

# NEL REGNO DEL FANGO

## SPELEOARCHEOLOGIA DELLA GROTTA DI POLLA (SALERNO, ITALIA): RISULTATI DELLE PRIME CAMPAGNE DI SCAVO

a cura di

**Antonella Minelli**

**Sandra Guglielmi**



Access Archaeology



# About Access Archaeology

*Access Archaeology* offers a different publishing model for specialist academic material that might traditionally prove commercially unviable, perhaps due to its sheer extent or volume of colour content, or simply due to its relatively niche field of interest. This could apply, for example, to a PhD dissertation or a catalogue of archaeological data.

All *Access Archaeology* publications are available as a free-to-download pdf eBook and in print format. The free pdf download model supports dissemination in areas of the world where budgets are more severely limited, and also allows individual academics from all over the world the opportunity to access the material privately, rather than relying solely on their university or public library. Print copies, nevertheless, remain available to individuals and institutions who need or prefer them.

The material is refereed and/or peer reviewed. Copy-editing takes place prior to submission of the work for publication and is the responsibility of the author. Academics who are able to supply print-ready material are not charged any fee to publish (including making the material available as a free-to-download pdf). In some instances the material is type-set in-house and in these cases a small charge is passed on for layout work.

Our principal effort goes into promoting the material, both the free-to-download pdf and print edition, where *Access Archaeology* books get the same level of attention as all of our publications which are marketed through e-alerts, print catalogues, displays at academic conferences, and are supported by professional distribution worldwide.

The free pdf download allows for greater dissemination of academic work than traditional print models could ever hope to support. It is common for a free-to-download pdf to be downloaded hundreds or sometimes thousands of times when it first appears on our website. Print sales of such specialist material would take years to match this figure, if indeed they ever would.

This model may well evolve over time, but its ambition will always remain to publish archaeological material that would prove commercially unviable in traditional publishing models, without passing the expense on to the academic (author or reader).



# NEL REGNO DEL FANGO

SPELEOARCHEOLOGIA DELLA  
GROTTA DI POLLA (SALERNO, ITALIA):  
RISULTATI DELLE PRIME CAMPAGNE  
DI SCAVO

a cura di

**Antonella Minelli**

**Sandra Guglielmi**

**Access Archaeology**





ARCHAEOPRESS PUBLISHING LTD  
Summertown Pavilion  
18-24 Middle Way  
Summertown  
Oxford OX2 7LG  
[www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

ISBN 978-1-78969-122-1  
ISBN 978-1-78969-123-8 (e-Pdf)

© the individual authors and Archaeopress 2020

All rights reserved. No part of this book may be reproduced, stored in retrieval system, or transmitted, in any form or by any means, electronic, mechanical, photocopying or otherwise, without the prior written permission of the copyright owners.

This book is available direct from Archaeopress or from our website [www.archaeopress.com](http://www.archaeopress.com)

## Ringraziamenti

Il presente lavoro vuole offrire un primo inquadramento sui risultati ottenuti dalle ricerche archeologiche condotte nella Grotta di Polla a partire dal 2016. La realizzazione degli interventi di scavo e di ricerca è stata possibile grazie ad autorizzazioni ministeriali concesse al Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione dell'Università degli Studi del Molise di durata annuale e, dal 2018, di durata triennale. Si coglie l'occasione per ringraziare la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le Province di Salerno e Avellino, la cui collaborazione e supporto sono risultati di primaria importanza per l'organizzazione e gestione delle indagini di campo, nonché per lo studio dei materiali archeologici. Un doveroso ringraziamento va anche all'Amministrazione comunale di Polla che negli anni ha sempre manifestato un grande interesse per la valorizzazione e divulgazione del patrimonio culturale del territorio, ben rappresentato dalla Grotta di Polla.

Un pensiero affettuoso e di riconoscimento va al sindaco Rocco Giuliano che, prematuramente scomparso, si vuole ricordare per la sua dedizione al paese e al territorio. Un ringraziamento si estende ai collaboratori del sindaco che non hanno mai mancato di far sentire il loro appoggio soprattutto nella gestione logistica delle attività. A questi ringraziamenti si affiancano quelli per la GOPI Protezione Civile di Polla, con i suoi instancabili volontari, che ci hanno assicurato negli anni un imprescindibile supporto umano e logistico. Un grazie sentito va tutti gli studenti ed i professionisti che si sono avvicinati nelle ricerche e che hanno contribuito con la propria esperienza e il proprio spirito di adattamento, in un contesto alquanto difficile e limitante, all'arricchimento delle conoscenze speleoarcheologiche della Grotta di Polla.

La collaborazione intessuta a partire dal 2018 con il Centro Regionale di Speleologia Enzo dei Medici ha costituito un importante punto di partenza per l'estensione e la programmazione delle ricerche speleoarcheologiche anche negli ambienti del complesso ipogeo che ad oggi risultano poco esplorati e conosciuti. Un ultimo ringraziamento è dedicato a tutti i cittadini che, con la loro curiosità e il loro interesse, ci hanno in questi anni costantemente stimolato e motivato.



# Indice

<b>Ringraziamenti</b> .....	i
<b>Introduzione (A. Minelli)</b> .....	v
Capitolo 1	
<b>L'archeologia in grotta del Vallo di Diano tra preistoria e protostoria (B. Spadacenta)</b> .....	1
Geomorfologia del Vallo di Diano.....	2
Depositi lacustri.....	4
Depositi di conoide.....	5
Detriti di versante.....	5
Storia delle esplorazioni e degli studi.....	5
Le testimonianze archeologiche del Vallo di Diano.....	8
Gli insediamenti preistorici: il Paleolitico medio-superiore.....	8
Nuove strategie insediative nel Neolitico.....	9
L'Eneolitico.....	10
Lo sfruttamento delle grotte nell'Età del Bronzo .....	10
Capitolo 2	
<b>Storia delle ricerche speleoarcheologiche nella Grotta di Polla (F. Larocca)</b> .....	16
Descrizione topografica della Grotta di Polla.....	20
Capitolo 3	
<b>Le ricognizioni archeologiche e le campagne di scavo 2016-18 (A. Minelli)</b> .....	25
Una necessaria premessa.....	25
La ripresa delle indagini archeologiche .....	25
<i>Gli interventi di ricognizione e scavo nel 2012-2016</i> .....	25
<i>Le indagini archeologiche nel 2017 e nel 2018</i> .....	27
Capitolo 4	
<b>I materiali ceramici (P. Marino)</b> .....	31
Introduzione.....	31
I materiali ceramici.....	31
Conclusioni.....	33
Capitolo 5	
<b>Le sepolture della Grotta di Polla: analisi paleobiologica degli inumati (S. Guglielmi)</b> .....	38
Introduzione.....	38
Ricostruzione delle modalità di deposizione.....	39
Materiali e metodi.....	40
Preparazione del materiale.....	40
Analisi tafonomica del materiale osteologico. Stato di conservazione dei materiali.....	42

Analisi bioantropologica del materiale osteologico.....	44
Analisi paleopatologica del materiale osteologico.....	46
Capitolo 6	
<b>Analisi archeobotaniche della Grotta di Polla (A. Sellitto, F. Breglia, G. Fiorentino).....</b>	<b>52</b>
Introduzione.....	52
Inquadramento ambientale del Vallo di Diano e dei Monti Alburni.....	52
Faggete microterme.....	52
Faggete termofile.....	52
Ostrieti e boschi misti.....	53
Boschi di <i>Carpinus orientalis</i> .....	53
Cerreti.....	53
Castagneti.....	53
Metodologie di analisi del campione archeobotanico.....	53
Flottazione manuale.....	53
Vaglio e determinazione.....	54
Analisi degli antracoresti .....	54
Analisi dei carporesti.....	57
Principali caratteri anatomici dei reperti antracologici.....	59
I risultati delle analisi antracologiche.....	62
L'evoluzione dell'ambiente tra Pleistocene e Olocene antico.....	65
La ricostruzione del paleoambiente nel Tardo Olocene.....	66
Capitolo 7	
<b>Il rituale funerario della Grotta di Polla (A. Minelli).....</b>	<b>69</b>
L'uso funerario delle grotte.....	69
Le pratiche funerarie in grotta tra Eneolitico e prima Età del Bronzo in Italia meridionale.....	70
Il rituale funerario della Grotta di Polla.....	71
Considerazioni conclusive.....	76
Capitolo 8	
<b>Fotogrammetria digitale per il rilievo dello scavo in grotta (A. Di Meo).....</b>	<b>78</b>
Introduzione.....	78
Fotogrammetria e Structure from Motion.....	78
Il rilievo fotogrammetrico dello scavo nella Grotta di Polla.....	81
Risultati.....	86
Conclusioni.....	89
<b>Bibliografia.....</b>	<b>90</b>

# Introduzione

A. Minelli

*Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)*

Gli ambienti ipogei, naturali ed artificiali, rappresentano per l'archeologo sedi privilegiate per la raccolta e lo studio di informazioni sul passato dell'uomo e del paesaggio. Le testimonianze archeologiche sulla frequentazione antropica di grotte e ripari naturali sono tante e tali che non vi è dubbio che agli occhi dell'uomo di ogni epoca e latitudine tali conformazioni abbiano esercitato, istintivamente, una fortissima attrazione. Le cavità naturali hanno da sempre offerto riparo a piccoli gruppi umani costantemente minacciati da un ambiente esterno recepito difficile e pericoloso.

Tuttavia l'uomo non ha mai occupato gli ambienti ipogei in modo passivo. L'organizzazione degli spazi interni, di volta in volta destinati a ricovero, dimora, sepoltura e l'introduzione di oggetti dal mondo esterno sono le prove più evidenti della tensione interna che ha spinto scientemente gli uomini a modificare gli ambienti naturali ipogei (Grassi 1999). La considerevole importanza delle cavità naturali per lo studio dell'uomo antico deriva da una serie di fattori intimamente correlati. La struttura finita e circoscritta delle grotte determina la relativa condensazione delle tracce antropiche nello spazio. Queste ultime, a causa dei processi di riempimento che interessano le cavità, hanno avuto molte probabilità di andare sepolte e, quindi, di conservarsi. Si conservano quasi sempre in successioni ordinate cronologicamente a causa delle stratificazioni che vengono originate dai riempimenti successivi. Infine, è da sottolineare l'impatto importante o parziale degli agenti meteorici negli ambienti ipogei che pertanto possono influire sulla conservazione dei reperti (Badino 1998).

Anche in assenza di frequenza stabile all'interno, spesso le cavità hanno funzionato da trappola naturale, assorbendo i resti e conservandoli; resti non solo umani o animali, ma anche ogni sorta di traccia introdotta volutamente, quale segno di un tentativo di "addomesticare" luoghi bui e spesso selvaggi, connotandoli ideologicamente. Il compito dell'archeologo è proprio quello di intervenire in questi contesti e cercare di adottare le metodologie più idonee per preservare le evidenze deposte, documentarle senza alterarne la giacitura e preservarle per favorire una loro successiva valorizzazione e divulgazione. Certo è che spesso gli ambienti di grotta, pur nella loro naturale struttura conservativa, rappresentano anche degli ambienti difficili da gestire da parte dell'archeologo proprio per l'incidenza di fenomeni idrogeologici che innescano processi di formazione di acque e fanghi interni, occludendone od ostacolandone l'accesso e il passaggio. Tali fattori comportano complesse procedure di intervento che possono limitare notevolmente le possibilità di interpretazione degli ambienti di grotta.

L'esempio qui proposto della Grotta di Polla, in Provincia di Salerno, offre un quadro esauriente dei diversi meccanismi che hanno agito nel tempo nel rendere la grotta uno scrigno di testimonianze archeologiche, intrise di significati culturali, quale riflesso di comunità che nell'Età dei metalli la hanno utilizzata a scopo eminentemente culturale. La continuità cronologica di tale frequentazione l'ha resa evidentemente un luogo ideale per l'espletamento di attività complesse e organizzate socialmente e culturalmente. L'azione contestuale di agenti meteorici, quale l'acqua di smaltimento di un antico lago pleistocenico, ne ha, però, in parte compromesso l'integrità strutturale, contribuendo ad alterare in modo parziale la conservazione dei resti e rendendo altrettanto difficoltose le indagini archeologiche per la loro raccolta e documentazione.

Le coltri di fango che attualmente riempiono gli ambienti interni della grotta, hanno obliterato del tutto le testimonianze, a volte seppellendoli sotto metri di depositi siltosi, umidi, a formare vere e proprie sabbie mobili ed hanno impedito i passaggi tra gli ambienti ed il loro raggiungimento. Pur nelle difficoltà operative, si è riusciti comunque ad adottare metodologie di rilievo e documentazione che hanno permesso di acquisire informazioni importanti sui modi ed i tempi di utilizzo della cavità ipogea. In questa sede si offrirà una doppia lettura del contributo scientifico, fiduciosi di fornire un termine di confronto che possa essere utile sul piano metodologico e sul piano interpretativo.

# Capitolo 1

## L'archeologia in grotta del Vallo di Diano tra preistoria e protostoria

B. Spadacenta

Collaboratore alla ricerca

Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)

Il Vallo di Diano si caratterizza come un bacino intermontano situato nel cuore della Campania, sviluppantesi in direzione Nord-Ovest/Sud-Est per 37Km; ha un'ampiezza di 7Km e si trova mediamente a 450m slm (Russo Ermolli *et al.* 1995: 877-884). Il territorio corrisponde in linea di massima al bacino idrografico del sistema fluviale Calore-Tanagro. I Monti Alburni delimitano il Vallo a Nord-Ovest e lo separano dal bacino del Calore e dal Cilento; ad Est i rilievi perimetrali sono rappresentati dai Monti della Maddalena e a Sud dall'Appennino Lucano (Ruocco 1963). Il Vallo di Diano inizia tra Pertosa e Polla e trae il suo nome dalla cittadina di Teggiano, l'antica Dianum, che si trova su un'altura di fronte Sala Consilina. La Valle è attraversata dal fiume Calore, dalle sorgenti fino al torrente Peglio presso Buonabitacolo, che è chiamato Tanagro fino a che non si immette nel Sele. Il Tanagro è affiancato da numerosi collettori che fanno confluire, verso il fiume, i corsi stagionali e di ristagno (Consorzio di Bonifica del Vallo di Diano 1983). Prima della bonifica nel comune di Polla, sotto le colline del convento di S. Antonio dei Cappuccini, esistevano degli inghiottitoi naturali detti *Crive*, dove confluivano le acque del fiume. In epoca borbonica sono state bonificate le zone di ristagno attraverso il canale "Intagliata", realizzato per ampliare il letto del fiume e far confluire le acque vicino Pertosa presso Campostrino, dove attualmente sorge una centrale idroelettrica (Figura 1.1).



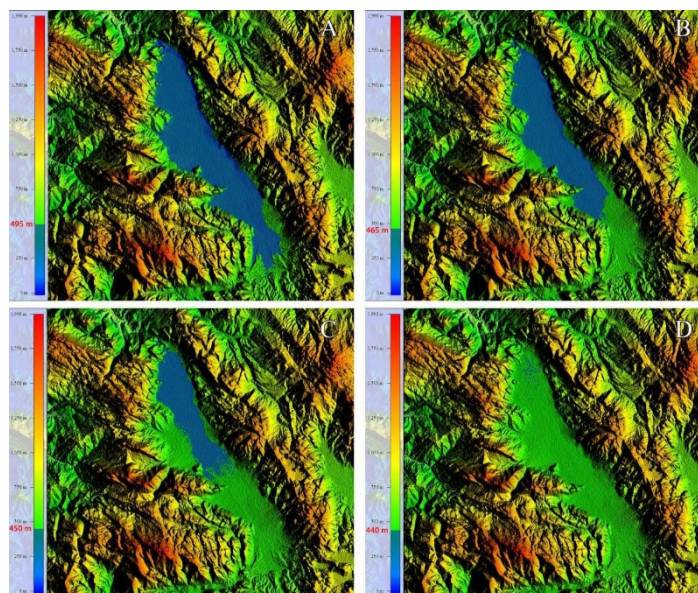
**Figura 1.1.** Il Vallo di Diano (Foto di F. Larocca).

## Geomorfologia del Vallo di Diano

La valle geologicamente è un 'corridoio tettonico' formatosi durante il Pliocene medio e il Pleistocene inferiore, in seguito all'emersione degli Appennini (Ciampo *et al.* 1979: 1-13; Di Nocera *et al.* 1982: 83-116). Questi 'corridoi tettonici' seguono la direzione appenninica e sono definiti *graben*, vale a dire fosse tettoniche delimitate da faglie, abbassatesi contemporaneamente all'emersione dei rilievi. I ritmi di sollevamento dell'Appennino Campano-Lucano durante il Pleistocene inferiore furono imponenti; questa fase è identificata come I fase tettonica ed inquadrata tra i 1.85 e i 1.60 milioni di anni. Nello stesso tempo i periodi glaciali hanno contribuito alla modellazione dei rilievi e al riempimento del fondo del Vallo, attraverso l'accumulo di produzioni detritiche alluvionali e depositi di versante. In questa prima fase non c'è ancora traccia del lago, ma gli studiosi hanno ipotizzato che vi fosse una valle principale, che costituiva la parte alta del bacino idrografico del fiume Tanagro (Santangelo 1991).

Al Pleistocene medio (tra i 1.61 – 700,000 anni fa) è ascrivibile una II fase tettonica verticale, che reinceise i depositi alluvionali, accentuando la struttura del paesaggio. Durante i periodi di stabilità tra le diverse fasi tettoniche, si sono verificati eventi di deposizione e di erosione che hanno dato origine alla formazione dei *graben*, che in Campania sono in numero di tre: la Piana Campana, la Piana del Sele e il Vallo di Diano, che è il più esteso. Le fosse tettoniche di frequente sono state riempite da depositi fluvio-lacustri, come è accaduto per l'area presa in esame. I carotaggi, eseguiti negli anni Ottanta del 1900 (Santangelo 1991), hanno permesso di attribuire il primo ciclo lacustre del Vallo alla II fase tettonica, formatosi grazie allo sbarramento determinatosi nella valle del Paleotanagro, nella zona di Polla con il conseguente sprofondamento della parte centrale della valle.

Il riassetto idrografico successivo portò il torrente Peglio a drenare le acque nel Vallo stesso; l'apporto detritico dei fiumi ebbe come conseguenza la colmatazione del lago. Una III fase tettonica avvenne tra il Pleistocene medio-superiore e l'Olocene (200,000–10,000 anni fa), durante la quale la zona di Polla e Montesano sulla Marcellana si sollevarono ulteriormente e al centro del Vallo si depositò un secondo ciclo lacustre, che durò fino in epoca storica con la presenza di una palude, bonificata nel XVIII sec. (Figura 1.2).



**Figura 1.2.** Simulazioni dell'estensione del bacino idrico del paleolago del Vallo di Diano (SRTM (Shuttle Radar Topography Mission) DEM è un prodotto NASA, risoluzione orizzontale  $\approx$  30 m; risoluzione verticale  $\approx$  15 m); A.

livello dell'acqua impostato alla quota d'ingresso di Grotta di Polla, inghiottitoio di smaltimento del troppo pieno (massima estensione stimata); B. livello dell'acqua compatibile con i carotaggi della Grotta del Pino; C. livello dell'acqua compatibile con i ritrovamenti di Teggiano loc. Lagno; D. livello dell'acqua compatibile con la descrizione di Leandro Alberti (1526 AD). (Elaborazione grafica F. Breglia).

Determinanti nell'attività tettonica dei due gruppi montagnosi che circondano la valle sono state le faglie, non ugualmente distribuite tra i due versanti, in quanto in quello orientale sono più numerose del versante occidentale. La faglia principale, della lunghezza di 30km, passa tra i comuni di Polla, Atena Lucana, Sala Consilina e Padula; parallelamente a questa, altre due passano rispettivamente una in località Arenabianca-Montesano sulla Marcellana, l'altra lunga 12km, ai piedi dei Monti Serra Rapananza e Serra di Corno. Il versante opposto, invece, presenta faglie trasversali. Queste fratture hanno la funzione naturale di convogliatori delle acque che defluiscono velocemente per i forti dislivelli. Ciò per l'appunto è uno dei problemi principali del territorio, che, durante le precipitazioni, è esposto al veloce trasporto di notevoli masse di detriti a valle. In alcuni casi, però, le faglie fungono da collettori ed assicurano l'irrigazione ai territori coltivati sottostanti (Nicotera e De Riso 1969: 14-32). Altri due elementi essenziali per l'inquadramento geomorfologico dell'area risultano essere:

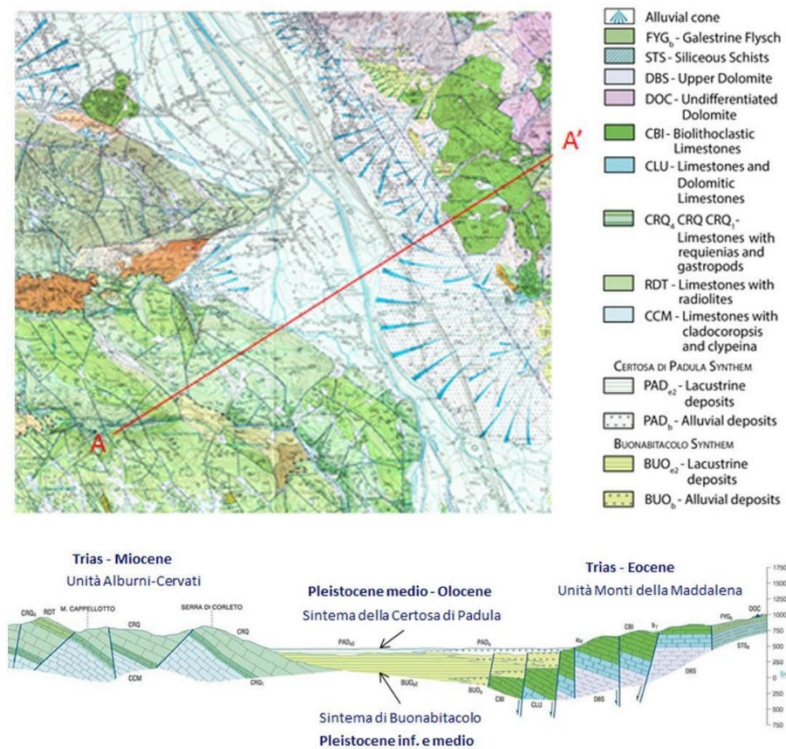
- ✓ La presenza di manifestazioni sorgentizie, nei massicci calcarei che circondano il Vallo di Diano, testimoni della capacità di accumulo delle rocce carbonatiche e della possibilità di trovare riserve acquifere nella pianura.
- ✓ L'imponente sviluppo del fenomeno carsico nei Monti Alburni, che sono i più intensamente carsificati d'Italia.

Il fenomeno carsico ha dato origine alla formazione di numerose grotte ed inghiottitoi e sorgenti sotterranee. Sul massiccio del Monte Cervati è notevole la circolazione delle acque che alimentano i fiumi Bussento, Mingardo e Calore; quest'ultimo è diverso dall'omonimo corso d'acqua che costituisce il tratto montano del Tanagro. A Nord del Cervati, i monti sopra Polla sono caratterizzati anch'essi da un territorio intensamente carsificato, con lo sviluppo di grotte, inghiottitoi e fenomeni di risorgenza. Tra le grotte si segnalano la Grotta di Pertosa e la Grotta di Polla, entrambe di notevole importanza geologica ed archeologica; i numerosi inghiottitoi, non meno importanti dal punto di vista geologico, testimoniano altresì l'antichità del processo carsico dell'area (Bellucci *et al.* 1995).

Per inquadrare stratigraficamente il territorio oggetto del presente lavoro, è necessario distinguere, naturalmente, le zone dei versanti di pendio da quelle a valle. Partendo dalla sommità dei rilievi, ad Est, nei pressi del Monte Sierio si registrano dall'alto verso il basso: una copertura di arenarie gialle e rossastre; calciduriti con ciottoli, marne grigie e giallastre, lenti argillose, brecce organogene seguite da calciruditi e calcareniti del Miocene. Succedono calciruditi e calcareniti grigie dell'Eocene, che poggiano su calcari a grana molto fine, che a loro volta si trovano su un grosso strato di dolomie stratificate bianche e grigie del Trias superiore. Queste ultime affiorano per tutto il tratto che va da Sala Consilina a Brienza. Questo versante è costituito negli strati superiori da materiali incoerenti a grana medio grossa, e, sottoposto ad una maggiore erosione, presenta un numero più alto di conoidi rispetto al versante opposto. La struttura litostratigrafica del versante occidentale, difatti, è la medesima ma si caratterizza per una maggiore compattezza.

La formazione sommitale più estesa è composta da calcilutiti e calcareniti grigie e rosate con fossili del Cretacico che coprono calcari oolitici del Giurassico e calcari dolomitici del Trias. A sud, tra Montesano sulla Marcellana e Buonabitacolo, le rocce più compatte sono costituite da conglomerati sabbioso-argillosi, marne, arenarie e calcari dolomitici poco cementati. L'erodibilità di queste rocce e la presenza di una fascia di flysch a 500m sul livello del mare ha determinato l'attuale morfologia del paesaggio, con terrazzi che degradano dolcemente e pianori intermedi, anche di notevoli dimensioni (Fabiano 1981: 45-60). In base agli studi geologici, come su anticipato, il Vallo è formato da due cicli sedimentari divisi da una fase tettonica; tali sequenze non sono esattamente distinguibili poiché risultano incastrate l'una

nell'altra. L'analisi dei carotaggi ha stabilito che nella valle si distinguono tre tipi di depositi quaternari: depositi lacustri, depositi di conoide e detriti di versante (Figura 1.3).



**Figura 1.3.** Planimetria e sezione geologica del Vallo di Diano all'altezza del comune di Sala Consilina (da Carta Geologica d'Italia – Foglio 504, Sala Consilina).

### Depositi lacustri

Nei pressi di Polla si trovano gli unici affioramenti del primo ciclo sedimentario. Qui la stratigrafia è rappresentata alla base da livelli argillosi e ciottolosi tipici di un ambiente fluviale, sopra ai quali si innestano clasti calcarei. A Sud, nei pressi di Buonabitacolo, gli affioramenti sono caratterizzati da materiale argilloso intervallato da livelli conglomeratici, che costituiscono i componenti della piana attuale del Vallo. Tale sequenza, seppur tipica degli ambienti lacustri, ha sollevato un dibattito tra gli studiosi, i quali, in parte, sostengono che i livelli del primo ciclo sedimentario potrebbero essere attribuiti ad una facies fluviale precedente a quella lacustre (Lippmann Provansal 1987), altri, invece, concordano che sarebbe impossibile ipotizzare una facies fluviale precedente, poiché il passaggio laterale tra i depositi di conoide e le argille lacustri sarebbe dipeso dal fatto che il torrente Peglio, durante il I ciclo lacustre, sfociasse direttamente nel lago (Santangelo 1991). Ad Est, procedendo dal basso verso l'alto, sui depositi del lago si instaurano conglomerati di clasti carbonati, prova del passaggio ad un ambiente continentale. I sondaggi effettuati nella piana evidenziano una successione lacustro-palustre; in superficie, infatti, si trovano i riempimenti del secondo ciclo lacustre, con uno spessore di circa 80/100m, che al centro della valle possono arrivare anche a 150m. I rilevamenti eseguiti alle estremità dei depositi lacustri mostrano che, in un dato momento, c'è stato un progressivo riempimento della depressione (Santangelo 1991).

### ***Depositi di conoide***

La formazione delle conoidi è tipica di ambienti fluviali; esse si formano nel raccordo tra montagna e pianura ed hanno una tipica forma triangolare, più ampia nel punto di origine, più stretta lungo la direzione di scorrimento del fiume. Nel Vallo si distinguono due generazioni di conoidi, per lo più localizzate ai piedi del limite orientale, dove l'erosione è stata più attiva (Santangelo 1991):

- a) Conoidi di I generazione (I ciclo lacustre), affioranti a circa 600m di quota, costituiti da conglomerati misti a clasti carbonatici molto cementati, interrotti da piccole scarpate.
- b) Conoidi di II generazione (II ciclo lacustre), separati da quelli di I generazione da una piccola scarpata, si aprono a ventaglio verso il centro della valle e sono costituiti da conglomerati meno cementati.

### ***Detriti di versante***

I detriti di versante rappresentano i resti di falde detritiche formatesi dopo il recedere dei pendii retrostanti. Alcuni elementi hanno portato a ritenere che queste breccie di versante fossero più antiche dei depositi lacustri che affiorano nei pressi di Polla. Le osservazioni proposte dai geologi, in un secondo momento, su alcuni affioramenti presso Atena Lucana, hanno chiarito che le breccie a matrice rossa poggiano su depositi limoso-argillosi tipici di un ambiente lacustre, per cui tali detriti sono certamente posteriori alla formazione del I ciclo lacustre (Santangelo 1991).

### **Storia delle esplorazioni e degli studi**

Le prime esplorazioni nel Vallo di Diano risalgono alla metà del 1500, quando il frate domenicano di Bologna Leonardo Alberti segnalò e descrisse la Grotta di Pertosa (Bellucci *et al.* 1995). L'interesse per questo luogo aumentò alla fine dell'Ottocento, quando G. Patroni (1900: 547-616) e P. Carucci (1907) condussero le prime ricerche nella grotta e poco dopo scoprirono il Riparo dello Zachito, nei pressi di Caggiano (Patroni 1903: 197-216). Alla fine dell'Ottocento ci fu il ritrovamento di un ripostiglio di ceramica e oggetti di bronzo nella località S. Antonio, probabilmente attribuibile all'Età del Ferro (Marinoni 1875: 152-155). Poco dopo cominciarono anche le esplorazioni sul versante occidentale degli Alburni, dove, nel 1889, i fratelli Giovanni e Francesco Ferrara di Controne visitarono per primi la Grotta di Castelvita. Solo nel 1926 vennero nuovamente perlustrate le grotte di Pertosa e di Castelvita da parte della Commissione Grotte Eugenio Boegan di Trieste.

Un anno dopo Michele Trotta e Nicola Zonzi scoprirono la Grotta di Polla e ne eseguirono un rilievo e, nei pressi di Castelvita, esplorarono la Grotta dell'Ausino. Trotta e Zonzi furono i primi a eseguire i rilievi di queste cavità e li consegnarono al Catasto delle Grotte della Campania (Bellucci *et al.* 1995). Negli anni Cinquanta, oltre alla Commissione Boegan, i luoghi destarono l'interesse del Gruppo Speleologico del CAI di Napoli. Alfonso Piciocchi, in particolare, esplorò altri rami della Grotta di Castelvita e verificò la comunicazione esistente con la Grotta dell'Ausino tramite la prova di colorazione delle acque. Contemporaneamente ai ritrovamenti della Grotta di Castelvita, Pericoli segnalò la scoperta di pitture rupestri nella grotta di Frà Liberto, nelle vicinanze di Controne, confermata dallo stesso Piciocchi negli anni Settanta. Le figure individuate sono realizzate in ocra rossa e sono ubicate sulla volta e sulla parete sinistra della cavità: alcune sono difficilmente interpretabili, altre rappresentano figure maschili schematizzate (una di queste porta un arco); nella cavità sono stati rinvenuti anche pochi frammenti di ossidiana e un punteruolo in osso. La ceramica recuperata, tuttavia, appare fuori contesto per cui non ha potuto fornire un preciso inquadramento cronologico (Piciocchi 1982: 313-318).

La Grotta di Polla, tra il 1956 e il 1962, iniziò ad essere indagata sistematicamente da Parenzan e da B. Davide, che ne eseguì un accurato rilievo e ne intuì la funzione di scaricatore delle acque di un lago pleistocenico (Davide 1959). Nel corso degli anni Settanta si intensificò l'interesse per la zona meridionale della regione, dal Vallo alla Costa cilentana, dove le esplorazioni delle numerose grotte costiere hanno delineato il quadro di una zona ripetutamente abitata dall'uomo preistorico durante il Pleistocene medio e superiore. Gli scavi compiuti nella Grotta di Castelcivita, da parte dell'Università di Siena, dal 1975 al 1988, hanno permesso di ascrivere i depositi al Paleolitico medio e superiore, con materiali attribuibili al Musteriano, all'Uluzziano e al Protoaurignaziano. Le esplorazioni coinvolsero dopo poco anche la Grotta dell'Ausino, appena sottostante a quella di Castelcivita, mettendo in luce diversi materiali preistorici. In seguito il CAI, nel corso del 1972, raccolse numerosi reperti ceramici e strumenti litici epigravettiani (D'Agostino 1981; Bellucci *et al.* 1995). Alla metà degli anni Settanta, ritrovamenti di materiali preistorici nei pressi di Ottati (Stradi e Andreolotti 1962: 67-84), appartenenti al Paleolitico medio e superiore (Musteriano ed Epigravettiano) e poco lontano, presso S. Angelo a Fasanella, accesero l'attenzione su una cavità chiamata Grotta dell'Angelo all'interno della quale oggi si trova un santuario dedicato a S. Michele. Il culto legato al santo ricorre in più di una grotta nel Vallo di Diano, ed è strettamente accompagnato alla presenza di rituali connessi con le acque; un esempio ne sono le Grotte di Pertosa, chiamate Grotte dell'Angelo.

Le esplorazioni si intensificarono anche nella zona interna del Vallo di Diano tanto che, nel 1975, un gruppo di speleologi del GAP (Gruppo Amici Speleologia Padulese), nei pressi di Monte San Giacomo, esplorarono una grotta/inghiottitoio denominata Piandivarlacarla. In seguito alla scoperta, la Soprintendenza alle Antichità di Salerno, facendo un sopralluogo nella grotta, segnalò la presenza di una sepoltura e recuperò ceramica protostorica attribuibile all'Età del Bronzo medio. L'inghiottitoio è stato poi esplorato da D'Agostino negli anni Ottanta; a queste seguirono due ricognizioni eseguite tra il 1997 e il 2000 dall'Università di Napoli, che portarono all'identificazione di un contesto funerario (Piperno 2001). La conoscenza della frequentazione del Vallo di Diano, proviene in parte anche da ritrovamenti sporadici. Negli anni Ottanta Bruno D'Agostino, con diverse ricognizioni, ha segnalato numerosi ritrovamenti di superficie di ceramica protostorica, alcuni sul pendio di Costa Palomba, ascrivibili al Bronzo medio e recente, altri, alle spalle del paese di S. Angelo a Fasanella nella località di Madonna della Penna, privi di contesto stratigrafico e genericamente attribuiti all'Età del Bronzo (D'Agostino 1981). A Sicignano degli Alburni, nel 1979, in contrada Lo Scorzo, fu rinvenuto un insediamento inquadrabile tra l'Eneolitico e l'Età del Bronzo (Marzocchella 1979: 326-327). Nelle vicinanze dello stesso S. Angelo a Fasanella, in località Sorgente dell'Auso, tra i massi che ostruivano una grotta, furono rinvenuti frammenti ceramici dell'età del Bronzo (Marzocchella 1981: 342); nelle vicinanze delle Grotte di Castelcivita, a Controne, si recuperarono, fuori contesto, frammenti ceramici neolitici della *facies* Diana insieme a frammenti di epoca storica (Marzocchella 1981: 342). Negli anni Settanta, in località Pruni, presso Laurino, nell'alta valle del fiume Calore, la Soprintendenza Archeologica di Salerno, Avellino e Benevento eseguì uno scavo nella Grotta dei Fraulusi, ritrovando in due anfratti diverse sepolture; insieme alle deposizioni furono recuperati alcuni frammenti ceramici nerastri non meglio identificati ma da mettere in corrispondenza con l'insediamento presente all'ingresso della cavità. I frammenti furono ritenuti appenninici, cioè ascrivibili al Bronzo medio. Le indagini, inoltre, interessarono un fondo di capanna in parte delimitato da un muretto, i cui dati dello scavo, non molto precisi, non hanno permesso di inquadrare meglio il contesto (Marzocchella 1979: 326-327).

Materiali protostorici sono stati rinvenuti negli anni Ottanta anche nei pressi di Atena Lucana, recuperati durante lavori di terrazzamento per il rimboschimento della zona. Il repentino intervento della Soprintendenza permise di eseguire dei saggi di approfondimento che restituirono numerosi frammenti di ceramica appenninica, tanto da far ipotizzare la presenza di un sito di abitato del Bronzo medio. L'esplorazione delle cavità presenti nel Vallo, iniziata fin dalla fine dell'Ottocento, ha comportato nuove indagini durante il 1900 nelle grotte già accatastate, con l'approfondimento delle

ricerche soprattutto nell'area tra Atena Lucana e Sala Consilina, sede di un'importante necropoli villanoviana (de la Genière 1968; Ruby 1995) frequentata dal IX al V sec. AC. La notevole estensione del sito e la quantità delle sepolture rivela la presenza di una comunità numerosa e radicata nel territorio. Si pensi che a partire dal IX sec. AC tutta la Campania meridionale, con gli insediamenti e le necropoli ritrovate a Fratte, Pontecagnano, a Boscarello e a Sala Consilina è occupata da comunità villanoviane numerose e ricche (D'Agostino 1981). Sala Consilina, nello specifico, pur presentando entrambi i rituali tipici di questo periodo, l'incenerizione e l'inumazione, rispetto alle altre necropoli dell'Età del Ferro documenta un rituale peculiare, che si ritrova anche a Boscarello, caratterizzato da sepolture ad incenerizione in fosse quadrate o rettangolari foderate da scaglie di pietra (D'Agostino 1981). La ricchezza dei corredi è esemplificativa di una comunità ricca e potente che possedeva ceramica e bronzi di pregio, come dimostrano le fibule, i rasoi, i fusi e i pendagli. La ceramica 'a tenda', di fattura molto fine tipica della Basilicata, presente nei corredi dell'VIII sec. AC, era probabilmente importata lungo il corso dei fiumi Bradano e Basento, a dimostrazione del fatto che l'insediamento di Sala Consilina non aveva una funzione provinciale e che il Vallo, altresì, fungesse da crocevia di uomini e merci (de la Genière 1968; D'Agostino 1981). Una delle ultime scoperte, cronologicamente parlando, è la Grotta del Pino nel Comune di Sassano, rinvenuta fortuitamente nel 1994 ed oggetto di studio da parte dell'Università di Napoli in due campagne di scavo dal 1997 al 1998 (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206). Lo scavo sistematico ha accertato che la cavità è stata usata durante l'Età del Bronzo antico e medio come grotta funeraria, per deposizioni collettive, mentre episodicamente in tempi più recenti nel VII sec. AC (Tocco 1995: 619-620; Pellegrini e Piperno 1998: 40-46). Nel corso delle campagne di scavo nella Grotta del Pino sono state compiute anche diverse ricognizioni nell'area del Monte San Giacomo e, nel 1999, il rinvenimento in superficie di alcuni frammenti di ceramica di impasto attribuibili all'Età del Bronzo, nelle vicinanze di un riparo sotto roccia detto dei Vallicelli, suggerì l'apertura di un sondaggio di limitata estensione e di un successivo scavo che venne condotto dall'Università di Napoli nel 2000. La grotta dei Vallicelli presenta un importante deposito archeologico dello spessore di diversi metri con una prima frequentazione durante il Paleolitico medio, intorno ai 40,000 anni fa, e una seconda frequentazione durante l'Età del Bronzo (Piperno 2001).

Per inquadrare organicamente le dinamiche di popolamento del Vallo di Diano in epoca protostorica, occorre allargare lo sguardo ai siti ritrovati a Nord della valle, poiché, oggi come allora, essa fungeva da punto di passaggio tra il centro e il sud della Campania. Appena fuori dall'imbocco del Vallo, Ross Holloway, tra il 1972 e il 1973, ha compiuto diverse ricerche nel territorio circostante la zona di Buccino, ritrovando due necropoli eneolitiche in località S. Mauro e S. Antonio (Ross Holloway 1973) e un abitato protostorico nella località Tufariello. L'eccezionalità del sito risiede nella struttura dell'abitato, costituito da capanne a pianta quadrata con uno zoccolo di pietra, circondate da un muro di fortificazione di circa 5m di spessore, laddove la maggioranza degli abitati campani conosciuti presenta capanne a pianta ellittica, più o meno grandi, e non hanno mura di cinta. In Italia meridionale non sono molti i siti protostorici fortificati con abitazioni costruite a zoccolo di pietra; se ne hanno esempi in Puglia a Roca (Guglielmino e Pagliara 2004: 561-582; Guglielmino, Pagliara e Iacono 2014) o anche nelle Isole Eolie a Filicudi (Bernabò Brea e Cavalier 1991: 1-352; Martinelli *et al.* 2010: 285-314), ma per il resto, soprattutto nella zona presa in esame, Tufariello costituisce un *unicum*. Il sito consta di due fasi abitative: nella seconda si registra un ulteriore ampliamento dell'abitato e la costruzione di 15 fornaci per la cottura della ceramica, prova di una comunità importante e specializzata nella produzione fittile (Ross Holloway 1975: 141-150; Snow Lukesh 1978: 331-357).

Tracce di frequentazione protostorica, seppure in misura minore, si ritrovano anche sulla costa cilentana, area intensamente indagata a partire dagli anni Settanta dall'Università di Siena per la notevole presenza di grotte costiere abitate durante il Paleolitico medio e superiore. Una di queste cavità, la Grotta del Noglio (Marina di Camerota), è l'unica nella quale sono stati ritrovati frammenti ceramici attribuibili al Bronzo medio e dove è stato possibile eseguire uno scavo in estensione (Vigliardi 1975: 279-345); altri ritrovamenti sporadici protostorici sono stati segnalati in diverse località della

costa.<sup>1</sup> Il panorama che emerge da questa descrizione dei siti e dei ritrovamenti della Campania meridionale, e nella fattispecie del Vallo di Diano, mette in evidenza un'intensa frequentazione della zona dal Paleolitico medio all'Età del Ferro. Tuttavia, poche sono le ricerche sistematiche che sono state portate avanti e, se si escludono siti di una certa rilevanza come Tufariello e Sala Consilina, le uniche ricerche sistematiche sono quelle condotte nella Grotta di Castelcivita (Gambassini 1976: 31-47; 1977: 316; 1978: 416-417; 1997; Cioni *et al.* 1989: 46-47), nella Grotta del Pino (Piperno & Pellegrini, 2000-2001), nel Riparo dei Vallicelli (Piperno, 2001) e negli ultimi anni nella Grotta di Polla. La storia delle ricerche, inoltre, registra un forte squilibrio nel quadro delle modalità d'insediamento, favorendo l'impressione che le grotte siano state gli unici siti frequentati nelle fasi preistoriche, a scapito dei siti all'aperto che, pure, dovevano essere numerosi.

### **Le testimonianze archeologiche del Vallo di Diano**

L'area del Vallo di Diano, per la sua posizione geografica e per la ricchezza di vegetazione e fonti di approvvigionamento di acqua, è stata frequentata senza soluzione di continuità dalla preistoria fino in epoca storica. La discrepanza apparente, tuttavia, tra i numerosi siti costieri, frequentati assiduamente durante il Paleolitico medio e superiore e meno in epoca protostorica e, inversamente, l'area interna maggiormente frequentata durante l'epoca protostorica e meno durante il Paleolitico, potrebbe essere determinata semplicemente dal fatto che le grotte costiere sono state più facilmente individuate ed esplorate, rispetto all'interno dove la vegetazione copre massicciamente l'area. I ritrovamenti di materiale preistorico nelle Grotte di Castelcivita (Gambassini 1976: 31-47; 1977: 316; 1978: 416-417; 1997; Cioni *et al.* 1989: 46-47) e dell'Ausino (D'Agostino 1981; Bellucci *et al.* 1995), durante gli anni Ottanta e nella Grotta dei Vallicelli nel 2000 (Piperno 2001), hanno offerto l'opportunità di condurre gli unici studi sistematici di sedimenti preistorici all'interno del Vallo. È verosimile che ci siano anche insediamenti all'aperto ancora inesplorati. Per quanto riguarda l'epoca protostorica, attestata maggiormente all'interno del Vallo di Diano, si può ipotizzare che la frequentazione fosse più assidua durante l'età del Bronzo e del Ferro per la funzione di passaggio tra la costa ionica e la costa tirrenica che la valle aveva assunto.

### **Gli insediamenti preistorici: il Paleolitico medio-superiore**

I dati relativi ai primi insediamenti paleolitici della zona provengono dai Monti Alburni e dalle numerose grotte che costellano il massiccio calcareo. Tra questi ritrovamenti si inseriscono le Grotte di Castelcivita, la sottostante Grotta dell'Ausino e il Riparo dei Vallicelli sul Monte San Giacomo. Le Grotte di Castelcivita, oltre all'interesse speleologico emerso già a fine Ottocento, hanno suscitato ben presto anche l'interesse degli archeologi proprio per i ritrovamenti di materiale litico, traccia evidente di frequentazione umana. I primi scavi sistematici, condotti dall'Università di Siena, tra il 1976 e il 1988, si concentrarono in un'ampia zona vicino all'ingresso, per una superficie di circa 12mq. In tempi recenti, a partire dal 2016, sono state riprese le ricerche nella cavità sempre da parte dell'Università di Siena. Lo studio del materiale litico e le analisi archeozoologiche sui resti faunistici hanno permesso di inquadrare la frequentazione tra i 43,000 e i 33,000 anni da oggi, ossia nel periodo compreso tra il Musteriano, tipico della fase neandertaliana, passando per l'Uluzziano, come periodo di transizione, per arrivare al Protoaurignaziano dell'Uomo anatomicamente moderno (Gambassini 1997).

