

Museologia Scientifica e Naturalistica, volume 8/2 (2012)

Museologia Scientifica e  
Naturalistica  
Volume 8/2 (2012)

# L'INSEDIAMENTO MUSTERIANO DI GROTTA REALI

Rocchetta a Volturno, Molise, Italia



a cura di  
Carlo Peretto



Annali dell'Università degli Studi di Ferrara  
ISSN 1824-2707





**L'insediamento musteriano di Grotta Reali**  
**Rocchetta a Volturmo, Molise, Italia**

A cura di  
*Carlo Peretto*

Redazione e revisione testi  
*Marco Bertolini, Carlo Peretto, Ettore Rufo, Marta Arzarello*

Testi di  
*Università degli Studi di Ferrara*  
Marta Arzarello – *TekneHub, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. marta.arzarello@unife.it*  
Marco Bertolini – *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. marco.bertolini@unife.it*  
Giuseppe Lembo - *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. giuseppe.lembo@unife.it*  
Carlo Peretto - *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. carlo.peretto@unife.it*  
Ettore Rufo - *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. ettore.rufo@tin.it*  
Benedetto Sala - *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. benedetto.sala@unife.it*  
Ursula Thun Hohenstein - *Dip. di Biologia ed Evoluzione, C.so Ercole I d'Este 32, Ferrara. hhu@unife.it*

*Università degli Studi di Siena*  
Mauro Coltorti – *Dip. di Scienze della Terra, Via Lanterna 8, Siena. coltorti@unisi.it*  
Pierluigi Pieruccini - *Dip. di Scienze della Terra, Via Lanterna 8, Siena. pieruccini@unisi.it*  
Silvia Ravani - *Dip. di Scienze della Terra, Via Lanterna 8, Siena. ravani@unisi.it*

*Musée national d'histoire naturelle, Parigi*  
Cui Qiaoyu – *Département de Préhistoire, 1 rue René Panhard, Paris. qiaoyu\_cui@yahoo.com.cn*  
Laurent Marquer - *Département de Préhistoire, 1 rue René Panhard, Paris. marquer@mnhn.fr*  
Vincent Lebreton - *Département de Préhistoire, 1 rue René Panhard, Paris. lebreton@mnhn.fr*

*Provincia di Bologna*  
Ornella De Curtis - *Via San Felice 25, Bologna. ornella.decurtis@provincia.bologna.it*

Documentazione grafica  
*Marco Bertolini, Mauro Coltorti, Ornella de Curtis, Vincent Lebreton, Giuseppe Lembo, Ettore Rufo*

Documentazione e rielaborazione fotografica  
*Marco Bertolini, Mauro Coltorti, Giuseppe Lembo, Antonella Minelli, Antonio Prinston, Ettore Rufo*

In copertina: stratigrafia dei livelli musteriani di Grotta Reali (*Foto E. Rufo*)

ANNALI DELL'UNIVERSITÀ DI FERRARA

**MUSEOLOGIA SCIENTIFICA  
E NATURALISTICA**

Volume 8/2 (2012)  
ISSN 1824-2707

**L'INSEDIAMENTO MUSTERIANO DI  
GROTTA REALI  
*ROCCHETTA A VOLTURNO  
MOLISE, ITALIA***

A CURA DI  
CARLO PERETTO



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA  
2012

Annali dell'Università degli Studi di Ferrara  
Autorizzazione del Tribunale di Ferrara n. 36/21.5.53

Peretto C. (Ed.) 2012. L'insediamento musteriano di Grotta Reali, Rocchetta a Volturno, Molise, Italia. Annali dell'Università degli Studi di Ferrara, Sez. Museologia Scientifica e Naturalistica, volume 8/2, 172 pp.

ISSN 1824-2707  
Copyright © 2012 by  
Università degli Studi di Ferrara  
Ferrara

## Premessa

Individuato nel 2001, il sito di Grotta Reali a Rocchetta a Volturno (Isernia, Molise) fornisce oggi significativi spunti sulla tecno-economia musteriana nelle fasi finali del Paleolitico medio e, per la sua attribuzione cronologica, un contributo importante per l'approfondimento della transizione tra *Homo neanderthalensis/Homo sapiens*.

Il presente lavoro nasce come naturale seguito di uno studio intrapreso già nel 2002 e oggi giunto a un punto di arrivo, pur nella naturale perfettibilità. Le pagine che seguono sono dunque un organico regesto di tutti i dati oggi disponibili, alcuni già presentati in lavori preparatori o di dettaglio (e qui riveduti e arricchiti), altri inediti; pur nella maggiore mole dedicata allo studio dell'industria, sezioni significative sono riservate agli aspetti geomorfologici, paleoecologici e paleoambientali, sì che possiamo ora disporre di un quadro esaustivo di alcuni aspetti relativi al comportamento e al modo e all'ambiente di vita di *Homo neanderthalensis* nelle fasi finali del Paleolitico medio.

Se le iniziali osservazioni, prima delle indagini sul campo, si sono basate sull'esame del materiale fuori-strato proveniente dai crolli del deposito e hanno dunque offerto risultati puramente indicativi per gli obiettivi della ricerca, nuove opportunità sono state offerte dall'analisi del materiale recuperato in strato nel corso dello scavo.

Il riferimento cronologico rilevato dai contenuti naturalistici (fauna e flora) è attribuito allo stadio isotopico 3.

Per quanto riguarda le industrie litiche, gli obiettivi cui ci si è rivolti sono sostanzialmente riassumibili nel duplice intento di descrivere i sistemi tecnici di produzione (in termini di obiettivi, concetti e metodi di lavorazione) e rilevarne le eventuali variazioni all'interno della sequenza stratigrafica.

Se i fini diacronici sono stati soddisfatti dallo studio degli insiemi litici dei diversi livelli, la priorità data alla comprensione sincronica di un sistema tecnico ha d'altro canto indotto a puntare l'interesse soprattutto sul complesso appartenente al più antico livello occupazionale (US 5). Il suo esame ha permesso di definire importanti aspetti relativi alla tecnologia adottata dai neandertaliani in questa fase.

Il rimontaggio virtuale delle catene operative ha consentito di descrivere, di queste, tutte le fasi (acquisizione della materia prima, produzione, trasformazione, abbandono); la determinazione dei metodi di débitage ha poi introdotto più addentro ai modi di produzione e al primario intento di estrapolare gli obiettivi tecnici.

Già l'osservazione empirica d'insieme suggeriva una certa variabilità tecnologica, dunque il ricorso, nella produzione, a metodi di lavorazione diversificati, tutti però visibilmente convergenti verso un comune scopo di elevata produttività.

Un atteggiamento "opportunista", che si sostanzia in un valido compromesso tra abilità tecnica ed efficacia produttiva e che, in termini socio e tecno-economici, troverebbe giustificazione nella dinamica occupazionale del sito e nelle attività svolte al suo interno.

La realtà tecnico-tipologica di grotta Reali si inquadra quindi a pieno titolo in quella problematica che già da tempo è sentita in Italia. Si tratta dell'esigenza di equilibrare le perplessità che ruotano attorno alla definizione di uno scenario tecnologico sistematico per il Paleolitico medio; scenario che gli studi d'eredità tipologica solo in parte aiutano a delimitare, in ragione della veste generalizzante percepibile sin dai loro presupposti. Le correnti tecnologiche dell'ultimo ventennio ammoniscono che la statuizione di *facies* per il Musteriano possa rivelarsi fallace, poiché basata su fattori anodini e su quella che da più parti è definita una "illusione", e che solo a partire dal Paleolitico superiore le effettive differenziazioni regionali consentano di operare suddivisioni culturali strette.

I nuovi orientamenti tecnologici, adottando, in alternativa al metodo storico-culturale, una visione più strettamente antropologica, individuano una possibile strada di comprensione a tutto tondo nell'uso a prediligere, nell'approccio al manufatto, il controllo della *funzione*, più che della *forma*; della *genesì*, più che dell'aspetto *individuo*, osservando l'oggetto non in se stesso, ma come parte di una catena *dinamica* di azioni (la catena operativa) di cui esso è il risultato *statico*: dal *reperto*, dunque, all'*oggetto tecnico*. Scopo, in definitiva, è ricavare dall'insieme delle parti di un'intera catena operativa (l'industria litica) tracce del comportamento di chi l'ha messa in opera; fine perseguito attraverso la descrizione dei sistemi tecnici, a sua volta orientata a motivare determinate scelte tecniche e trarne, per deduzione, gli obiettivi che vi sono a monte: in definitiva, si tenta di rispondere a

due domande a) *come* una cosa è stata fatta (sistema tecnico), b) *perché* è stata fatta in quel modo (obiettivi tecnici). Tutto ciò senza dimenticare il rapporto dei gruppi umani con l'ambiente e il modo in cui questo può averne influenzato la tecno-economia.

Un approccio che trova radice negli orientamenti ecologici e processuali delle nuove correnti archeologiche anglosassoni degli anni '60-'70, che antepongono la spiegazione alla descrizione, l'approccio scientifico a quello storico e la cui vocazione è, appunto, di tipo funzionale-processuale.

Prof. Carlo Peretto  
Dott. Ettore Rufo

Si ringraziano gli Enti e gli Istituti che in questi anni hanno accompagnato e sostenuto il cammino di ricerca che, a un decennio dalla scoperta di Grotta Reali, trova coronamento in questo volume: il Ministero per i Beni e le Attività Culturali e la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise per gli aspetti della direzione e della concessione dello scavo del giacimento; l'Università degli Studi di Ferrara, Il Comune di Rocchetta a Volturno, il Centro Europeo di Ricerche Preistoriche di Isernia e l'Agenzia di Sviluppo Rurale MOLIG.A.L (Molise Gruppo di Azione Locale) per il sostegno finanziario e logistico.

# Indice

	<b>PREMESSA</b>	I
	<i>Carlo Peretto, Ettore Rufo</i>	
<b>1</b>	<b>IL SITO DI GROTTA REALI</b>	1
	<i>Giuseppe Lembo, Carlo Peretto, Ettore Rufo</i>	
<b>2</b>	<b>GEOMORFOLOGIA E STRATIGRAFIA</b>	9
	<i>Mauro Coltorti, Pierluigi Pieruccini, Silvia Ravani</i>	
<b>3</b>	<b>INDICAZIONI PALEOAMBIENTALI E PALEOCLIMATICHE DAI REPERTI DI PICCOLI MAMMIFERI</b>	19
	<i>Ornella De Curtis</i>	
<b>4</b>	<b>I MACROMAMMIFERI</b>	25
	<i>Benedetto Sala, Ursula Thun Hohenstein, Marco Bertolini</i>	
<b>5</b>	<b>STRATEGIE DI SUSSISTENZA E SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ANIMALI</b>	27
	<i>Ursula Thun Hohenstein, Marco Bertolini</i>	
<b>6</b>	<b>DONNEES PALEOENVIRONNEMENTALES (POLLEN, MICROCHARBONS)</b>	35
	<i>Cui Qiaoyu, Laurent Marquer, Vincent Lebreton</i>	
<b>7</b>	<b>LE DATAZIONI</b>	39
	<i>Carlo Peretto</i>	
<b>8</b>	<b>L'INDUSTRIA LITICA</b>	41
	<b>8.1 OBIETTIVI, METODI E STRUMENTI DI STUDIO</b>	41
	<i>Ettore Rufo, Marta Arzarello, Carlo Peretto</i>	
	<b>8.2 LE MATERIE PRIME</b>	43
	<i>Ettore Rufo</i>	
	<b>8.3 L'INDUSTRIA DELL'US 5</b>	48
	<i>Ettore Rufo, Carlo Peretto</i>	
	<b>8.4 L'INDUSTRIA DEI LIVELLI SUPERIORI</b>	99
	<i>Ettore Rufo</i>	
	<b>8.5 DISCUSSIONE SUI SISTEMI DI PRODUZIONE DELLE INDUSTRIE LITICHE</b>	127
	<i>Ettore Rufo</i>	
<b>9</b>	<b>ANALISI SPAZIALE DEI REPERTI FAUNISTICI E LITICI DELL'US 5</b>	133
	<i>Giuseppe Lembo, Marco Bertolini, Carlo Peretto, Ettore Rufo, Ursula Thun Hohenstein</i>	
<b>10</b>	<b>CONCLUSIONI GENERALI</b>	143
	<i>A cura degli autori</i>	
	<b>BIBLIOGRAFIA</b>	149



## 1 IL SITO DI GROTTA REALI

Giuseppe Lembo, Carlo Peretto, Ettore Rufo

### Topografia

Grotta Reali è situata in località Oliveto-Madonna delle Grotte (Tab. 1.1), nei pressi dell'abitato di Rocchetta Nuova (Rocchetta a Volturno, Isernia, Molise), a breve distanza dalle sorgenti del fiume Volturno (Capo Volturno) (Fig. 1.1).

Il sito si trova sulla sinistra orografica del Rio Rocchetta, a quota 515 m s.l.m., in un'area prevalentemente collinare, compresa tra i 400 e i 550 m s.l.m., circondata dai rilievi della catena delle Mainarde e caratterizzata dalla presenza di diversi corsi d'acqua, affluenti del Volturno.

Il sito si apre in una parete di cava posta a SW del Casino Battiloro (Fig. 1.2). I lavori di estrazione, attivi dal 1971 sino ai primi anni '90, se da una parte, come agente fortuito, hanno veicolato la messa in luce del deposito – nel caso si trattasse di una “cavità latente” (ipotesi sotto discussa) – hanno d'altro canto determinato una

trasfigurazione del contesto, sì da renderne poco leggibile la morfologia originaria; la presenza, tuttavia, di un accenno di riparo alla sommità dei livelli archeologici ha indotto a ipotizzare che questi fossero ubicati all'interno di una grotta, che era stata in larga parte asportata da crolli indotti o spontanei (Arzarello *et al.*, 2004).

Comune	Rocchetta a Volturno
Località	Oliveto-Madonna delle Grotte
Quota	515 m s.l.m.
El. IGMI	161 IV NO
Estensione	400m <sup>2</sup>
Coord. (Gauss Boaga)	Long. 422456; Lat. 4607323
Coord. (geografiche)	Long. 14°04'11" Lat. 41°35'48"
Coordinate riferite a	Madonna delle Grotte

Tabella 1.1 - Grotta Reali: dati topografici.



Figura 1.1- Posizione geografica del comune di Rocchetta a Volturno (a) e vista dal satellite del sito di Grotta Reali (b) (modif. da Google Earth).

### Storia delle ricerche

Il sito è stato individuato nell'estate del 2001 da Pierluigi Berardinelli, il quale ha voluto poi dedicare la scoperta a sua madre, Teresa Reali, da cui il nome della grotta. La scoperta fu seguita, nei mesi successivi alla segnalazione agli Organi Competenti, da ulteriori raccolte di materiale

paletnologico ai piedi della cava, condotte dall'allora Dipartimento delle Risorse Naturali e Culturali dell'Università degli Studi di Ferrara e dirette da Carlo Peretto. Successive prospezioni nell'area di raccolta consentirono una prima definizione del contesto di provenienza dei reperti contenuti all'interno del terreno di risulta o incastonati nei blocchi di crollo cementati,

riconosciuto in una parete di cava che, per un tratto di ca. 4 m, disegnava una sorta di ansa, testimone di una cavità parzialmente asportata dai lavori di estrazione di travertino a scopo edilizio. In attesa di indagini sul campo, l'analisi dell'industria litica, accompagnata da prime osservazioni sui reperti faunistici, veicolò una

prima attribuzione del giacimento al Paleolitico medio.

Le campagne di ricerca si sono svolte nell'arco di quattro anni, con un primo breve intervento nel 2002 ed esplorazioni sistematiche dal 2005 al 2007 (Tab. 1.2; Figg. 1.3-1.6).



Figura 1.2 - Località Oliveto e la parete di cava che ospita Grotta Reali (indicata dalla freccia); sullo sfondo, in alto a sinistra, il Casino Battiloro (foto E. Rufo).

ANNO	QUADRATO	US
2002	F13	1
	G13	1 - 2abc - 5
2005	F12	1 - 2abc - 2 $\alpha$ - 2 $\beta$
	F13	1 - 2abc
	G12	2abc - 2 $\beta$ - 5
2006	G13	2abc - 2 $\gamma$
	F11	1 - 2 $\beta$ - 5
	F12	5
	F13	2abc - 2 $\beta$ - 2 $\gamma$ - 5
	F14	1 - 2abc - 2 $\gamma$ - 5
	G11	1 - 2 $\beta$ - 5
	G12	5
	G13	2abc - 5
	G14	1 - 2abc - 2 $\gamma$ - 5
2007	G15	1 - 2abc
	D13	1
	E12	1 - 2 $\beta$ - 5
	E13	1
	E14	1
	E15	1 - 2abc - 5*
	F12	1 - 2 $\beta$ - 5
	F14	5
	F15	1 - 2abc - 2 $\delta$ - 5*
	G14	2abc - 5
	G15	2abc - 2abc* - 5 - 5*
H15	2abc - 5*	

Tabella 1.2 - Grotta Reali: US e quadrati esplorati per anno.

La verifica stratigrafica del 2002, essenzialmente mirata a una prima comprensione dei processi di formazione del deposito e alla conferma della proposta omogeneità del materiale antropico, attraverso l'esposizione di una sezione artificiale e il recupero di materiale campione in strato, si è sostanziata in un saggio NW/SE dell'estensione di 50 cm, che ha messo in luce una successione della potenza di 1,5 m ca., composta di sette unità stratigrafiche, alternativamente sterili e antropizzate (Fig. 1.7).

A seguito di accordi con la Soprintendenza per i Beni Archeologici del Molise, nel 2005 Carlo Peretto ha diretto la prima campagna di verifica sistematica (Fig. 1.8), che ha portato a una descrizione più compiuta della serie stratigrafica, al riposizionamento virtuale nel deposito del materiale antropico recuperato nel corso delle precedenti raccolte e alla proposta di prime osservazioni distributive – in orizzontale e verticale – del materiale (Fig. 1.9). In attesa dei rilievi geomorfologici, poi, l'elaborazione cartografica ha anche condotto alla realizzazione di modelli 3D dell'area ospitante il giacimento (Fig. 9.1, cap. 9).

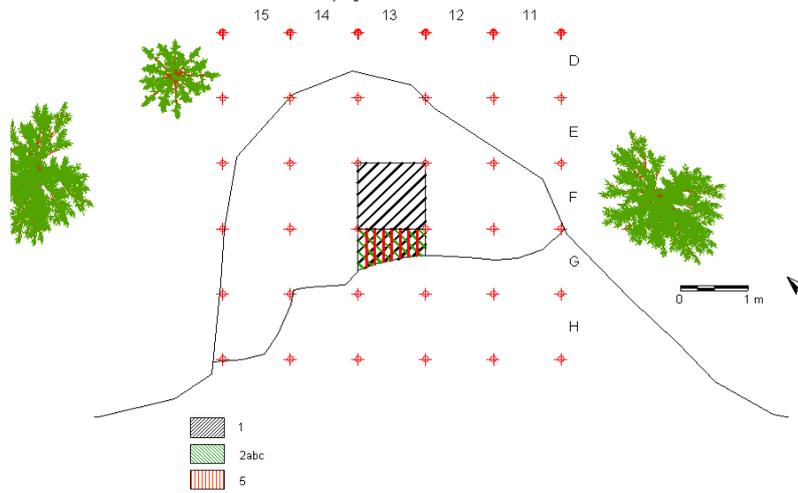


Figura 1.3 - Grotta Reali: planimetria dell'area indagata nel 2002 (elaborazione grafica G. Lembo).

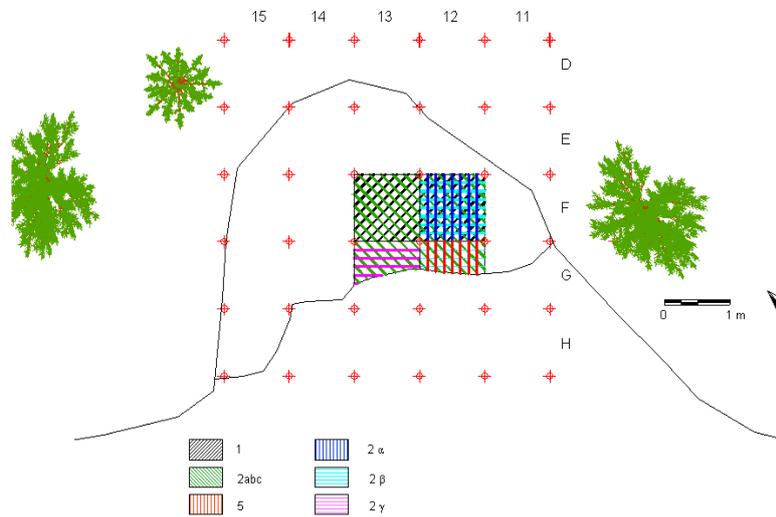


Figura 1.4 - Grotta Reali: planimetria dell'area indagata nel 2005 (elaborazione grafica G. Lembo).

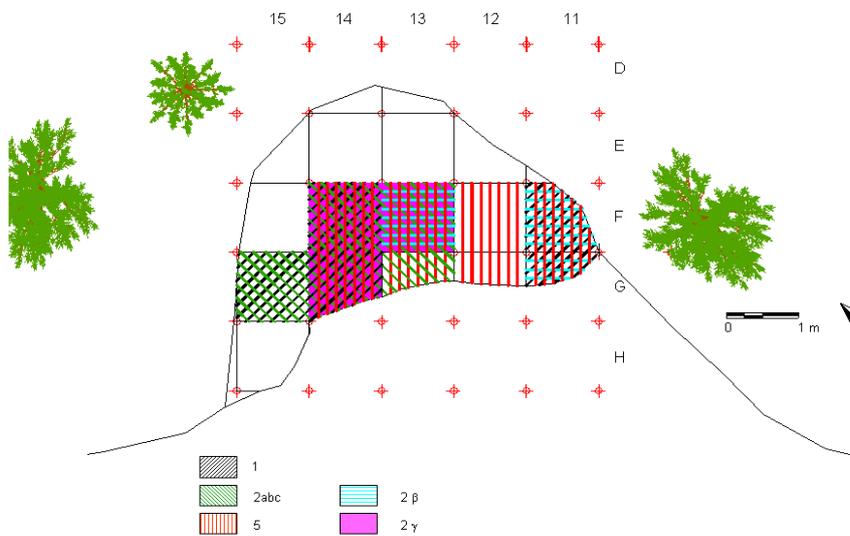


Figura 1.5 - Grotta Reali: planimetria dell'area indagata nel 2006 (elaborazione grafica G. Lembo).

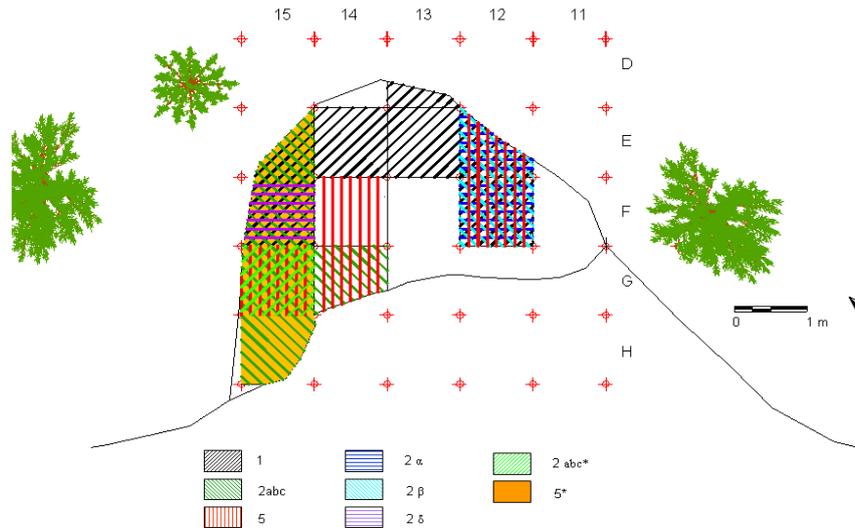


Figura 1.6 - Grotta Reali: planimetria dell'area indagata nel 2007 (elaborazione grafica G. Lembo).

Nel frattempo, hanno avuto esordio anche le analisi di laboratorio, che hanno reso disponibili le prime osservazioni paleoecologiche e paleoambientali.



Figura 1.7 - Grotta Reali: sezione esposta nel corso della verifica del 2002 (foto E. Rufo).

Nei due anni successivi (campagne 2006 e 2007) gli scavi sistematici (Fig. 1.10) hanno condotto all'esplorazione in estensione del giacimento e alla definizione puntuale dei

modelli distributivi e delle ipotesi interpretative sulle dinamiche di formazione del deposito e sulle modalità d'impiego del sito.

Nel 2006 è stato possibile sintetizzare i dati disponibili, riferiti ai risultati della campagna di verifica del 2005, in un lavoro interdisciplinare (Peretto & Minelli, 2006, Cap. 2.3), che ha completato le note preliminari volta per volta presentate (Arzarello *et al.*, 2004; Peretto *et al.*, 2006; Rufo, 2004a; 2004b). Ulteriori integrazioni allo studio dell'industria, venute dall'elaborazione dei dati relativi ai rinvenimenti della campagna di scavo 2006, sono stato l'oggetto, unitamente all'analisi del materiale proveniente dalle campagne precedenti, della tesi di Dottorato di Ettore Rufo (2008), la cui sostanza si ripropone in questa sede in una veste riveduta e aggiornata con i dati della campagna 2007.



Figura 1.8 - Grotta Reali: il cantiere impostato nel 2005 (foto E. Rufo).

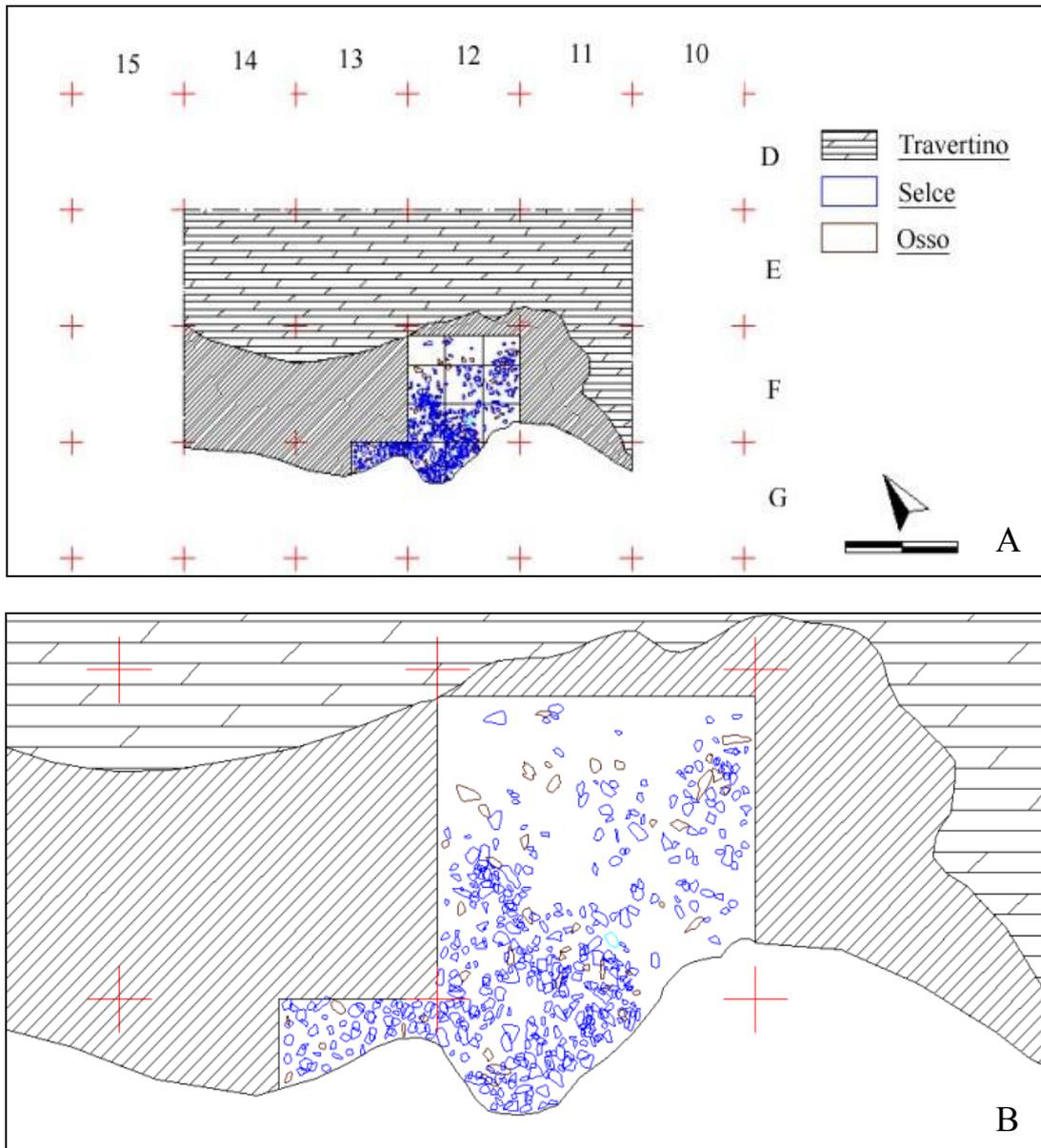


Figura 1.9 - Grotta Reali: pianta tematica di parte dell'area indagata nel 2005 (QQ. F12-G12-G13); A: generale; B: dettaglio (*elaborazione grafica G. Lembo*).





Figura 1.10 - Grotta Reali: A-I) differenti fasi dell'esplorazione sistematica dei livelli antropici (foto E. Ruffo).



## 2 GEOMORFOLOGIA E STRATIGRAFIA

Mauro Coltorti, Pierluigi Pieruccini, Silvia Ravani

La geomorfologia e la stratigrafia del sito di Grotta Reali, è stata investigata da Coltorti *et al.* (2006) approfondendo le evidenze emerse dopo la prima verifica stratigrafica del sito archeologico (Arzarello *et al.*, 2004; Peretto *et al.*, 2006). I depositi contenenti i reperti archeologici sono tufi calcarei, in passato indicati come travertini, appartenenti ai più estesi depositi di Rocchetta a Volturno (Brancaccio *et al.*, 1988; Violante *et al.*, 1994). Le indagini erano state svolte nell'ambito di un più ampio progetto di caratterizzazione dei depositi di precipitazione chimica dell'Appennino meridionale.

