

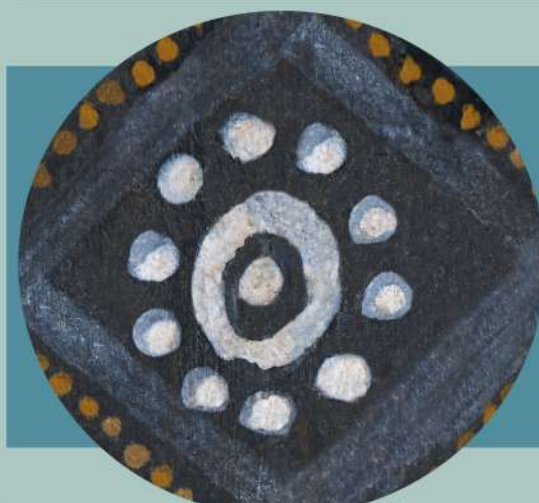
Progetto di ricerca:
Archeologia virtuale nelle chiese rupestri in Puglia.
Dall'analisi del dato reale a una fruizione condivisa.

Dottoranda: Maria Potenza
tutor dott.ssa Paola Moscati dirigente di ricerca del CNR ISPC,
co-tutores dott.ssa Costanza Miliani direttrice del CNR ISPC,
prof. Massimo Limoncelli, Università degli Studi di Palermo,
prof. Gianluca Mastrocinque, Università degli Studi di Bari.



Stato dell'arte

Obiettivo della ricerca è promuovere uno studio interdisciplinare di questo particolare fenomeno culturale, al fine di acquisire nuovi dati storico-archeologici e favorire la tutela, la conservazione e la fruizione. Si tratta, in effetti, di un patrimonio nascosto, non soltanto per il fatto di essere costituito da chiese scavate nella roccia, quanto per essere stato per lungo tempo trascurato rispetto ad altre emergenze del territorio. La maggior parte di questo ricade, infatti, in proprietà private e proprio per tale ragione è tenuto a margine del sistema di finanziamenti pubblici e con molta difficoltà potranno essere oggetto dei dovuti interventi di conservazione. Quando invece è stato possibile intervenire su pubbliche proprietà con progettazioni, a fronte della apprezzabile volontà di tutela e salvaguardia, si è agito, in alcuni casi, adottando prassi e metodologie proprie del restauro delle costruzioni in muratura e senza la consapevolezza di operare su un delicato microsistema ambientale.



Obiettivi e metodologie

Nel corso degli anni di dottorato, sono state rilevate 16 chiese rupestri mediante la tecnica di *image based in Camera-Scanner*, detta anche fotogrammetria 3D, grazie alla quale è stato possibile ottenere un elevato numero di punti rilevati in maniera automatizzata con alta precisione e fedeltà al dato reale. In tal modo è stato possibile realizzare una lettura stratigrafica degli involucri rocciosi e, soprattutto, ottenere un modello tridimensionale di ogni chiesa rupestre.

Su quest'ultimo vengono costantemente registrati i risultati delle indagini diagnostiche in corso di svolgimento su alcuni casi campioni, al fine di accrescerne il quadro conoscitivo e di realizzare il restauro virtuale del contesto architettonico e degli apparati pittorici.

L'intero flusso di lavoro può essere riassunto come segue:

- Acquisizione e analisi dei dati storico-archeologici.
- Rilievo con fotogrammetria 3D.
- Analisi diagnostiche non invasive.
- Conservazione e monitoraggio.
- Analisi delle architetture e degli apparati pittorici.
- Valorizzazione.
- Sviluppo e adattamento di contenuti digitali per la fruizione multimediale con modalità di realtà aumentata.
- Dal territorio allo smartphone: il Museo Virtuale delle chiese rupestri in *smart fruition*.