---

<sup>1</sup> In località Carnale (Sapri), sulla sommità di una collina, è stata messa in luce una ciotola carenata con ansa a nastro sovrapposta e un'olla globulare con cordone digitalizzato del Bronzo medio iniziale; altro materiale è stato raccolto nella località Marcaneto (Scario); a Giammarone, nelle vicinanze di Carnale, in un probabile riparo sotto roccia, parzialmente distrutto da una cava (Carboni *et al.* 1991-92: 735).

La scoperta della Grotta dell'Ausino è stata contemporanea a quella di Castelcivita e la sua esplorazione, prima da parte del CAI nel 1969, poi con alcuni saggi di scavo durante gli anni Settanta, ha permesso di confermarne il collegamento. Si tratta anch'esso di un sito plurifase che documenta la continuità di sfruttamento antropico dal Paleolitico superiore, con industria litica del Gravettiano e del Mesolitico, fino all'Età del Bronzo, passando per il Neolitico e la facies di Serra d'Alto e di Diana, con le tipiche anse a rocchetto e l'Eneolitico con la facies di Piano Conte (coppa troncoconica). Maggiormente rappresentata è proprio la ceramica dell'Età del Bronzo, con i caratteristici frammenti di impasto nero lucido, tipicamente appenninici. In considerazione delle modalità di sfruttamento, si può presumere che nel Gravettiano e nel Mesolitico, come la soprastante grotta di Castelcivita, la cavità fosse usata a scopo abitativo, e ciò lo si evince dall'abbondanza dell'industria litica ritrovata, all'interno di una strategia di sussistenza di caccia e raccolta. Nel Neolitico sarebbe continuato l'uso abitativo del sito ma con permanenza di attività di caccia e pastorali, quali principali fonti di sostentamento. Nel corso dell'Età del Bronzo, invece, la cavità venne usata come riparo stagionale, considerando la preponderante incidenza della pastorizia transumante (Bellucci *et al.* 1995; Di Nocera *et al.* 1972: 83-116; Piciocchi 1972: 313-318).

La Grotta dei Vallicelli, alle pendici del Monte Cervati, presenta l'Inghiottitoio e la Grava dei Vallicelli che drenano una sorgente torrentizia, che riempie gran parte della cavità durante la stagione piovosa. Nel 2000, a seguito di una ricognizione realizzata da un'equipe dell'Università di Napoli 'Federico II' è stata eseguita la prima campagna di scavo che ha messo in luce un deposito preistorico conservato in parte nel tallus esterno ed in parte all'interno della grotta. Le evidenze rinvenute si ascrivono, per la fase più antica, al Paleolitico medio e ad un Musteriano di tecnica Levallois (c. 50,000-40,000 anni fa), associato a materiale faunistico debitamente sfruttato a scopo alimentare. I resti più recenti, invece, si ascrivono al Neolitico medio, all'Eneolitico e al Bronzo antico, prolungando ad epoche assai più antiche del previsto le testimonianze di presenza umana in quest'area del Parco, fino ad un'altitudine raramente interessata, in altre parti d'Italia. La presenza di ossidiana, la cui origine sembra provenga da Palmarola, indica inoltre una ramificazione dei contatti tra aree interne e costiere di questa parte dell'Italia centrale, assai più intensa di quanto finora presumibile (Piperno 2001; Piperno e Pellegrini 2005: 117-139).

### **Nuove strategie insediative nel Neolitico**

Il Neolitico conosce un cambio delle strategie produttive da un'economia di caccia e raccolta ad una produzione prettamente agricola e pastorale. Ci si trova, pertanto, di fronte ad una serie di mutamenti profondi capaci di investire tutti gli aspetti della vita umana, in particolare gli ambiti economici e sociali. Nel Vallo non sono documentati in maniera sistematica insediamenti neolitici; frammenti di ceramica impressa sono stati rinvenuti a S. Mauro di Buccino e solo di recente più evidenze provengono dalla Grotta di Polla, che potrebbero far riconsiderare anche le testimonianze neolitiche nella zona. Considerata, però, la scarsità e la frammentarietà dei dati, non è possibile tracciare un quadro esaustivo e definitivo sul Neolitico nel Vallo di Diano e nelle zone limitrofe.

L'affermazione di un'economia agricola e di allevamento, presente con tanta rilevanza in alcune zone dell'Italia, in particolare nel Tavoliere foggiano, appare sostanzialmente estranea a quest'ambiente e alla zona più meridionale della Campania (Recchia 2009: 103-121). Si tratta, evidentemente, di due aree a vocazione differente; se il Tavoliere funge da ricettore delle nuove specie agricole e poggia le sue basi di sviluppo sulla coltivazione dei cereali, la zona tirrenica, ed in particolare il Vallo, risulta difficilmente inquadrabile entro schemi ben definiti (D'Agostino e Gastaldi 1985: 805-825), data anche la scarsità di dati in relazione alla fauna e alla vegetazione di questo periodo. Si può pensare, tuttavia, vista sia la conformazione geomorfologica dell'area, sia la presenza di numerose cavità naturali sfruttate dall'uomo, che questo tratto dell'area tirrenica abbia improntato il proprio sviluppo e sussistenza

all'insegna di un'economia pastorale. Il dato si va ad agganciare anche alle differenti fasi insediative che hanno interessato il Vallo associate ad un cambio di strategia: non sono più presenti insediamenti in montagna, presso gli Alburni, che hanno caratterizzato le fasi iniziali della preistoria (Paleolitico medio-superiore), ma si dà inizio al popolamento dell'area del Vallo (D'Agostino 1981), molto probabilmente una zona ricca di risorse idriche e ambientali, adatta a piccoli insediamenti d'appoggio per un'economia pastorale dedita alla transumanza.

### **L'Eneolitico**

Il passaggio dal Neolitico all'Eneolitico si attua intorno alla prima metà del terzo millennio AC. Se per il Neolitico è stato possibile comprendere il processo culturale omogeneo che ha coinvolto l'intero territorio italiano, per l'Eneolitico appare maggiormente complicato riuscire a racchiudere all'interno di schemi ben definiti i cambiamenti sopraggiunti nelle comunità umane. Il panorama diviene più articolato e complesso, in quanto non è possibile ricostruire un quadro unitario relativamente alle prime fasi dell'età dei metalli. A ciò va aggiunta anche la scarsità dei dati archeologici sui gruppi umani eneolitici: si conoscono, infatti, soprattutto strutture funerarie e necropoli, mentre pochi risultano gli abitati riferibili a questa fase di transizione. Per quanto concerne il Vallo, tra i dati archeologici disponibili, vanno annoverati gli strati 8-9 della Grotta di Polla, documentati da D'Agostino (1971), arricchiti dalle recenti scoperte delle ultime campagne di scavo, che hanno ampliato il quadro interpretativo della presenza eneolitica nella Grotta, e la Grotta del Pino a Sassano (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206).

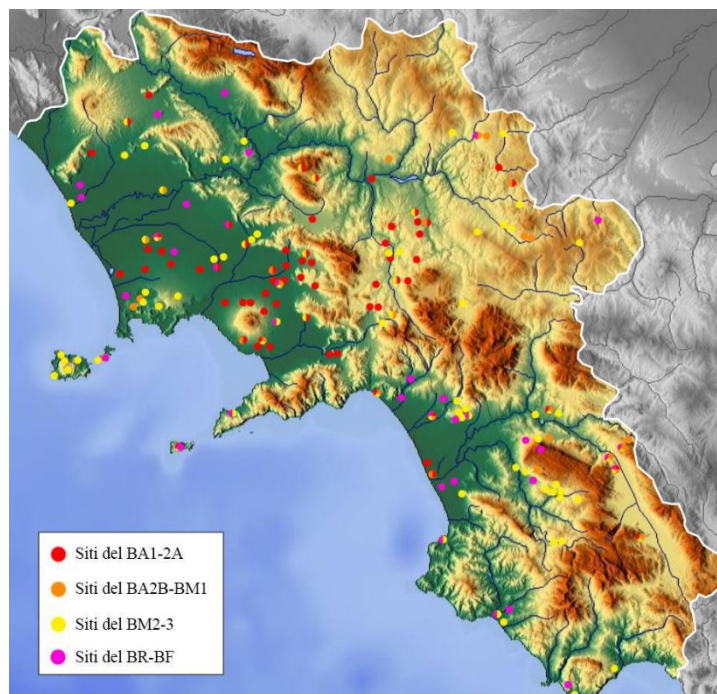
Il dato più significativo sull'occupazione del territorio del Vallo e delle zone adiacenti è precisato dal rinvenimento e dallo studio della necropoli di Sant'Antonio di Buccino. Scoperta nel 1969, come già anticipato, tale necropoli occupa un pianoro collinare che divide il Tanagro dal Platano; le tombe sono composte da un pozzo di accesso sul quale si apre una grotticella: appaiono incavate in un banco di calcare che si perde in depositi di argilla. Sono state distinte due tipologie di tombe: alcune sono situate ad una profondità maggiore e appaiono più accurate nella deposizione; altre inumazioni risultano più piccole e superficiali e la loro realizzazione si mostra sommaria. Le ossa non presentano connessione anatomica, poiché le deposizioni precedenti venivano spostate verso il fondo con lo scopo di fare spazio alle nuove inumazioni. I corredi, invece, si caratterizzano per la ricchezza della ceramica della cultura del Gaudio e degli strumenti litici riferibili alla tecnica laminare. Mancano, anche in questo contesto archeologico, dati paleoambientali che possano ampliare le conoscenze sull'economia e sulle modalità di sfruttamento delle risorse ambientali. Si può solo evidenziare, sulla base dei numeri di individui rinvenuti (circa 40), un'articolazione sociale con strutture parentelari, le quali possono essere considerate l'espressione di una comunità sedentaria, forse, articolata (Ross Holloway 1973).

### **Lo sfruttamento delle grotte nell'Età del Bronzo**

Il Vallo di Diano è una delle zone in cui, durante l'età del Bronzo medio e recente, le grotte sono ancora frequentate sistematicamente. I ritrovamenti, per lo più, sono all'interno di cavità poste in luoghi in altura rispetto al fondovalle, che in quel periodo, era in gran parte occupato, periodicamente, da una palude. Diversi sono i siti presi che rientrano in questa fase: le Grotte di Pertosa-Auletta (Larocca 2010), la Grotta di Polla (D'Agostino 1981), il riparo dello Zachito (D'Agostino 1981), usato, verosimilmente, in modo saltuario dai pastori nei periodi di transumanza; la Grotta del Pino (Piperno e Pellegrini 2000), il cui studio del materiale ha reso più completo e articolato il quadro di frequentazione delle cavità all'interno del Vallo di Diano. Altri rinvenimenti interessano le zone circostanti presso Monte S. Giacomo, dove le ricognizioni nell'inghiottitoio di Varlacarla (Piperno 2001) hanno permesso di individuare due sepolture e numerosi frammenti ceramici dell'Età del Bronzo, attestanti una

frequentazione del sito a scopo funerario. Altrettanto numerosi sono i rinvenimenti di superficie all'interno del Vallo di Diano, la cui sola segnalazione non ne ha però permesso l'approfondimento. Nel 1976, Marzocchella segnalò il ritrovamento delle deposizioni funerarie nella Grotta dei Fraulusi (Marzocchella 1979: 326-327), presso Laurino, e di un giacimento appenninico all'ingresso della cavità. Lo studio della ceramica ha reso evidente che vi erano contatti con altre località campane e diversi sono i confronti che rimandano alla Puglia e alla Calabria (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206).

A partire dall'Età dei Metalli emerge chiara la distinzione tra la maggiore frequentazione delle grotte rispetto ai siti all'aperto (Figura 1.4). Le ragioni di tale frequentazione degli ambienti ipogei sono da rintracciarsi soprattutto nei costumi funerari di tali comunità. Tutte le grotte archeologiche del territorio (Grotta di Polla, Grotta dello Zachito, Grotta del Pino, Inghiottitoio Varlacarla, Grotta dei Vallicelli e Grotta Maria Colombo) hanno restituito resti ossei umani e, nel caso delle Grotte del Pino e di Polla, sembrerebbe configurarsi una chiara somiglianza nei rituali funerari documentati.



**Figura 1.4.** Carta di distribuzione dei siti noti nella regione Campania tra Bronzo antico e medio (modificato da Albore Livadie *et al.* 2003: 114-142; 2010: 7-74).

L'inumazione in grotta non sembra destinata a tutti i membri della comunità dal momento che il numero di individui rinvenuti è sempre piuttosto basso, cionondimeno sembrerebbe che le grotte rivestano un ruolo particolarmente importante nell'ideologia delle comunità stanziate in questo comprensorio.

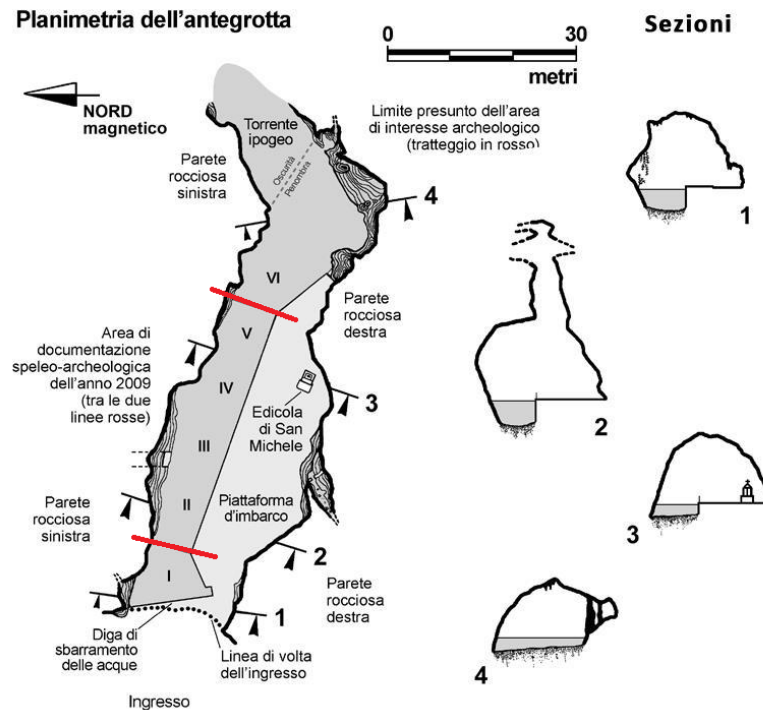
L'unica eccezione a questo schema è costituita proprio dalle Grotte di Pertosa-Auletta, che non hanno restituito resti umani e che si configurano come contesti atipici rispetto alle altre per la presenza di un corso d'acqua all'interno. In questo senso potrebbe essere significativo il rinvenimento di alcuni resti umani (13 reperti ossei pertinenti a 3 individui) rinvenuti in una piccola grotticella ubicata a poche decine di metri più in basso rispetto all'ingresso delle Grotte di Pertosa-Auletta. Purtroppo questi reperti, studiati da Regalia (1906: 27-57) sono attualmente dispersi, pertanto non è possibile inquadrarli cronologicamente e non sono disponibili ulteriori informazioni.

Le Grotte di Pertosa-Auletta rappresentano un'ulteriore eccezione, anche in riferimento alla posizione del sito, per sua natura protetto, inserito all'imbocco settentrionale del Vallo, in un'area certamente di passaggio obbligato per accedere alla valle soprastante, ma non in un'area di controllo. La stessa scelta di collocare un insediamento in grotta è del tutto atipica, a maggior ragione se quest'ultima, con una importante estensione, che raggiunge i 2500 km, è attraversata da un corso d'acqua che ha comportato la messa in opera di accorgimenti architettonici fuori dal comune.

La storia delle ricerche delle Grotte di Pertosa-Auletta è associata ai nomi di Carucci e Patroni, i quali, sul finire dell'Ottocento si trovarono per così dire a competere nell'avvicendamento alle ricerche svolte sul sito (Patroni 1899: 545-616; Carucci 1907). Nonostante i due archeologi abbiano operato separatamente in aspra polemica l'uno con l'altro, scoprirono ben presto all'interno dell'antro, originariamente allagato, due palafitte sovrapposte: quella inferiore datata al Bronzo antico (Patroni 1899: 545-616; 1909: 265-270) e quella superiore attribuita alla fase del Bronzo medio (Carucci 1907), le cui tracce sono ancora visibili presso l'ingresso della grotta, in profondità. La ricostruzione puntuale dell'impianto strutturale delle palafitte, fornita sia da Patroni che da Carucci, avrebbe supportato l'idea di una funzione pienamente abitativa della cavità in relazione ad esse. Una funzione diversa avrebbe acquisito l'ambiente ipogeo in una fase più recente, a seguito del ritrovamento, sempre ad opera di Carucci di circa 300 vasetti miniaturistici sistemati in pile in una insenatura profonda dell'antegrotta. La posizione stratigrafica di questa evidenza purtroppo non è nota, sebbene le caratteristiche formali rimanderebbero ad una fase tarda dell'Età del Bronzo e forse addirittura alla prima Età del Ferro. L'archeologo interpretò il deposito di vasetti come una stipe votiva e si persuase che il valore culturale del sito fosse la chiave per l'interpretazione della sua frequentazione.

Il carattere sacro della Grotta di Pertosa sembrò trovare ulteriore conferma in seguito ad una scoperta fortuita avvenuta nel 1907, durante i lavori per la costruzione dell'impianto idroelettrico. In tale circostanza venne alla luce, nei pressi di una sporgenza rocciosa a pochi metri dall'ingresso della cavità, un nuovo nucleo, molto eterogeneo, di vari materiali archeologici, soprattutto oggetti metallici quali armi, che furono immediatamente, ed erroneamente, attribuiti ad una seconda stipe votiva, denominata in seguito "stipe esterna". Questo accumulo di materiali, più che deposito, è da considerarsi un accumulo generatosi in seguito alla pratica di gettare nelle acque del torrente oggetti, spesso di pregio, secondo una ritualità ben attestata durante l'Età del Bronzo in Italia (Bianco Peroni 1978-79: 312-335).

Le indagini archeologiche più recenti si devono al lavoro condotto da Felice Larocca e a la sua equipe, nel 2004, nel 2009 e nel 2013 ed i risultati ottenuti hanno permesso di confermare che i resti, che si conservano ancora a fianco della banchina, appartengono alla struttura palafitticola "superiore", e di individuare ulteriori strutture sommerse che, diffuse nell'intera antegrotta, si concentrano anche nel settore più profondo, dove non si può accedere senza un sistema d'illuminazione. Alcuni campioni dei "ritti", prelevati e analizzati con il radiocarbonio, hanno permesso di datare la struttura al Bronzo medio tra il XVII e il XIV sec. a.C. (Larocca 2010; Larocca e Breglia 2018) (Figura 1.5).



**Figura 1.5.** Planimetria schematica dell'antegrotta con la localizzazione dei Settori nei quali si è concentrata l'indagine archeologica. Le sezioni trasversali mostrano la profondità del fondale rispetto al livello del bacino idrico con le paratie della diga chiuse (disegno di F. Larocca).

La stagione di ricerche 2004-2013 ha garantito l'acquisizione di un notevole numero di materiali e una gran messe di nuovi dati che hanno consentito l'avvio di diverse analisi specialistiche, in parte confluite nel volume "Tra Pietra e Acqua. Archeologia delle Grotte di Pertosa" curato dal dott. Felice Larocca e pubblicato nel 2017 (Larocca 2017: 10-27). Tra i risultati emersi vale la pena citare uno studio tipologico-funzionale sulla ceramica che ha confermato l'inquadramento crono-culturale della frequentazione, collocabile principalmente nella media Età del Bronzo (facies Protoappenninca e, soprattutto, Appenninica) ma perdurato anche durante l'Età del Bronzo recente e sporadicamente anche oltre (Larocca *et al.* 2018: 293-308). Un ultimo ed importante studio, condotto di recente e oggetto della tesi di dottorato in Paleobotanica del dott. Francesco Breglia, dell'Università degli Studi del Salento, ha riguardato l'analisi di macroresti vegetali (legno, carbone, semi, frutti) di campioni sia provenienti dagli scavi di Patroni-Carucci, sia da quelli di più recente realizzazione, i cui risultati sono in corso di pubblicazione.

Nel novero delle grotte del Vallo di Diano, usate nell'Età del Bronzo, si inserisce anche il riparo dello Zachito, rinvenuto da Carucci nel 1899 e scavato poi da Patroni nel 1903; esso si trova ubicato in prossimità dell'accesso settentrionale del Vallo di Diano, nei pressi di Caggiano (Regalia 1903: 103-121; Patroni 1899). La superficie totale del deposito messo in luce è di circa 1,70 cm e mostra una sovrapposizione ciclica di livelli di cenere e strati di argilla concotta; tracce evidenti dei focolari accesi all'interno del riparo. Proprio questi livelli di cenere hanno permesso di inquadrare i momenti di frequentazione più assidua. L'uso del sito comincia nel Neolitico finale, prosegue nell'Eneolitico e nel

Bronzo antico e medio, mentre diviene sporadico durante il Bronzo recente. L'ultimo momento di uso del sito è costituito dalla sepoltura di un individuo adulto di V-IV sec AC con presenza di una brocca enotrio-protogeometrica come corredo, anche se sarebbero stati individuati ben 4 individui frammentati, ascrivibili proprio al Bronzo medio. L'importanza di tale sito consta nella sua posizione di confine che avrebbe funto da punto di passaggio tra Campania e Lucania. Diversamente dalle grotte del Vallo, che durante l'età del Bronzo erano frequentate, per lo più, a scopo rituale, questo sito, verosimilmente, è stato usato stagionalmente da pastori transumanti. La documentazione archeologica, con il ritrovamento di diversi e numerosi tipi di fauna, accanto alla scarsità di vasellame di uso quotidiano, escluderebbe la frequentazione della cavità a scopo abitativo. Nel riparo, come attestato a Pertosa, sono stati ritrovati anche numerosi vasetti miniaturistici. L'interpretazione più plausibile per tali vasetti, vista la diversa funzione dei siti di Pertosa e Zachito, è che, esclusa per questi ultimi la valenza culturale, si possa ipotizzarne l'uso come contenitori per il caglio, perfettamente conforme ad un quadro di economia pastorale. Durante il Bronzo recente il sito fu progressivamente abbandonato, probabilmente per un mutamento dell'economia dalla pastorizia all'agricoltura stanziale, e in epoca storica, come altre cavità, ha visto un uso sporadico come luogo di sepoltura (IV sec. AC).

L'inghiottitoio di Varlacarla, a sua volta, è ubicato a Monte S. Giacomo, al centro del Vallo di Diano in località Tempe di Tornicelle. Esplorato dal GASP nel 1975, e poi archeologicamente parlando da B. D'Agostino (1981), esso si caratterizza come un inghiottitoio ancora attivo che drena un torrente, con tre ingressi e si sviluppa su tre livelli. L'accesso alla grotta avviene tramite un pozzetto di circa tre metri. Superando un primo dislivello si arriva in una sala ampia e molto alta, dove si trovano in superficie cocci, tracce di focolari ed ossa animali. La grotta ha uno sviluppo totale di circa 50m. In un anfratto vi è stata trovata una sepoltura costituita probabilmente da due individui, in posizione flessa, di uno solo dei quali è presente il cranio, e delle ossa di un capretto. La ceramica, i focolari e la sepoltura sono attribuiti al Bronzo medio ed anche la frana che in parte ostruisce l'entrata della cavità è ascritta al medesimo periodo. Per la grandezza della grotta, e soprattutto per l'ampiezza della sala, dove sono stati trovati i reperti fittili ed i focolari, si potrebbe ipotizzare che la cavità abbia avuto la funzione di luogo di culto, oltre quella di semplice luogo di sepoltura. In una ulteriore ricognizione furono esaminati da vicino due grandi pilastri stalagmitici, alti poco più di 1 m, che si trovano all'imboccatura della sala principale. La presenza su tutta la superficie di queste stalagmiti di numerosi segni tra loro paralleli, insieme alla destinazione funeraria della cavità, tenderebbe a suggerire una probabile origine intenzionale dei segni stessi.

Nel settembre 1994 fu individuata la Grotta del Pino in seguito a lavori di sbancamento eseguiti per edificare un'abitazione. La cavità si sviluppa per oltre 15m sotto l'attuale piano di campagna, ed è ancora idricamente attiva. Campagne di scavo sistematiche vi sono state condotte nel 1996-97 da parte dell'Università di Napoli e del prof. Marcello Piperno (2001). Essa per comodità è stata divisa in 5 settori. L'area indagata in maniera più estensiva (II settore) è caratterizzata da un accumulo di resti umani appartenenti a diverse decine di individui e da numerosissime ceramiche, più o meno frammentarie, attribuibili, per la maggior parte, al Bronzo medio iniziale e, in misura minore, alla facies Laterza dell'antica età del Bronzo (Spadacenta 2000-2001: 165-185). Tale settore ha evidenziato una zona di estensione limitata, costituita da una sorta di riparo, con la presenza di resti riferibili unicamente a bambini tra 4 e i 10 anni, mentre un'altra zona, interamente ricoperta dai blocchi di un cono detritico, ha restituito resti di individui giovani o adulti, misti ad una notevole quantità di ceramica frammentata su cui era depresso anche un capriolo in connessione anatomica, come offerta rituale (Figura 1.6).



**Figura 1.6.** Grotta del Pino. Settore II (da Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206).

Il settore denominato III, invece, si configura come una sorta di grotticella, posta alla fine di uno stretto cunicolo lungo 5 metri, destinata a sepoltura collettiva di un probabile gruppo familiare di una decina di individui associati a materiali della facies protoappenninica. Il settore IV, costituito da una piccola nicchia, ha risentito in misura maggiore del processo di deiezione delle acque per cui il materiale rinvenuto risulta sconvolto e di epoca più recente, come attestato dai resti di ceramica figulina di provenienza egea attribuibili al Mesoelladico (XVI sec AC) (Bettelli *et al.* 2006). Nel settore V i materiali archeologici sono completamente assenti, ma vi è stato possibile recuperare l'unico scheletro completo, e in connessione anatomica, rinvenuto nella Grotta. Lo scheletro pertinente ad un individuo femminile di oltre sessant'anni era piegato sul fianco sinistro con le gambe leggermente flesse, sulla sinistra vi era stato deposto un capretto (analoga situazione dell'inghiottitoio di Pian di Varlacarla) (Tagliacozzo 2000: 153-165). Un secondo cranio è stato rinvenuto a poco meno di un metro di distanza dall'individuo in connessione, mentre frammenti di un terzo cranio erano presenti tra l'individuo 1 il cranio 2 insieme ad altri resti ossei, per un totale di quattro individui adulti e due immaturi (Fabbri 2000: 144-153). Per i settori II e IV, si può ipotizzare una situazione in cui, ad un'originaria fase di deposizione di inumati con corredi personali, segue una completa riorganizzazione della Grotta con dislocazione delle sepolture e dei corredi. A tale importante risistemazione fa seguito un occultamento imponente della cavità. Grossi blocchi calcareo di apporto esterno sono gettati nel pozzo d'accesso creando un cumulo artificiale del diametro di 20m per 10m di altezza che ingombra quasi completamente la sommità della cavità, ostruendone probabilmente in parte l'accesso originario (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206).

## Capitolo 2

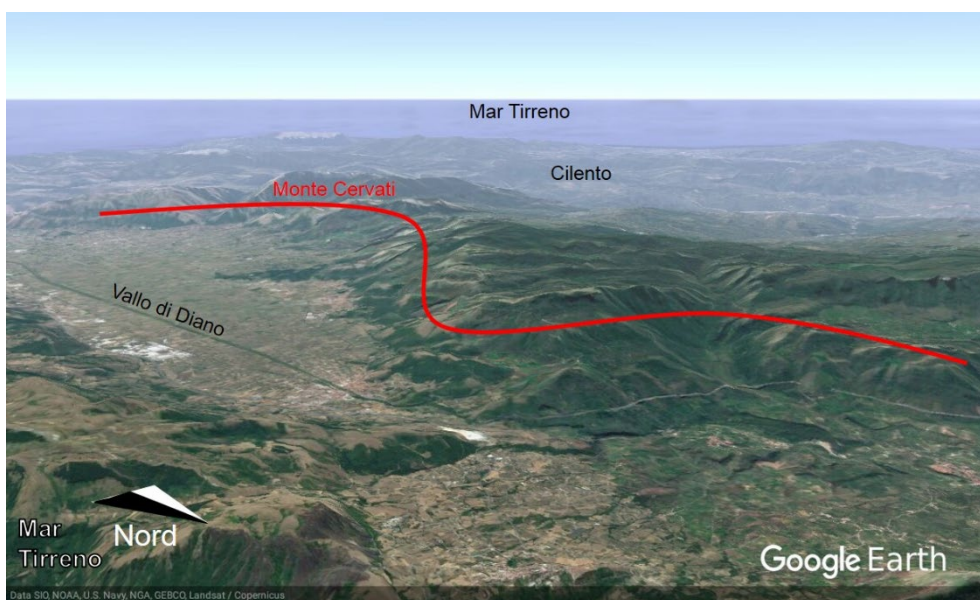
# Storia delle ricerche speleoarcheologiche nella Grotta di Polla

F. Larocca

*Commissione di Ricerca per l'Archeologia delle Grotte del Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici",  
Roseto Capo Spulico (CS)*

*Gruppo di Ricerca speleo-archeologica, Università degli Studi Aldo Moro di Bari (BA)*

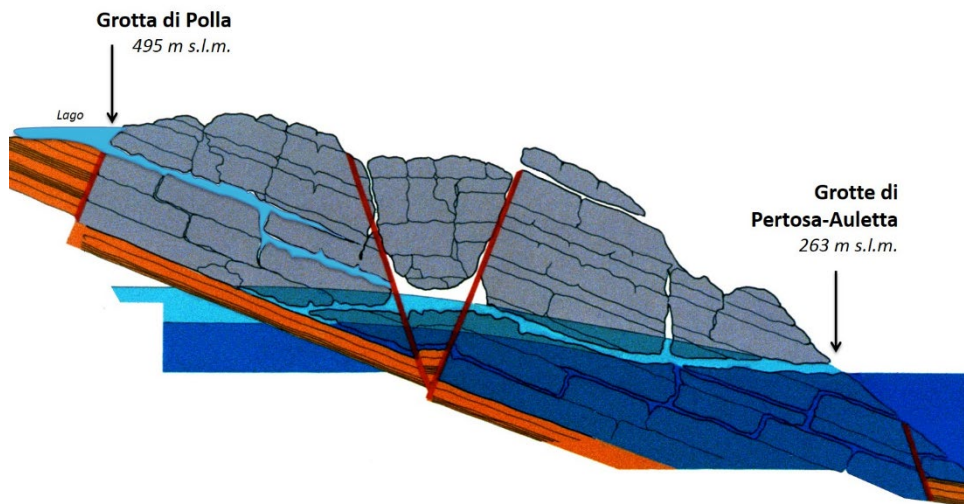
La Grotta di Polla, oggetto del presente lavoro, è una delle grotte fossili inserite nella dorsale nord-orientale del massiccio degli Alburni, a poche centinaia di metri dall'abitato omonimo, all'imbocco settentrionale del Vallo (Figura 2.1).



**Figura 2.1.** L'ingresso settentrionale del Vallo in una vista da nord a sud: il complesso montuoso Alburni-Cervati funge da barriera, separando la regione macroclimatica mediterranea (sullo sfondo) da quella temperata (in primo piano) (modificato da Google Earth).

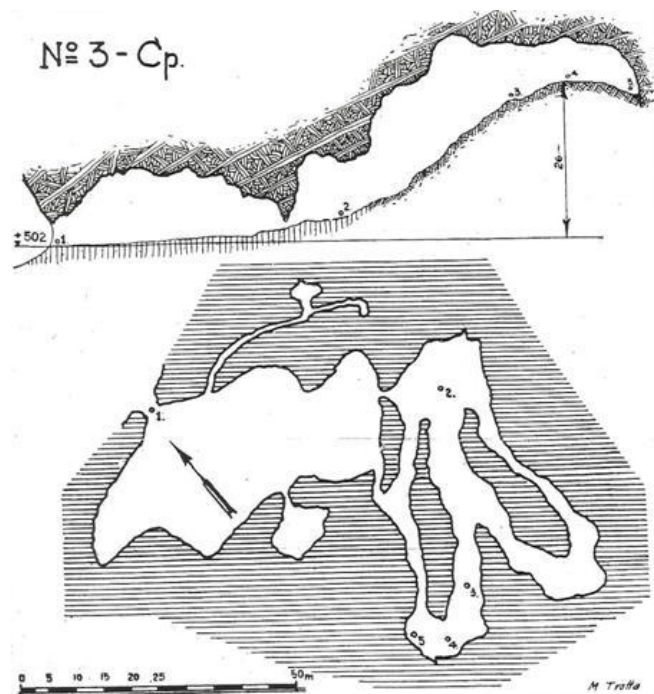
La cavità, lunga circa un chilometro, ha un andamento suborizzontale ed è caratterizzata da enormi ambienti sotterranei e ampie condotte spesso a sviluppo labirintico. La cavità ha rivestito la funzione di inghiottitoio delle acque di 'troppo pieno' di un antico lago di età pleistocenica, occupante larga parte del Vallo di Diano prima di circa 10.000 anni fa. Quando le acque di tale lago oltrepassavano un certo livello, esse trovavano una naturale via di deflusso appunto nella Grotta di Polla, al cui interno, attraverso fratturazioni nelle masse rocciose, venivano infine smaltite a quote più basse. Tale meccanismo di progressive e ripetute inondazioni è all'origine di eccezionali depositi di fango ancora oggi presenti nella cavità: un fango fortemente idratato, che crea notevoli difficoltà nella progressione.

La presenza stessa del corso d'acqua, il fiume Tanagro, è stata oggetto di numerosi studi di natura geomorfologica ed idrogeologica; recenti ricerche hanno confortato l'idea della presenza di un collegamento tra il fiume Tanagro ed il fiume Negro, in cui il primo, inabissandosi nei pressi di Polla nelle "Crive", tramite un canale carsico, potrebbe ricomparire all'interno della grotta di Pertosa (Bellucci *et al.* 1995), dando credito, quindi, ad una convinzione ormai ancestrale che le Grotte di Polla e di Pertosa siano in comunicazione (Figura 2.2).



**Figura 2.2.** Spaccato di un sistema carsico che avrebbe interessato le Grotte di Pertosa-Auletta e di Polla (Elaborazione grafica F. Larocca).

La Grotta di Polla è stata rilevata ed esplorata per la prima volta da Michele Trotta nel 1927 e prontamente inserita nel catasto delle Grotte della Campania (Trotta 1931: 3-30; Mitrano 2008: 117-119) (Figura 2.3).<sup>2</sup>



**Figura 2.3.** Rilievo della Grotta di Polla effettuato nel 1927 da Michele Trotta (Trotta 1931).

<sup>2</sup> 50.000 IGM Polla (199 IV) - Situazione: 100 NO (corrispondente a 500m SO da Polla) dal Convento di Polla - Quota ingresso: 502m - Profondità: +26m ascendente - Lunghezza: 106m - Temperatura esterna: 9°C, interna: 12°C - data del rilievo: 18/12/1926 - Rilevatore: dott. Michele Trotta.

Non vi è traccia di documenti che attestino ulteriori esplorazioni nei decenni immediatamente successivi all'intrapresa di Trotta, tuttavia è possibile supporre che la grotta abbia offerto riparo e protezione alle popolazioni locali durante il secondo conflitto mondiale, grazie ai numerosi residui bellici ivi scoperti. L'esplorazione documentata della Grotta di Polla viene ripresa nel 1956, allorché un gruppo di giovani del luogo, seguendo un dislivello di circa ottanta metri, penetrò nelle profondità della cavità registrando l'esistenza di ambienti fino ad allora sconosciuti. La pittoresca avventura dei giovani pollesi, presto emulata da curiosi del luogo, ha permesso la raccolta di un discreto numero di frammenti ceramici di colore nerastro (Bracco 1976). L'eco della spedizione amatoriale e dei relativi rinvenimenti archeologici ebbe una rapida diffusione, tanto che nello stesso anno l'archeologo e storico Pietro Parenzan, in visita a Sala Consilina, decise di recarsi sul posto e di intraprendere una prima sommaria ricognizione nella grotta (Parenzan 1957). Cominciò di lì a poco una febbrile attività esplorativa da parte dei membri del Centro Speleologico Meridionale di cui Parenzan era stato il fondatore.

Il rilievo sistematico delle numerose sale ipogee scoperte in quegli anni fu affidato a Bruno Davide membro del Centro Speleologico Meridionale (Davide 1959: 31-47). I numerosi speleologi penetrati nelle fangose profondità della grotta recuperarono tra le molte evidenze archeologiche una serie di ossa riconosciute come umane. Si trattava di un osso iliaco sinistro, di un radio destro, di un'ulna destra e di un femore sinistro, che permisero di inferirne l'attribuzione a tre individui diversi adulti, probabilmente due donne ed un uomo, dalle caratteristiche mediterranoidi (Parenti 1957: 3-7) (Figura 2.4).



**Figura 2.4.** Il prof. Pietro Parenzan e il ritrovamento dei primi resti umani (Parenzan 1957).

Furono rinvenuti inoltre diversi frammenti di tavolati cranici e di una mandibola, similmente riconducibili all'età del Bronzo. Tale studio fu edito in due articoli di *Studia Spelaeologica* del 1957 e 1959, ma nessuna informazione precisa si ha a riguardo della conservazione dei materiali scheletrici stessi. Si sa che Pietro Parenzan ha consegnato parte del materiale speleo-archeologico di Polla per fondare il Centro di Ricerche e Museo del Sottosuolo di Latiano, in provincia di Brindisi, ed è probabile, ma non certo, che gli stessi resti scheletrici possano essere ancora lì in deposito. Tra i reperti fittili raccolti indicativi risultarono due anse ed un pendaglio con due fori di sospensione riferibili, secondo il parere del professor Cardini, alla piena età del Bronzo. Il complesso faunistico portato alla luce negli anni Cinquanta comprendeva diversi bovidi, ovidi e mustelidi (Messeri 1959: 57-60).

Nel 1964 l'attività dell'archeologo Bruno D'Agostino e del dottor Giuseppe Voza nella Grotta di Polla si concretizzò nell'apertura di alcuni ampi saggi sia nel vestibolo che nelle primissime sale del complesso ipogeo (Voza 1975: 51-84). Difficoltà di carattere pratico, però, impedirono di verificare la colonna stratigrafica all'interno della grotta. Sempre nello stesso anno, coadiuvato dalla Brown University, D'Agostino eseguì il rilievo dei primi ambienti della cavità naturale; in particolare, nella prima sala, a cui si accede attraverso uno stretto e basso cunicolo, realizzò una nuova serie di saggi localizzati sulla sommità di un consistente cono di deiezione formatosi grazie agli apporti provenienti dall'esterno.

Il saggio più profondo misurava circa cinque metri e permise l'individuazione di una attendibile sequenza stratigrafica, suddivisa in quindici strati periodizzati dal Bronzo finale al Neolitico finale e forse anche al Neolitico medio. I primi tre strati contenevano ceramica del Bronzo finale e materiali fittili più recenti, come ad esempio frammenti di ceramica enotrio-geometrica ed un fondo di coppetta ionica monoansata con decorazioni a fasce databili al VI sec. AC. Il quarto strato è stato datato tra il Bronzo recente e quello finale, il quinto alla piena età del Bronzo, mentre il sesto strato, povero di reperti, non permise una precisa periodizzazione (D'Agostino 1971). Il settimo strato, del tutto sterile, si poneva da cerniera rispetto agli strati sottostanti interpretati da D'Agostino come fasi dell'Eneolitico centro-meridionale della Penisola. Gli strati dall'ottavo al nono, infatti, contenevano ceramiche fini d'impasto nero e ben levigato.

Tra i tipi rinvenuti si registrano coppe arrotondate con breve orletto, mentre la ceramica d'uso molto abbondante risulta decorata con sottili cordoni che si dipartono da una bugna o dall'attacco dell'ansa e solcano anche obliquamente la superficie del vaso in una sintassi molto varia. I cordoni sono costantemente ornati con piccole impressioni circolari. E' la ceramica fine rinvenuta negli orizzonti appena descritti che ha permesso di inquadrarli nell'Eneolitico italiano. Gli ultimi strati documentati, dal decimo al quattordicesimo, poveri di reperti ceramici, sono stati inquadrati nel Neolitico recente. Tra i frammenti di terracotta si segnalano bugne con perforazione sub-cutanea, ansette verticali a nastro, a stretto occhiello e fusaiole.

D'Agostino ha poi sottolineato l'estremo interesse di alcune evidenze emerse nel quarto strato, riferibili alla transizione dal Bronzo recente a quello finale. Accanto ad alcuni frammenti, ancora ricadenti nella tradizione del Bronzo medio, tra cui un ornato con fascia marginata a punteggiato fitto, figuravano numerosi elementi caratteristici del protovillanoviano, quali frammenti di capeduncola con spalla arrotondata e solcature e un'ansa verticale a bastoncino con solcature verticali.

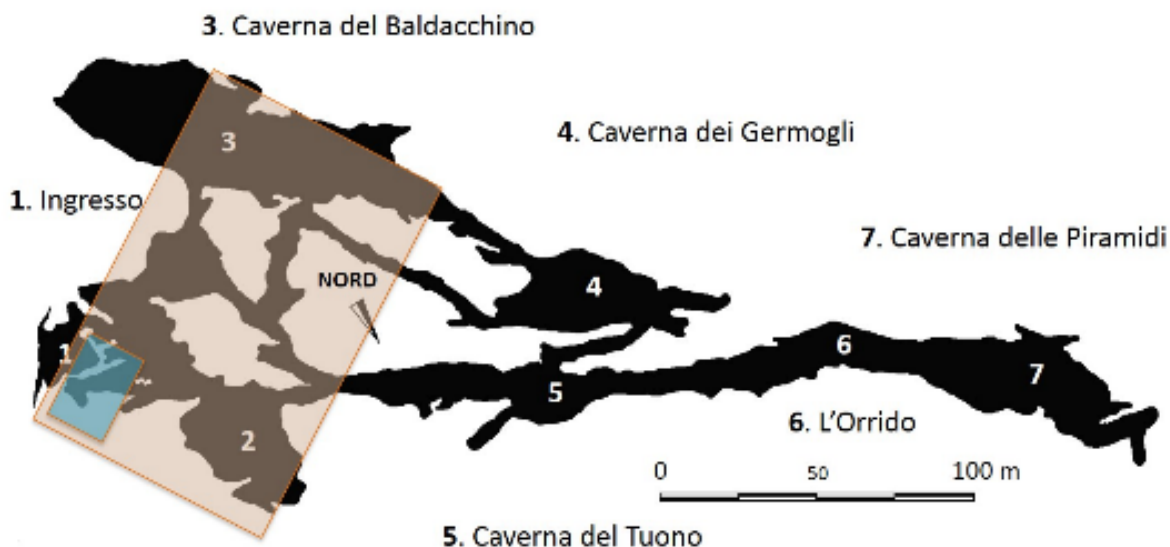
Ma l'elemento di maggior interesse risultò essere un frammento di una coppa ornata all'esterno da un motivo ad onda ed all'interno con una sottile fascia di colore. D'Agostino e il collega Canciani vi riconobbero un tipo ascrivibile al periodo Miceneo III (1150-1075 AC). Tale singolo reperto di origine egea ha permesso di ipotizzare l'esistenza di consolidate direttrici di commercio nell'area campana già dalla fine del II millennio AC (D'Agostino 1971). Nel gennaio del 1998 il Gruppo Speleologico CAI di Napoli progettò e realizzò una nuova missione esplorativa nella Grotta di Polla, volta a verificarne la reale lunghezza e l'eventuale presenza di nuovi ambienti. La grotta, benché inserita nella complessa rete di cavità ipogee che caratterizzano il Vallo di Diano, non rientrava nelle aree maggiormente indagate dagli speleologi.

La presenza di molto fango negli ambienti interni, il fatto che le direzioni delle gallerie fossero impostate lungo un vasto reticolo di fratture e l'esistenza in superficie di due grosse doline lungo l'asse Polla-Pertosa suggerivano, tuttavia, che la cavità di Polla avesse un percorso ipogeo ed una profondità maggiori di quelli rilevati fino ad allora. Gli speleologi, non senza difficoltà a causa delle enormi quantità di fango accumulate nelle sale interne, riuscì a raggiungere due nuovi ambienti situati oltre la Caverna delle Piramidi, fino a quel momento considerata come il punto terminale della Grotta di Polla (Iovino e Lala 2004: 81-86).

Nel 2011 l'amministrazione comunale di Polla ha commissionato al Gruppo Speleologico di Napoli la realizzazione di un rilievo tridimensionale georeferenziato della grotta.

### Descrizione topografica della Grotta di Polla

Per una descrizione puntuale del complesso ed articolato sistema ipogeico che contraddistingue la Grotta di Polla appare produttivo, in prima battuta, rifarsi alle impressioni ed alle testimonianze degli speleologi del Centro Speleologico Meridionale che, nel 1956, ne hanno perlustrato gli ambienti fino ad allora conosciuti redigendo accurati rilievi. Dalle stesse parole dello speleologo Bruno Davide, l'autore materiale dei rilievi in grotta, è stato possibile ricostruire la morfologia del profondo recesso di Polla seguendone l'andamento sotterraneo (Davide 1973: 37-77) (Figura 2.5).



**Figura 2.5.** Topografia della Grotta realizzata da B. Davide (1959). Nel rettangolo in arancione è delimitata l'area in cui si sono concentrate le ricerche speleoarcheologiche del 2018; in azzurro l'area di scavo dal 2016 al 2019 (modificata da Davide 1959).