### Il contesto geologico e geomorfologico

Nell'area di Rocchetta a Volturno è presente un esteso deposito di tufi calcarei<sup>1</sup>, che si estende in lunghezza per circa 5 km. Questi depositi sono

---

<sup>1</sup>Il termine "travertino" ha recentemente assunto nella letteratura internazionale una connotazione diversa da quella in passato utilizzata in Italia. Infatti, in passato i depositi di "travertino" includevano indifferentemente sedimenti deposti da acque di sorgenti fredde e idrotermali. Nel mondo anglosassone, invece, il termine "travertino" viene riservato a depositi carbonatici di origine idrotermale riferibili a sorgenti di acque calde, note anche come *hot water* o *thermogene travertine* (Ford & Pedley, 1996; Hancock *et al.*, 1999; Capezzuoli & Gandin, 2004), i depositi precipitati da acque a temperatura ambiente in sistemi di sorgente e fluvio-lacustri vengono invece denominati *calcareous tufa* (dal latino "tophus", termine con cui Plinio indicava materiali lapidei da costruzione - calcarei o vulcanici), noti anche come *ambient water* o *cold water* o *meteogene travertine*. Benché i depositi in formazione di entrambi i sistemi siano facilmente distinguibili su base tessiturale e genetica (Capezzuoli & Gandin, 2004), una loro distinzione schematica, nei depositi del passato, è tuttavia più problematica, poiché esiste ogni tipo di gradazione tra i due tipi di rocce; allontanandosi dalla sorgente. Infatti, anche acque di origine idrotermale allontanandosi dalla sorgente con il variare delle condizioni chimico-fisiche, possono originare *calcareous tufa*. I depositi di Rocchetta a Volturno, derivando da sorgenti normali, rientrano tra i *calcareous tufa*.

stati oggetto di studi di dettaglio sia dei sedimenti che del loro contesto geocronologico (Brancaccio *et al.*, 1988; Violante *et al.*, 1994). I livelli insediativi del Paleolitico medio sono stati rinvenuti sul lato meridionale di questo esteso deposito, all'interno di una parete di cava che aveva intaccato per vari metri il deposito.

Coltorti *et al.*, (2006) sulla base di analisi geomorfologiche e stratigrafiche hanno ricostruito il contesto stratigrafico e paleo-ambientale del sito e le principali fasi dell'evoluzione del paesaggio sino ai tempi attuali. La maggior parte del deposito, nel settore contenente i resti archeologici, si è deposto prima del MIS (*Marine Isotope Stage*) 3. Infatti la tipologia dei materiali archeologici e principalmente le datazioni effettuate sui livelli dell'insediamento testimoniano che questi ultimi costituiscono la parte più superficiale e di chiusura della fase di deposizione dei tufi calcarei almeno in questo settore. Questi depositi indicano che l'area circostante le sorgenti era ricoperta da una vegetazione boschiva che impediva la degradazione dei versanti e l'arrivo sul fondovalle di importanti quantità di detrito. La precipitazione dei tufi è infatti legata alla presenza di muschi, licheni ed alghe che vivono e si sviluppano solo in acque limpide. Fenomeni di erosione dei versanti aumentano la torbidità delle acque creando ambienti sfavorevoli alla sopravvivenza degli organismi sopraccitati e quindi pongono fine alla deposizione dei tufi.

I tufi calcarei di Rocchetta al Volturno sono ubicati nel tratto interno della valle omonima in un settore interessato da consistenti movimenti verticali a partire dalla fine del Pleistocene inferiore (Corrado *et al.*, 1997).

Grotta Reali si trova sulla sinistra idrografica del Rio Rocchetta, affluente di destra del Fiume Volturno. Il Rio Rocchetta delimita verso sud il deposito che deve la sua origine alla precipitazione di CaCO<sub>3</sub> delle acque provenienti dalle sorgenti di Capo Volturno. Il Fiume Volturno nasce da una sorgente carsica ubicata alle pendici orientali del Monte Rocchetta; il suo tracciato si presenta tortuoso, compiendo, prima

di orientarsi definitivamente verso S, varie anse (Fig. 2.1), che sono la conseguenza dello sbarramento del corso operato dalla precipitazione carbonatica (Brancaccio *et al.*, 1988; Coltorti *et al.*, 2006) che ha deviato verso est l'alveo fluviale favorendo l'erosione laterale e innescando o riattivando imponenti fenomeni franosi sui versanti locali.

I *calcareous tufa* si originano al contatto tra i calcari della successione pre-terrigena mesozoica della Serie Laziale Abruzzese, e i depositi terrigeni del Flysch di Agnone. I calcari e le dolomie hanno età comprese tra il Giurese e il Miocene inferiore, il Flysch appartiene al Miocene superiore ed è caratterizzato da arenarie, marne e argilliti, con intercalazioni di calcareniti e calciruditi. Le sorgenti di Capo Volturmo sono alimentate sia dai terreni carbonatici che sono in contatto idraulico con il più esteso affioramento di "Calcari dei Monti della Meta e del Matese", affioranti in modo esteso nel vicino massiccio delle Mainarde.

I *calcareous tufa* generano un esteso pianoro posto all'incirca a quota 550 m s.l.m. (Fig. 2.2), che, tramite una serie di scarpate e gradini più o meno estesi, si raccorda al fondovalle sia del Rio di Rocchetta che del Volturmo.

Sulla base delle caratteristiche macroscopiche di numerosi depositi italiani ed esteri, Brancaccio *et al.* (1988) e Violante *et al.* (1994) hanno riconosciuto quattro principali associazioni di litofacies (Tab. 2.1) Le *facies* osservate in corrispondenza dei ripiani permettono di stabilire che questi ospitavano laghetti alimentati da acqua sorgentizia dove si depositavano sedimenti fini micritici o più raramente organici e localmente travertino fitoclastico. La coalescenza di numerosi laghetti aveva originato l'ampio ripiano sommitale che caratterizza l'area. Sui bordi del ripiano erano presenti numerose dighe di *calcareous tufa* in *facies* fitostromatolica dato che l'acqua che fuoriusciva, trovando un pendio ripido, si degassava rapidamente precipitando veli di carbonato sui muschi che colonizzavano anche i pendii più acclivi. La precipitazione era ovviamente maggiore al passaggio tra l'acqua stagnante del lago ed il pendio contribuendo all'innalzamento della soglia. Talora le cascate sono facilmente riconoscibili per queste *facies* che generano laminazioni piano parallele fortemente inclinate e talora addirittura verticali. Le cascate potevano però essere multiple e singolarmente di altezza modesta o caratterizzate

da numerose alternanze di tratti ripidi e tratti sub pianeggianti.

Nei tratti meno scoscesi si potevano sviluppare altri piccoli laghetti o, se la vegetazione arbustiva riusciva ad attecchire questa poteva ostacolare il flusso e generare dei piccoli dossi anch'essi sede di precipitazione di carbonato di calcio che incrostava la vegetazione igrofila, i tronchi e persino i piccoli cumuli di foglie. Si generavano quindi *tufa* fitoermali e microermali. Le alternanze di cascate e ripiani conferivano al versante un profilo a gradini. Questi ripiani sono ubicati a quote variabili sul fondo valle sebbene possano essersi formati quasi contemporaneamente. Le scarpate associate alle cascate principali sono in numero ridotto e di altezza notevole sul bordo meridionale della placca, di numero maggiore e altezza minore sul bordo settentrionale (Fig. 2.3).

Le cascate (*facies* di cascata) in genere costituivano i fronti di propagazione e contemporanea deposizione dei depositi (Brancaccio *et al.*, 1988; Violante *et al.*, 1994).

In sistemi deposizionali di questo tipo si possono formare estesi corpi sedimentari. I fattori che condizionano la precipitazione del carbonato in questi sistemi sorgentizi originati da acque fredde di origine non termale, sono legati alle differenti condizioni di temperatura e pressione parziale che le acque incontrano nell'ambiente esterno. Di estrema importanza è inoltre la precipitazione operata da muschi e alghe, che non vivono se la torbidità delle acque aumenta; di conseguenza, con acque torbide la deposizione può essere sia inibita che cessare completamente.

Le datazioni radiometriche dei depositi di Rocchetta (Brancaccio *et al.*, 1988), effettuate mediante il metodo  $^{230}\text{Th}$  e basate sui valori del rapporto  $^{230}\text{Th}/^{232}\text{Th}$  (per un esempio applicativo del metodo U/TH, cfr. Berton *et al.*, 2003), individuano tre principali fasi di deposizione: 75-23 ka; 17,6-12,5 ka; 8-4,5 ka. Queste fasi, secondo gli autori, sarebbero separate da periodi di non deposizione in corrispondenza delle quali si svilupparono dei suoli. Uno di questi suoli è stato verosimilmente rinvenuto in località Casale Battiloro, nei pressi di Grotta Reali, sepolto dalla crescita dei *calcareous tufa*. Dopo i 4,5 ka la deposizione sarebbe rallentata e il Volturmo avrebbe approfondito il proprio alveo sino alla posizione attuale (Brancaccio *et al.*, 1988).

Nel complesso però i dati radiometrici ottenuti sono alquanto frammentari e di difficile interpretazione e, a detta degli stessi autori, le

contraddizioni presenti nella suddivisione delle fasi rendono problematico l'uso delle informazioni cronologiche. Uno dei problemi intrinseci nelle datazioni di materiali porosi è che questi possono essere arricchiti di uranio anche dopo la deposizione. Il maggiore problema in

questo caso è però la mancanza di una chiara ubicazione e descrizione delle sezioni dove sono state effettuate le campionature e dunque delle relazioni stratigrafiche tra le varie unità deposizionali.

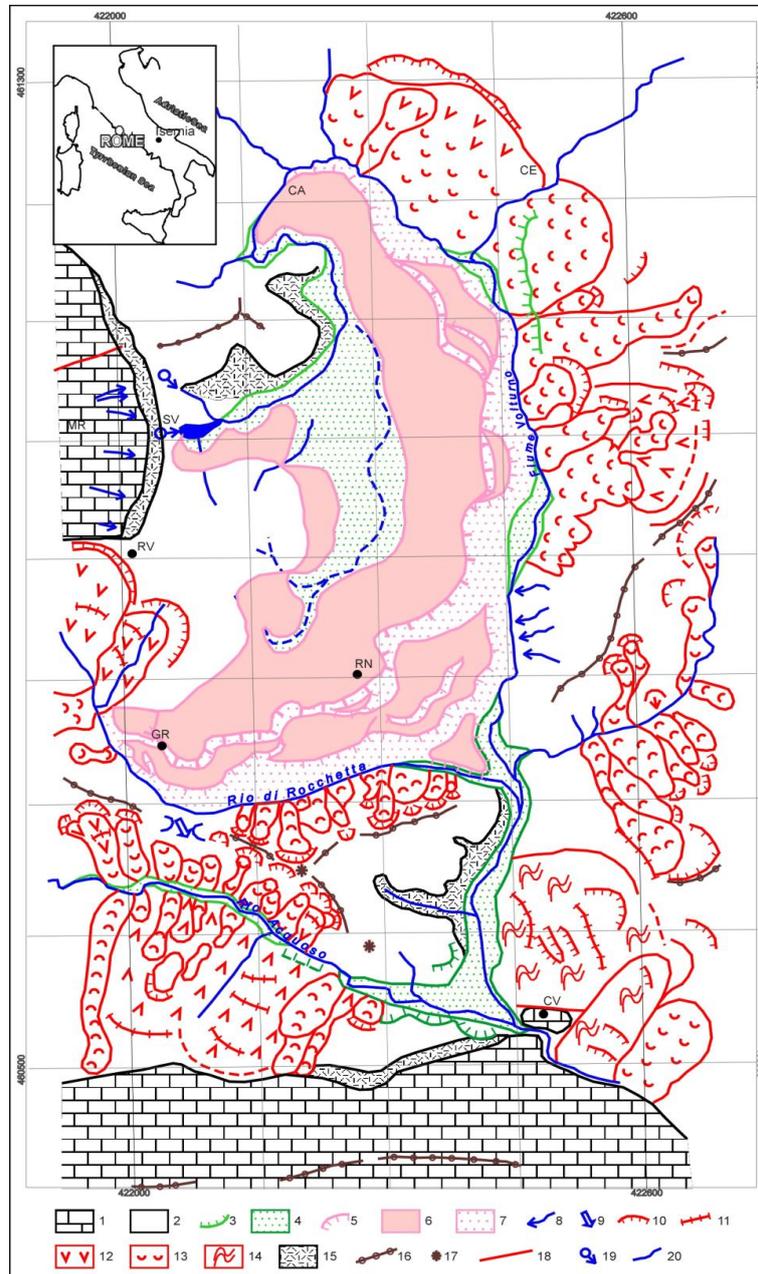


Figura 2.1 - Schema geomorfologico del bacino di Rocchetta a Volturno. Substrato: 1: Calcari, 2: Flysch. 3: scarpata di erosione fluviale, 4: depositi alluvionali (Olocene). “Calcareous tuffa” (Pleistocene superiore-Olocene): 5: paleocascate, 6: *facies* di vasca, 7: *facies* di scarpata, 8: fossi di erosione concentrata, 9: antica direzione di scorrimento idrografico, 10: scarpata di frana, 11: trincea, 12: frana di scivolamento, 13: frana di colamento, 14: deformazione gravitativa profonda, 15: depositi pluvio-colluviali, 16: orlo di crinale, 17: picco isolato, 18: fratture o faglie, 19: sorgente, 20: idrografia. CA: località La Cartiera, CE: Cerro al Volturno, MR: Monte Rocchetta, SV: sorgenti del Volturno, RV: Rocchetta a Volturno, RN: Rocchetta Nuova, GR: Grotta Reali, CV: Colli al Volturno (da Coltorti *et al.*, 2006).



Figura 2.2 - Panoramica su Grotta Reali: i gradini morfologici corrispondono ad antiche cascate; i ripiani sommitale e intermedio ospitavano laghetti (foto M. Coltorti).

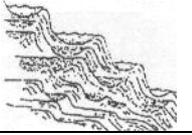
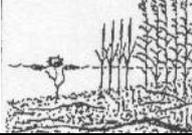
ASSOCIAZIONE DI LITOFACIES	AMBIENTE SEDIMENTARIO	
1. travertini microermali, stromatolitici e fitoclastici grossolani	<i>Facies di pendio</i>	
2. travertini microfitoermali, travertini stromatolitici e sabbie travertinose	<i>Facies di "gradinata di vasche"</i>	
3. travertini fitoermali e microermali	<i>Facies di cascata</i>	
4. sabbie travertinose con intercalazioni di travertini fitoclastici e microfitoermali	<i>Facies lacustre/palustre</i>	

Tabella. 2.1- Principali associazioni di litofacies riconosciute nei tufi calcarei di Rocchetta al Volturno (modif. da Brancaccio *et al.*, 1986; Coltorti *et al.*, 2006; Violante *et al.*, 1994).



Figura 2.3 - Panoramica della placca di *calcareous tufa*; i depositi si sviluppano dal punto A al punto A', alle pendici del Monte Rocchetta. Sono evidenti sia il grande ripiano sommitale che le scarpate generate da altrettante antiche cascate (da Coltorti *et al.*, 2006).

Dato però che la deposizione di *calcareous tufa* è favorita da un'elevata presenza di CO<sub>2</sub> nelle acque (di origine atmosferica ma principalmente derivata dall'attività biologica delle piante) e che la torbidità delle acque inibisce l'accumulo, in genere le condizioni ambientali ideali per la deposizione di questi sedimenti si instaurano con versanti stabilizzati da una fitta vegetazione boschiva, condizioni tipiche dei periodi Interglaciali. Se le datazioni radiometriche verranno confermate sembra plausibile che una fitta copertura boschiva sia continuata a svilupparsi sui versanti dell'area non solo durante l'Ultimo Interglaciale ma anche durante la fase iniziale dell'Ultima Glaciazione (MIS 5, 4 e 3). Le faune a mammiferi delle grotte tirreniche dominate da mammiferi tipici dell'ambiente forestato sembrano confermare questa ipotesi (Ronchitelli *et al.*, 2010, 2011). In questo periodo i versanti erano vegetati e non ancora interessati da importanti fenomeni di degradazione. A ulteriore conferma di questa ipotesi sono le età ottenute per l'inizio della deposizione e aggradazione fluviale nelle valli italiane che si ricordano a depositi di versante durante il Pleistocene superiore, in genere successive ai 45 ka (Coltorti & Dramis, 1995). Relativamente ai paleosuoli sepolti all'interno della sequenza, trattandosi di suoli poco evoluti e non decarbonatati, è possibile che si siano sviluppati durante brevi fasi di migrazione della sedimentazione dei *calcareous tufa*, probabilmente sotto scarsa copertura vegetale. Durante l'Ultimo Massimo Glaciale (LGM): tra 23 e 17 ka ca., le condizioni climatiche fredde e

aride, la degradazione dei versanti in atto e la notevole torbidità delle acque avrebbero interrotto la sedimentazione dei *calcareous tufa*.

La deposizione dei *tufa* si sarebbe di nuovo attivata durante l'Olocene antico (Brancaccio *et al.*, 1988), per poi interrompersi progressivamente durante l'Olocene medio-recente, a partire da ca. 4 ka; fenomeno documentato in tutta Europa e da alcuni associato alla degradazione dei versanti da parte dell'uomo, che avrebbe abbattuto la quantità di CO<sub>2</sub> nelle acque di percolazione e indotto una notevole torbidità delle acque (Goudie *et al.*, 1993; Cilla *et al.*, 1994).

### La serie stratigrafica

L'analisi stratigrafica (Coltorti *et al.*, 2006), condotta sui depositi del sito archeologico affioranti per uno spessore di circa due metri, ha portato al riconoscimento di due orizzonti di frequentazione antropica intercalati a livelli sterili. I due orizzonti antropizzati sono definiti da abbondanti manufatti litici, frammenti di resti faunistici e da tracce evidenti di utilizzo del fuoco (reperti combusti e termoclasti, ceneri, frustoli carboniosi, focolari non strutturati). I livelli sterili costituiscono un insieme di unità calcaree limoso-sabbiose associate ai processi connessi con l'azione delle acque della sorgente del Voltorno.

La sequenza (Fig. 2.4) è suddivisa in 7 unità deposizionali (strati 1-7 dall'alto verso il basso), a stratificazione orizzontale e sub-orizzontale. Queste passano lateralmente e/o poggiano in

discontinuità su unità fitostromali di cascata sottilmente laminare o massive deposte su piani verticali o sub-verticali.

Durante lo scavo alcune Unità Stratigrafiche sono state suddivise in tagli artificiali. Per una

migliore comprensione dei caratteri paleoambientali e delle dinamiche deposizionali è inoltre stata effettuata l'analisi micromorfologica (P. Pieruccini in Coltorti *et al.*, 2006).

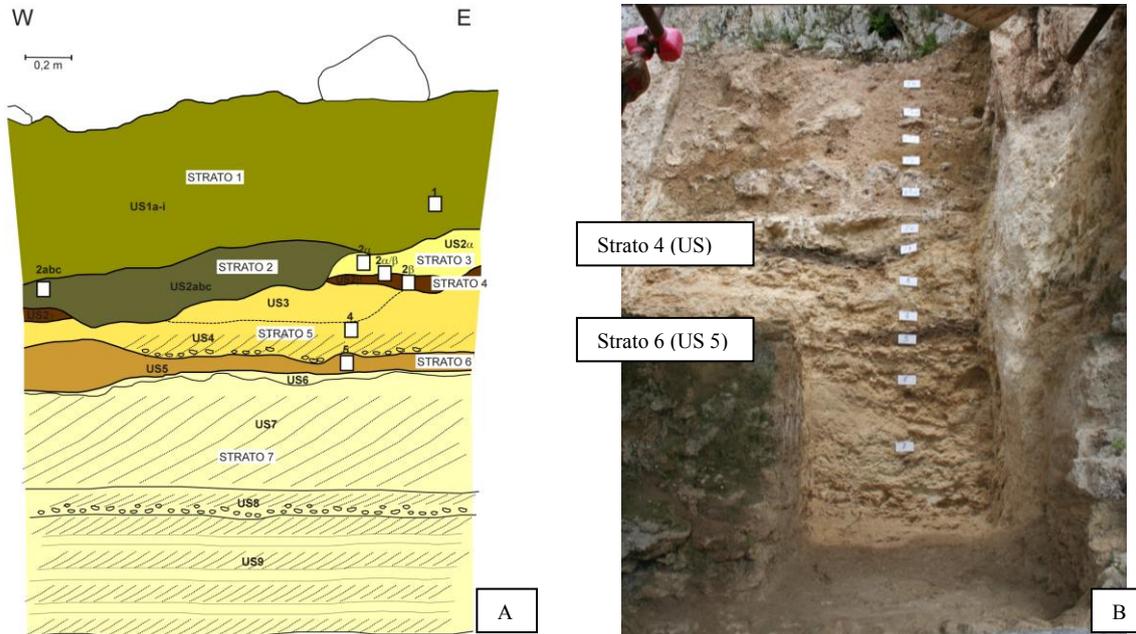


Figura 2.4 - Grotta Reali: A) Ricostruzione della stratigrafia. I rettangoli bianchi indicano la posizione dei campioni prelevati per le analisi micromorfologiche (da Coltorti *et al.*, 2006); B) particolare della sezione evidenziata con lo scavo sistematico (foto E. Rufo).

### **Strato 1 (US 1a-i)**

0-70/90 cm; il limite superiore è costituito dal piano campagna (livello di riferimento) che rappresenta la sommità dei depositi di riempimento del riparo generato ai piedi della cascata; il limite inferiore è di natura erosiva, a spese delle unità sottostanti. L'US è costituita da un'alternanza di livelli decimetrici con quantità di scheletro variabile da comune ad abbondante costituito da clasti eterometrici di calciruditi fitoclastiche e fitoermali e più raramente di clasti di *tufa* stromatolitico; i livelli fitoclastici più fini, con meno scheletro e meno cementati, sono maggiormente alterati con aggregazione poliedrica subangolare fine scarsamente sviluppata e pori fini scarsi. Si rileva la presenza di frammenti ossei e, in modo sporadico e non organizzato, di industria in selce.

### **Strato 2 (US 2abc)**

0-25 cm; colore 10YR 7/2 *light gray*, geometria lenticolare con base canalizzata; limite inferiore erosivo che tronca le US 2 $\alpha$ , 2 $\beta$ , 2 $\gamma$ , 3, 4. È contraddistinto da sottili livelli e lenti di

sabbie siltose calcaree fitoclastiche laminare cui si associano localmente piccoli accumuli di *tufa* fitoermale. Questi livelli si alternano a sabbie siltose massive più ricche di materia organica con frammenti di ossa e reperti in selce verosimilmente associati a frequentazione antropica.

### **Strato 3 (US 2 $\alpha$ )**

0-15 cm; colore 10YR 8/3 *very pale brown*; geometria lenticolare con base erosiva; nella porzione Nord della sezione questo strato non è presente poiché verosimilmente asportato dall'evento erosivo antecedente alla deposizione dello strato 2. Lo strato 3 è caratterizzato da sabbie calcaree fitoclastiche di aspetto massivo, alla cui base sono localmente presenti frammenti trasportati di tufo calcareo fitoclastico, in forma di veri e propri ciottoli. Questi clasti hanno dimensioni centimetriche e sono sepolti da ulteriori tufi fitoclastici laminati. Il limite inferiore è ondulato e debolmente erosivo sul primo livello di frequentazione antropica (US 2 $\beta$  e 2 $\gamma$ ). Di particolare rilevanza il riconoscimento,

nella parte più orientale della sezione, di un livello di discreto spessore di origine fitostromale: nella parte più alta della sezione tale livello si dispone verticalmente tendendo poi a disporsi orizzontalmente al contatto con il livello sottostante, a individuare una locale breve crescita in atto dei depositi di cascata durante la frequentazione antropica.

#### **Strato 4 (US 2β e 2γ)**

Orizzonte di frequentazione antropica; spessore variabile da 0 cm a 6 cm; colore 10YR 5/2 *grayish brown*, dovuto all'abbondanza di materia organica (frustoli carboniosi, ceneri). Quest'unità è lateralmente discontinua perché troncata dalla superficie erosiva che delimita la base dello strato 2. Da questo livello provengono industria litica e frammenti faunistici, oltre che pseudo-strutture di combustione (Cui *et al.*, 2009) (Fig. 2.5).



Figura 2.5 - Grotta Reali: US 2γ, area combusta (foto G. Lembo).

#### **Strato 5 (US 3, US 4)**

Spessore variabile da 6 a 30 cm; colore 10YR 8/3 *very pale brown*; livello fitoclastico sabbioso con laminazione incrociata e piano-parallela, definita dalla presenza di croste calcaree indurite di dimensione centimetriche, di forma lenticolare e concordanti con la laminazione. Il passaggio tra l'US 3 e l'US 4 è graduale. L'US 4 corrisponde a un livello fitoermale generato da alghe incrostanti piccoli cuscini di vegetazione (muschi ed essenze erbacee); localmente sono presenti piccoli canali riempiti di sedimenti ghiaioso-sabbiosi e rari clasti carbonatici, di dimensioni centimetriche, immersi in matrice sabbiosa calcarea. Il limite

inferiore, di natura erosiva, è netto e ondulato e corrisponde alla base di un canale scavato all'interno dei sedimenti appartenenti allo strato 6. Anche nello strato 5, nella parte più orientale della sezione stratigrafica, è presente un livello di origine fitostromale che da una disposizione verticale nella parte più alta della sezione si dispone orizzontalmente al contatto con il livello antropizzato. Questa geometria indica nuovamente la crescita dei depositi di cascata che avveniva durante la frequentazione antropica.

#### **Strato 6 (US 5)**

Livello antropico lateralmente continuo; spessore variabile da 5 a 20 cm. Da qui provengono manufatti litici e resti faunistici (Fig. 2.6); da segnalare, poi, l'individuazione di un focolare (Cui *et al.*, 2009) (Fig. 2.7). I resti archeologici erano immersi in una matrice sabbioso-siltosa, localmente con abbondante materia organica di origine antropica (frustoli carboniosi, cenere, frammenti ossei, ecc.). Limite inferiore netto e ondulato.

#### **Strato 7 (US 6-9)**

La parte sommitale di questo strato è distinta da un sottile livello fitoclastico (spessore 1-4 cm) che delimita il passaggio tra l'US 6 e l'US 7. Quest'ultima corrisponde a un ulteriore livello di sabbie calcaree fitoclastiche (spessore 30-40 cm), con laminazione piano-parallela o incrociata. L'US 8 rappresenta un livello di ghiaie calcaree e frammenti di *calcareous tufa* fitoclastico a laminazione parallela e incrociata, dello spessore di circa 10 cm, con elementi di dimensioni centimetri, subarrotondati e appiattiti, in matrice sabbiosa calcarea. È possibile osservare una debole gradazione positiva (*fining upward*) verso l'alto che testimonia una breve diminuzione dell'energia del flusso. Il contatto con le sabbie sottostanti (US 9) è ondulato o debolmente erosivo. Quest'unità basale corrisponde a un ulteriore livello di sabbie calcaree fitoclastiche laminate, spesse all'incirca 40-50 cm.

Per quello che riguarda le caratteristiche micromorfologiche il livello più antico (strato 6) presenta abbondante materiale di origine antropica, tra cui frammenti di ossa anche di dimensioni molto piccole, che indica l'importanza dell'apporto antropico in relazione alla frequentazione. Non si evidenziano però figure tipiche di processi di trasporto e

risedimentazione, compattazione e/o calpestio prolungati della superficie.

A queste fasi di frequentazione si alternano periodi di sedimentazione con alternanza di deposizione di livelli fitoclastici (strato 5) e di depositi da precipitazione di calcite sparitica e micritica "impura" con materia organica e frazione siltosa. Tali variazioni possono essere associate a variazioni stagionali dell'intensità del ruscellamento superficiale delle acque meteoriche.

Il livello di frequentazione più recente (strato 4) è costituito da una massa di fondo esclusivamente di calcite sparitica, la maggior parte della quale di probabile origine escrementale, che indica quindi la presenza di attività biologica a spese di un sedimento di precipitazione chimica precedentemente formatosi. Verso l'alto si osservano le figure tipiche di un livello di frequentazione, con abbondanti e grandi frammenti di osso, in parte bruciati, allineati secondo piani sub-orizzontali, paralleli alla superficie. Successivamente si osserva nuovamente un aumento dell'attività biologica, con abbondanti residui escrementali, che rielaborano il livello di frequentazione arricchito in materia organica con una graduale ma sensibile diminuzione del materiale di origine antropica. Questa diminuzione è associata a un aumento della precipitazione di micrite e di presenza di figure di origine vegetale, probabilmente in conseguenza di una fase di relativa stabilità con colonizzazione della superficie da parte di vegetazione erbacea. La presenza infine di frammenti di selce di forma sub-arrotondata potrebbe indicare il periodico arrivo di sedimenti rielaborati da flussi idrici

associati alle dinamiche fluviali e torrentizie dell'ambiente circostante. Il livello di frequentazione è infine interrotto e sepolto da depositi caratteristici di ambienti con acque limpide e scarso apporto di materia organica o di sedimenti dall'ambiente esterno.

La sommità dell'unità è nuovamente definita dalla deposizione di sedimenti ricchi di carbonati (strati 2 e 3). Nello strato 2, tuttavia, sono presenti evidenze di frequentazione testimoniata dall'apporto di materiali di origine antropica prevalentemente costituiti da frammenti di osso. Nello strato 1 livelli simili si alternano a fasi di debole erosione che generano una superficie di discontinuità molto evidente che taglia gli strati precedentemente depositi. Le evidenze di frequentazione presenti in questa US sono sporadiche.

Il deposito originariamente era costituito da livelli di calcite sparitica e sottili croste, probabilmente formatesi in concomitanza con brevi fasi di essiccazione.

Successivamente si osserva una fase di stabilità prolungata, probabilmente sotto copertura vegetale, che ha condotto alla formazione della frazione argillosa della massa di fondo, unitamente all'arrivo di materiali vulcanici. Una fase di disturbo successiva è testimoniata dalla presenza dei pedorelitti contemporaneamente all'apporto di materiali di origine antropica prevalentemente costituiti dai frammenti di osso, talora con indizi di bruciatura, rimaneggiati e localmente molto alterati. A questa fase di disturbo corrispondono anche le figure di origine biologica sia animale (canali ed escrementi) sia vegetale.



Figura 2.6 - Grotta Reali: US 5: a sinistra,; vista generale del Q F12 e a destra: dettaglio (foto E. Rufo).



Figura 2.7 - Grotta Reali: US 5, focolare (foto A. Minelli).

### Sintesi e discussione

Il sito di Grotta Reali è ubicato all'interno di un esteso accumulo di *calcareous tufa* che aveva in larga parte sbarrato l'alta valle del Volturno durante la parte iniziale del Pleistocene superiore, verosimilmente sin dall'Ultimo Interglaciale e certamente sino al MIS 3. È però estremamente probabile, data l'estensione e lo spessore dei depositi, che i sedimenti più interni sepolti si siano depositi durante cicli più antichi.

