

ENRICO BUGLI¹, NINÌ CICCARESE²,
NICOLA LENA COTA³, CIRO PICCIOLI⁴

¹C. Bugli & C. s.a.s. Restauri e Conservazione, Via G. Capaldo, 7 - 80128 Napoli

²Studio Consulenze Ambientali e Speleologiche, p.zza C. Colombo, 26 - 73030 - Castro Marina (Le)

³Bio Chem s.r.l. – Centro Direzionale – Isola G1 – 80143 Napoli

⁴Istituto Universitario Suor Orsola Benincasa, Via Posillipo Napoli

ANALISI DI UN AMBIENTE UMIDO CONFINATO, FINALIZZATA ALLA CONSERVAZIONE: I GRAFFITI DI GROTTA ROMANELLI

RIASSUNTO

Grotta Romanelli (Castro-Le) è una delle principali stazioni italiane del paleolitico superiore. Il sito, che si ritiene essere stato frequentato anche da *Homo neanderthalensis*, ha restituito, tra l'altro, materiale paleontologico, paleontologico, una pietra dipinta, arte mobiliare e parietale graffita riferita al paleolitico superiore. Lo scavo di trincee interne, per lo studio stratigrafico, e lo svuotamento della maggior parte dei depositi, avvenuti tra gli ultimi anni del 1800 (STASI) ed il 1970 (CARDINI), ha messo a nudo la gran parte delle pareti della grotta. In questi ultimi anni, l'esposizione all'aria, la costituzione litica e le caratteristiche ambientali, hanno favorito l'insistente proliferare, sulle superfici graffite ed a danno di queste ultime, di specie biologiche aggressive. L'assenza di interventi di manutenzione e difesa, protrattasi per circa 200 anni, sta provocando il lento ed inesorabile deterioramento dei graffiti.

Il presente lavoro, dopo aver brevemente presentato l'ambiente ed i contenuti di grotta Romanelli, propone una prima analisi degli agenti aggressivi presenti sulle pareti interne (Licheni), finalizzata alla conservazione dei materiali lapidei di supporto e quindi dei graffiti stessi.

SUMMARY

The Romanelli cave (Castro-Le) is one of the main Italian sites of the superior paleolithic era. It is believed to have been frequented by *Homo neanderthalensis*, and among other finds there are paleontological and paleontological material, a painted stone, mobilier art and parietal graffiti from the superior paleolithic era. The excavation of internal trenches in late 1800 by STASI and in 1970 by CARDINI has freed most of the walls of the cave. Now the exposure to air, the lithic consistency and the environmental characteristics have favoured the proliferation of aggressive biological species on the graffiti with the risk of ruining them. The lack of maintenance and defence is causing a slow and unrelenting deterioration of the graffiti. This study, after a brief description of the environment and contents of the Romanelli cave, proposes an analysis of the aggressive agents present on the internal walls (lichens) finalized to the conservation of the stone walls and hence of the graffiti.

INTRODUZIONE

Grotta Romanelli

N° catasto: Pu 106

Provincia di Lecce

Comune di Castro

Rif. Cartografico I.G.M.: F. 214, II SE

Coordinate Geografiche: Latitudine 40°00'58" N, Longitudine 18°26'01" E (da Greenwich)

L'ampia rientranza costiera che si estende da Punta Mucurune - Castro, fino alla "Punta dello Scuro" (Santa Cesarea T.) ospita uno dei più interessanti sistemi ipogei della penisola Salentina.