Finalità della ricerca

Lo studio di queste emergenze, se finalizzato alla progettazione di un corretto intervento conservativo e alla successiva valorizzazione, rende imprescindibile il ricorso alla diagnostica al fine di valutare lo stato di salute del monumento e di individuarne le cause del degrado, permettendo, allo stesso tempo, di approfondire la conoscenza archeologica attraverso l'analisi dei materiali e delle tecniche messe in opera per la sua realizzazione. Il restauro virtuale dei singoli contesti può risultare un metodo innovativo per comunicare le informazioni storiche attraverso soluzioni di visualizzazione immersiva. Uno degli obiettivi sarà di divulgare i contenuti multimediali prodotti mediante esperienze visive caratterizzate da un notevole impatto comunicativo, attraverso l'uso di applicazioni proprie dell'*Information and Communication Technologies* (ICT). Le informazioni scientifiche saranno inserite all'interno dei propri contesti di riferimento con strumenti di fruizione rapida, facilmente accessibili sia per gli addetti ai lavori che per il largo pubblico, consentendo una lettura completa di ogni singola chiesa. Raccontare l'evoluzione e la trasformazione dell'intero sito archeologico, attraverso restauri e ricostruzioni virtuali è un'azione complessa; pertanto molta attenzione è stata posta nell'individuazione delle più appropriate tecniche di rappresentazione e visualizzazione: queste, condotte scientificamente, garantiranno, da un lato, la comprensione dei contesti studiati e, dall'altro, l'accesso alle informazioni nella maniera più immediata ed immersiva possibile.



MISURE (°C)		PARAMETRI	
Puntatore 1	13,8	Emissività	0,90
Puntatore 2	14,2	Temp. rifl.	22,0 °C
Puntatore 3	13,9	Distanza	3,00 m
Puntatore 4	14,1	Umidità relativa	50 %
Puntatore 5	13,8	Temperatura atmosferica	20,0 °C
Puntatore 6	14,0	Trasmissione	0,00
PuntatoreTemp.	-0,4	Temperatura finestra IR	25,0 °C
Puntatore2Temp.		Trasmissione finestra IR	80 %

Indagini con termocamera



Fasi operative della ricerca



Bibliografia

- BERTELLI G. 1988, Gli affreschi della chiesa detta di San Lorenzo nel territorio di Fasano, in C. D. Fonseca (a cura di) Il popolamento rupestre dell'area mediterranea: la tipologia delle fonti. Gli insediamenti rupestri della Sardegna. Atti del Seminario di Studio (Lecce 19-20 ottobre 1984), Galatina, pp. 209-220.
- CHIONNA A. 1975, Insediamenti rupestri nel territorio di Fasano, Fasano.
- CLINI P. 1975, Il rilievo dell'architettura: tecniche, metodi ed esperienze, Firenze.
- DE JERPHANION J. 1940, Relazione del viaggio in Puglia e in Calabria in occasione del V Congresso Internazionale di Studi Bizantini, II, Roma, pp. 566-590.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 1991, Pittura monumentale bizantina in Puglia, Milano.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 2004, I programmi iconografici del santuario, in E. Menestò (a cura di), Quando abitavamo in grotta, Atti del primo Convegno Internazionale sulla civiltà rupestre (Savelletri di Fasano, BR, 27-29 novembre 2003), Spoleto, pp. 109-131.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 2007, La decorazione pittorica delle chiese rupestri del territorio di Monopoli, in E. Menestò (a cura di), Puglia tra grotte e borghi, Atti del II Convegno internazionale sulla civiltà rupestre, (Savelletri di Fasano, 24-26 novembre 2005), Spoleto, pp. 119-143.
- FONSECA C.D. 1980, La civiltà rupestre in Puglia, in La Puglia fra Bisanzio e l'Occidente, Milano, pp. 36-116.
- GABRIELI G. 1936, Inventario topografico e bibliografico delle cripte eremitiche di Puglia, Roma.
- GIANNINI C.-ROANI R. 2003, Dizionario del restauro e della diagnostica, Firenze.
- JURLARO R. 1978, Storia e cultura dei monumenti brindisini, Brindisi.
- LAVERMICCOCA G. 1977, Gli insediamenti rupestri del territorio di Monopoli, Bari.
- LIMONCELLI 2012, Il restauro virtuale in archeologia, Roma.
- MARTIN J. M. 2009, Il casale, in Dall'habitat rupestre all'organizzazione insediativa del territorio pugliese (secoli X-XV), Atti del III Convegno internazionale sulla civiltà rupestre (Savelletri di Fasano, 22-24 novembre 2007), Spoleto, pp. 31-46.
- MARTONE M. 2000, La normazione nella rappresentazione dell'edilizia, Roma.
- MEDRI M. 2003 = M. Medri, Manuale di rilievo archeologico, Roma-Bari.
- QUILICI L.-QUILICI GIGLI S. 1975, Repertorio dei Beni Culturali della provincia di Brindisi, Fasano.
- TARANTINI 1878, Di alcune cripte nell'agro di Brindisi, in "La critica", VI, nn. 36-37.