Trattandosi di depositi carbonatici legati a risorgenze di acque non mineralizzate la cui precipitazione è solitamente associata all'elevata quantità di CO<sub>2</sub> di origine biologica presente nelle acque di percolazione, essi testimoniano periodi più o meno lunghi in cui i versanti del bacino del Volturno, che si estende fino ai Monti delle Mainarde, erano ricoperti da una fitta vegetazione. Tali condizioni in genere vigevano durante periodi Interglaciali e/o Interstadiali. Le datazioni dei *calcareous tufa* effettuate in passato (Brancaccio *et al.* 1988) e i rinvenimenti effettuali nel sito di Grotta Reali confermano che la sedimentazione è sicuramente avvenuta durante le fasi iniziali dell'Ultima Glaciazione (parte MIS 4 e 3). È tuttavia possibile che essa si sia interrotta durante la parte più arida del MIS 4, un periodo Stadiale, durante il quale in larga

parte del bacino del Mediterraneo il clima era caratterizzato da una forte aridità evidenziata dalla deposizione di sedimenti eolici. In tal caso i depositi di Rocchetta a Volturno potrebbero documentare principalmente la fase di miglioramento climatico del MIS 3 iniziata intorno ai 42 ka, corrispondente alla parte finale del Paleolitico medio. Non si esclude che la deposizione di tufi sia continuata anche durante parte del MIS 2, come sembrano confermare le date radiometriche, dato che nel versante tirrenico meridionale è stata ipotizzata, sulla base di rinvenimenti faunistici, la presenza di zone rifugio per la vegetazione boschiva (tra gli altri, Sala, 1983).

Nel settore di Grotta Reali, sul bordo meridionale dei depositi, i lavori di cava hanno permesso di appurare che la sedimentazione è cessata dopo il Musteriano, dato che i livelli contenenti le industrie sono gli ultimi a depositarsi. Infatti durante l'Ultimo Massimo Glaciale, quando larga parte dei versanti erano denudati e le acque torbide e ricche di sedimenti clastici, la sedimentazione si è interrotta.

Le unità individuate mostrano *facies* variabili ma tutte generate in un contesto di sorgente, diverso dalla situazione attuale e accostabile ai grandi complessi sorgentizi di Pamukkale (Turchia) o di Plitvice (Croazia).

Contesti simili nell'Olocene antico erano estremamente diffusi anche in numerose aree di sorgente italiane. Nel recente passato a causa della degradazione della vegetazione forestale per l'utilizzo dei versanti a fini agricoli e pastorali, la deposizione di *calcareous tufa* è stata inibita o estremamente limitata anche nell'area prospiciente la sorgente. In passato le acque limpide davano vita a una moltitudine di laghi di varie dimensioni sul cui bordo si generavano delle cascate, sì da modellare un versante con profilo a gradini. Le acque localmente si incanalavano generando piccoli canali erosivi al cui interno, probabilmente durante i principali eventi meteorici, si potevano accumulare clasti delle dimensioni delle ghiaie. La deposizione è interrotta da due livelli di frequentazione antropica.

Per quello che riguarda i sedimenti che contengono le tracce di frequentazione antropica è stata osservata una chiara interstratificazione tra

*facies* di cascata, *facies* fitoclastiche e bioermali e livelli di occupazione antropica. Ciò indica che la frequentazione è avvenuta all'interno di un riparo generato dalla crescita di cascate concrezionali. Ai piedi della cascata erano presenti piccole depressioni che venivano riempite di materiale clastico proveniente dai processi di erosione, che, pur in maniera ridotta, interessavano le pareti delle cascate. La crescita di sedimenti fitostromali sulle pareti del riparo indica che questo settore era ancora percorso da un velo d'acqua e che dunque il riparo era interessato da una estrema umidità. Ciò sembra negare la possibilità che si trattasse di un'area insediativa stabile e suggerisce, viceversa, che la frequentazione fosse verosimilmente connessa ad attività specifiche, come la caccia e il trattamento delle carcasse animali, anche in considerazione del fatto che le sorgenti dovevano attrarre una fauna numerosa.

### 3 INDICAZIONI PALEOAMBIENTALI E PALEOCLIMATICHE DAI REPERTI DI PICCOLI MAMMIFERI

Ornella De Curtis

Lo studio dei reperti di piccoli mammiferi è stato condotto allo scopo di ricostruire l'ambiente circostante di Grotta Reali e di fornire indicazioni paleoclimatiche lungo la sequenza stratigrafica; dopo un prima fase di indagini preliminari condotti sui reperti provenienti dalla verifica stratigrafica del 2002 e dalla campagna di scavo del 2005 (De Curtis *et al.*, 2006), è stato completato con i lotti provenienti dagli scavi del 2006 e 2007. Il completamento dell'indagine sulle comunità di piccoli mammiferi lungo la sequenza stratigrafica ha permesso una migliore comprensione del contesto paleoambientale e paleoclimatico del sito indagato.

#### Materiali e metodi

Le prime indagini avevano restituito 303 reperti a fini diagnostici, particolarmente scarsi per le unità deposizionali più antiche. Successivamente gli scavi del 2006 e 2007 hanno restituito lotti più abbondanti, che hanno consentito di determinare complessivamente per il sito 1365 reperti con valore diagnostico, di cui 85 provenienti dallo strato 6 (US5), 9 dagli strati 4 e 3 (US2 $\beta$ , US2 $\alpha\beta$ , US2 $\alpha$ ), 268 dallo strato 2 (US 2a, 2b, 2bc, 2abc, 2ahl), 961 dallo strato 1 (US 1a, 1af, 1f, 1b, 1bcd, 1bd, 1ef, 1g, 1hi, 1i, 1l), oltre a 33 reperti provenienti da materiale rimaneggiato (US 2abc\* e US 5\*), non utilizzati per i conteggi.

La determinazione tassonomica del materiale è stata effettuata utilizzando la collezione di confronto del Dipartimento di Biologia ed Evoluzione dell'Università degli studi di Ferrara. Per la sistematica e la nomenclatura si è fatto riferimento ad Amori *et al.*, 2008. Dallo studio tassonomico ne è emersa una fauna molto ricca di specie, con 21 taxa determinati appartenenti a 17 specie, di cui 9 all'ordine dei Roditori, 6 a quello dei Soricomorpha e 1 all'ordine Erinaceomorpha (Tabella 3.1). La disponibilità di lotti più abbondanti di reperti ha consentito di rilevare anche le specie più rare, non registrate nello studio preliminare (scavi 2002-2005), quali

*Crocidura suaveolens*, *Neomys* sp. e *Muscardinus avellanarius*.

L'analisi quantitativa è stata possibile in base al numero di reperti solo per gli strati 6, 2 e 1; per ciascuna di queste unità stratigrafiche è stato calcolato il numero di reperti (NR), il numero minimo di individui (NMI), sulla base del reperto anatomico più numeroso, ed il numero di individui (NI), considerando del reperto anatomico più numeroso, l'insieme degli elementi destri e sinistri (Tabella 3.2). Il conteggio di NR non tiene conto dei molari attribuiti ad Arvicolinae ind., non sono diagnostici per la determinazione specifica dei reperti. Il conteggio di NMI e NI è stato effettuato su dati omogenei, dopo aver accorpato nel taxon *Microtus* gr. *arvalis/agrestis* i reperti attribuiti a *Microtus agrestis* e *Microtus arvalis*, e nel taxon *Apodemus* (*Sylvaemus*) gr. *sylvaticus/flavicollis* i reperti attribuiti ad *Apodemus* sp..

L'indagine paleoecologica è stata effettuata con il metodo actuopaleontologico, sia ricorrendo all'analisi tassonomica, valutando la composizione qualitativa delle associazioni faunistiche, sia ricalcolando le percentuali di frequenza dei taxa ecologicamente significativi, dopo aver escluso, riccio e talpe per evitare effetti fuorvianti di selezione del predatore, inoltre *Neomys* sp. e *Arvicola amphibius*, perché specie di ambienti acquatici, non indicatrici della copertura vegetazionale.

#### Risultati e discussione

La distribuzione delle abbondanze relative (Figura 3.1) evidenzia un'associazione meno ricca di specie (11) nell'unità stratigrafica più antica (US5), in rapporto ai livelli più recenti, dovuta verosimilmente allo scarso numero di individui presenti (61); mentre gli strati 2 e 1 hanno restituito associazioni faunistiche più ricche, rispettivamente 15 e 17 specie.

N	Nome comune	Specie	Subfamiglia	Famiglia	Ordine
1	Ghiro	<i>Glis glis</i>	Glirinae	Gliridae	Rodentia
2	Quercino	<i>Eliomys quercinus</i>			
3	Moscardino	<i>Muscardinus avellanarius</i>	Leithiinae		
4	Arvicola acquatica	<i>Arvicola amphibius</i>	Arvicolinae	Muridae	
5	Arvicola rossastra	<i>Myodes glareolus</i>			
6	Arvicola delle nevi	<i>Chionomys nivalis</i>			
7	Arvicola agreste	<i>Microtus agrestis</i>			
8	Arvicola campestre	<i>Microtus arvalis</i>			
9	Arvicola sotterranea	<i>Microtus (Terricola) gr. multiplex/subterraneus</i>			
10	Topo selvatico	<i>Apodemus (Sylvaemus) gr. sylvaticus/flavicollis</i>	Murinae		
11	Riccio europeo	<i>Erinaceus europaeus</i>	Erinaceinae	Erinaceidae	Erinaceomorpha
12	Toporagno comune	<i>Sorex gr. araneus/samniticus</i>	Soricinae	Soricidae	Soricomorpha
13	Toporagno nano	<i>Sorex minutus</i>			
14	Crocidura minore	<i>Crocidura suaveolens</i>			
15	Toporagno acquatico	<i>Neomys sp.</i>			
16	Talpa cieca	<i>Talpa caeca</i>			
17	Talpa romana	<i>Talpa romana</i>	Talpinae	Talpidae	

Tabella 3.1 – Grotta Reali: elenco delle specie determinate dallo studio dei reperti di micromammiferi.

Taxon	US 5					US 2abc					US 1				
	NR	NI	% NI	NMI	% NMI	NR	NI	% NI	NMI	% NMI	NR	NI	% NI	NMI	% NMI
<i>Glis glis</i>	0	0	0,00	0	0,00	4	3	1,74	3	3,16	6	2	0,28	2	0,54
<i>Eliomys quercinus</i>	13	2	3,28	1	2,63	46	12	6,98	6	6,32	65	18	2,52	10	2,70
<i>Muscardinus avellanarius</i>	0	0	0,00	0	0,00	1	1	0,58	1	1,05	0	0	0,00	0	0,00
<i>Arvicola amphibius</i>	3	3	4,92	2	5,26	33	33	19,19	17	17,89	10	10	14,41	52	14,05
<i>Myodes glareolus</i>	12	3	4,92	2	5,26	65	22	12,79	12	12,63	5	54	7,55	26	7,03
<i>Chionomys nivalis</i>	1	1	1,64	1	2,63	3	3	1,74	3	3,16	15	15	2,10	9	2,43
<i>Microtus gr. arvalis/agrestis</i>	41	41	67,21	24	63,16	72	72	41,86	38	40,00	43	43	61,40	223	60,27
<i>Microtus (Terricola) gr. multiplex/subterraneus</i>	3	3	4,92	2	5,26	7	7	4,07	5	5,26	26	26	3,64	14	3,78
<i>Microtus sp.</i>	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	2	2	0,28	2	0,54
<i>Apodemus (Sylvaemus) gr. sylvaticus/flavicollis</i>	4	2	3,28	1	2,63	18	7	4,07	4	4,21	42	26	3,64	13	3,51
<i>Erinaceus europaeus</i>	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	3	3	0,42	1	0,27
<i>Sorex gr. araneus/samniticus</i>	1	1	1,64	1	2,63	3	3	1,74	1	1,05	6	5	0,70	3	0,81
<i>Sorex minutus</i>	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	2	2	0,28	1	0,27
<i>Crocidura suaveolens</i>	0	0	0,00	0	0,00	1	1	0,58	1	1,05	2	2	0,28	2	0,54
<i>Neomys sp.</i>	0	0	0,00	0	0,00	1	1	0,58	1	1,05	1	1	0,14	1	0,27
Soricidae Ind.	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00	5	4	0,56	3	0,81
<i>Talpa caeca</i>	2	2	3,28	1	2,63	10	3	1,74	2	2,11			0,00		0,00
<i>Talpa romana</i>	4	2	3,28	2	5,26	4	4	2,33	1	1,05	45	13	1,82	8	2,16
<i>Talpa sp.</i>	1	1	1,64	1	2,63	0	0	0,00	0	0,00	0	0	0,00	0	0,00
<b>totale</b>	<b>85</b>	<b>61</b>	<b>100,0</b>	<b>38</b>	<b>100,00</b>	<b>26</b>	<b>17</b>	<b>100,0</b>	<b>8</b>	<b>100,00</b>	<b>95</b>	<b>71</b>	<b>100,0</b>	<b>370</b>	<b>100,00</b>

Tabella 3.2 - Grotta Reali: numero di reperti (NR), numero di individui (NI), numero minimo di individui (NMI) e relative frequenze percentuali dei micromammiferi provenienti dalle US5, US2, US1.

In particolare, nell'unità superiore US 1 l'abbondanza di reperti ha reso possibile rilevare la presenza di un maggiore numero di specie insettivore (*Erinaceus europaeus* e *Sorex minutus*), solitamente meno frequenti tra le prede dei rapaci notturni. Rispetto ai risultati

preliminari (De Curtis *et al.*, 2006), a fronte di un più abbondante lotto di reperti di questa unità stratigrafica, appare significativa la conferma della scomparsa di *Talpa caeca* nel passaggio dallo strato 2 allo strato 1.

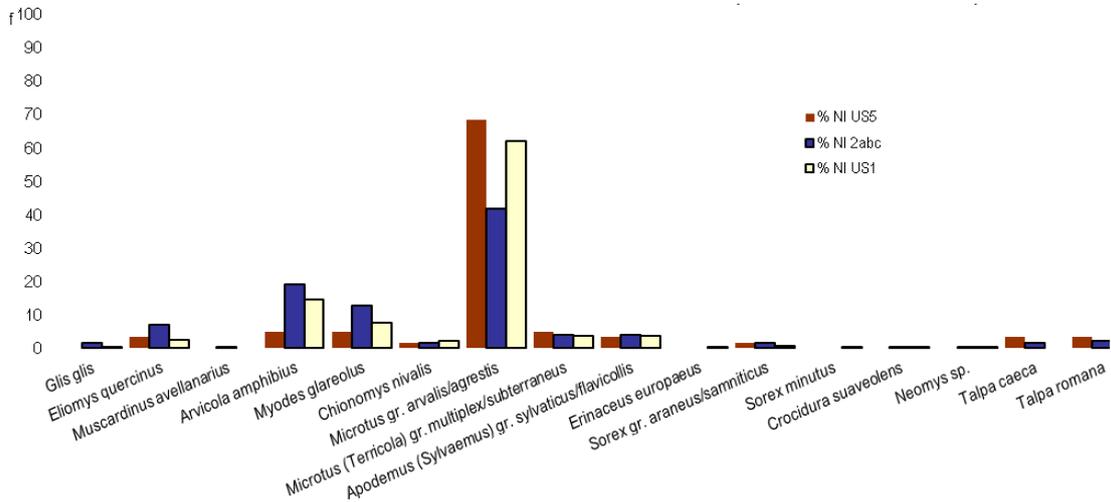


Figura 3.1 - Grotta Reali (IS): distribuzione delle abbondanze relative dei micromammiferi negli strati 6 (US5), strato 2 e strato 1 (NI5=60, NI2=172, NI1=709).

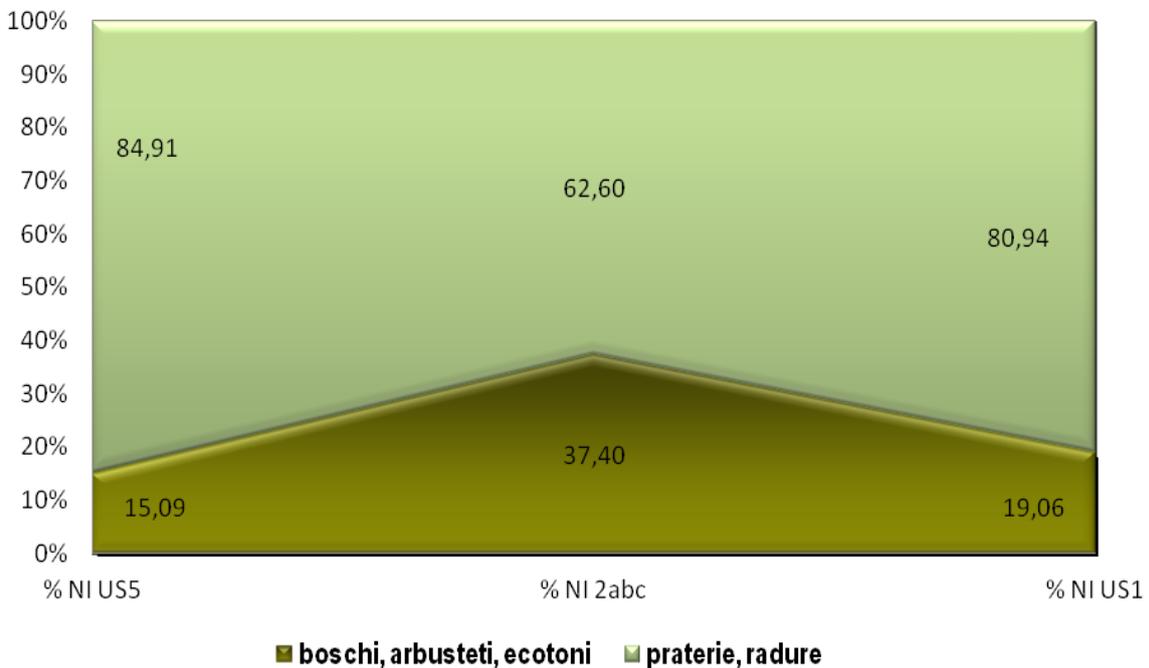


Figura 3.2 - Grotta Reali: andamento del rapporto tra praterie e ambienti ombreggiati lungo la sequenza stratigrafica

La dominanza costante delle arvicole dei campi, *Microtus gr. arvalis/agrestis*, documenta un ambiente prevalentemente aperto di praterie fresche e umide, associate a suoli profondi, considerato il comportamento fossorio di questi

roditori e la costante presenza delle talpe. Le arvicole dei boschi, i roditori arboricoli e i numerosi insettivori dimostrano, comunque, anche la presenza di aree arbustate e foreste ben strutturate, con la presenza di radure e ambienti

ecotonali. Sono documentati anche habitat rocciosi, per la presenza di *Chionomys nivalis*, e la vicinanza di habitat acquatici per la presenza di *Neomys* sp. e *Arvicola amphibius*, quest'ultima sempre piuttosto frequente.

Analizzando complessivamente l'andamento del rapporto tra ambienti forestali (boschi, arbusteti, ecotoni) e ambienti aperti a inerbimento costante (praterie non aride e radure), dal livello più antico a quello più recente, si osserva nella unità stratigrafica 2abc una decisa espansione delle aree forestali, che rimangono comunque sempre meno diffuse a scapito degli ambienti aperti (Figura 3.2).

L'analisi scorporata per gruppi ecologici evidenzia che le praterie nel livello più basso (US5) sono a carico principalmente di *Microtus gr. arvalis/agrestis* (77,36%, %), seguiti da *Microtus gr. multiplex/subterraneus* (5,66%) e da *Chionomys nivalis* (1,89%); gli ambienti ombreggiati, quali boschi, cespuglieti e zone di margine, sono rappresentati per il 15,09%, soprattutto a carico di *Clethrionomys glareolus* (5,66%), specie strettamente legata ai boschi, di *Apodemus gr. sylvaticus/flavicollis* (3,77%) e *Eliomys quercinus* (3,77%), seguiti da *Sorex gr. araneus/samniticus* (1,89%) (Figura 3.4).

Nella US2abc l'espansione degli ambienti ombreggiati, boschi, cespuglieti e zone di margine, è soprattutto a carico di *Clethrionomys glareolus* (16,79%), *Eliomys quercinus* (9,16%) e *Apodemus gr. sylvaticus/flavicollis* (5,34%); la presenza di boschi maturi e strutturati è dimostrata anche dalla presenza delle specie arboreicole, *Muscardinus avellanarius* (0,76%) e *Glis glis* (2,99%) e dall'aumento della presenza degli insettivori. Gli ambienti aperti rimangono comunque ampiamente diffusi, rappresentati da *Microtus gr. arvalis/agrestis* (54,96%) e *Microtus (Terricola) gr. multiplex/subterraneus* (5,34%) (Figura 3.5).

Al tetto della sequenza (US1) si osserva nuovamente la riduzione del bosco e favore di una maggiore espansione delle praterie (80,94%), sempre a carico prevalentemente di *Microtus gr. arvalis/agrestis* (74,03%). Gli ambienti ombreggiati (19,06%) sono in ogni modo rappresentati da *Clethrionomys glareolus* (9,11%), *Apodemus gr. sylvaticus/flavicollis* (4,38%), *Eliomys quercinus* (3,04%), *Glis glis* (0,34%) e da altri taxa legati ad ambienti freschi e umidi come, le diverse specie insettivore (complessivamente 2,19%) (Figura 3.6).

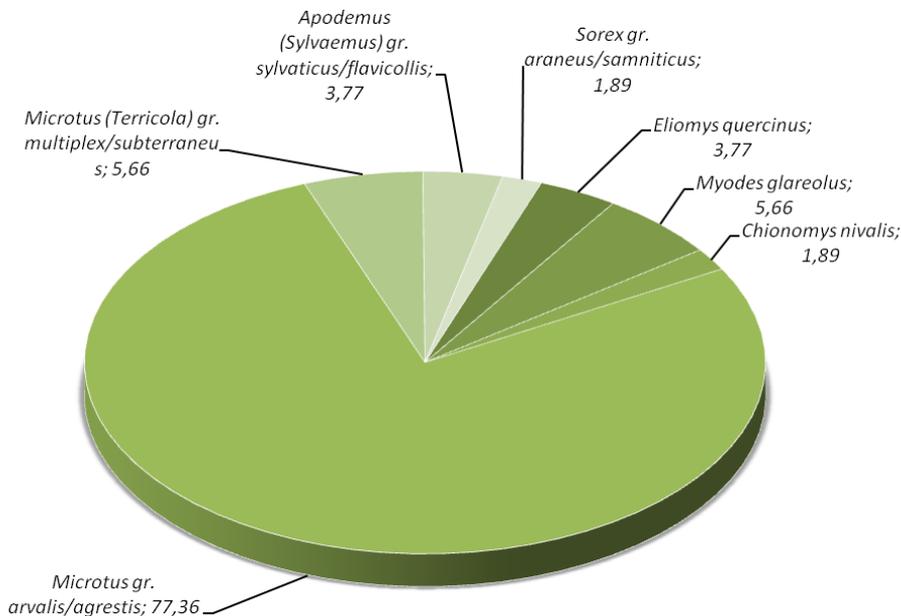


Figura 3.3 - Grotta Reali, US 5: distribuzione dei taxa ecologicamente significativi (NI=53).

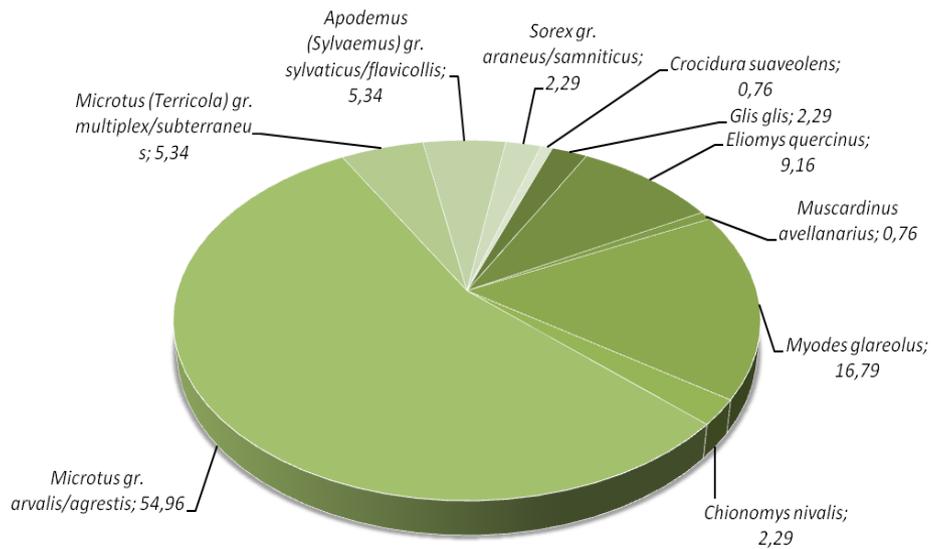


Figura 3.4 - Grotta Reali, strato 2: distribuzione dei taxa ecologicamente significativi (NI=131).

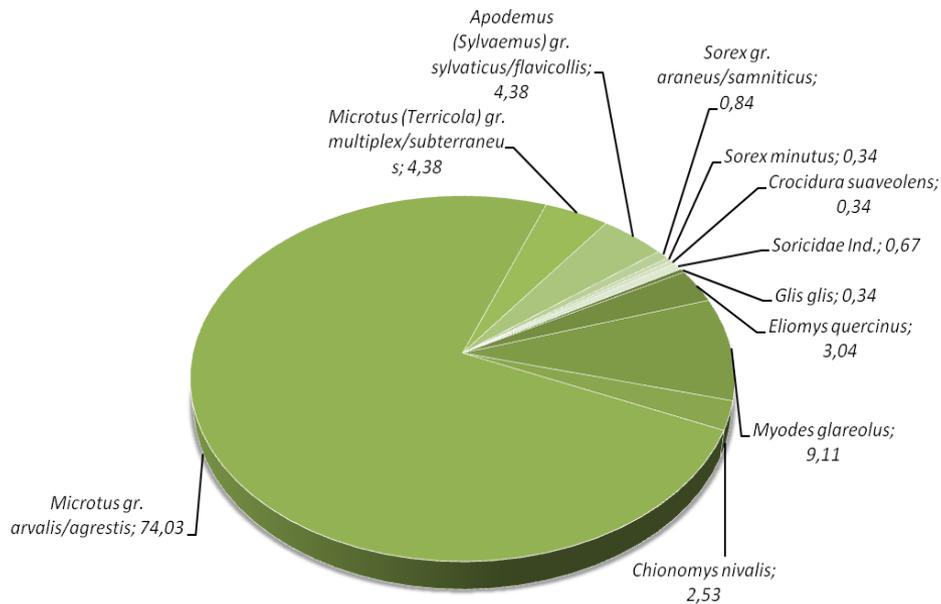


Figura 3.5 - Grotta Reali, strato 1: distribuzione dei taxa ecologicamente significativi (NI=593).

Dal punto di vista climatico, l'ampia presenza di specie legate ad ambienti montani e a climi freddi continentali (*Microtus gr. multiplex/subterraneus*, *Microtus gr. arvalis/agrestis*), oggi limitate a settori dell'Italia settentrionale, quali le zone montuose del sistema alpino, denuncia che le condizioni in cui si è formato il deposito sono tipiche di un periodo glaciale. L'assenza di indicatori di aridità associata alla presenza di taxa mesofili legati ad ambienti ombrosi (gliridi, soricidi, arvicola

rossastra), tuttavia, consente di delineare, all'interno di questa fase fredda, un'oscillazione caratterizzata da un clima temperato-fresco. Le variazioni più significative registrate lungo la sequenza stratigrafica nei rapporti tra *Microtus gr. arvalis/agrestis*, *Clethrionomys glareolus* e *Eliomys quercinus* (Figura 3.6), indicano nella US2abc un momento leggermente più temperato con l'aumento delle temperature e dell'umidità, corrispondente alla espansione della copertura forestale e alla comparsa di *Muscardinus*

*avellanarius*, preceduto e seguito da climi più freddi e continentali, particolarmente al tetto della sequenza, dove la scomparsa di *Talpa caeca*, specie legata a suoli umidi e non eccessivamente caldi, associata alla riduzione del bosco, potrebbe essere imputata ad un momento più arido.

### Conclusioni

Le associazioni di micromammiferi provenienti dalle unità stratigrafiche US5, US2abc e US1 di Grotta Reali si caratterizzano per un'elevata diversità specifica, documentando la presenza di ben 17 specie al tetto della

sequenza. La fauna nel complesso testimonia la presenza di ambienti freschi e umidi, con suoli profondi, dominati dall'ampia diffusione di praterie, alternate ad arbusteti montani e a boschi aperti con radure, oltre a zone a substrato roccioso ed habitat acquatici. Si registra nel livello intermedio (US2abc) un momento leggermente più temperato, documentato dalla maggiore espansione di boschi più strutturati e di arbusteti a scapito delle praterie, che rimangono tuttavia ampiamente rappresentate. Dal punto di vista paleoclimatico si ipotizza che la fauna rappresenti una fase interstadiale temperato-fresca dello stadio isotopico 3, riferibile al Würmiano medio.

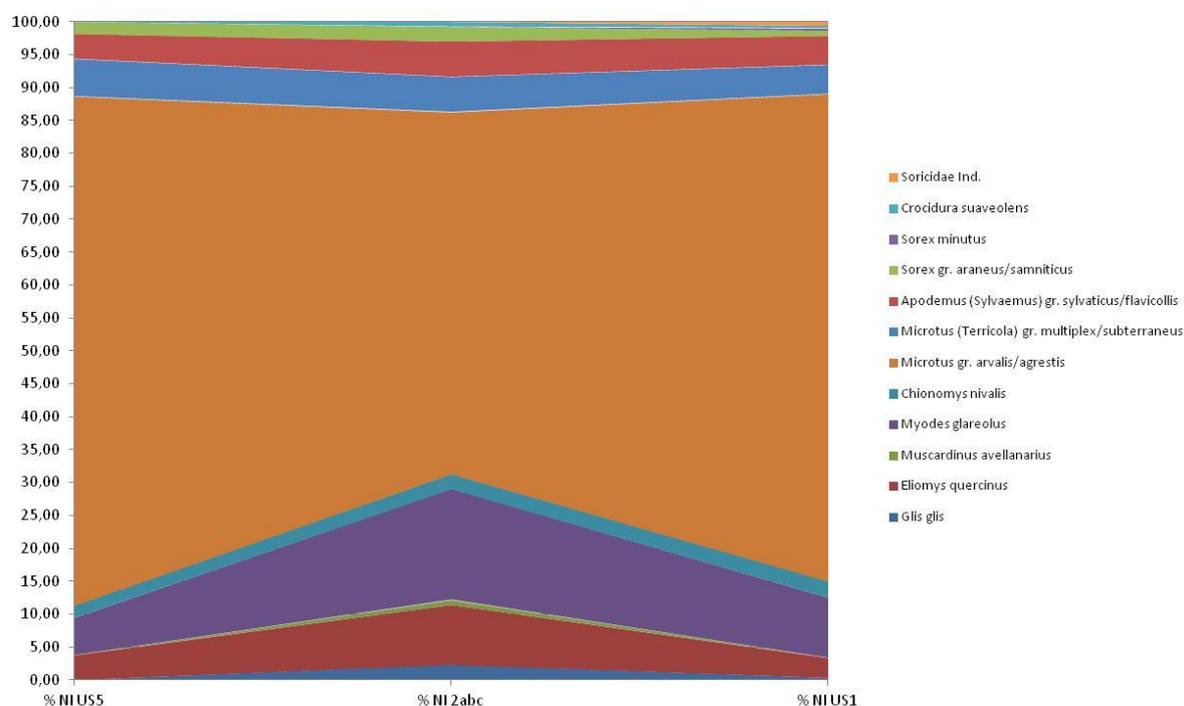


Figura 3.6 - Grotta Reali: andamento delle singole specie (f%) lungo la sequenza stratigrafica.

