

IVANA FIORE<sup>1</sup>, EUGENIO CERILLI<sup>2</sup>, ANTONIO TAGLIACOZZO<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Museo delle Civiltà di Roma. Collaboratori Servizio Bioarcheologia

<sup>2</sup>Società Cooperativa ARX

## **GIS e analisi spaziale intra-sito: i resti ossei faunistici della Grotta di Lamalunga (Altamura, BA)**

### *GIS and intra-site spatial analysis: the faunal remains from Grotta di Lamalunga (Altamura, Bari)*

La Grotta di Lamalunga ad Altamura è nota soprattutto per la presenza di uno scheletro di Neanderthal eccezionalmente conservato riferibile ad un'età compresa tra 172±15 Ka e 130±1,9 ka (Lari *et al.* 2015).

Negli anni 2009-2013 l'allora Direzione Regionale per i Beni Culturali e Paesaggistici della Puglia (MiBACT) ha finanziato un progetto di studio paleontologico e archeozoologico dei resti ossei faunistici della grotta, che la ex Sezione di Paleontologia del Quaternario e Archeozoologia dell'allora Soprintendenza Speciale al Museo "L. Pigorini" conduceva fin dal 1993 (Tagliacozzo 1995, Giacobini *et al.* 2010).

Il difficoltoso accesso alla grotta, lo strato di concrezione calcarea che ricopre con spessore variabile quasi tutti i reperti, e la necessità di preservare il delicato microclima della grotta ha reso lo studio particolarmente difficoltoso. Pertanto il GIS si è rivelato uno strumento indispensabile per l'analisi del contesto allora accessibile; è stato utilizzato il programma open source *Quantum GIS*.

Tutti gli elementi scheletrici presenti nel ramo nordest e nella parte centrale (Abside, Preabside, Corridoio degli Animali, Cavernone della Iena) sono stati determinati e collocati in pianta, utilizzando la documentazione pregressa messa a disposizione dalla Soprintendenza per i Beni Archeologici della Puglia. A causa delle condizioni di conservazione dei reperti, fratturati e spesso ricoperti da concrezione, per alcuni elementi il riconoscimento tassonomico si è limitato alla determinazione del genere o della taglia dell'animale.

Dell'intero campione rilevato (NR 505), i reperti determinati sono 389 (77,0%), mentre 116 (23,0%) sono indeterminati. Non sono stati osservati elementi in connessione anatomica, ad esclusione di alcuni gruppi di costole. La maggior

The Lamalunga Cave in Altamura (Bari) is known primarily for the presence of an exceptionally well preserved Neanderthal skeleton, dated between 172±15 ka and 130±1.9 ka (Lari *et al.* 2015).

In 2009-2013 the former Regional Directorate for Cultural Heritage and Landscape of Apulia (MiBACT) funded a project for the palaeontological and archaeozoological study of the animal remains recovered in the cave; such project was carried out since 1993 by the the Quaternary Paleontology and Archeozoology Section of the "Luigi Pigorini" Museum (Tagliacozzo 1995, Giacobini *et al.* 2010).

The difficult access to the cave, the presence of a calcareous concretion layer covering almost all the bone specimens with variable thickness, as well as the need to preserve the delicate microclimate inside the cave, made the study particularly challenging. Therefore the GIS proved to be an indispensable tool for the analysis of the accessible contexts; the open source *Quantum GIS* program was used.

All the skeletal elements present in the northeastern branch and in the central part of the cave (Apse, Pre-apse, Animal Corridor, Hyena Cavern) were identified and mapped using previous documentation made accessible by the Superintendence for Archaeological Heritage of Apulia.

Because of the preservation conditions of the specimens, fractured and often covered by concretion, the taxonomic identification of some elements was limited to the determination of the genus or size of the animal.

Among the total assemblage detected (N 505), the determined remains are 389 (77.0%), while 116 (23.0%) are undetermined. No elements in anatomical connection were observed, with the exception of some groups of ribs. Most of the analyzed remains were found in the East Branch

parte dei reperti analizzati si trova nel Ramo Est (NR 483, 95,6%), mentre nel Ramo Ovest, esplorato solo in parte, sono stati individuati appena 22 resti (4,4%) (Fig. 1). Inoltre in quest'ultimo ramo sono stati osservati *in situ* solo i reperti localizzati nel Cavernone della Iena (NR 12), mentre i 10 resti localizzati nella Nicchia del Cervo (A1), di accesso impossibile, sono stati osservati solo sulle fotografie.

