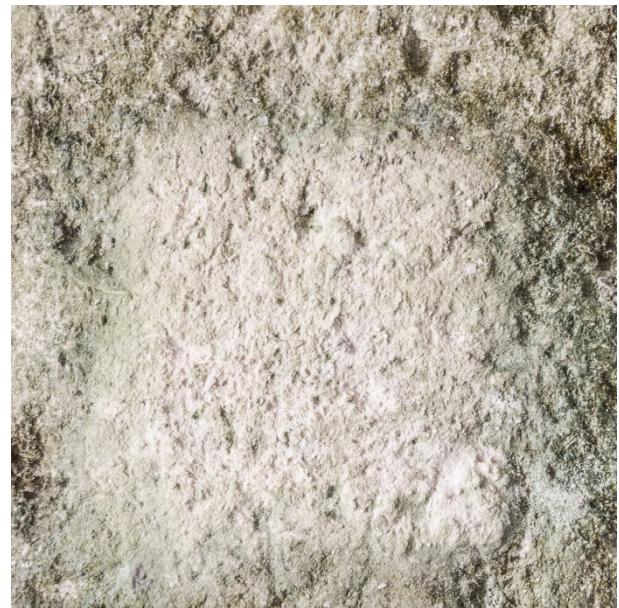


Figura 19: Tassello di pulitura ultimato.



Figura 20: Particolare che mostra la presenza di ife al disotto della scialbatura degradata dall'attacco biologico.

A pulitura conclusa le superfici sono state trattate con un'ultima applicazione di biocida, al fine di scongiurare l'insorgere repentino di nuovi attacchi biologici. Ultimati i cicli di disinfezione e la pulitura sono stati effettuati dei nuovi campionamenti, volti alla valutazione della vitalità residua dei microrganismi biodeteriogeni⁶.

⁶ Le indagini sono state nuovamente affidate al laboratorio di indagini diagnostiche Artelab s.r.l. (Allegato 3).

Interventi per il miglioramento del deflusso delle acque meteoriche provenienti dal piazzale sovrastante la chiesa

I lavori in oggetto sono stati eseguiti secondo il progetto redatto dall' Ing. Carlo Bardani a seguito delle indagini svolte durante l'intervento sulle superfici interne della chiesa⁷. In ottemperanza a quanto prescritto nel progetto, gli interventi sono stati diretti allo smaltimento delle acque meteoriche che, provenienti da tutto il piazzale (estradosso della chiesa), si concentravano nell'angolo rivolto verso nord: quest'angolo rappresenta una delle tante criticità conservative che interessano la chiesa, poiché è il punto in cui si incontrano la parte scavata e quella costruita e per questo presenta delle discontinuità strutturali che rappresentano le vie preferenziali dell'acqua.

La notevole quantità di acqua che da tutto il piazzale convoglia nell'angolo nord era fino ad oggi recepita e smaltita da un piccolo pozetto (fig. 14), e da questo, attraverso un discendente murato all'interno della parete rocciosa che delimita la chiesa, raggiungeva le condutture di scarico comunali.



Figura 21: pozetto nell'angolo nord del piazzale sovrastante la chiesa.

Tuttavia, il pozetto, oltre alle sue ridotte dimensioni per la quantità di acqua che doveva raccogliere, era coperto da una griglia esterna di plastica e una rete metallica a maglie fitte che, insieme ad una mancata manutenzione da parte degli enti preposti, erano all'origine di un importante ristagno d'acqua che con il tempo filtrava attraverso le fratture o la stessa porosità della pietra arrecando notevoli fenomeni di degrado (attacchi biologici, migrazione di solfati e nitrati) sulle superfici interne.

Per ovviare a tali problematiche sono state approvate le seguenti proposte progettuali:

1. Sostituzione dell'attuale pozetto in plastica con uno in cemento di dimensioni maggiori (40 x 40 cm) dotato di caditoia in ghisa;
2. Contribuire al deflusso naturale dell'acqua con la rimozione della muratura indicata nella **fig. 15** così da evitare la formazione di ristagno d'acqua nel caso in cui si formasse comunque un intasamento della caditoia in ghisa e del nuovo pozetto.