## 4 I MACROMAMMIFERI

Benedetto Sala, Ursula Thun Hohenstein, Marco Bertolini

### Composizione faunistica

Lo studio paleontologico della fauna a grandi mammiferi di Grotta Reali è stato condotto sull'intero campione osteologico rinvenuto nelle campagne di scavo 2005-2007 e durante la verifica stratigrafica del 2002 (Sala & Thun Hohenstein, 2006).

L'US 5 ha restituito il minor numero di reperti faunistici, in totale 1899, dei quali 38 sono stati determinati a livello tassonomico. Il cervo (NR 14) è l'animale più rappresentato al quale si associa una presenza sporadica di cinghiale (NR 1) e daino (NR 1). Pochissimi sono i resti di carnivori, tra i quali è presente l'orso (*Ursus arctos*) con 3 resti e la iena maculata (*Crocota crocuta spelaea*) con un solo reperto. Va segnalato anche un astragalo di lepre. L'insieme faunistico è tuttavia numericamente scarso per esprimere considerazioni sugli aspetti paleoambientali; comunque è da tenere in considerazione che cervo e orso sono animali che prediligono ambienti boschivi mentre la iena quelli aperti. Il campione osteologico dell'US 2abc, è costituito da 3448 resti, dei quali 146 sono stati determinati a livello di specie, genere o famiglia.

I carnivori presenti, identificati per lo più da resti di denti, sono *Crocota crocuta spelaea* (NR 15), *Vulpes vulpes* (NR 6), *Ursus arctos* (NR 5) e *Canis lupus* (NR 5); questi hanno probabilmente trovato rifugio specialmente per lo svezzamento dei cuccioli. Sei denti decidui appartenenti a carnivori di grande taglia quali l'orso e la iena supporterebbero questa ipotesi. Gli erbivori, di poco prevalenti sui carnivori in base al numero di resti, sono rappresentati da *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, *Sus scrofa*, *Capra ibex*, *Rupicapra* sp., *Equus ferus* e *Bos primigenius*. L'associazione di questi animali rimanda ad ambienti caratterizzati da aree boschive, data la presenza del capriolo e del cervo, alternati ad ampie zone aperte testimoniate dalla presenza del cavallo e dell'uro. Un paesaggio con aree boschive ed aree più aperte è confermato anche

dall'orso e dalla iena. Sono presenti, inoltre, un resto attribuito ad una lepre e due al castoro, quest'ultimo evidenzia l'esistenza di ambienti umidi e boschivi in prossimità del sito. Inoltre la presenza, seppur sporadica, di stambecco e camoscio suggerisce ambienti rocciosi. L'esiguità del campione osteologico presente nelle UUSS 2a, 2β, 2γ e 2δ non ha permesso di ottenere dati utili per una corretta interpretazione paleoambientale.

L'US 1, in cui la quantità dei reperti determinati è maggiore rispetto agli altri livelli (NR 391), è caratterizzata da una frequenza maggiore degli ungulati rispetto ai carnivori. Questi ultimi vedono la presenza di volpe (NR 34), iena (NR 23), orso (NR 20), lupo (NR 10), martora (NR 2) ed infine il gatto selvatico. Gli erbivori sono rappresentati da *Sus scrofa*, *Cervus elaphus*, *Capreolus capreolus*, cfr. *Dama dama*, *Capra ibex*, *Rupicapra* sp., *Bos primigenius* ed *Equus ferus*; qualche frammento diafisario è riferibile ad uccelli. Gli abbondanti cervidi, in particolare cervo e capriolo, evidenziano la presenza di aree boschive più o meno estese ai margini di zone aperte, queste ultime testimoniate dalla presenza, seppur esigua, di cavallo e uro. Inoltre stambecco e camoscio ricordano che anche questa US appartiene all'Ultimo Glaciale e denunciano aree rocciose.



Figura 4.1 – Grotta Reali: US5, frammento di mandibola destra di cervo (c.f. Cap. 2, Fig. 5.2) (Foto G. Lembo).

## Conclusioni

Le associazioni a macromammiferi identificate nelle UUSS 5, 2abc e 1 testimoniano la presenza di ambienti diversificati in prossimità della grotta. Ampie aree a bosco aperto con radure dovevano alternarsi a zone aperte frequentate da uro, cavallo e iena. Stambecco e camoscio testimoniano la presenza di aree scoscese nelle vicinanze del sito. L'esiguo numero di resti identificato permette solo di delineare a grandi linee gli aspetti paleoclimatici. Le macrofaune di Grotta Reali evidenziano una fase temperata-fredda. Non è visibile nel quadro

faunistico la parentesi caratterizzata da un clima più temperato segnalata nello strato 2abc dall'analisi dei micromammiferi (De Curtis in questo volume). Tuttavia l'aumento di marcatori freddi come lo stambecco e la comparsa della marmotta nell'US 1 evidenzerebbero una fase più fredda, ma ancora temperata data la presenza del cinghiale nel campione faunistico della stessa US. Il quadro generale che emerge ben si accorda con quanto emerso dall'analisi delle associazioni a micromammiferi (De Curtis, cap. 3) che evidenzerebbero una fase interstadiale temperato-fresca dello stadio isotopico 3.

Taxa	US 1		US 2abc		US 5	
	NR	%NR	NR	%NR	NR	%NR
<i>Lepus</i> sp.	4	1,02%	1	0,75%	1	2,63%
<i>Marmota marmota</i>	4	1,02%				
<i>Castor fiber</i>	2	0,51%	2	1,50%		
<i>Martes martes</i>	1	0,26%				
<i>Mustela</i> sp.	2	0,51%				
<i>Felis silvestris</i>	5	1,28%				
<i>Vulpes vulpes</i>	39	9,97%	4	3,01%		
<i>Canis lupus</i>	10	2,56%	5	3,76%		
<i>Ursus arctos</i>	20	5,12%	5	3,76%	3	7,89%
<i>Ursus</i> sp.			5	3,76%		
<i>Crocuta crocuta</i>	23	5,88%	15	11,28%	1	2,63%
Carnivora ind.	38	9,72%	18	13,53%	2	5,26%
<i>Sus scrofa</i>	11	2,81%	5	3,76%	1	2,63%
<i>Cervus elaphus</i>	61	15,60%	22	16,54%	14	36,84%
<i>Capreolus capreolus</i>	24	6,14%	15	11,28%		
Cfr. <i>Dama dama</i>	4	1,02%			1	2,63%
Cervidae	50	12,79%	17	12,78%	4	10,53%
<i>Capra ibex</i>	4	1,02%	1	0,75%	1	2,63%
<i>Rupicapra</i> sp.	2	0,51%	1	0,75%		
<i>Bos primigenius</i>	11	2,81%	5	3,76%		
<i>Equus ferus</i>	7	1,79%	2	1,50%		
Ungulata ind.	47	12,02%	9	6,77%	10	26,32%
Aves	22	5,63%	1	0,75%		
		100,00%		100,00%		100,00%
Indeterminata	9677		3315		1879	1880
<b>TOTALE</b>	<b>10404</b>		<b>3448</b>		<b>1917</b>	

Tabella 4.1 - Grotta Reali: composizione faunistica delle US prese in esame.

## 5 STRATEGIE DI SUSSISTENZA E SFRUTTAMENTO DELLE RISORSE ANIMALI

*Ursula Thun Hohenstein, Marco Bertolini*

### Premessa

L'insieme faunistico è composto in totale da 16.265 frammenti, il 97% dei quali è indeterminato. L'analisi archeozoologica, mirata al riconoscimento delle tracce legate all'attività antropica di sfruttamento delle carcasse animali e alla sua discriminazione dal ruolo svolto dai carnivori nell'accumulo dell'insieme faunistico, è stata condotta su tutti gli elementi determinati a livello tassonomico, anatomico e che presentavano superfici in buono stato di conservazione per un totale di 1382 resti.

L'alto tasso di frammentazione dei reperti, non ha consentito di raccogliere dati quantitativamente importanti per l'indagine

tafonomica, se si considera che il 77% del campione ha dimensioni inferiori ai 2 cm.

### Materiali e metodi

L'osservazione delle superfici ossee è stata svolta direttamente sui reperti utilizzando stereomicroscopi (Leica S6D con Fotocamera EC3, Leica MZ6) e su repliche delle superfici ossee, realizzate con impronta negativa in elastomero siliconico Provil L (Bayer, Leverkusen, Germania) e copia positiva in resina epossidica (araldite LY 554 e catalizzatore HY 956, Ciba Geigy, Basel, Svizzera), per mezzo di analisi in microscopia a scansione elettronica.

Taxa	US 1		US 2abc		2a	2β	2γ	2δ	US 5	
	NR	NMI	NR	NMI	NR	NR	NR	NR	NR	NMI
<i>Lepus sp.</i>	4	1	1	1					1	1
<i>Marmota marmota</i>	4	1								
<i>Castor fiber</i>	2	1	2	1						
<i>Martes martes</i>	1	1								
<i>Mustela sp.</i>	2	1								
<i>Felis silvestris</i>	5	1								
<i>Vulpes vulpes</i>	39	3	4	1				2		
<i>Canis lupus</i>	10	3	5	1						
<i>Ursus arctos</i>	20	4	5	2					3	1
<i>Ursus sp.</i>			5	2						
<i>Crocota crocuta</i>	23	2	15	1					1	1
Carnivora ind.	38	2	18	2				1	2	2
<i>Sus scrofa</i>	11	2	5	1					1	1
<i>Cervus elaphus</i>	61	3	22	4					14	1
<i>Capreolus capreolus</i>	24	2	15	2		3				
Cfr. <i>Dama dama</i>	4	2							1	1
Cervidae	50		17			3		1	4	
<i>Capra ibex</i>	4	2	1	1					1	1
<i>Rupicapra sp.</i>	2	1	1	1						
<i>Bos primigenius</i>	11	2	5	3						
<i>Equus ferus</i>	7	1	2	1						
Ungulata ind.	47		9			2			10	
Aves	22		1							
Indeterminata	9677		3315		92	222	21	3	1879	
<b>TOTALE</b>	<b>10404</b>	<b>35</b>	<b>3448</b>	<b>24</b>	<b>92</b>	<b>230</b>	<b>21</b>	<b>7</b>	<b>1917</b>	<b>9</b>

Tabella 5.1 – Grotta Reali: composizione faunistica e numero minimo d'individui (NMI).

## US 5

I reperti provenienti dall'US 5 sono costituiti per lo più da frammenti diafisari indeterminati e da pochissimi resti determinati (Tab. 5.1). La scarsità del campione rende poco significativo il calcolo del numero minimo d'individui (NMI) che per le specie determinate si attesta ad una singola unità (Tab. 5.1).

Le superfici ossee presentano un buono stato di conservazione se si considera che le alterazioni sono, nella maggior parte dei casi, presenti in forma lieve/media ed interessano il 44 % circa del campione dell'US 5 (Tab. 5.2).

Alterazioni	US 1	US 2abc	US 5
<i>Weathering</i>	129	66	75
<b>Esfoliazione</b>	112	108	42
<b>Erosione</b>	49	36	8
<b>Concrezione</b>	173	77	52
<b>Corrosione</b>	24	7	2
<b>Fluitato</b>	8	7	2
<b>Smussature</b>	48	34	20
<b>Radici</b>	81	41	28

Tabella 5.1 – Grotta Reali: modificazione edafiche delle superfici ossee.

Questo ha consentito il riconoscimento delle tracce legate all'attività di macellazione (strie o raschiature), che conservano le tipiche caratteristiche micromorfologiche prodotte dallo scorrimento di uno strumento litico. Le tracce sono state per lo più identificate su frammenti diafisari indeterminati, dove sono visibili gesti ripetuti e insistiti ad indicare il recupero delle masse carnee (Figg. 5.1; 5.2).

Tracce di fratturazione intenzionale su osso fresco da parte dell'uomo sono state riconosciute in 79 reperti, la maggior parte dei quali risulta indeterminato. Il cervo è l'unico animale determinato che presenta tracce di fratturazione esclusivamente su frammenti diafisari di metapodiali (NR 7). Rari sono gli incavi ed i coni di percussione identificati all'interno del campione (Tab. 5.3). Strie di macellazione sono presenti su 22 reperti 7 dei quali appartengono a resti diafisari di cervo (Fig. 5.3).

Circa metà dei reperti provenienti dall'US 5 sono combusti e la maggior parte presenta dimensioni inferiori ai 2 cm (Tab. 5.4). Tra i resti ossei dell'US 5 sono stati identificati anche tre

ritoccatoi su diafisi di osso lungo (Fig. 5.3), impiegati durante l'attività di scheggiatura, come evidenziano le stimate frequenti e localizzate sulle superfici corticali dei frammenti diafisari. Uno dei tre ritoccatoi è stato ricavato dalla diafisi di un metapode di cervo.

Tracce antropiche	US						
	1	2abc	2a	2β	2γ	2δ	5
<b>Calpestio</b>				1			7
<b>Strie</b>				3			22
<b>Strie e calpestio</b>					1		3
<b>Raschiature</b>							2
<b>Raschiature e strie</b>							1
<b>Ritoccatoi con strie</b>							1
<b>Ritoccatoi con raschiature</b>							1
<b>Ritoccatoi</b>							1
<b>Fratturazione intenzionale</b>				10			79
<b>Incavi</b>				1			12
<b>Coni di percussione</b>			1	5			24

Tabella 5.3 – Grotta Reali: frequenza delle tracce antropiche per US.

La quasi totale assenza di tracce attribuibili ai carnivori conferma la frequentazione della grotta da parte dei neandertaliani (Tab. 5.5).

Infine, le smussature dei bordi di frattura di taluni reperti possono essere ascritte alla ripresa della percolazione delle acque successiva alla frequentazione antropica (Cáceres, 1998), alle quali si deve associare la presenza di concrezioni calcaree legate alla formazione del travertino.

## US 2abc

Il campione osteologico rinvenuto in queste UUSS è più consistente rispetto a quello dell'US 5. Il NMI dell'US 2abc conferma il quadro delineato dal numero dei resti. Il cervo si conferma l'animale più rappresentato tra gli ungulati con 4 individui, seguito dall'uro e dal capriolo (Tab. 5.1).

Tra i carnivori l'orso è il più rappresentato con 4 individui, due dei quali sicuramente da attribuire all'orso bruno. Per quanto riguarda questo animale sono attestati almeno due individui giovani identificati su denti decidui rinvenuti nel taglio 2abc. E' probabile che già in questa fase la grotta fosse frequentata ormai in via del tutto sporadica dall'uomo e venisse utilizzata per lo svezzamento dei cuccioli da parte degli orsi e di altri carnivori di grande taglia,

come evidenzerebbero i denti decidui rinvenuti all'interno del taglio 2abc.

US	<2 combust	2-5 combust
1	244	117
2abc	943	46
2 $\alpha$	13	2
2 $\beta$	108	29
2 $\gamma$	2	1
2 $\delta$		1
5	458	161
<b>Totale</b>	1768	357

Tabella 5.4 – Grotta Reali: frequenza dei resti combustivi divisi per classe dimensionale per US.

Ove riconosciute, le modificazioni sono in forma di alterazioni imputabili a variazioni di temperatura ed umidità quali *weathering*, erosioni ed esfoliazioni che si manifestano con maggior frequenza rispetto all'US 5 (Tab. 5.2). Margini smussati e superfici levigate sono maggiormente attestate ed evidenziano una ripresa consistente di acque di percolazione (Cáceres, 1998). Una particolare tipologia di esfoliazioni riconosciuta su alcuni elementi, originata da un'intensa e disomogenea dissoluzione chimica e caratterizzata dalla completa asportazione delle lamelle più esterne della superficie ossea e talvolta dall'andamento a coppelle della superficie stessa, è da imputare all'aggressione da parte dei succhi gastrici avvenuta durante il passaggio attraverso il canale alimentare dei carnivori (Sala & Thun Hohenstein, 2006). I reperti con questa tipologia di alterazione si concentrano principalmente nel taglio 2abc (Tab. 5.5).

Tracce Carnivori	US						
	1	2abc	2 $\alpha$	2 $\beta$	2 $\gamma$	2 $\delta$	5
Pits	8						1
Scores	1						1
Rosicature	28	7		2		2	1
Pits e Rosicature	2	1					
Digeriti	83	22		3	1		6

Tabella 5.5 – Grotta Reali: frequenza delle tracce di carnivori per US.

Sono state identificate tracce di fratturazione intenzionale e rarissime strie. In particolare sono stati individuati anche due coni di percussione, schegge che si producono nell'area d'impatto in

seguito alla percussione (Tab. 5.3). All'interno di questa unità sono stati riconosciuti numerosi resti combustivi di dimensioni inferiore a 2 cm (Tab. 5.4.)

### UUSS 2 $\alpha$ , 2 $\beta$ , 2 $\gamma$ , 2 $\delta$

Si è deciso di trattare in un unico paragrafo queste unità stratigrafiche a causa dell'esiguità del campione. La scarsità di frammenti ossei rinvenuti in queste UUSS non ha permesso di ottenere dati significativi per quanto riguarda la stima del NMI. Tracce di macellazione e di fratturazione intenzionale sono state riconosciute su 19 reperti indeterminati nell'US 2 $\beta$  e su un unico reperto anch'esso indeterminato dell'US 2 $\gamma$ , mentre totalmente assenti sono le evidenze antropiche nelle restanti unità stratigrafiche. Questo dato, nonostante sia quantitativamente poco significativo, ben si associa all'industria litica e ai residui di focolare rinvenuti all'interno di queste UUSS supportando la presenza antropica.

### US 1

L'US 1 ha certamente restituito il campione osteologico più consistente, ovvero 10.404 frammenti dei quali solo il 3,7% è stato determinato (Tab. 4.1). Solo per questa unità è stato possibile ottenere dati significativi per quanto riguarda il calcolo del NMI che capovolge essenzialmente il dato ricavato dal conteggio del numero di resti per i vari *taxa* determinati (Tab. 5.1). L'orso è infatti l'animale più rappresentato con 4 individui seguito da lupo, volpe e cervo con 3 individui. Gli altri *taxa* sono presenti con 2 individui ciascuno, fatta eccezione per il camoscio, il cavallo, piccoli carnivori, roditori e lagomorfi. Le classi d'età evidenziano individui giovani per l'orso, il lupo e la volpe determinati su denti decidui. Non è da escludere che alcuni denti decidui, in particolare dei canini, siano da attribuire alla iena. Anche tra gli ungulati sono presenti individui subadulti, prede più facili da cacciare per i carnivori in questione.

Le alterazioni sono per lo più imputabili a *weathering*, erosioni, esfoliazioni ed azione di smussatura e corrosione chimica verosimilmente da mettere in relazione all'azione delle acque percolanti (Tab. 5.2). Tracce legate all'attività dei carnivori sono state identificate su 170 reperti che presentano *pits*, rosicature e dissoluzione del tessuto osseo prodotta dall'azione dei succhi gastrici (Tab. 5.5 & Fig. 5.4). Modificazioni

antropiche sono state identificate su un numero esiguo di reperti, legate in gran parte all'attività di fratturazione per il recupero di midollo; resta il dubbio, tuttavia che la frequentazione del sito da parte dei carnivori, soprattutto della iena, abbia potuto determinare la frammentazione delle ossa con fratture su osso fresco. Reperti con evidenze di combustione sono poco frequenti e sono per lo più localizzati nella parte basale dell'US (tagli h-i, l).

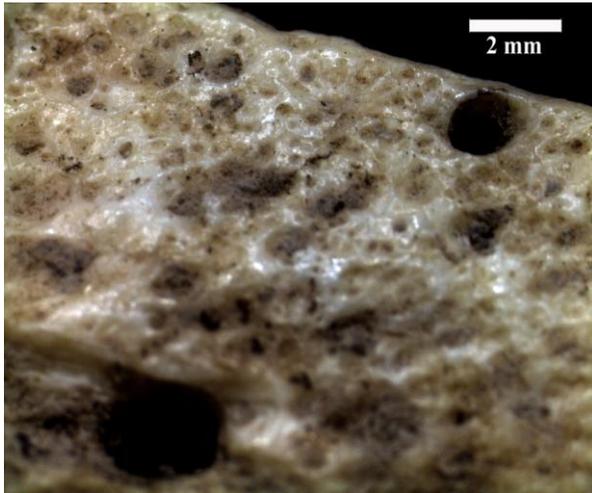


Figura 5.4 – Grotta Reali: particolare allo stereomicroscopio della superficie di un reperto osseo con tracce di digestione (foto M. Bertolini).

### Considerazioni

L'analisi dei reperti faunistici di Grotta Reali suggerisce una più intensa frequentazione

antropica nel livello più antico (US 5), dove si osserva una quasi totale assenza di resti di carnivori associata ad un numero consistente di reperti recanti stigmate legate allo sfruttamento delle carcasse animali da parte dei Neandertaliani. In particolare il cervo è l'unico animale determinato in questa unità ad evidenziare qualche tappa della catena di macellazione. Salendo nei livelli soprastanti le evidenze antropiche diventano sempre più sporadiche fino a scomparire nella parte sommitale della sequenza. L'US 2 rappresenta una fase di transizione dove carnivori ed uomo frequentavano in maniera alternata la grotta. La presenza di due coni di percussione e alcuni frammenti ossei fratturati intenzionalmente nella sottounità 2 $\beta$  è in accordo con l'abbondante industria litica ritrovata e i residui di focolare delle USS 2 $\beta$ - $\gamma$  e che si tratti dell'ultima frequentazione antropica evidente. A partire dalla sottounità 2abc le evidenze antropiche si fanno sporadiche e probabilmente non è da escludere che siano residuo della fase erosiva antecedente alla formazione di questo livello (Coltorti *et al.*, 2006). Inoltre, proprio in questo livello si fa più consistente la presenza dei carnivori con un incremento di resti digeriti e rosicchiati; e la presenza di resti di denti decidui di orso, che attesta un utilizzo della grotta come riparo per lo svernamento dei cuccioli nel periodo invernale, è ben visibile anche nell'US 1.

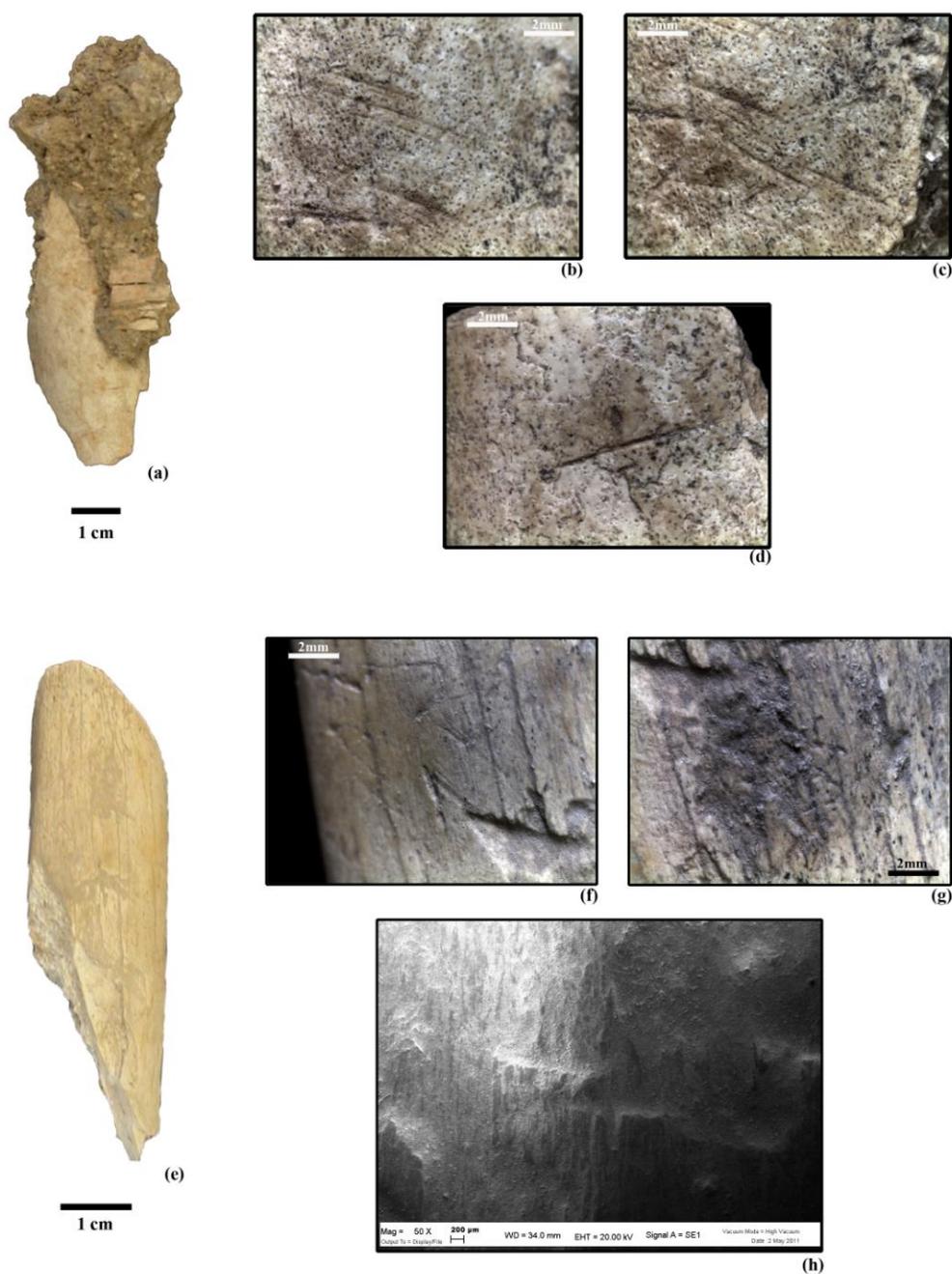


Figura 5.1 – Grotta Reali: US 5, Frammento indeterminato di diafisi (a) che presenta una serie di brevi strie (b, c) ed una stria isolata per il recupero della massa carnea (d). Ritoccatolo su scheggia diafisaria (e) ove sono presenti in un'area delimitata, strie (f) e intaccature (g, h dettaglio al SEM) prodotte dall'utilizzo.

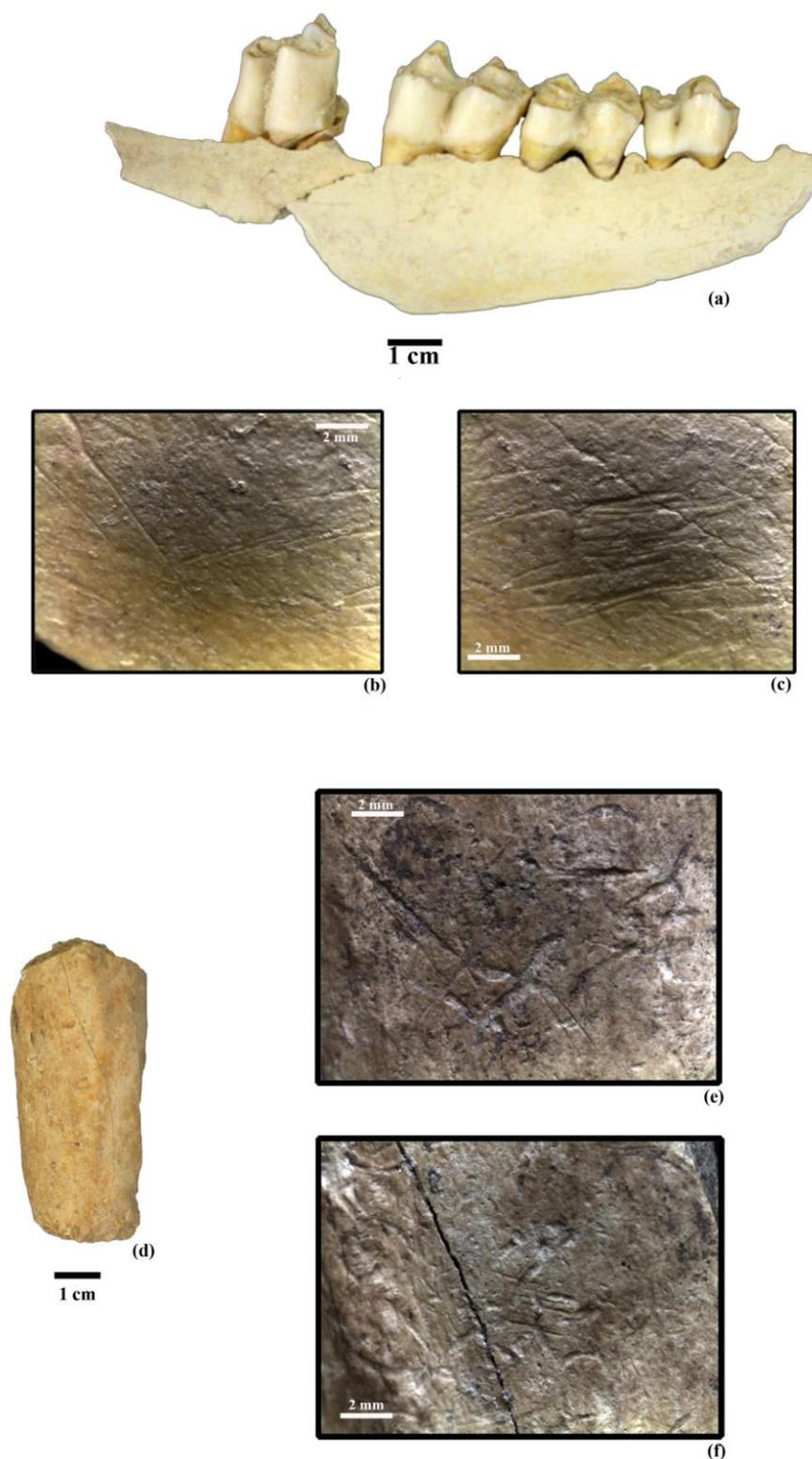


Figura 5.2 – Grotta Reali: US5, frammento di mandibola destra di cervo con un gruppo di strie sub-parallele sulla faccia buccale della mandibola da imputare allo spellamento (b,c). Frammento di tibia (d) di ungulato di media taglia che presenta strie corte e subparallele da imputare al distacco delle masse muscolari (e, f).

