

# ANALISI PALEOBOTANICA SUI SEDIMENTI DEL RIPARO BOMBRINI (BALZI ROSSI, VENTIMIGLIA)

par

Daniele AROBBA\* e Rosanna CARAMIELLO\*\*

**Analyse paléobotanique des sédiments de l'Abri Bombrini  
(Baoussé Roussé, Ventimille, Italie)**

**Mots-clés.**— Paléobotanique, Moustérien, Aurignacien, Abri Bombrini, Baoussé Roussé.

**Résumé.**— L'ensemble des Baoussé Roussé est constitué par des falaises à la base desquelles on peut identifier des grottes et des abris présentant des traces de culture humaine à partir du Paléolithique ancien. Cette étude a comme objectif l'analyse paléobotanique effectuée sur des matériaux provenant des fouilles récentes (2002-2005) sur l'aire de l'Abri Bombrini qui fait partie de ce même ensemble. Les échantillons ont été prélevés dans des couches datées au radiocarbone et attribuées à la période transitoire entre les dernières phases de la culture moustérienne et les premières phases aurignaciennes (entre 43087±629 et 37939±755 ans BP cal.). Les analyses palynologiques ont révélé pour les niveaux les plus anciens un environnement caractérisé par une pinède ouverte (voir *Pinus t. sylvestris*) dans laquelle on retrouve des éléments de la Chêne mixte (*Quercus t. caducifolié*, *Castanea*, *Ostrya*, *Corylus* et *Fraxinus t. ornus*) et d'autres éléments typiques appartenant aux zones côtières les plus chaudes (*Quercus t. ilex/coccifera*, *Phillyrea t.*, *Olea t.* et *Rhamnus cf. R. alaternus*). Au cours de la transition vers le Paléolithique récent, la composante herbacée est formée par des espèces appartenant à des climats plus secs (*Xanthium*, *Echinops*, *Asteroidae* et *Cichorioideae*) et elle se maintient jusqu'au sommet du dépôt. L'environnement qui caractérise le début du développement de la culture aurignacienne est représenté, dans cette aire extrême de la Ligurie occidentale, par une lande faiblement arborée, appauvrie de certains taxons retrouvés pour cette même période dans le Midi de la France et au Nord de l'Espagne (présence modeste d'*Artemisia* et de *Chenopodiaceae* et absence d'*Ephedra*). Parmi les charbons de bois, on a pu identifier, le plus souvent, *Juniperus*, *Leguminosae*, *Euonymus* et *Rosaceae Maloideae* dans les niveaux moustériens, *Pinus t. sylvestris/mugo* et *Prunus* voire

**A palaeobotanical analysis on sediments at Riparo Bombrini site (Balzi Rossi, Ventimiglia, Italy)**

**Keywords.**— Palaeobotany, Mousterian, Aurignacian, Riparo Bombrini, Balzi Rossi.

**Abstract.**— The Balzi Rossi complex is made up of cliffs at the base of which are found caves and rock shelters that preserve traces of human cultures starting from the Lower Palaeolithic. This study concerns the palaeobotanical analysis conducted on materials obtained from recent excavations (2002-2005) in the Riparo Bombrini area, which is part of the complex. The samples were taken from radiocarbon-dated layers and attributed to the transition period between the last stages of the Mousterian culture and those of the Aurignacian (between 43087±629 and 37939±755 years BP cal.). The palynological analyses have highlighted for the oldest layers an environment characterised by a sparse pinewood (cf. *Pinus t. sylvestris*) in which can be found elements of a mixed oak wood (*Quercus t. deciduous*, *Castanea*, *Ostrya*, *Corylus* and *Fraxinus t. ornus*) and thermophilous taxa of the warmer coastal areas (*Quercus t. ilex/coccifera*, *Phillyrea t.*, *Olea t.* and *Rhamnus cf. R. alaternus*). In the transition towards the Late Palaeolithic the herbaceous component is made up of species from drier climate (*Xanthium*, *Echinops*, *Asteroidae* and *Cichorioideae*) which is maintained until the top of the deposit. The environment that characterises the initial development of the Aurignacian culture may be represented in this extreme zone of Western Liguria, as a heath with a light tree covering, without some of the taxa found for the same period in the South of France and in the North of Spain (modest presence of *Artemisia* and *Chenopodiaceae* associated with a lack of *Ephedra*). Among the charcoals a prevalence of *Juniperus*, *Leguminosae*, *Euonymus* and *Rosaceae Maloideae* was recognised in the Mousterian levels, *Pinus t. sylvestris/mugo* and *Prunus cf. P. spinosa* in the Aurignacian ones. The analysis of the few charcoals does not add any particular information on the composition of the

\* Museo Archeologico del Finale, Istituto Internazionale di Studi Liguri, Chiostris di Santa Caterina, I-17024 Finale Ligure Borgo SV. arobba@museoarcheofinale.it

\*\* Dipartimento di Biologia Vegetale, Università di Torino, Viale P.A. Mattioli 25, I-10125 Torino. rosanna.caramiello@unito.it

*P. spinosa* dans les niveaux aurignaciens. L'analyse de la petite quantité de charbons de bois n'apporte aucune information supplémentaire sur la composition de la végétation alors qu'elle est à même de fournir une liste de la flore locale cohérente avec les résultats obtenus dans les analyses palynologiques et confirme également l'existence de prélèvements de bois parmi des arbustes et arbres présents dans les alentours immédiats du site.

vegetation, while it provides a floristic list that is consistent with what has been obtained from the palynological analysis and confirms wood supplies taken from tree and shrubs species found in the immediate proximity of the site.