⁷ Cfr. Allegato

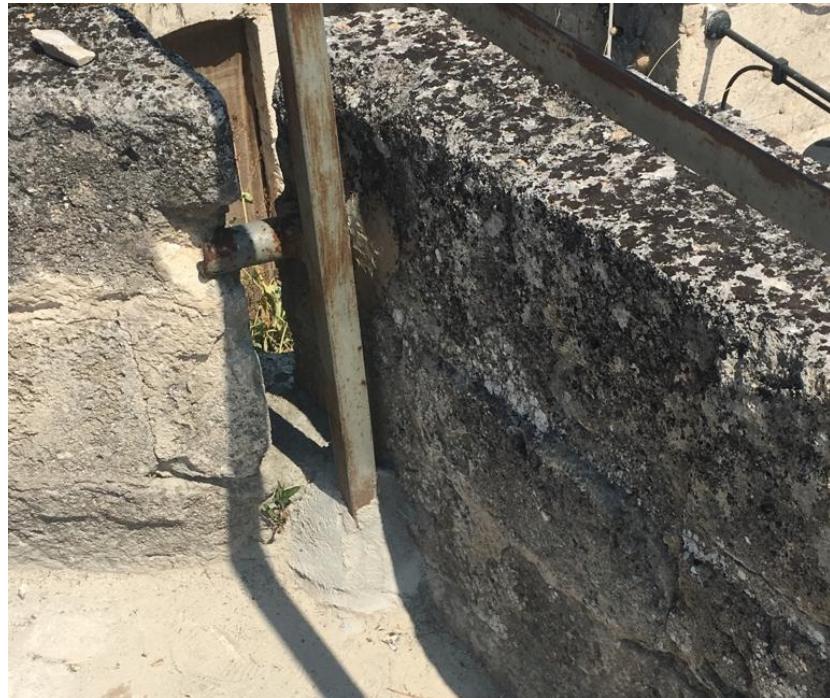


Figura 22: porzione di muratura da rimuovere per migliorare il deflusso dell'acqua.

Interventi eseguiti

Relativamente al primo punto si è proceduto come indicato alla rimozione del pozetto in plastica e all'ampliamento della sede per alloggiarvi il nuovo pozetto con caditoia in ghisa (figg. 16 – 17).



Figura 23



Figura 24

Relativamente al punto 2, l'intervento, così come progettato, avrebbe comportato una modifica dell'ancoraggio della ringhiera in tubolari di ferro a ridosso del muro, interferendo così con le responsabilità e le competenze dell'amministrazione comunale. Pertanto, in l'accordo con la DL e il RUP, si è deciso di effettuare due carotaggi $\varnothing 10$ alla base del muro nell'angolo a nord (fig. 18) e consentire allo stesso modo il deflusso naturale delle acque piovane.



Figura 25: carotaggi eseguiti.

Altri problemi insistevano purtroppo sulla copertura della chiesa di Santa Lucia, uno di essi era legato principalmente alle coperture della necropoli altomedievale scavata sull'estradosso. Negli interventi effettuati in passato durante gli scavi archeologici, come anche nel recente restauro della parte a sud dello stesso pianoro, le cavità scavate per le sepolture erano state tamponate con un riempimento a secco e uno strato finale realizzato con ciottoli e cemento. Col tempo è venuta meno l'adesione tra la malta impiegata per la tamponatura e le pareti in calcarenite (fig. 19), dando luogo a delle sconnessure attraverso le quali l'acqua piovana entrava e riempiva le cavità formando delle piccole piscine, con il conseguente e naturale assorbimento da parte della pietra fino a raggiungere l'intradosso affrescato e non.



Figura 26

Pertanto, l'intervento che si è ritenuto più efficace e meno invasivo, fattore di una certa importanza trattandosi comunque di un'area archeologica, è stato diretto alla rimozione di tutte le piante infestanti, della terra di deposito e alla sigillatura di tutte le sconnessure attraverso l'utilizzo di una malta idraulica costituita da sabbia e calce idraulica NHL 3,5 (figg. 20 – 21).