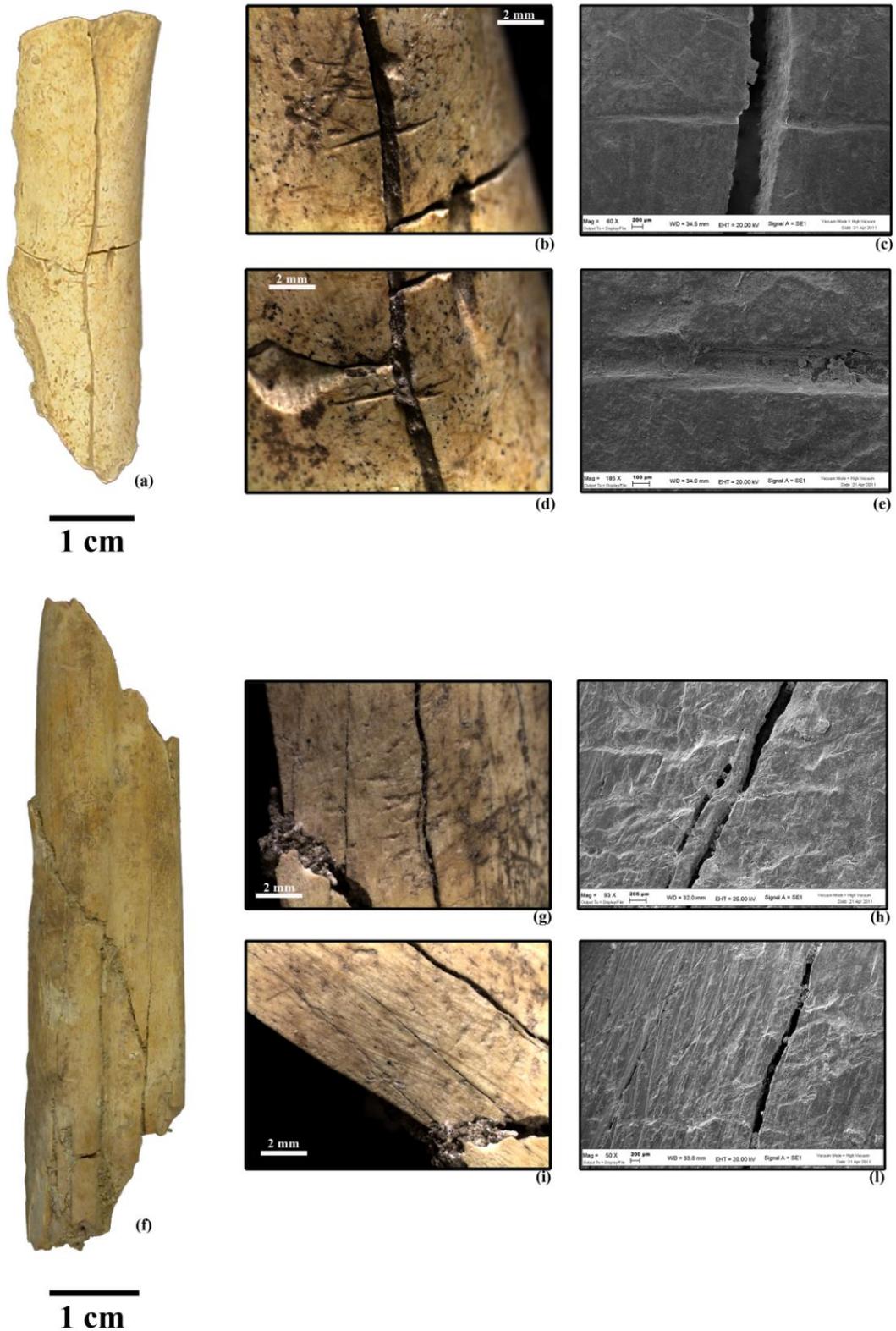


Figura 5.3 – Grotta Reali: US 5, frammento diafisario indeterminato con brevi strie insistite orientate trasversalmente (b, c). Al SEM è possibile osservare la sezione a V e le striature secondarie prodotte dallo scorrimento del bordo tagliente di uno strumento litico sulla superficie (c, e). Ritoccatario su diafisi di ungueolo che presenta una concentrazione di intaccature (g, h) affiancata a delle raschiature (i, l).



## 6 DONNEES PALEOENVIRONNEMENTALES (POLLEN, MICROCHARBONS)

Cui Qiaoyu, Laurent Marquer, Vincent Lebreton

Les analyses paléoenvironnementales engagées sur le site moustérien Grotta Reali visent à reconstituer le paléoenvironnement du territoire en documentant l'histoire de la végétation. Ces informations paléoécologiques sont restituées par l'étude combinée du pollen et des microcharbons.

### Matériels et méthodes

Quatorze échantillons ont été prélevés pour l'analyse pollinique de Grotta Reali, en privilégiant les dépôts argileux et les niveaux archéologiques : 1 dans l'US5, 2 dans l'US2 $\beta$ , 2 dans l'US2abc et 9 dans l'US1a-I (Fig. 2.4, cap. 4).

Le protocole d'extraction chimique du pollen et des microcharbons suit la méthode palynologique standard, avec des attaques successives à HCL, HF, KOH, suivies d'une concentration en liqueur dense (Sittler, 1955; Funkhouser & Evitt, 1959; Faegri & Iversen, 1989). Les lames microscopiques montées pour chaque échantillon contiennent le matériel pollinique à identifier et les microcharbons à quantifier.

Le matériel pollinique est observé au microscope à transmission (x1000), en consultant des ouvrages de référence (Reille, 1992) et la collection de référence du laboratoire de palynologie du Département de Préhistoire du Muséum national d'Histoire naturelle (Paris).

Les microcharbons sont identifiés sur les lames microscopiques. Ce sont des particules noires et opaques, avec une forme angulaire et de taille inférieurs à 160  $\mu\text{m}$  (Patterson *et al.*, 1987; Rhodes, 1998). Aucune détermination taxonomique n'est possible sur ces microparticules. La quantification du signal microcharbons suit le protocole établi par Marquer *et al.* (2010). Les fractions mésoscopiques et macroscopiques n'ont pas été considérées dans cette étude. Pour chaque échantillon, des séries de champs microscopiques sont photographiés et analysés avec un logiciel d'analyse d'image (©Image J.1.41). La concentration en microcharbons de chaque échantillon (exprimée en surface totale de

microcharbons par gramme de sédiment sec traité :  $\text{mm}^2.\text{g}^{-1}$ ) est calculée par somme des données de toutes les particules discriminées dans les champs microscopiques examinés. Le ratio moyen Longueur/largeur (R) des microcharbons est également calculé pour chaque échantillon afin de tenter de séparer les microcharbons de bois ou d'herbacées. Selon Umbanhowar & McGrath (1998), les microcharbons d'herbacées sont plus longs et présentent des ratios plus élevés (R= 3,62) que les microcharbons dérivant de feuilles (R= 1,91) ou de bois d'arbres (R=2,13).

### Résultats

#### Données palynologiques

Les spectres polliniques des 14 échantillons retracent les changements du couvert végétal. La concentration pollinique est faible, toujours inférieure à 200grains. $\text{g}^{-1}$ . Parmi les 23 taxons polliniques identifiés, il faut noter la surreprésentation permanente des Asteraceae Cichorioideae, synonyme de processus taphonomiques importants aboutissant à une probable conservation du pollen selon les taxons (Bottema, 1975; Lebreton *et al.*, 2010). Le diagramme pollinique détaillé et le diagramme des concentrations (Cui, 2008) permettent de présenter un diagramme sans les Asteraceae et sans *Pinus* (surreprésenté dans un unique échantillon), subdivisé en quatre zones polliniques (Fig. 6.1) :

- ZP-A : 1 échantillon de l'US5,
- ZP-B : 7 échantillons dont 2de l'US2abc, 2de l'US2 $\beta$  et 3 de la base de l'US1,
- ZP-C : 4 échantillons de l'US1,
- ZP-D : 1 échantillon de l'US1.

La ZP-A présente les taux les plus élevés de Non Arboreal Pollen (NAP). L'environnement est ouvert, avec seulement quelques arbres sporadiques (Oleaceae, *Quercus* et *Betula*). Le climat associé serait froid et sec.

La ZP-B enregistre l'essor et la diversification du cortège arboré (*Betula*, *Corylus*, *Carpinus*, *Quercus*, Oleaceae, *Tilia*) qui traduirait une hausse des températures, mais

l'essor de *Artemisia* souligne la permanence de l'aridité. Les arbres apparaissent en mosaïque dans un environnement ouvert, sans doute à proximité de cours d'eau. LA ZP-C montre la

régression des Non Arboreal Pollen (NAP), avec la baisse et la disparition de *Betula*, *Corylus*, et *Tilia*. Parmi les NAP, les Chenopodiaceae accompagne *Artemisia*.

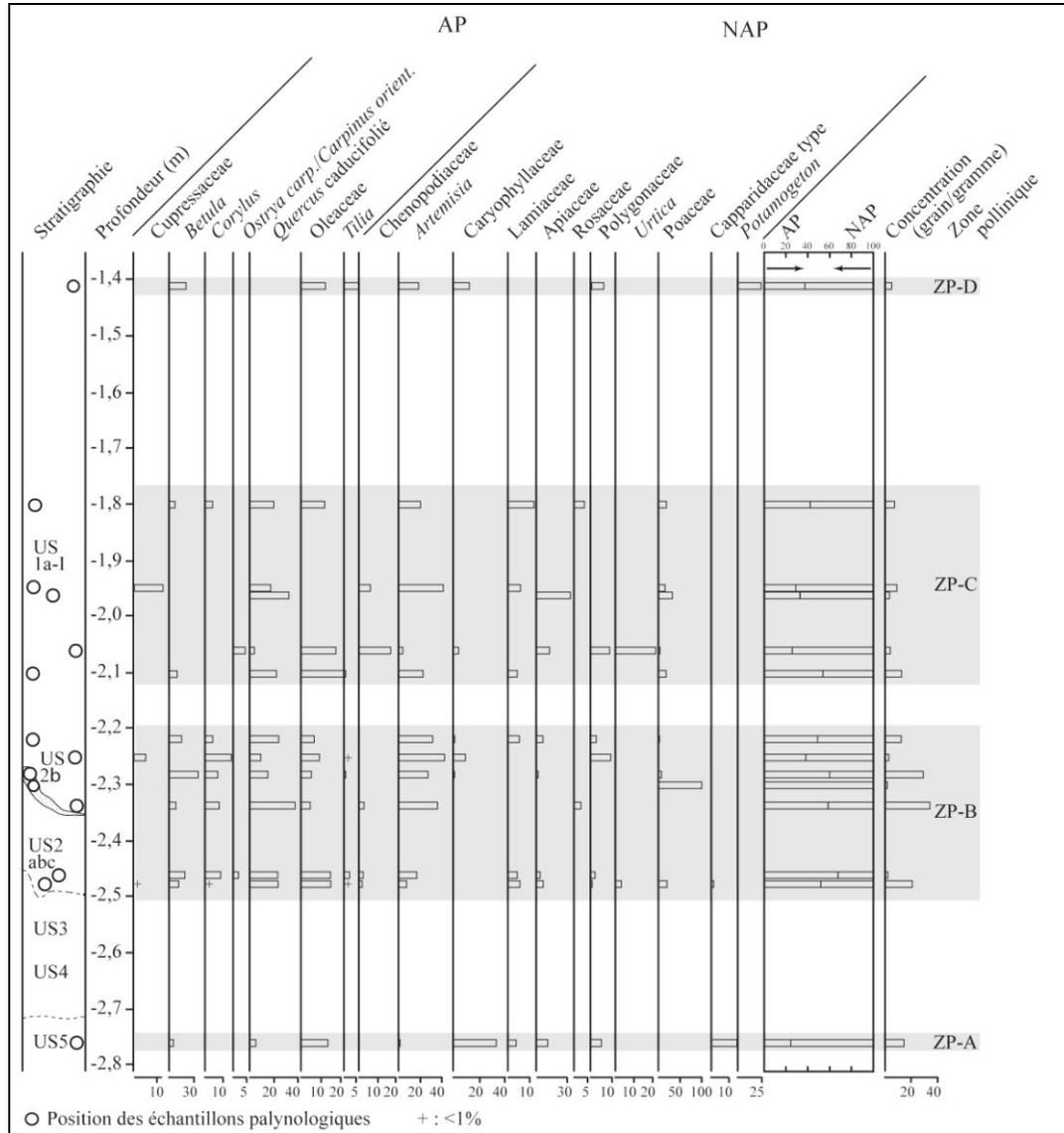


Figure 6.1. Grotta Reali: diagramme pollinique sans les Asteraceae et sans *Pinus*

Cette évolution de l'environnement soulignerait une dégradation climatique avec des conditions plus froides et peut-être plus arides. Cette tendance est renforcée dans la dernière zone ZP-D au sommet de la séquence où seulement *Betula*, *Oleaceae* et *Tilia* subsistent sporadiquement. La présence de *Potamogeton* indiquerait seulement la proximité d'une rivière, ces plantes vivant immergées dans l'eau.

#### Données microcharbons

L'analyse présente le Ratio moyen Longueur/largeur et la concentration en microcharbons des 14 échantillons traités (Fig. 6.2). Les concentrations inférieures à  $0,05 \text{ mm}^2 \cdot \text{g}^{-1}$  sont assimilées à un bruit de fond. Les valeurs supérieures de concentration pointent alors 4 signaux importants (FS), avec des ratios L/L associés:

- FS-1 : échantillon de l'US5 (0,09 mm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>; R= 2,85),
- FS-2 : échantillon basal de l'US2abc (0,67 mm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>; R= 1,95),
- FS-3 : échantillon sommital de l'US2β (0,24 mm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>; R= 2,84),
- FS-4 : échantillon de l'US1 à -2,06 m de profondeur (0,10 mm<sup>2</sup>.g<sup>-1</sup>; R= 1,79).

Les ratios L/l les plus faibles élevés sont associés aux FS-2 et FS-4. En se référant aux ratios moyens des herbacées (3,62), des feuilles (1,91) et du bois d'arbres (2,13) (Umbanhowar & McGrath, 1998), les valeurs de FS-2 et FS-4 suggèreraient une part importante de feuilles et/ou de bois d'arbres dans les combustibles alimentant l'épisode de feu. A l'inverse, les ratios plus élevés enregistrés dans FS-1 et FS-3 n'atteignent toutefois pas les ratios des herbacées et indiqueraient une combustion mixte de bois d'arbres et d'herbacées. La concentration la plus importante (FS-2) est associée à un ratio L/l faible.

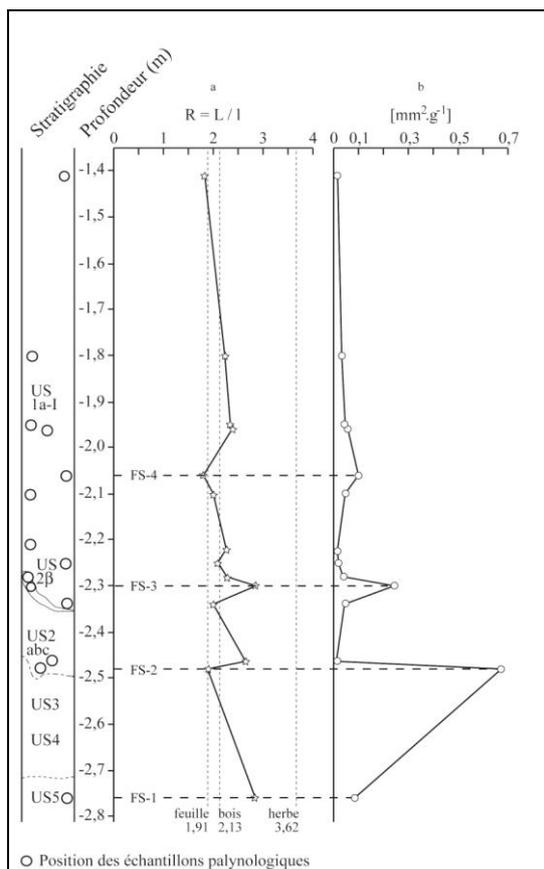


Figure 6.2. Grotta Reali: analyse des microcharbons avec a) ratio moyen Longueur/largeur ( $R = L/l$ ) et b) concentration ( $[mm^2.g^{-1}]$ ).

## Discussions

### Incendie naturel / Feu d'origine anthropique

L'étude pluridisciplinaire de Grotta Reali a mis en évidence deux niveaux archéologiques dans la stratigraphie des dépôts, dans les US5 et US2β (Coltorti *et al.*, 2006). Les analyses taphonomiques des restes de faunes montrent une occupation humaine très importante pour chacune de ces deux US, en alternance avec des occupations du site par des carnivores. (Sala & Thun Hohenstein, 2006). Les deux signaux d'incendie FS-1 et FS-3 dans les US5 et US2β peuvent alors être interprétés comme des feux d'origine anthropique. La lentille noirâtre formant l'US2β a d'ailleurs été interprétée comme un possible foyer au vu : 1) des altérations sur les ossements évoquant une exposition à des fortes températures et 2) de la présence de cendres et de charbons dans le sédiment organique riche en matériel lithique moustérien. Les populations néanderthaliennes porteuses de la culture moustérienne de Grotta Reali (Rufo *et al.*, 2006) auraient initiées et alimentées des zones de combustion avec un mélange d'herbacées et de bois d'arbres présents sporadiquement dans l'environnement local. Les deux autres signaux FS-2 et FS-4 sont dans des dépôts sédimentaires sans artefacts archéologiques et enregistreraient la combustion de feuilles et bois d'arbres. Un incendie naturel de la strate arborée locale pourrait expliquer le signal FS-4 vers le sommet de la séquence de Grotta Reali. Il est plus difficile d'émettre cette hypothèse pour le signal FS-2 en raison de possibles processus taphonomiques pouvant perturber la distribution des microcharbons dans les unités stratigraphiques (Marquer *et al.*, 2012).

### L'environnement des Moustériens de Grotta Reali dans le Pléniglaciaire de l'Italie centro-méridionale

Parmi les analyses paléocologiques entreprises à Grotta Reali, les assemblages des micromammifères des US2 et US1 seraient associées à un environnement ouvert dominé par les herbacées, avec des bosquets d'arbres pouvant se maintenir grâce une humidité locale liée à la proximité du Rio Rocchetta (De Curtis *et al.*, 2006). Ces données s'accorderaient avec des phases interstadias du Pléniglaciaire, sous un climat modérément froid (De Curtis *et al.*, 2006).

Les occupations humaines de Grotta Reali se situeraient dans l'intervalle 40-35 ka contemporain du stade isotopique 3.

Les données polliniques de Grotta Reali sont cohérentes avec une attribution chronologique au Pléniglaciaire du Weichseilien. La séquence supérieure de Grotta Reali montre un environnement très ouvert mis en place sous des conditions climatiques froides et sèches dans l'ensemble. La proximité du Rio Rocchetta permet certainement le maintien d'une strate arborée diversifiée à la faveur d'une légère remontée des températures. Des informations paléoenvironnementales régionales délivrées par les séquences polliniques de référence permettent de valider les assemblages polliniques de Grotta Reali. Entre 40 ka et 30 ka, le Pléniglaciaire de Valle di Castiglione près de Rome (Follieri *et al.*, 1988) décrit un environnement steppique dominé par *Artemisia*, les *Chenopodiaceae*, *Asteraceae*, *Ranunculaceae* et *Caryophyllaceae*. Parmi les arbres, *Pinus*, *Salix* et *Quercus* sont les seuls arbres persistant dans cet environnement ouvert. La séquence de Lago Grande di Monticchio en Italie méridionale (Watts *et al.*, 1996) montre une dynamique de la végétation en 3 phases distinctes pendant la période entre 40 ka et 30 ka, avec 1) un milieu boisé dominé par *Pinus* entre 40700 et 37600 B.P., 2) le développement de quelques feuillus mésophiles aux côtés de *Pinus* entre 37600 B.P. et 36300 B.P. et 3) la régression des arbres laissant la place à une steppe à *Artemisia* à partir de 34900 B.P. jusqu'à 31700 B.P. Les différences entre le cortège arboré et herbacé enregistré à Grotta Reali et les séquences polliniques de référence relèvent des processus taphonomiques importants affectant les dépôts aériens archéologiques. La taphonomie pollinique est limitée voire nulle dans les sédiments lacustres considérés comme les plus propices à l'enregistrement et à la conservation du pollen.

## Conclusions

La description de la végétation autour du site moustérien Grotta Reali est mise en relation avec le signal d'incendie pour dégager le possible impact de l'homme sur l'environnement dû à la gestion des combustibles. L'étude souligne la difficulté des analyses polliniques en contexte archéologique et le fort potentiel des analyses des microcharbons pour caractériser les comportements de subsistance des Hommes préhistoriques. Les populations moustériennes, qui ont laissé les témoignages archéologiques mis au jour à Grotta Reali, évoluaient dans un environnement ouvert et globalement steppique, lors du Pléniglaciaire. L'étude des microcharbons confirme l'hypothèse de la présence de foyers anthropiques dans les deux principaux niveaux archéologiques. Malgré l'environnement dominé par les herbacées, l'utilisation de bois d'arbres présents sporadiquement dans l'environnement local est attestée. Cette gestion des ressources végétales indiquerait une aire d'approvisionnement certainement limitée aux alentours du site. Cependant, l'utilisation du bois d'arbres et des herbes soulignerait une maîtrise des techniques de combustion, les herbes pouvant servir à l'ignition et à la reprise du feu, quand le bois d'arbres était utilisé pour entretenir le feu après l'allumage, en plus des herbes. Deux autres signaux d'incendies sont mis en évidence dans des niveaux stériles en matériel archéologique. Si l'un des deux pourrait n'être que la résultante de processus taphonomiques, l'autre relèverait d'un épisode de feux naturel brûlant les feuilles et le bois des rares arbres présent autour du site de Grotta Reali.

## 7 LE DATAZIONI

*Carlo Peretto*

Nel corso del biennio 2006-2007 alcuni campioni prelevati dalle sezioni del deposito di Grotta Reali sono stati sottoposti ad analisi radiometriche per le datazioni assolute. Poiché i risultati ottenuti sono ancora inediti, si fa qui riferimento alle relazioni dei diversi laboratori.

Il metodo utilizzato, in tutti i casi, è quello del radiocarbonio mediante tecnica della spettrometria di massa ad alta risoluzione (AMS) applicata a campioni di carbone. In un solo caso l'analisi ha interessato campioni di entrambi i livelli antropizzati.

Le prime analisi (Novembre 2006), svolte presso il Centro di Datazione e Diagnostica (CEDAD) dell'Università di Lecce, sono state effettuate su due diversi campioni di carbone provenienti dall'US 2 $\gamma$  e dall'US 5 e hanno fornito le seguenti date:

- ✓ US 2 $\gamma$ : 33544  $\pm$  540 BP (non cal.)
- ✓ US 5: 35650  $\pm$  600 BP (non cal.)

Dall'analisi della Beta Analytic Inc - Miami, Florida (Luglio 2007), compiuta su un campione proveniente dall'US 5, è risultata la data che segue:

- ✓ US 5: 40040  $\pm$  590 BP (non cal.)

Gli ultimi risultati (agosto 2007) provengono dalle analisi svolte dal Research Laboratory for Archaeology and the History of Art – Radiocarbon Accelerator Unit – dell'Università di Oxford. La data ottenuta, per il campione di carbone prelevato dal focolare dell'US 5, è la seguente:

- ✓ US 5: 36620  $\pm$  260 BP (non cal.)

In definitiva, le date sinora disponibili definiscono, per l'US 5, uno spazio cronologico compreso tra i 40 e i 35 ka da oggi, con una tendenza statisticamente più orientata verso la data più bassa, stando ai risultati delle analisi di due laboratori su tre; per l'US 2 $\gamma$  (fenomeno deposizionale lateralizzato all'interno dell'US 2 $\beta$  e a essa conforme) l'unica data disponibile (33 ka ca.) identifica un intervallo di 2-3 ka tra le due diverse fasi occupazionali.

Le date assolute confermano l'attribuzione a una fase recente del Paleolitico medio, già proposta sulla base dell'analisi tecno-tipologica dell'industria litica e del vaglio dei dati geomorfologici e paleoambientali (Arzarello *et al.*, 2004; Peretto *et al.*, 2006; Peretto & Minelli, 2006, Cap. 2.3; Rufo, 2007, 2008).



## 8 L'INDUSTRIA LITICA

### 8.1 OBIETTIVI, METODI E STRUMENTI DI STUDIO (Ettore Rufo, Marta Arzarello, Carlo Peretto)

#### Presentazione dell'insieme

Il materiale analizzato comprende la quasi totalità dell'industria litica recuperata nel corso delle campagne di scavo 2002, 2005, 2006 e 2007, appartenente ai tre distinti livelli antropizzati del deposito (US 5, US 2abc, US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ ) (Tab. 8.1.1).

Sono esclusi dall'analisi i 398 elementi dell'US 1 (in prevalenza débris e frammenti indeterminati), venendo in ostacolo a un'analisi tecnologica organica la non piena omogeneità e determinabilità del materiale, dovute al parziale rimaneggiamento della parte sommitale del riempimento.

In questa sede non si tiene inoltre conto, per ovvie ragioni metodologiche, del ricco campione di materiale fuori contesto, recuperato in superficie a partire dal 2001 e ammontante a un totale di 4414 elementi, per la cui descrizione si rimanda ad altri lavori (Rufo 2004b, 2008; Rufo *et al.*, 2006).

	n. reperti
US 5	2319
US 2abc	279
US 2 $\beta$ /2 $\gamma$	546
<b>TOT.</b>	<b>3144</b>

Tabella 8.1.1 - Grotta Reali: totalità del materiale studiato.

Un maggior numero di dati è stato raccolto per il materiale dell'US 5, il che giustifica anche la maggiore ampiezza di trattazione riservata all'industria di questo livello, che trova tuttavia motivazione anche nella scelta programmatica di un approccio di studio "sincronico", sentito come necessità preliminare nella tecnologia litica (Inizan *et al.*, 1995), per cui l'analisi di un insieme univoco per provenienza stratigrafica assicura purezza alla traduzione dei comportamenti tecno-economici dell'artigiano in un dato "momento"; i confronti vengono successivamente, e la diacronia tende a rivelare variazioni nelle scelte tecniche tra un momento e l'altro. Se dunque in altra sede (Rufo *et al.*, 2006)

i diversi insiemi sono stati esaminati secondo una logica di giustapposizione, ispirata dal fatto che non emergevano forti differenze tecno-tipologiche tra un livello e l'altro, oggi, ferma restando la sostanziale omogeneità tecnologica riscontrata all'interno dell'intera sequenza, gli intervalli cronologici che le datazioni assolute tracciano per le US 5 e 2 $\beta$ /2 $\gamma$  inducono a trattare separatamente i campioni, raggruppando tuttavia, nella discussione dei dati – per ragioni di chiarezza descrittiva – gli insiemi dei livelli superiori (US 2abc e US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ ).

#### Approccio teorico e strumenti di analisi

L'approccio qui seguito nell'analisi dell'industria litica è quello tecno-economico di scuola francese, in uso già dagli anni '70 – ma con maggiore rigore a partire dai primi anni '80 – per lo studio dei tecnocomplessi eurasiatici e africani, ma la cui adozione in Italia, dove i primi studi d'ispirazione tecnologica compaiono solo negli anni '90, non è ancora del tutto radicata, in ragione dell'inamovibile predominio della tradizione tipologica. Base teorica di tale approccio è il concetto di "catena operativa", introdotto da Leroi-Gourhan nei suoi studi sulla tecnica (Leroi-Gourhan, 1943, 1964) e indicante la sequenza di operazioni che sono a monte dell'oggetto tecnico, che viene così riscattato dall'isolamento stilistico e ricondotto alla sua genesi e al suo «modo d'esistenza» (Simondon, 1958)<sup>1</sup>. Obiettivo della tecnologia litica è dunque quello di ricollocare il singolo manufatto nella sequenza di operazioni tecniche (catena operativa) che lo hanno prodotto e di relazionarlo al metodo utilizzato, ricostruendo gli schemi e i sistemi di produzione al fine di risalire agli obiettivi dell'artigiano e interpretarne il comportamento tecno-economico; ciò tenendo sempre in conto le eventuali influenze che le caratteristiche fisiche delle materie prime possono aver esercitato sulle scelte tecniche.

Il fine qui perseguito è dunque duplice e consiste a) nel *découpage* e successivo rimontaggio della catena operativa, ovvero nella disamina di ogni sua fase (acquisizione della

<sup>1</sup> Per una storia delle origini e dello sviluppo dell'approccio della catena operativa all'analisi delle industrie litiche cfr. Soressi & Geneste, 2011

materia prima, messa in forma del nucleo, produzione, trasformazione, utilizzo, abbandono); b) nella ricostruzione degli schemi tecnici e dei sistemi concettuali, che passa attraverso il riconoscimento dei metodi utilizzati e, più in generale, dei gesti tecnici.

I concetti e la terminologia adottati sono quelli canonizzati, dopo Tixier (Tixier, 1967; Tixier *et al.*, 1980), dai tecnologi francesi a partire dai primi anni '80, tutti rapportabili a un approccio concettuale e analitico, mirato alla ricostruzione delle catene operative sulla scorta dell'analisi dei caratteri morfo-tecnici dei manufatti (in particolare, la lettura dell'organizzazione e della cronologia dei negativi sui nuclei e sulla faccia dorsale dei prodotti). Si ricordano, tra gli altri, i lavori di Boëda (1988a, 1990, 1993, 1994, 1997, 2005; in collaborazione: Boëda & Pelegrin, 1983; Boëda *et al.*, 1990), Delagnes (1990), Forestier (1993), Geneste (1985), Inizan e colleghi (Inizan *et al.*, 1995) e Pelegrin (1991a, 1991b, 2000); in ambito non francese, su tutti, Arzarello *et al.*, 2011; Andrefsky, 2005.

Per quanto concerne la classificazione dei supporti ritoccati, in rispetto all'assunto tecnologico per cui uno strumento non è solo una forma, ma «[...] la cristallizzazione materiale di uno schema operativo e di un pensiero che ha risolto un problema» (Simondon, 1958), il ritocco è qui trattato come un momento della catena operativa – quello, appunto, della trasformazione di un supporto in vista di un suo utilizzo specifico (Boëda, 1997; Verjux & Rousseau, 1986; Yvorra, 2000) – non isolatamente, nell'ottica di una mera classificazione d'ordine stilistico. La tipologia adottata, pur necessaria a soddisfare esigenze di tassonomia e confronto, è quella di Bordes (1961) – modificata ove necessario – mentre per la descrizione dei caratteri del ritocco ci si è basati sullo schema proposto da Tixier (Inizan *et al.*, 1995; Tixier *et al.*, 1980)<sup>2</sup>, semplificato o adattato secondo le esigenze, talora con richiami ad altre nomenclature (Bisi *et al.*, 1978; Laplace, 1964, 1968, 1972).