L'arcata di ingresso della grotta si trova ai piedi di un'imponente parete calcarea e permette l'accesso ad un vestibolo in lieve pendio poco illuminato. Nella parete sinistra del vestibolo, in direzione Ovest-Sud Ovest, è presente un'apertura di un metro per un metro che dà su una piccola saletta in lieve declivio. Dalla saletta molto angusta si diparte uno stretto ed impervio cunicolo della lunghezza di diciotto metri scavato dagli scopritori della grotta. La discesa nel cunicolo è abbastanza disagiata a causa della base totalmente coperta di fango e dai materiali di dilavamento provenienti dal vestibolo. Al termine dello stretto passaggio si giunge ad un'ampia sala di una ventina di metri per lato e con un'altezza di circa quattro. Tale ambiente presenta una pendenza più accentuata ed è considerato uno dei punti topografici chiave dell'intero complesso ipogeico, in quanto rappresenta "*...uno dei vertici del triangolo disegnato dai tre fasci litoclasici sui quali si orientano le gallerie più imponenti...*" (Davide 1959: 31-47).

Da questa sala si dipanano le due direttrici principali sulle quali si snodano le caverne della grotta. In direzione Sud Ovest un passaggio strozzato in altezza, ma abbastanza largo, permette di entrare in un altro vano di circa trenta metri per lato e di nove metri di altezza. Da tale nuovo ambiente, attraverso uno strettoia sulla destra, è possibile raccordarsi agli ambienti ipogeici che impegnano il sistema più profondo del complesso. Una frattura di faglia su un muraglione calcareo consente, invece, l'ingresso

in una sala molto grande, la più estesa della Grotta di Polla. La Caverna denominata del Baldacchino misura, infatti, cento metri di lunghezza, circa quaranta nel punto di maggiore larghezza ed un'altezza media di quindici metri.

La parte iniziale della sala è impegnata da grandi macigni staccatisi dalla volta che dopo un po' lasciano spazio a superfici scabrose a dune e ad accumuli di argilla bruno nerastra. Alla sommità dell'erta fangosa in fondo alla caverna, le pareti sono ricoperte da ricche concrezioni, mentre sul lato opposto all'entrata si trova una nicchia sovrastata da un baldacchino disseminato di intricate concrezioni. Questa peculiare morfologia ha dato il nome all'ambiente. Dalla Caverna del Baldacchino si aprono numerosi angusti e tortuosi cunicoli di raccordo con le principali sale della Grotta di Polla. Alla fine della sala è presente una galleria di cinquanta metri di lunghezza con le pareti a lame di erosione ed il suolo in pendenza Nord Est che nel tratto terminale si apre a forma di estuario in un grande ambiente lungo 35 metri, largo 45 e alto in media 13 metri. Questa Stanza, denominata dei Germogli, prende il nome da un tronchetto germogliato che vi è stato rinvenuto (Davide 1959: 31-47).

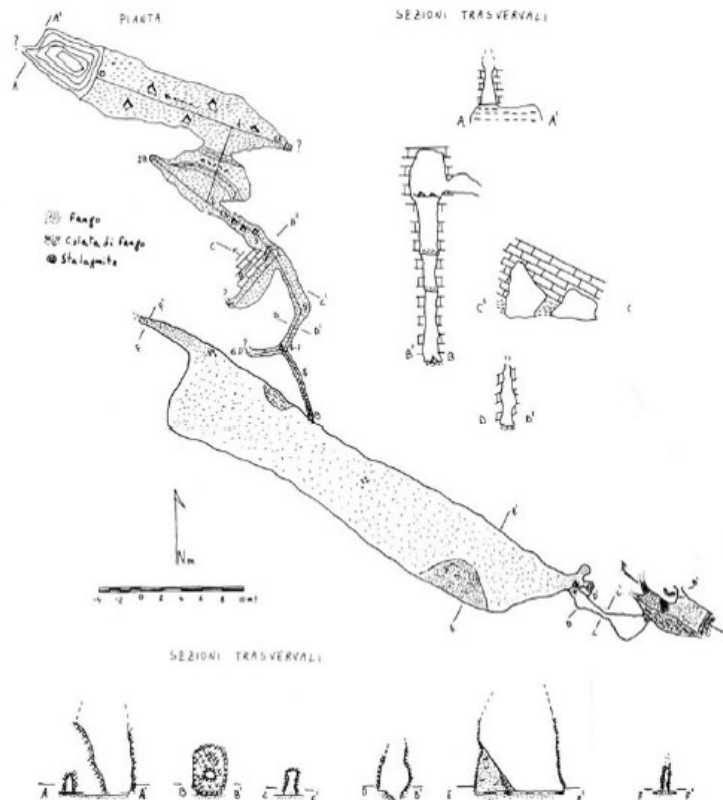
Ritornando alla prima sala della Grotta di Polla, sulla destra dopo aver attraversato una piccola cavernetta è possibile penetrare nella Caverna del Museo. L'accesso a questa caverna è molto basso ma la vista che si apre all'osservatore ripaga delle difficoltà affrontate sino a quel punto. Dalla volta infatti scendono stalattiti policrome che si uniscono a grossi macigni che ingombrano il pavimento, formando mirabili paesaggi columnari. Il resto della superficie della Caverna del Museo è interessata da una spessa coltre di fango fortemente imbibito che rende estremamente difficoltosa la deambulazione.

Dalla Caverna del Museo, attraverso un passaggio non privo di difficoltà, si arriva in un vasto ambiente, denominato Caverna dell'Uomo Preistorico. Lunga 45 metri, larga 25 e alta in media sei metri è famosa a causa dei resti fisici umani che vi sono stati rinvenuti e poi studiati dagli antropologi Parenti e Messeri. La cospicua acqua di percolazione che caratterizza questa sala ha formato consistenti croste di concrezione calcaree. Una di queste ha permesso la conservazione in bella vista di ossa di un cervide (Davide 1973: 37-77).

Dopo la Caverna dell'Uomo Preistorico inizia una lunga galleria che conduce ad un laghetto contornato da ricami stalattitici. Man mano che si procede nella galleria il soffitto si alza ed il suolo è più compatto. Alla fine della galleria, la volta si abbassa drasticamente e si apre su una caverna larga quasi 25 metri e lunga appena la metà, denominata Caverna del Tuono. Il nome attribuito deriva dal rimbombo che si genera calpestandone il suolo compatto. Proseguendo oltre la caverna, si incontra una galleria molto larga e lunga chiamata Galleria del Vaso poiché in essa è stato rinvenuto un vaso di circa 15cm di diametro risalente all'età del Bronzo. Il manufatto in terracotta era sigillato nel fango e riempito di acqua di stillicidio che lo aveva man mano svuotato dal fango. Oltre, nel punto in cui la galleria si allarga, il suolo precipita improvvisamente con una china ripida e rocciosa, mentre la volta si innalza fino a 30 metri di altezza. Questo tratto, identificato come l'Orrido, precede un nuovo ambiente che prende il nome di Caverna delle Piramidi dalle formazioni caratteristiche di fango createsi per l'azione dello stillicidio.

Il paesaggio a dune di fango della Caverna delle Piramidi rappresenta l'ultimo ambiente esplorato dal gruppo del Centro Speleologico Meridionale nel 1956 (Davide 1959: 31-47). Che questa non rappresentasse il limite più profondo della Grotta di Polla era convinzione condivisa tra gli speleologi del Centro Speleologico Meridionale, tuttavia il merito di aver scoperto nuovi ambienti, oltre la Caverna delle Piramidi, va attribuito agli studiosi del CAI Napoli intervenuti nel 1998 (Figura 2.6). Dopo aver effettuato diverse uscite di sopralluogo, gli speleologi Lala e Iovino si impegnarono nella risalita di una parete fangosa della Caverna delle Piramidi dove avevano intravisto una possibile continuazione (Del Vecchio 2001: 69-72). Raggiunta l'apertura percorsero un breve passaggio e scesi di una quindicina di metri giunsero in una nuova galleria lunga circa venti metri che apparve essere un vicolo cieco. In una

successiva esplorazione, tuttavia, venne scoperto un angusto passaggio che conduceva ad una camera caratterizzata da un pozzo della profondità di circa dieci metri. Questo è stato esplorato solamente l'anno successivo e non senza difficoltà da parte degli speleologi di Napoli. La causa principale di impedimento era costituita dalla gran quantità di fango presente nello stretto budello che aveva a più riprese reso inutilizzabili gli impianti di illuminazione con cui erano equipaggiati i membri della spedizione. Finalmente giunti al fondo del pozzo sbucarono in una saletta ad un'estremità della quale si trovava un piccolo specchio d'acqua torbido. Sicuri di aver raggiunto il limite ultimo del complesso ipogeo di Polla, gli speleologi emersero in superficie non senza prima aver compiuto precisi rilievi topografici dei nuovi ambienti scoperti (Iovino e Lala 2004: 81-86).



**Figura 2.6.** Rilievo della Grotta di Polla effettuato dal CAI di Napoli nel 1998 (Iovino e Lala 2004: 81-86).

Dalle osservazioni effettuate durante la campagna esplorativa è stata confermata la presenza di un fitto reticolo carsico connesso alla storia tettonica del margine orientale dei Monti Alburni. L'evoluzione tettonica di un ammasso roccioso calcareo provoca una serie di strutture e faglie; i corsi d'acqua sotterranei tendono a seguire queste vie preferenziali e lì vanno a formare, per effetto della dissoluzione e dell'erosione meccanica, un reticolo carsico. I corsi d'acqua sotterranei, intercettando le grosse faglie, danno origine a gallerie principali con direzioni uguali a quelle dei lineamenti tettonici. Tre sono le direzioni dominanti delle gallerie delle grotte di Polla e Pertosa ed indicano la presenza di un vasto reticolo impostato su fratture, che vanno a formare una maglia dove le gallerie si intersecano tra loro quasi perpendicolarmente. Tale reticolo carsico parrebbe mettere in connessione la grotta di Pertosa con quella di Polla. I geologi citano la teoria di Drogue (1969) sul contrasto tra condotti e piccole fratture, ammettendo che *“in periodo di secca le acque presenti nei grossi condotti migrino verso queste ultime, è possibile ritenere che le due grotte siano state interessate da tale fenomeno e che quindi l'orientamento delle gallerie*

*principali sia stato influenzato, all'interno del reticolo carsico, dalla presenza di acque nei regimi di piena e di magra. Le inversioni dei dati sulle direzioni dominanti dei grossi condotti possono dipendere dalla dinamica diversa del flusso idrico durante l'evoluzione carsica delle due cavità dovuta ad apporti provenienti da aree differenti. È evidente che mentre la grotta di Pertosa continua a seguire tale evoluzione poiché riceve le acque degli altopiani sovrastanti, lo stesso non si può dire per quella di Polla ormai fossile”.*

La storia delle ricerche speleo-archeologiche fin qui ricostruita ha messo in luce la complessità del sistema ipogeo di Polla e la difficoltà incontrata negli anni di documentare in maniera reale e puntuale la sua topografia. I limiti naturali dati dall'eccessivo fango, come è stato più volte sottolineato, hanno fortemente ridimensionato la potenzialità informativa della grotta ed hanno lasciato sempre notevoli dubbi agli speleologici che vi si sono avvicinati sull'effettiva estensione e articolazione dei suoi ambienti.

Un nuovo approccio, improntato ad una lettura topografica di natura più specificamente speleo-archeologica, è stato adottato proprio nel 2018, grazie ad una attivata collaborazione tra l'Università del Molise, concessionaria degli scavi archeologici, e la Commissione di Ricerca per l'Archeologia delle Grotte del Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici", con lo scrivente come coordinatore. Tale collaborazione si è tradotta fattivamente nella realizzazione di un nuovo rilievo planimetrico, topografico e fotografico di alcuni degli ambienti raggiungibili della grotta, quali la Caverna dell'Uomo preistorico e la Caverna del Baldacchino, secondo le denominazioni usate da B. Davide nel rilievo speleologico effettuato nel 1959 (Davide 1959: 31-47) (Figura 5). In questi ambienti è stato possibile verificare la presenza, al di sopra di cumuli di concrezioni carbonatiche, che fungono quasi da isolotti al centro e ai lati delle sale, di resti di vasi ceramici per lo più integri e di grandi dimensioni, insieme a evidenze di resti ossei umani e animali, spesso non facilmente riconoscibili, in quanto immersi nel fango e in una crosta carbonatica che ne ha, nel tempo, alterato la morfologia. La documentazione di queste evidenze ha sollevato sicuramente il quesito sul limite estremo cui si è spinto l'uomo nella grotta, sull'utilizzo che avrebbe fatto di questi ambienti, considerati non agevoli da raggiungere e intrisi di depositi fangosi che ostacolano il movimento. Il prosieguo delle attività nei prossimi anni, con un'opportuna programmazione degli interventi, miranti ad una documentazione precisa e puntuale del materiale archeologico presente in questi contesti e la realizzazione, lì dove possibile, di piccoli saggi di scavo, potrà effettivamente chiarire le modalità di sfruttamento di queste zone e fornire un'interpretazione più chiara degli stessi.

### Capitolo 3

# Le ricognizioni archeologiche e le campagne di scavo 2016-18

A. Minelli

*Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)*

## **Una necessaria premessa**

A dispetto della sua grande importanza dal punto di vista speleologico e archeologico, la Grotta di Polla risulta essere, tra le grotte non solo del Salernitano, ma dell'intera regione Campania, quella meno conosciuta da un punto di vista scientifico e per tale motivo assolutamente non valorizzata. Una circostanza strana, che appare tanto più singolare allorché per ventura si ha l'occasione di visitare la cavità. Ciò che più impressiona, infatti, è l'ampiezza degli ambienti ipogei, caratterizzati da enormi sale che le lampade degli speleologi riescono a rischiarare solo parzialmente, lunghi e ampi corridoi ospitanti abbondanti depositi fangosi ed estese vasche d'acqua, alte pareti rocciose fortemente modellate dall'erosione idrica. E' ovunque, nei settori iniziali del sistema sotterraneo, le tracce di una consistente presenza antropica antica (pre-protostorica ma anche di età storica), che si palesa all'occhio attento dell'esploratore sotto forma di una considerevole dispersione al suolo di reperti archeologici (in ceramica, pietra, metallo ecc.), di avanzi faunistici e di resti scheletrici umani. A tratti, ancora, si scorgono i segni di misteriosi adattamenti artificiali degli ambienti sotterranei, con muretti a secco ormai tenacemente concrezionati dalla calcite e vasche di accumulo idrico scavate intenzionalmente nei depositi fangosi di cui la cavità è abbondantemente ricolma.

Il fango è l'elemento caratterizzante e onnipresente in questa cavità carsica: la sua enorme quantità è stata spiegata da molti studiosi con l'esistenza di un remoto grande lago, occupante gran parte dell'attuale Vallo di Diano sullo scorcio dell'epoca pleistocenica (oltre 10,000 anni da oggi) (Figura 3.1). E' stata ipotizzata, in particolare, una funzione di assorbimento idrico dei livelli di 'troppo pieno' di tale lago: dunque la Grotta di Polla avrebbe assolto alla funzione di inghiottitoio delle acque lacustri in eccesso; acque che, convogliate nella cavità attraverso il suo imbocco, sarebbero riemerse dopo un lungo percorso sotterraneo nelle non troppo distanti Grotte di Pertosa-Auletta, per ritornare infine in superficie unendosi a quelle del Fiume Tanagro.



**Figura 3.1.** Gli ambienti della Grotta ricchi di fango che rende lo spostamento estremamente complesso (foto di F. Larocca).

## La ripresa delle indagini archeologiche

### *Gli interventi di ricognizione e scavo nel 2012-2016*

Gli interventi speleo-archeologici progressivi hanno sicuramente fornito delle basi importanti per la ripresa delle attività all'interno della Grotta. E', infatti, a distanza di trenta anni dalle ultime indagini (eccezion fatta per il rilievo tridimensionale degli ambienti affidato al CAI di Napoli nel 2011), che nel 2012, in accordo con la Soprintendenza archeologica territoriale ed il Comune di Polla, si è tornati a porre l'attenzione su questo importante complesso ipogeo. Una missione dell'Università degli Studi del Molise, sotto il mio coordinamento, si è posta l'ambizioso obiettivo di tornare a testare la potenzialità archeologica degli ambienti interni e di verificare, lì dove possibile, la presenza di contesti preservati da documentare in maniera puntuale. Nel 2012, così come nel 2014, si è proceduto quindi alla ricognizione di alcune zone, non completamente obliterate dalle coltri fangose, verificandone l'accessibilità e valutando, nelle aree più compromesse, quanto lo spessore del materiale detritico fangoso avesse inciso sulla visibilità dei reperti archeologici.

La ricognizione si è concentrata inizialmente nella Sala 1, dopo il vestibolo, o ingresso, ad oggi ridotto ad uno stretto passaggio proprio per la coltre sedimentaria che nel tempo ha finito per ostruire in parte l'accesso. La sala di per sé si presenta molto ampia ed estesa; sulla sinistra per chi scende è visibile il saggio effettuato da d'Agostino nel 1971 sul cono di deiezione, della profondità di 5m. La profondità e strettezza del saggio, però, e il pericolo di un possibile cedimento delle sezioni ha escluso a priori la

possibilità di intervenire e di operarvi, per la stessa motivazione che in passato ha portato D'Agostino ad interrompere preventivamente gli scavi.

Dalla Sala 1 ci si è indirizzati, poi, in un secondo ambiente, denominato Sala 2, in base alla ripartizione proposta nel nostro schema di documentazione della grotta. Essa si colloca a destra della prima e vi si accede superando blocchi di materiale fangoso, con evidenti zone di accumulo di acqua, sotto forma di pozze, anche di una certa profondità. Da qui si dipartono diverse diramazioni verso Est e Sud-Est che portano a ulteriori ambienti, o più angusti o decisamente più impraticabili per l'eccessiva presenza di fango. L'esplorazione della stessa non ha portato alla raccolta di alcun tipo di materiale diagnosticamente rilevabile, se non elementi più moderni.

Sempre dalla seconda sala, in direzione Nord e Ovest, invece, due sale, una più piccola e bassa, denominata Sala 3 e una più grande, denominata Sala 4, che si colloca alla sommità di una serie di grossi blocchi di pietre di caduta, a formare un'erta non proprio facilmente percorribile, hanno permesso di raccogliere informazioni più dettagliate e indicative di un contesto da sottoporre a ulteriore approfondimento. L'individuazione in superficie di diversi frammenti di ceramica e di un vasetto miniaturistico quasi integro, tipologicamente attribuibili all'Età del Bronzo nella Sala 3, oltre a qualche elemento litico, avrebbe inizialmente suggerito la possibilità di un intervento che, però, è stato subito escluso per l'eccessiva presenza di fango e per una stratigrafia che, dopo i primi 50cm, si presentava sterile, e non ulteriormente indagabile.

Il dato interessante, invece, è venuto proprio da quella che è stata definita Sala 4, posizionata a 320°N dall'ingresso, dove, alla sommità dell'erta, si apriva una sorta di nicchia profonda, della lunghezza di circa 20m, ben preservata da agenti intrusivi esterni, se non per una porzione che tocca lateralmente, a destra, la nicchia e in cui si nota un collegamento con la prima sala e l'attuale ingresso. Ciò che ha portato alla convinzione che potesse essere opportuno focalizzare gli interventi in quest'area è stata la concentrazione piuttosto corposa e la dispersione, su tutta l'estensione della sala o nicchia, di frustuli di carbone, con presenza anche di materiali archeologici evidenti in superficie (Figura 3.2).



**Figura 3.2.** La Sala 4 in cui si sono concentrate le attività di scavo archeologico (foto di A. Minelli).

L'anomala, quanto notevole, concentrazione di carboni, a volte a formare proprio delle zone subcircolari, e la loro distribuzione all'interno di blocchi di pietra di medie e grandi dimensioni, quasi a delimitare la base non alterata degli stessi, ha sicuramente sollevato non pochi interrogativi e stimolato a pianificare degli interventi più mirati. Una prima campagna di scavi si è realizzata solo nel settembre 2016, su concessione ministeriale, per la durata anch'essa di due settimane. La scelta di concentrare gli interventi di ricognizione, così come quelli di scavo, in un limitato periodo di tempo è dipesa essenzialmente dalle difficoltà operative di permanere per lungo tempo all'interno della grotta in condizioni di estrema umidità, di poca visibilità e di complessa mobilità.

In questa nuova tornata, con una squadra di ricercatori professionisti dell'Università del Molise, insieme ad alcuni studenti, è stato realizzato un saggio nella Sala 4, con la predisposizione di una griglia di 3m x 1m, a cui ha fatto riscontro il rilievo della stratigrafia della profondità dai 50cm agli 80cm in media. I livelli sono stati così numerati e descritti:

- US 1, dello spessore di c. 5cm, si presenta con una componente detritica di medio-grandi dimensioni, per lo più costituita da ciottoli calcarei e da stratificazioni carbonatiche dovute all'effetto di stillicidio dell'acqua attiva all'interno dell'ambiente.
- US 2 è l'unità che ha restituito la maggior parte dei reperti archeologici in tutti i quadrati oggetto di scavo (qq 1,2,3), dello spessore di c. 20-30cm, confermando la giacitura primaria degli stessi; lo strato si presenta in forma di argilla plastica, con concrezioni calcaree diffuse; il colore è grigiastro e vi sono inclusi numerosi frustuli di carbone. Il materiale archeologico comincia a diminuire a contatto con l'US 3.
- US 3 è caratterizzata anch'essa da argilla, di colore bruno-scuro, molto più morbida al tatto e friabile, con inclusi carbonatici di piccole dimensioni, ma in notevole quantità.

Nel q. 2 dell'US 2 è stato possibile mettere in luce il cranio di un individuo associato a bacino e colonna vertebrale. I segmenti anatomici risultavano, però, disconnessi anatomicamente, in quanto il bacino era posizionato dietro il cranio e la colonna vertebrale, localizzata dietro il bacino. In posizioni ugualmente disomogenee risultavano diverse falangi e denti attribuibili al potenziale inumato. La dislocazione delle ossa è imputabile probabilmente ai numerosi blocchi di pietre di medie e grandi dimensioni che sono distribuiti tra i reperti e che farebbero pensare che gli stessi risultino in parte da crollo post deposizionale e in parte da deliberato riempimento a copertura delle possibili inumazioni. Lo scavo dei tre quadrati in estensione ha permesso di rilevare un ingombro di pietre di medio-grandi dimensioni, insieme alla concentrazione nell'US 2 e tra i qq. 1,2 di frammenti ceramici ravvicinati e mescolati a segmenti anatomici umani ascrivibili anche ad altri possibili individui. La ceramica frammentata risulta essere in gran parte di uso comune, raramente decorata, potenzialmente ricostruibile, ma con elementi stilistici, come le anse che sono sicuri indicatori cronologici. Oltre alla ceramica, sono stati raccolti e registrati anche resti ossei di animali, quali ovini, caprini e bovini e diverse ossa lavorate in forma di spolette da telaio, aghi in osso, punteruoli e lame in selce e ossidiana.

#### *Le indagini archeologiche nel 2017 e nel 2018*

Nel 2017, le attività di scavo hanno comportato la continuazione e l'estensione del saggio del 2016 di ulteriori 5x3mq in direzione Est verso il pendio della Sala. Si è proceduto, quindi, alla messa in luce della sequenza stratigrafica già documentata e del piano di superficie dell'anno precedente e al rilievo di una ulteriore grande concentrazione di frammenti ceramici, ossa umane disconnesse, ossa animali di caprovini e bovini e una enorme quantità di frustuli carboniosi associati agli stessi. Si è altresì rilevato che la maggior parte dei reperti risultava essere localizzata, nella parte Nord dello scavo, a ridosso della parete di roccia, dove è in atto ancora oggi un processo di percolamento e stillicidio di acqua che

avrebbe portato, nel tempo, alla formazione di un crostone carbonatico, oltre che di elementi stalagmitici, che avrebbero sigillato quanto depresso al di sotto. L'asportazione del crostone e delle colate stalagmitiche ha permesso di portare alla luce altri resti ossei umani, tra cui un femore associato probabilmente ad una porzione di bacino, delle vertebre, oltre a diversi frammenti ossei, fortemente schiacciati dal peso dei massi. Verso la porzione Sud-Est dello scavo, si è messa in evidenza una nuova concentrazione di ossa umane in connessione, soprattutto vertebre e diafisi. In questa fase pochi sono risultati gli elementi litici rinvenuti a discapito, invece, di una grande quantità di frammenti ceramici; tra essi spicca un nucleo a lamelle in ossidiana, oltre ad una lama ritoccata, un microbulino e una lamella sempre in ossidiana.

A supportare, poi, l'idea della presenza di un collegamento diretto tra la Sala 4 e il riparo attuale della grotta, a partire da un possibile ingresso, oggi obliterato dall'accumulo di materiale detritico esterno e da terreno di riporto, è stato effettuato un ulteriore Saggio (denominato Saggio C, suddiviso in parti: Saggio C1, C2; C3), nell'angolo Nord del riparo stesso, con orientamento NE-SW, della profondità di oltre un metro, che ha permesso di appurare effettivamente che c'è un collegamento diretto tra il riparo e la sala interna (sebbene ci sia un dislivello sedimentario notevole, a causa dei fenomeni di apporto detritico) e che l'ingresso della grotta non necessariamente corrisponde all'attuale accesso, forse aperto solo successivamente a favorire le perlustrazioni interne, e che, in origine, l'ingresso doveva essere posizionato proprio nell'angolo Nord, dove è stato realizzato il Saggio C, verso un corridoio che, ostruito dai massi di crollo, porterebbe direttamente alla Sala 4, dislocata in piano e ben preservata, ad uso prettamente sepolcrale (Figura 3.3).



**Figura 3.** Il Saggio C realizzato nell'area dell'antegrotta per verificare il collegamento con la Sala 4 (Foto di I. Iannetta).

Nel 2018 la missione di ricerca ha potuto godere di una concessione ministeriale triennale per l'espletamento degli interventi scientifici con validità fino al 2020. Al gruppo dell'Università del Molise si è aggiunto il supporto della Commissione di Ricerca per l'Archeologia delle Grotte del Centro Regionale di Speleologia "Enzo dei Medici" e del dott. Felice Larocca, per le attività di esplorazione speleoarcheologica. Tale collaborazione si è tradotta fattivamente nella realizzazione di un nuovo rilievo topografico degli ambienti raggiungibili della grotta e precedentemente descritti (cf. Capitolo 2). Relativamente alle operazioni di scavo, ci si è concentrati sull'ampliamento dell'area già indagata negli anni 2016-17 (Figura 3.4).



**Figura 3.4.** Estensione dell'area di scavo verso il pendio della Sala 4 (Foto di F. Larocca).

All'estensione dei precedenti c. 20mq sono stati aggiunti altri 10mq, a ridosso del pendio con orientamento NW/SE, al fine di comprendere meglio la concentrazione e distribuzione dei materiali archeologici ivi rinvenuti. Si è appurata la presenza sempre cospicua di resti con una dislocazione analoga a quella già rilevata negli anni precedenti, con una notevole sovrapposizione di elementi, per lo più caratterizzati da frammenti ceramici, dei quali solo alcuni diagnostici per tipologia e decorazione, che si ascriverebbero all'Eneolitico finale ed alla prima Età del Bronzo (cf. Capitolo 4). Ai frammenti ceramici si associano resti ossei umani e animali; i resti ossei umani, nello specifico, continuano ad essere presenti con una notevole disarticolazione, causata sicuramente dall'effetto combinato dell'apporto detritico proveniente dall'esterno e dalla presenza di massi di medie e grandi dimensioni usati come copertura degli inumati stessi in un rituale di seppellimento ben definito. La conferma della presenza originaria di un'area sepolcrale è data dall'individuazione, nel gruppo dei resti disarticolati, di elementi che, comunque, hanno mantenuto una loro connessione anatomica, come alcune vertebre lombo-sacrali del rachide umano.

L'ampliamento dell'area ha messo altresì in evidenza ancora una notevole quantità di resti di frustuli carboniosi, associati ad un ben localizzato focolare, di forma sub-rotondeggiante (US 2α), in direzione Ovest del pendio della Sala 4, con all'interno resti ceramici e ossei, che ha fatto propendere per l'accensione *in situ* degli elementi vegetali che sono stati poi utilizzati a integrazione del rituale di seppellimento. Sono state effettuate campionature dei carboni sia del focolare che delle concentrazioni disperse tra i resti archeologici, per essere sottoposte a specifiche analisi paleobotaniche nei laboratori del CEDAD dell'Università del Salento, i cui risultati sono esposti in questo lavoro (cf. Capitolo 6). Di notevole rilevanza, in forma di elementi del corredo sepolcrale, è il ritrovamento nell'US 2, in corrispondenza dei resti ossei umani, di due accette miniaturistiche, di cui una in giadeite e un peso da telaio in pietra dura nera. Contestualmente all'ampliamento dell'area di scavo della Sala 4, si è proceduto anche all'approfondimento del saggio nella zona dell'antegrotta; tale Saggio, denominato C3, ha rilevato la presenza di materiale di riporto dello spessore di oltre due metri, con resti diversificati di ceramica e laterizi di epoca medioevale e moderna; l'ulteriore incidenza di massi di crollo non ha permesso di proseguire oltre il saggio, ma, ad una verifica delle quote altimetriche e topografiche effettuate dagli speleoarcheologi, si è potuto appurare un dislivello di soli 6 metri dall'antegrotta rispetto alla Sala 4 all'interno grotta.

Per definire al meglio le operazioni di documentazione e rilievo dei materiali archeologici si è scelto di procedere alla restituzione fotogrammetrica dell'area scavata, in modo da ricostruire bi e tridimensionalmente la distribuzione planimetrica dei resti; tale procedura metodologica si è rilevata necessaria poiché enorme è la concentrazione dei reperti messi in luce, la loro sovrapposizione in pochi centimetri di spessore di sedimento e altrettanto importante è la presenza di ingombri di pietre di medie e grandi dimensioni ad essi interposti (cf. Capitolo 8). A tal proposito, l'area di c. 30mq è stata suddivisa in settori, in base al reticolato precedentemente posizionato, grazie all'utilizzo della stazione totale e del posizionamento planimetrico dei punti di delimitazione. I settori sono stati così ripartiti: Settore 1; 1A; Settore 2; 2A; Settore 3; 3A; Settore 4; 4A. Per ciascuno di tali settori sono state effettuate delle fotografie zenitali in due tornate, a distanza di una settimana l'una dall'altra, che hanno permesso il coordinamento, registrazione e prelievo dei materiali di una prima tornata, con la successiva messa in luce di ulteriore materiale ad esso sottostante.

I dati acquisiti, seppur con notevoli difficoltà operative, hanno portato al conseguimento di due importanti risultati: 1) l'individuazione di una specifica area adibita a luogo sepolcrale, inquadrabile tra l'Eneolitico e la prima Età del Bronzo; 2) il riconoscimento di presenze umane pre-protostoriche, forse dovute a finalità cultuali, anche in ambienti molto profondi rispetto all'ingresso. All'interno dell'ambiente attualmente indagato in maniera sistematica, chiaramente funzionale a scopi sepolcrali, è stato possibile ricostruire un vero e proprio rituale, scandito da elementi connotativi tipici della fase cronologica assegnata (cf. Capitolo 7); il confronto con contesti coevi dell'Italia meridionale, integrato dallo studio paleobiologico dei resti umani (cf. Capitolo 5), ha fornito la chiave di lettura per la comprensione delle modalità di sfruttamento di questo complesso ipogeo e di connotare sul piano economico-sociale le comunità che vi avrebbero gravitato con una certa continuità dal Neolitico finale al Bronzo finale, sicuramente selezionando in modo differenziato i tempi e i modi di utilizzo degli ambienti.

## Capitolo 4

# I materiali ceramici

P. Marino

Collaboratore alla ricerca

Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)

### Introduzione

Il lavoro qui presentato comprende l'analisi stilistica preliminare dei materiali ceramici rinvenuti nella Grotta di Polla. Della grande quantità di reperti raccolti nel corso degli anni di scavo sono stati selezionati dei campioni diagnostici che permettessero un inquadramento generale delle fasi di frequentazione della grotta. La tipologia di manufatti studiati proviene in larga misura dalla sala 4, area 4 della grotta, la cui caratterizzazione evidenzia una chiara sovrapposizione culturale e, quindi, una continuità di utilizzo della stessa tra il Neolitico finale-Eneolitico antico ed Eneolitico finale e prima età del Bronzo.

### I materiali ceramici

I reperti che sono indicatori di una prima fase di utilizzo dell'area sono relativi a tre anse a rocchetto, due delle quali si ascrivono alle fasi finali della *facies* Diana (Figura 4.1, nn. 1, 2) e individuano una successione cronologica che va dall'ultima parte del Neolitico finale all'inizio dell'Eneolitico; nello specifico, al Diana C è attribuibile l'ansa a rocchetto, non forata (Figura 4.1, n. 2), con impasto: 10R 4/1 dark gray, confrontabile con oggetti simili provenienti anche da aree pugliesi (Gravina 2003: 190, Figura 3 n. 1); essa si inserisce pienamente in quella fase di decadenza qualitativa dei prodotti, che tendono ad avere impasti sempre più scuri con accese tonalità di grigio. Al Diana D, invece, ampiamente attestato a Lipari (Cavalier 1979; Martinelli 2001) e nella stratigrafia del Castello (Bernabò Brea e Cavalier 1980), e che sembra corrispondere al cosiddetto aspetto di Spatarella (Pacciarelli 2008), è riconducibile la breve ansa a rocchetto, con foro passante e cottura stratificata, con colorazioni: 2.5YR 4/1 dark gray, 5YR 6/4 light reddish brown (Figura 1, n. 1), anch'essa confrontabile con oggetti rinvenuti nella Puglia settentrionale (Gravina 2010: 61 Figura 8A). La comparsa di questo aspetto detta le prime fasi di un marcato cambiamento avvenuto durante il passaggio tra il Neolitico finale ed il primo Eneolitico; cambiamenti sostanziali si riconoscono nelle forme ceramiche e, in molti casi, diversi autori propendono nel definire questo aspetto una vera e propria *facies*, con novità che richiamano lontanamente anche alcune caratteristiche tarde dello Chassey-Lagozza (Pacciarelli 2008).

A dare continuità a questa fase finale del Neolitico vi è la presenza di prodotti relativi alla *facies* di Macchia a Mare. Essa è descritta da due rinvenimenti relativi, il primo ad un vaso a fiasco con orlo piano e collo cilindrico in continuità con il corpo, presumibilmente globulare, che presenta una cottura stratificata con colorazione esterna: 7.5YR 7/4 pink, e con porzione centrale dai toni più scuri: 7.5YR 4/1 dark gray (Figura 4.2, n. 4). L'oggetto è assimilabile formalmente ad un vaso a fiasco rinvenuto nel villaggio di Ripatetta, presso Lucera (FG) (Evet e Tozzi 1985: 51, Figura 4.3 n. 6). Il secondo rinvenimento si ascrive ad un'olla con collo troncoconico e sottile risega all'attacco, con il corpo presumibilmente globulare (Figura 4.2, n. 5), associabile stilisticamente ad un oggetto simile proveniente da Molino a Mare, presso Rodi Garganico (Vigliardi e Calattini 1983: 135, Figura 4.1 n. 4). Su entrambi i manufatti, in alcuni tratti delle superfici, si riconoscono tracce di levigatura. In diverse aree italiane sono stati trovati associati insieme reperti relativi all'aspetto di Diana con manufatti attribuibili alla *facies* di Macchia a Mare; un esempio è la Grotta di San Michele a Saracena (Tinè e Natali 2007), la quale, per queste

caratteristiche, può essere confrontata con il sito di Polla. Questa continuità evincibile tra tardo Neolitico e prime fasi dell'Eneolitico si interrompe con la completa assenza di materiali relativi alle *facies* del pieno Eneolitico antico (Taurasi e Piano Conte) e medio (Gaudo). Quest'ultima sembra, però, presente in altri ambienti della grotta.

La ripresa dell'utilizzo di quest'area della grotta è attribuibile al tardo Eneolitico, con l'affermazione della *facies* Laterza; a questa *facies* sono ascrivibili i quattro frammenti di scodelle troncoconiche con decorazione graffita a dente di lupo (Figura 4.3, nn. 9, 10, 11, 12), confrontabili con materiali provenienti dalla Grotta del Pino (Piperno et alii, 2001, Tav. H1). Ad essi si aggiunge il boccale breve con decorazione a zig-zag campita con segmenti paralleli incisi (Figura 4.3, n. 8), appartenente sempre alla *facies* Laterza, ma riferito ad un momento più tardo di essa (Cocchi Genick 1996: 624 Figura 218, E); un piccolo frammento di parete graffito con motivo a zig zag (Figura 4.3, n. 7) può essere associato a tazze tipiche della *facies* Laterza (Cocchi Genick 1998: 236 f. 2, 9-10). Allo stesso orizzonte cronologico può essere attribuita l'olla con cordone ad impressione digitale posto subito sotto l'orlo (Figura 4.3, n. 6), che trova somiglianze con oggetti provenienti ancora dalla Grotta del Pino (Piperno et al. 2001 tav. B, 1,2 e tav. C, 1-2).

Diversamente dai reperti sopra descritti, alla prima Età del Bronzo si ascrive un vaso a fiasco di grandi dimensioni, il quale presenta interessanti decorazioni incise (Figura 4.4). I decori incisi sono localizzati sia sul collo, sia sul corpo; sul primo è evidente un doppio motivo sinusoidale. La sinusoide superiore, realizzata ad incisione a crudo (presumibilmente ad argilla già asciugata), è impostata subito sotto l'orlo; essa presenta una distanza picco-picco abbastanza regolare, con un range di misure che va dai 4cm ai 5.3cm; lo spessore del tratto varia da 0.1cm a 0.2cm. La sinusoide inferiore è meglio caratterizzata, con una distanza media picco-picco di circa 3.7cm, uno spessore dell'incisione compreso tra 0.1cm e 0.4cm. La morfologia di tale sinusoide inferiore ha permesso di ipotizzare le modalità con cui sarebbe stata realizzata: è stato possibile, infatti, individuare il punto di partenza dell'incisione e il punto terminale della stessa, che coinciderebbe con la prima onda del contorno sinusoidale. Questa osservazione ha portato a dedurre che la sinusoide sia stata realizzata ruotando il vaso in senso antiorario e la profondità dell'incisione dell'ultimo picco d'onda documenterebbe che il vaso sia stato inciso a crudo.

Decorati incisi sono presenti anche sul corpo, posizionati subito sotto la spalla; si tratta di tre motivi a griglie, dei quali solo uno si presenta come un decoro complesso e composito. Esso è formato da due griglie speculari, di cui una conservata integralmente, realizzate ad incisione, con al centro un'impressione, probabilmente digitale; il motivo è sviluppato in senso orizzontale. Una delle due griglie è composta da 6 linee orizzontali, parallele, distanti tra loro circa 1cm, procedenti da destra verso sinistra, convergenti, nella porzione destra, verso l'impressione digitale, integrata da sei linee verticali realizzate dall'alto verso il basso, di cui quella più esterna si sviluppa per circa 4.7cm di altezza, mentre quella più interna misura 3.3cm. Se prendiamo come riferimento frontale la porzione di vaso sulla quale è realizzato il motivo a griglia sopra descritto, possiamo posizionare le altre due griglie, appena visibili nella loro parte sommitale, ad una coordinata più o meno precisa sul corpo del vaso. La griglia posta a destra del primo motivo composito, distante circa 16cm da esso, è realizzata sempre ad incisione; essa è costituita da sei linee verticali, parallele, distanti fra loro circa 1cm e 4 linee orizzontali, parallele; le prime due sono distanti tra loro 0.9 cm, mentre tra la seconda e la terza linea e la terza e la quarta linea c'è una distanza simile, pari a 1.5cm.

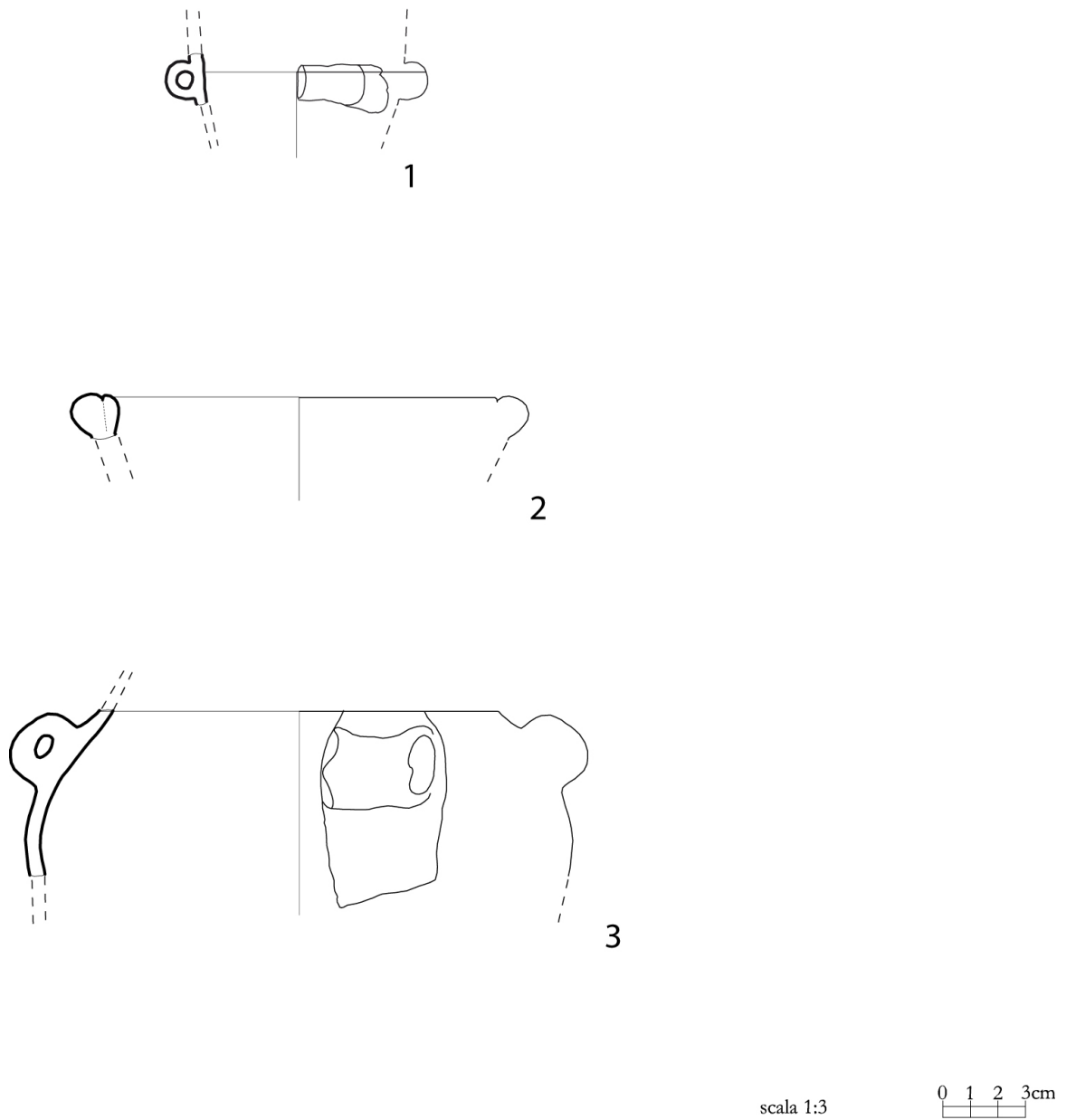
Il motivo a griglia, posto a sinistra del motivo composito, è quasi del tutto compromesso; si conservano soltanto 4 accenni di linee verticali, incise, e parte di una linea orizzontale, anch'essa incisa. La distanza tra la prima e la seconda incisione verticale è uguale a quella tra la terza e la quarta: 0.9cm. Oltre ai decori incisi, il vaso presenta anche delle pigmentazioni; difatti è molto alta la probabilità che tutte le incisioni siano state riempite con pigmento bianco, il quale si conserva ancora in molti tratti sia delle sinusoidi presenti sul collo, sia nelle griglie realizzate sul corpo; inoltre, l'impressione digitale realizzata

al centro del motivo composito, descritto come parte frontale ipotetica dell'oggetto in esame, presenta ancora discrete tracce di pigmento rosso, probabilmente ascrivibile ad ocra. Il vaso sembra attribuibile, per la forma del collo e dell'orlo a tesa, oltretutto per le decorazioni a sinusoidi sul collo, alla Koiné Četina (Arcuri et alii, 2017), ma la tecnica di produzione adottata, per la lucidatura e la cottura che richiama a tecniche ad atmosfera controllata, sembra avvicinarlo a produzioni cipriote del periodo tardo cipriota I.