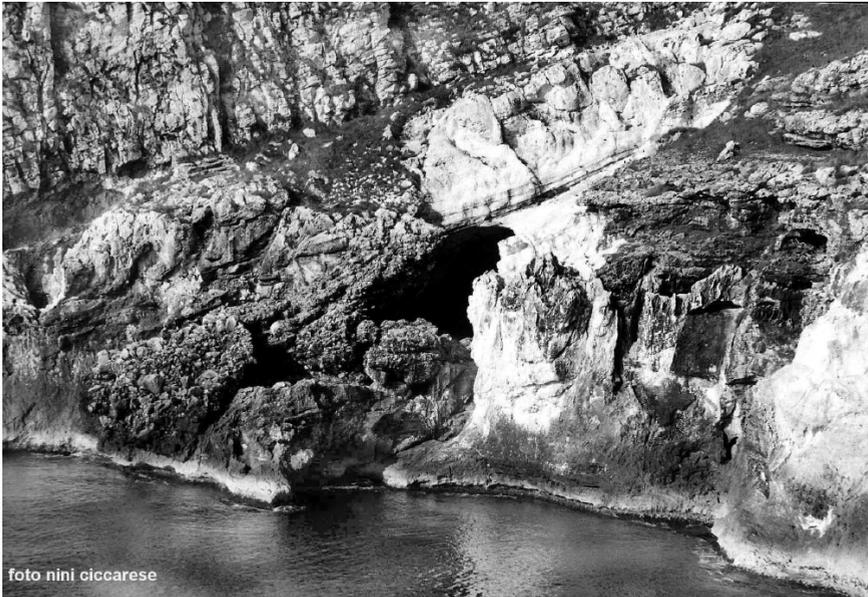


Fig. 1 - Grotta Romanelli - Castro (LE) Foto: Ninì Ciccarese.

Grotta Romanelli, grotta Zinzulusa, grotta Le Striare, assieme alle grotte Termali di Santa Cesarea, alle tante nicchie costiere ed alle loro prosecuzioni sommerse, costituiscono un patrimonio di grande valore paesaggistico, ambientale ed assieme storico e scientifico.

L' esame dell'andamento delle paleolinee di costa e delle ricorrenti brecce di versante addossate ai pianori, mostra come il Salento costiero sia stato modellato e ripetutamente, profondamente inciso dall'azione dell'acqua meteorica e dalla violenza del mare (Plio-pleistocene - Quaternario).

Quattro paleo linee di costa emerse sono chiaramente visibili (90 m, 50 m, 30 m e 10 m) . Esse, in alcuni casi, paiono raccordare morbidamente la parte superiore alla sottostante paleo piattaforma marina, mentre in altre, incidono appena alcune spettacolari falesie.

Grotta Romanelli si apre a 7 m sul l.m., nel punto più interno di una rientranza costiera, dove la successione dei calcari di Altamura ed i soprastanti calcari di Castro è chiaramente visibile a parete. Un profondo solco, inclinato verso il mare di circa 30 gradi, percorre la falesia posta a S della grotta, evidenziando la separazione tra i due calcari.

Fu STASI (1900) a scoprire ed a segnalare per primo gli importanti reperti presenti in grotta Romanelli (Fig. 1), ma lo studio definitivo del sito e la precisa datazione fu opera di BLANC *et al.* (1921-1930). Nei depositi di grotta Romanelli sono stati rinvenuti, in perfetta successione stratigrafica, resti paleontologici e paleontologici riferiti al vasto orizzonte culturale compreso tra l'interglaciale Wurn-Riss e 11.930 +/- 520 anni dal presente (BLANC G.A. e BLANC C.A.). Fin dagli inizi, STASI e REGÀLIA localizzarono, tra l'altro, oggetti di osso incisi e, sulla parete N, un bovide graffito (*Bos primigenius*). G.A. e C.A. BLANC, successivamente localizzarono sulle pareti numerose altre figurazioni graffite, mentre nei depositi rinvennero strumenti in selce, reperti paleontologici, una nutrita collezione di arte mobiliare graffita ed una grossa pietra dipinta (paleolitico superiore). L'industria musteriana, individuata negli strati di base dei depositi, fu attribuita a frequentazioni di *Homo neanderthalensis*. Rinvenute anche, negli strati più superficiali dei depositi, sepolture e resti sparsi appartenenti a *Homo sapiens sapiens*. L'ultima campagna di scavo effettuata all'interno della grotta, risale al 1970 (CARDINI).

L'ingresso di Grotta Romanelli è oggi protetto da una poderosa inferriata che impedisce l'accesso a curiosi e raccoglitori di souvenir, ma non certo allo spazzare dei venti marini e al proliferare dell'intero sistema di aggressori bio-chimici. All'interno, le antiche trincee scavate da P.E. Stasi e dagli altri che via via si sono succeduti, sono continuamente spolverate e rimescolate dal vento. Alla base delle trincee scavate, si accumulano coni di materiale e reperti che vengono giù dai depositi. Sulle pareti interne, nella penombra, ricoperti da sciami di zanzare, aracnidi e da vaste popolazioni di licheni, si intuiscono appena i tratti di quei graffiti che il MINCULPOP (1936), contava di esibire al mondo scientifico, in ricostruzione al naturale, durante la grande esposizione programmata a Torino per il 1942. Il sopraggiungere della guerra cancellò questo grandioso progetto di cui rimangono, presso il Museo di Maglie, solo alcuni dei primi calchi realizzati per l'occasione.