<sup>2</sup> Caratteri del ritocco (Inizan *et al.*, 1995): 1) POSIZIONE: diretto; inverso; alterno; alternante; incrociato; bifacciale; 2) LOCALIZZAZIONE: distale; mediano; prossimale; destro; sinistro; basale; 3) RIPARTIZIONE: discontinuo; parziale; totale; 4) DELINEAZIONE: rettilineo; concavo; convesso; *encoche*; denticolato; 5) ESTENSIONE: corto; lungo; invadente; coprente; 6) INCLINAZIONE: erto; semi-erto; radente; 7) MORFOLOGIA: sommario (o a scaglie); scalariforme; subparallelo; parallelo.

In alcuni passaggi, ferma restando l'impostazione di base dell'analisi, sono stati riportati richiami al metodo tipologico classico (v. l'esempio degli indici tecnici); ciò sia per esigenze di confronto – in un contesto in cui i tecnocomplessi sono ancora largamente studiati secondo tali criteri – sia per rimarcare come gli indici tradizionali, poiché “totalizzanti”, sovente siano poco indicativi nella determinazione di aspetti non altrimenti definibili se non attraverso un *découpage* tecnologico.

La descrizione delle materie prime, in assenza, allo stato attuale delle ricerche, di analisi petrografiche o studi sulle formazioni selciferi autoctone, è basata su un esame macroscopico, che ha portato a una suddivisione di comodo su base cromatica e macrotessiturale; nella classificazione, la definizione libera è affiancata dal riferimento alle tavole Munsell.

In una fase preliminare l'industria, suddivisa per US, è stata osservata nel suo insieme, in vista di una prima caratterizzazione del complesso e della definizione delle sue peculiarità di base. In tal modo sono stati creati dei primi raggruppamenti tecnologici che dessero immediata visibilità alle diverse fasi della catena operativa e riunissero i morfotipi con tratti comuni e quelli rapportabili a uno stesso schema tecnico (Soressi & Geneste, 2011). Nella fase di osservazione empirica d'insieme si pone anche il riconoscimento dei rimontaggi, utili, oltre che alla conferma dell'affidabilità dell'insieme, alla comprensione di alcuni passaggi della catena operativa. Tutti i rimontaggi oggi disponibili appartengono all'US 5.

I dati relativi ai singoli reperti sono stati poi raccolti in una scheda informatizzata, elaborata in Access (Fig. 8.1.1) e appositamente creata per lo studio dell'industria di Grotta Reali, ispirata, in alcuni campi, a schede di raccolta dati già pubblicate (Bisi *et al.*, 1978), con l'aggiunta di informazioni relative a taluni aspetti tecnici ritenuti significativi (direzione dei distacchi, morfologia dei prodotti debordanti etc.).

I nuclei sono stati invece descritti in specifiche schede a campi aperti, in ragione della necessità di riportare, per tali supporti, indicazioni più dettagliate circa la concezione volumetrica, il metodo di lavorazione, la gestione dei piani di percussione, la morfologia degli ultimi prodotti, i motivi che ne hanno determinato l'abbandono etc.; per le analisi statistiche, si è comunque provveduto a una

classificazione secondaria per tipi, radunando i caratteri tecnici ricorrenti.

Figura 8.1.1 - Maschera di immissione dati del data-base creato per la schedatura dei prodotti di Grotta Reali.

## 8.2 LE MATERIE PRIME (Ettore Rufo)

### Le materie prime utilizzate

Come necessaria premessa all'analisi tecnico-economica dell'insieme litico, e ancor prima di evidenziare le possibili influenze che le diverse materie prime hanno esercitato sull'economia di produzione (metodi, tecniche, produttività ecc.), si procede, in questa sezione, a una descrizione generale dei litotipi riconosciuti nel complesso analizzato e alla disamina preliminare delle possibili rotte e modalità di approvvigionamento. Basti sin d'ora dire, nell'attesa di rilievi puntuali sui legami eventualmente esistenti tra materia prima e oggetto tecnico, che gli incroci statistici sin qui operati non mostrano reali influenze della materia prima sulle scelte tecniche; evidenza relazionabile, oltre che all'effettiva assenza di discriminazione nell'applicazione di modalità tecniche in rapporto alle qualità fisiche delle materie prime, alla levità di divergenza – relativamente a tessitura e attitudine al taglio – tra i singoli tipi.

A fronte di sporadiche attestazioni di calcare e calcare silicizzato, la materia prima impiegata, in tutti i livelli d'occupazione esaminati, è esclusivamente selce.

Fatti salvi i casi in cui la determinazione ha avuto a ostacolo la patina profonda che copre le superfici dei manufatti, l'osservazione macro e mesoscopica ha consentito, per la gran parte del campione, un'attenta descrizione della materia prima utilizzata, all'interno della quale è stata operata una suddivisione basata su un esame prettamente autoptico.

In assenza di analisi microscopiche, nella descrizione analitica degli undici "tipi" (Tab. 8.2.1) – già proposta in altre sedi (Rufo *et al.*, 2006) – si è tenuto conto dei caratteri macroscopici del colore e della tessitura; per quel che attiene al primo, si è ritenuto opportuno, nel rispetto dell'uniformità scientifica, affiancare alla definizione libera il riferimento alle tavole Munsell (2000), non di rado utilizzate per la determinazione cromatica delle rocce.

1. **Grigio omogeneo:** selce afanitica, a grana finissima e tessitura omogenea, ad alto grado di trasparenza e lucentezza, di colore azzurrognolo/grigio-chiaro uniforme (colorazione probabilmente dovuta alla presenza di solfuri di ferro: cfr. Di Lernia & Galiberti, 1993).
2. **Grigio listato:** selce afanitica, a grana finissima e tessitura omogenea, ad alto grado di trasparenza e lucentezza, di colore grigio, con presenza di liste e venature tendenti al marrone.
3. **Grigio opaco con inclusioni:** selce a grana fine, di colore grigio-opaco sostanzialmente uniforme, con presenza diffusa di relitti carbonatici micritici tendenti al marrone e basso grado di trasparenza e lucentezza.
4. **Sfumature di grigio:** selce a grana fine, di colore variabile tra il grigio il bianco e l'azzurrognolo, con presenza sporadica di minute inclusioni nerastre e basso grado di trasparenza e lucentezza.
5. **Nero:** selce afanitica, a grana fine e tessitura omogenea, a basso grado di trasparenza, di colore nerastro uniforme (idrocarburi?), con sparsa presenza di venature rossastre (ematite?).
6. **Inclusioni nere:** selce a grana fine, di colore bianco-opaco, sostanzialmente uniforme, con presenza diffusa di elementi clastici micritici tendenti al nero e grado nullo di trasparenza e lucentezza.
7. **Marrone listato:** selce a grana fine, di colore nocciola, con presenza diffusa di liste e venature grigio-azzurrognole (solfuri di ferro?), a grado nullo di trasparenza e lucentezza.
8. **Inclusioni marrone:** selce a grana fine di colore beige, sostanzialmente uniforme, con presenza diffusa di elementi clastici micritici tendenti al marrone e grado nullo di trasparenza e lucentezza.
9. **Ambrato:** selce afanitica, a grana fine e tessitura omogenea, di colore arancio chiaro/ambrato, a discreto grado di trasparenza e lucentezza.
10. **Beige:** selce afanitica, a grana fine e tessitura omogenea, di colore beige/giallo-grigio.
11. **Cioccolato:** selce afanitica, a grana fine e tessitura omogenea, di colore marrone scuro, talora venato di nero.

TIPO	CODICE MUNSELL
Grigio omogeneo (GO)	GLEY 1 6/N <i>grey</i>
Grigio listato (GL)	GLEY 2 6/1 10B <i>bluish grey</i>
Grigio opaco con inclusioni (GOI)	GLEY 2 7/1 10B-5PB <i>light bluish grey</i>
Sfumature di grigio (SG)	GLEY 2 5/1 (4/1) 5B <i>bluish grey</i>
Nero (N)	GLEY 2 2.5/1 10B <i>bluish black</i>
Inclusioni nere (IN)	GLEY 1 8/N <i>white</i>
Marrone listato (ML)	10YR 6/4 <i>light yellowish brown</i>
Inclusioni marrone (IM)	10YR 7/4 <i>very pale brown</i>
Ambrato (A)	5YR 5/4 <i>reddish brown</i>
Beige (B)	10YR 6/3 <i>pale brown</i>
Cioccolato (C)	5YR 3/1 <i>very dark grey</i>

Tabella 8.2.1 - Grotta Reali: classificazione delle materie prime e corrispondenza con i codici Munsell.

Tra i tipi elencati esiste una sostanziale uniformità, in riguardo sia alla tessitura che al grado di fissilità; reali divergenze concernono solo il colore. Tutte le varietà si caratterizzano per un'apprezzabile omogeneità, «carattere essenziale per una buona attitudine alla scheggiatura» (Inizan *et al.*, 1995, p. 26), cui si

accompagna la presenza poco più che puntiforme di difetti e impurità (fessure, diaclasi, noduli, vacuoli). Da segnalare i pur rari casi di fratture interne ricalcificate, che in fase di scheggiatura procurano generalmente un'interruzione laterale del distacco, assimilabile a un debordamento su cortice; fenomeno riconosciuto grazie al sussidio

dell'attività sperimentale, svolta con la selce proveniente dalle supposte aree di approvvigionamento (Arzarello *et al.*, 2004).

Per tutti i tipi, la morfologia d'origine, deducibile dall'andamento del cortice residuale sui supporti (semi)corticali, è la lastrina; solo in casi unitari è osservabile un cortice da ciottolo o piccolo nodulo.

### Affioramenti ed economia di approvvigionamento

Sin dal 2002 sono state condotte alcune prospezioni nelle aree limitrofe al sito per accertare la provenienza delle materie prime utilizzate nella realizzazione dei manufatti. La fase propedeutica alle esplorazioni ha badato all'esame di quanto noto in letteratura per l'area molisana e, in particolare, del Foglio 161 della Carta Geologica d'Italia ("Isernia"), rivista alla luce dei nuovi rilevamenti che hanno preso forma nella recente Carta Geologica del Molise (Vezzani *et al.*, 2004).

Lo scopo era quello di circoscrivere, con buona approssimazione, la *site catchment* (Binford, 1983; Renfrew & Bahn, 1995), delimitando il raggio di spostamento per l'approvvigionamento di materiale grezzo e secondariamente tradurre le modalità di raccolta, accertando se questa fosse improntata a una selezione su criterio qualitativo o rispondesse semplicemente a fattori di disponibilità; da ultimo, stabilire se e in quale misura la prossimità degli affioramenti avesse influenzato la scelta del sito e le dinamiche occupazionali.

Le prospezioni sono state mirate all'individuazione di tutte le possibili fonti di selce, nelle adiacenze del giacimento e in zone di poco più spostate, con allontanamento massimo dal sito di 5 km in linea d'aria; la brevità del raggio d'indagine è stata indotta dalla constatazione che la catena operativa sembra essere stata svolta interamente *in situ*, tanto da far ipotizzare che la materia prima fosse trasportata al sito sotto forma bruta o appena modificata, dunque, teoricamente, prelevata in aree non troppo lontane.

Sono stati esclusi a priori dalla ricerca i letti fluviali, poiché, come suggerito dall'andamento del cortice residuale presente su alcuni manufatti, la materia prima era acquisita di preferenza sotto forma di lastrine; in due soli casi il supporto d'origine sembra essere stato un ciottolo di selce,

probabilmente raccolto nel letto del torrente che scorre a sud di Grotta Reali.

Nelle aree di rilevamento sono stati individuati affioramenti di selce a copertura molto diffusa. Sulla base della selezione di campioni mostranti caratteristiche macroscopiche analoghe a quelle osservate sul materiale archeologico, si è proposto di circoscrivere due probabili aree di approvvigionamento, a sud e a ovest del sito, e un'area secondaria, a est di Grotta Reali (Fig. 8.2.1).

In località Colle Papa, a poco più di 2 Km in linea d'aria dal sito, a quote comprese tra i 590 e i 660 m s.l.m., la selce è presente in posizione primaria, all'interno di marne stratificate, o, a quote più basse (località Vallocchie-Colle Alto), in giacitura secondaria, in accumuli detritici superficiali, all'interno di sabbie di frana (Fig. 8.2.2).

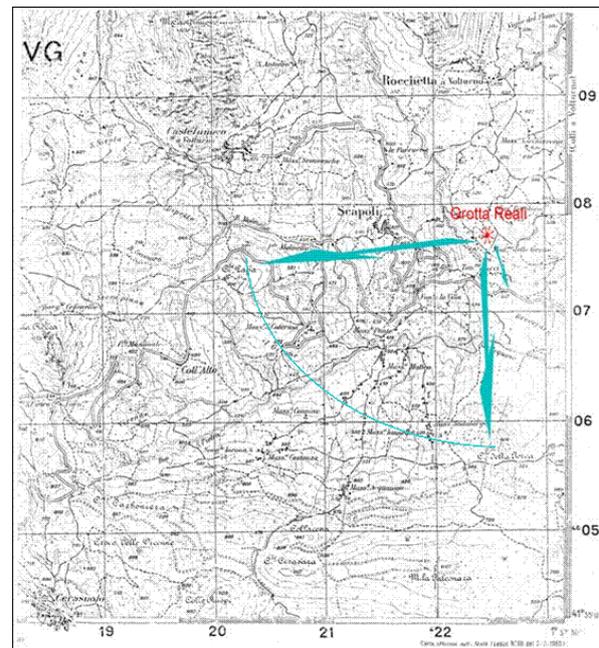


Figura 8.2.1 - Porzione della Carta IGMI 1:25000, Serie M 891, Foglio Castel San Vincenzo 161 IV NO; le frecce indicano le probabili rotte di approvvigionamento di materia prima e terminano in corrispondenza delle tre fonti principali (da sinistra a destra, Colle Papa, Colle della Forca, Vaglie).

Le formazioni all'interno delle quali è presente la selce sono le seguenti: «“Marne ad Orbulina”»: Calcilutiti biancastre in alternanza con calcari marnosi, passanti verso l'alto a marne e marne argillose ... TORTONIANO SUPERIORE – SERRAVALLIANO p.p.» (Vezzani *et al.*, 2004) (Fig. 8.2.3); «Calcareniti a grana fine e

calcari marnosi avana, spesso selciferi, ben stratificati... Intercalazioni calcareo-clastiche di vario spessore ... LANZIANO pp. – OLIGOCENE p.p.», di età eocenica e appartenenti alla *facies* abruzzese (Località Colle Papa); «Calcareniti avana, calcari marnosi, con rari straterelli di selce grigio-avana, alternati a

marme argillose grigio-verdastre...ELVEZIANO – LANGHIANO p.p.»...con formazioni di *facies* molisana datate tra l'Oligocene e il Miocene (Località Vallocchie-Colle Alto) (Servizio Geologico d'Italia, 1971).



Figura. 8.2.2 - Località Colle Papa, Scapoli; lastrine di selce in giacitura secondaria sono state recuperate in cumuli di sabbia (A) o nei canali di deposito detritico che fiancheggiano i sentieri (B) (foto E. Rufo).

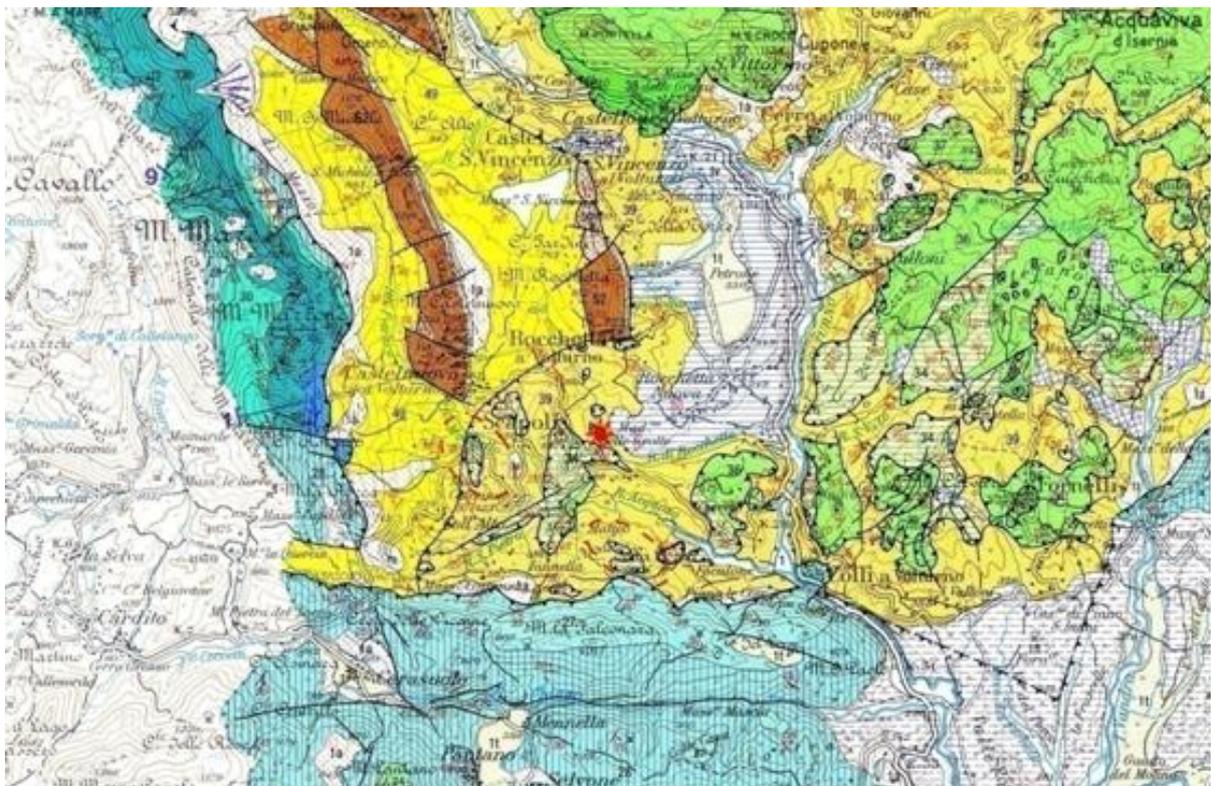


Figura 8.2.3 - Porzione della Carta Geologica del Molise (scala 1:100.000); cerchiata a tratteggio rosso le supposte aree di approvvigionamento di selce, indicata con un punto l'area di Madonna delle Grotte, che comprende anche Grotta Reali.

Il secondo supposto sito di approvvigionamento è in località Colle della Forca, circa 2 Km a sud di Grotta Reali, a quote comprese tra i 520 e i 620 m s.l.m. Le formazioni

sono letti stratificati di calcareniti in posto con intercalazioni selcifere; alcune lastrine di selce sono state recuperate in depositi detritici di pendio o alluvionali.

Da ultimo, le indagini nelle aree più immediatamente prossime al sito hanno rivelato minori percentuali di presenza relative alla materia prima utilizzata dai neandertaliani di Grotta Reali. In particolare, le prospezioni in contrada Vaglie, a 500 metri ca. a sud-est di Grotta Reali, hanno restituito rare evidenze di selce, qui presente in giacitura primaria o in blocchi di crollo, in forma di liste o noduli, all'interno di filoni calcarei (Fig. 8.2.4).



Figura 8.2.4 - Liste di selce all'interno di un blocco calcareo rinvenuto in località Vaglie (foto E. Rufo).

In tutte le zone esplorate, la selce è presente sotto forma di lastrine detritiche di dimensioni medio-piccole (Fig. 8.2.5), più raramente all'interno di formazioni geologiche stratificate, dunque in forma di liste incluse in calcari selciferi o di filoni epigenetici.

I campioni di selce prelevati nelle aree indagate presentano le medesime caratteristiche cromatiche e macrotessiturali osservate sui manufatti di Grotta Reali, con una prevalenza netta di litotipi afanitici, più o meno omogenei, a inclusioni clastiche micritiche e colorazione grigio-nerastra; le percentuali di presenza dei singoli tipi nei luoghi di raccolta combaciano approssimativamente con quelle relative al materiale archeologico: dato che parla a favore della su proposta ipotesi che il maggiore sfruttamento, nella confezione dei manufatti, di alcuni tipi di selce rispetto ad altri, più che riflettere scelte tecniche, sia da collegare alla maggiore o minore disponibilità nei luoghi di approvvigionamento.

In alcuni casi sono osservabili, sui campioni prelevati, vari disturbi meccanici, quali fratture interne e porosità più o meno accentuate, raramente presenti sui manufatti di Grotta Reali; il dato, più che a una effettiva differenza tra la struttura della materia prima campionata e quella archeologica, è ascrivibile alle complesse vicende geologiche (trasporto, gelivazione ecc...) attraversate dalla roccia dopo il distacco dalle formazioni di appartenenza (cfr. *silex fatigué*: Andrefsky, 2005; Bertouille, 1989; Séronie Vivien & Lenoir, 1990).



Figura 8.2.5 - Lastrine di selce in depositi detritici in località Colle Papa (foto R. Gallotti).

La scheggiatura sperimentale di alcuni blocchi raccolti, mirata a determinare l'attitudine al taglio della selce e la sua influenza sui modi di débitage, non ha evidenziato, finora, relazioni tra materia prima e metodi di lavorazione.

Relativamente all'economia di acquisizione della materia prima, le prospezioni condotte, che attendono il supporto di analisi petrografiche le quali rendano conto della sua esatta provenienza, ha soddisfatto il prioritario obiettivo di delimitare gli spostamenti e i sistemi di

approvvigionamento: la presenza diffusa di affioramenti di selce di buona qualità nelle vicinanze del sito richiedeva spostamenti a breve raggio e giustifica il fatto che la materia prima fosse, come sembra, trasportata alla grotta in forma bruta o appena testata; è dunque credibile che sulla scelta della materia prima abbiano giocato un ruolo parimenti influente la distanza delle fonti<sup>3</sup>, l'abbondanza e la qualità del materiale.

Sentori di selettività nell'economia di approvvigionamento sembrano potersi rintracciare nel fatto che nelle aree di raccolta della selce sono diffusamente presenti affioramenti di diaspro di discreta qualità (Fig. 8.2.6); materiale però mai utilizzato dagli artigiani di Grotta Reali.



Figura 8.2.6 - Blocco di diaspro in località Vaglie (foto E. Rufo).

Quanto alla materia prima come vettore occupazionale, per quanto sia per ora poco prudente stabilire in che misura la disponibilità di selce (in termini di accessibilità, facilità d'estrazione e possibilità di trasporto) abbia influito sulla scelta del sito da parte dell'uomo, si ritiene di affermarne un ruolo complementare rispetto a fattori quali la prossimità di corsi d'acqua, l'abbondanza di fauna e la morfologia dell'area, interessata dalla presenza di numerose cavità.

<sup>3</sup> Quella sfruttata a Grotta Reali è selce locale, secondo la convenzione stabilita in letteratura che prevede le seguenti divisioni: 1) materie locali: 1-5 km; 2) materie vicine: 10-20 km; 3) materie lontane: 80-100 km. Nello specifico, per i gruppi neandertaliani, le statistiche illustrano spostamenti massimi di 15 km, benché non manchino casi di spostamenti mirati di oltre 30 Km (tra gli altri, Kuhn, 1998; Otte, 1996; Wilson, 1998).

### 8.3 L'INDUSTRIA DELL'US 5 (Ettore Rufo, Carlo Peretto)

#### Composizione dell'insieme

Il campione di materiale dell'US 5 qui analizzato ammonta a un totale di 2319 elementi e include la totalità dei reperti recuperati nelle varie campagne di ricerca.

In sintesi, la categoria tecnologica più rappresentata è quella dei prodotti a débitage noto, virtualmente reinseribili nelle fasi o sottofasi di produzione (Tab. 8.3.1), ove i nuclei sono rappresentati da appena 67 esemplari; significativa la frequenza dei sottoprodotti della lavorazione (débris) e dei frammenti indeterminati, ambedue considerati in sede di inventario e di disamina fisica (materie prime, stato di conservazione), ma esclusi dall'analisi statistica, in ragione dell'impossibilità – e non significatività – di una loro sistemazione nell'ambito delle catene operative. Saltuaria la presenza dei distacchi termici, prodotti dall'esplosione della selce in presenza di temperature elevate. Assenti percussori e ritoccatore, oltre che blocchi grezzi e prenuclei/tester.

CATEGORIE	n.	%
Schegge a débitage noto	1682	72,5
Débris	287	12,4
Frammenti indeterminati	273	11,8
Nuclei	67	2,9
Distacchi termici	10	0,4
<b>TOT.</b>	<b>2319</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.1 - US 5: composizione generale dell'insieme litico.

#### Economia della materia prima

Seppure, come detto nel capitolo precedente, una reale distinzione tra litotipi non sussiste, sembra opportuno, per fini di completezza ed eventuali virate a venire, formulare una statistica di rappresentatività delle singole varietà (Tab. 8.3.2).

In generale, la classe più rappresentata è, nell'US 5, quella che raggruppa le quattro varietà di grigio (52,4%, escludendo dal computo i casi

indeterminati), all'interno della quale le varietà meno attestate sono quelle a grana fine o finissima, di qualità migliore (grigio omogeneo e grigio listato); segue la selce a "inclusioni nere" (32%); il restante 15% ca. comprende le categorie singolarmente rappresentate, talora, da *unica*.

Traendo le prime impressioni di sintesi, si nota che, nel raggruppare le varietà in macrocategorie, la selce di qualità media (tipi 3 - 4 - 6 - 8) prevale nettamente su quella di qualità buona (tipi 5 - 10 - 11) e ottima (tipi 1 - 2 - 7 - 9), con un rapporto medio di 85% (media) vs 15% (buona+ottima).

Un raggruppamento per colore (Fig. 8.3.1), d'altra parte, mostra la prevalenza della categoria dei grigi, sì da far ipotizzare, talora, la provenienza di alcuni tipi minoritari da fonti alloctone.

I differenti valori di rappresentatività sembrano potersi giustificare con il diverso livello di disponibilità o, più in generale, alla luce di strategie opportuniste di raccolta; in ogni caso, le esplorazioni finora condotte al fine di delimitare l'area di approvvigionamento non hanno offerto campioni significativi relativi alle diverse materie prime, che possano render conto

dei proposti fattori di disponibilità dicotomica o della segmentazione locale/alloctono.

L'uso differenziato dei vari tipi di selce non sembra rispondere a una selezione specifica su base qualitativa: non a caso, le percentuali più alte sono quelle relative alla selce a grana più grossolana, che l'attività sperimentale ha rivelato meno propizia al taglio rispetto alle varietà a struttura più omogenea; né, d'altra parte, è evidenziabile un uso privilegiato delle materie prime di migliore qualità per la produzione di supporti specifici (cfr. i cd. "strumenti mobili": Geneste, 1985), che ne giustificherebbe uno sfruttamento più misurato.

Quanto al legame materia prima - schemi tecnologici, non si osservano, come anticipato, comportamenti tecnici differenziati in relazione al tipo di materia prima - quali documentati per diversi contesti europei (tra gli altri, Arzarello, 2004; Kuhn, 1995; Meignen, 1988; Milliken & Peresani, 1998; Moncel, 1995, 2003; Otte, 1996, 1998b; Perlès, 1980, 1989, 1991) - né strutture tecniche imposte dalle differenti proprietà meccaniche e dalla diversa attitudine al taglio della roccia.

<i>US 5 - MATERIE PRIME</i>			
<b>TIPO</b>	<b>CODICE MUNSELL</b>	<b>n.</b>	<b>%</b>
1. Grigio omogeneo (GO)	GLE Y 1 6/N <i>grey</i>	122	5,3
2. Grigio listato (GL)	GLE Y 2 6/1 10B <i>bluish grey</i>	91	3,9
3. Grigio opaco con inclusioni (GOI)	GLE Y 2 7/1 10B-5PB <i>light bluish grey</i>	464	19,9
4. Sfumature di grigio (SG)	GLE Y 2 5/1 (4/1) 5B <i>bluish grey</i>	389	16,8
5. Nero (N)	GLE Y 2 2.5/1 10B <i>bluish black</i>	12	0,5
6. Inclusioni nere (IN)	GLE Y 1 8/N <i>white</i>	652	28,1
7. Marrone listato (ML)	10YR 6/4 <i>light yellowish brown</i>	35	1,5
8. Inclusioni marrone (IM)	10YR 7/4 <i>very pale brown</i>	205	8,8
9. Ambrato (A)	5YR 5/4 <i>reddish brown</i>	25	1,1
10. Beige (B)	10YR 6/3 <i>pale brown</i>	1	0,1
11. Cioccolato (C)	5YR 3/1 <i>very dark grey</i>	3	0,2
12. Calcare (CAL)	---	1	0,1
13. Calcare silicizzato (CAL S)	---	38	1,6
14. Indeterminata (I)	---	281	12,1
<b>TOT.</b>		<b>2319</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.2- US 5: valori assoluti e percentuale di attestazione delle diverse varietà di materia prima.

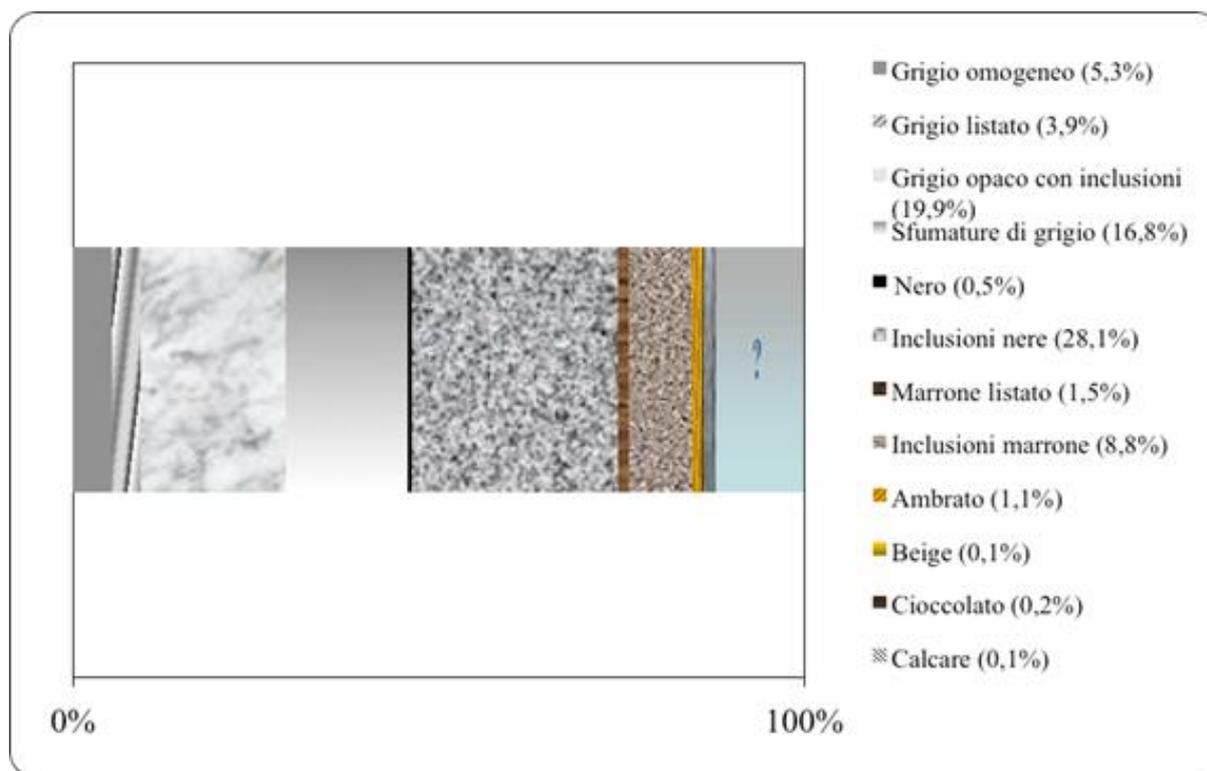


Figura 8.3.1 - US 5: valori percentuali delle diverse varietà di materia prima.