## I.- INTRODUZIONE

Il complesso dei Balzi Rossi, costituito da falesie alla cui base si aprono numerose grotte e ripari sotto roccia che conservano tracce delle culture umane che si sono avvicendate durante le diverse fasi del Paleolitico, è stato oggetto di numerose indagini archeologiche a partire dalla metà dell'Ottocento, mentre quelle di tipo naturalistico risalgono solo alla seconda metà del secolo scorso. Uno dei primi studi di tipo archeobotanico si deve a J. Renault-Miskovsky (1972) che ha compiuto analisi palinologiche sui livelli aurignaziani del Riparo Mochi, ripresi recentemente in un più ampio contesto territoriale (D. Kaniewski *et al.*, 2005a, b). Altri studi condotti nella Riviera di Ponente hanno riguardato contesti archeologici relativi al Paleolitico medio, comprendenti anche periodi più antichi rispetto a quelli analizzati nel Riparo Bombrini oggetto del presente studio (D. Kaniewski *et al.*, 2004a, b; 2005c, d; E. Karatsori *et al.*, 2005; D. Arobba *et al.*, 2008).

Il Riparo Bombrini, che fa parte dello stesso sistema ed è situato a breve distanza dal Riparo Mochi, venne segnalato per la prima volta da E. Rivière (1887) ed è stato oggetto di successive indagini di tipo archeologico da parte di L. Cardini (1938) e di G. Vicino (1984). La campagna di scavo condotta da quest'ultimo autore ha consentito di approfondire lo studio sui reperti d'interesse paleontologico e antropologico e di iniziare analisi palinologiche ed antracologiche volte a definire le caratteristiche dell'ambiente e la sua possibile influenza sulla vita delle popolazioni umane dell'epoca (D. Arobba, 1984; V. Formicola, 1984; R. Nisbet, 1984).

Ulteriori studi archeologici, avviati nel 2002 da un'*équipe* internazionale e proseguiti fino al 2005 (A. Del Lucchese *et al.*, 2004; F. Negrino *et al.*, 2004) hanno reso possibile l'evidenziazione di una stratigrafia dettagliata e la datazione radiocarbonica dei rispettivi livelli, oltre che il prelievo di numerosi campioni di suolo per l'approfondimento dell'indagine archeobotanica del sito.

L'analisi condotta sui materiali di questi recenti scavi ha avuto un'impostazione di tipo multidisciplinare: valutazioni sulla sedimentologia, sulla micromorfologia del suolo, sulla paleobotanica e studi paleoecologici sulla macrofauna e microteriofauna, hanno fornito dati per un'interpretazione paleoambientale integrata.

In questo contributo sono riportati i risultati delle analisi relative ai resti vegetali.

## II.- MATERIALI E METODI

In fig. 1 è riportata la sequenza relativa all'ultima campagna di scavo con l'indicazione degli strati identificati e la localizzazione dei nove campioni prelevati per l'analisi palinologica.

Sulla base delle caratteristiche dei materiali archeologici rinvenuti è stato riconosciuto dal più antico al più recente, uno strato IV contenente manufatti riferibili alla cultura musteriiana con l'individuazione di sette tagli (M1-M7) al di sopra del quale si pone un livello semisterile costituito da blocchi di crollo che rappresenta l'ultimo termine della serie del Paleolitico medio (MS1-MS2). Superiormente, nello strato III, a sua volta costituito da tre tagli (A1-A3), sono state rinvenute evidenze aurignaziane.

È stata effettuata presso il laboratorio Beta Analytic una serie di datazioni  $^{14}\text{C}$  in AMS su carboni che ha permesso di collocare cronologicamente i diversi prelievi con valori calibrati compresi tra  $43087 \pm 629$  e  $42911 \pm 526$  anni BP per lo strato IV e tra  $40205 \pm 865$  e  $37939 \pm 755$  anni BP per lo strato III (tab. I).

L'estrazione dei palinomorfi è stata effettuata su 40 grammi di terreno secco seguendo la metodica standard di arricchimento con liquidi pesanti. L'osservazione è stata condotta al microscopio ottico in luce trasmessa a 400-900x conteggiando tutti i granuli estratti. I risultati sono espressi come valori assoluti, ovvero come numero di reperti contati, e in istogramma percentuale e la frequenza pollinica assoluta, che esprime la concentrazione in numero di palinomorfi/grammo di sedimento, è stata calcolata secondo il metodo di J. Stockmar (1971).

Per l'analisi xilo-antracologica sono stati esaminati complessivamente 52 reperti raccolti a vista nei diversi tagli degli strati IV e III. Il materiale è stato essiccato e determinato in microscopia in campo oscuro a luce riflessa (75-750x); i risultati sono stati espressi come quantità assolute di reperti individuati.