Il gruppo animale maggiormente rappresentato è la famiglia Cervidae, tra cui il più abbondante è il daino (*Dama dama*) seguito dal cervo (*Cervus elaphus*). Seguono, con pochissimi resti: cavallo (*Equus* sp.), carnivori, tra cui la iena (*Hyaena* vel *Crocuta* sp.) e il lupo (*Canis lupus*), bovidi, dubitativamente bue o bisonte (*Bos* vel *Bison* sp.), micromammiferi e lagomorfi indeterminati (*Lagomorpha* sp.). Alcuni reperti liberi dalle concrezioni mostrano tracce di roscature di carnivori.

In quest'analisi preliminare si è preferito considerare i due rami della grotta come sistemi separati (Fig. 1). La distribuzione dei resti nel Ramo Est sembra aumentare a partire dal Corridoio degli Animali verso nord (Abside) e diminuire dal Corridoio degli Animali verso sud (Pozzetto). Tenendo conto della distribuzione dei resti scheletrici, della morfologia della grotta e dei dislivelli del fondo, si potrebbe pensare a diverse modalità di accumulo. Una avrebbe interessato con uno o più punti di alimentazione la zona Abside-Preabside-Ante Preabside, caratterizzata da vani piccoli e con forti dislivelli fra i loro fondi; l'altra avrebbe interessato la porzione di ramo che va dal Corridoio degli Animali verso il Pozzetto, caratterizzata da corridoi e vani relativamente ampi con un fondo continuo, in pendenza, ma sostanzialmente raccordato dal Corridoio all'Area 2, a cui segue un repentino e forte dislivello tra la Strettoia ed il Pozzetto. Per quanto riguarda l'accumulo dei materiali nel Ramo Ovest i dati non sono sufficienti per avanzare ipotesi sulle modalità di accumulo.