PATINA - US 5	Profonda		Leggera		TOTALE	
	n.	%	n.	%	n.	%
<b>Totale</b>	841	69	380	31	1221	53
<b>Parziale</b>	311	52	282	48	593	25
<b>Assente</b>					505	22
<b>TOTALE PATINATI</b>	830	70	358	30	<b>1814</b>	<b>78</b>
<b>TOTALE NON PATINATI</b>					<b>505</b>	<b>22</b>
<b>TOTALE COMPLESSIVO</b>					<b>2319</b>	

Tabella 8.3.3- US 5: profondità e distribuzione delle patine sui reperti.

### Stato fisico e di integrità dei manufatti

Il materiale presenta uno stato di conservazione generalmente fresco: le alterazioni presenti sono principalmente da ossidazione e si traducono in una patina biancastra verosimilmente connessa al substrato sabbioso-travertinoso del deposito<sup>4</sup>. Essa interessa il 75%

circa dei manufatti, secondo diversi gradi di profondità ed estensione (Tab. 8.3.3). Rare le attestazioni di patine invasive, che investono talora la struttura stessa della materia prima, sì da non consentirne la determinazione e impedire la lettura tecnologica del supporto.

<sup>4</sup> L'ipotesi originaria (Rufo, 2004b) che tale patina fosse da associare prevalentemente a fenomeni posteriori al crollo del deposito (prolungata esposizione agli agenti termici,

permanenza in acqua), formulata sulla base dell'esame del solo materiale rimaneggiato, è stata rivista in seguito all'integrazione con i dati emersi dall'analisi del materiale in strato, per il quale sono state descritte le medesime alterazioni.

Espressiva la presenza di concrezioni di origine carbonatica, di spessore variabile dalla velatura all'incrostazione, che, ove invalidanti ai fini della determinazione tecnologica, sono state asportate tramite bagno in HCl diluito al 15-20%.

Si contano infine alcuni casi di incrostazioni più profonde e compatte, talvolta associate a sottili strati di neocortice; è credibile che queste, poiché talvolta risultano perfettamente fuse alle superfici silicee, non si siano formate posteriormente al distacco, ma fossero presenti sul blocco originario di materia prima; ne risulterebbe che questo era stato raccolto in giacitura secondaria, in eccezione al regime di approvvigionamento sopra proposto. Non di rado questa spessa crosta è stata scelta come piano di percussione.

Ugualmente legate a fattori d'ordine tafonomico – come ha rivelato l'esame microscopico (Ziggiotti, 2006) – sono le peculiari lustrature delle superfici osservate su molti reperti (Fig. 8.3.2), rapportabili al fenomeno del soil sheen (tra gli altri, Keeley, 1980), che si presenta generalmente come una patina trasparente e brillante dovuta alla dissoluzione della silice superficiale ed è generalmente procurato da attacchi meccanici e chimici come il soliflusso, l'azione eolica e l'azione delle acque, la percolazione dell'acqua; fattore, questo, congruente con le modalità di formazione del deposito di Grotta Reali, connesse a formazioni travertinose, dunque alla presenza abbondante di acqua.

Pochi i casi di pseudoritocchi, in ogni caso marginali, e di smussature marginali e profonde; per alcune di queste stigmati è proponibile, ma con la dovuta prudenza, un legame con l'applicazione funzionale del supporto. Tracce di tal sorta sono presenti sul 7% ca. dei prodotti, si riconoscono su varie tipologie di supporti (sovente sui prodotti allungati, in casi isolati su schegge corticali) e si localizzano principalmente su uno dei lati lunghi (di rado su entrambi i bordi).

Nella casistica delle tracce macroscopiche ipoteticamente legate all'uso, le più frequenti sono:

- smussature profonde a delineazione irregolare, a volte denticolata, perlopiù discontinue, inverse, dirette o bifacciali;
- sbrecciature marginali/liminali quasi esclusivamente inverse, irregolari e discontinue;

- intaccature singole o doppie, poco profonde, prive di controbulbo, sempre inverse;
- fratture da flessione, a sezione ritorta, associate alle varie tipologie di pseudoritocchi (marginali o profondi) o, talvolta, a ritocchi intenzionali.

Moderatamente attestate le alterazioni termiche, che interessano il 9% dei reperti. Il termoclastismo si presenta generalmente in forma attenuata, sotto varie fogge (Tab. 8.3.4), spesso associate sullo stesso supporto, connesse alla diversa temperatura e alla maggiore o minore prossimità del materiale alla fonte di calore.

STIGMATE DA	n.	%
<b>ALTERAZIONE TERMICA</b>		
Coppelle	41	17,8
Pseudoritocchi	9	3,9
Fratture	31	13,4
Zigrinature	9	3,9
Modifica struttura/alleggerimento	7	3
Variazioni cromatiche	109	47,2
Annerimento totale	25	10,8

Tabella 8.3.4 - US 5: tipologia delle alterazioni termiche.

L'alterazione si manifesta perlopiù sotto forma di variazioni cromatiche che vanno dal rosa-rosso al marrone-nerastro, cui talora si accompagnano venature o puntinature giallastre (Fig. 8.3.3); diffusi i casi di coppelle da esplosione, più rare le fratture e le scalfitture dei bordi imitanti nella morfologia i ritocchi intenzionali. In alcuni casi, poi, si è ipotizzata la modifica della struttura della selce, suggerita da un apparente calo di peso specifico. Manca, tuttavia, allo stato attuale, il supporto di studi sperimentali che soli possono definire nel dettaglio la diversa natura delle alterazioni da fuoco.

Generati dall'esplosione della selce a diretto contatto con il fuoco sono i distacchi termici riconosciuti nell'insieme (n=10), quattro dei quali si caratterizzano per la peculiare e ricorrente forma di lamina lenticolare, a sezione curva.

Un sussidio empirico alla disamina delle conseguenze del termoclastismo è dato dai rimontaggi "non tecnologici" (sovente descritti in

letteratura in assenza di analisi sperimentale: cfr., tra gli altri, Dalmeri *et al.*, 2004). Nell'US 5 ne sono stati individuati tre; per tutti, i singoli

elementi di raccordo provengono dallo stesso quadrato di scavo.

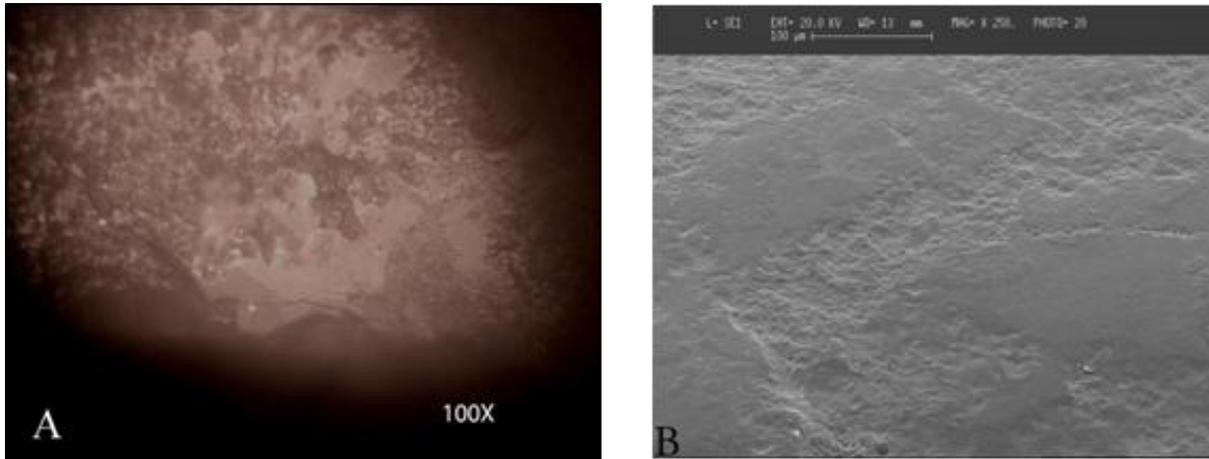


Figura 8.3.2 - US 5: chiazza di politura luminosa sul margine di un manufatto (A: microscopio metallografico) e aree abrase sulla sua superficie interna (B: microscopio elettronico a scansione) (modif. da Ziggiotti, 2006).



Figura 8.3.3 - US 5: esempi di reperti interessati da alterazione termica.

#### **Rimontaggio "m"** (Fig. 8.3.4)

Materia prima: selce "inclusioni marrone"; patina leggera.

Composto da 2 raccordi:

- a) q. G13, n. 346: scheggia s.l. incompleta (fratture da termoclastismo), da débitage opportunisto unipolare; dimensioni: 45x23x7 mm.
- b) q. G13, n. 352: distacco termico; dimensioni: 30x16x5 mm.

Descrizione: i due frammenti appartengono a un unico supporto; l'esplosione da fuoco ha

procurato il distacco di una scheggia (b) dalla faccia dorsale del prodotto (a), il cui negativo è costituito da una estesa coppella zigrinata; due negativi simili sono leggibili sulla faccia ventrale dell'elemento a.

#### **Rimontaggio "n"** (Fig. 8.3.5)

Materia prima non determinabile a causa della profonda patina.

Composto da 2 raccordi:

- a) q. G13, n. 368: frammento prossimale di una scheggia Levallois ricorrente unipolare; dimensioni: 18x22x6 mm.
- b) q. G13, n. 424: frammento distale di una scheggia Levallois ricorrente unipolare; dimensioni: 33x20x65 mm.

Descrizione: i due frammenti appartengono ad un'unica lama Levallois (dimensioni: 49x22x6 mm), fratturatasi trasversalmente per termoclastismo; frattura obliqua; in corrispondenza dell'asse di rottura, sulla faccia superiore, è visibile il negativo (coppella) di un distacco termico, originatosi contemporaneamente alla frattura; altre coppelle sono presenti su entrambe le facce del frammento maggiore (b).

#### **Rimontaggio "g"** (Fig. 8.3.6)

Materia prima non determinabile a causa dell'alterazione termica.

Composto da 2 raccordi:

- a) q. F13, n. 421: frammento prossimale di una scheggia Levallois da débitage ricorrente bipolare; dimensioni: 20x19x6 mm.
- b) q. F13, n. 492: frammento mediano; dimensioni: 13x25x6 mm.
- c) Descrizione: i due frammenti appartengono a un'unica scheggia Levallois incompleta, a tendenza laminare (30x24x3 mm), fratturatasi trasversalmente per termoclastismo;

frattura obliqua; l'alterazione si esprime anche nell'annerimento totale delle superfici e nella presenza di una coppella sulla faccia ventrale del frammento b.

Tra le alterazioni termiche, si conta anche un caso di crioclastismo, responsabile dell'obliterazione totale della faccia inferiore della scheggia e tradotto nelle caratteristiche zigrinature (Inizan *et al.*, 1995).

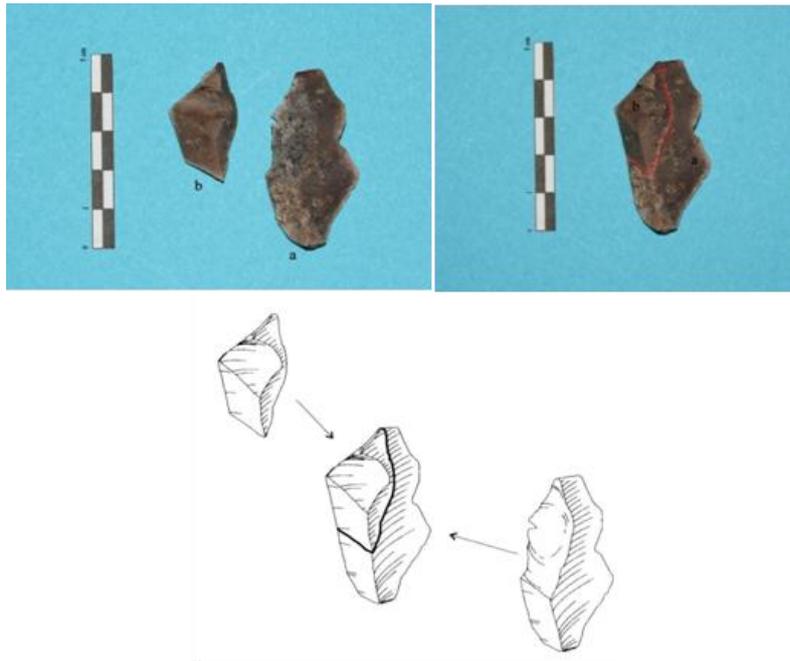


Figura 8.3.4 - US 5: rimontaggio "m" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

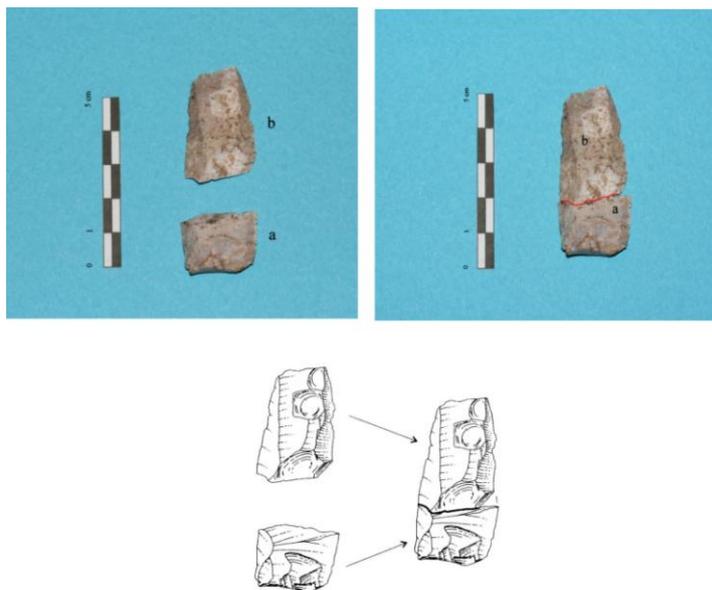


Figura 8.3.5 - US 5: rimontaggio "n" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

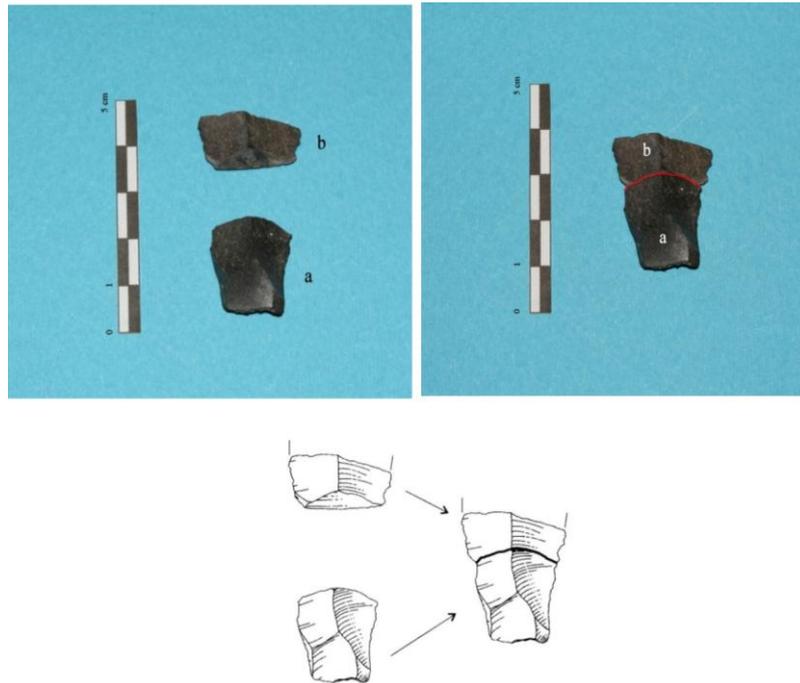


Figura 8.3.6 - US 5: rimontaggio “g” e relativo schema (disegno D. Mengoli).

Nell'esame dello stato d'integrità non sono stati presi in considerazione i frammenti indeterminati <20 mm, ma solo i supporti le cui dimensioni e la cui morfologia residua consentono un'affidabile lettura tecnologica e Nell'esame dello stato d'integrità non sono stati presi in considerazione i frammenti indeterminati <20 mm, ma solo i supporti le cui dimensioni e la cui morfologia residua consentono un'affidabile lettura tecnologica e il conseguente reinserimento nell'ambito delle catene operative.

Lo stato di conservazione dell'intero complesso si attesta su valori medi ottimali, con una netta prevalenza dei supporti integri e incompleti (80%) su quelli frammentari (20%) (Tab. 8.3.5).

In seno ai supporti frammentari sono prevalenti le fratture distali; occasionale la presenza di fratture composite (latero-distali, latero-prossimali, bilaterali), infrequente quella dei frammenti mediani.

Se anche le fratture sono per la gran parte attribuibili a fenomeni postdeposizionali (esemplari, pur se sporadici, i su descritti esempi di frammentazione termica), si contano non poche occorrenze di fratture da flessione, caratterizzate dalla tipica sezione ritorta e probabilmente connesse all'applicazione funzionale del supporto – ipotesi corroborata dai

frequenti casi di associazione a sbrecciature liminali o pseudoritocchi marginali, probabilmente da uso, ove non a ritocchi intenzionali. Molte fratture, perlopiù laterali, sono invece interpretabili come contemporanee al débitage; fra queste si contano alcuni incidenti di Siret (n=17).

INTEGRITÀ	n.	%
Integro	791	47
Incompleto	552	33
Frattura prossimale	68	4,1
Frattura distale	147	8,7
Frattura laterale	63	3,8
<i>Siret</i>	17	
Frammento mediano	41	2,4
Frattura composita	20	1,2
<b>TOT.</b>	<b>1682</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.5 - US 5: stato d'integrità dei manufatti (dal computo sono esclusi débris e frammenti indeterminati).

### Le catene operative: sequenze di produzione e trasformazione

L'esame delle diverse categorie tecnologiche (Tab. 8.3.6) permette di affermare

che la catena operativa è completa e, come sembra, si è svolta in tutte le sue tappe *in situ*; sono infatti illustrate tutte le fasi: decorticazione/inizializzazione, messa in forma del nucleo, piena produzione, trasformazione e abbandono.

<b>COMPOSIZIONE TECNOLOGICA</b>	<b>n.</b>	<b>%</b>
<b>I) Acquisizione:</b>	-	-
Blocchi bruti o testati	-	-
<b>II) Decorticazione / messa in forma:</b>	<b>37</b>	<b>1,6</b>
Schegge a cortice totale/semi-totale	20	
Schegge a cortice esteso (> 50%)	17	
<b>III) Débitage - prodotti (inclusi prodotti a cortice residuale poco esteso):</b>	<b>1645</b>	<b>70,9</b>
Schegge Levallois preferenziali	43	
Schegge Levallois ricorrenti	283	
Schegge e lame s.l.	1033	
Schegge Kombewa	41	
Schegge discoidi	144	
Lame <i>stricto sensu</i>	101	
<b>IV) Débitage - nuclei:</b>	<b>67</b>	<b>2,9</b>
Nuclei Levallois a distacco preferenziale	7	
Nuclei Levallois a distacchi multipli	8	
Nuclei discoidi	5	
Nuclei a concezione mista	1	
Levallois/Discoide	5	
Nuclei laminari	11	
Nuclei su scheggia	14	
Nuclei poco strutturati	16	
Frammenti indeterminati		
<b>V) Diversi:</b>	<b>570</b>	<b>24,6</b>
Débris	287	
Frammenti indeterminati	273	
Distacchi termici	10	
<b>TOT.</b>	<b>2319</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.6 - US 5: composizione tecnologica dell'insieme.

Pur in assenza di percussori, è lecito affermare come esclusiva la tecnica della percussione diretta al percussore duro; ciò in ragione dell'individuazione di stimate tecniche descritte come diagnostiche in molta letteratura (tra gli altri, Pelegrin, 1991a, 2000; Soressi, 2002; Soressi & Geneste, 2011), oltre che della considerazione che per i modi produttivi del Musteriano non è generalmente noto il ricorso ad altre tecniche (Inizan *et al.*, 1995; Soressi, 2002) – se si esclude il *façonnage* bifacciale tramite percussore organico.

La fase di decorticazione è illustrata da un numero non elevato di prodotti corticali, pari a circa il 16% dei prodotti (tenendo in conto anche

gli elementi a cortice residuale poco esteso). La sottorappresentazione va giustificata anche tenendo conto della natura dei supporti d'origine, che, come detto, sono lastre a copertura corticale limitata.

I prodotti di *plein débitage* sono maggioritari nell'insieme e provengono da catene operative autonome e da strutture tecniche differenziate, come indicato anche dall'analisi incrociata dei nuclei. Essi si pongono in un range dimensionale a larga dispersione, fattore indicante come obiettivo tecnico di base la produzione di un elevato numero di supporti, senza ricerca di moduli dimensionali specifici: un'economia, dunque, basata su fattori quantitativi più che qualitativi.

La fase di rimessa in forma, pur leggibile dalla cronologia e organizzazione dei distacchi sui nuclei residuali, non è sempre chiaramente segmentabile, a causa dell'impossibilità di inserimento di molti prodotti "generici" nelle diverse fasi delle sequenze di riduzione; il che giustifica anche la "sovrarappresentazione" del *débitage* opportunistico, che può comprendere anche molti prodotti eventualmente appartenenti alle fasi intermedie, non identificabili, di catene operative predeterminate (Geneste, 1985). Diverso il caso dei prodotti tecnici "tipici", quali le schegge debordanti, le punte pseudo-Levallois e le lame sorpassate e a cresta.

Illustrata la fase di trasformazione e modifica dei supporti, operata attraverso interventi di ritocco o assottigliamento.

La fase di abbandono è rappresentata da un numero limitato di nuclei, che presentano tutti un elevato grado di esaurimento, testimone di uno sfruttamento spinto delle potenzialità tecniche del blocco di materia prima.

Nell'insieme si conta poi un cospicuo numero di prodotti a *débitage* non determinabile, suddivisi nelle due categorie dei *débris* (Bordes, 1947) e dei frammenti indeterminati, che insieme costituiscono la classe degli scarti di lavorazione (Inizan *et al.*, 1995), non ricollocabili nell'ambito degli schemi di taglio per il grado di incompletezza o per le dimensioni estremamente ridotte, ma utili a confermare l'ipotesi che la catena operativa si sia svolta *in toto* sul sito. I *débris* sono schegge solitamente inferiori ai 15 mm, che presentano sulla faccia dorsale pochi negativi di distacco (1-2) e non riportano mai residui corticali. Si tratta, in sintesi, dei sottoprodotti della scheggiatura, provenienti dalle fasi intermedie della catena operativa: schegge

parassite, distacchi spontanei, microdébitage di (ri)messa in forma, schegge di ritocco e *amincissement*. La categoria dei frammenti di scheggia comprende i pezzi frammentari < 20 mm, a fratture composite e multiple.

### **Fase di concretizzazione e inizializzazione**

In un processo di produzione la fase di concretizzazione coincide con il momento in cui il progetto iniziale, d'ordine concettuale, si traduce in schema operativo (Simondon, 1958); in una sequenza di riduzione del nucleo essa corrisponde alla fase di inizializzazione del blocco (Boëda, 2005), dunque all'asportazione delle prime schegge (*éntames*), solitamente mirata all'eliminazione del cortice.

La fase di decorticazione è sì rappresentata nell'insieme litico di Grotta Reali, ma si rileva un'incidenza poco significativa dei prodotti da essa provenienti: se la totalità dei supporti a cortice residuale costituisce il 16% del totale dei prodotti di débitage (Fig. 8.3.7), la percentuale scende al 2% ove si prendano in considerazione soltanto i prodotti a cortice totale o esteso, soli per i quali è asseribile una provenienza certa dalla fase di inizializzazione vera e propria. Ciò, come anticipato, in ragione non tanto dell'eventualità che la tappa preliminare della catena operativa fosse parzialmente svolta all'esterno del sito, quanto piuttosto della morfologia nativa dei supporti, ovvero placchette con copertura corticale "a sandwich".

Più precisamente, dunque, una fase di decorticazione mirata sembra non essere documentata; è piuttosto presumibile che l'asportazione di schegge corticali fosse un fenomeno congiunturale all'interno della sequenza di riduzione; ne offre conferma anche l'ampia dispersione dimensionale dei prodotti corticali (Fig. 8.3.8), che mostra come non ci siano notevoli differenze metriche tra questi e i prodotti senza cortice. Si rileva come i prodotti a cortice laterale abbiano un indice di allungamento talora prossimo a quello laminare.

Tra i prodotti corticali prevalgono le schegge a cortice laterale (Tab. 8.3.7), seguite da quelle a cortice prossimale (le quali testimoniano il saltuario utilizzo, come piano di percussione, di superfici naturali) e distale, mentre per le schegge a cortice totale o esteso si registrano occorrenze saltuarie; per due di questi casi, si tratta di calotte di ciottolo. I residui sono talora presenti su più

porzioni dei prodotti (cortice bilaterale o latero-trasversale).

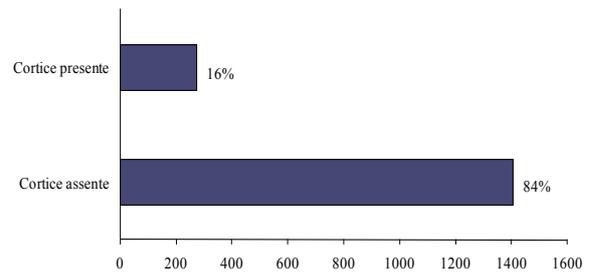


Figura 8.3.7 - US 5: correlazione tra i valori dei prodotti corticali e non corticali.

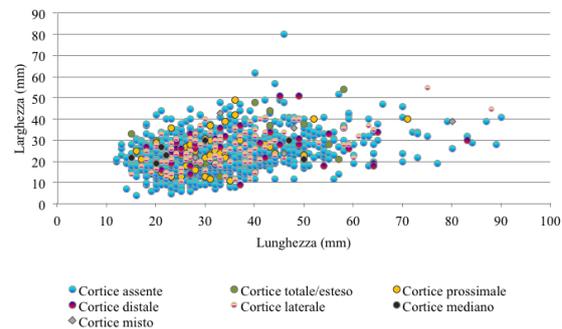


Figura 8.3.8 - US 5: confronto dimensionale tra prodotti corticali e prodotti non corticali.

L'organizzazione dei distacchi sui supporti corticali indica come la loro asportazione sia dovuta principalmente a un débitage unipolare (Fig. 8.3.9), specie in fase d'inizializzazione; sono infatti i moduli più alti a riportare negativi unidirezionali. All'utilizzo spinto di un unico piano di percussione seguirebbe la rotazione del nucleo, come indicato dal fatto che i moduli medio-bassi rivelano un'organizzazione del débitage diversamente disposta (negativi ortogonali/incrociati). In sintesi, l'inizializzazione del blocco sembra essere stata condotta secondo un metodo "opportunista" e ripetitivo, basato sullo sfruttamento alternato dei piani messi in luce dall'asportazione delle *éntames*.

Nel gruppo delle schegge corticali, una componente significativa è costituita dai prodotti debordanti, sia laterali che distali. I primi sono supporti dalla morfologia caratteristica, che oppongono un dorso naturale a un bordo tagliente (tra gli altri, Beyries, 1993; Beyries & Boëda, 1983) e che riportano talora al tipico "coltello a dorso" (Bordes, 1953, 1961; Turq, 1989). La loro morfotecnica sembra poter essere ricondotta alla morfologia d'origine del blocco di materia prima, poiché la percussione in posizione periferica

determina comunemente l'asportazione di una parte del nucleo e la produzione di una scheggia a dorso naturale. Si contano anche alcuni prodotti pseudo-debordanti, ottenuti non in posizione periferica, ma in vicinanza di una frattura ricalcificata; aspetto suggerito dalla sperimentazione, che ha mostrato come talvolta i distacchi seguano la linea di frattura, presentando un'interruzione del profilo assimilabile a un debordamento laterale (Arzarello *et al.*, 2004).

In pochi casi i prodotti corticali sono stati scelti come supporti per la confezione di strumenti (sei casi: due raschiatoi semplici, due grattatoi, due denticolati) o sottoposti a interventi di *amincissement* (cinque casi, di cui uno dubbio di débitage su scheggia): la sporadicità impedisce di affermarne un ruolo di supporto preferenziale per la fase di trasformazione.

Si riporta di seguito la descrizione del rimontaggio "h", che esemplifica lo schema-tipo di asportazione delle schegge corticali:

CORTICE	n.	%
Assente	1407	83,7
Totale	11	0,6
Semi-totale	9	0,5
Prossimale	54	3,2
Distale	48	2,9
Laterale	134	8
Mediano	11	0,6
Residuale misto	8	0,5
<b>TOT.</b>	<b>1682</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.7 - US 5: differenziazione delle schegge corticali.

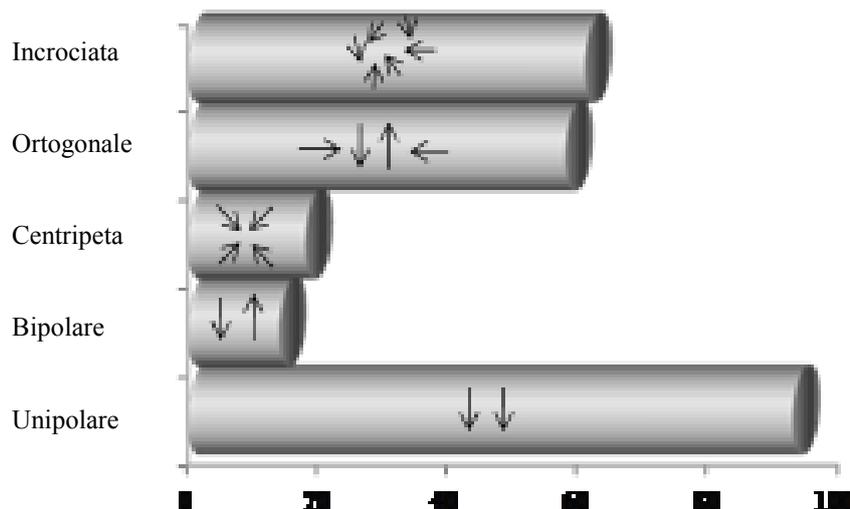


Figura 8.3.9 - US 5: organizzazione dei distacchi sui prodotti semicorticali.