## III.- RISULTATI

I recenti scavi, che hanno ampliato e approfondito l'area interessata dal precedente sondaggio di G. Vicino, hanno evidenziato dal punto di vista sedimentologico (comu-

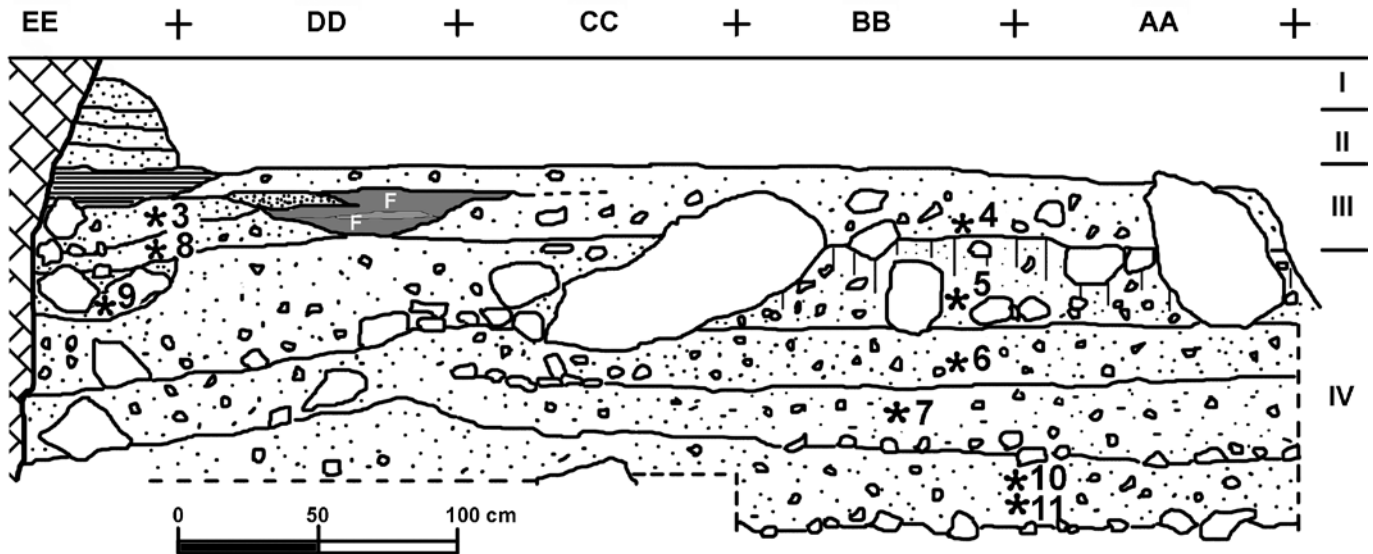


Fig. 1

Profilo stratigrafico relativo all'ultima campagna di scavo 2005 con localizzazione dei prelievi palinologici.  
*Stratigraphie schématique de l'Abri Bombrini (fouilles 2005) avec la localisation des prélèvements palynologiques.*  
 Stratigraphic profile relating to the last excavation in 2005 with localization of palynological samples.

N. camp. pal.	Strato	Taglio	Datazioni <sup>14</sup> C (anni BP cal.)
3	III	A1	37939±755; 38225±746
8		A2	40205±865
4		A3	
9			
-		MS1	
5		MS2	
-		M1	
6	IV	M2	
7		M3	
-		M4	42911±526; 43087±629
10		M5	
11		M6	
-		M7	

Tab. I

Sequenza dei prelievi palinologici, loro collocazione stratigrafica e datazioni <sup>14</sup>C in anni BP cal.  
*Séquence des prélèvements palynologiques, localisation stratigraphique et datations <sup>14</sup>C en années BP cal.*  
 Sequence of palynological samples, their stratigraphic collocation and <sup>14</sup>C dating (cal BP).

nicazione personale di G. Boschian) una stratigrafia che dal basso verso l'alto è costituita da livelli prevalentemente limo-argillosi di colore giallo-rossastro con poca sabbia (strato IV, tagli M7-M6), sormontati da altri, di tipo limo-sabbioso di colore bruno che diventano progressivamente più ricchi di clasti grossolani (strato IV, tagli MS2-MS1). La parte più alta del deposito è costituita da livelli sabbioso-limosi di colore giallo scuro brunastro moderatamente pietrosi (strato III, tagli A2-A1).

## A - Palinologia

Dal punto di vista delle caratteristiche di conservazione dei granuli pollinici si possono osservare spesso tracce di corrosione con assottigliamento e degradazione dello sporoderma. Tale situazione può essere messa in relazione al pH del substrato, compreso tra 7,2 (strato IV, taglio M6) e 7,5 (strato III, taglio A1) e ad una ossidazione chimica in ambiente sub-aerobico, che si attua sovente in sedimenti grossolani. Tale tipo di degradazione era già stata evidenziata in occasione di precedenti studi nello stesso deposito (D. Arobba, 1984).

Sono stati riconosciuti nel complesso 53 taxa e solo alcuni campioni hanno mostrato una buona ricchezza floristica. I vari prelievi hanno inoltre presentato bassa frequenza pollinica assoluta, con valori da 10 a 111 granuli per grammo di terreno. In tab. II sono riportati i risultati assoluti delle letture di tutti i campioni, mentre nell'istogramma percentuale (fig. 2) sono rappresentati solo i sei campioni nei quali il totale dei reperti sporopollinici supera il valore 100.