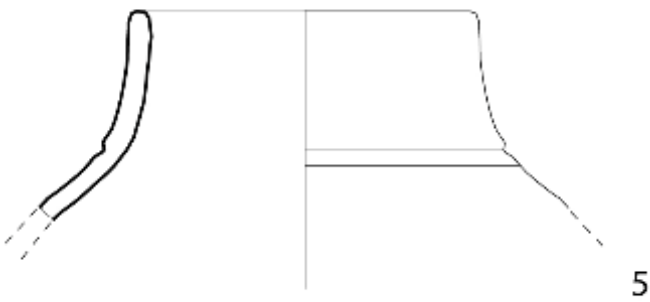
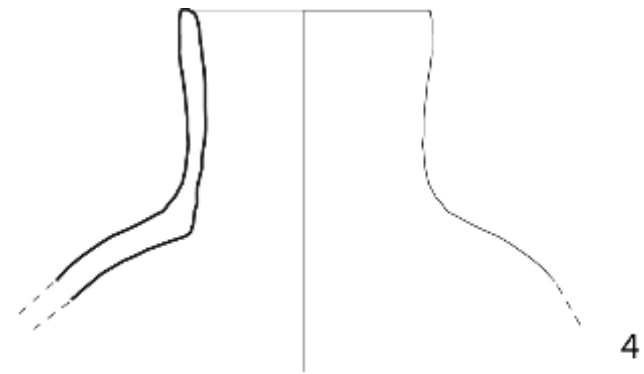
## Conclusioni

I risultati di questo studio sono limitati, come anticipato nell'introduzione, ad un'analisi prettamente stilistica dei manufatti ceramici, il che ha comportato l'individuazione di aspetti culturali in successione cronologica, che documenterebbero una continuità di sfruttamento dell'ambiente della grotta, da cui provengono i materiali. I reperti oggetto di studio hanno fornito dati macroscopici per l'identificazione di *facies* culturali diffuse in Italia meridionale tra la fine del Neolitico e gli inizi del Calcolitico. La presenza continuativa di gruppi umani indica come, tra la fine del IV millennio e le prime fasi del III millennio AC le popolazioni localizzate nel Vallo di Diano abbiano sfruttato intenzionalmente le strutture ipogee per funzioni rituali. Il caso di Polla confermerebbe l'adozione di pratiche culturali in grotta, documentate anche in altri contesti del Vallo di Diano come il Riparo dello Zachito (Spadacenta 2016/2017: 37) e la Grotta del Pino.

Le caratteristiche della ceramica della Grotta di Polla, in riferimento alla continuità tra la fine del Neolitico e l'inizio del Calcolitico, rimandano concettualmente alla grotta di San Michele a Saracena (Tinè e Natali 2007). Le prime fasi di frequentazione, quindi, attesterebbero un utilizzo della grotta legato alle culture di Diana D, Spatarella e Macchia a Mare, seguite da una probabile fase di abbandono, per poi essere riprese più ampiamente durante lo sviluppo culturale della *facies* di Laterza. Non meno indicativa e importante, e per certi versi unica, è la presenza del vaso ascrivibile alla *facies* balcanica di Četina, il quale anticiperebbe l'utilizzo del contesto anche a quello che sarà poi lo sviluppo della *facies* di Palma Campania.



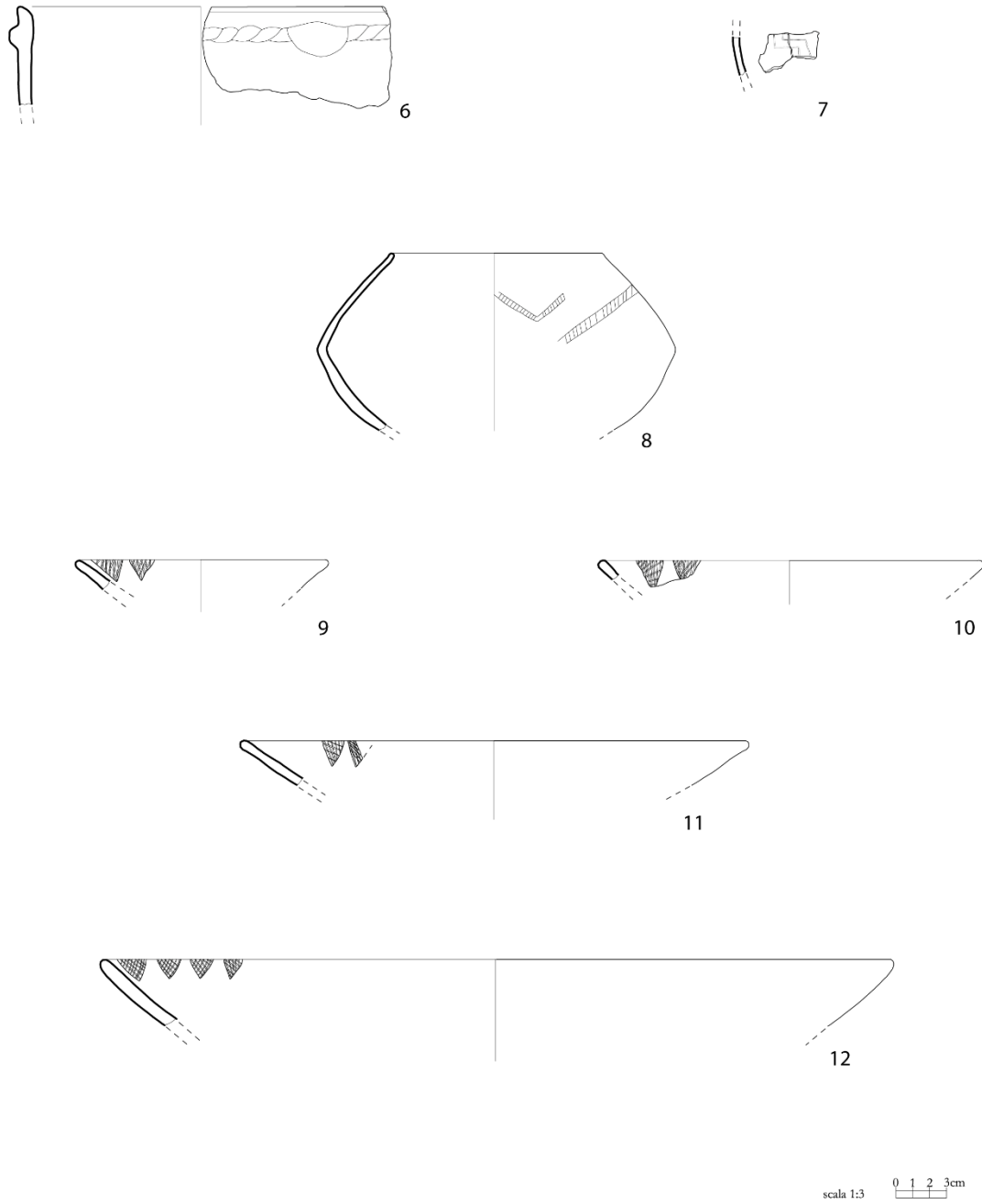
**Figura 4.1.** Ceramica del Neolitico finale. *Facies* Diana – Bellavista (disegni A. Capozzi e P. Marino).



scala 1:3



**Figura 4.2.** Ceramica del primo Eneolitico. *Facies* Macchia a Mare (disegni A. Capozzi e P. Marino).



**Figura 4.3.** Ceramica dell'Eneolitico finale. *Facies Laterza* (disegni A. Capozzi e P. Marino).

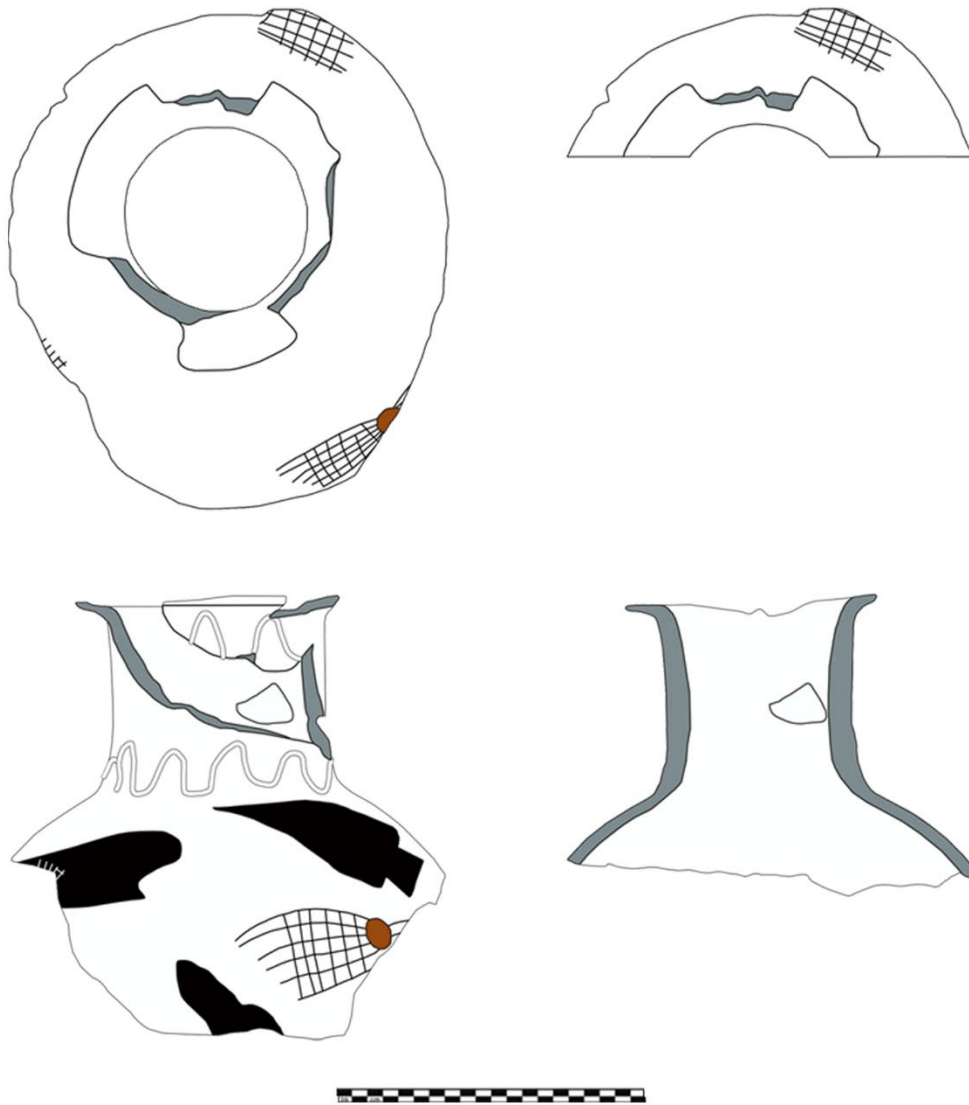


Figura 4.4. Vaso a fiasco (elaborazione grafica di A. Di Meo).

## Capitolo 5

# Le sepolture della Grotta di Polla: analisi paleobiologica degli inumati

S. Guglielmi

Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)

### Introduzione

Lo studio delle sepolture viene universalmente riconosciuto come una delle fonti principali per la conoscenza delle età antiche. Dall'analisi di singole sepolture, di gruppi sepolcrali, o dall'indagine di un intero cimitero si possono ottenere differenti informazioni. È possibile comprendere gli usi funerari di una società, la percezione della morte, il rapporto esistente tra il mondo dei vivi e quello dei morti, e inoltre ravvisarne le strutture sociali. Infine le sepolture, attraverso lo studio e l'analisi dei resti scheletrici in esse contenute, sono rivelatrici dello stato di salute dei singoli individui, e su scala più estesa della collettività.

Sono molti gli aspetti che possono essere ricostruiti attraverso l'analisi dei resti scheletrici. La forma di un osso, in effetti, non è determinata solo dal punto di vista genetico, ma è fenotipicamente influenzabile da fattori metabolici e ormonali, da *stress* meccanici, traumi, patologie, interazione e scambi biochimici con i tessuti circostanti, modificazioni ambientali e altro. Poiché il tessuto osseo è dinamico, in continuo *turn-over* e rimodellamento durante tutta la vita dell'individuo, esso conserva i segni di tutte le modificazioni, azioni, stimoli sia interni che esterni all'organismo.

Lo scheletro funziona pertanto come un eccezionale archivio bio-archeologico, informando oltre che sul sesso e l'età alla morte dell'individuo, anche sul suo stile di vita, sulla dieta, l'attività svolta, le malattie contratte, le variazioni ambientali, specifici aspetti culturali e altro ancora (Borgognini Tarli e Pacciani 1993).

I resti scheletrici umani rinvenuti nella Grotta di Polla hanno consentito di ottenere, mediante lo studio antropologico, informazioni utili alla caratterizzazione della popolazione presente nel territorio, e di comprenderne l'organizzazione sociale ed economica, i cambiamenti nelle modalità e nella qualità della vita, l'evoluzione dei riti funerari e della concezione della morte. L'indagine è stata realizzata attraverso differenti livelli di analisi: archeologica, antropologica e paleobiologica. Confrontando e integrando i dati ottenuti dai distinti studi è stato possibile ottenere una conoscenza complessiva del fenomeno in esame. È importante ricordare che la 'popolazione di Polla' che è stata oggetto di scavi archeologici e di studi scientifici non descrive fedelmente la popolazione 'naturale' corrispondente, ma è quella all'*exitus*, cioè che si presenta al momento della morte, e non durante la vita, determinando quindi un campione sproporzionato verso alcune classi di individui (o di età), non coincidenti effettivamente alle classi presenti in maggior misura nella popolazione in vita (Borgognini Tarli e Pacciani 1993).

Per poter comprendere il fenomeno delle sepolture è stato fondamentale adottare un approccio complesso, che portasse a considerare i molteplici aspetti che caratterizzano una sepoltura: i resti scheletrici, la pratica funeraria, la cultura materiale, i simboli. L'approccio metodologico utilizzato è stato quindi finalizzato all'analisi e all'interpretazione di queste differenti caratteristiche. La prima fase del lavoro è stata dedicata allo scavo sistematico dei resti osteologici umani, alla documentazione e al recupero del materiale. A tal fine, è risultato imprescindibile procedere tenendo in considerazione i gesti funerari, come le pratiche preparatorie e i trattamenti del cadavere, nonché le pratiche sepolcrali e post-sepolcrali, ovvero le condizioni in cui è avvenuta la decomposizione del corpo e l'intervento degli

agenti naturali. Ci si è avvalsi quindi dell'approccio tafonomico per interpretare l'insieme dei processi di alterazioni subiti dal corpo dopo la morte.

La seconda fase del lavoro è stata condotta in laboratorio, dove sono state effettuate le analisi antropologiche classiche. In prima istanza le diagnosi del sesso e delle età al momento della morte negli individui adulti, successivamente, sono state condotte indagini più specifiche al fine di rivelare le caratteristiche metriche e morfologiche, lo studio ergonomico per poter determinare l'impegno funzionale del corpo diagnosticando l'attività lavorativa prevalente, e le analisi paleopatologiche finalizzate a rilevare le patologie ossee e dentarie.

### **Ricostruzione delle modalità di deposizione**

Il concetto di sepoltura richiama, inevitabilmente, un'immagine mentale ben chiara e rappresentativa di una ritualità che può manifestarsi in molteplici modi e che è profondamente legata al vissuto personale dell'individuo all'interno della propria cultura d'appartenenza. È abbastanza comune associare, in modo quasi indissolubile, il concetto di sepoltura a quello di rito. Questa dualità è stata all'origine dell'attribuzione, ai nostri antenati, di definiti e articolati processi spirituali che, in associazione con altri fenomeni individuabili dalla documentazione archeologica, consentirebbero di interpretare il loro universo concettuale.

In natura non esiste stasi, sia il mondo inorganico che quello biologico sono in continuo divenire. Il trascorrere del tempo lascia dietro di sé innumerevoli tracce che si intersecano e si sovrappongono. Le azioni umane, insieme a quelle naturali, modificano continuamente l'ambiente: interpretare questi segni, ripercorrendo all'indietro il susseguirsi degli avvenimenti, permette di capire ciò che è accaduto in un determinato periodo. Il recupero dei resti scheletrici presenta molte caratteristiche comuni allo scavo archeologico dei manufatti. In effetti lo scavo di una fossa e la deposizione di un corpo sono azioni umane e quindi definibili "unità stratigrafiche" come l'asportazione di un pavimento o la costruzione di un muro. Per questi motivi, lo scavo delle sepolture è stato effettuato seguendo tutte le regole di uno scavo stratigrafico, in questo modo, è stato possibile evidenziare le vari fasi che sono presenti all'interno della singola deposizione e i rapporti esistenti con le sepolture dello stesso sito.

Le indagini archeologiche e i materiali osteologici recuperati all'interno della Grotta di Polla, hanno permesso di ricostruire una prima e ammissibile interpretazione del rituale funerario applicato all'interno del complesso ipogeo. Le cavità naturali sono state per l'uomo luoghi dotati della perfetta condizione ecologica per lo sviluppo delle sue attività. Le grotte, segnate nella loro struttura dal passaggio dell'uomo, sono state adibite alle più disparate funzioni, esse sono testimonianza, ad esempio, delle più antiche forme di arte ma diventano anche luoghi prediletti in Età neolitica per gli aspetti legati alle ritualità culturali e funerarie, spesso strettamente intercorrelate.

Nel caso specifico della Grotta di Polla, le inumazioni rilevate non consentono di applicare, con certezza, la classica distinzione tra sepoltura primaria e sepoltura secondaria, a causa dei forti rimaneggiamenti a cui esse sono state sottoposte; molti sono i fattori che hanno reso precaria la conservazione e la corretta interpretazione dei reperti, primi fra tutti, il notevole apporto detritico che ha interessato la grotta e la caduta di massi di crollo della volta. L'area oggetto di ricognizioni e scavi ha restituito un discreto numero di resti scheletrici umani, privi di connessione anatomica, mescolati ad una notevole quantità di frammenti fittili ravvicinati, frustoli carboniosi, ossa animali, manufatti e strumenti litici. Di particolare rilevanza è stata anche la messa in evidenza di un ingombro di pietre di medio e grandi dimensioni su tutta l'area indagata. L'analisi di questi aspetti ha portato a supporre l'attestazione di uno specifico rituale svolto all'interno della grotta e associato alle sepolture. Data la natura del contesto si potrebbe ipotizzare che le sepolture siano state rimaneggiate, in quanto gli scheletri sono incompleti,

privi di connessione anatomica e le ossa lunghe sono spesso fratturate; tale rimaneggiamento sarebbe da imputare ad una duplice natura: antropica e naturale. Le cause antropiche sarebbero da attribuire alle modalità di “riduzione dello scheletro” che implica lo spostamento delle ossa della precedente deposizione per lasciare spazio alla nuova; quelle naturali sono la diretta conseguenza dello smottamento del fango verso il basso che porta con sé gli elementi inglobati. Per avere un quadro generale più chiaro e completo ai fini dell’interpretazione del rituale funerario, particolarmente significativo è stato il confronto con la vicina Grotta del Pino a Sassano, anch’essa grotta adibita ad uso funerario ed ascrivibile all’Età del Bronzo medio. Qui gli scavi, condotti tra il 1997 e 1998, hanno evidenziato diversi settori dedicati a sepolture collettive, mescolate a ceramica volontariamente frammentata. Le sepolture sono state descritte come sepolture per lo più secondarie, data la disconnessione fisiologica delle ossa e il rimaneggiamento a cui esse sono state sottoposte, e caratterizzate da riutilizzo con riduzione.

Nella Grotta di Polla si potrebbe valutare, al pari della Grotta di Sassano, una deposizione secondaria dei resti scheletrici in tempi successivi alla scheletrizzazione, ma l’ipotesi risulta poco verosimile data la vicinanza anatomica dei diversi distretti scheletrici (privi, però, della connessione articolare) e il ritrovamento di ossa di piccole dimensioni come quelle del metacarpo. Ulteriore elemento legato al rituale funerario della Grotta di Polla, e anche in questo caso affine con la Grotta del Pino, è la presenza di massi di pietra di dimensioni medio-grandi che ricoprono tutta l’area di ritrovamento delle sepolture: l’ingombro è verosimilmente, e in gran parte, conseguenza del movimento di discesa del cono detritico e della frattura della volta con conseguente crollo, ma la distribuzione apparentemente “ordinata” di alcuni blocchi lascerebbe supporre il tentativo di predisporre una sorta di copertura, finalizzata a coprire e, in qualche maniera, a preservare le sepolture.

### **Materiali e metodi**

Il materiale preso in esame in questo studio riguarda i resti osteologici umani recuperati durante le attività di ricognizione e scavo archeologico effettuate nella Grotta di Polla negli anni 2016-2018. Sono stati documentati e recuperati in giacitura primaria, anche se sconvolti da attività colluviali e detritiche delle acque, elementi culturali, caratterizzabili come corredi sepolcrali, associati a resti umani. Complessivamente all’interno della grotta sono stati recuperati ed esaminati circa 469 frammenti osteologici umani e 48 denti umani. Il materiale osteologico prelevato è giunto nel laboratorio Archeologico dell’Università degli Studi del Molise, grazie ad autorizzazione ministeriale. Le ossa del post-cranio sono pervenute conservate all’interno di bustine sia in carta che in plastica, con l’indicazione del luogo del rinvenimento, della data, della Sala, dell’Area, dell’Unità Stratigrafica, del quadrato e del numero del reperto; le ossa del cranio, invece, sono state avvolte in fogli di tessuto non tessuto TNT e messe in sicurezza all’interno di cassette.

Le fasi di studio sono state effettuate nel seguente ordine:

1. preparazione del materiale per lo studio;
2. analisi tafonomica;
3. analisi antropologica;
4. analisi paleopatologica.

### **Preparazione del materiale**

La fase di preparazione allo studio del materiale osteologico è stata suddivisa in due momenti fondamentali: la pulizia dei reperti e il riconoscimento/ricomposizione dei frammenti.

Pulizia del materiale. Il materiale osteologico è stato in primo luogo pulito e restaurato, per poter essere poi analizzato (Figura 5.1). Data la giacitura in terreno argilloso, si è deciso di sottoporre i materiali a lavaggio con acqua, facendo attenzione a non immergere direttamente i reperti in acqua ferma o sotto acqua corrente, ma inumidendo e pulendo le superfici mediante l'utilizzo di spazzolini a setola morbida imbevuti in acqua. Si è scelto di utilizzare spazzolini a setola morbida al fine di non segnare o abradere le superfici ossee; essi sono stati utilizzati con molta delicatezza e senza premere durante il contatto con l'osso. Per il materiale fragile e disgregabile, non è stata utilizzata acqua, ma i reperti sono stati spazzolati delicatamente con pennelli di durezza adeguata allo stato di conservazione e in alcuni casi è stata impiegata una soluzione di acqua e acetone. Il materiale è stato successivamente posto ad asciugare su vassoi o in cassette di plastica rivestiti con carta assorbente, mantenendo la suddivisione tra le singole attribuzioni. L'asciugatura è stata effettuata all'aria e all'ombra, lontano da fonti di calore diretto e ha richiesto un certo lasso di tempo in quanto doveva avvenire in modo graduale per eliminare qualsiasi traccia di umidità. Si è poi preceduto alla setacciatura della terra residuale al fine di recuperare i frammenti più piccoli (falangi, ossicini dell'udito, ecc.), elementi di corredo (vaghi di collana etc.), resti e semi di vegetali, resti di molluschi o insetti, ossa di animali e detriti di vario tipo (Borgognini Tarli e Pacciani 1993).



Figura 5.1. Materiale osteologico sottoposto ad asciugatura dopo il lavaggio.

Restauro: riconoscimento dei distretti anatomici e ricomposizione dei frammenti Il restauro del materiale osteologico ha previsto la ricomposizione dei resti ossei frammentari, là dove è stato possibile, al fine di renderli il più completi rispetto alla loro originalità per poi poter affrontare l'analisi tafonomica, antropologica e paleopatologica successiva. Una volta asciutto, dunque, il materiale

osteologico è stato sottoposto a restauro, ovvero all'incollaggio tra frammenti dello stesso osso separatisi in seguito a rottura *post-mortem*; questo è stato effettuato mediante l'utilizzo di collanti vinilici e altri supporti come fili metallici, argilla e stecche di legno, queste ultime infilate nel canale midollare delle ossa lunghe spezzate, per aumentarne la stabilità. I reperti sono stati, infine, riposti in buste di plastica forate e contrassegnate con il nome del distretto scheletrico, la sigla dell'individuo e la località di rinvenimento; le buste sono state in seguito collocate in cassette aperte opportunamente siglate.

### **Analisi tafonomica del materiale osteologico. Stato di conservazione dei materiali**

Le alterazioni diagenetiche del terreno di giacitura e di conseguenza delle ossa interrate in ambienti di sepoltura possono essere analizzate con metodologie diverse; i cambiamenti osservabili dipendono dalle reazioni fisiche e microbiologiche del suolo che sono condizionati dal potenziale di ossidoriduzione, dal PH e dal livello di umidità. Pertanto, l'osservazione delle condizioni che stanno alla base della diagenesi e degli specifici fattori chimico-fisici coinvolti, raramente prevedibili e controllabili, è di cruciale importanza per riconoscere la natura dello stato di conservazione delle ossa al momento dello scavo e non solo; è possibile ricavare, infatti, ulteriori informazioni per la datazione, per le analisi paleonutrizionali e per quelle che sembrano rientrare nella sfera della patologia ma in realtà possono essere definite pseudopatologie.

L'analisi dei reperti osteologici ha evidenziato la presenza dei tipici aspetti tafonomici riscontrabili in un contesto come quello delle grotte. La limitata incidenza di agenti meteorici e biologici ha determinato una relativa preservazione del materiale, interessato, invece, da fenomeni degenerativi dovuti all'azione meccanica e biochimica dell'acqua di stillicidio, e a componenti intrinseci al sedimento. Tra i fenomeni di maggiore incidenza è stato possibile riscontrare alterazioni fisiche di tipo abrasivo e concrezioni calcaree dovute all'azione dell'acqua, ma anche alterazioni chimiche quali conseguenza delle deposizioni di ossido di manganese. L'abrasione è il risultato dell'erosione della superficie ossea mediante l'applicazione di una forza esterna (Bromage 1984) come il trasporto idrico, eolico, il calpestio etc. La maggior parte degli autori concorda sul fatto che questa erosione venga prodotta per frizione tra la superficie dell'osso e le particelle sedimentarie contenute nell'acqua, nel vento o in quelle prodotte dal *trampling*.

Il grado di alterazione dipende dal tipo e dalla grandezza delle particelle sedimentarie, dalla presenza o meno di resti di tessuti molli sull'osso, dallo stato dell'osso (fresco, secco, meteorizzato, rotto, intero etc.) e dalla durata del processo d'alterazione (Fernández-Jalvo e Andrews 2003). Nel caso specifico, l'abrasione è da imputare all'azione idrica intervenuta sulle ossa; tale forza ha lasciato chiari segni di alterazione sulla superficie corticale dell'osso sotto forma di un vigoroso arrotondamento, levigatura e presenza di microstrie. L'abrasione ha intaccato indiscriminatamente tutti gli elementi scheletrici ed è stata riscontrata su una buona parte delle ossa studiate mostrando, in alcuni casi, diversi gradi di intervento, a volte presenti anche sul medesimo osso.

La Grotta di Polla in epoca antica ha svolto il ruolo di inghiottitoio naturale dell'antico lago pleistocenico attraversato dalle acque del fiume Tanagro e, per tanto, è stata caratterizzata per molto tempo dal passaggio continuo di flussi idrici che hanno causato la modificazione e l'alterazione dei materiali presenti. La presenza di gradi di alterazione iniziale più evidenti e l'eterogeneità delle dimensioni dei reperti indica che la corrente idrica è stata a bassa energia ma continuativa. Altro fenomeno riscontrato sul materiale osteologico indagato è quello che riguarda le concrezioni (Figure 5.2 e 5.3). Per concrezione si intende: "l'aggiunta di nuovi minerali negli interstizi e nei pori esistenti tra le particelle che riempiono o inglobano gli elementi conservati, suddetti minerali danno luogo alla cementazione parziale o totale dell'elemento" (Càceres 2002). La formazione delle concrezioni calcaree può essere

piuttosto rapida su resti scheletrici che sono in fase di biodegradazione e che si trovano in spazi piuttosto ristretti. Le sostanze azotate e gli acidi grassi liberati durante la decomposizione della materia organica modificano le condizioni chimico-fisiche degli ambienti coinvolti che, al diminuire del potenziale di ossidazione/riduzione e all'aumentare dell'alcalinità delle acque interstiziali, provocano la precipitazione dei carbonati (Lòpez 2000). Durante questi processi i resti rimangono totalmente o parzialmente coperti dalle concrezioni rendendo così complessa o impossibile l'analisi superficiale delle ossa. Tali alterazioni possono coprire i resti in maniera isolata, generalizzata o concentrata. In quest'insieme dominano quelle isolate che tendono a depositarsi sulla superficie dell'osso o nei bordi di frattura. Molti dei resti con concrezioni attestano anche una pigmentazione di manganese, poiché le condizioni ambientali dove si sviluppa la precipitazione di questo minerale sono strettamente correlate con quelle che provocano le concrezioni.



**Figura 5.2.** Porzioni di vertebre inglobate nella concrezione calcarea.



**Figura 5.3.** Diafisi prossimale di ulna inglobata nella concrezione calcarea.

Tali alterazioni confermano che le condizioni ambientali nelle quali si sono conservati i materiali devono essere state umide e associate ad un ambiente aerobico che ha permesso la formazione delle concrezioni e lo sviluppo massiccio dell'attività batterica.

Un altro aspetto tafonomico rilevato nel campione osteologico studiato riguarda proprio la deposizione di ossido di manganese. "La pigmentazione da ossido di manganese è quell'alterazione che, in molti studi tafonomici, probabilmente genera i maggiori dubbi. La precipitazione di manganese genera una colorazione nera che può essere omogenea o presentarsi come macchie isolate o concentrate" (Càceres 2002). Gli studi dimostrano che tale ossido deriva dalla produzione batterica (Bauman 1976; Dorn e Oberlander 1981; Shahack-Gross *et al.* 1997). Le condizioni ottimali per lo sviluppo dei batteri sono di certo gli ambienti umidi aerobici con un pH relativamente neutro. I minerali contenuti nelle argille svolgono un ruolo di fondamentale importanza dato che i batteri si fissano a questi per adsorbimento e li utilizzano come nutrienti. Gli stessi batteri concentrano i metalli dell'ambiente, in particolar modo quelli che provengono e che si incontrano in acqua; la precipitazione dell'ossido di manganese è anche tipica di ambienti caratterizzati da cicli di ossidazione e riduzione (Càceres 2002). La pigmentazione dovuta all'ossido di manganese può presentarsi in maniera generalizzata, dispersa o massiva. Nel caso dei resti osteologici della Grotta di Polla le deposizioni di ossido di manganese si presentano in maniera piuttosto concentrata (massiva) su alcune porzioni di osso, interessando la superficie corticale ed evidenziando visibili colorazioni scure. L'alterazione di manganese si è osservata in maniera indiscriminata su tutti gli elementi scheletrici senza alcuna relazione con la lunghezza dei frammenti.

### **Analisi bioantropologica del materiale osteologico**

L'intero campione è stato sottoposto alle analisi antropologiche classiche. Si è partiti innanzitutto con il riconoscimento dei segmenti anatomici presenti per ciascun individuo, disponendoli in posizione anatomica su un tavolo da laboratorio e rilevando parti presenti e parti mancanti dello scheletro, mediante il confronto con ossa complete e integre di riferimento e la consultazione di specifici testi e atlanti di anatomia scheletrica (Bass 1995; White *et al.* 1991). Ci si è inoltre avvalsi dell'impiego di schede di supporto in cui è possibile annerire le parti dello scheletro presenti, sia relativamente al cranio che allo scheletro post-craniale. Le schede sono utili anche al fine di conoscere la reale rappresentatività del campione in analisi: non sempre al numero di individui analizzato corrisponde lo stesso numero di ossa di una determinata tipologia, in relazione alle condizioni di conservazioni del campione e dello specifico elemento scheletrico. Per poter discriminare tra individui diversi, e tentare la ricomposizione dei singoli soggetti, si è tenuto conto di alcuni caratteri diagnostici:

- il numero minimo di individui: se ad esempio si ritrovano due elementi scheletrici analoghi relativi allo stesso lato del corpo (ad esempio due tibie sinistre), ci si troverà certamente di fronte ad almeno due individui diversi;
- la morfologia generale, le dimensioni, la simmetria o le varianti anatomiche bilaterali, nonché la robustezza generale relativa;
- l'unione dei punti di frattura dei singoli elementi scheletrici e le cosiddette *liaison ostéologiques*, ovvero la corrispondenza articolare tra elementi scheletrici contigui (ossa contigue appartenenti allo stesso individuo si articolano bene tra loro);
- le variazioni di colore tra diversi elementi scheletrici (anche se questo criterio va preso con cautela e impiegato insieme ad altri in quanto variazioni di colore possono dipendere da cambiamenti nelle condizioni micro-locali del terreno di giacitura);
- lo stato di conservazione generale;
- le differenze morfologiche nei caratteri legati al sesso e all'età.

Successivamente, si è provveduto al conteggio degli individui, e alla determinazione di sesso ed età, determinazione della statura, rilievo dei caratteri ergonomici e non-metrici dello scheletro, analisi osteometrica e paleopatologica. Grazie ai resti recuperati è stato possibile determinare il numero minimo di individui. La presenza di parti anatomiche ripetute ed appartenenti allo stesso lato del corpo, ha segnalato con certezza la presenza di più individui, portando all'identificazione di almeno cinque soggetti umani.

Conoscere sesso ed età alla morte degli individui in analisi rappresenta infatti la *conditio sine qua non* per poter condurre un'indagine bio e paleo-demografica: solo conoscendo tali dati è possibile ricavare informazioni bio-demografiche, la distribuzione relativa in classi di età degli individui di una popolazione, tassi di natalità e di mortalità, aspettativa di vita, ma anche diffusione relativa delle diverse patologie all'interno della popolazione, eventuali relazioni tra patologie e sesso e/o classi di età specifiche, legame tra marcatori di *stress* occupazionale con il sesso e con l'età, eventuali differenze occupazionali su base sessuale, ecc. Gli effetti diagenetici subiti da alcune ossa, l'eccessiva incompletezza e frammentarietà dei resti osteologici hanno reso particolarmente ostica l'interpretazione e la lettura dei materiali tanto che dei cinque soggetti individuati, solo per tre di loro è stato possibile effettuare l'analisi bio-antropologica con diagnosi di sesso ed età modale alla morte.

In Antropologia, quando si cerca di determinare il sesso di un individuo, sia che si tratti di un vivente o di resti scheletrici umani, si deve tenere in considerazione la fondamentale differenza biologica tra maschio e femmina. La diagnosi di sesso, nel caso dei resti scheletrici risulta complessa anche se la diversità tra i due sessi si evince dalle dimensioni corporee e dalla morfologia delle ossa: i resti appartenenti a individui di sesso maschile sono normalmente più voluminosi e robusti di quelli femminili, la loro differenza è quantificabile tra il 10-8%; le femmine quindi hanno dimensioni scheletriche (perciò nel vivente anche corporee) che sono il 90-92% dei maschi (Byers 2002). È risaputo che gli individui di sesso maschile entrano nella pubertà un paio di anni più tardi rispetto alle femmine; la conseguenza più immediata è che i maschi hanno, dunque, due anni in più per maturare le parti molli (come ad esempio accrescendo la massa muscolare) e le ossa (Mays e Cox 2000). In ogni caso per ciò che attiene ai resti scheletrici, la maggiore o minore precisione nella determinazione del sesso dipende sostanzialmente dal grado di completezza delle ossa presenti nel campione, anche se alcuni distretti scheletrici, come cinto pelvico e cranio, sono quelli considerati più adatti a tale scopo. Disponendo dello scheletro completo gli studi di antropologia forense riportano un'accuratezza del 95-100%, che si abbassa al 90-95% con la sola pelvi, all'80-90% con il solo cranio e all'80% con le ossa lunghe (Byers 2002).

Per la determinazione del sesso, sono stati applicati metodi basati sulle valutazioni metriche e sull'osservazione macroscopica dei caratteri morfologici del cranio e della mandibola (Buikstra e Ubelaker 1994; Byers 2002; Giles e Elliot 1963; Acsádi e Nemeskéri 1970). Negli individui di sesso maschile l'osservazione della morfologia del cranio ha permesso di rilevare uno spessore maggiore dei calvari e una loro elevata robustezza; il piano nucale risulta sporgente e rugoso, la linea nucale più evidente con rilievi muscolari accentuati. Le mandibole maschili appaiono robuste, i condili mandibolari risultano, nell'insieme, voluminosi, il margine inferiore mostra un elevato spessore, il mento denuncia una certa prominente e spigolosità più marcata rispetto all'individuo di sesso femminile. L'analisi complessiva dei diversi caratteri diagnostici, ci consente di ipotizzare l'appartenenza al genere maschile per due dei tre soggetti sottoposti ad esame antropologico, il terzo individuo sarebbe di genere femminile.

La diagnosi dell'età modale alla morte è stata condotta osservando i fenomeni di tipo degenerativo: l'osso è un tessuto dinamico e in quanto tale è soggetto a riparazione e rimodellamento e risponde in modo visibile ad agenti stressanti, patologici o altri stimoli. Tali metodi non sono però così attendibili come quelli di tipo ossificazione-fusione-eruzione dentaria applicati ai sub-adulti. La determinazione dell'età valuta lo stato delle articolazioni a scarso o nullo movimento come la superficie auricolare dell'ileo, la sinfisi pubica, le suture craniche e le estremità sternali delle coste. Nello specifico, per la

determinazione dell'età sono stati applicati due metodi. La prima metodologia utilizzata è stata quella relativa all'osservazione delle suture eso e endo-craniche; in letteratura sono presenti e utilizzabili diversi metodi come quello di Broca, riproposto da Martin-Saller (1957-1959), che riconosce 5 fasi di oblitterazione, o quello di Meindl e Lovejoy (1985) che si basa sull'osservazione di 10 punti di sutura di circa 1 cm di lunghezza. Altro metodo utilizzato è stato quello basato sull'osservazione del grado di usura della superficie oclusale dei denti. L'usura è un fenomeno dovuto sia all'azione di particelle abrasive contenute nel cibo sullo smalto dentario sia al contatto tra dente e dente; è più evidente sul primo molare, che erompe prima, e poi è presente in ordine decrescente, sugli altri due. Molti studiosi hanno presentato tavole di usura dei denti ma quelle utilizzate in questo studio sono quelle proposte da Brothwell (1981) e Lovejoy (1985).

Tali metodi hanno permesso di racchiudere l'età biologica degli individui in diverse fasce d'età. Gli individui di genere maschile hanno rispettivamente un'età compresa tra i 20-24 anni e i 35-45 anni. Per l'individuo femminile l'età stimata è tra i 20-30 anni. Data l'estrema frammentarietà dei campioni osteologici, la determinazione della statura è stata possibile solo per l'individuo di sesso femminile applicando il metodo di Meadows e Jantz (1992) basato sulla misurazione delle ossa metacarpali. Meadows e Jantz (1992) hanno elaborato delle equazioni metacarpali da campioni di statura conosciuta; il metodo valuta la misurazione delle ossa metacarpali destre dal mezzo della superficie articolare prossimale alla metà dell'estremità distale. In base a questo metodo è stato possibile stimare per l'individuo di sesso femminile una statura compresa tra i 160 e i 162cm.

### **Analisi paleopatologica del materiale osteologico**

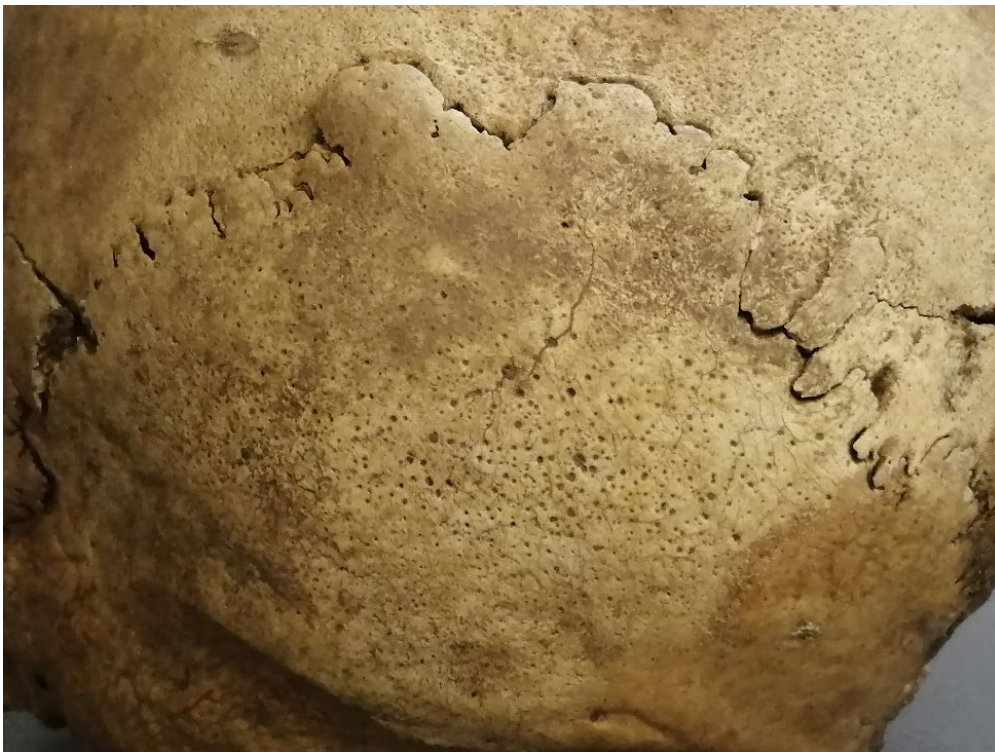
L'analisi paleopatologica svolta nel presente lavoro ha riguardato un'indagine di base mirata a ottenere un quadro generale delle patologie presenti nella collezione osteologica in studio. Le metodologie utilizzate nell'analisi paleopatologica sono state di tipo non distruttivo e si sono basate esclusivamente sull'osservazione macroscopica dei reperti. L'analisi è stata condotta seguendo le indicazioni note in letteratura secondo le quali lo studio diretto del materiale deve avere come base l'osservazione attenta del reperto osseo e la possibilità di comparazione con altri reperti. L'esame è stato svolto sull'intero campione e per tutti gli individui sono state rilevate e documentate tutte le alterazioni scheletriche riscontrate. Tuttavia la cattiva conservazione dei reperti, e l'estrema frammentarietà degli stessi, porta a pensare che le patologie individuate nel campione, sottostimino quelle realmente presenti all'interno della popolazione in esame. Si ricorda che l'analisi paleopatologica dei resti scheletrici consente di far luce solamente su una piccola parte delle malattie che potevano colpire le popolazioni antiche, ossia solamente su quelle capaci di lasciare traccia sull'osso.

Un'attenta analisi è stata condotta in primo luogo sui distretti cranici, dove è stato possibile individuare patologie imputabili come indicatori di *stress*, quali un caso di ipoplasia dello smalto rilevato sull'individuo di sesso maschile di età compresa tra i 35-45 anni e tre casi di *cribra cranii* e *cribra orbitalia* associabili a iperostosi porotica. Per indicatori di *stress* si intendono le alterazioni osservabili a livello scheletrico, che si possono ricondurre ad episodi eccessivi generalmente acuti, come le malattie infettive o i periodi di malnutrizione che hanno colpito l'individuo durante l'età di accrescimento corporeo. La registrazione di questi indicatori è fondamentale per valutare lo stato di salute generale di una popolazione.

La lesione ipoplasica, ovvero la presenza di visibili solchi orizzontali, distribuiti in linee parallele sulla faccia buccale, è stata rilevata su un molare e su un canino dell'individuo di sesso maschile e di età compresa tra i 35 e i 45 anni. L'individuo, probabilmente, ha sofferto, sin dalla nascita, di lunghi periodi di carenze alimentari, che hanno influito negativamente sullo sviluppo della dentizione: il processo di formazione dello smalto è particolarmente sensibile a deficienze nutrizionali e/o malattie (Goodman e

Rose 1991). L'aspetto dell'alterazione e la distribuzione della lesione permettono di affermare che si tratta di una ipoplasia lineare dello smalto rappresentata da un deficit quantitativo e non qualitativo; tale modificazione dello smalto è sintomatica di una situazione di stress metabolico-nutrizionale verificatasi in età infantile, con cause imputabili principalmente a malnutrizione o malattie di tipo infettivo insorte durante la mineralizzazione della corona dentaria.

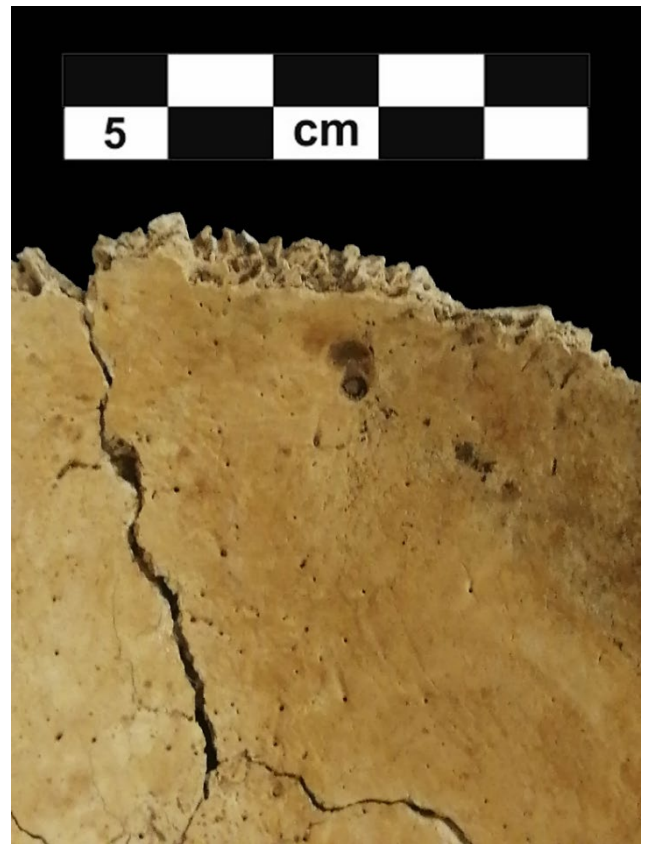
Nell'osservazione delle superfici ecto ed esocraniche dei tre individui oggetto del presente studio antropologico, sono state rilevate cribrosità sotto forma di minute erosioni non confluenti, di grandezza e profondità variabile ma sempre inferiore a 2mm, i cosiddetti *cribra cranii* (Figura 5.4) e lesioni a carico delle pareti orbitali, i *cribra orbitalia* (Figura 5.5); in due dei tre individui sono visibili anche forami del Pacchioni (Figura 5.6). Tale quadro clinico si riscontra, solitamente, nei casi di iperostosi porotica, quando gli stadi anemici sollecitano la produzione di eritrociti (Lubocka 2000), oltre che nelle cavità midollari delle ossa lunghe, anche nella diploe delle ossa piatte. Per questa ragione la diploe si espande, sino a far scomparire lo strato più esterno. Tutto ciò può essere causato da diete povere di ferro o che ne inibiscono l'assorbimento (Benus, Obertová e Masnicová 2010). Tuttavia è opportuno precisare che *cribra cranii* e *cribra orbitalia* non sono sempre associati a iperostosi porotica, ma possono comparire anche nel quadro di altre patologie (ad es. disturbi metabolici e/o carenze alimentari come scorbuto e rachitismo, infezioni ecc.). Per tale motivo alcuni autori le considerano un indicatore a-specifico di stress, e non un indicatore patognomonico di anemia (Fornaciari e Giuffra 2009; Fulcheri e Massa 1993; Ortner 2003).