Oggi, in grotta, a causa della sempre più spessa e diffusa patina che ne impedisce la vista, è problematica ed approssimativa la corretta lettura e la stessa localizzazione dei segni incisi dall'uomo del paleolitico. Il più grosso impedimento è costituito da chiazze di muffe e nutriti popolazioni di licheni che ricoprono la gran parte delle pareti, nascondendo e logorando inesorabilmente i "segni" giunti fino a noi. Va fatto osservare che la gran parte dei graffiti erano, fino ai lavori di svuotamento dei depositi, ben coperti dalla spessa coltre di materiale terroso che riempiva la grotta fin quasi alla volta. Con lo scavo dei depositi e l'asportazione dei materiali avvenuti, a più riprese, negli ultimi 200 anni, le pareti contenenti i graffiti, rimossa la terra che li si addossava contro, sono rimaste esposte all'aria ed alle vicissitudini climatiche. Non va sottovalutata la circostanza che l'approfondimento delle azioni aggressive è stato ulteriormente accelerato dalla meticolosa e vigorosa spazzolata delle superfici, ancora evidente su alcuni graffiti, che ha preceduto, circa 65 anni fa, la realizzazione dei calchi.

Ci appare opportuno segnalare che solo ultimamente si è definitivamente chiarito il contenuto di uno dei calchi conservati presso il Museo Paleontologico di Maglie. In esso compare un "cervide" di cui, a causa della impossibilità di avere una chiara visione dei segni incisi sulle pareti, non si riusciva ad avere alcun riscontro e per questo ritenuto da molti un falso. Il rilievo fotografico del graffito originale (CICCARESE, 2000), realizzato con una particolare tecnica di ripresa appositamente predisposta, ha consentito, senza manipolare le superfici litiche, non solo di affermare l'autenticità del calco ma di leggere anche, sotto lo strato di muffe e licheni, un inedito Bovide graffito, di grande rilevanza e raffinata fattura (Fig. 2).

Diverse tipologie di agenti degradanti, congruenti con la situazione dei depositi e con le



Fig. 2 - Bovide graffito (evidenziato in bianco).

variazioni climatiche della zona, agiscono sulle pareti e ricoprono i graffiti. Oggi, l'esame comparato dei calchi conservati presso il Museo e degli originali, ci consente di valutare le diversità presenti nelle linee incise, così come sono state rinvenute all'epoca, e la situazione attuale in grotta. Ben più profonde e nette le prime, meno accentuate e svasate le altre. La grande differenza riscontrabile, non può essere del tutto attribuita ad una esasperazione delle incisioni sui calchi in gesso, procurata in fase di ripresa. Dopo tutto la realizzazione dei calchi era stata diretta dallo scultore Paolo Conte (1937 - 1939), all'epoca uno dei maggiori esperti del settore, già famoso per aver magistralmente rilevato i famosi graffiti preistorici della Val Camonica.

In definitiva quindi, oggi, a causa della ricopertura di licheni, è sempre più difficile la lettura diretta dei tanti segni graffiti lasciati dall'uomo del paleolitico superiore sulle pareti di grotta Romanelli. Appare opportuno quindi, prendere nella dovuta considerazione l'evoluzione del degrado, indubbiamente in atto da sempre, ma in consistente amplificazione, dal momento in cui le pareti che supportano i graffiti sono state riportate a contatto con l'ambiente esterno.

ANALISI DEL PROBLEMA

La manutenzione del patrimonio culturale, conservato in ambiente ipogeo o semiconfinato, è resa particolarmente complessa dalla presenza nell'ambiente di una ricca e svariata microflora, che determina un continuo e multiforme attacco a carico dei materiali contenuti negli ambienti.