La componente arboreo-arbustiva dei due campioni prelevati a maggiore profondità (n. 11-10) e riferibili dal punto di vista culturale al Musteriano, risulta nettamente prevalente su quella erbacea ad indicare un *habitat* di tipo forestale (AP in media 68,7%). Il taxon principale è costituito da *Pinus* (tra 49,5 e 60,8%) a cui si affiancano gli elementi di un Querceto misto impoverito (*Quercus t. caducifolia*, *Castanea*, *Ostrya*, *Corylus* e *Fraxinus t. ornus*). Sono presenti elementi termofili, tra cui *Quercus t. ilex/coccifera*, *Phillyrea t.*, *Olea t.* e *Rhamnus* (cfr. *R. alaternus*) che in totale raggiungono il valore del 4%. In tale contesto la quota rilevante di Filicales (in media 15,3%) può essere associata più che ad elementi del sottobosco a situazioni di microambienti umidi su roccia legati allo stillicidio lungo le pareti della falesia immediatamente retrostante il riparo (cfr. *Adiantum*, *Asplenium*, *Ceterach* e *Cystopteris*).

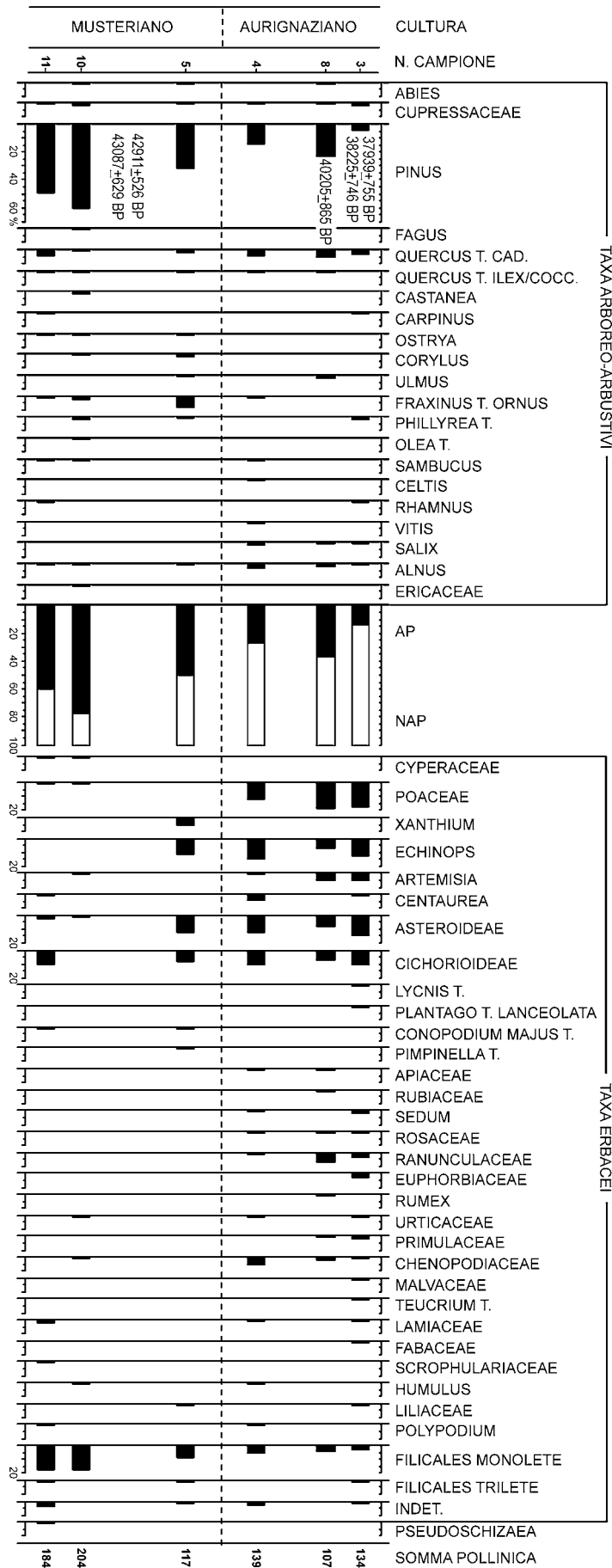
Strato N. Campione	III				IV				
	3	8	4	9	5	6	7	10	11
<i>Abies</i>	-	1	-	-	1	-	-	2	-
Cupressaceae	2	1	1	-	1	-	-	4	1
<i>Pinus</i>	6	25	20	3	37	3	20	124	91
<i>Fagus</i>	-	-	-	-	-	-	-	1	-
<i>Quercus t. cad.</i>	4	6	6	-	2	-	-	2	9
<i>Quercus t. ilex/coccifera</i>	-	1	1	1	1	-	-	3	1
<i>Castanea</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-
<i>Carpinus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Ostrya</i>	-	-	-	-	2	-	-	3	1
<i>Corylus</i>	-	-	-	-	2	-	-	1	-
<i>Ulmus</i>	-	2	-	-	1	-	-	-	-
<i>Fraxinus t. ornus</i>	-	-	1	-	9	-	1	4	2
<i>Phillyrea t.</i>	2	-	-	-	1	-	1	3	-
<i>Olea t.</i>	-	-	-	-	-	-	-	2	-
<i>Sambucus</i>	-	-	1	-	-	-	-	3	1
<i>Celtis</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rhamnus</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Vitis</i>	-	-	1	-	-	-	1	-	-
<i>Salix</i>	1	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Alnus</i>	1	2	4	-	1	-	-	2	2
Ericaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	-
Cyperaceae	-	-	-	-	-	-	-	1	2
Poaceae	23	20	16	1	-	1	-	2	1
<i>Xanthium</i>	-	-	-	-	7	-	-	-	-
<i>Echinops</i>	17	8	20	-	13	-	-	-	-
<i>Artemisia</i>	6	5	1	-	-	-	-	2	-
<i>Centaurea</i>	2	-	6	-	-	-	-	-	1
Asteroideae	20	9	17	-	14	-	2	1	5
Cichorioideae	14	8	14	-	9	-	1	1	18
<i>Lycnis t.</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago t. lanceolata</i>	2	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Conopodium majus t.</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	1
<i>Pimpinella t.</i>	-	-	-	-	1	-	-	-	-
Apiaceae	-	1	1	-	-	-	-	-	-
Rubiaceae	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sedum</i>	2	-	1	-	-	-	-	-	-
Rosaceae	1	1	1	-	-	-	-	-	-
Ranunculaceae	5	7	1	-	-	-	2	-	-
Euphorbiaceae	4	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Rumex</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-
Urticaceae	2	-	2	-	-	-	-	2	-
Primulaceae	2	1	-	-	-	-	-	-	-
Chenopodiaceae	1	2	8	-	-	-	-	1	-
Malvaceae	1	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Teucrium t.</i>	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Lamiaceae	2	-	1	-	-	-	-	-	4
Fabaceae	1	-	-	-	-	-	-	-	-
Scrophulariaceae	-	-	-	-	-	-	-	-	1
<i>Humulus</i>	-	-	1	-	-	-	-	1	-
Liliaceae	1	-	-	-	1	-	-	-	-
<i>Polypodium</i>	-	-	1	-	-	-	-	-	1
Filicales monolete	4	4	7	1	10	2	1	35	32
Filicales trilete	2	-	-	-	2	-	-	-	2
Indet.	2	-	3	-	1	-	-	-	6
<i>Pseudoschizaea</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	1
Somma pollinica	134	107	139	6	117	6	29	204	184
FPA (p/g)	92	94	61	10	37	14	15	92	111