**Figura 5.4.** *Cribra cranii* del tavolato esterno della regione occipitale.



**Figura 5.5.** *Cribralia orbitalis* sulla porzione orbitale dell'osso parietale.



**Figura 5.6.** Granulazioni del Pacchioni a carico del tavolato interno dell'osso frontale.

A questo proposito, Stuart-Macadam (1992) sostiene che il regime alimentare ha un ruolo del tutto marginale nell'insorgenza dell'anemia sideropenica; secondo l'autore, l'insufficienza di ferro nel sangue è da considerare come una sorta di strategia adattiva; anemia e iperostosi porotica sarebbero la risposta dell'organismo impegnato a mitigare gli effetti degli agenti patogeni e quindi non sarebbero, necessariamente, indicatori di *stress*. Walker *et al.* (2009) in seguito hanno sostenuto che l'iperostosi porotica è il risultato dell'ipertrofia del midollo a causa dell'aumentata produzione di globuli rossi nella volta cranica. Questo studio ha ulteriormente evidenziato come l'iperostosi porotica trovi un maggiore sviluppo in età infantile quando cioè la maggiore produzione di globuli rossi viene espletata dal midollo osseo contenuto nelle ossa piatte del cranio. Le cribrosità rilevate sui resti scheletrici, secondo gli stessi autori, sarebbero dunque il risultato di carenze nutrizionali verificatesi durante l'infanzia che, associate a scarsa igiene e infezioni gastrointestinali, provocherebbero anemie megaloblastiche, con probabili carenze di vitamina B12.

Di notevole interesse è stata l'analisi effettuata e documentata sul cranio dell'individuo di sesso maschile di età compresa tra i 20 e i 24 anni. In particolare, è stato possibile rivelare un forte inspessimento della volta cranica associato a sinostosi precoce della sutura sagittale; quest'ultima, infatti, si presenta quasi del tutto obliterata divenendo così un carattere anomalo quando associato ad un individuo così giovane. La sinostosi precoce della sutura sagittale ha comportato uno sviluppo irregolare del cranio e modificazioni plastiche, severe, nei punti di ridotta resistenza.

Il cranio risulta allungato in senso antero-posteriore, con riduzione dell'osso frontale e forma "bombata" della regione occipitale. Tale quadro si riscontra nei casi di scafocefalia isolata, una forma di

craniosistosi non sindromica (Figura 5.7). Si tratta di una malformazione relativamente diffusa che interessa il 50% dei casi di craniosinostosi non sindromica, con un'incidenza di 1/5000 nati. Colpisce maggiormente i maschi con rapporto maschi/femmine 3.5:1 (Ursitti *et al.* 2011) e, solitamente, questo difetto è isolato, ma sono stati osservati anche alcuni casi familiari a trasmissione autosomica dominante. A seguito della chiusura prematura della sutura sagittale, la crescita ossea compensatoria avviene longitudinalmente, portando all'allungamento anomalo del cranio e alla deformazione secondaria della testa; è raro l'aumento della pressione endocranica e lo sviluppo mentale non viene compromesso.

Le misurazioni craniche effettuate rendono ancora più evidente la discordanza morfologica tra il calvario interessato da scafocefalia e gli altri crani del campione osteologico della Grotta di Polla. Tuttavia, tale condizione non sembra aver influenzato, in senso patologico, le ossa del post cranio e non si evince una condizione di scafocefalia estrema come riscontrato in altri casi noti in letteratura (Soficaru *et al.* 2018).



**Figura 5.7.** Cranio in norma superiore. Scafocefalia con sinostosi precoce della sutura sagittale.

Per quanto riguarda le affezioni dento-alveolari, nel campione è stato effettuato lo studio odontologico per individuare, oltre al grado di usura, che permette di determinare l'età e l'eventuale uso extramasticatorio dei denti, le patologie presenti, le carie, le patologie periapicali, l'ipoplasia dello smalto e i depositi di tartaro. Su un elevato numero di denti è presente una discreta usura. In generale il grado di usura nelle popolazioni antiche (e quindi anche nel campione qui in esame) è più alto di quello che si rileva nelle popolazioni attuali (Hilsson 1996; Larsen 2000).

Nel campione in esame, il grado di usura sembra essere correlato all'età alla morte. Per un individuo è stato possibile rilevare la perdita *intra-vitam*, con evidenza di riassorbimento alveolare, del secondo premolare inferiore e del secondo molare inferiore, entrambi sull'emiarcata destra (Figura 5.8). Su un premolare, un primo molare e un secondo molare dell'individuo di sesso maschile di 35-45 anni sono visibili tracce di carie distruttiva di grado 2. La lesione ha raggiunto il canale del dente e ha distrutto parte della corona. La carie dentale è una condizione patologica di origine infettiva, in cui si verifica

una progressiva perdita di smalto e di dentina. Il più evidente fattore alla base dell'epidemiologia della carie è il consumo di zuccheri nell'alimentazione. Una dieta ricca di carboidrati e zuccheri infatti accresce la placca batterica, con conseguente abbassamento del PH, che favorisce l'insorgere della carie dentaria. È stato ampiamente dimostrato che le diete povere di cibi a base di amido hanno un basso potere cariogeno; la diffusione dell'agricoltura cerealicola è infatti correlata a un aumento delle carie, che colpisce la superficie delle radici o la giunzione fra il cemento e lo smalto, e si sviluppa soprattutto nell'età adulta (Hilsson 1998). La frequenza di questa patologia dentaria aumenta nel passaggio da un'economia di caccia e raccolta a una basata sull'agricoltura (Fornaciari e Giuffra 2009).



Figura 5.8. Mandibola con evidenza di affezioni dento-alveolari.

Ulteriori analisi isotopiche sulle ossa, associate alle analisi paleobotaniche e radiometriche, che sono in corso di realizzazione, oltre all'estensione dello studio antropologico a più campioni scheletrici, potranno ben delineare il quadro bioantropologico degli inumati di Polla, definendone l'esatta cronologia, i modi di vita, già preliminarmente ricostruiti con queste analisi, e la caratterizzazione culturale.

## Capitolo 6

# Analisi archeobotaniche della Grotta di Polla

A. Sellitto, F. Breglia, G. Fiorentino

*Dipartimento di Beni Culturali, Laboratorio di Archeobotanica e Paleoecologia, Università del Salento, Lecce (LE)*

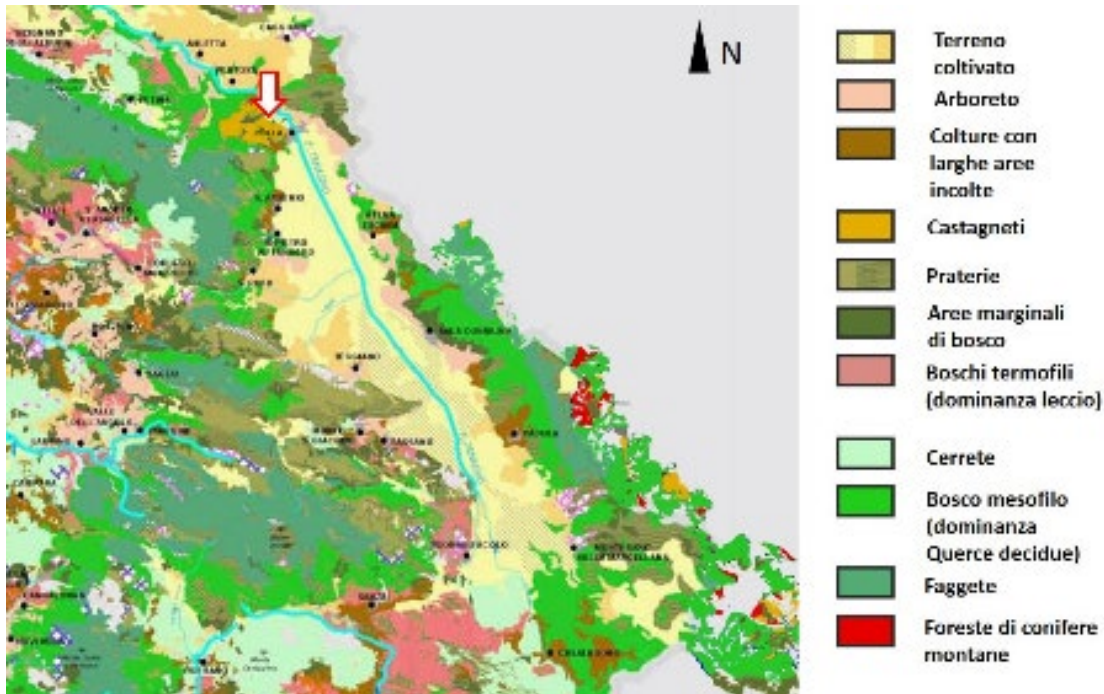
### Introduzione

Il contesto archeologico del presente studio si mostra complesso nella sua struttura morfologica in quanto parte di un antico inghiottitoio del paleolago pleistocenico inserito geograficamente nell'attuale Vallo di Diano. Gli accumuli di fango caratterizzanti gli ambienti interni della Grotta di Polla rendono sicuramente impegnativi sia gli spostamenti che l'esplorazione. Il sedimento, dalla preponderante matrice argillosa, fortemente imbibito di acqua, e dunque povero di ossigeno, ha rallentato i processi tafonomici, garantendo la conservazione dei resti vegetali.

Il campione archeobotanico, oggetto del presente lavoro, è stato prelevato all'interno della Sala 4, area 4 nell'US2, ovvero nella zona della grotta interpretata per la sua funzione sepolcrale. La campionatura ha seguito una modalità di raccolta a vista del sedimento ricco di resti carboniosi; esso è stato prelevato nelle immediate vicinanze del cranio individuato nella campagna di scavo del 2016 e delle ossa contermini; sono stati riempiti circa otto sacchetti, opportunamente sigillati e siglati, che corrispondono a circa 12l di sedimento. Nel corso della successiva campagna di scavo del 2017 è stato individuato un focolare nel settore Sud-Est dell'area 4 di circa 40cm di diametro, anch'esso campionato nella sua totalità.

### Inquadramento ambientale del Vallo di Diano e dei Monti Alburni

Prima di esporre la metodologia utilizzata ai fini di questo studio, risulta interessante, però, considerare la vegetazione attuale presente nelle immediate vicinanze della Grotta di Polla, per poter comprendere le trasformazioni ecotoniche, che hanno avuto luogo nel corso del tempo. L'ubicazione dell'area gravita sulle pendici nord-orientali dei Monti Alburni, immediatamente all'esterno dell'ingresso settentrionale del Vallo di Diano. Il massiccio si eleva dai circa 200m della piana del Sele fino alla quota massima di 1742m (Monte Alburno) e presenta una forma grosso modo rettangolare con struttura monoclinica orientata in direzione NW-SE, i cui versanti sono meno inclinati sul lato SW e molto acclivi sul lato NE. Dal punto di vista bioclimatico i Monti Alburni rientrano quasi totalmente nella regione Temperata, dal momento che la regione Mediterranea è presente solo alla base dei versanti meridionali. I termotipi sono compresi tra il mesomediterraneo e il supratemperato superiore, con ombrotipi da subumido a iperumido (Rosati *et al.* 2010: 17-55). Il paesaggio è dominato da forme di uso del suolo di tipo forestale; le coperture forestali occupano circa l'80% dei Monti Alburni ed il tipo fisionomico maggiormente diffuso è rappresentato dalle faggete, seguite dalle cerrete e dai castagneti cedui (Figura 6.1).



**Figura 6.1.** Carta realizzata dall'integrazione della carta dell'uso del suolo e della copertura forestale del Parco Nazionale del Cilento, Vallo di Diano e Monti Alburni e da quella del Parco Nazionale dell'Appennino Lucano, Val d'Agri e Lagonegrese (Elaborazione grafica F. Breglia).

### **Faggete microterme**

La quota in cui si ritrovano è tra i 1400 e i 1700m, lungo i rilievi e sugli altopiani carbonatici; le specie dominanti sono il *Fagus Sylvatica* e sporadicamente si rilevano *Salix caprea* e *Acer lobelii*. Tra le specie più abbondanti per quanto concerne lo strato erboso si ritrovano il *Galium odoratum*, *Rubus hirtus*, *Solidago viraguera*, *Lathirus venetus*. Va evidenziato un impoverimento dell'associazione vegetazionale *Anemono-Fagetum* ed in più si nota l'assenza di numerose altre specie comuni nelle faggete termofile, ovvero *Ilex aquifolium*, *Quercus cerris*, *Alnus cordata*, etc.

### **Faggete termofile**

La quota prevalente è tra i 100 e i 1400m; nei versanti meridionali del massiccio degli Alburni le faggete termofile si possono ritrovare anche a quote più alte rispetto a quelle sopraindicate; al contrario, aspetti di faggeta microterma possono essere presenti a quote minori sui versanti settentrionali o all'interno di doline o polje, evidenziando dei marcati fenomeni di inversione termica. Le specie dominanti sono il *Fagus Sylvatica*, sporadicamente accompagnati da specie come l'*Acer obtusatum*, *Salix caprea*, *Quercus cerris* e l'*Alnus cordata*. Mentre un secondo strato arboreo, prevalentemente presente su affioramenti rocciosi al margine di doline ed inghiottitoi, può essere formato da *Acer lobelii*, *Taxus baccata* e *Ilex aquifolium*. In alcune località come Bosco di Corleto, lungo la propaggine sud-orientale dei Monti Alburni, si rinviene anche l'*Abies alba* (Di Pietro e Fascetti 2005: 71-95).

### **Ostrieti e boschi misti**

La quota si assesta tra i 660 e i 1100m, lungo i versanti bordieri del massiccio carbonatico; le specie dominanti sono formate da boschi cedui con all'interno le specie maggiormente rappresentative che sono in particolare: l'*Ostrya carpinifolia*, seguita da un'importante presenza di *Acer obtusatum* e spesso anche di *Fraxinus ornus*. Lo strato erbaceo è dominato da coperture molto elevate, con *Sesleria autumnalis* e altre specie come la *Festuca exaltata*, *Rubus hirtus* o anche l'*Anemone apennina*.

### **Boschi di *Carpinus orientalis***

Il popolamento di maggiore estensione, e più sviluppato per quanto riguarda i boschi di *Carpinus orientalis*, si ritrova a monte dell'abitato di Castelvita nel lato Est degli Alburni ad una quota compresa tra i 600 e gli 800m. Lo strato arboreo è costituito da *Ostrya carpinifolia* e *Fraxinus ornus*, mentre abbondante nel sottobosco si ritrova il *Cornus mas*. Nello strato erbaceo prevalgono *Ruscus aculeatus*, *Sesleria autumnalis*, *Hedera helix*, *Locinera caprifolium*.

### **Cerrete**

Ad una quota che si assesta tra i 400 e i 1000m, in particolare lungo i versanti e gli altopiani carbonatici su depositi argilloso-marnosi, dove sono presenti suoli profondi legati all'accumulo di materiale colluviale, ritroviamo i boschi di cerro. Questi occupano le superfici più estese e sono presenti sui versanti esposti ad ovest, ad una quota compresa tra i 400 e i 600m, mentre lungo i versanti del settore sud-est si trovano ad altitudini comprese tra gli 800 e i 1000m. Nello strato arboreo accanto a *Quercus cerris* si ritrovano anche *Acer obtusatum*, *Fraxinus ornus*, *Sorbus domestica*, *Quercus virgiliana*. Nello strato erbaceo sono presenti specie come: il *Geum urbanum*, *Luzula forsteri*, *Fragaria vesca*, *Teucrium siculum*, *Poa sylvicola*, *Lathyrus venetus*, ecc.

### **Castagneti**

Ad una quota tra i 400 e i 1000m si ritrovano o boschi di castagneti, in particolare lungo i versanti NNE che corrispondono alla zona di Sicignano degli Alburni, Petina e Polla, dove vi è una componente maggiore di suoli di origine piroclastica. Le specie dominanti sono i boschi di castagneti cedui e da frutto, questi ultimi sono localizzati in prossimità dei centri abitati e quindi risultano fortemente antropizzati. Lo strato arboreo dei cedui è dominato prettamente da *Castanea sativa* e va, inoltre, annotata la presenza frequente di *Acer obtusatum*, di *Fraxinus ornus*, *Ostrya carpinifolia* e *Quercus cerris*. Le ultime due specie diventano più abbondanti, a scapito del castagno, in prossimità di affioramenti rocciosi.

## **Metodologie di analisi del campione archeobotanico**

La metodologia approntata per sottoporre ad analisi i macroresti presenti nei sedimenti campionati ha previsto la flottazione manuale ed il successivo vaglio con relativa determinazione dei materiali selezionati.

### **Flottazione manuale**

La flottazione manuale ha previsto un doppio lavaggio con setacci di differenti misure, il primo in un setaccio a maglie grandi di 4mm, che ha permesso di recuperare la componente grossolana del deposito, il secondo in un setaccio a maglie strette della dimensione di 0.5mm, per il recupero della porzione fine del sedimento. Con l'applicazione di questi differenti passaggi si è tentato di preservare al massimo

l'integrità superficiale dei macroresti vegetali. Il materiale così setacciato e flottato è stato posto all'interno di stanze idonee per favorirne l'asciugatura.

### ***Vaglio e determinazione***

Ad asciugatura ultimata del sedimento, si è provveduto a separare il materiale, mediante attenta vagliatura, che ha comportato la selezione dei resti carpologici e antracologici dal residuo del campione. Questa procedura è stata effettuata con un microscopio binoculare Nikon SMZ645, che ha favorito la raccolta totale dei residui archeobotanici. Oltre ai resti vegetali sono stati recuperati anche altre tipologie di materiali, connessi con le modalità di sfruttamento antico dell'area, quali microframmenti di ceramica, resti di microfauna e malacofauna, debitamente conservati per essere sottoposti a ulteriori analisi. Le operazioni di vaglio, divisione e determinazione del materiale sono state effettuate all'interno del Laboratorio di Archeobotanica e Paleocologia dell'Università degli Studi del Salento, presso il Dipartimento di Beni Culturali.

### **Analisi degli antracoresti**

Lo step successivo ha riguardato lo studio di dettaglio dapprima degli antracoresti e poi dei carporesti. L'esigenza di analizzare i carboni recuperati nel sedimento campionato nasce dal presupposto – dibattuto sin dagli albori dell'antracologia – secondo il quale la raccolta di legna da ardere comprenda un ampio spettro di essenze, che possa in qualche modo risultare rappresentativo della vegetazione naturale dell'area di approvvigionamento di un sito (Salisbury e Jane 1940: 310-325; Godwin e Tansley 1941: 117-126). Se si considera che per la raccolta di combustibile possa essere privilegiato un atteggiamento opportunistico (secondo il principio del minimo sforzo) è ipotizzabile che – in base alla disponibilità di risorse – la legna fosse raccolta in un'area limitata nei pressi del sito e che, presumibilmente, questa non fosse improntata alla selezione di precise specie, ma guidata dal criterio della immediata disponibilità (Prior e Price-Williams 1985: 457-475; Chabal 1991; Shackelton e Prins 1992: 631-637). Tuttavia, andrebbe presa in considerazione la durata nel tempo della raccolta di legna nel territorio, dal momento che l'accumulo di più raccolte per un periodo prolungato e il deposito momentaneo di una singola raccolta avrebbero una rappresentatività molto differente da un punto di vista paleoecologico (Badal-Garcia 1992: 167-189; Chabal 1997). Il quadro si complica ulteriormente nel caso di comunità stanziali, demograficamente consistenti e con un certo grado di controllo sul territorio circostante, qual è il caso delle società protostoriche. In questo caso i fattori che possono condizionare i comportamenti nella raccolta di legna da ardere sono molteplici e possono implicare criteri oggettivi di combustibilità del legno (secondo specie, calibro o stati fisiologici e fenologici) e criteri soggettivi legati a contingenze culturali, semplici preferenze o tabù (Théry-Parisot *et al.* 2010: 142-153).

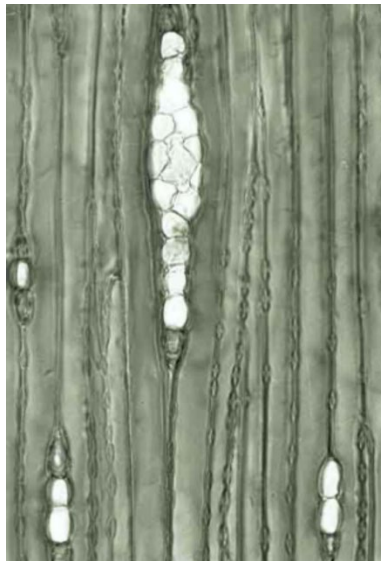
Le dinamiche di formazione di un assemblaggio antracologico sono dunque piuttosto complesse ed è necessario tenere presente che queste non sono condizionate esclusivamente dai comportamenti umani, ma anche dai processi di combustione, da quelli deposizionali e post-deposizionali ed infine dalle strategie di raccolta e studio del campione archeologico (Théry-Parisot *et al.* 2010: 142-153). Dunque, sebbene il semplice studio dei macro-carboni provenienti da un contesto antropico non sia sufficiente a fornire uno spettro completo della vegetazione naturale – né tantomeno a darci informazioni dirette sull'effettiva estensione degli areali delle diverse essenze – questo può comunque essere utile ad avanzare alcune ipotesi di carattere paleoecologico fornendo indicazioni sulla presenza e sulle associazioni di alcune specie. Inoltre, il confronto tra i risultati dell'analisi antracologica e la vegetazione attuale, le associazioni fito-sociologiche presenti nel territorio e le dinamiche vegetazionali legate a fattori microclimatici (esposizione dei versanti, condizioni di umidità, disponibilità d'acqua) o a particolari strutture geomorfologiche (doline, forre, impluvi, espluvi) può risultare uno strumento utile ad interpretare il contesto archeo-antracologico (Hastorf e Popper 1988; Vernet 1997). Questo

approccio può consentire di delineare, in via indiziaria, una o più tipologie di ambienti vegetazionali circostanti il sito, utilizzati come aree di approvvigionamento per le risorse legnose.

Una ulteriore distinzione utile nel riconoscimento microscopico dei legni deve esser fatta tra le piante gimnosperme, comunemente definite conifere per la forma conoide del loro frutto, e le piante angiosperme. In quest'ultima categoria si inseriscono le dicotiledoni, dette anche latifoglie per la forma delle loro lamine fogliari, generalmente espanse. Le differenze del legno delle due categorie sono riscontrabili in:

- Gimnosperme: gli elementi anatomici fondamentali del tessuto legnoso sono le tracheidi, che hanno una duplice funzione di sostegno meccanico e al tempo stesso di conduzione delle soluzioni; hanno una forma allungata e le estremità sono allungate nelle sezioni radiali e appuntite nelle sezioni tangenziali (Giordano 1981). Per quanto riguarda la sezione trasversale e gli anelli di accrescimento, la zona del legno primaticcio è caratterizzata da tracheidi grandi, con pareti sottili, mentre la zona tardiva ha tracheidi che in direzione radiale sono più schiacciate di quelle primaticce, con pareti molto più spesse.

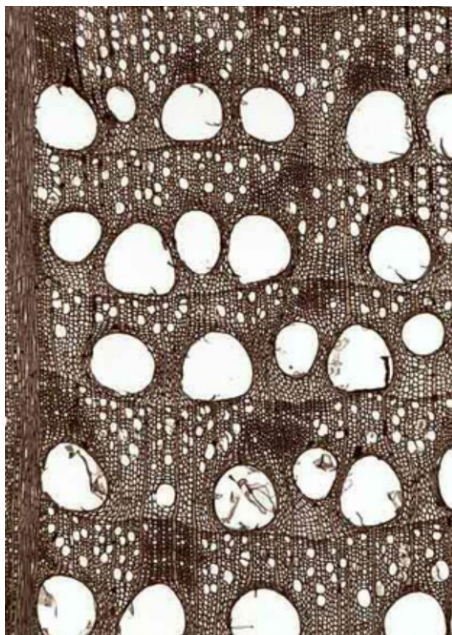
I raggi sono uniseriati ordinati nel loro andamento. Fanno eccezione soltanto alcune specie nelle quali i raggi sono biseriati e appaiono più larghi. Nelle specie dotate di canali resiniferi questi sono inclusi nei raggi di cui occupano in linea di massima la porzione centrale (Giordano 1981). In loro corrispondenza la larghezza del raggio include il canale resinifero circondato dalle sue cellule secretici (Figura 6.2). I raggi sono sempre formati da un certo numero di cellule parenchimatice alle quali in alcune specie si associano, in posizione estrema marginale e alcune volte anche in posizione intermedia, cellule tracheidali. Le cellule tracheidali e quelle parenchimatice dei raggi si distinguono nelle punteggiature. Le differenti punteggiature, analizzate nei campi d'incrocio, riescono a dare una distinzione tra le varie specie di conifere. Va inoltre aggiunto che talvolta si hanno una serie di canali resiniferi, derivati dalla reazione della pianta a traumi, alquanto ravvicinati e nella stessa zona dell'anello di accrescimento, come ad esempio un fulmine che ha colpito la pianta, e si possono rinvenire anche nelle specie come l'Abete bianco che normalmente è sprovvisto di canali resiniferi.



**Figura 6.2.** Sezione tangenziale *Pinus nigra*, in evidenza il canale resinifero circondato dalle cellule secretrici (da Giordano 1981).

- Dicotiledoni (Latifoglie): il riconoscimento del legno delle Latifoglie è impostato sulla distribuzione spaziale dei quattro tessuti che ne compongono il legno: il tessuto di sostegno fondamentale, formato da fibre; il tessuto conduttore, composto di vasi; il tessuto parenchimatico dei raggi; il tessuto parenchimatico assiale. A tessuto di sostegno, ovvero le fibre, si pone poca importanza per il riconoscimento poiché si tratta di cellule allungate che hanno un moderato cambiamento nelle dimensioni e nello spessore delle pareti tra la zona primaticcia e quella tardiva. Fondamentali, invece, per l'analisi antracologica, sono i vasi e la loro distribuzione visibile lungo la sezione trasversale. I vasi sono cellule aventi funzione di conduzione dell'acqua e delle sostanze nutritive dal tronco fino alla chioma della pianta dove avviene la sua elaborazione. I vasi in attività funzionale contengono soluzioni che stabiliscono in essi una certa pressione dall'interno verso l'esterno, ma quando il legno diventa durame, il vaso si svuota perché non partecipa più alla conduzione attiva.

I vasi, denominati anche pori, non hanno la stessa disposizione e grandezza in tutte le specie ed è da questa classificazione che si riesce ad ottenere una prima importante distinzione tra legno poroso zonato e legno poroso diffuso (Figure 6.3 e 6.4). Nelle Latifoglie le cellule parenchimatiche assiali formano raggi rilevanti e si può inoltre estendere anche in fasce, bande, cordoni di considerevole entità. Un altro carattere diagnostico per lo studio del legno sono i raggi; questi possono variare come frequenza e numero. Ritoveremo quindi specie con raggi uniseriati o anche specie con raggi costituiti da un numero di file elevato denominati raggi multi serciati, come ad esempio la Quercia (Figura 6.5). Va altresì evidenziato che nella maggioranza dei casi i raggi delle Dicotiledoni sono composti esclusivamente da cellule parenchimatiche di forma pressoché parallelepipedica, pareti sottili e punteggiature semplici. La varietà in cui i raggi possono presentarsi è notevole e bisogna per il riconoscimento seguire degli Atlanti utili per la classificazione delle varie specie a seconda delle loro caratteristiche anatomiche. Altro elemento fondamentale per una corretta analisi del campione antracologico è il parenchima verticale la cui disposizione può raggiungere un'estrema varietà di forme e può diffondersi in modalità differenti.



**Figura 6.3.** Esempio di legno poroso zonato, *Quercus robur* (da Giordano 1981).



**Figura 6.4.** Esempio di legno poroso diffuso, *Prunus spinosa* (da Giordano 1981).



**Figura 6.5.** Raggi uni e multiseriati (da Giordano 1981).

L'identificazione dei resti antracologici del presente lavoro è stata eseguita attraverso la lettura delle tre sezioni anatomiche dei campioni: sezione trasversale, perpendicolare all'asse di accrescimento del legno; sezione tangenziale, tangente al cerchio del piano trasversale; sezione radiale, parallela all'asse di accrescimento e passante per il centro. I campioni sono stati analizzati mediante microscopio metallografico a luce riflessa Nikon Eclipse 50i e sono stati utilizzati per il riconoscimento delle specie testati specialistici (Schweingruber 1990) e la collezione di confronto presente all'interno del Laboratorio di Archeobotanica e Paleoecologia dell'Università del Salento.

### **Analisi dei carporesti**

L'archeocarpologia (dal greco *carpos* = frutto) è la disciplina che si occupa dello studio dei semi, frutti ed annessi fiorali ritrovati durante gli scavi archeologici. Questi possono derivare sia da piante coltivate dall'uomo per vari scopi, sia da piante spontanee presenti nel sito. Semi e frutti danno ottime indicazioni sulla scelta di piante erbacee e legnose da parte di comunità diverse, fornendo dati storico-archeologici con notizie sulla dieta e sulle strategie di sussistenza. Lo studio dei carporesti vegetali è importante per ricostruire la storia della domesticazione delle piante e per conoscere la flora e la vegetazione locale di un determinato contesto archeologico. Generalmente in uno scavo archeologico i depositi in cui i carporesti sono più frequenti sono:

- *Superfici abitative*: frequente è il recupero di carporesti all'interno di abitazioni o in aree aperte polifunzionali, risultato dell'attività di preparazione e cottura dei cibi.
- *Magazzini, silos*: destinati allo stoccaggio delle derrate alimentari; frequentemente restituiscono materiale carpologico sia combusto che, nel caso in cui si siano verificate particolari condizioni microclimatiche interne, mummificato.

- *Forni e focolari*: l'azione del fuoco porterà al recupero di resti combustibili, nel primo caso, accidentalmente durante la cottura dei cibi, nel secondo, invece, del tutto fortuitamente per contatto involontario con la fiamma.
- *Spazzatura*: si tratta generalmente di piccole buche, pozzi, fosse in cui è possibile trovare scarti da mensa, spazzatura delle abitazioni, residui della pulizia dei focolari, dei cortili, degli orti e dei giardini. Il materiale è spesso carbonizzato e in buono stato grazie alle condizioni anaerobiche del sedimento e in genere eterogeneo quando proveniente da aree diverse e successivamente confluito in un unico deposito.
- *Fogne, latrine*: sono ricche di frutti e semi di minute dimensioni, collegate all'eliminazione delle feci e allo scarto da parte dell'uomo.
- *Necropoli*: possono restituire resti di semi e frutti usati come offerte votive o durante i roghi funebri;
- *Mattoni, vasi (con impronte), intonaci*: si tratta di una tipologia di deposito totalmente differente dai precedenti, in quanto legata ad una modalità di fossilizzazione indiretta dei resti vegetali. Il riconoscimento dei resti si basa in questi casi esclusivamente sulla presenza di impronte.

Gli elementi diagnostici che ci consentono di identificare il *taxon* di appartenenza di un seme sono: forma, dimensione, caratteristiche della superficie del tegumento esterno (liscia o reticolata), natura e posizione dell'embrione e dell'endosperma. La determinazione dei semi può essere complicata dalle distorsioni indotte dal processo di combustione con cambiamenti nella forma e la creazione di fratture. Le categorie di carporesti che più comunemente vengono recuperate in un contesto archeologico sono cereali e leguminose. Più rari sono i semi delle piante infestanti sia perché di dimensioni molto ridotte, a volte al disotto del mm, sia perché la possibilità che essi si conservino tramite combustione è legata ad eventi fortuiti non essendo direttamente legati alle pratiche di preparazione e cottura dei cibi. Il loro recupero consente comunque di gettare luce su numerosi aspetti connessi con il paleoambiente e con lo sfruttamento del territorio da parte dell'uomo.

I cereali, categoria alla quale appartengono alcune delle prime piante addomesticate dall'uomo, sono delle piante erbacee annuali coltivate principalmente per il loro alto apporto di carboidrati e per la loro facilità di stoccaggio. In Europa e nel Vicino Oriente i principali generi attestati sin dalla preistoria sono *Triticum* (grano), *Hordeum* (orzo), *Avena* (avena), *Secale* (segale), *Setaria* (panico), *Panicum* (miglio). Appartengono alla famiglia delle Graminaceae e sono delle monocotiledoni, il loro embrione, cioè, contiene un'unica foglia embrionale. La cariosside è il frutto secco indeiscente dei cereali (il contenuto di umidità è inferiore al 13-14% rendendo questi frutti facilmente trasportabili e conservabili), i quali possono essere distinti sulla base della morfologia della cariosside stessa. Questi generi sono accomunati dal tipo di infiorescenza, a spiga o pannocchia che si sviluppa alla sommità dello stelo, detto culmo, da cui si dipartono corti rami, o peduncoli, alla cui estremità si trovano le spighe destinate a contenere i frutti.

La determinazione dei cereali si basa sullo studio delle cariossidi nelle tre norme, dorsale, ventrale e laterale, ed in sezione (Nisbet 1990: 277-309). Dovranno quindi essere valutate la forma generale, le caratteristiche del solco ventrale, più o meno pronunciato, rettilineo o sinuoso, l'andamento del profilo ventrale, concavo, piatto o convesso, in norma laterale. I grani nudi (*Triticum aestivum* e *Triticum compactum*) risultano, rispetto ai grani vestiti, più corti e tozzi, con profilo rettangolare in norma dorsale, il solco ventrale è ben marcato e rettilineo e l'estremità superiore arrotondata. Per l'orzo si distinguono, invece, forme 'nude' e 'vestite', le prime delle quali sembrano essere più antiche e frequenti soprattutto nel Neolitico (Nisbet 2006: 331-335). Generalmente, le cariossidi di *Hordeum* presentano un solco ventrale poco profondo e in norma laterale si mostrano biconvesse.

Le leguminose invece sono dicotiledoni, con 2 cotiledoni che occupano quasi tutto il volume del seme, e il frutto è un legume (o baccello) contenente vari semi (es. fagiolo, pisello, ecc.). Questi sono rivestiti

da dei tegumenti che proteggono il tessuto di riserva e l'embrione. Le leguminose si presentano generalmente di forma sferoidale o lenticolare. I principali caratteri diagnostici sono visibili nel piano sagittale dove, fra i due cotiledoni, si nota una depressione, detta ilo, sotto la quale si sviluppano alcune strutture embrionali. Presso l'ilo, sul tegumento, è presente la calaza che rappresenta lo sbocco del funicolo ovarico. La forma e la dimensione del seme, la morfologia della superficie, la posizione di ilo e calaza rappresentano per le leguminose i principali caratteri diagnostici. Per quanto riguarda i resti carpologici campionati e selezionati all'interno del sedimento di scavo della Grotta di Polla, questi sono stati analizzati al microscopio binoculare Nikon SMZ645, avvalendosi anche di atlanti di riferimento (Jacomet 2006) per il riconoscimento delle specie su base biometrica.

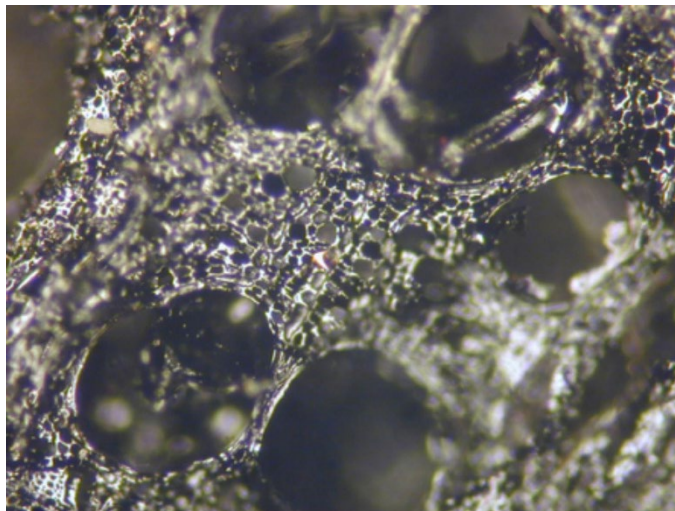
### Principali caratteri anatomici dei reperti antracologici

Di seguito vengono brevemente descritti i caratteri anatomici diagnostici che sono stati rilevati nel lavoro di analisi xilo-antracologica (Jacomet 2006), mediante microscopio metallografico Nikon Eclipse ME600, comparando i caratteri anatomici osservati con quelli diagnostici delle singole specie riportati in testi specialistici (Schweingruber 1990).

#### *Quercus sez robur*, Famiglia *Fagaceae*

*Sezione trasversale*: legno ad anello poroso zonato con vasi molto grandi nella zona primaticcia e lume molto ridotto nella zona autunnale, per lo più solitari o disposti in file radiali oblique o in gruppi dentritici (Figura 6.6).

*Sezione longitudinale tangenziale e radiale*: parenchima radiale organizzato in frequenti raggi uniseriati e multiseriati molto larghi e alti. I raggi sono omocellulari con sporadica presenza, nei raggi uniseriati di cellule apicali; le pareti dei vasi sono a perforazione semplice.



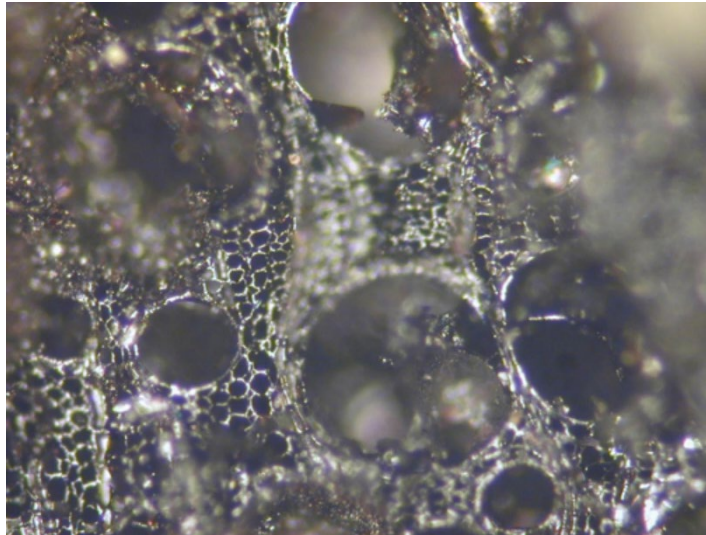
**Figura 6.6.** Sezione trasversale *Quercus sez robur* (da Schweingruber 1990).

*Fraxinus excelsior* L. (frassino maggiore), famiglia *Oleaceae*

*Sezione trasversale:* legno ad anello poroso, con vasi primaverili molto grandi e vasi autunnali di dimensioni ridotte, disposti radialmente, solitari o in piccole serie (generalmente da 2 ad un massimo di 3 vasi) (Figura 6.7).

*Sezioni longitudinali tangenziale e radiale*

Parenchima radiale organizzato in raggi omogenei bi-triseriati alti fino a 25 cellule. I vasi presentano perforazione semplice.

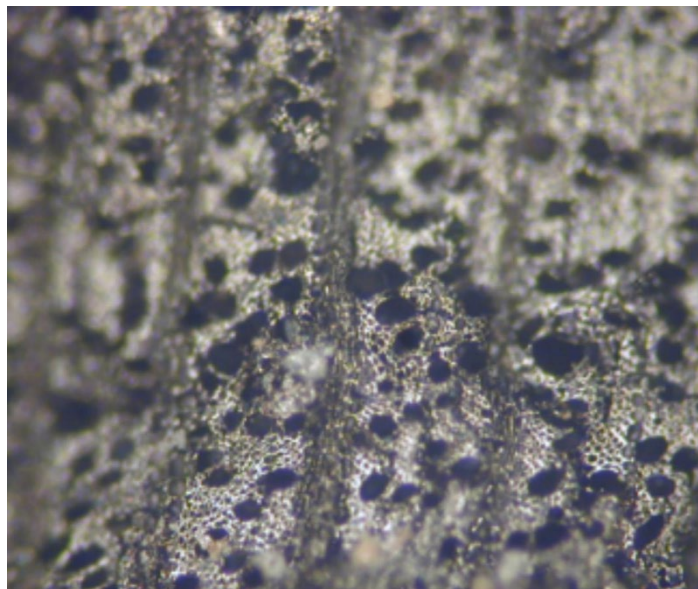


**Figura 6.7.** Sezione trasversale *Fraxinus excelsior* (da Schweingruber 1990).

*Prunus sp*, famiglia *Rosaceae*

*Sezione trasversale*

I vasi di forma ellittico-rotondeggiante sono di piccole dimensioni, per lo più riuniti in gruppi leggermente obliqui e irregolari o in catenelle radiali (da 2 a 5 vasi) (Figura 6.8).



**Figura 6.8.** Sezione trasversale *Prunus sp*, famiglia *Rosaceae* (da Schweingruber 1990).

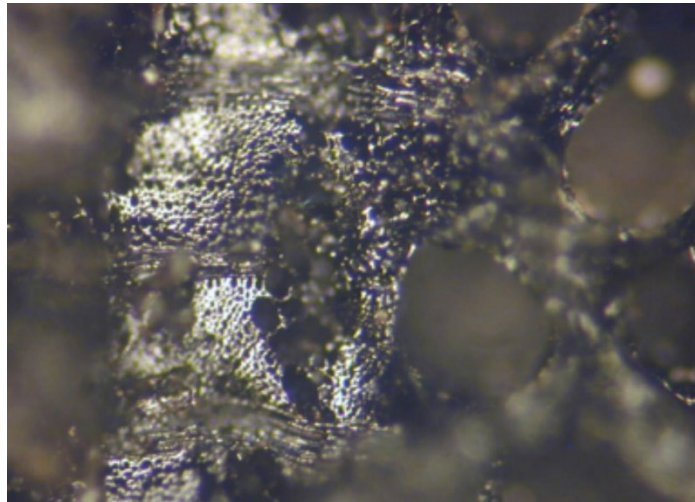
*Ulmus minor* Mill. (olmo campestre), famiglia *Ulmaceae*

*Sezione trasversale*

Legno ad anello poroso con vasi primaverili molto grandi e vasi autunnali di dimensioni ridotte, riuniti in gruppi formanti delle bande tangenziali da 2 a 4 seriate (Figura 6.9).

*Sezioni longitudinali tangenziale e radiale*

Parenchima radiale organizzato in raggi pluriseriati, larghi da 4 a 5 cellule (fino ad un massimo 8), e molto alti. I raggi sono generalmente omogenei, talvolta eterogenei e con una o più file di cellule apicali. Perforazione dei vasi semplice. Presenza di ispessimenti spiralati nei vasi.



**Figura 6.9.** Sezione trasversale *Ulmus minor* (da Schweingruber 1990).

*Pinus nigra*, famiglia *Pinaceae*

*Sezione trasversale*

Il passaggio degli anelli di crescita sono ben evidenti, la transizione tra legno primaticcio e tardivo è generalmente brusca. Sono presenti grandi canali resiniferi, con cellule epiteliali a pareti sottili e si ritrovano spesso isolati o a gruppi di 2/3 in tutto l'anello, ma più scarsi nella zona primaverile (Figura 6.10).

*Sezioni longitudinali tangenziale e radiale*

Tracheidi è quasi sempre uniseriate. Raggi eterocellulari. Nei campi d'incrocio con le tracheidi verticali nella zona primaticcia si osservano, in sezione radiale, una o due grandi punteggiature pinoidi subquadrangolari occupanti l'intero campo (Giordano, 1981).