Figura 27



Figura 28

Un altro problema era costituito invece dalla discontinuità strutturale tra il massetto in pietrame e cemento con il quale fu realizzata la pavimentazione a ridosso del muro. Questa infatti si presentava distaccata in corrispondenza della linea di giunzione con la tessitura rocciosa, lasciando entrare notevoli quantità di acqua e terra.

Anche in questo caso, in accordo con la DL, si è deciso di rimuovere le aree distaccate, ristabilire la continuità mediante l'iniezione di malta idraulica e connettere i due strati con della guaina

liquida. L'intervento si è concluso con la stuccatura e l'integrazione del massetto impiegando ciottoli della stessa natura e morfologia di quelli impiegati per realizzare il massetto (figg. 22 - 23).



Figura 29



Figura 30

Intervento di manutenzione programmata

A distanza di circa 1 anno dal primo intervento di disinfezione delle superfici interne della chiesa, è stato effettuato un sopralluogo al fine di stabilire se fossero insorte nuove fenomenologie di degrado dovute alla crescita di microrganismi biodeteriogeni.

L'esame visivo ha rilevato l'insorgenza di nuovi fenomeni di biodeterioramento molto limitati. Si è proceduto dunque con una nuova applicazione per nebulizzazione del biocida Preventol RI80 al 3% (V/V) in acqua deionizzata, su tutte le superfici.



Figura 31: Particolare della navata sinistra.



Figura 32: Particolare dell'affresco raffigurante la Madonna in trono con Bambino, nella parete sinistra.



Figura 33: Particolare del piano di calpestio della navata sinistra.

Considerazioni finali

Le piogge copiose e l'alluvione che a novembre del 2019 hanno interessato particolarmente la città di Matera, hanno collaudato, con risultati soddisfacenti, gli interventi effettuati nell'angolo nord dell'estradosso. Tanto il nuovo pozzetto quanto i carotaggi hanno svolto la funzione desiderata, evitando che l'acqua si raccogliesse in quel punto.

Gli effetti positivi degli interventi effettuati non potranno essere, tuttavia, duraturi se non si programma e si effettua un'attività manutentiva ordinaria attraverso la quale evitare che i detriti portati dall'acqua si depositino sopra la caditoia in ghisa e occludano il pozzetto, o si depositino sulle tamponature delle tombe facilitando la crescita di piante superiori che con le loro radici distruggono le stuccature effettuate facilitando nuovamente l'infiltrazione dell'acqua.

Il buono stato di conservazione delle superfici, rilevato ad un anno dal primo trattamento biocida, ha ulteriormente dimostrato la buona riuscita degli interventi messi in atto sulla copertura, è da sottolineare altresì come il minor afflusso di turisti, dovuto al periodo di quarantena nazionale per la pandemia di Covid-19, durato più di due mesi, durante i quali la chiesa è rimasta chiusa, ha certamente influito positivamente sull'equilibrio delle condizioni microclimatiche, che, mantenute stabili, hanno permesso una migliore conservazione del manufatto.

L'auspicio è dunque, oltre alla prassi della manutenzione, quello di controllare l'afflusso di visitatori, riducendone sia il numero con degli accessi limitati sia la durata della visita.

- Mantenimento di livelli di U.R. % bassi, con eliminazione dei vetri che sigillano i lucernari per permettere una migliore circolazione dell'aria;
- Sostituzione dei corpi illuminanti con illuminazione LED, per evitare un surriscaldamento della superficie illuminata;
- Mantenimento dell'illuminazione accesa esclusivamente per il tempo necessario alle visite;
- Attuazione di una manutenzione programmata, con cadenza semestrale o annuale, che preveda l'applicazione di un prodotto biocida su tutte le superfici.

Roma

15/06/2020

VALENTINA ROMÉ

Restauro di Beni Culturali

Via Maddalena Raineri, 47, 00151 Roma

P. IVA 13848901008