**Tab. II**

Numero di granuli rilevato nei vari campioni, somma pollinica e frequenza pollinica assoluta (FPA).

*Nombre de grains relevé dans chaque échantillon, somme pollinique et fréquence pollinique absolue (FPA).*

*Number of grains identified in the samples, pollen sum and absolute pollen frequency (APF).*



**Fig. 2**

Istogramma palinologico percentuale.  
 Diagramme palynologique en pourcentage.  
 Percentage pollen diagram from the Riparo Bombrini site.

Il livello posto alla sommità dello strato IV e individuato come ultimo termine della serie musteriana (taglio MS2) è considerato di transizione verso i livelli aurignaziani. Le caratteristiche palinologiche del campione n. 5 giustificano questa interpretazione, dal momento che evidenziano un netto calo della componente arborea (AP da 77,5 a 49,6%), insieme alla diminuzione generale del polline delle arboree, legata soprattutto al calo di *Pinus*, mentre latifoglie di clima temperato rimangono sostanzialmente invariate, con l'eccezione di un considerevole aumento di *Fraxinus t. ornus* (7,7%). La presenza di questa specie submediterranea xerofila, mediamente termofila, tipica di climi poco piovosi, è un ulteriore elemento a sostegno dell'ipotesi di un momento di transizione climatica. Altre evidenze che concordano con questa situazione riguardano la comparsa e l'incremento di entità tipiche di spazi aperti e secchi (*Xanthium*, *Echinops* e *Asterioideae* p.p.); anche la diminuzione delle spore di felci può essere messa in relazione con una minore disponibilità idrica, tale da ridurre lo stillicidio sulla falesia.

Nei campioni aurignaziani relativi al III strato (n. 4, 8, 3) si conferma l'ulteriore riduzione della componente arboreo-arbustiva, in particolare per quanto riguarda il genere *Pinus*. Sembrano presenti zone aperte (AP in media 25,7%) colonizzate da specie erbacee appartenenti a *Poaceae*, *Asterioideae* di ambiente xerico (*Echinops*, *Artemisia* e *Centaurea*) e *Cichorioideae* p.p. La progressiva diminuzione delle spore di *Filicales* conferma la tendenza, per questo periodo, verso condizioni climatiche più asciutte.

## B - Antracologia

Dei 52 campioni raccolti solo 20 erano determinabili e i risultati dell'analisi xilo-antracologica sono riportati in tab. III. Lo studio degli altri 32 resti carboniosi non ha consentito di risalire al tipo di legno a causa della pessima conservazione e delle loro minime dimensioni.

La maggior parte dei frammenti riconoscibili appartiene allo strato IV mentre da quello superiore provengono pochi reperti raccolti nel taglio A2.

Nei livelli musteriani più antichi prevalgono le specie arbustive, tra cui entità eliofile come *Juniperus*, *Erica*, *Corylus* ed *Arbutus*, insieme a specie sciafile, tra cui *Buxus* ed *Euonymus*. Sono anche presenti legni riferibili a *Leguminosae*

e a *Rosaceae Maloideae* (cfr. *Amelanchier*, *Crataegus*). Nel livello aurignaziano risultano attestati carboni di *Pinus t. sylvestris/mugo* e *Prunus* cfr. *P. spinosa*.