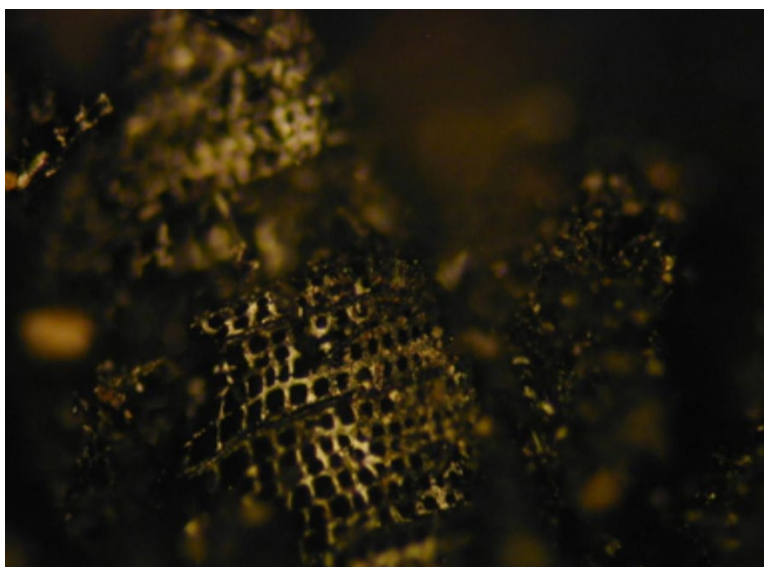


Figura 6.10. Sezione trasversale *Pinus nigra* (da Schweingruber 1990).

### I risultati delle analisi antracologiche

Le analisi archeobotaniche sono state effettuate su un campione di circa 320 resti antracologici provenienti dal quadrato 2, US 2, selezionato nel 2016 e da parte del campione recuperato dal focolare individuato nel corso della campagna di scavo del 2017: di quest'ultimo è stato determinato circa il 5% del materiale. Va sottolineato che questi dati devono essere visti come risultati preliminari, considerato il prosieguo degli scavi e le analisi ancora da effettuare sul resto del focolare. Di seguito sono riportati i risultati dello studio utili per ottenere un quadro paleoambientale completo del contesto archeologico di Polla (Tabella 6.1).

<u>TAXA</u>	<u>Q2 US2</u>	<u>AREA 4 SETTORE N/E</u>
<u>FRAXINUS EXCELSIOR</u>	119	0
<u>PRUNUS SP.</u>	26	0
<u>ROSACEAE/MALOIDEAE</u>	26	0
<u>QUERCUS SEZ ROBUR</u>	32	0
<u>QUERCUS SEZ SUBER</u>	7	0
<u>ULMUS SP.</u>	5	0
<u>FRAXINUS ORNUS</u>	6	0
<u>FRAXINUS SP.</u>	15	0
<u>CARPINUS/OSTRYA</u>	2	0
<u>CARPINUS SP.</u>	2	0
<u>CORYLUS SP.</u>	2	0
<u>ERICA SP.</u>	2	0
<u>PINUS TIPO NIGRA</u>	5	8
<u>ACER SP.</u>	0	3
<u>ETEROXILO</u>	14	0

Tabella 6.1. Tabella riassuntiva dei *taxa* rinvenuti nelle analisi antracologiche.

La conservazione dei reperti non risulta ottimale, ciò è legato probabilmente a fenomeni postdeposizionali e di percolazione continua dell'acqua all'interno della grotta, che hanno restituito un campione fragile e umido. Va, però, evidenziato che pochi sono gli antracoresti con evidenti fenomeni di fluitazione e arrotondamento visibili sulla superficie del campione; quasi tutti appaiono, invece, avere in gran parte una struttura sub-angolare. Quanto identificato si ricollega a 13 taxa, con un'alta percentuale di specie mesofile, mentre il restante campione è connesso ad un ambiente sub-montano e alla macchia mediterranea (Figura 6.11).

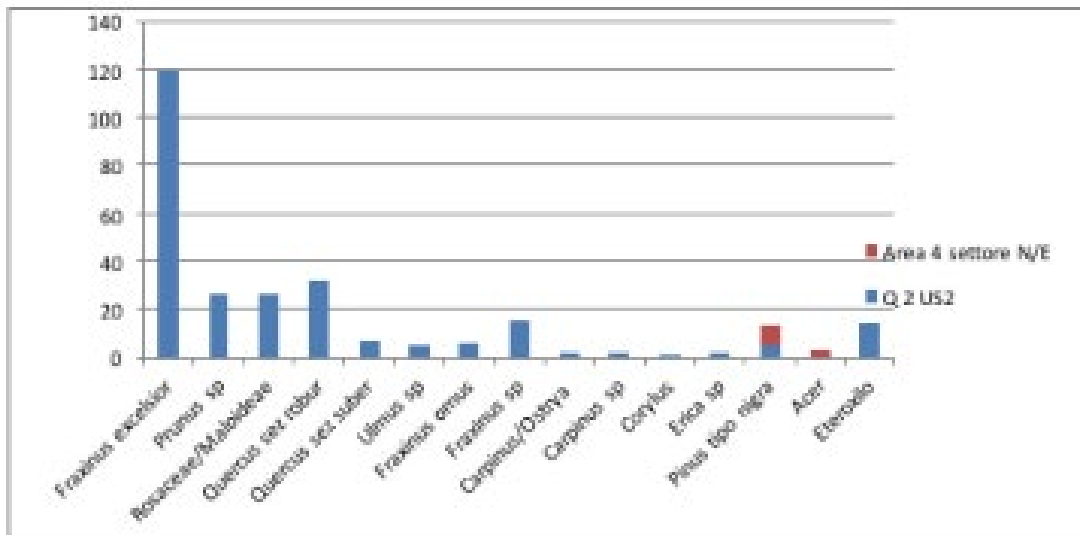


Figura 6.11. Grafico con taxa presenti nel contesto archeologico della Grotta di Polla.

- Carporesti

All'interno del campione archeobotanico sono stati rinvenuti e determinati, in stato conservativo carbonizzato, semi di cereali e leguminose suddivisi come nella Tabella 6.2.

<u>Taxa</u>	Q.2 US2
<u><i>HORDEUM VULGARE</i></u>	15
<u><i>TRITICUM MONOCOCCUM</i></u>	2
<u><i>TRITICUM DICOCCUM</i></u>	1
<u><i>TRITICUM AESTIVUM/DURUM</i></u>	2
<u><i>TRITICUM SP.</i></u>	8
<u><i>TRITICUM/HORDEUM</i></u>	2
CEREALI	3
<u>LEGUMINOSAE</u>	3
INDETERMINATO	3

Tabella 6.2. Tabella riassuntiva dei taxa rinvenuti nelle analisi carpologiche.

In base alle determinazioni effettuate, i carporesti individuati fanno capo a due differenti classi, ovvero leguminose e cereali. All'interno di quest'ultima classe sono presenti diverse *taxa*: *Hordeum vulgare*, *Triticum monococcum*, *Triticum dicoccum* e *Triticum aestivum/durum* (Figura 6.12).

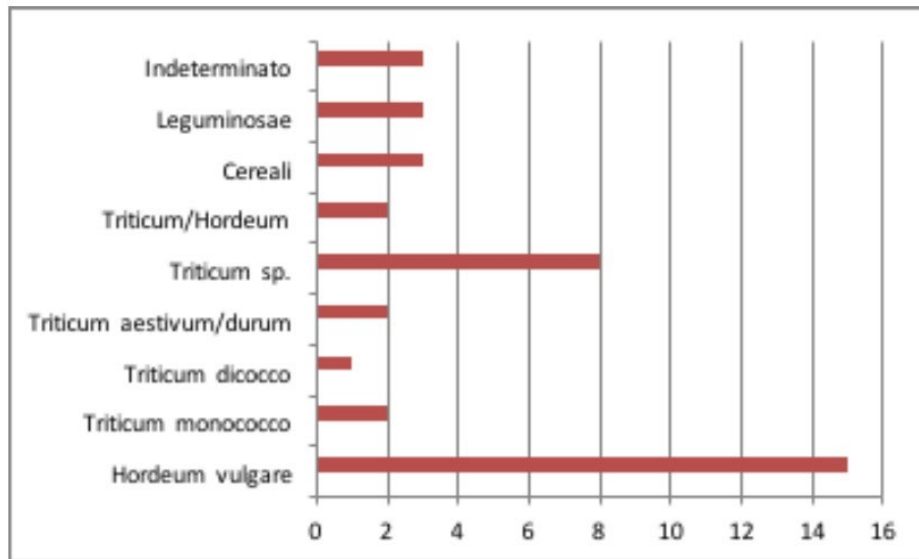


Figura 6.12. Grafico con *taxa* presenti nel contesto archeologico della Grotta di Polla.

E' importante evidenziare la presenza esclusiva di cereali e leguminose probabilmente da collegare al contesto funerario come offerte al defunto, difficile per l'esiguità del campione, invece, riuscire a tracciare un quadro dettagliato delle differenti coltivazioni antiche e le implicazioni legate al regime alimentare in generale. Verosimilmente, vista la morfologia del Vallo, l'agricoltura doveva avvenire mediante terrazzamenti predisposti lungo i versanti vallivi, ciò è connesso all'impossibilità di coltivare la pianura intramontana, ancora associata ad un ambiente paludoso.

La percentuale più alta di carporesti è riferibile, come si può vedere dal grafico, all'*Hordeum vulgare*: L'orzo (*Hordeum vulgare*), infatti, è tra i più antichi cereali domestici nell'area della Mezzaluna fertile. Deriva dall'orzo selvatico (*Hordeum spontaneum* C. Koch), con il quale conserva una grande affinità (entrambi sono diploidi), tanto che alcuni studiosi li considerano un'unica specie (*Hordeum vulgare* L. subsp. *spontaneum* C. Koch) in quanto interfertili tra loro. La differenza principale consiste nella fragilità delle spighe selvatiche, che permettono la dispersione per mezzo del vento. Dal centro di domesticazione di origine, precoce è la sua diffusione verso l'Europa e l'Africa; fonti documentarie ed archeobotaniche lo attestano in Egitto, dove probabilmente già intorno al 3.000 AC avveniva la trasformazione in birra. Almeno fino al XV secolo AD restò uno dei cereali più diffusi per la panificazione.

Il piccolo farro o farricello (*Triticum monococco*) è uno dei primi frumenti vestiti addomesticati dall'uomo. Cariossidi di piccolo farro sono state rinvenute nei siti datati all'Epipaleolitico e al Neolitico Pre-Ceramico della Mezzaluna fertile. Recenti studi sul DNA (Bianchi *et al.* 1994: 337-345) suggerirebbero che il farricello sia stato coltivato inizialmente nel sud-est della Turchia, dove sono stati identificati diversi abitati con tracce di questo cereale. Oggi la coltura del piccolo farro è di tipo locale utilizzata nelle regioni con suoli poveri, dove non è possibile coltivare altre specie di frumento. Il farro (*Triticum dicocco*) è un frumento tetraploide con spiga compatta e generalmente aristata. Le spighette contengono di norma due cariossidi, raramente tre. Discende dalla specie selvatica *Triticum dicoccoides*

Koern, la cui area di diffusione è collocabile nel Medio Oriente, dal Mediterraneo al Caucaso. Probabilmente la domesticazione del farro fu più rapida di quella del farricello, grazie alla sua maggiore produttività.

Il gruppo dei frumenti nudi non corrisponde a nessuna specie precisa ma è una categoria non strettamente botanica costituita da tutti quei frumenti dotati di cariossidi in grado di liberarsi dalle glumette che le avvolgono con la semplice operazione di battitura. Comprende sia frumenti tetraploidi che esaploidi, che allo stato fossile, non sono morfologicamente distinguibili fra loro. Il frumento tenero ha buone rese soprattutto su terreni argillosi; sopporta piuttosto bene il freddo invernale, ma al momento della levata richiede temperature più alte e condizioni climatiche più secche. Gli utilizzi principali sono legati all'ottenimento di farina, impiegata prevalentemente per la panificazione, ma anche dell'embrione, dal quale si ottiene un olio ricco di vitamine (olio di germe di grano); dall'epicarpo della cariosside, inoltre, si ricava la crusca.

### L'evoluzione dell'ambiente tra Pleistocene e Olocene antico

Le analisi paleoambientali relative alla storia della vegetazione naturale del Vallo risultano purtroppo scarse e poco esaustive, soprattutto per quanto riguarda i periodi più recenti come quelli olocenici. Si ha, invece, un quadro ambientale più dettagliato per le fasi antiche, cioè quando la pianura intramontana era un antico bacino lacustre; per tale ambito gli studi validi sono quelli palinologici (Russo Ermolli *et al.* 1995: 877-884) ed hanno interessato l'analisi dei riempimenti lacustri. Numerosi laghi si sono formati durante il Pliocene e il Pleistocene nell'Italia appenninica, a seguito di movimenti tettonici. La gran parte di questi bacini lacustri sono, attualmente, prosciugati e i sedimenti depositati nel corso del tempo attraverso fenomeni di accumulo appaiono in alcuni casi ben conservati.

L'estensione e la distribuzione dei sedimenti lacustri pleistocenici del Vallo è stata mappata da Nicotera e De Riso (1969: 14-32) e, successivamente, da Nicotera (1974) sulla base di numerosi pozzi perforati per le indagini idrogeologiche. Lo spessore del deposito era stato stimato intorno agli 80-100m; la perforazione compiuta nella parte centrale del Vallo ha dimostrato che lo spessore dei sedimenti supera i 150m, in quanto il substrato non era ancora stato raggiunto. Nel luglio del 1991 si è effettuata una perforazione nella parte meridionale del Vallo a circa 207m, questa rappresenta la sequenza più lunga analizzata fino ad oggi; il carotaggio è stato fermato da uno spesso strato di ghiaie e il substrato non è stato raggiunto. La stratigrafia recuperata si suddivide in quattro intervalli sedimentari: 1) 0-33.7m depositi alluvionali; 2) 33.7-65.5m depositi di palude; 3) 65.5-175.7m. depositi lacustri sottili, ovvero argilla e limo; 4) 175.7-207m depositi alluvionali grossolani.

Le analisi polliniche (Russo Ermolli *et al.* 1995: 877-884) hanno restituito una scala cronologica, che include due periodi glaciali e altrettanti interglaciali, in un arco temporale che va dai 540,000 ai 200,000 mila anni fa. I periodi glaciali, denominati G1 e G2, sono caratterizzati da alte percentuali di *taxa* erbacei, in cui gli elementi steppici raggiungono valori significativi; i periodi interglaciali (Eemiano e Holsteiniano) si mostrano contraddistinti da elevate percentuali di *taxa* arborei, in cui la quercia decidua risulta essere sempre l'elemento principale. Durante il periodo glaciale viene evidenziato un importante stress idrico in concomitanza di inverni freddi e rigidi; ciò ha portato ad una vegetazione aperta, in cui la maggior parte dei *taxa* erbacei sono: *Poaceae*, *Asteraceae*, *Artemisia* e *Chenopodiaceae*, una vegetazione di tipo steppico. La transizione al periodo interglaciale comporta naturalmente un cambio repentino di vegetazione registrato all'interno delle sequenze polliniche, dove è presente, negli spettri di polline fossile, principalmente il pino. Il periodo più caldo dell'interglaciale corrisponde all'*optimum* climatico, in cui si manifesta un aumento delle percentuali della quercia, che diventerà il *taxon* predominante, ma sono, altresì, presenti, in modo costante e coerente, anche alberi come: l'Acero, il Tiglio, la Betulla, l'Olmo, l'Ontano e il Carpino. Da un punto di vista ecologico risulta complicato applicare una distinzione

della vegetazione boschiva, poiché appare una netta prevalenza della quercia, che sovrasta gli spettri di pollini delle altre specie e nasconde, di conseguenza, le variazioni ambientali nel dettaglio.

### La ricostruzione del paleoambiente nel Tardo Olocene

I dati ottenuti dalle analisi degli antracoresti ci permettono di avere un quadro più dettagliato sugli aspetti paleoambientali collegati alla vita del contesto archeologico di Polla e sullo sfruttamento delle risorse ambientali utilizzate dall'uomo nel corso del Tardo Olocene. Si è provato a tracciare un'evoluzione del paesaggio in chiave diacronica che ha interessato il territorio di Polla e le sue zone limitrofe, cercando di comprendere le modalità di approvvigionamento messe in atto dall'uomo. Va inoltre rilevato che attualmente numerose specie rinvenute all'interno del campione archeobotanico si ritrovano, non più in prossimità della grotta e del territorio di Polla, ormai fortemente antropizzato, dove si rinvergono boschi di castagno connessi ad una fase di rimboschimento, diretta conseguenza dell'azione dell'uomo, ma lungo i versanti dei Monti Alburni.

Uno dei caratteri di maggiore interesse del Vallo di Diano è certamente l'elevato valore di variabilità ed eterogeneità ambientale; ciò è correlato ad una varietà litologica, geomorfologica e climatica. Si passa, infatti, da un contesto ambientale montuoso collegato ai Monti Alburni e Monti Cervati, fino ad arrivare ad un ambiente mediterraneo in prossimità della costa cilentana. Questa variabilità ambientale ha attratto anche le comunità preistoriche stanziatesi lungo i versanti del Vallo e tale variabilità si ritrova a all'interno del campione analizzato nel presente studio, dove si alternano specie mesofile, *taxa* appartenenti ad un ambiente submontano e alcune specie collegate ad un contesto ambientale di macchia mediterranea. Il raccordo tra i differenti ambiti territoriali è garantito da una ricca e complessa rete idrografica, sfruttata fin dalla preistoria, che trova alimentazione negli estesi acquiferi dei sistemi carbonatici (Gambino 2001: 252-253). Lungo i corsi d'acqua ritroviamo una complessa mescolanza di vegetazione igrofila arbustiva, arborea e erbacea. In particolare in prossimità del fiume Tanagro si rinvergono boschi ripariali ad *Alnus cordata*, *Populus nigra*, *Populus alba* e *Salix alba*, questo per quanto riguarda i versanti che costeggiano i fiumi.

I gruppi di *taxa* più rappresentativi, del presente studio, sono collegati ad un ambiente mesofilo, in questa categoria sono inclusi boschi di querce caducifoglie che si possono associare ad altre latifoglie spoglianti come l'olmo, l'acero campestre, il carpino e i pruni. Come abbiamo precedentemente sottolineato si tratta di ambienti con un clima temperato, abbinati spesso a suoli alluvionali, con abbondanza di acqua negli strati raggiunti dalle radici. All'interno di queste formazioni si ritrovano anche specie collegate ad un ambiente di bosco misto dove sono presenti l'orniello (*Fraxinus ornus*) e il Carpino nero (*Ostrya carpinifolia*): orno-ostrieti entrambi presentano esigenze combinate in termini edafici, ovvero substrati calcarei, e climatici, lungo versanti esposti a sud. Le unità ambientali alle quali fanno riferimento questi *taxa* sono zone pedemontane dei versanti bordieri (piano mesotemperato), che si possono ritrovare anche all'interno di impluvi su suoli colluviali. Quindi la vegetazione in prossimità della grotta doveva apparire come un bosco misto ad ambiente aperto; questa ipotesi ricostruttiva è avvalorata anche dalla presenza di *taxa* riferibili alle Rosaceae/Maloideae e alla sottofamiglia delle Prunoidee di cui non è stato possibile determinare la specie esatta, ma sappiamo che queste ultime crescono solitamente al limite dei boschi misti cedui.

Per quanto riguarda, invece, gli antracoresti riferibili al *Pinus* tipo *nigra*, va evidenziato che attualmente non si rinvergono esemplari di questa specie all'interno del Vallo e lungo i versanti degli Alburni. Doveva essere invece un'essenza presente durante la preistoria e probabilmente occupava quelle zone di altura, dove ormai predominano le faggete. È, infatti, considerata una specie relitta che ha culminato l'espansione più recente al termine dell'ultima glaciazione grazie alle sue caratteristiche pioniere. In seguito similmente al pino silvestre ha subito una forte contrazione a causa delle modificate condizioni climatiche che hanno favorito numerose altre specie in particolare le latifoglie. Con il faggio la

mescolanza insieme al pino nero è spesso normale nelle stazioni più fresche di residenza del pino nero e cioè lungo i versanti esposti a Nord e quindi meno soleggiati o sulle terrazze dei versanti in cui rallenta assai l'inclinazione. Il pino nero si presenta in formazioni monofitiche quando l'insediamento e la residenza della specie si attua su pendici rimaneggiate (conoidi) o accidentate, soleggiate e scoperte: non essendo però una formazione 'climax' cede il posto ad altre specie più esigenti, dove l'evoluzione può affermarsi, e tra queste al faggio; il *Pinus nigra* infatti, anche nel territorio di Polla e degli Alburni, è andato nel corso dei millenni scomparendo, lasciando spazio a boschi di faggete (Stefanelli 1967: 143) (Figura 6.13).

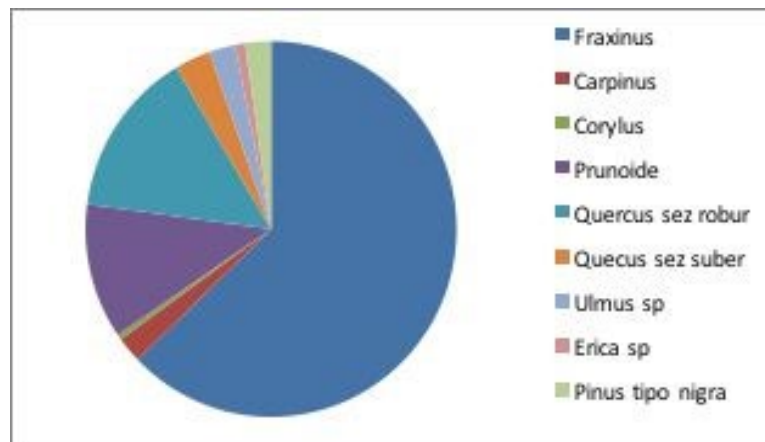


Figura 6.13. Specie rinvenute nel campione antracologico.

Provando a fare una panoramica del paesaggio, dai dati relativi al Pleistocene notiamo una netta prevalenza della Quercia che sovrasta gli spettri di pollini delle altre specie, mentre nel periodo olocenico si ritrovano boschi mesofili di ambiente aperto collegati ad un clima più mite e temperato. Lungo il versante NE dei Monti Alburni, ad una quota di circa 800m slm, invece, si alterna un ambiente di faggete miste a presenze di *Pinus nigra*. L'alta variabilità riscontrata all'interno del campione ci riporta ad uno sfruttamento mirato delle risorse ambientali, dove appare preponderante la scelta di legni, come il frassino, ottimo ai fini della combustione, poiché garantisce una maggiore durata della fiamma più lenta, insieme agli alberi da frutta (*Prunus* sp.) e alla Quercia. Sembra esistere quindi una selezione delle essenze utilizzate come combustibile; va, infatti, rilevata anche l'assenza di specie come il Salice, più umida e difficile da gestire all'interno di una struttura di combustione, congiunta ad ambienti igrofilo, in prossimità dei fiumi. Un discorso differente va affrontato per gli antracoresti di *Pinus nigra* individuati principalmente nel focolare; come sottolineato in precedenza questa specie attualmente non è più presente all'interno del territorio di Polla e degli Alburni. Come specie da utilizzare per la combustione non è particolarmente indicata, se da un lato brucia più velocemente grazie alla presenza di abbondante resina, dall'altro produce un quantitativo notevole di fumo, quindi non adatto per un ambiente chiuso come può essere la grotta.

Da un'analisi dettagliata delle caratteristiche collegate al tipo di legno, si può provare ad ipotizzare che la ricerca e l'utilizzo del pino, in una cavità preistorica e all'interno di un contesto funerario, non sia da collegare ad un impiego prettamente pratico, ovvero l'accensione di un focolare, ma sembrerebbe connesso ad una sfera culturale. Va, infatti, rimarcato che ci troviamo in un ambiente adibito ad uso funerario, dove probabilmente venivano messi in atto una serie di rituali per accompagnare il defunto nel suo viaggio dopo la morte. L'analisi delle testimonianze funerarie dell'età del Rame evidenziano un quadro articolato, dove le deposizioni si rinvencono principalmente in contesti di grotta all'interno di nicchie naturali o in grotticelle artificiali (cf. Capitolo 7). Per quanto riguarda il rituale che accompagna tali deposizioni appare, allo stato attuale delle ricerche, complicato riuscire a comprendere se ci sia

stata una ricerca di essenze specifiche da collocare all'interno delle deposizioni; anche se la prevalenza di specie resinose sembra rimandare comunque ad una forte selezione delle essenze combuste.

## Capitolo 7

# Il rituale funerario della Grotta di Polla

A. Minelli

*Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)*

### L'uso funerario delle grotte

L'uso funerario delle grotte risale già al Paleolitico, con evidenti testimonianze in Europa e in Italia ascritte all'*H. neanderthalensis* e all'*H. sapiens* arcaico, ma è a partire dal Neolitico e dall'Età dei metalli che tali evidenze assumono caratterizzazioni e significati più complessi, che spesso sono il riflesso dell'organizzazione sociale e culturale delle comunità che nelle grotte hanno adottato specifici rituali connessi con il mondo ctonio. In Italia ricostruire un quadro omogeneo del comportamento rituale in queste fasi non è facile, in quanto troppo diverse sono le manifestazioni e spesso legate a indicazioni archeologiche estremamente descrittive che, se da un lato giustificano la correttezza dei dati, dall'altro limitano, a ragione, le possibili speculazioni filosofiche su tali argomenti.

A partire dalla metà degli anni Novanta, però, la pubblicazione di contesti con indubbie evidenze di rituali complessi (Barfield 1983: 116-123; Bailo Modesti e Salerno 1998) ha sicuramente indotto a far ricorso agli studi antropologici in ambito funerario per trovare supporto ad interpretazioni che avevano a che fare con elementi non materiali (D'Agostino 1985: 47-58; Cipolloni Sampò 1987: 55-119). Nel Neolitico italiano, le sepolture, sia in grotta che all'aperto, si configurano spesso nella loro semplicità strutturale, in fossa, con deposizioni senza corredo e scheletro rannicchiato sul fianco, a volte in pozzi o silos, in nicchie naturali e ripari, con presenza di resti ossei animali e materiali ceramici, volutamente o diversamente distribuiti. Ne sono esempi, solo per citarne alcuni, tra i più rappresentativi del contesto italiano centro meridionale: la Grotta dei Piccioni di Bolognano (PE) in Abruzzo (Radmilli *et al.* 1978: 175-198), Grotta Antica, sul Monte Soratte nel comune di Sant'Oreste (RM) (Petitti *et al.* 2010: 1-22). A questi esempi se ne affiancano altri come Grotta Continenza, sulle pendici orientali del Monte Alto di Trasacco, con le prime attestazioni di incinerazioni (AQ) (Grifoni Cremonesi 2006: 87-107) e Grotta Patrizi al Sasso di Furbara, Cerveteri (RM), con la chiara indicazione di una monumentalità funeraria in grotta, associata ad una distinzione sociale (Grifoni Cremonesi 2006: 87-107).

Nell'Eneolitico, le attestazioni di grotte ad uso funerario aumentano, con particolare predilezione per ambienti naturalmente definiti e con tendenza a dedicarvi sepolture collettive, che sono il risultato di deposizioni successive, con dislocazione volontaria o meno delle ossa. L'impossibilità spesso di riconoscere lo spazio dedicato ad ogni singolo individuo porta a considerare tali pratiche come il riflesso del superamento della singola identità a favore della memoria collettiva, connessa essa stessa con gli "antenati" (Bailo Modesti 2003: 283-297). E la grotta, quale luogo in cui vengono conservate le spoglie, assume quindi una valenza fondamentale nel paesaggio, poiché custode di tale memoria in un determinato territorio (Leonini e Sarti 2006: 129-160).

In Italia centro-meridionale, in questa fase, sono compresenti più aspetti funerari che vanno dalle grotticelle artificiali, alle ciste litiche, alle cavità naturali, con ripari e inghiottitoi, fino alle tombe a fossa. Una compresenza che ben riflette la complessità delle organizzazioni sociali e dei sistemi economico-produttivi delle comunità. Tale fisionomia complessiva delle manifestazioni funerarie eneolitiche si mantiene pressoché costante anche nel periodo immediatamente successivo della prima Età del Bronzo, sebbene con documentazione un po' più scarsa e disomogenea (Bailo Modesti 2003: 283-297; Radina 2011: 95-104).

Nel quadro generale di queste considerazioni si vuole in questa sede concentrare l'attenzione su una serie di esempi che si collocano proprio tra l'Eneolitico e la prima Età del Bronzo e che interessano l'area meridionale della penisola tra il versante tirrenico e adriatico, con particolare riferimento alla Grotta di Polla.

### **Le pratiche funerarie in grotta tra Eneolitico e prima Età del Bronzo in Italia meridionale**

Se risulta difficile la ricostruzione di un quadro omogeneo e costante, significativa è l'interpretazione dei rituali funerari in grotta per la fase che va dall'Eneolitico all'antica Età del Bronzo per l'Italia meridionale, dove sono noti contesti ricchi, quanto complessi, le cui caratteristiche hanno permesso di identificare comunque degli elementi comuni. Più documentate risultano le testimonianze in cavità naturali della fase tarda dell'Eneolitico, quella che corrisponderebbe alla facies della cultura materiale Laterza,<sup>3</sup> (che segue alla cultura del Gaudio in cui prevalenti erano le pratiche funerarie in grotticelle artificiali). Indicazioni a riguardo provengono dall'area pugliese, lucana, calabrese e campana; quest'ultima ci interesserà più da vicino per lo studio qui presentato.

Nel territorio pugliese indicativi sono i contesti in grotta, come Grotta Nisco, nell'Alta Murgia, in provincia di Bari, in cui la cavità ha funto, in questa fase, da luogo sporadico di esercizio di pratiche rituali legate all'ambito funerario, con la deposizione di un numero esiguo di inumati (Venturo *et al.* 2011: 335-341); Grotta Cappuccini, nel Salento meridionale, in cui, il fenomeno culturale attestato ha comportato la deposizione di un numero enorme di individui (più di 300), ammassati in fasi diverse negli ambienti interni della grotta (Ingravallo 2002). Con Grotta Cappuccini si assiste, quindi, ad un cambiamento radicale nell'uso funerario delle grotte del territorio che assumono la valenza di luoghi sistematici di inumazione, con una ritualità che risponde all'intrinseca necessità di "far spazio" a nuove deposizioni. A questi contesti si affianca anche Grotta Campana d'Oro, in Provincia di Taranto, come testimonianza di pratica affine di sepoltura collettiva dei defunti (Aprile e Orlandi Barbano 2011: 767-769).

In questa fase dell'Eneolitico, ad essere impiegati come ambienti funerari non sono solo le grotte con le loro diverse dimensioni: esempi di ossari si incontrano in anfratti e in piccole nicchie rupestri, come nel caso delle Grotte di Latronico, in Provincia di Potenza (Cremonesi 1987-88: 380; Mallegni 1978: 215-217). Sul versante tirrenico meridionale, un sito altrettanto importante è Grotta San Sebastiano, dall'omonima località calabrese, in cui la spiccata ritualità, nei livelli eneolitici, è documentata da un piano di focolare con due fosse rituali e resti scheletrici al di sotto. C'è da dire che il fuoco è una costante presenza in quasi tutti i contesti eneolitici, come elemento che assume una funzione rituale e purificatoria, che prevede l'accensione ripetuta di roghi sulle deposizioni, tale da comportare la parziale combustione dei resti umani; ciò esclude che l'intervento fosse mirato a trasformare volutamente il corpo dei defunti, come si evince, invece, nella realtà culturale di Taurasi.<sup>4</sup>

In Campania, le deposizioni in grotta, datate tra l'Eneolitico e il Bronzo antico, sono in gran parte ubicate nella parte meridionale della Campania, compresa tra il Vallo di Diano e la costa del Cilento. Una lunga utilizzazione con inizio alla fine dell'Eneolitico, è testimoniata nella Grotta del Pino a Sassano (SA), dove, però, la maggiore consistenza numerica delle inumazioni si data al Bronzo medio iniziale. Le

---

<sup>3</sup> Si tratta di una facies, essenzialmente eneolitica, il cui nome deriva dal sito eponimo di Laterza (Biancofiore 1967: 195-300), situato a nord-ovest di Taranto; le caratteristiche sono associate per lo più a forme e decorazioni ceramiche (fascia punteggiata, a tratteggio obliquo) diffuse in Puglia, Campania e Lazio meridionale. La datazione occuperebbe l'arco temporale tra il 2900 e il 2300 AC.

<sup>4</sup> Corrispondente alla fase matura dell'Eneolitico antico; riconosciuta inizialmente in Campania, appare in realtà diffusa in gran parte dell'Italia meridionale, a cui risulta associato per lo più il rito dell'incinerazione, con sepolture individuali, collegate ad apposite strutture, per lo più capanne (Pacciarelli e Talamo 2011: 87-94).

deposizioni, rinvenute in distinti settori, mancano di connessione anatomica, sebbene sembra che vi fosse una distribuzione areale delle sepolture per livelli di età. E' probabile che la destinazione funeraria si accompagnasse ad una frequentazione culturale (Agostini *et al.* 1996: 475-476; Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206).

Un uso culturale sembra probabile anche per la vicina Grotta Merola nel Comune di Monte San Giacomo (Località Tempe di Tronicello a quota 1216m), indicata dalla presenza di due stalagmiti con enigmatici segni incisi poste lungo il percorso della grotta insieme alla destinazione funeraria della stessa, con resti umani, focolari e abbondanti frammenti ceramici (D'Agostino 1981). A più generiche datazioni al Bronzo, invece, riconducono la Grotta dei Fraulusi, nel Comune di Laurino, a nord del Monte Cervati (Marzocchella 1979: 326-327) e la Grotta del Poggio di Marina di Camerota (Palma di Cesnola, 1967: 199-217).

Le deposizioni in fossa, singole o collettive, dell'Eneolitico campano sono collegate all'aspetto Laterza o ad un aspetto Gaudo non proprio caratterizzato, sebbene si tende a considerare il primo successivo al secondo, datato a partire dal 2.800 a.C. fino a coprire l'intero secondo quarto del III millennio AC (Pacciarelli e Talamo 2011: 87-94). In Campania, comunque, si anticipa, a partire proprio dal Bronzo antico, una tendenza che nella restante Italia meridionale, si afferma nel Bronzo medio, ossia l'abbandono del rituale di seppellimento plurimo a favore delle deposizioni singole in fossa, per lo più inquadrabili in necropoli all'aperto, piuttosto che nelle grotte o grotticelle artificiali. Questo passaggio può riflettere un possibile cambiamento nell'organizzazione sociale delle comunità che da parentali estese e non differenziate passano a organizzazioni basate su singoli gruppi familiari emergenti, in cui il ruolo di preminenza poteva dipendere dal rapporto di discendenza (Livadie e Marzocchella 1999: 117-134).

### **Il rituale funerario della Grotta di Polla**

Un caso particolare di contesto funerario in grotta, inserito nel Vallo di Diano, è rappresentato proprio dalla Grotta di Polla. Elementi di discussione in questo lavoro sono le testimonianze, messe in luce nelle recenti campagne di scavo, che attesterebbero, come in precedenza anticipato, uno sfruttamento funerario e rituale di alcuni ambienti della grotta nella fase cronologica che va dall'Eneolitico medio/finale al Bronzo antico, senza che si rilevino particolari cambiamenti nelle pratiche funerarie rappresentate. Le evidenze messe in luce negli anni di scavi sistematici, dal 2016 al 2019, hanno permesso di inquadrare un contesto ricco di resti ossei umani, animali, materiale ceramico, carboni e un ingombro di pietre di medio-grandi dimensioni con elementi culturali di diversa tipologia.

L'area, così come si presenta, si connota come specifica zona adibita ad uso culturale e sepolcrale, in cui è stato possibile ricostruire il rituale di seppellimento che comportava la presenza multipla di individui inumati. La mancata connessione anatomica dei resti, se non per qualche eccezione, fa pensare a deposizioni, che, nel tempo, sono state volutamente manipolate per "far spazio" a delle nuove; il ritrovamento di un certo numero di ossa lunghe attesterebbe la presenza dei deposti e la conservazione anche di piccole ossa, per lo più vicine, è indice di una manipolazione limitata, senza un eccessivo spostamento areale degli scheletri.

Il rituale ricostruito avrebbe probabilmente comportato il seppellimento iniziale degli individui in una porzione centrale dell'area con relativo corredo; il corredo consisteva in vasi integri, o parzialmente integri, numerosi frammenti di ceramica grezza e fine, prodotti dell'industria litica in selce ed ossidiana, resti di fauna domesticata (per lo più ovini-caprini, bovini e suini) e una quantità importante di carboni dispersi; il tutto sigillato da pietre, in parte di caduta, in parte di apporto volontario che creavano dei veri e propri ingombri di riferimento nello spazio. La successiva deposizione di nuovi inumati avrebbe

determinato lo spostamento volontario dei precedenti e la dispersione limitata delle ossa e degli stessi frammenti ceramici. L'importante presenza di carboni (Figura 7.1) conferma l'uso diffuso di fuochi, accesi direttamente sul posto, come attesterebbe anche il ritrovamento di un focolare di forma sub-rottondeggiante, registrato al limite della distribuzione dei resti archeologici e dell'ingombro di pietre. Tra gli elementi di corredo, indicatori di un'attribuzione anche al genere degli inumati, figurano diverse ossa lavorate in forma di spolette da telaio (Figura 7.2), punteruoli, aghi in osso (Figura 7.3); tra gli elementi culturali accette miniaturistiche in serpentinite (Figura 7.4), giadeite e selce; manufatti litici in selce, tra cui lame, lamelle, nuclei ed un pugnale, che trova confronti con i contesti eneolitici della cultura del Gaudio, della necropoli della Trinità di Piano di Sorrento (Tomba 1) (Albore Livadie 1991: 86, t. 1, 227150; Albore Livadie *et al.* 1996: 61-68) (Figura 7.5); più rari, ma presenti, i manufatti in ossidiana: lame, lamelle e un nucleo a lamelle, le cui analisi petrografiche hanno confermato la provenienza della materia prima dalle Lipari (Acquafredda *et al.* 2020: 107-123) (Figura 7.6).



**Figura 7.1.** Particolare delle concentrazioni di carboni mescolati ai resti ossei umani e ai manufatti ceramici e litici (Foto A. Minelli).



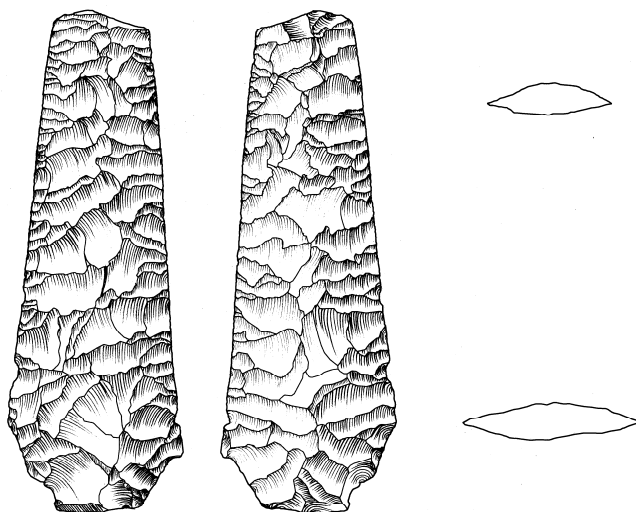
**Figura 7.2.** Spoletta da telaio con estremità a testa zoomorfa (Foto di F. Larocca).



**Figura 7.3.** Aghi in osso (Foto di F. Larocca).



**Figura 7.4.** Ascetta miniaturistica in serpentinite. Dimensioni: h 2,4cm, l 2,8cm (Foto F. Larocca).



**Figura 7.5.** Pugnale a breve e largo peduncolo in selce color grigio beige mancante della sommità. Ritocco bilaterale foliato invadente su entrambe le facce. Dimensioni: h 11.4cm, l 3,8/2,4cm (Disegno di S. Passaretti).



**Figura 7.6.** Nuclei in ossidiana a lame e lamelle (Foto di F. Larocca).

I materiali ceramici (cf. Capitolo 4), associati alle deposizioni, si caratterizzano per la loro estrema frammentarietà, probabile prodotto della deliberata rottura che rientra nel rituale sepolcrale. La maggior parte dei frammenti, infatti, non sono diagnostici e farebbero propendere per una selezione di contenitori di uso comune, volutamente rotti per essere utilizzati nel rituale. La vicinanza di frammenti analoghi ha permesso altresì la parziale ricomposizione dei materiali. Non mancano, però, gli elementi diagnostici che confermerebbero in modo preponderante l'attribuzione cronologica del contesto funerario dall'Eneolitico finale al primo Bronzo, ma con presenze ascrivibili anche al Neolitico finale e al primo Eneolitico (cf. Capitolo 4).

Tra gli indicatori che inquadrano pienamente l'area all'Eneolitico finale e al primo Bronzo figurano quelli che ci riportano alla fase di Laterza, come orli di scodelle graffiti con motivo a denti di lupo, o pareti con motivo graffito a zig - zag. Nel medesimo orizzonte cronologico possono essere inseriti i frammenti di olle con cordoni ad intaccature o le olle con impressioni circolari sotto l'orlo, che trovano specifici confronti con la Grotta del Pino (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206. Le olle di impasto grossolano con cordoni digitali hanno confronti più diretti nel vicino riparo dello Zachito (D'Agostino e Gastaldi 1985: 805-825), nei livelli attribuiti genericamente all'età del Bronzo antico, nell'inghiottitoio di Varlacarla ed a Grotta Pertosa (Trucco 1991: 471-479). Reperti analoghi sono stati ritrovati anche negli scavi di D'Agostino nello strato 8 della Grotta di Polla (D'Agostino 1981: 317) e nei livelli eneolitici della grotta 2 di Latronico, presso Potenza (Ingravallo 1985: 276, Figura 8 1, 3, 5; p. 289, Figura 116). Confronti istituiti con il Lazio, precisamente con Torre Crognola (Cocchi Genick 1998, Figura 41 Tipo 105 - 106) ampliano il *range* cronologico estendendo l'attribuzione al Bronzo antico e mettendo in rilievo una loro maggiore frequenza in contesti con funzione culturale. Altre fogge vascolari sono ascrivibili a questo periodo, grazie alle corrispondenze con l'Italia centrale (Cocchi Genick 1998). Corrispondenze con questo tipo di ceramica sono presenti a Tufariello (Ross Holloway 1975: 42, Figura 39 2-4, 8) e nello strato

medio di grotta Cardini (Bernabò Brea *et al.* 1989: 80-81, Figura 17 4,8). Da Tufariello (Ross Holloway 1975: 43, Figura 40 2, 3, 9, 10) e da grotta Cardini (Bernabò Brea *et al.* 1989: 65, Figura 25 j, h, m) comprendenti olle ad ampia imboccatura con orlo ingrossato e labbro piatto. I confronti di quest'ultimo tipo si trovano più immediati nei tipi di olle ritrovate in Irpinia e appartenenti alla *facies* di Palma Campania (Albore Livadie 1994: 252 f. 4, 13; p. 218, f. 9, 3). Un manico con sopraelevazione ad ascia trova somiglianze con un manico ad ascia forato proveniente da Madonna di Grottole (Tunzi Sisto e Langella 1995: 291-311); questo sito è stato interpretato come una cavità adibita a pratiche culturali confermate dalle tracce di un focolare all'entrata.

Si può concludere che molto numerose sono le somiglianze con fogge tipiche dell'Eneolitico, per lo più finale, come le ciotole graffite a denti di lupo e i vasi troncoconici con cordoni ad intaccature, o ancora le olle di grandi dimensioni con orlo intaccato, come somiglianze si hanno anche con elementi del Bronzo antico. In questa sede sono stati riportati solo alcuni esempi più rappresentativi, seppur ulteriori dati si potranno ottenere dal prosieguo dello studio dei materiali e sono stati ampiamente esposti nel capitolo 4. Per quanto riguarda, invece, lo studio antropologico e paleopatologico dei resti scheletrici, esso ha permesso altresì di definire un quadro morfometrico delle caratteristiche fisiche degli inumati, determinandone, lì dove possibile, il sesso, l'età, lo stato di salute, al fine di verificare l'esistenza o meno di selezioni specifiche nella scelta delle deposizioni e degli ambienti (cf. Capitolo 5). Si precisa che, allo stato attuale, gli studi sono da considerarsi ancora del tutto preliminari in quanto gli scavi dell'ambiente sono in corso e devono essere ulteriormente ampliati per acquisire nuove informazioni e nuove evidenze.

### Considerazioni conclusive

Nel quadro delle evidenze sepolcrali in grotta per l'Italia meridionale, la Grotta di Polla rappresenta un esempio ricco e articolato di sfruttamento rituale che ben si allinea con le testimonianze note tra l'Eneolitico e il Bronzo antico. Malgrado le serie difficoltà rappresentate dalle coltri di fango che caratterizzano gli ambienti interni della grotta e che riducono notevolmente le possibilità di intervento, conservazione e riconoscimento delle evidenze, il contesto oggetto di studio ha comunque permesso di acquisire informazioni utili a confronti con realtà coeve. Gli elementi comuni constano nella presenza multipla e differita di deposizioni, che avrebbero subito nel tempo una manipolazione per l'inserimento di nuove sepolture, alterando la giacitura primaria dei resti scheletrici; la disconnessione anatomica dei resti può essere in parte anche dovuta al concomitante intervento dell'apporto detritico e delle acque piovane che defluiscono all'interno della grotta. Significativa è l'attestazione del fuoco, che si presenta sotto forma di frustuli carboniosi dispersi su tutta la superficie di deposizione, mescolati al sedimento sabbioso-argilloso, con evidenze di combustione anche sulle ossa stesse, sia umane che animali. La documentazione di un focolare di forma sub-rottondeggiante al limite dell'area di maggiore concentrazione dei resti, conferma una pratica, già presente dal Neolitico, di accensione di roghi sulle deposizioni a scopo rituale e purificatorio.