La difficoltà di contrastare il biodeterioramento fa capo ai seguenti fattori:

- Impossibilità di controllare il rapporto tra aereobiologia ed attecchimento di specie sul monumento;
- Difficoltà, nella progettazione esecutiva, di operare sintesi interdisciplinari utili per la definizione degli aspetti museotecnici;

- Presenza di microclima ad alti valori di umidità relativa che favoriscono la crescita dei microrganismi;
- Natura dell'opera che spesso rappresenta un favorevole terreno di coltura;

La presenza di microflora crea tre tipi di danni:

- a) Perdita di leggibilità;
- b) Consumo di materiale superficiale;
- c) Attacchi endolitici stratificati.

Il punto **a)** attiene alla leggibilità dell'opera e si manifesta con patine biologiche di varia forma, colore, consistenza e natura, che rendono problematico anche lo studio dei manufatti e del loro stato di conservazione. Il punto **b)** attiene alla metabolizzazione dei minerali e delle sostanze organiche presenti ed alla produzione di metaboliti di natura acida, che consumano ed alterano lo strato esterno delle opere. Il punto **c)** attiene alla formazione di strati di microrganismi al di sotto dello strato esterno, che rappresentano il punto di partenza per crescite biologiche interne al materiale, il cui risultato finale è il distacco di strati di materiale più o meno spessi.

Questi fattori si compongono fra di loro per qualità e quantità secondo l'ecosistema specifico ed in alcuni casi producono danni irreparabili. La letteratura specifica, pur essendo ricca per capacità di analisi e livello di ricerca, è carente nell'indicare una casistica di intervento per ogni tipologia di situazioni.

In quest'ottica l'intervento proposto è da ritenersi innovativo e, da punto di vista culturale, avanzato.

La natura del materiale che costituisce le pareti della grotta ha alcune caratteristiche fondamentali, da prendere in esame ai fini della conservazione:

- 1) il materiale è calcareo è facilmente soggetto all'attacco di acque acide;
- 2) è ricco di sali solubili di origine marina per cui influenza fortemente la conservazione dei reperti paleontologici ed archeologici;
- 3) i calcari ed i sali solubili sono un ottimo terreno di coltura per microrganismi (alghe, funghi, licheni ed altro) che costituiscono un fattore di degrado dei materiali e di disturbo nella manutenzione di ipogei.

L'ambiente della grotta è stato studiato e caratterizzato sotto il profilo chimico, fisico e biologico per due motivi:

- conoscitivo rispetto a problemi più generali degli studi archeologici;
- conservativo nell'ipotesi di una eventuale apertura ad un pubblico di studiosi e visitatori.

Inoltre, è da tenere nella dovuta considerazione che, nell'ipotesi di un intervento concreto, è necessario stendere un piano esecutivo di conservazione degli speleo ambienti che prenda in esame tutti i fattori che hanno influenza sulle modifiche degli stessi. In particolare vanno tenuti in considerazione :

- stato di conservazione della grotta;
- valutazione del degrado antropico (graffiti, scritte, macchie ed altro);
- microclima della grotta;
- variazione microclimatiche in corrispondenza alle stagioni;
- inquinamento chimico;
- apporto di sostanze organiche derivanti dal metabolismo umano;
- inquinamento aereo biologico;

- corrosione abrasiva delle superfici;
- influenza dell'illuminazione sulla crescita delle forme microbiologiche;
- degrado da insediamento di piante superiori;
- variazione di comportamento della fauna presente.

Essi sono causa di:

- modificazione dell'ambiente biologico;
- degrado dei materiali per attacco di organismi viventi;
- attacco acido per aumento della CO₂;
- consumo dei piani di calpestio;
- difficoltà di lettura.

Queste questioni vanno studiate e correlate ai fini di una previsione di trasformazione dell'ecosistema e del monumento stesso. Si deve procedere a studi preliminari che definiscano in maniera scientifica i parametri per una corretta gestione degli speleo-ambienti.

Va sottolineato che non esistono prodotti capaci di inibire a lungo termine la crescita delle patine biologiche ma si deve procedere secondo un iter complesso che preveda la definizione dello stato di conservazione e dei meccanismi alternativi. Si pone quindi quantomeno un problema di organizzazione entro cui deve confluire il problema conoscitivo.