PhD project:
Virtual archaeology of Apulian rock-churches.
From data analysis to shared fruition.

PhD candidate: Maria Potenza
tutor: Paola Moscati research manager - CNR ISPC,
co-tutores: Costanza Miliani director - CNR ISPC,
Massimo Limoncelli - Università degli Studi di Palermo,
Gianluca Mastrocinque - Università degli Studi di Bari.



State of the art

This PhD thesis aims to promote a cross-disciplinary study of the rupestrian phenomenon, in order to collect new archaeological data as well as to support its protection, conservation and fruition.

All of these contexts can be considered as a hidden and most unknown heritage, not just for the truly nature of the same rock-cutting churches, but also for its neglected historical considerations compared to other landscape features. Many of these churches are located within private properties, and therefore not interested by any kind of conservation project planned with public funds.

When it has been possible to plan some interventions on public rupestrian heritage in terms of preservation and restoration, the typical masonry buildings approaches has been adopted without taking into account the entire context and fragile microsystem conditions.



MISURE (°C)	PARAMETRI	MISURE (°C)	PARAMETRI
Puntatore 1 13,8	Emissività 0,90	Puntatore 1 12,8	Emissività 0,90
Puntatore 2 14,2	Temp. rifl. 22,0 °C	Puntatore 2 13,3	Temp. rifl. 22,0 °C
Puntatore 3 13,9	Distanza 3,00 m	Puntatore 3 12,8	Distanza 3,00 m
Puntatore 4 14,1	Umidità relativa 50 %	Puntatore 4 12,6	Umidità relativa 50 %
Puntatore 5 13,8	Temperatura atmosferica 25,0 °C	Puntatore 5 13,4	Temperatura atmosferica 25,0 °C
Puntatore 6 14,0	Trasmissione 0,00	Puntatore 6 13,0	Trasmissione 0,00
PuntatoreTemp. -0,4	Temperatura finestra IR 25,0 °C	Puntatore 7 13,2	Temperatura finestra IR 25,0 °C
	Trasmissione finestra IR 80 %	PuntatoreTemp. -0,4	Trasmissione finestra IR 80 %

Thermal analysis



Methodologies and objectives

A well-structured digital documentation methodology has been performed during the entire research project, using Image-Based 3D Modelling techniques (digital photogrammetry), for the recording of 16 rock-churches. This approach enabled not only to obtain high resolution 3D models of every single context as a useful tool for an accurate stratigraphic analysis of the archaeological features, but also to record the results of the sampling procedures.

Furthermore, thanks to its dynamic structure, the workflow allowed a deep knowledge and historical interpretation, performing afterwards a complete virtual restoration of the architectural and pictorial contexts.

The entire workflow can be summarized as follows:

- Collection and analysis of historical and archeological data.
- 3D documentation through Image-Based modelling.
- Non-invasive diagnostic analysis.
- Conservation and monitoring.
- Architectural and paintings analysis.
- Valorization.
- Developing and management of digital data through AR systems for fruition purposes.
- From landscape to smartphone: the Virtual Museum of rock churches for a smart fruition.