La frammentazione volontaria dei reperti ceramici, di cui solo una parte rientra nel corredo funerario, è un ulteriore elemento rituale della pratica di seppellimento, che richiama in gran parte l'evidenza di Grotta del Pino (Piperno e Pellegrini 2000-2001: 121-206), con cui ci sono molte analogie culturali e culturali. I frammenti, appartenenti ad un unico contenitore, spesso sono posizionati vicini, testimonianza del non eccessivo rimaneggiamento dei resti, sebbene risulti difficile ricostruire le modalità di inserimento nel contesto, se preliminarmente rotti e distribuiti nell'area o se lanciati direttamente nelle fosse di deposizione. Ulteriore difficoltà sta nell'interpretazione di questa pratica che, comportando la rottura di contenitori per lo più da cucina, si ascriverebbe al concetto antropologico di banchetto funebre, a cui si ricondurrebbero anche i resti di fauna associata.

La presenza di pietre di medio-grandi dimensioni è interpretabile come possibile segnacolo dell'area adibita a seppellimento o come funzionale alla copertura dei resti, oltre a non escludere anche una probabile inferenza di materiale detritico dall'esterno, che può aver in parte compromesso la dislocazione delle stesse pietre. La caratterizzazione morfometrica degli inumati non ha permesso di definire delle distinzioni per classi di età o genere, considerato l'esiguo numero di resti al momento analizzato, ma ha certamente contribuito a comprendere lo stato di salute degli stessi, riflesso naturale di uno stile di vita degli appartenenti alla comunità.

Le informazioni ad oggi acquisite sono da considerarsi del tutto preliminari in quanto solo la continuazione degli interventi di scavo potrà fornire nuovi dati che confermino le interpretazioni qui fornite. E' stata documentata anche la presenza di altri ambienti della grotta, ugualmente destinati ad aree di seppellimento. Tali evidenze pongono importanti quesiti sul limite estremo cui si è spinto l'uomo nella grotta, considerato l'andamento interno non agevole per i cospicui depositi fangosi che ostacolano notevolmente il movimento. Ulteriori indagini, previste per il prossimo triennio, permetteranno di ampliare il quadro delle conoscenze sulle dinamiche di occupazione della Grotta di Polla all'interno di un'area geografica strategica qual è quella del Vallo di Diano, crocevia nel tempo di uomini e culture.

# Capitolo 8

## Fotogrammetria digitale per il rilievo dello scavo in grotta

A. Di Meo

Phd Student

*Dipartimento di Scienze Umanistiche, Sociali e della Formazione, Università degli Studi del Molise  
Via De Sanctis, Campobasso (Italy)*

### Introduzione

In ambito archeologico il rilievo della stratigrafia serve principalmente a definire la distribuzione e l'organizzazione spaziale delle diverse componenti delle stratificazioni stesse (Leonardi 1992). Il rilievo deve quindi indicare la complessità delle unità stratigrafiche andando a registrare le informazioni di tipo metrico, geometrico e topologico (Vicenzutto *et al.* 2018: 698). L'utilizzo dei modelli 3D, e più in generale delle tecniche di indagine digitale, sta diventando sempre più una parte fondamentale della ricerca archeologica, poiché in grado di determinare una tipologia di dati di migliore qualità durante le fasi di studio e di interpretazione dei contesti.

Per rispondere a queste necessità, nell'ambito dello scavo archeologico della Grotta di Polla, è stata messa in pratica una metodologia di modellazione e di rilievo 3D, che riuscisse ad integrare le superfici virtuali elaborate tramite fotogrammetria digitale, con il rilievo digitale classico. Il contesto presenta, come descritto nei capitoli precedenti, delle enormi difficoltà di natura logistica. Tali problematiche influiscono in maniera forte anche sulla documentazione grafica relativa al rilievo della stratigrafia. Fino al 2017, il rilievo veniva effettuato con metodo classico, tramite stazione totale e disegno. Dalla campagna 2018, essendo necessario documentare lo scavo con una certa celerità, senza comunque perdere un alto grado di precisione delle misurazioni, è stata avviata l'indagine tridimensionale sistematica dei dati spaziali. Il workflow della procedura ha previsto diverse fasi, descritte di seguito, e ha permesso di ottenere risultati utili alle necessità della documentazione di scavo e della ricerca.

### Fotogrammetria e Structure from Motion

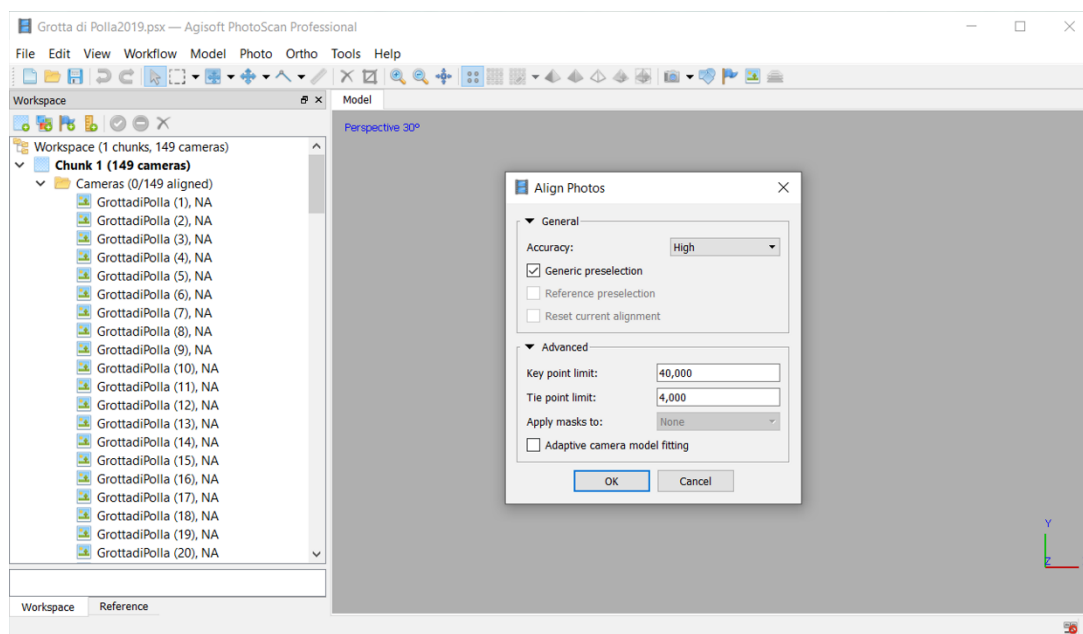
Nell'ultimo decennio, il veloce avanzamento tecnologico, i miglioramenti delle prestazioni dei computer e lo sviluppo di nuovi algoritmi di image processing e di computer vision, hanno portato la fotogrammetria ad essere un metodo di rilievo estremamente competitivo e affidabile. La tecnica che utilizza algoritmi Structure from Motion, delineata alla fine degli anni Settanta (Ullman 1979), calcola i parametri interni delle camere, definisce la posizione degli scatti e restituisce una prima nuvola di punti sparsa dell'oggetto o della scena rilevata.

Il processo si è notevolmente semplificato con l'introduzione di algoritmi come SIFT, SURF, ORB e numerosi altri che, in maniera del tutto automatica, riescono ad identificare i punti in comune nelle immagini acquisite restituendo un primo dato consistente nei tie points ovvero quelle corrispondenze tra le immagini stesse che servono successivamente per stimare i parametri di orientamento interno ed esterno delle camere e le coordinate 3D (Remondino *et al.* 2014). Tramite software che sfruttano algoritmi di dense image matching è possibile inoltre ottenere automaticamente nuvole di punti dense colorate e con precisioni metriche paragonabili a quelle ottenute tramite laser scanner (Nocerino 2016). Fondamentali per l'ottenimento di un risultato metricamente preciso sono i Ground Control Points (GCP), punti distribuiti in maniera uniforme nell'area da rilevare e misurati con una tecnica differente come può essere ad esempio l'uso della stazione totale.

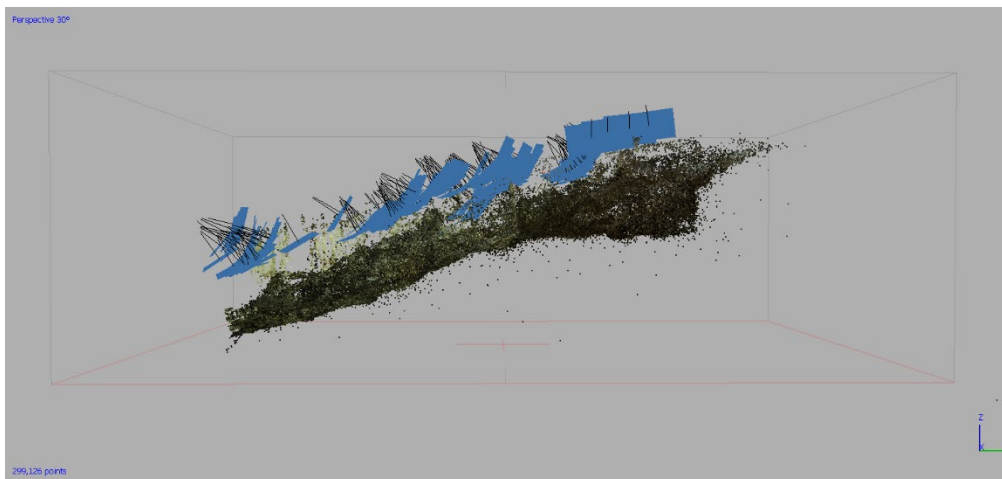
Appare chiaro, quindi, che nell'utilizzo di tecniche automatiche che sfruttano algoritmi Structure from Motion, per ottenere un modello 3D di qualità, bisogna necessariamente seguire un protocollo ben definito che parta dalla giusta acquisizione degli scatti e dei GCP, passa per il controllo del processamento dei dati, fino al controllo dei risultati.

Per l'elaborazione dei fotogrammi acquisiti, è stato scelto di utilizzare il software Agisoft PhotoScan Professional in dotazione al laboratorio di Archeologia dell'Università degli Studi del Molise. Il software in questione permette di compiere una serie di operazioni completamente in automatico: una volta importate le immagini, il primo passo è il loro allineamento. E' in questa fase che PhotoScan stima i parametri di orientamento interno ed esterno tramite una procedura di auto-calibrazione della fotocamera utilizzata, sfruttando il metodo dei minimi quadrati (bundle adjustment) in modo da permettere una ricostruzione ottimale della geometria dell'oggetto. Photoscan riesce a supportare diversi tipi di fotocamera, che può calibrare tramite specifiche equazioni ed accorgimenti. Nel nostro caso, è stata utilizzata una fotocamera reflex che rientra nella categoria delle Frame Cameras, la più diffusa e l'unica che viene settata automaticamente dal software. Le informazioni sulla fotocamera quali il modello, le dimensioni del sensore (mm) e la lunghezza focale (mm) vengono infatti ricavate in automatico da PhotoScan nel momento del caricamento dei fotogrammi ed associate in un file chiamato EXIF. Questi dati sono usati quindi per calcolare la lunghezza focale in *pixel*.

Le procedure descritte fin qui si riferiscono tutte nel comando Align Photo. Questa fase, come tutte le altre, può essere controllata settando i parametri delle varie voci disponibili, in base al set di dati che si vuole elaborare e alla qualità dei risultati di cui si necessita (Figura 8.1). Una volta avviato questo comando inizia il processo di allineamento che ha come risultato una nuvola sparsa, la posizione delle fotocamere contraddistinta da rettangoli blu ed i valori adjusted dei parametri di calibrazione (Figura 8.2).



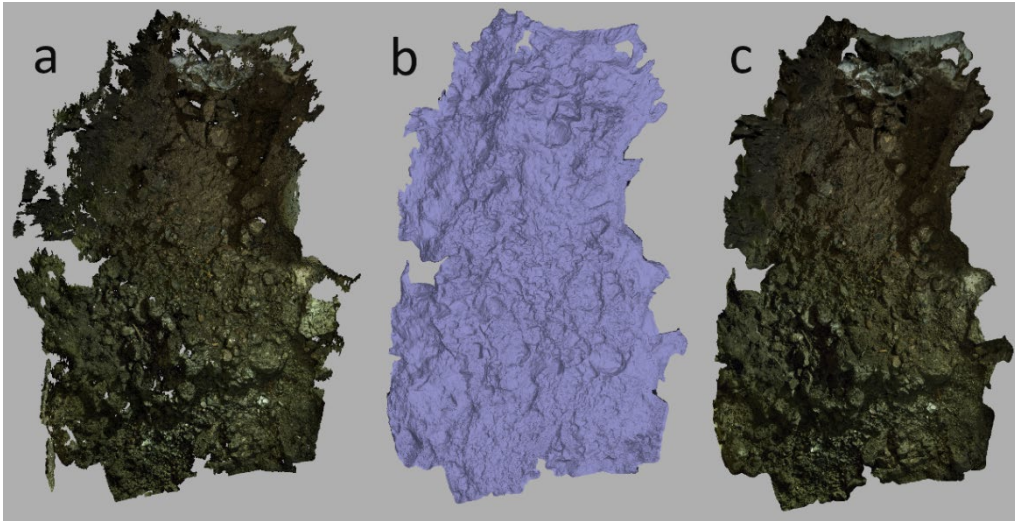
**Figura 8.1.** Interfaccia del software Agisoft Photoscan Professional; Box di settaggio dei parametri per l'allineamento dei fotogrammi.



**Figura 8.2.** Nuvola di punti sparsa. In blu la stima delle posizioni delle prese fotografiche.

Questi risultati sono utilizzati nella fase successiva dell'elaborazione, quella in cui si ottiene una ricostruzione 3D con un'elevata densità di punti. La creazione della nuvola densa è il processo che richiede il maggior tempo di elaborazione. In questo step, infatti, gli algoritmi di *image matching* individuano le corrispondenze di ogni singolo pixel all'interno di una coppia di immagini. Questi algoritmi calcolano la similarità nel contenuto di colore del pixel, scegliendo la corrispondenza tra pixel più simili. In questo modo ad ogni pixel viene assegnato un valore di profondità in modo da creare la nuvola di punti densa.

Le ultime fasi dell'elaborazione prevedono la generazione della mesh cioè la creazione di una superficie poligonale partendo da una nuvola di punti che vengono uniti in modo da creare una rete di triangoli che formeranno la mesh. Infine, tramite la texturizzazione del modello, viene applicata alla mesh il contenuto colore ricavato dalle immagini acquisite (Figura 8.3). Nonostante l'alto livello di automazione, tutto il processo di modellazione viene sempre controllato tramite i parametri impostabili in ogni step dell'elaborazione. Il risultato finale del processo fotogrammetrico è un modello fotorealistico da cui è possibile esportare ortofoto metricamente corrette sulle quali è possibile successivamente caratterizzare in formato vettoriale le planimetrie delle superfici rilevate.

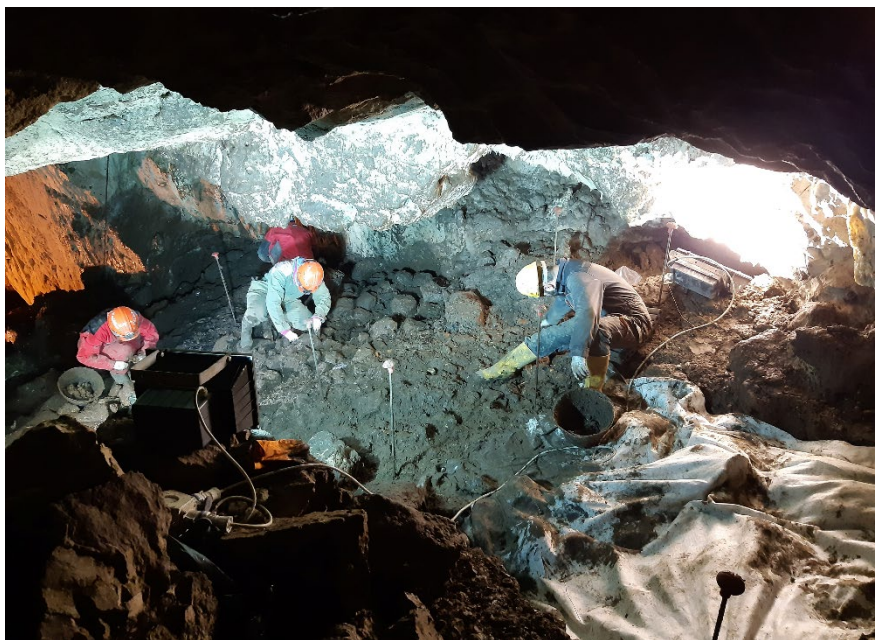


**Figura 8.3.** Fasi dell'elaborazione: a) nuvola di punti densa; b) mesh poligonale; c) modello texturizzato.

### **Il rilievo fotogrammetrico dello scavo nella Grotta di Polla**

Come accennato, a partire dalla campagna di indagine del 2018, per lo scavo archeologico della Grotta di Polla, è stato previsto un approccio multidisciplinare con cui le tradizionali metodologie di ricerca venissero affiancate dalle tecnologie digitali applicate allo studio archeologico.

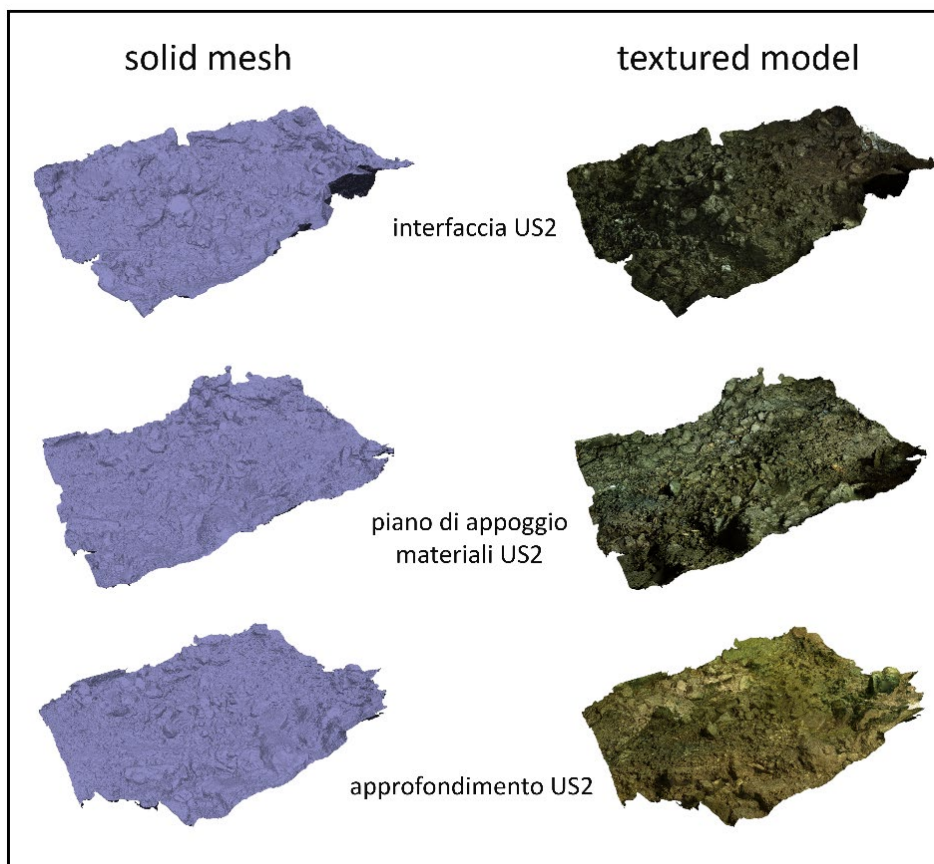
Era infatti necessario utilizzare una metodologia che permettesse di risparmiare tempo durante la missione di scavo, pur tenendo presente le oggettive difficoltà, dovute essenzialmente alla totale assenza di luce naturale, alla natura fangosa degli strati, a causa dello stillicidio continuo all'interno della grotta, e alla ristrettezza degli spazi (Figura 8.4).



**Figura 8.4.** Grotta di Polla, Sala 4, area 4. Lo strato archeologico durante le fasi di scavo.

Il primo passo, di natura prettamente pratica, è stato quello di impostare un sistema di illuminazione dell'area da indagare che riuscisse a rendere visibile l'unità stratigrafica in ogni dettaglio cercando di limitare il più possibile la presenza di ombre. L'attività di rilievo ha previsto una prima fase di battitura con stazione totale dei vertici del saggio di scavo e di alcuni punti all'interno del saggio stesso. Questi punti, definiti ground control points (GCP), hanno permesso di tenere sotto controllo eventuali errori e deformazioni durante la fase di elaborazione del modello digitale da cui estrarre gli ortofotopiani. Dopo aver realizzato l'eidotipo dell'area, annotando i vari punti battuti con stazione totale, si è provveduto all'acquisizione fotografica dell'unità stratigrafica da documentare.

I rilievi sono stati effettuati con fotogrammetria a luce radente, con scatti a mano libera senza l'ausilio di flash al magnesio. E' stata utilizzata una fotocamera Nikon D5300 con un sensore CMOS in formato DX da 24.2 megapixel su cui è stato montato un obiettivo Nikkor 18/55mm. Le immagini sono state acquisite in formato RAW, impostando un valore ISO di 600, con apertura del diaframma f/5.6 nelle battute relative ai rilievi del 2018 e di ISO 400 con medesima apertura di diaframma nella battuta del 2019. A causa della variabilità dell'altezza del 'soffitto' della Sala 4, quella interessata dal rilievo fotogrammetrico, non si è potuto acquisire le immagini da altezze maggiori di 1.5m, per cui sono stati necessari più fotogrammi per coprire tutta l'area da rilevare. Questo fattore ha in parte rallentato l'acquisizione, che si è svolta comunque nell'arco di una giornata lavorativa. Le prese fotografiche sono state realizzate mantenendo una sovrapposizione tra i singoli scatti successivi, di almeno il 60% e con almeno otto punti omologhi in comune. Il rilievo fotogrammetrico ha riguardato le superfici considerate diagnostiche che sono state indagate nelle campagne di scavo 2018-2019. Nello specifico sono state rilevate l'interfaccia dello strato US2, il piano di appoggio dei materiali US2 e l'interfaccia dell'approfondimento, tutt'ora in corso, all'interno dello stesso strato (Figura 8.5).



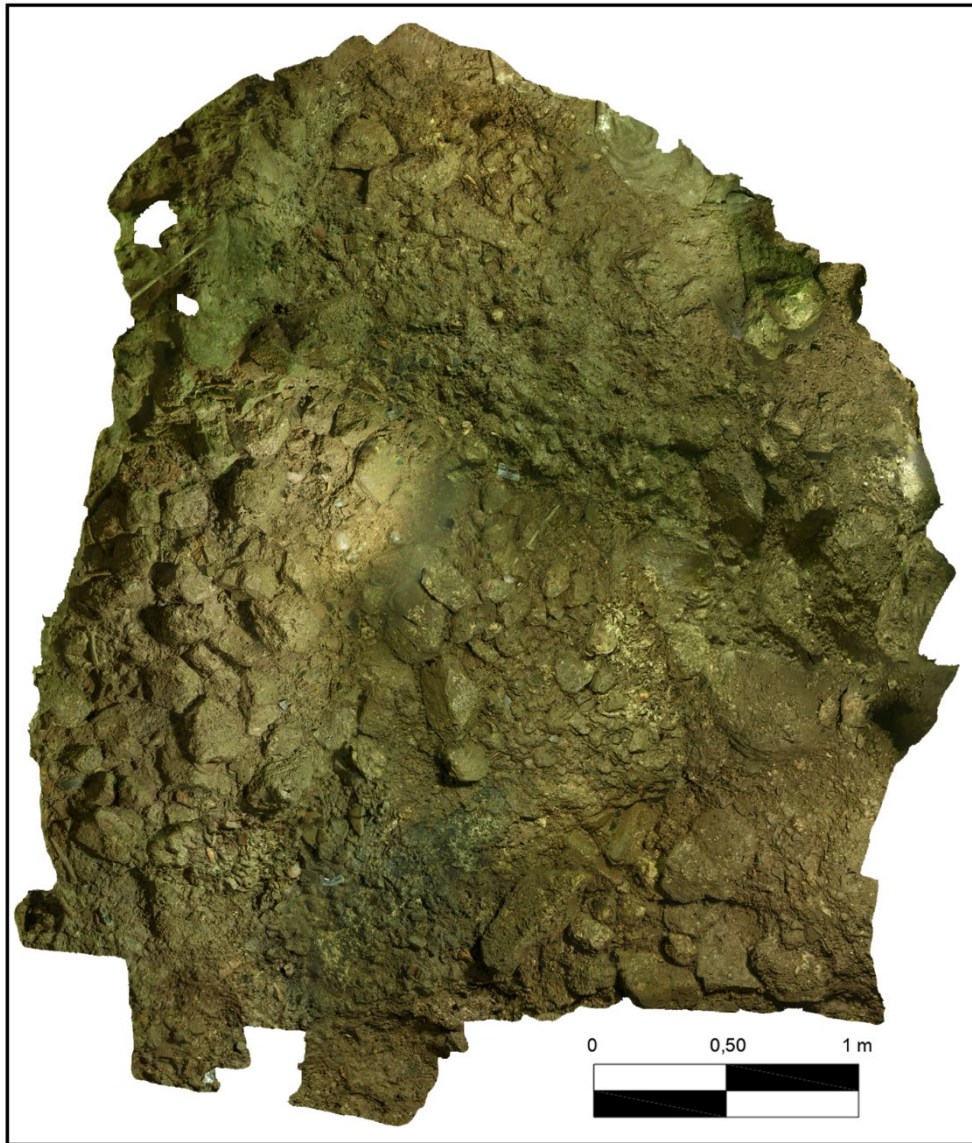
**Figura 8.5.** Grotta di Polla, Sala 4, area 4, US2. Successione delle tre fasi soggette al rilievo fotogrammetrico.

Per ognuna delle superfici rilevate sono state eseguite le procedure di elaborazione descritte nel paragrafo precedente variando, di volta in volta, i parametri di controllo in base alle necessità. Nella tabella 1 vengono indicati i risultati delle elaborazioni distinguendo i tre rilievi per anno e confrontando, la densità delle nuvole di punti, la quantità di facce triangolate ottenute nella generazione delle mesh e la qualità della risoluzione a terra delle ortofoto generate (Tabella 8.1).

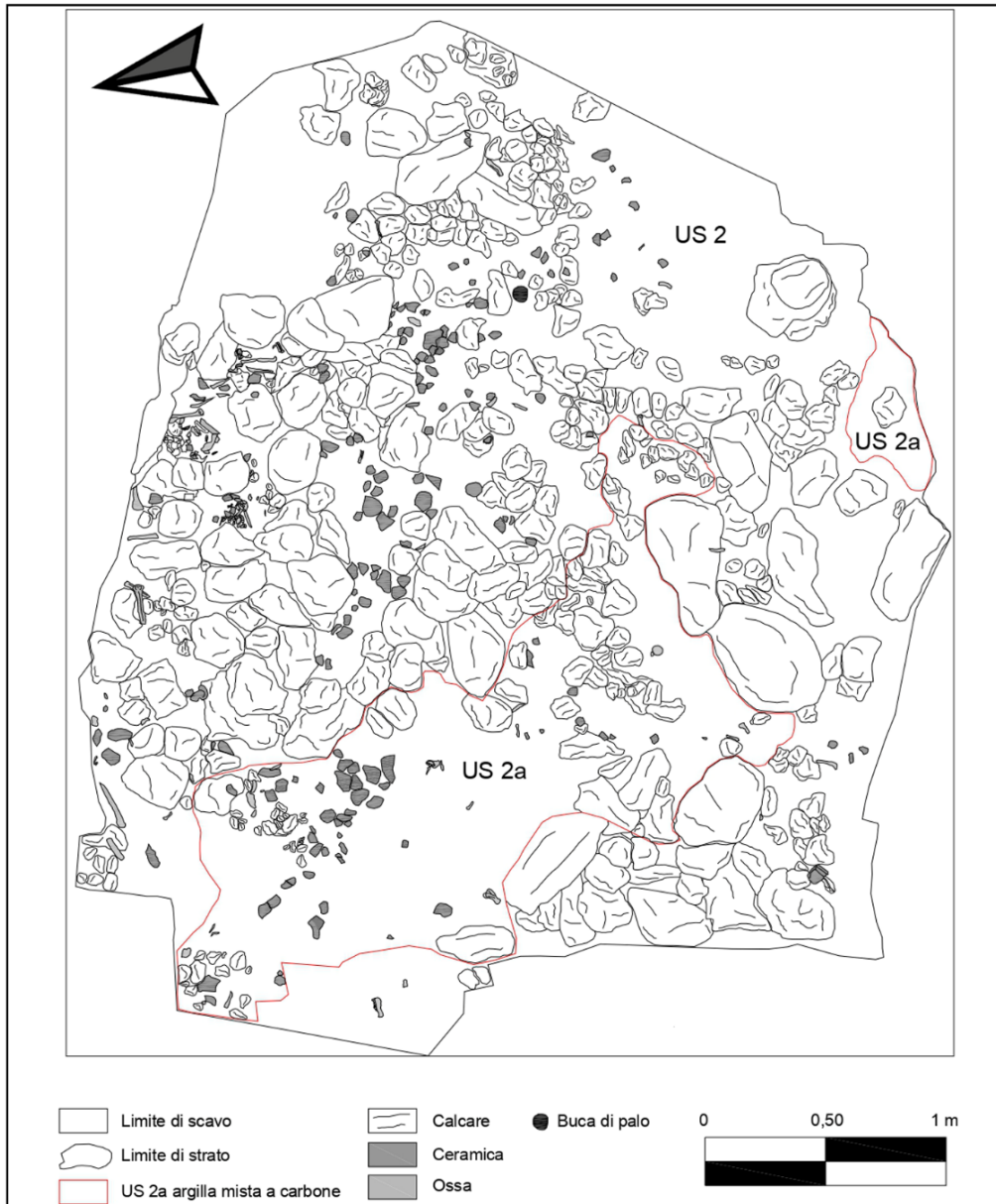
	Interfaccia US2 (1 <sup>a</sup> settimana 2018)	Piano appoggio materiali US2 (2 <sup>a</sup> settimana 2018)	Approfondimento US2 (2019)
Numero immagini	167	176	120
Tie Points	299.126	198.258	135.089
Dense Cloud	22.919.257	28.355.262	41.768.367
Mesh	4.076.857	5.346.840	8.195.259
Ortophotos resolution	3,1 mm/pix	6,52 mm/pix	5,83 mm/pix

**Tabella 8.1:** dati delle fasi di elaborazione dei modelli 3D tramite software Agisoft Photoscan Professional.

Dai modelli tridimensionali, sono state quindi esportate le ortofoto delle superfici visibili con una risoluzione variabile tra i 3.1 ai 6.53mm/pix che, una volta importate in ambiente CAD e GIS, sono state analizzate graficamente per essere vettorializzate in modo da ottenere il rilievo grafico 2D delle superfici scavate (Figure 8.6 e 8.7).



**Figura 8.6.** Grotta di Polla, Sala 4, area 4, approfondimento US2. Ortofoto della superficie rilevata.



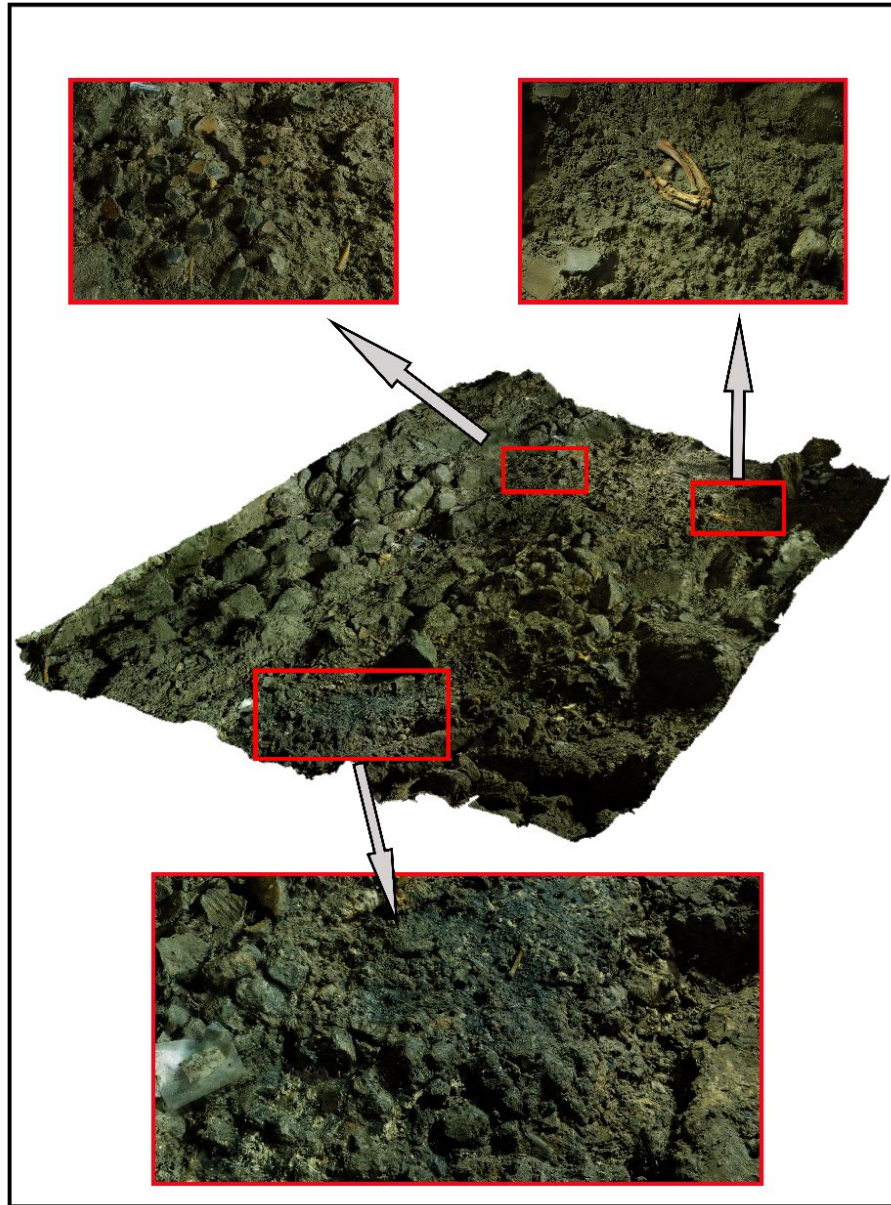
**Figura 8.7.** Grotta di Polla, Sala 4, area 4, approfondimento US2. Rilievo grafico da vettorializzazione dell'ortofoto con caratterizzazione dei clusters di materiali.

## Risultati

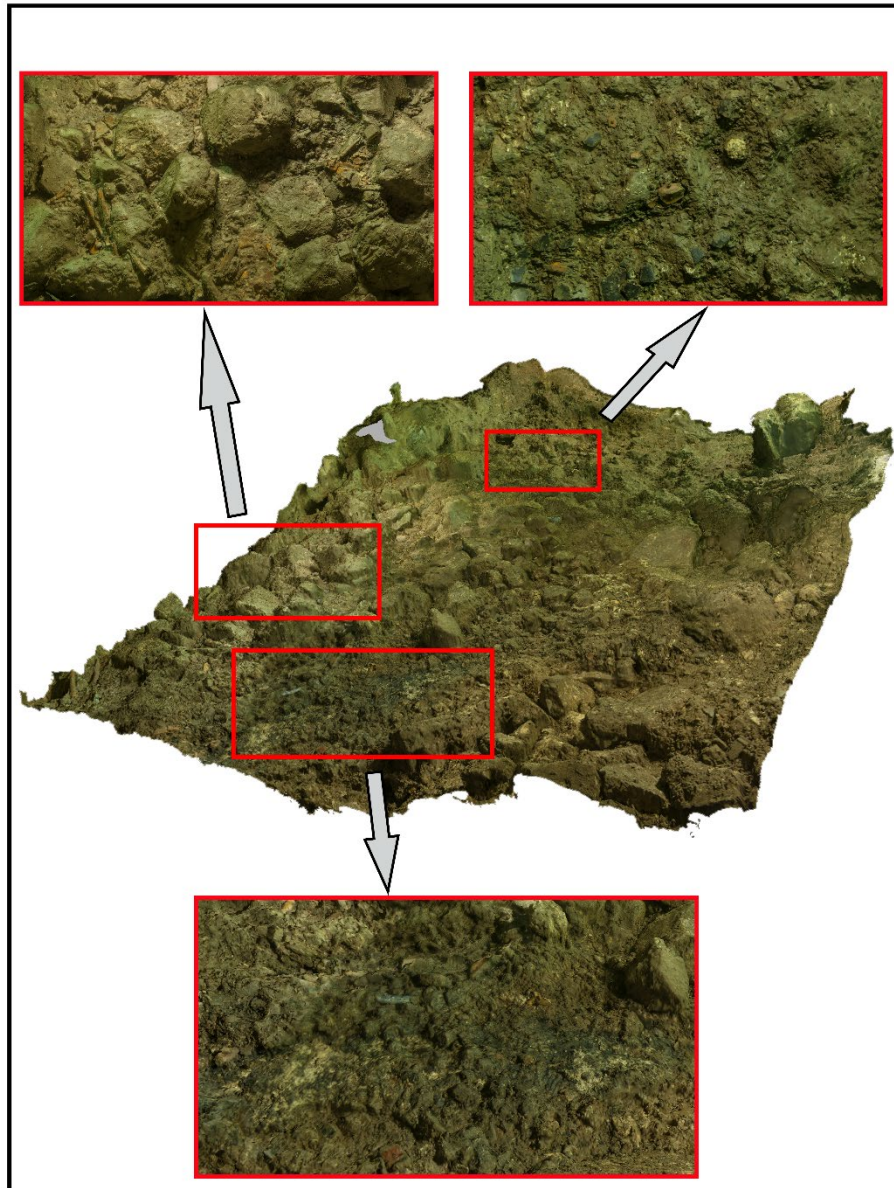
La scelta di utilizzare la fotogrammetria 3D per il rilievo di dettaglio delle superfici scavate e di conseguenza dei depositi di materiali, ha risposto a diverse necessità. Innanzitutto era necessario avere informazioni di tipo metrico e geometrico e si doveva definire con chiarezza le relazioni spaziali tra i vari clusters di materiali all'interno del deposito. Risulta fondamentale quindi la definizione degli aspetti topologici poiché attraverso l'analisi spaziale delle concentrazioni dei materiali e del loro sconvolgimento si è in grado di individuare e definire i processi formativi della stratigrafia. È importante, infatti, ricordare come la formazione del deposito della Grotta di Polla è frutto anche di processi derivanti da fenomeni naturali che si susseguono in maniera costante all'interno della grotta e che hanno come risultato una modificazione della stratificazione del deposito. Queste attività sono riferibili a fenomeni che concorrono alla formazione del deposito in termini di apporto, asporto, trasporto e trasformazione delle componenti del deposito stesso.

La stratigrafia dello scavo della Grotta di Polla (cf. Capitolo 3) risulta quindi essere estremamente compromessa e di difficile interpretazione e anche per questo motivo si è deciso di rilevare le superfici e i materiali depositi tramite una metodologia che consentisse di conservarne la memoria visiva ad alta definizione e di registrarne l'andamento nelle tre dimensioni. Il rilievo tridimensionale degli elementi individuati ha permesso di accomunare zone di concentrazione di materiali all'interno di una stessa Unità Stratigrafica riferendole ad un medesimo processo deposizionale nonostante fossero state indagate in momenti e campagne di scavo diverse. La metodologia utilizzata ci ha dato la possibilità di rendere visibili in qualsiasi momento della ricerca post-scavo gli elementi che caratterizzano il deposito archeologico senza dimenticare l'importanza della planimetria di scavo al quale in ogni caso i modelli 3D devono essere sempre affiancati e mai visti come un elemento sostitutivo.

Nel caso della Grotta di Polla, questo aspetto è visibile nella ricostruzione 3D della US2 nell'area 4 all'interno della Sala 4. Qui si possono distinguere concentrazioni di grossi massi immediatamente al di sotto della parete nord della grotta, e lungo il limite sud del saggio di scavo. Nella parte centrale del saggio si riscontra invece la concentrazione principale di frammenti ceramici con sporadica presenza di reperti ossei che risultano invece abbondanti nella zona al di sotto della parete nord in cui abbiamo annotato precedentemente la concentrazione di grossi massi. Nella zona centrale del lato con una quota minore dello scavo, verso il limite occidentale del saggio, è stata portata alla luce una evidente variazione del terreno che denominata US2a, caratterizzata dalla presenza di carbone misto a cenere ben distinguibile nelle figure in cui sono riportati i dettagli delle deposizioni dei reperti in questione (Figure 8.8 e 8.9).



**Figura 8.8.** Grotta di Polla, campagna 2018. Modello 3D del piano di appoggio dei materiali. Particolari del deposito.

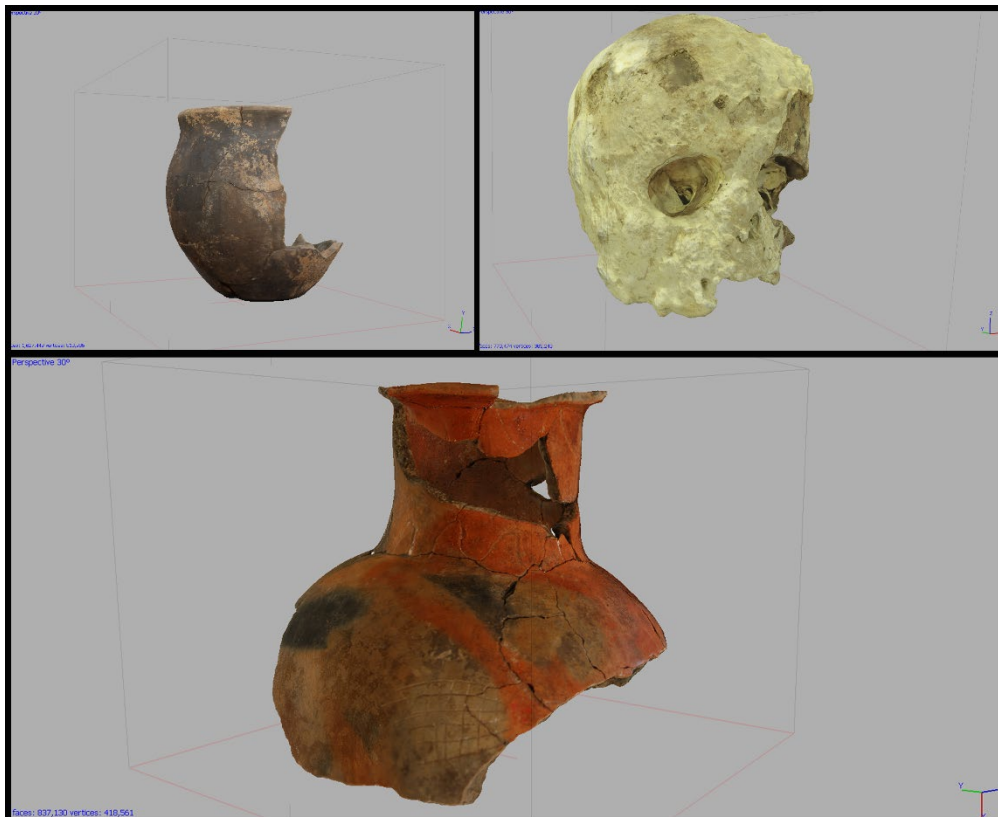


**Figura 8.9.** Grotta di Polla, campagna 2019. Modello 3D dell'approfondimento all'interno della US2.

## Conclusioni

La metodologia per il rilievo 3D utilizzata nel contesto della Grotta di Polla, esposta in queste pagine, oltre ad essere a basso costo, relativamente veloce e difatti basata sull'integrazione tra fotogrammetria e ambienti CAD e GIS, ha permesso di ridurre i tempi della sospensione delle attività di scavo archeologico, rispetto a quello che sarebbe stato il tempo impiegato per rilievi 3D effettuati con altre tecniche come ad esempio il laser scanning. Inoltre, l'indagine digitale tridimensionale in un contesto così difficoltoso come quello di una grotta, in cui l'accesso non è ovviamente consentito al pubblico e che risulta essere un ambiente in costante mutazione geomorfologica, oltre a permettere di conservare dal punto di vista della ricerca scientifica la memoria delle varie fasi di scavo, permette di rendere visibili e fruibili le emergenze archeologiche, anche se solo in maniera virtuale, ad un pubblico di appassionati e non, che non debbano forzatamente essere specialisti del settore.

Le ricostruzioni 3D possono, infatti, essere utilizzate nei musei, dando la possibilità al visitatore di andare ad individuare la posizione esatta del ritrovamento dell'oggetto che, ad esempio, potrebbe osservare nelle teche del museo e di cui può, in alcuni casi, apprezzare il dettaglio tramite ricostruzioni 3D dei reperti stessi (Figura 8.10). E', infatti, in fase di acquisizione ed elaborazione, un archivio digitale tridimensionale dei reperti più significativi provenienti dall'interno della Grotta di Polla che possa consentire, da un lato l'integrazione e l'ottimizzazione del rilievo e dello studio dei materiali archeologici e dall'altro di fornire la possibilità al visitatore di osservare l'oggetto nella sua completezza di dettaglio.



**Figura 8.10.** Alcune ricostruzioni 3D dei reperti provenienti dalla Grotta di Polla.

## Bibliografia

Acquafredda, P., F. Larocca, A. Minelli, M. Pallara e F. Micheletti 2020. Petroarcheometric Analysis on Obsidian Artefacts Found Within Some Neolithic –Eneolithic Period Caves of Southern Italy. *Open Archaeology* 6: 107-123.

Acsadi, G. e J. Nemeskeri 1970. *History of human life span and mortality*. Akademia Kiadó, Budapest.