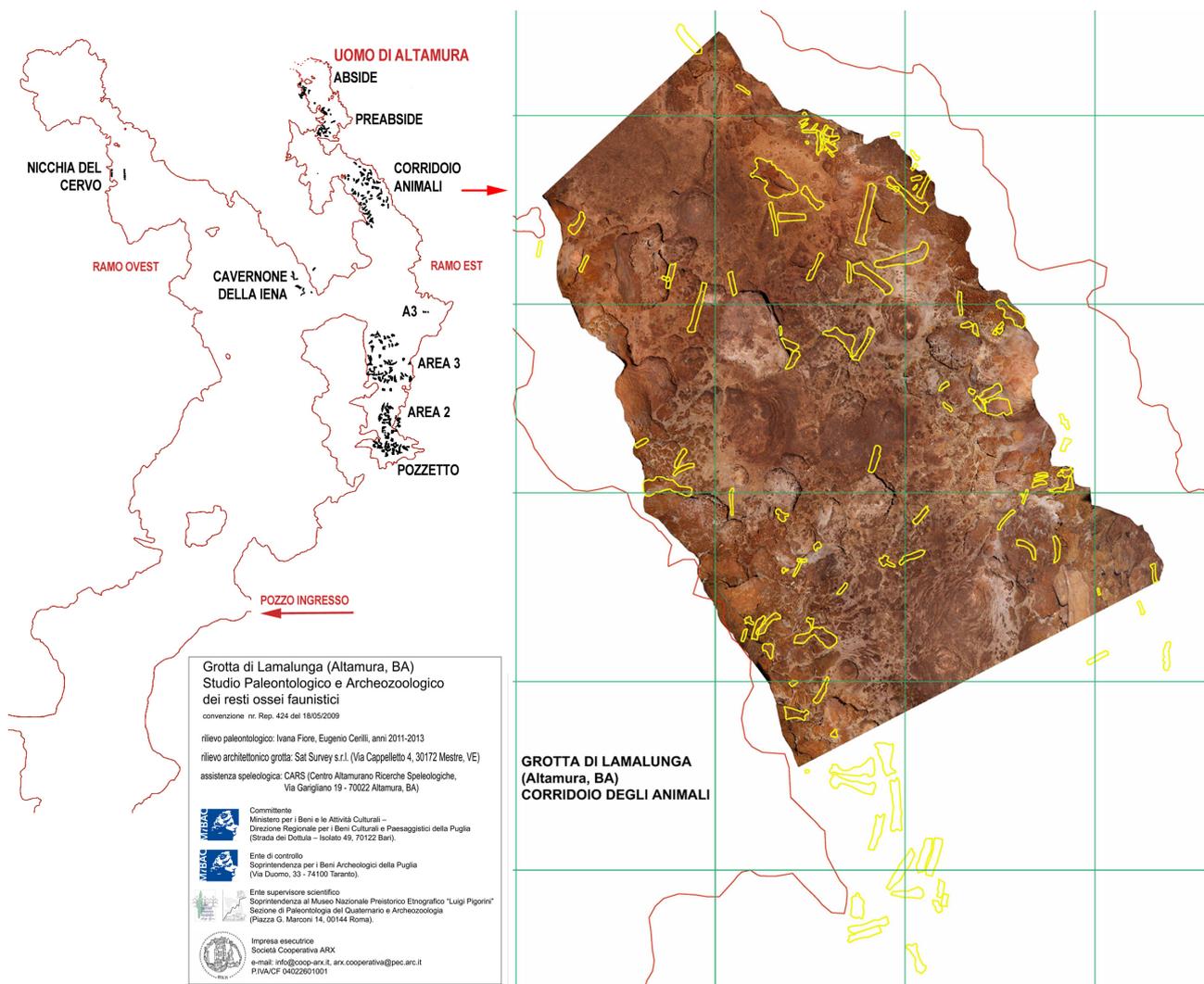
La dispersione dei resti ossei faunistici e l'orientamento dei frammenti di maggiore lunghezza è sicuramente da ricondurre all'azione idrica, influenzata anche dalla morfologia della paleosuperficie. Si nota, infatti, una distribuzione nei corridoi (Corridoio dei Animali, Area 2, Area 3) con un relativo addensamento lungo

(N 483, 95.6%), while in the West Branch, only partially explored, just 22 remains have been identified (4.4%) (Fig. 1). Moreover, in the latter branch only the remains located in the so-called "Hyena Cavern" (N 12) were observed *in situ*, while 10 specimens located in the so-called "Red deer Niche" (A1), which was impossible to access, were observed only on photographs.

The most represented animal group is the Cervidae family, among which the most abundant is fallow deer (*Dama dama*) followed by red deer (*Cervus elaphus*). These are followed by very few remains of horse (*Equus* sp.), carnivores, including the hyena (*Hyaena* vel *Crocuta* sp.) and wolf (*Canis lupus*), bovids, doubtfully aurochs or bison (*Bos* vel *Bison* sp.), micromammals and indeterminate lagomorphs (*Lagomorpha* sp.). Some bone remains without concretions display traces of carnivore gnawing.

In this preliminary analysis the two branches of the cave were considered as separate systems (Fig. 1). The distribution of the remains in the East Branch seems to increase from the Animal Corridor going north (Apse) and decrease from the Animal Corridor going south (Pit). Considering the distribution of the skeletal remains, the morphology of the cave and the unevenness of the floor level, different ways of accumulation may be suggested. One should have affected, with one or more input points, the Apse - Preapse - Ante-Preapse area, characterized by small chambers with strong differences in their floor level; the other involved the portion of the branch from the Animal Corridor towards the Pit, characterized by relatively wide corridors and chambers with a continuous and sloping floor, but essentially linked by the Corridor to Area 2; this is followed by an abrupt and marked level drop between the Bottleneck and the Pit. As regards the accumulation of materials in the West Branch, there are not enough data to suggest hypotheses on the accumulation processes.