Il numero di carboni disponibili per lo studio è sicuramente troppo esiguo per poter costruire uno spettro significativo in grado di indicare le caratteristiche della vegetazione locale, così come le scelte del tipo di combustibile utilizzato da parte della comunità paleolitica.

La presenza di entità prevalentemente arbustive in entrambi gli strati sembra suggerire la prevalenza di radure o comunque l'assenza di formazioni boschive chiuse nelle immediate vicinanze.

## IV.- DISCUSSIONE E CENNI CONCLUSIVI

Le datazioni  $^{14}\text{C}$  effettuate sui carboni prelevati da Riparo Bombrini hanno permesso di collocare la stratigrafia tra 43087 $\pm$ 629 e 42911 $\pm$ 526 anni BP non cal. per lo strato più antico (IV) e tra 40205 $\pm$ 865 e 37939 $\pm$ 755 anni BP non cal. per quello più superficiale (III). Questi valori consentono di posizionare la serie nell'ambito dello stadio isotopico 3 (E. Barron e D. Pollard, 2002; T.H. Van Andel, 2002; K. Van Huissteden e D. Pollard, 2003) e più nel dettaglio tra gli episodi H5 e H4 (G. Russel Coope, 2002): essi indicano l'inizio di un periodo di transizione verso un abbassamento della temperatura che, pur con notevoli oscillazioni, mostra intorno a 40000 anni BP uno dei principali picchi di raffreddamento nell'ambito delle prime fasi di questo stadio.

Le caratteristiche del substrato litologico sarebbero in accordo con la situazione precedentemente indicata: infatti, la sommità dello strato IV e la base del III sono caratterizzati dalla presenza di grosse pietre che possono indicare crolli di pareti in condizioni di forte escursione termica stagionale, accompagnata da un'alta percentuale di limo ricco di scaglie di mica, indicatore di un accentuato trasporto eolico.

Le evidenze archeologiche nel Riparo Bombrini confermano il passaggio da livelli musteriani occupati dall'uomo di Neandertal a quelli aurignaziani riferibili all'uomo moderno. La crisi climatica di questo periodo sembra quindi accompagnare questa variazione culturale lungo le coste orientali del golfo ligure (V. Lebreton *et al.*, 2003; T.H. Van Andel e W. Davies, 2003; G. Onoratini e J. Renault-Miskovsky, 1998; G. Onoratini, 2006).

Strato	Taglio	Taxa e n. reperti
III	A2	<i>Pinus t. sylvestris/mugo</i> (1), <i>Prunus t. III</i> - cfr. <i>P. spinosa</i> (2)
	MS2	<i>Juniperus</i> (1), <i>Arbutus</i> (1)
	M2	<i>Leguminosae t. I</i> (1)
IV	M4	<i>Juniperus</i> (1), <i>Corylus</i> (1), <i>Buxus</i> (1)
	M5	<i>Juniperus</i> (1), <i>Erica</i> (1), <i>Leguminosae t. I</i> (1), <i>Leguminosae t. II</i> (1), <i>Euonymus</i> (3), <i>Rosaceae Maloideae</i> (3), <i>Buxus</i> (1)

Tab. III

Risultati dell'analisi antracologica con indicazione degli strati e dei tagli. I numeri tra parentesi indicano la quantità di reperti individuati. *Résultats de l'analyse anthracologique avec indication des niveaux. Les valeurs entre parenthèses indiquent la quantité de restes retrouvés. Results of the anthracological analysis related to the layers. The numbers indicated in brackets indicate the quantity of found specimens.*

Le analisi archeobotaniche condotte al fine di individuare le principali caratteristiche dell'ambiente paleoecologico di questo periodo culturale, sono state focalizzate prevalentemente sulla componente palinologica dei sedimenti. Pur con i limiti che i processi tafonomici determinano sulla deposizione della pioggia pollinica e sulla successiva possibilità di conservazione dei palinomorfi in ambiente di riparo o di grotta, queste analisi sono a tutt'oggi considerate una valida base per stimare la distribuzione spaziale degli ecosistemi vegetali naturali ed antropici nelle vicinanze dei siti archeologici (A.-S. Lartigot, 2007; V. Lebreton *et al.*, 2007).

Nei livelli più profondi dello strato IV la percentuale di polline di specie arboree suggerisce uno scenario caratterizzato da una pineta rada (cfr. *Pinus t. sylvestris*) nella quale si inseriscono elementi del querceto misto, arricchito di alcune entità tipiche delle zone costiere più calde, come *Quercus t. ilex/coccifera*, *Fraxinus t. ornus*, *Ostrya* e *Olea t.* La componente erbacea è ridotta e, soprattutto nel livello superiore a contatto con lo strato III, compare polline di entità di climi più secchi come *Xanthium*, *Echinops*, *Asteroideae* p.p. e *Cichorioideae* p.p. Anche la diminuzione delle spore di felci, che potevano vegetare con maggiore rigoglio sui colaticci della falesia, è in accordo con questa iniziale situazione di xericità che determinava una minore disponibilità idrica. Nello strato III prosegue la tendenza verso l'aumento delle specie arbustive ed erbacee proprie di clima secco con forte incremento delle Poaceae selvatiche, di *Artemisia* e di *Chenopodiaceae*, mentre si mantengono agli stessi livelli percentuali gli altri indicatori di condizioni aride. L'ambiente che caratterizzava l'iniziale sviluppo della cultura aurignaziana in quest'area estrema del Ponente ligure è quindi rappresentabile come una landa debolmente arborata, impoverita di alcuni dei taxa indicati come tipici di zone steppiche, secondo quanto descritto per lo