Agostini, S., A. Di Santo, F. Fabbri, E. Pellegrini, M. Piperno, A. Tagliacozzo e L. Vagnetti 1996. Grotta del Pino: giacimento funerario del Bronzo medio nel Vallo di Diano (Sassano, SA). *Atti XIII Congresso Internazionale UISPP IV*: 475 – 476. Forlì: Abaco.

Albore Livadie, C. (a cura di) 1991. *Archeologia a Piano di Sorrento*. Comune di Piano di Sorrento.

Albore Livadie, C. (a cura di) 1994. *L'eruzione vesuviana delle "Pomici di Avellino" e la facies di Palma Campania (Bronzo antico)*. Bari: Edipuglia.

Albore Livadie, C., F. Carbonara, A. Martino e P. Guilbert 1996. Datazione preliminare per termoluminescenza delle necropoli eneolitica della Trinità (Piano di Sorrento), in *Seconda giornata nazionale 'Le Scienze della Terra e l'Archeometria'*: 61-68. Rovereto: AIA.ar.

Albore Livadie, C., A. Cazzella, A. Marzocchella e M. Pacciarelli 2003. La struttura degli abitati del Bronzo antico e medio nelle Eolie e nell'Italia Meridionale. *Atti della XXXV Riunione Scientifica IIPP*, Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e le età dei metalli I: 114-142.

Albore Livadie, C., F. Arcuri, G. Scarano e F. Verrone 2010. Torre S. Marco: un insediamento costiero del Bronzo finale ad Agropoli (SA). *Annali Università degli Studi Suor Orsola Benincasa di Napoli*: 7-74.

Allen, M.R., J.M. Hock e D.B. Burr 2004. Periosteum: biology, regulation, and response to osteoporosis therapies. *Bone* 35: 1003–1012.

Allen, M.W. 2012. A land of violence, in T.L. Jones e J.A. Perry (a cura di) *Contemporary Issues in California Archaeology*: 93–114. Walnut Creek, California: Left Coast Press.

Angel, J.L. 1964. Osteoporosis: thalassemia? *American Journal of Physical Anthropology* 22: 369–373.

Angel, J.L. 1966. Porotic hyperostosis, anemias, malarias, and marshes in the prehistoric eastern Mediterranean. *Science* 153: 760–763.

Angel, J.L. 1979. Porotic hyperostosis in the eastern Mediterranean. *Medical College of Virginia Quarterly* 14, 10.

Aprile, G. e F. Orlandi Barbano 2011. La Grotta Campana d'Oro di Poggiardo (Lecce). *Atti della XLIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "L'Età del Rame in Italia"*: 767-769.

Arcuri, F., C. Albore Livadie, G. Di Maio, E. Esposito, G. Napoli, S. Scala e E. Soriano 2017. Influssi balcanici e genesi del Bronzo antico in Italia meridionale: la koinè Cetina e la facies di Palma Campania 2016. *Rivista di Scienze Preistoriche* LXVI: 77-95.

- Arrighetti, A. 2012. Tecnologie fotogrammetriche e registrazione 3D della struttura materiale: dal rilievo alla gestione dei dati. *Archeologia e Calcolatori* 23: 283-298.
- Arrighetti, A. e M. Cavalieri 2012. Il rilievo fotogrammetrico per nuvole di punti RGB della “sala triabsidata” del sito archeologico di Aiano-Torraccia di Chiusi (SI). *Archeologia e Calcolatori* 23: 121-134.
- Ascenzi, A. e P. Balistreri 1977. Porotic hyperostosis and the problem of origin of thalassemia in Italy. *Journal of Human Evolution* 6: 595-604.
- Badal-Garcia, E. 1992. L'anthracologie préhistorique: à propos de certains problèmes méthodologiques, in J.L. Vernet, (a cura di) *Les charbons de bois les anciens écosystèmes et le rôle de l'Homme*, *Bulletin de la Société botanique de France* 139: 167-189.
- Badino, G. 1998. *Grotte e speleologia*. Genova: Erga Edizioni.
- Bailo Modesti, G. 2003. Rituali funerari eneolitici nell'Italia peninsulare. L'Italia meridionale. *Atti della XXXV Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria* “Le comunità della preistoria italiana. Studi e ricerche sul Neolitico e l'Età dei metalli”: 283-297. Lipari.
- Bailo Modesti, G. e A. Salerno 1998. Pontecagnano II.5. La necropoli eneolitica. L'Età del Rame in Campania nei villaggi dei morti. *Annali dell'Istituto Orientale di Napoli. Sezione Archeologica e Storia Antica*. Quad.11. Napoli.
- Barfield, L.H. 1983. The Calcolithic cemetery at Manerba del Garda. *Antiquity* 57: 116-123.
- Barker, D.J. 2012. Developmental origins of chronic disease. *Public Health* 126: 185-189.
- Bass, W.M. 1995. *Human osteology, a laboratory and field manual*, 4th Ed. Columbia: Missouri Archaeological Society, University of Missouri.
- Bauman, A.J. 1976. Desert Varnish and Marine Ferromanganese Oxide Nodules: Congeneric Phenomena. *Nature* 259: 387-388.
- Belcastro, M.G., V. Mariotti, F. Facchini e B. Bonfiglioli 2004. Proposal of a data collection form to record dento-alveolar features. Application to two Roman skeletal samples from Italy. *Collegium Antropologicum* 28.
- Bellucci, F., I. Giulivo, L. Pelella e A. Santo 1995. *Monti Alburni. Ricerche speleologiche*. Avellino: De Angelis.
- Benus, R., Z. Obertova e S. Masnicova 2010. Demographic, temporal and environmental effects on the frequency of cribra orbitalia in three Early Medieval populations from western Slovakia. *Homo* 61 (3): 178-90.
- Bernabò Brea, L. e M. Cavalier 1980. *Meligunìs Lipàra, volume IV. L'acropoli di Lipari nella Preistoria*. Palermo: Flaccovio.
- Bernabò Brea, L. e M. Cavalier 1991. *Meligunìs Lipàra, volume VI. Filicudi: insediamenti dell'Età del Bronzo*. Palermo: Flaccovio.

- Bernabò Brea, L., I. Biddittu, P.F. Cassoli, M. Cavalier, S. Scali, A. Tagliacozzo e L. Vagnetti 1989. La Grotta Cardini (Praia a Mare - Cosenza). Giacimento del Bronzo. *Memorie dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana*. Roma.
- Bettelli, M., S.T. Levi, R.E. Jones e L. Vagnetti 2006. Le ceramiche micenee in area medio tirrenica: nuove prospettive, in *Studi in onore di Renato Peroni*: 339-406. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Bianchi, M.W., D. Guivarc'h, M. Thomas, J.R. Woodgett, M. Kreis 1994. Arabidopsis homologs of the shaggy and GSK-3 protein kinases: molecular cloning and functional expression in Escherichia coli. *Molecular Genomics and Genetics* 242(3): 337-345.
- Bianchini, M. 2008. *Manuale di rilievo e di documentazione digitale in archeologia*. Roma: Aracne Editrice.
- Bianco Peroni, V. 1978-79. *Bronzen Gewässen und hohenfunde aus Italien*. Frankfurt am Main: Jahresbericht Institute Vorgeschichte Universitata: 312-335.
- Biancofiore, F. 1967. La necropoli eneolitica di Laterza. *Origini* I: 195-300.
- Borgognini Tarli, S. e E. Pacciani 1993. I resti umani nello scavo archeologico. Roma: Bulzoni Editore.
- Bracco, V. 1976. *Polla linee di una storia*. Salerno: Edizioni Cantelmi.
- Brickley, M.B. 2018. Cribra orbitalia and porotic hyperostosis: a biological approach to diagnosis. *American Journal of Physical Anthropology* 167 (4): 896-902.
- Bromage, T.G. 1984. Interpretation of scanning electron microscopic images of abraded forming bone surface. *American Journal of Physical Anthropology* 64.
- Brothwell, D.R. 1981. *Digging up bones. The Excavation, Treatment and Study of Human Skeletal Remains*. Ithaca, New York, Usa: Cornell University Press.
- Buikstra, J.E. e D.H. Ubelaker 1994. Standards for Data Collection from Human Skeletal Remains. *Arkansas Archeological Survey Research* 44. Fayetteville, Arkansas.
- Byers, S.N. 2002. *Forensic Anthropology, a textbook*. Boston: Allyn and Bacon.
- Càceres, I. 2002. Tafonomia de yacimientos antròpicos en karst. Complejo galeria (sierra de Atapuerca, Burgos), Vanguard cave (Gibraltar) y Abric Romaní (Capellades, Barcelona). *Universitat Rovira Y Virgili*.
- Campana, S. e F. Remondino 2014. *3D Recording and Modelling in Archaeology and Cultural Heritage. Theory and Best Practices*. Oxford: BAR International Series 2598.
- Canci, A. e S. Minozzi 2005. *Archeologia dei resti umani, dallo scavo al laboratorio*. Roma: Carocci editore.
- Capasso, L. 2001. I fuggiaschi di Ercolano, paleobiologia delle vittime dell'eruzione vesuviana del 79 d.C. Roma: «L'Erma» di Bretschneider.
- Carboni, C., C. Giardino e G. Palumbo 1991-92. Presenze della media Età del Bronzo nel Golfo di Policastro. *Rassegna di Archeologia* X: 735. Firenze.

Carlson, D.S., G.J. Armelagos e D.P. Van Gerven 1974. Factors influencing the etiology of cribra orbitalia in prehistoric nubia. *Journal of Human Evolution* 3: 405–410.

Carucci, P. 1907. *La Grotta preistorica della Pertosa (Salerno)*. Napoli.

Cattaneo, C. e M. Grandi 2004. *Antropologia e odontologia forense. Guida allo studio dei resti umani*. Bologna: Monduzzi Editore.

Cattani, M., A. Fiorini e B. Rondelli 2004. Computer applications for a reconstruction of archaeological stratigraphy as a predictive model in urban and territorial contexts, in K.F. Ausserer, W. Börner, M. Goriany e L. Karlhuber-Vöckl (a cura di) *Enter the Past: The E-way into the Four Dimensions of Cultural Heritage CAA 03 Computer Applications and Quantitative Methods in Archaeology*. Proceedings of the 31st Conference (Vienna 2003): 299-303. Oxford: Archaeopress.

Cavalier, M. 1979. Ricerche preistoriche nell'arcipelago eoliano. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXIV: 45-136.

Chabal, L. 1991. L'Homme et l'évolution de la végétation méditerranéenne, des ages de métaux à la période romaine: recherches anthracologiques théoriques, appliquées principalement à des sites du Bas-Languedoc. Unpublished Phd dissertation. Université de Montpellier II.

Chabal, L. 1997. *Forêts et sociétés en Languedoc (Néolithique final, Antiquité tardive)*. *L'anthracologie, méthode et paléoécologie*. Paris: DAF 63, Editions de la Maison des Sciences de l'Homme.

Ciampo, G., M.G. De Castro Coppa e I. Sgrosso 1979. Il Miocene superiore dei dintorni di Salerno. *Bollettino della Società Naturalistica* 88: 1–13.

Cioni, R., M.A. Laurenzi, A. Sbrana e I.M. Villa 1989. Geochronology and stratigraphy of basal pyroclastites of the Vulsini Volcanic District. *Plinius* 1: 46-47.

Cipolloni Sampò, M. 1987. Manifestazioni funerarie e struttura sociale. *Scienze dell'Antichità* 1: 55-119.

Ciurea, A.V., C. Toader e C. Mihalache 2011. Actual concepts in scaphocephaly (an experience of 8 cases). *Journal of Medicine and Life* 4: 424–431.

Cocchi Genick, D. (a cura di) 1996. *Manuale di preistoria. III. L'età del rame*. Firenze: OCTAVO.

Cocchi Genick, D. (a cura di) 1998. *L'antica età del bronzo nell'Italia centrale*. Firenze: OCTAVO.

Consorzio di Bonifica del Vallo di Diano 1983. *Relazione sullo stato attuale della irrigazione, della bonifica e programma per il loro completamento*. Roma: Arte della Stampa.

Cremonesi, G. 1987-1988. Latronico (Prov. Potenza). *Rivista di Scienze Preistoriche*, Notiziario, XLI: 380.

D'Agostino, B. 1971. La Grotta di Polla, Le genti non greche della Magna Grecia. *Atti dell'XI Convegno di Studi sulla Magna Grecia* (Taranto 10-15 ottobre 1971): 403-410.

D'Agostino, B. (a cura di) 1981. *Storia del Vallo di Diano*, vol. I. Salerno: Comunità Montana del Vallo di Diano.

- D'Agostino, B. 1985. Società dei vivi, comunità dei morti: un rapporto difficile. *Dialoghi di Archeologia* 1.3 IIIs: 47-58.
- D'Agostino, B. e P. Gastaldi 1985. I materiali dello Zachito presso Caggiano (SA), in M. Liverani, A. Palmieri e R. Peroni (a cura di) *Studi in onore di S.M. Puglisi*: 805-825. Roma.
- D'Andrea, A. e M. Barbarino 2012. Modellare lo scavo archeologico: esperienze e tecniche a confronto, in A. Curci e A. Fiorini (a cura di) *Documentare l'archeologia 2.0. Atti del Workshop (Bologna 2012)*. *Archeologia e Calcolatori* 23: 229-245.
- Davide, B. 1959. La grotta di Polla scaricatore pleistocenico del Vallo di Diano. *Studia Speleologica* 4: 31-47.
- Davide, B. 1973. Primo contributo al Catasto delle grotte della Campania. *Atti Incontri Internazionali di Speleologia* (20-23 luglio 1972): 37-77. Salerno.
- De La Genière, J. 1968. *Recherches sur l'Age du Fer en Italie meridionale*. Sala Consilina, Napoli.
- Del Vecchio, U. 2001. L'attività speleologica dal 1992 al 2000. *Club Alpino Italiano sezione Napoli, 1871-2001* vol. unico: 69-72. Napoli.
- Dell'Unto, N. 2014. The Use of 3D Models for Intra-Site Investigation in Archaeology in *3D Recording and Modelling in S. Campana e F. Remondino (a cura di) Archaeology and Cultural Heritage: Theory and best practices: 151-158*. Oxford: BAR International Series 2598.
- Di Nocera, S., A. Piciocchi e A. RonRiquez 1972. La Grotta dell'Ausino (SA) - Genesi, morfologia e primo contributo di preistoria. *Bollettino della Società Naturalistica* 81: 83-116.
- Di Pietro, R. e S. Fascetti 2005. Contribute in the knowledge of Abies alba Miller woodlands within the Lucanian Apennines. *Fitosociologia* 42 (1): 71-95.
- Dorn, R.I. e T.M. Oberlander 1981. Microbial Origin of Desert Varnish. *Science* 213: 1245-1247.
- Droque, C. 1969. Contribution a l'étude quantitative des systèmes hydrologiques Varstiques d'après l'exemple de quel-que Varsts périméditerranéens. Unpublished Phd Dissertation. Montpellier.
- Edinburgh, M. e C. Rando 2020. Stressed Out: Reconsidering stress in the study of archaeological human remains. *Journal of Archaeological Science* 121.
- Evelt, D. e C. Tozzi 1985. Il villaggio di Ripa Tetta (Lucera). *Atti del VII convegno Nazionale sulla Preistoria-Protostoria-Storia della Daunia*: 37-54.
- Fabbi, P.F. 2000-2001. I resti umani della Grotta del Pino, in M. Piperno e E. Pellegrini (a cura di) *Risultati delle ricerche alla Grotta del Pino: 1997 - 1998*. *Bollettino di Paleontologia Italiana* 91-92 Nuova Serie IX-X: 144 - 153.
- Fabiano, P. 1981. *Il Vallo di Diano. Assetto territoriale e modello di sviluppo*: 45-60. Salerno.
- Fernández-Jalvo, Y. e P. Andrews 2003. Experimental Effects of Water Abrasion on Bone, Fragments. *Journal of Taphonomy* 1:147-164.

- Fiorini, A. 2009. Esperienze di fotogrammetria e stereofotogrammetria archeologica, in G. De Felice, M.G. Sibilano e G. Volpe (a cura di) *L'informatica e il metodo della stratigrafia*. Atti del workshop (Foggia 2008): 175-186. Bari: Edipuglia.
- Fiorini, A. 2010. La documentazione tridimensionale dello scavo archeologico nell'abitato dell'Età del Bronzo di Mursia, Pantelleria (TP). *IpoTESI di Preistoria* 3, 2: 1-14.
- Fornaciari, G. e V. Giuffra 2009. *Lezioni di Paleopatologia*. Editore ECIG. Collana Universitas.
- Fulcheri, E. e E. Rabino Massa 1993. Lo studio paleopatologico dei resti umani, in S. Borgognini Tarli e E. Pacciani (a cura di) *I resti umani nello scavo archeologico*. Roma: Bulzoni Editore.
- Gambassini, P. 1976. Grotta di Castelcivita. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXI 1: 31-47. Firenze.
- Gambassini, P. 1977. Grotta di Castelcivita. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXII 1-2: 316. Firenze.
- Gambassini, P. 1978. Grotta di Castelcivita. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXIII 2: 416-417. Firenze.
- Gambassini, P. (a cura di) 1997. *Il Paleolitico di Castelcivita cultura e ambiente*. Napoli.
- Gambino, S. 2001. Rod-type strainmeters on open fractures: a continuous monitoring technique to detect movement of unstable structures, in *Volume abstract Assemblea 1° anno, Gruppo Nazionale di Vulcanologia*: 252-253. Roma Istituto Nazionale di Geofisica e Vulcanologia (Roma 9-11 Ottobre).
- Germanà, F. e A. Ascenzi 1980. Porotic hyperostosis in Sardinia. *Journal of Human Evolution* 9: 75-78.
- Giles, E. e O. Elliot 1963. Sex determination by discriminant function analysis of crania. *American Journal of Physical Anthropology* 21.
- Giordano, G. 1981. *Tecnologia del legno, volume I. La materia prima*. Torino: Unione Tipografico-Editrice Torinese.
- Glen-Haduch, E., K. Szostek e H. Glab 1997. Cribra orbitalia and trace element content in human teeth from Neolithic and Early Bronze age graves in southern Poland. *American Journal of Physical Anthropology* 103: 201-207.
- Godwin, H. e A.G. Tansley 1941. Prehistoric charcoals as evidence of former vegetation, soil and climate. *Journal of Ecology* 29 (1): 117-126.
- Goodman, A.H. e J.C. Rose 1991. Dental enamel hypoplasias as indicators of nutritional status, in M.A. Kelley e C.S. Larsen *Advances in Dental Anthropology*. New York: Wiley-Liss.
- Goodman, A.H. e D.L. Martin 2002. Reconstructing health profiles from skeletal remains, in R.H. Steckel e J.C. Rose (a cura di) *The Backbone of History: Health and Nutrition in the Western Hemisphere*: 11-60. New York: Cambridge University Press.
- Goodman, A.H., D.L. Martin e G.J. Armelagos 1984. Indications of stress from bone and teeth, in M.N. Cohen e G.J. Armelagos (a cura di), *Paleopathology at the Origins of Agriculture*: 13-49. New York: Academic Press.

Gosman, J.H., S.D Stout e C.S. Larsen 2011. Skeletal biology over the life span: a view from the surfaces. *American Journal of Physical Anthropology* 146: 86–98.

Grassi, L. 1999. *Speleologia*. Milano: Mondadori Editore.

Gravina, A. 2003. Gli insediamenti preistorici di Mulino Dabbasso. Valle del Medio Fortore, Celenza Valfortore, Foggia. *Atti del XXIII Convegno Nazionale sulla Preistoria-Protostoria-Storia della Daunia*: 177-200.

Grifoni Cremonesi, R. 2006. Sepolture e rituali funerari in Italia, in F. Martini (a cura di) *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane*. Origines: 87-107. Firenze.

Guglielmi, S. 2019. *Studio Archeologico, Antropologico, Paleobiologico e Molecolare dei resti scheletrici umani provenienti dalle Necropoli arcaiche di Pettoranello del Molise (IS) – Coste Castello e Trivento (CB) – Casale San Felice*. Roma: Gioacchino Onorati Editore, Edizioni Aracne.

Guglielmino, R. e C. Pagliara 2004. Nuove ricerche a Roca. *Annali della Scuola Normale Superiore di Pisa* 10(2): 561–582.

Guglielmino, R., C. Pagliara e F. Iacono (a cura di) 2014. *Roca. Aegean Type Pottery and Late Bronze Age Sequence of Area IX*.

Hastorf, C.A. e V.S. Popper 1988. *Current Paleoethnobotany: Analytical Methods and Cultural Interpretations of Archaeological Plant Remains*. Chicago: University of Chicago Press.

Hilsson, S. 1996. *Dental Anthropology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Hilsson, S. 1998. Dental defects of congenital syphilis. *American Journal of Physical Anthropology* 107.

Holland, T.D. e M.J. O'Brien 1997. Parasites, porotic hyperostosis, and the implications of changing perspectives. *American Antiquity* 62: 183–193.

Ingravallo, E. 1985. La Grotta di Latronico (Potenza). *Rivista di Scienze Preistoriche* XL 1-2: 255-315. Firenze.

Ingravallo, E. 2002. Grotta Cappuccini (Galatone) tra Eneolitico e Primo Bronzo. *Collana del Dipartimento di Beni culturali dell'Università del Salento* 11. Congedo Editore.

Iovino, F. e A. Lala 2004. Le nuove esplorazioni alla Grotta di Polla nel contesto del fenomeno carsico del settore nordoccidentale del Vallo di Diano (Salerno). *L'Appennino meridionale* anno I fasc. I: 81-86.

Jacomet, S. 2006. *Identification of cereal remains from archaeological sites*. Basel: IPAS.

Kyle, B., L.J. Reitsema, J. Tyler, P.F. Fabbri e S. Vassallo 2018. Examining the osteological paradox: skeletal stress in mass graves versus civilians at the Greek colony of Himera (sicily). *American Journal of Physical Anthropology* 167: 161–172.

Larocca, F. 2010. *Le grotte dell'Angelo a Pertosa. Il sistema sotterraneo e il giacimento archeologico*. Pertosa (SA): Fondazione MIaA.

Larocca, F. 2017. Le esplorazioni archeologiche dall'Ottocento ai giorni nostri, in F. Larocca (a cura di) *Tra pietra e acqua. Archeologia delle grotte di Pertosa-Auletta. Studi e ricerche 2004-2016*. Pertosa (SA): Fondazione MIaA: 10-27.

Larocca, F. e F. Breglia 2018. Grotte di Pertosa (Salerno). Un contesto archeologico sommerso in ambiente sotterraneo, in M. Capulli (a cura di) *Il patrimonio culturale sommerso. Ricerche e proposte per il futuro dell'archeologia subacquea in Italia*. Atti del V Convegno Nazionale di Archeologia subacquea "Archeologia Subacquea 2.0" (Udine, 8-10 settembre 2016). Udine: Forum.

Larocca, F., A. Laino e D. Carloni 2018. Armi per le acque sacre? Il caso delle Grotte di Pertosa in Campania, in N. Negroni Catacchio (a cura di) *Armarsi per comunicare con gli Uomini e con gli Dei, Le armi come strumenti di attacco e di difesa, status symbol e dono agli Dei*. XIII Incontro di Studi Preistoria e Protostoria in Etruria (Valentano, Pitigliano, Manciano, 9-11 settembre 2016), vol. I. Milano: Centro Studi di Preistoria e Protostoria: 293-308.

Larsen C.S. 2000. Inferring iron deficiency anemia from human skeletal remains: The case of the Georgia Bight. *Bioarchaeological Studies*, in P. Lambert (a cura di) *Life in the Age of Agriculture*. Tuscaloosa: University of Alabama Press.

Larsen, C.S. 2015. *Bioarchaeology: Interpreting Behavior from the Human Skeleton*. Cambridge: Cambridge University Press.

Laurenza, S. e C. Putzolu 2006. Modelli dal terreno: riflessioni e ripensamenti sulla gestione digitale dei dati di scavo, in M. Cattani (a cura di) *Nuove frontiere dell'archeologia: il trattamento informatico del dato tridimensionale*. Atti del convegno (Ravenna 2004). Ravenna.

Leonardi, G. (a cura di) 1992. Processi formativi della stratificazione archeologica. *Atti del seminario internazionale Formation Processes and Excavation Methods in Archaeology: Perspectives* (Padova, 15-27 luglio 1991). Padova: Saltuarie del Laboratorio del Piovego 3.

Leonini, V. e L. Sarti 2006. Sepolture e rituali funerari nell'Eneolitico e al passaggio all'Età del Bronzo in Italia, in F. Martini (a cura di) *La cultura del morire nelle società preistoriche e protostoriche italiane*. Origines: 129-160. Firenze.

Lippmann Provansal, M. 1987. L'appennin campanien meridional (Italien). Etude geomorphologique, Unpublished PhD dissertation, Université d'Aix-Marseille.

Livadie, C. e A. Marzocchella 1999. Riflessioni sulla tipologia funeraria in Campania tra Bronzo antico e Bronzo medio. *Atti del 19° Congresso Nazionale di Preistoria, Protostoria e Storia della Daunia*: 117-134. San Severo, Foggia.

Lo Brutto, M. e P. Meli 2012. Computer vision tools for 3D modelling in archaeology. *International Journal of Heritage in the Digital Era* 1 Suppl. 1: 1-6.

López, F. 2000. *Temas de Tafonomía*. Departamento de Paleontología, Universidad Complutense de Madrid.

Lovejoy, C.O. 1985. Dental wear in the Libben population: its functional pattern and role in the determination of adult skeletal age at death. *American Journal of Physical Anthropology* 68.

Lovell, N.C. 1997. Trauma Analysis in Paleopathology. *Yearbook of Physical Anthropology* 40: 139-170.

Lovell, N.C. 1997. Anaemia in the ancient indus valley. *International Journal of Osteoarchaeology* 7: 115-123.

- Lubocka, Z. 2000. Cribra orbitalia in early medieval population from Ostrów Lednicki (Poland). *Acta Universitatis Carolinae Medica* 41 (1-4): 93-98.
- Mallegni, F. 1978. I resti scheletrici umani trovati nelle Grotte n.2 e n.3 di Latronico. *Atti della XX Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*: 215-217. Firenze: Parenti.
- Mallegni, F. e B. Lippi 2009. *Non Omnis Moriar*. Roma: CISU Editore.
- Mann, R.W. e D.R. Hunt 2005. *Photographic Regional Atlas of Bone Disease*. Springfield, IL: Charles C. Thomas.
- Marinoni, C. 1875. Un ripostiglio di accette di bronzo nella valle di Diano nella Basilicata. *Bullettino di Paletnologia Italiana* 1: 152-155. Roma.
- Marklein, K.E., R.E. Leahy e D.E. Crews 2016. In sickness and in Death: assessing frailty in human skeletal remains. *American Journal of Physical Anthropology* 161: 208-225.
- Martin, R. e K. Saller 1957-1959. *Lehrbuch der Anthropologie in systematischer Darstellung*. Struttgart. Fischer.
- Martinelli, M.C. 2001. Un'altra capanna nella località Spatarella a Lipari (Messina)?, in M.C. Martinelli e U. Spigo (a cura di) *Studi di preistoria e protostoria in onore di Luigi Bernabò Brea* Vol IV: 89-112.
- Martinelli, M.C., G. Fiorentino, B. Prodocimi, C. D'Oronzo, S.T. Levi, G. Mangano, A. Stellari e N. Wolff 2010. Nuove ricerche nell'insediamento sull'istmo di FiloBraccio a Filicudi. Nota preliminare sugli scavi 2009. *Origini*: 285-314. Roma.
- Marzocchella, A. 1979. Laurino (prov. di Salerno). Grotta dei Fraulusi in contrada Pruno. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXIV: 326-327.
- Marzocchella, A. 1981. Sant'Angelo a Fasanella. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXVI 1-2: 342. Firenze.
- Mays, S. 2012. The relationship between paleopathology and the clinical sciences, in A.L. Grauer (a cura di) *A Companion to Paleopathology*: 285-309. Chichester, UK: Wiley-Blackwell.
- Mays, S. e M. Cox 2000. Sex determination in skeletal remains, in M. Cox e S. Mays (a cura di) *Human osteology in Archaeology and Forensic Science*. London: GMM.
- Mcllvaine, B.K. 2015. Implications of reappraising the iron-deficiency anemia Hypothesis. *International Journal of Osteoarchaeology* 25: 997-1000.
- Meadows, L. e R.L. Jantz 1992. Estimation of stature from metacarpal lengths. *Journal of Forensic Sciences* 37, 1: 147-154.
- Meindl, R.S. e C.O. Lovejoy 1985. Ectocranial suture closure: a revised method for the determination of skeletal age at death based on the lateral-anterior sutures. *American Journal of Physical Anthropology* 68.
- Mensforth, R.C., C.O. Lovejoy, J. Lallo e G.J. Armelagos 1978. The role of constitutional factors, diet and infectious disease in the etiology of porotic hyperostosis and periosteal reactions in prehistoric infants and children. *Medical Anthropology* 2: 1-59.
- Messeri, P. 1959. Crani umani rinvenuti nella Grotta di Polla (Salerno). *Studia Spelaeologica*: 57-60.

- Minozzi, S. e A. Canci 2005. *Archeologia dei resti umani: dallo scavo al laboratorio*. Roma: Carocci Editore.
- Mitrano, T. 2008. Storia del Gruppo Speleologico del CAI sezione di Napoli. Gli anni precedenti al 1957. *L'Appennino meridionale* anno V fasc. II: 117-119.
- Mittler, D.M. e D.P. Van Gerven 1994. Developmental, diachronic, and demographic analysis of cribra orbitalia in the medieval christian populations of kulubnarti. *American Journal of Physical Anthropology* 93: 287-297.
- Moller-Christensen, V. e A.T. Sandison 1963. Usura orbitae (cribra orbitalia) in the collection of crania in the anatomy Department of the University of Glasgow. *Pathological Microbiological* 26:175-183.
- Nicotera, P. e R. De Riso 1969. Idrogeologia del Vallo di Diano. *Memorie e Notizie dell'Istituto di Geologia Applicata* vol. IX: 14-32.
- Nicotera, P. 1974. Relazione sulla consulenza geologica per le indagini alle falde sotterranee e alle sorgenti (Vallo di Diano), 646, Prog. N. 7367. Cassa per il Mezzogiorno.
- Nisbet, R. 1990. Paleobotanica, in T. Mannoni e A. Molinari (a cura di) *Scienze in Archeologia*: 277-309. Firenze: All'Insegna del Giglio.
- Nisbet, R. 2006. Agricoltura del Neolitico antico alle Arene Candide (Savona), in N. Cucuzza e M. Medri (a cura di) *Archeologie. Studi in onore di Tiziano Mannoni*: 331-335. Bari: Edipuglia.
- Nocerino, E. e F. Remondino 2016. Uso consapevole di software speditivi per ricostruzioni 3D, *GEOMedia* 5: 41-43.
- Ortner, D.J. 2003. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Amsterdam: Academic Press.
- Oxenham, M.F. e I. Cavill 2010. Porotic hyperostosis and cribra orbitalia: the erythropoietic response to iron-deficiency anaemia. *Anthropological Science* 118: 199-200.
- Pacciarelli, M. 2008. Osservazioni sull'antica età del rame nell'Italia meridionale. *Atti del VII convegno Nazionale sulla Preistoria-Protostoria-Storia della Daunia*: 151-164.
- Pacciarelli, M. e P. Talamo 2011. Sull'articolazione dell'Età del Rame nell'Italia meridionale tirrenica. *Atti della XLIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "L'Età del Rame in Italia*: 87-94.
- Palkovich, A.M. 1987. Endemic disease patterns in paleopathology: porotic hyperostosis. *American Journal of Physical Anthropology* 74: 527-537.
- Palma Di Cesnola, A. 1967. Gli scavi nelle grotte di Marina di Camerota (Salerno) durante gli anni 1965-1967. *Atti della XI e XII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*: 199-217. Firenze.
- Parenti, R. 1957. Ossa umane provenienti dalla Grotta di Polla in provincia di Salerno. *Studia Spelaeologica*: 3-7.
- Parenzan, P. 1957. *Tenebre luminose, quarant'anni di esplorazioni sotterranee, avventure e ricerche scientifiche*. Torino: Società Editrice Internazionale.

Paris, L. 2012. Fotogrammetria e/o fotomodellazione, in A. Casale (a cura di) *Geometria descrittiva e rappresentazione digitale. Memoria e innovazione II*: 55-62. Roma: Edizioni Kappa.

Patroni, G. 1899. Caverna naturale con avanzi preistorici in provincia di Salerno. *Monumenti Antichi della Reale Accademia dei Lincei IX*: 545-616.

Patroni, G. 1900. Caverna naturale con avanzi preistorici in provincia di Salerno. *Monumenti Antichi dei Lincei, IX*: 547-616. Roma.

Patroni, G. 1903. La Grotta preistorica dello Zachito presso Caggiano (Salerno), *Archivio di Antropologia ed Etnologia XXXIII*: 197-216. Firenze.

Patroni, G. 1909. La pretesa palafitta del Sarno. *Rendiconti dell'Accademia Nazionale dei Lincei XVIII*: 265-270.

Pellegrini, E. e M. Piperno 1998. Il sacrificio del capriolo. *Archeo XIV 2*: 40-46.

Petitti, P., S. Mogliazza, T. Mattioli, U. Pessolano, G. Mecchia, M. Piro, M. Di Filippo, M. Di Nezza, F. Cecchini, S. Margottino, B. Toro, D. De Leo e C. Savella 2010. Grotta Antica. Primi dati sul complesso archeologico. Archeologia nella Tuscia, in A. Gianfrotta e A.M. Moretti (a cura di) *Atti dell'Incontro di studio (Viterbo, 2 marzo 2007)*: 1-22, Viterbo: Daidalos, Studi e Ricerche di archeologia e Antichità del Dipartimento di Scienze dei Beni Culturali, Università degli Studi della Tuscia.

Piciocchi, A. 1972. Nota preliminare sui reperti di materiale preistorico della Grotta dell'Ausino. *Bollettino della Società Naturalistica 81*: 313-318.

Pilloud, M.A. e A.W. Schwitalla 2020. Re-evaluating traditional markers of stress in an archaeological sample from central California. *Journal of Archaeological Science 116*.

Piperno, M. e E. Pellegrini 2000-2001. Risultati delle ricerche alla grotta del Pino (Sassano, Salerno): 1997-1998. *Bollettino di Paleontologia Italiana 91-92 Nuova Serie IX-X*: 121-206.

Piperno, M. (a cura di) 2001. *La Preistoria alle falde del Monte Cervati*. Lavello: Finiguerra Arti Grafiche.

Piperno, M. e E. Pellegini 2005. Preistoria e protostoria della Campania, in N. Russo, S. Del Prete, I. Giulivo e A. Santo (a cura di) *Grotte e speleologia della Campania. Atlante delle cavità naturali*: 117-139. Napoli.

Prior, J. e D. Price-Williams 1985. An investigation of climate change in the Holocene epoch using archaeological charcoal from Swaziland, southern Africa. *Journal of Archaeological Science 12*: 457-475.

Putzolu, C. e D. Vicenzutto 2013. Il rilievo delle superfici tramite fotogrammetria 3D: dal microscavo dei complessi tombali agli scavi in open area, in A. Curci e A. Fiorini (a cura di), Documentare l'Archeologia 3.0: fotogrammetria e laser scanner di nuova generazione. Dal rilievo archeologico alle soluzioni di realtà aumentata. Atti del workshop (Bologna 2013). *Archeologia e Calcolatori 24*: 355-370.

Radina, F. 2011. Osservazioni sull'Eneolitico in Puglia sulla base delle evidenze archeologiche nell'area murgiana adriatica, in *L'Età del Rame in Italia dedicata a Gianni Bailo Modesti. Atti della XLIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*: 95-104. Bologna.

Radmilli, A.M., F. Mallegni e G. Fornaciari 1978. Recenti scavi nella Grotta dei Piccioni di Bolognano (Pescara) e riesame dei resti scheletrici umani provenienti dai circoli. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali*. Memorie Serie A, LXXXV: 175-198.

Recchia, G. 2009. Interrelazioni culturali e scambi con l'area Egeo-Balcanica durante l'Età del Bronzo, in L. Todisco (a cura di) *La Puglia centrale dall'età del Bronzo all'alto Medioevo, Archeologia e Storia*, Atti del Convegno di Studi, Bari, 15-16 giugno 2009: 103-121. Roma.

Regalia, E. 1903. Sulla fauna delle grotte di Frola e Zachito. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* XXXIII: 103-121. Firenze.

Regalia, E. 1906. Fauna della Grotta di Pertosa (Salerno). *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia* XXXVI 1: 27-57. Firenze.

Remondino, F., M.G. Spera, E. Nocerino, F. Menna e F. Nex 2014. State of the art in high density image matching. *The Photogrammetric Record* 29: 144-166.

Rosati L., G. Flibeck, A. De Lorenzis, E. Lattanzi, F. Surbera, S. Fascetti e C. Blasi 2010. La vegetazione forestale dei Monti Alburni, nel Parco Nazionale del Cilento e Vallo di Diano (Campania): analisi fitosociologica e significato fitogeografico. *Fitosociologia* 47 (2): 17-55.

Ross Holloway, R. 1973. *Buccino: the eneolithic Necropolis of S. Antonio and other prehistoric discoveries made in 1968 and 1969 by Brown University. With a study of human remains from the necropolis*. Roma: De Luca editore.

Ross Holloway, R. 1975. Ricerche preistoriche a Buccino (SA). *Atti della XVII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria*: 141- 150.

Ruby, P. 1995. Le Crépuscule des marges. Le premier âge du fer à Sala Consilina, in *Bibliothèque des Écoles françaises d'Athènes et de Rome*, 230, Collection du Centre Jean Bérard, 12: Rome-Naples.

Ruocco, D. 1963. *Campania. La regione nei suoi lineamenti geografici*. Napoli.

Russo Ermolli, E., E. Juvigné, S. Bernasconi, L. Brancaccio, A. Cinque, L. Lirer, A. Ozer e N. Santangelo 1995. Le premier stratotype continental de quatre stades isotopiques successif du Pléistocène pour le bassin méditerranéen septentrional: le Vallo di Diano. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences* 321 II a: 877-884. Paris.

Salisbury, K. J. e F. W. Jane 1940. Charcoal from maiden Castle and their significance in relation to the vegetation and climatic conditions in Prehistoric times. *Journal of Ecology* 28: 310-325.

Santangelo, N. 1991. Evoluzione stratigrafica, geomorfologica e neotettonica di alcuni bacini lacustri del confine campano lucano (Italia meridionale), Unpublished PhD dissertation, Università degli Studi di Napoli Federico II, Dipartimento di Scienze della Terra.

Schultz, M. 2001. Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases. *American Journal of Physical Anthropology* 44: 106-147.

Schweingruber, F.H. 1990. *Mikroskopische Holzanalyse*. 3. Aufl. Birmensdorf, Eidgenössische Forschungsanstalt für Wald, Birmensdorf: Schnee und Landschaft.

- Shackelton, C. e A. Prins 1992. Charcoal analysis and the principle of Least Effort «a conceptual model». *Journal of Archaeological Science* 19: 631-637.
- Shahack-Gross, R., O. Bar-Yosef e S. Weiner 1997. Black-Coloured Bones in Hayonim Cave, Israel: Differentiating Between Burning and Oxide Staining. *Journal of Archaeological Science* 24: 439-446.
- Snow Lukesh, S. 1978. Tufariello (Buccino): preliminary reconsiderations of Bronze age sequences in the South Italian context. *Rivista di Scienze Preistoriche* XXXIII: 331-357. Firenze.
- Soficaru, A.D., C. Ionică, M. Constaninescu e M. Enyedi 2018. Altered shapes, same people: Scaphocephaly in the Early Modern Bucharest. *HOMO - Journal of Comparative Human Biology* 69: 176-187.
- Spadacenta, B. 2000-2001. Le ceramiche di Grotta del Pino, in Piperno e Pellegrini (a cura di) Risultati delle ricerche alla Grotta del Pino: 1997 - 1998. *Bollettino di Paleontologia Italiana* 91-92 Nuova Serie IX-X: 165 - 185.
- Spadacenta, B. 2017. La grotta di Polla nel Vallo di Diano. Tra vecchie e nuove ricerche. Tesi di laurea magistrale presso Università degli Studi del Molise, Dipartimento di Scienze dei Umani e della Formazione, a.a. 2016/2017.
- Spagnoletti, E. (a cura di) 2008. *Vallo di Diano. Offerta e potenzialità turistiche*. Padula: Migrazioni per Vallo di Diano.
- Stefanelli, A. 1967. *Il pino nero nelle Alpi orientali*: 143. Udine: Arti grafiche friulane.
- Stradi, F. e S. Andreolotti 1962. Giacimento con industria di tipo Paleolitico superiore rinvenuto sopra S. Angelo a Fasanella, località S. Pellegrino, provincia di Salerno. *Atti e memorie della Commissione Grotte E. Boegan* 2: 67-84. Trieste.
- Stuart-Macadam, P. 1985. Porotic hyperostosis: representative of a childhood condition. *American Journal of Physical Anthropology* 66: 391-398.
- Stuart-Macadam, P. 1992. Porotic hyperostosis: a new perspective. *American Journal of Physical Anthropology* 87: 39-47.
- Tagliacozzo, A. 2000-2001. La fauna di Grotta del Pino, in Piperno e Pellegrini (a cura di) Risultati delle ricerche alla Grotta del Pino: 1997 - 1998. *Bollettino di Paleontologia Italiana* 91-92 Nuova Serie IX-X: 153 - 165.
- Théry-Parisot, I., L. Chabal e J. Chrzavzez 2010. Anthracology and taphonomy, from wood gathering to charcoal analysis. A review of the taphonomic processes modifying charcoal assemblages, in archaeological contexts. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 291: 142-153.
- Thillaud, P.L. 1996. *Paléopathologie humaine*. Sceaux Cedex. Kronos.
- Tiné, V. e E. Natali 2004. La Grotta San Michele di Saracena (CS): una sequenza stratigrafica dal Neolitico antico al Bronzo medio. Preistoria e Protostoria della Calabria. *Atti XXXVII Riunione Scientifica IIPP (Scalea-Papasidero-Praia a Mare-Tortora 2002)*: 693-702.
- Tiné, V. e E. Natali 2007. Grotta San Michele di Saracena (Cosenza): le campagne

di scavo 2004 e 2005. Preistoria e Protostoria della Calabria. II. Scavi e ricerche 2004-2005, in M.S. Scarfò e V. Tinè (a cura di) *Atti delle giornate di studio* (Pellaro 2005): 45-49 e 55-58.

Tocco, G. 1995. L'Attività della Soprintendenza Archeologica delle Province di Salerno, Avellino e Benevento nel 1995 "Sassano". *Atti di Taranto*: 619-620.

Trotta, M. 1931. Le Grotte della Campania. *Le Grotte d'Italia*: 3-30. Postumia.

Trucco, F. 1991. Revisione del materiale di Grotta Pertosa. *Rassegna di Archeologia* X: 471-479.

Tunzi Sisto, A.M. e M. Langella 1995. La Grotticella trilobata di Madonna delle Grottole. *TARAS* XV 2: 291-311.

Ubelaker, D.H. 1978. *Human skeletal remains: excavation, analysis, interpretation*. Chicago: Aldine.

Ubelaker, D.H. e I. Pap 1998. Skeletal evidence for health and disease in the iron age of northeastern Hungary. *International Journal of Osteoarchaeology* 8: 231-251.

Ullman, S. 1979. *The interpretation of visual motion*. Cambridge: MIT Press.

Ursitti, F., T. Fadda, L. Papetti, M. Pagnoni, F. Nicita, G. Iannetti e A. Spalice 2011. Evaluation and management of nonsyndromic craniosynostosis. *Acta Paediatrica* 100: 1185-1194.

Venturo, D., M.C. Martinelli, A.M. Mossa e S. Sublimi Saponetti 2011. La necropoli eneolitica di Grotta Nisco. *Atti della XLIII Riunione Scientifica dell'Istituto Italiano di Preistoria e Protostoria "L'Età del Rame in Italia"*: 335-341.

Vernet, J.L. 1997. *L'homme et la forêt méditerranéenne: de la préhistoire à nos jours*. Parigi: Editions Errance.

Vicenzutto, D., C. Putzolu e G. Tasca 2018. Tre dimensioni per un deposito archeologico: fotogrammetria 3D, potenzialità informative e fruizione. Il caso studio della Gradiscje di Codroipo, *Studi di Preistoria e Protostoria* 5: 697-702.

Vigliardi, A. 1975. Il Bronzo "appenninico" della Grotta del Noglio (Marina di Camerota, Salerno). *Rivista di Scienze Preistoriche* XXX: 279-345. Firenze.

Voza, G. 1975. Considerazioni sul Neolitico e sull'Eneolitico in Campania. *Atti XVII Riunione Istituto Italiano Preistoria e Protostoria*: 51-84. Firenze.

Waldron, T. 2009. *Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press.

Walker, P.L. 1986. Porotic hyperostosis in a marine-dependent California Indian population. *American Journal of Physical Anthropology* 69: 345-154.

Walker, P.L., R.R. Bathurst, R. Richman, T. Gierdrum e V.A. Andrushko 2009. The causes of porotic hyperostosis and cribra orbitalia: a reappraisal of the iron- deficiency-anemia Hypothesis. *American Journal of Physical Anthropology* 139: 109-125.

White, T.D. e P.A. Folkens 1991. *Human Osteology*. San Francisco: Academic Press.