The dispersion of the faunal remains and the orientation of the longest fragments is for sure referable to water action, also influenced by the morphology of the paleosurface. As a matter of fact, it is possible to observe a distribution in the corridors (Animal Corridor, Area 2, Area 3) with a relative concentration along the walls. Furthermore, it is important to note a tendency



**Figura 1.** Planimetria della grotta con il posizionamento dei reperti ossei animali. Dettaglio del Corridoio degli Animali con contorno dei reperti ossei plottato con QGIS sull'ortofoto.

**Figure 1.** Map of the cave with the location of the faunal remains. Detail of the Animal Corridor with the contour of the bone specimens plotted with QGIS on the orthophotograph.

le pareti. Inoltre è da notare una tendenziale concentrazione di reperti nelle aree ribassate che possono rappresentare dei bacini di accumulo (Abside, Pre-abside, Pozzetto).

L'abbondanza di cervidi indica, nell'area soprastante la grotta, un paesaggio sostanzialmente boschivo in clima temperato; la scarsità di bovini e cavallo riporta ad una ridotta estensione di spazi aperti. Questo potrebbe indicare un clima sostanzialmente umido, con precipitazioni superiori al presente, condizione che avrebbe favorito l'accumulo delle ossa trascinate all'interno della grotta attraverso almeno due differenti inghiottitoi da ripetuti flussi idrici, ed anche la successiva copertura di concrezione calcarea. È probabile che l'accumulo

towards a higher density of finds in the lower areas which may represent accumulation basins (Abse, Pre-apse, Pit).

The abundance of Cervids indicates essentially a forest landscape in a temperate climate, in the area surrounding the cave; while the scarcity of bovins and horses points to a reduced extension of open spaces. This could indicate a basically wet climate, with higher precipitation rates compared to the present; such condition would have favored the accumulation of bones, dragged inside the cave by repeated water flows through at least two different sinkholes, as well as the subsequent covering by the calcareous concretion. It is probable that the accumulation of animal bones occurred on several different occasions as

delle ossa animali sia avvenuto in vari momenti temporali come sembra riflettere la diversità delle concrezioni che le ricoprono.

**Parole chiave:** Pleistocene superiore, Reperti faunistici, Tafonomia, Dispersione idrica, GIS.

### **Ringraziamenti**

Si ringraziano il Soprintendente Luigi La Rocca (Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Bari), Donata Venturo (Direttore del Museo Nazionale Archeologico di Altamura), e, non ultimi, Giovanni Ragone e gli altri componenti del Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (CARS) per l'assistenza prestata durante la permanenza in grotta.

possibly reflected by the differences observable in the concretions covering the specimens.

**Key words:** Upper Pleistocene, Faunal remains, Taphonomy, Water transport, GIS.

### **Acknowledgments**

The authors wish to thank the Superintendent Luigi La Rocca (Superintendence for Archaeology, Fine Arts and Landscape of the Bari metro Area), Donata Venturo, (Director of the National Archaeological Museum of Altamura), and, last but not least, Giovanni Ragone and the other members of the Centro Altamurano Ricerche Speleologiche (CARS) for assistance during the visits in the cave.

### **Riferimenti bibliografici / References**

- GIACOBINI G., TAGLIACOZZO A., MANZI G., (2010). *Lo scheletro umano e i reperti faunistici della Grotta di Lamalunga: considerazioni tafonomiche*, DiRe in Puglia, 2, pp.29-34.
- LARI M., DI VINCENZO F., BORSATO A., GHIROTTI S., MICHELI M., BALSAMO C., COLLINA C., DE BELLIS G., FRISIA S., GIACOBINI G., GIGLI E., HELLSTROM J.C., LANNINO A., MODI A., PIETRELLI A., PILLI E., PROFICO A., RAMIREZ O., RIZZI E., VAI S., VENTURO D., PIPERNO M., LALUEZA-FOX C., BARBUJANI G., CARAMELLI D., MANZI G. (2015). *The Neanderthal in the karst: first dating, morphometric and paleogenetic data on the fossil skeleton from Altamura (Italy)*, Journal of Human Evolution, 82, pp. 88-94.
- TAGLIACOZZO A. (1995). *Paleontologia e interpretazione archeozoologica: prime determinazioni dei resti della Grotta di Lamalunga*, in D. VENTURO, a cura di, *La Grotta di Lamalunga*, Altamura, pp. 79-87.