stesso periodo nel Sud della Francia e nel Nord della Spagna da F. D'Errico e M.F. Sanchez-Goñi (2003): risulta, infatti, modesta a Riparo Bombrini la presenza di *Artemisia* e di *Chenopodiaceae* e manca *Ephedra*.

L'analisi dei reperti carboniosi non aggiunge informazioni ulteriori sulla composizione della vegetazione, anche se fornisce un elenco floristico coerente con quanto ottenuto dalle analisi palinologiche e conferma prelievi di legname da specie arbustive poste nelle immediate vicinanze del sito.

I dati delle analisi faunistiche costituiscono un'ulteriore fonte d'informazione complementare: quelli relativi ai macro-mammiferi (comunicazione personale di Moulle-Arellano) sembrano sottolineare condizioni climatiche temperate tali da favorire la diffusione del bosco evidenziato nello strato IV anche dalla presenza di cervidi, mentre il ritrovamento di camoscio e, solo nello strato III, di stambecco, suggerisce situazioni più fredde e secche. Tuttavia, va ricordato che in questo contesto il ritrovamento di resti di pasto riguarda l'esito di attività venatorie e quindi non può escludersi la possibilità di apporti di fauna alloctona.

I dati relativi all'analisi della microteriofauna hanno fornito informazioni più dettagliate sulla situazione locale, in sostanziale accordo con quelli palinologici (comunicazione personale di E. Di Canzio).

I livelli studiati nel presente contributo risultano in sequenza con quelli individuati nel Riparo Mochi e permettono di ricostruire il trend delle variazioni climatiche per un arco temporale di circa 11000 anni, in un ambiente caratterizzato da ritrovamenti archeologici che permettono d'identificare il passaggio dalla cultura musteriana a quella aurignaziana nel Ponente ligure, inserendosi in un ampio programma d'indagini paleobotaniche del settore nord occidentale del Mediterraneo.

## BIBLIOGRAFIA

- AROBBA D.** (1984).— Analisi pollinica dei sedimenti del Riparo Bombrini (Balzi Rossi, Ventimiglia). *Rivista Ingauna e Intemelia*, XXXIX, 3-4, pp. 13-19.
- AROBBA D., BOSCHIAN G., CARAMIELLO R., GIAMPIETRI A., NEGRINO F., TOZZI C.** (2008).— La Grotta del Colombo: indagini geoarcheologiche, palinologiche e sull'industria litica. In Arobba D., Maggi R. e Vicino G. (eds.), Toirano e la Grotta della Bàsura, Atti del Convegno, Toirano, 26-28 ottobre 2000, Bordighera, pp. 69-88.
- BARRON E., POLLARD D.** (2002).— High-Resolution Climate Simulations of Oxygen Isotope Stage 3 in Europe. *Quaternary Research*, 58, pp. 296-309.
- CARDINI L.** (1938).— Recenti scavi dell'Istituto Italiano di Paleontologia Umana alla Barma Grande di Grimaldi. *Archivio per l'Antropologia e l'Etnologia*, 68, pp. 385-389.
- DEL LUCCHESI A., FORMICOLA V., HOLT B., NEGRINO F., VICINO G.** (2004).— Riparo Bombrini, Balzi Rossi (Ventimiglia, Imperia): notizie preliminari degli scavi 2002-2004. *Ligures*, 2, pp. 287-289.
- D'ERRICO F., SANCHEZ GOÑI M.F.** (2003).— Neandertal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews*, 22, 8-9, pp. 769-788.
- FORMICOLA V.** (1984).— Un incisivo umano dal deposito aurignaziano del Riparo Bombrini ai Balzi Rossi. *Rivista Ingauna e Intemelia*, XXXIX, 3-4, pp. 11-12.
- KANIEWSKI D., RENAULT-MISKOVSKY J., LUMLEY H. DE** (2004a).— Madonna dell'Arma (via Aurelia, San Remo, Italie): analyse pollinique de la bâtisse gallo-romaine. *Comptes Rendus Palevol*, 3, pp. 53-63.
- KANIEWSKI D., RENAULT-MISKOVSKY J., LUMLEY H. DE** (2004b).— Madonna dell'Arma (San Remo, Italie): expression locale de la végétation ligure au cours du Paléolithique moyen. *Geobios*, 37, pp. 583-593.