Research workflow



Research purposes

The study of these contexts, in terms of a methodologically correct conservation and valorization project, identifies the diagnostic phase (analysis and monitoring of the deterioration status) as a pivot point for a comprehensive archaeological knowledge through the materials and construction components analysis.

Virtual restoration can be an innovative method for the dissemination of historical data thanks to immersive visualization solutions, and one of the ambitions of this dissertation was indeed to create and promote interactive narratives typical of the ICT approach.

All the scientific data will be linked to their original contexts in a dynamic and accessible way, providing of course, a useful analytic tool to the wide audience (scholars and general public).

The communication of the entire evolution and transformation of the archaeological site through the virtual restoration and 3D reconstructions can be a complex and challenging practice; for this reason, the research problem was addressed focusing both on theoretical and methodological framework and the choice of the most appropriate visualization solution.

This research outputs, performed following a scientific base, can led to the understanding of the same archaeological contexts, making them open, dynamic and accessible in the most immersive and engaging way.



References

- BERTELLI G. 1988, Gli affreschi della chiesa detta di San Lorenzo nel territorio di Fasano, in C. D. Fonseca (a cura di) Il popolamento rupestre dell'area mediterranea: la tipologia delle fonti. Gli insediamenti rupestri della Sardegna. Atti del Seminario di Studio (Lecce 19-20 ottobre 1984), Galatina, pp. 209-220.
- CHIONNA A. 1975, Insediamenti rupestri nel territorio di Fasano, Fasano.
- CLINI P. 1975, Il rilievo dell'architettura: tecniche, metodi ed esperienze, Firenze.
- DE JERPHANION J. 1940, Relazione del viaggio in Puglia e in Calabria in occasione del V Congresso Internazionale di Studi Bizantini, II, Roma, pp. 566-590.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 1991, Pittura monumentale bizantina in Puglia, Milano.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 2004, I programmi iconografici del santuario, in E. Menestò (a cura di), Quando abitavamo in grotta, Atti del primo Convegno Internazionale sulla civiltà rupestre (Savelletri di Fasano, BR, 27-29 novembre 2003), Spoleto, pp. 109-131.
- FALLA CASTELFRANCHI M. 2007, La decorazione pittorica delle chiese rupestri del territorio di Monopoli, in E. Menestò (a cura di), Puglia tra grotte e borghi, Atti del II Convegno internazionale sulla civiltà rupestre, (Savelletri di Fasano, 24-26 novembre 2005), Spoleto, pp. 119-143.
- FONSECA C.D. 1980, La civiltà rupestre in Puglia, in La Puglia fra Bisanzio e l'Occidente, Milano, pp. 36-116.
- GABRIELI G. 1936, Inventario topografico e bibliografico delle cripte eremitiche di Puglia, Roma.
- GIANNINI C.-ROANI R. 2003, Dizionario del restauro e della diagnostica, Firenze.
- JURLARO R. 1978, Storia e cultura dei monumenti brindisini, Brindisi.
- LAVERMICCOCA G. 1977, Gli insediamenti rupestri del territorio di Monopoli, Bari.
- LIMONCELLI 2012, Il restauro virtuale in archeologia, Roma.
- MARTIN J. M. 2009, Il casale, in Dall'habitat rupestre all'organizzazione insediativa del territorio pugliese (secoli X-XV), Atti del III Convegno internazionale sulla civiltà rupestre (Savelletri di Fasano, 22-24 novembre 2007), Spoleto, pp. 31-46.
- MARTONE M. 2000, La normazione nella rappresentazione dell'edilizia, Roma.
- MEDRI M. 2003 = M. Medri, Manuale di rilievo archeologico, Roma-Bari.
- QUILICI L.-QUILICI GIGLI S. 1975, Repertorio dei Beni Culturali della provincia di Brindisi, Fasano.
- TARANTINI 1878, Di alcune cripte nell'agro di Brindisi, in "La critica", VI, nn. 36-37.