La messa a punto di un pool biocida specifico per la situazione in esame ha permesso l'applicazione con modalità consone delle superfici da trattare. Questa metodologia di intervento è stata già applicata alla cripta dei SS Stefani a Vaste (LE), nel Mitreo di Capua (CE) ed in molte altre situazioni di ambienti confinati interessati da attacchi microbiologici. I risultati ottenuti hanno dato risposte adeguate agli obiettivi proposti.

La scelta di agenti antimicrobici è stata una componente importante della nostra esperienza. I risultati ci hanno fatto escludere le panacee generalizzate per una scelta più ragionata in cui far confluire diverse esperienze e competenze.

RISULTATI PRELIMINARI

Il progetto delineato è complesso e richiede tempi lunghi per la sua conclusione.

Abbiamo esaminato la questione iniziando dal degrado microbiologico che è tipico degli ipogei e le cui forme siano legate strettamente alla riduzione di leggibilità delle superfici. Inoltre in tutti gli ipogei, aperti al pubblico e non, le grotte di Lascaux, il Mitreo di Capua e le Chiese rupestri del Salento, i biodeterogeni costituiscono una minaccia costante che crea allarme agli addetti ai lavori responsabili della conservazione di questi monumenti. Questo aspetto si lega strettamente alla definizione dell'ecosistema della grotta che costituisce contemporaneamente come valore da preservare un problema conservativo.

Le pareti della grotta Romanelli sono interessate da una morfologia di alterazione e degrado avanzato descrivibile come patina biologica dovuto all'attecchimento di microrganismi presenti nello specifico ambiente. L'attacco microbiologico, pur essendo causa diffusa di degrado degli ambienti ipogei ed umidi, nel caso della grotta Romanelli va compreso nella specie e nell'interazione con il calcare delle pareti su cui sono conservati i notevoli graffiti.

Gli obiettivi di questa prima fase di indagini sono stati:

- Definizione dell'origine delle patine biologiche;
- Studio dell'ambiente della grotta;
- Eventuale futura selezione di sistemi idonei al contenimento dell'inquinamento microbiologico.

D'intesa con la Soprintendenza Archeologica di Taranto, in prossimità dei graffiti, sono

stati prelevati campioni delle patine di alterazione della grotta con lo scopo di identificare le specie microbiche presenti nella patina. I campioni sono stati esaminati preliminarmente allo stereoscopio al fine di verificarne la tipologia e al microscopio ottico per osservarne i caratteri morfologici che sono risultati attribuibili a licheni.

Il prelievo dei campioni è stato effettuato asetticamente nei seguenti modi:

1) Raschiamento a mezzo bisturi della patina biologica superficiale e raccolta in provette di vetro sterili con tappo a vite;

2) Sistemi di prelievo a tampone ed inseriti in terreni elettivi per consentirne il trasporto al laboratorio di analisi.

Alcune specie presentavano “ciglia” più o meno lunghe, altre erano segnate da spaccature del cortex superficiale, le pseudocifelle e cifelle (tracce biancastre), la cui funzione è di consentire lo scambio gassoso tra la parte interna del tallo e l’aria esterna, altre avevano corti peli, altre ancora piccoli organi riproduttivi: isidi, soreddi, apoteci, periteci. Detti campioni sono stati seminati su terreni di coltura “Sabouraud Dextrose Agar e Malt Extract Agar” e successivamente incubati per 72/96 h a 20° e 38° C. Di seguito, si è passati alla fase identificativa del materiale accresciuto. Tutti i campioni sono stati siglati a seconda della morfologia presentata.

• campione rm 1

Si è avuto un accrescimento di diverse colonie differenziate nettamente tra di loro e cioè:

- Colonie verdi con alone bianco – identificate come *Penicillium* spp
- Colonie verde oliva con alone giallo – identificate come *Alternaria*

• campione rm 2

Si è avuto un accrescimento di una sola tipologia di colonie:

- Colonie verdi – alghe;

• campione rm 3

Si è avuto un accrescimento di diverse colonie differenziate nettamente tra di loro e cioè:

- Colonie rosa – lieviti *Criptococcus laurentii*
- Colonie verdi con alone bianco – *Penicillium* spp
- Colonie nere – *Aspergillus niger*

• campione rm 4

Si è avuto un accrescimento di una sola tipologia di colonie:

- Colonie verdi con alone bianco – *Penicillium* spp

• campione rm 5

Si è avuto un accrescimento di una sola tipologia di colonie:

- Colonie rosa - *Criptococcus laurentii*

• campione rm 6

Si è avuto un accrescimento di diverse colonie differenziate nettamente tra di loro e cioè:

- Colonie verdi con alone bianco – *Penicillium* spp
- Colonie bianche con micelio aereo cotonoso – *Neurospora sitophila*

DISCUSSIONE E CONCLUSIONI

Da quanto sopra detto emerge che il primo punto da affrontare nell’intervento di restauro è la devitalizzazione della patina biologica e l’inibizione dello strato biologico endolitico formatosi al di sotto dello strato d’interesse. Il meccanismo di degrado è dovuto alla ricerca di nutrienti da parte dei microrganismi con il loro sistema di ife. Questa situazione determina il

consumo dello strato esterno della superficie e la sua sostituzione con materiale biologico poco coesivo.

La messa a punto di un formulato specifico, conseguente ad un preciso rispetto del ciclo (definizione del problema, sperimentazione in laboratorio, applicazione in cantiere) ci rafforza nell'idea che i problemi di restauro sono positivamente risolvibili solo in un'ottica strettamente interdisciplinare.

La persistenza dell'azione inibente valorizza la natura manutentiva dell'intervento, la cui efficacia si è preventivata almeno di tre o quattro anni.

Una manutenzione poliennale programmata otterrà alcuni positivi risultati:

- 1) protezione del bene rispetto alla principale causa di degrado;
- 2) piena leggibilità dell'opera a fini di studio;
- 3) interventi di restauro più certi, efficaci e controllabili;
- 4) bassissimo costo dell'intervento manutentivo.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia la Soprintendenza Archeologica per la Puglia, nella persona della D.ssa M.A. Gorgoglione per le autorizzazioni e nella persona del Tecnico della Soprintendenza Archeologica,

Sig. Gianni Nardin, per la collaborazione tecnico fotografica.

La Sig.ra Tea Kekkonen per la consulenza linguistica.

BIBLIOGRAFIA

- ACANFORA M.O., 1967 – Figure inedite della grotta Romanelli. *Bullettino di Paleontologia Italiana - Museo Preistorico "L.Pigorini"*, Roma: 7-67.
- BLANC G.A., 1921 – Grotta Romanelli: I. Stratigrafia dei depositi e natura e origine di essi. *Arch. Antrop. Etnologico*, Firenze: 39 pp.
- BLANC G. A., 1930 – Grotta Romanelli II. Dati ecologici e paleontologico - *Arch. Antrop. Etnologico*, Firenze: 50 pp.
- BUGLI E., LENA COTA N., PICCIOLI C., PINTO L., 1999 – La manutenzione d'ipogei ed ambienti umidi confinati in *Materiali e tecniche per il restauro Atti II Convegno Cassino 1-2 Ottobre 1999*.
- CANEVA G., NUGARI M.C., PINNA D., SALVADORI O., 1996 – Il controllo del degrado biologico, Firenze. Nardini Editore.
- CICCARESE G., 2000 – I graffiti di grotta Romanelli - *Spelaion 200*, Atti. Uniongrafica Corcelli Editrice, Bari: 146-147.
- DE LORENTIS P., 1933 – Grotta Romanelli. Stazione Paleolitica in Terra d'Otranto. *Rinascita Salentina*, Lecce.
- GIACOBINI C. et Al, – Problemi di biodeterioramento, in *Materiali lapidei Supp. Bollettino d'arte n 41 - Ministero per Beni Culturali ed Ambientali*.
- GIANFREDA F., 1998 – Escursione geomorfologica alla grotta Romanelli - Castro - *Quaderno 5 - Ediz. Scient. del Museo Comunale di Paleontologia - Maglie. Ed. Salentina: 69-91*.
- GRAZIOSI P., 1973 – *L'arte preistorica in Italia - Sansoni editore, Firenze: 49-69*.
- MINISTERO PER I BENI E LE ATTIVITÀ CULTURALI, 2000 – Conferenza nazionale per il paesaggio-Lavori preparatori, Roma, Gangemi Editore.
- STASI P.E & REGALIA E., 1904 – Grotta Romanelli (Castro, Terra d'Otranto). Stazione con faune interglaciali calde e di steppa. *Arch. Antrop. Etnologico*, Firenze: 79 pp.