- KANIEWSKI D., RENAULT-MISKOVSKY J., TOZZI C., LUMLEY H. DE** (2005a).– Upper Pleistocene and Late Holocene vegetation belts in Western Liguria: an archaeopalynological approach. *Quaternary International*, 135, pp. 47-63.
- KANIEWSKI D., KARATSORI E., LEBRETON V., RENAULT-MISKOVSKY J.** (2005b).– Paléoenvironnement et paléoclimatologie au Pleistocène. Palynologie des sites de Ca' Belvedere di Monte Poggiolo, Isernia La Pineta, Santa Lucia Superiore, Arma delle Manie et Abri Mochi. In Tuffreau A. (éd.), Peuplements humains et variations environnementales au Quaternaire. *British Archaeological Reports*, S 1352, pp. 39-46.
- KANIEWSKI D., RENAULT-MISKOVSKY J., TOZZI C., LUMLEY H. DE** (2005c).– Santa Lucia superiore (Toirano, Ligurie): reconstitution locale de la végétation ligure durant le Pléniglaciaire ancien. *Geobios*, 38, pp. 353-364.
- KANIEWSKI D., RENAULT-MISKOVSKY J., LUMLEY H. DE** (2005d).– Palaeovegetation from a *Homo neanderthalensis* occupation in Western Liguria: archaeopalynology of Madonna dell'Arma (San Remo, Italy). *Journal of Archaeological Science*, 32, pp. 827-840.
- KARATSORI E., RENAULT-MISKOVSKY J., LUMLEY H. DE, LEBRETON V.** (2005).– Environnement de l'Homme de Néanderthal en Ligurie au Pleistocène supérieur. Analyse pollinique de la Caverna delle Fate (Finale Ligure, Italie). *Comptes Rendus Palevol*, 4, pp. 395-404.
- LARTIGOT A.-S.** (2007).– Taphonomie pollinique en grotte de sédiments détritiques et de spéléothèmes: potentiels et limites pour la reconstitution de l'environnement végétal de l'Homme préhistorique sur le pourtour nord-méditerranéen. *Thèse du Muséum national d'histoire naturelle*.
- LEBRETON V., RENAULT-MISKOVSKY J., KANIEWSKI D., KARATSORI E.** (2003).– Environment and climate of the Ligurian prehistoric men during OIS 3. XVI INQUA Congress, 23-30 July 2003, Reno, Nevada, Abstract, paper n. 82-8.
- LEBRETON V., LARTIGOT A.-S., KARATSORI E., MESSEGER E., MARQUER L., RENAULT-MISKOVSKY J.** (2007).– Potentiels et limites de l'analyse pollinique de spéléothèmes quaternaires: applications à la reconstitution de l'environnement végétal de l'homme préhistorique sur le pourtour nord-méditerranéen. *Quaternaire*, 18, 2, pp. 153-172.
- NEGRINO F., DEL LUCCHESI A., DE PASCALE A., FORMICOLA V.** (2004).– L'enigma della transizione. *Archeo*, XX, 2 (228), pp. 42-51.
- NISBET R.** (1984).– Analisi dei carboni dai livelli archeologici del Riparo Bombrini (Balzi Rossi, Ventimiglia). *Rivista Ingauna e Intemelia*, XXXIX, 3-4, p. 21.
- ONORATINI G., RENAULT-MISKOVSKY J.** (1998).– Préhistoire et environnement du Paléolithique supérieur du Sud-Est de la France. In Vermeersch P.M. e Renault-Miskovsky J. (eds.), *European Late Pleistocene, Isotope stages 2 and 3: Humans, their ecology and cultural adaptations*, Proc. Conf. Held, Katholieke Univ. Leuven, 5 Sep. 1998, pp. 131-174.
- ONORATINI G.** (2006).– L'émergence de l'Homme moderne en zone nord-méditerranéenne. *Comptes Rendus Palevol*, 5, pp. 193-202.
- RENAULT-MISKOVSKY J.** (1972).– Contribution à la paléoclimatologie du Midi méditerranéen pendant la dernière glaciation et le Post-glaciaire, d'après l'étude palynologique du remplissage des grottes et abris sous roche. *Bull. Mus. Anthropol. Préhist. Monaco*, 18, pp. 145-210.
- RIVIÈRE E.** (1887).– Paléothnologie de l'antiquité de l'homme dans les Alpes-Maritimes, Paris.
- RUSSEL COOPE G.** (2002).– Changes in the Thermal Climate in Northwestern Europe during Marine Oxygen Isotope Stage 3, Estimate from Fossil Insect assemblages. *Quaternary Research*, 57, 3, pp. 401-408.
- STOCKMARR J.** (1971).– Tablets with spores used in absolute pollen analysis. *Pollen et Spores*, XIII, 4, pp. 615-621.
- VAN ANDEL T.H.** (2002).– The Climate and Landscape of the Middle Part of the Weichselian Glaciation in Europe: The Stage 3 Project. *Quaternary Research*, 57, 1, pp. 2-8.
- VAN ANDEL T.H., DAVIES W.** (eds.) (2003).– Neanderthals and Modern Humans in the European Landscape During the Last Glaciation. McDonald Institute for Archaeological Research, Cambridge.
- VAN HUISSTEDEN K., POLLARD D.** (2003).– Oxygen isotope stage 3 fluvial and eolian successions in Europe compared with climate model results. *Quaternary Research*, 59, 2, pp. 223-233.
- VICINO G.** (1984).– Lo scavo paleolitico al Riparo Bombrini (Balzi Rossi di Grimaldi, Ventimiglia). *Rivista Ingauna e Intemelia*, XXXIX, 3-4, pp. 1-10.