**Rimontaggio "h"** (Fig. 8.3.10)

Materia prima "ambrata"; patina assente.

Composto da 2 raccordi:

- a) q. F13, n. 624: scheggia s.l. a tallone lineare, da débitage unipolare convergente, a residuo corticale distale; dimensioni: 22x15x3 mm.
- b) q. F13, n. 851: scheggia s.l. a tallone lineare, da débitage unipolare convergente, a residuo corticale distale; dimensioni: 33x27x5 mm.

Descrizione: i due prodotti provengono da uno schema di débitage unipolare convergente poco elaborato, in cui probabilmente l'obiettivo precipuo, più che l'asportazione del cortice, è la produzione di supporti di morfologia e dimensioni non standardizzate, senza anticipazione concettuale del morfotipo. L'eliminazione del cortice si configurerebbe, in tal caso, come congiuntura all'interno di uno schema tecnico a ritmo continuo. Il rimontaggio manca dell'elemento intermedio tra a e b.

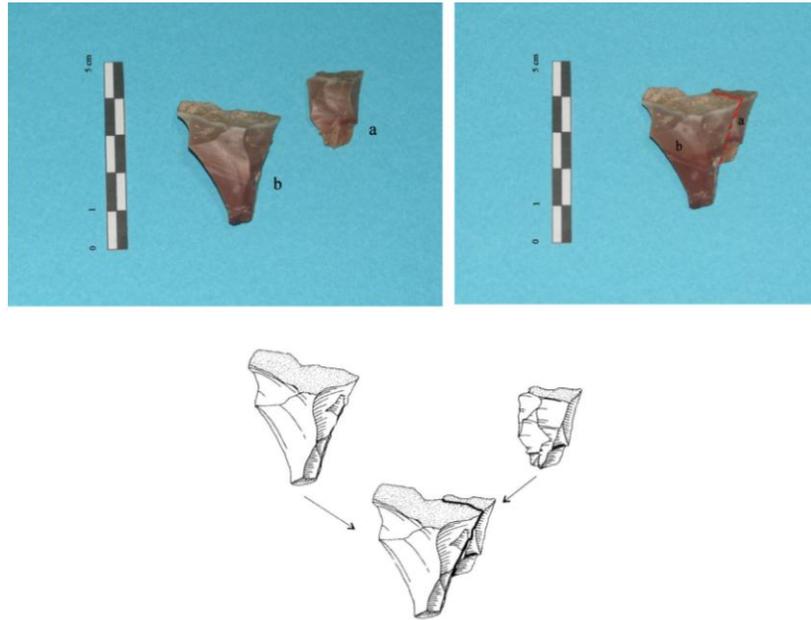


Figura 8.3.10 - US 5: rimontaggio “h” e relativo schema (disegno D. Mengoli).

### Fase di *plèin débitage* e sottofasi

L'analisi dei prodotti di *plèin débitage* e l'esame incrociato dei nuclei (che si è programmaticamente scelto di includere nell'ambito della disamina dei metodi, più che in una separata sezione dedicata alla fase di abbandono) ha portato al riconoscimento di schemi operativi differenziati e autonomi nei processi di produzione; della messa in opera, dunque, di diversi metodi di *débitage* (Fig. 8.3.11).

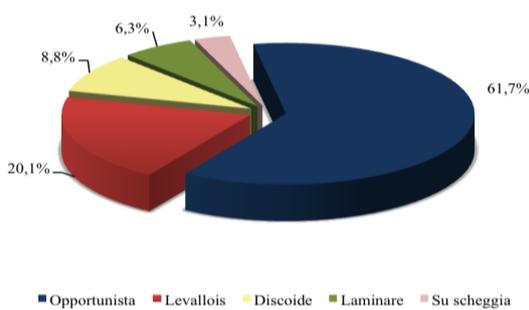


Figura 8.3.11 - US 5: metodi di *débitage* (per il calcolo delle percentuali si è tenuto conto dei soli prodotti attribuibili all'uno o all'altro metodo; sono stati dunque esclusi débris, frammenti e prodotti a *débitage* non identificabile; nel computo sono altresì inclusi i nuclei rivelatori di concezioni di *débitage* unitarie).

Mancano, allo stato attuale, evidenze di influenza delle materie prime sulle scelte

tecniche: per i singoli metodi – così come nei successivi schemi di trasformazione – non si rileva una selezione di litotipi specifici, tanto che le percentuali d'incidenza relativa delle diverse materie prime in relazione al metodo sono grossomodo equivalenti (Fig. 8.3.12). È possibile dunque affermare che l'applicazione differenziata dei metodi e l'autonomia delle strutture tecniche rispondano a fattori concettuali, funzionali e adattativi: metodi diversi come risposta a obiettivi diversi (Boëda, 1997; Pelegrin, 2000; Soressi, 2002; Soressi & Geneste, 2011; Tixier, 1967; Tixier *et al.*, 1980).

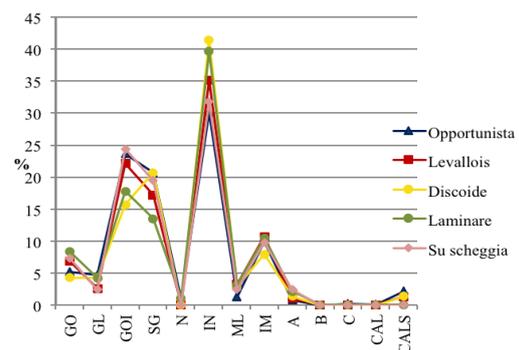


Figura 8.3.12 - US 5: economia della materia prima: rapporto materie prime - metodi (GO = grigio omogeneo; GL = grigia listata; GOI = grigio opaco con inclusioni; SG = sfumature di grigio; N = nera; IN = inclusioni nere; ML = marrone listata; IM = inclusioni marrone; A = ambrata; B = beige; C = cioccolato; CAL = calcare; CALS = calcare silicizzato).

Alla predominanza del débitage a organizzazione sommaria – qui definito “Opportunista” – rispondono con buona incidenza gli schemi comunemente denominati “con predeterminazione” (Levallois, discoide, laminare).

Attestate, seppure in bassa percentuale, catene operative secondarie/bisonanti, che prevedono l'utilizzo di schegge come nuclei.

In generale, si nota come i supporti, se ottenuti con lo stesso metodo, abbiano caratteristiche morfo-tecniche tra loro molto simili.

La tipometria generale dei prodotti, pur nell'ampia dispersione sulle tre dimensioni (valori Lunghezza - Larghezza - Spessore: minimi: mm 12 - 4 - 1; massimi: mm 90 - 80 - 25; medi: mm 51 - 42 - 13), vede una maggior frequenza dei supporti medio-piccoli e poco spessi (Fig. 8.3.13). L'analisi dimensionale differenziata per metodi suggerisce poi, per tutti gli schemi operativi, l'assenza di una ricerca di moduli specifici, indicata da combinazioni lunghezza-larghezza vastamente disperse (Fig. 8.3.14), e che, qualunque sia il metodo utilizzato, l'obiettivo di base sembra da rintracciare nell'alta produttività, più che nell'ottenimento di supporti di morfologia e dimensioni particolari: una produzione quantitativamente abbondante, dunque, più che qualitativamente standardizzata. Si nota comunque che la concentrazione massima è, specie per alcuni metodi, quella relativa ai moduli medio-bassi (20-45x10-35 mm),

rientranti, secondo gli indici classici (Laplace, 1968, 1972, 1977), nelle classi delle “microschegge” e delle “piccole schegge” (Fig. 8.3.15).

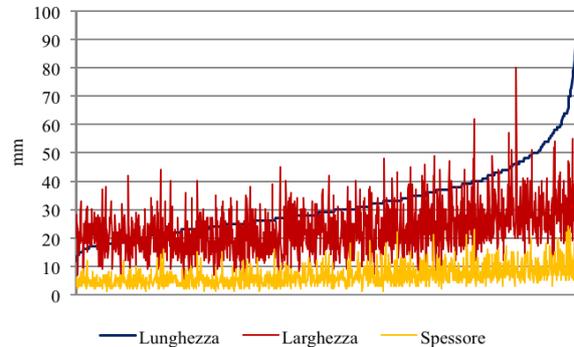


Figura 8.3.13 - US 5: tipometria generale dei prodotti.

Ugualmente omogenei gli indici di carenaggio, che esprimono un generale appiattimento dei prodotti provenienti dalle diverse catene operative (Fig. 8.3.16).

Quanto agli indici di allungamento, se il trend generale rivela la massima concentrazione per la classe delle schegge (indice 1-1,5), una suddivisione per metodi indica scarti di un certo peso, a suggerire come le diverse concezioni tecniche e gestioni delle strutture geometriche generino classi variabili sulle due dimensioni (Fig. 8.3.17).

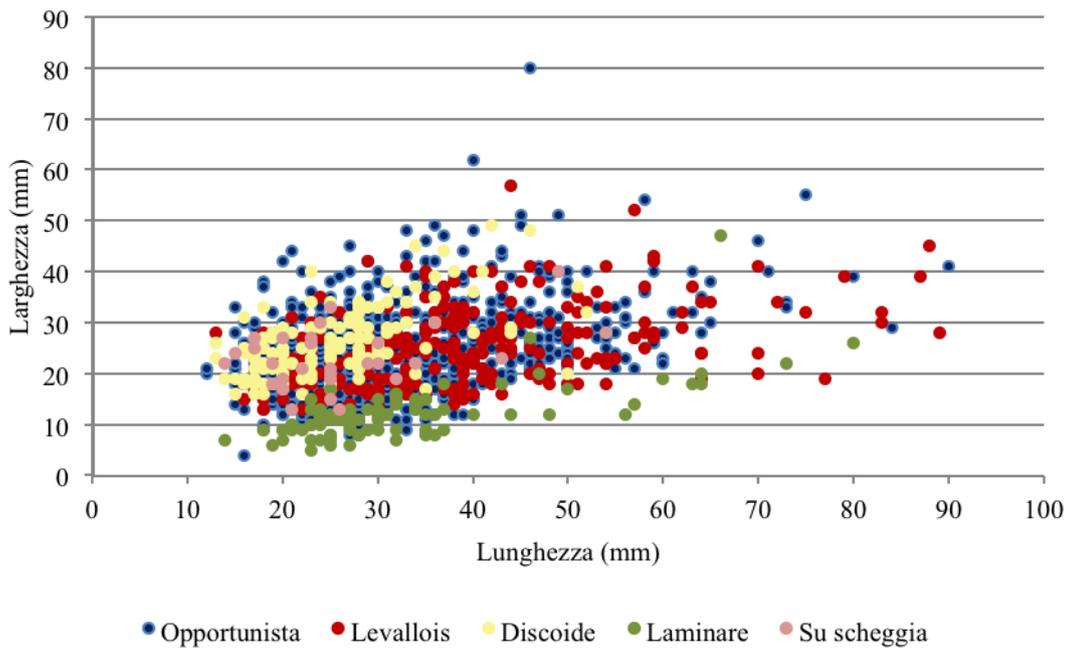


Figura 8.3.14 - US 5: dispersione lunghezza-larghezza dei prodotti suddivisi in base al metodo.

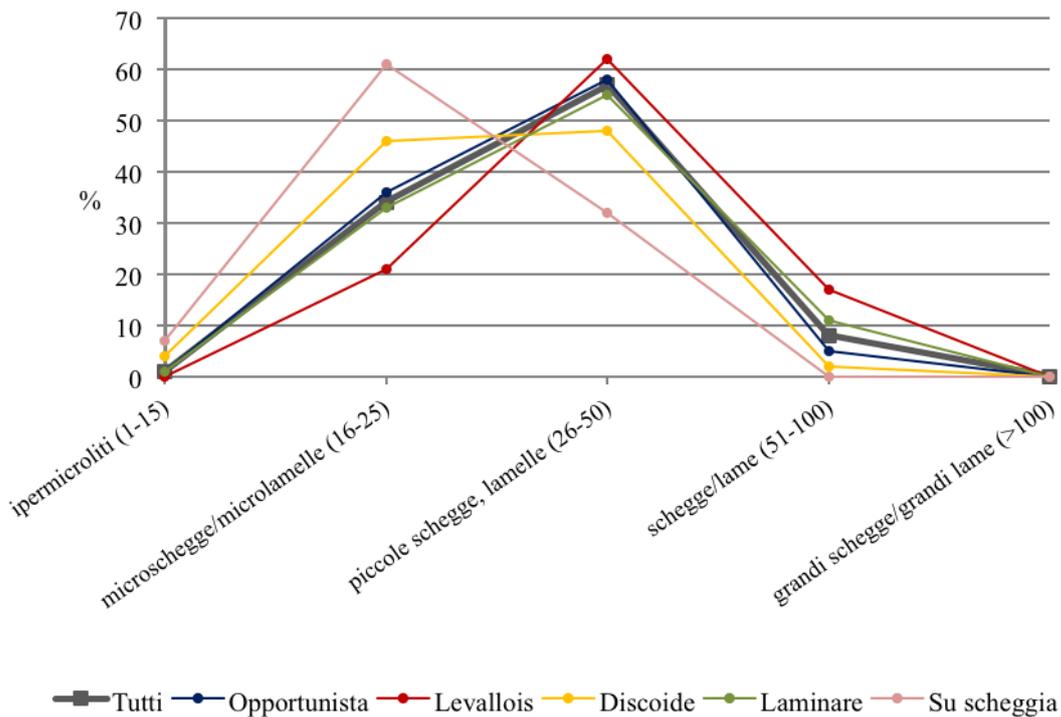


Figura 8.3.15 - US 5: moduli di scheggiature (Laplace, 1968).

Alla fase di abbandono, per tutte le catene operative, sono associati nuclei di dimensioni generalmente ridotte (Fig. 8.3.18), a testimoniare uno sfruttamento estremo delle potenzialità tecniche del blocco di materia prima: l'abbandono, dunque, è sempre connesso all'esaurimento delle possibilità volumetriche del

nucleo; nemmeno per gli schemi predeterminati si riscontrano casi di nuclei abbandonati in fase intermedia, a seguito della produzione del supporto voluto.

Tale evidenza insinua anche la possibilità della messa in opera di schemi tecnici misti o incrociati (Boëda *et al.*, 1990), per cui un nucleo,

nel corso della sequenza di riduzione, può essere stato gestito secondo metodi diversi; in tal caso, morfologie residue poco strutturate potrebbero rappresentare, oltre che testimoni in senso stretto di strutture tecniche poco elaborate, la fase di ultimazione di catene operative predeterminate,

mirata allo sfruttamento delle estreme possibilità produttive del nucleo. Ne verrebbe la perdita del principio di omotetia, solitamente illustrante i rapporti morfologici dei nuclei a concezione anticipata (Boëda, 1997).

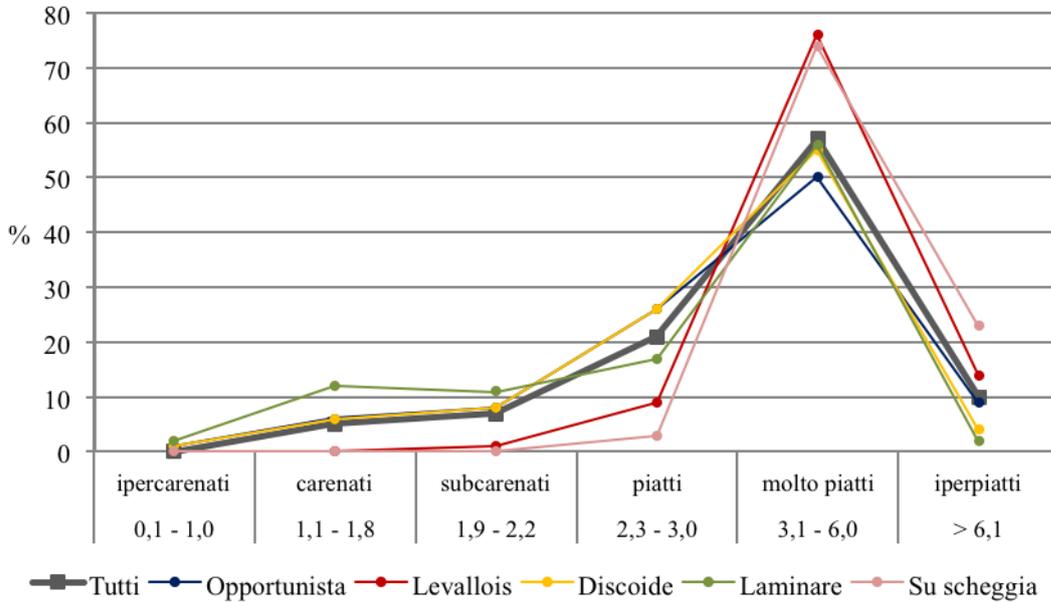


Figura 8.3.16 - US 5: indici e classi di carenaggio (Martini, 1975).

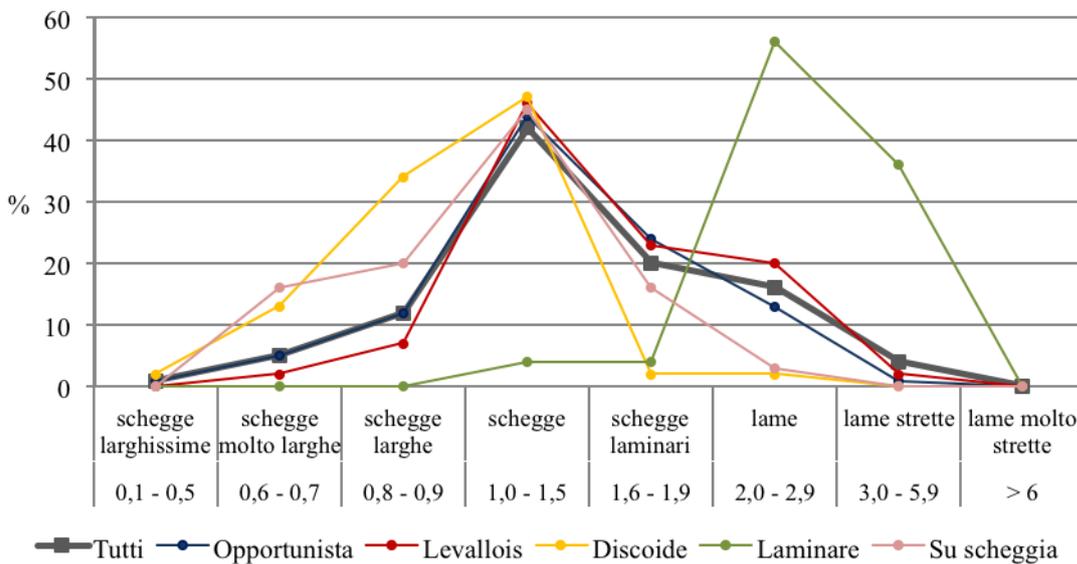


Figura 8.3.17 - US 5: indici di allungamento e classi di lunghezza (Bagolini, 1968).

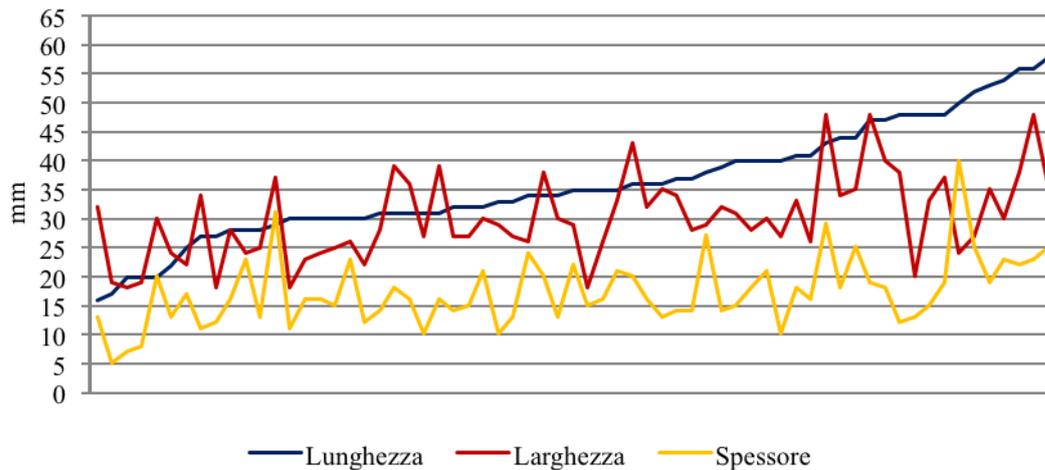


Figura 8.3.18 - US 5: tipometria generale dei nuclei.

### Débitage opportunistista

Si è scelto di utilizzare il termine opportunistista (per cui cfr. Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005) – già proposto in altre sedi (Arzarello *et al.*, 2004; Rufo, 2004b, 2007, 2008; Rufo *et al.*, 2006) – per definire un metodo di débitage poco organizzato, basato sullo sfruttamento massimale della materia prima, attraverso l'utilizzo dei piani e degli angoli naturalmente messi in luce con il progredire della sequenza di riduzione, senza una particolare preparazione del nucleo e finalizzato all'ottenimento di un numero elevato di prodotti di morfologia e dimensioni non anticipate.

Più specificamente, tale “metodo” consiste nell'utilizzo alternato di più piani di percussione (generalmente più di due) tra loro ortogonali: ciascuna piattaforma è sfruttata per il distacco di 3-4 schegge, prima del passaggio a un secondo piano, generalmente costituito dall'ampio negativo di un'estrazione precedente; il successivo utilizzo di altri piani può eventualmente essere seguito da un ritorno su quelli precedenti, secondo una logica circolare ispirata a esigenze di economia della materia prima e di produttività massimale: l'evoluzione del débitage si spinge il più delle volte sino al completo esaurimento del nucleo (Fig. 8.3.19)

La definizione di opportunistista, dunque, non ha qui una connotazione negativa, ma richiama il significato originario del termine “Opportunismo”, inteso come «atteggiamento di chi si adegua di volta in volta alle circostanze cercando di sfruttarle a proprio vantaggio» (Il Grande Dizionario Garzanti della Lingua Italiana).

È possibile accostare il nostro débitage opportunistista (ortogonale a più piani di percussione) ad altri metodi definiti in letteratura: *Débitage peu élaboré* (Inizan *et al.*, 1995), *S.S.D.A [Système par Surface de Débitage Alterné]* (Forestier, 1993), *Migrating-platform Knapping* (White & Ashton, 2003), tutti rientranti nella famiglia dei metodi di débitage non algoritmico (Boëda, 2005), in cui il concetto di predeterminazione, se non assente, è limitato alla previsione delle potenzialità volumetriche del nucleo, mentre la lavorazione segue una logica circostanziale in cui ogni distacco è operato per se stesso e non predetermina, nelle intenzioni, quello successivo: capacità di astrazione e conoscenza delle conseguenze sono sì presenti, ma sottomesse alla congiuntura e al risparmio tecnico.

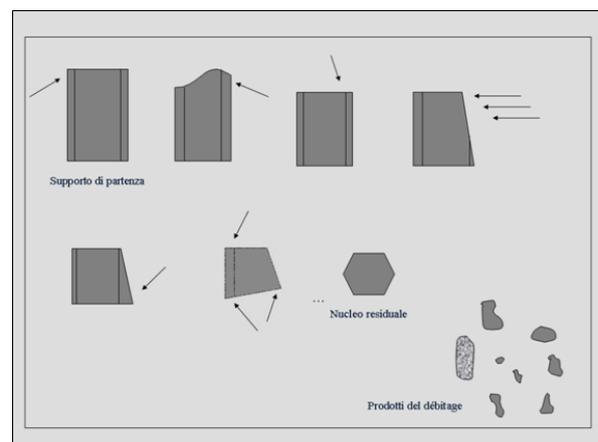


Figura 8.3.19 - Schema teorico del metodo di débitage “opportunistista” (elaborazione E. Rufo).

Un accostamento è altresì possibile, per alcune caratteristiche di base quali la scarsa elaborazione, la non preparazione dei piani e delle superfici di débitage, la tecnica (percussione diretta al percussore duro), la morfologia dei nuclei, con il Clactoniano (Ohel, 1977; Palma di Cesnola, 2001; White, 2000).

La gran parte dell'industria litica dell'US 5 illustra catene operative a bassa strutturazione. Il débitage a piani ortogonali è quello meglio rappresentato, oltre che per reale maggiore espressività tecnologica, anche per l'eventuale inclusione, nella categoria, di prodotti di fase intermedia, non chiaramente collocabili in altri schemi operativi (Geneste, 1985).

I prodotti che sembrano derivare da un metodo opportunisto hanno morfologie non standardizzate e appartengono a classi dimensionali variabili (Lunghezza: 15-90 mm; Larghezza: 4-80 mm), seppur di rango mediamente superiore a quello dei prodotti ottenuti con altri metodi (Fig. 8.3.20). Gli spessori sono compresi tra i 2 e i 25 mm, con concentrazione massima tra i 5 e gli 8 mm.

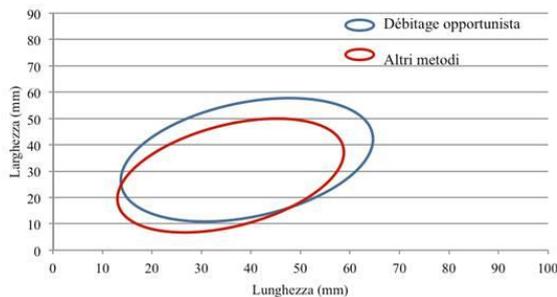


Figura 8.3.20 - US 5: confronto dimensionale (lunghezza/larghezza) tra i prodotti derivanti da un débitage opportunisto e quelli ottenuti con altri metodi (nel grafico si è tenuto conto dell'area di maggiore concentrazione).

La generale assenza di preparazione dei piani di percussione si riflette nella netta predominanza dei talloni lisci (generalmente estesi); saltuarie le occorrenze relative ad altre tipologie (Tab. 8.3.8).

Per quanto riguarda i talloni faccettati, essi, più che essere una traccia tecnica legata alla messa a punto di una zona d'impatto preferenziale (Boëda & Pelegrin, 1983), sembrano derivare da pseudo-faccette generate dall'alternanza delle superfici di distacco.

A una bassa anticipazione nella concezione geometrica del nucleo possono essere attribuiti i

frequenti casi di inflessione (14%), osservati anche sui prodotti di dimensioni maggiori, provenienti dalle prime fasi della sequenza di riduzione.

TALLONI	%
Liscio	62
Diedro	8
Faccettato	6
Lineare	10
Puntiforme	4
Naturale	8
Oté	2

Tabella 8.3.8 - US 5: tipologie di tallone dei prodotti di débitage opportunisto.

Come indicato dall'organizzazione dei negativi di distacco sui prodotti (Tab. 8.3.9), il débitage sembra sia stato condotto di preferenza secondo una gestione unipolare e ortogonale/incrociata, dunque attraverso lo sfruttamento massimale di un unico piano di percussione prima del passaggio ad altri piani creatisi nel corso della sequenza.

DIREZ. DISTACCHI	%
Unipolare	38
Bipolare	7
Ortagonale	25
Centripeta	4
Incrociata	26

Tabella 8.3.9 - US 5: organizzazione dei distacchi sui prodotti di débitage opportunisto.

I nuclei dell'insieme che, nell'ultima fase, rivelano logiche di débitage poco elaborate (n=14), si caratterizzano per una bassa strutturazione, tradotta in morfologie non standardizzate, tendenzialmente poliedriche o globulose (Fig. 8.3.21). Hanno dimensioni estremamente ridotte (Tab. 8.3.10; Fig. 8.3.22), a testimoniare un intenso sfruttamento della materia prima; il loro abbandono è infatti connesso principalmente all'esaurimento in termini di rendimento, raramente alla presenza di estesi strati di cortice o all'incorrere di congiunture di taglio.

Lo sfruttamento intenso della materia prima spiega anche in parte la scarsità dei nuclei in rapporto ai prodotti (rapporto nuclei/prodotti=1/74), sì che sembra lecito

ipotizzare che il débitage fosse talora protratto fino alla rottura del nucleo (molti sono infatti i frammenti di nuclei presenti nell'insieme).

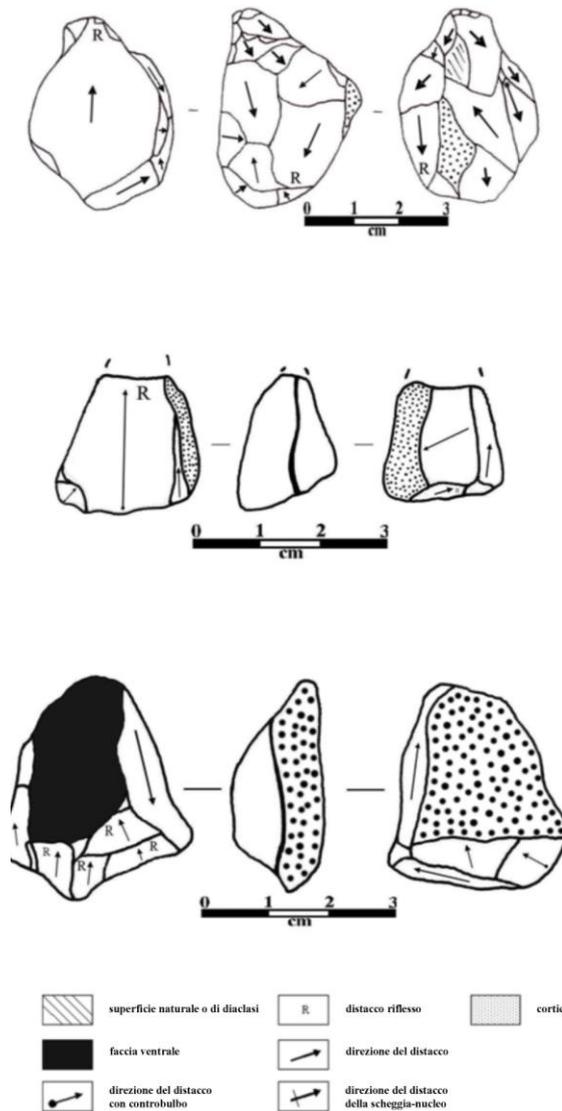


Figura 8.3.21 - US 5: nuclei opportunisti (disegni E. Rufo).

Il numero di piani di percussione è variabile da 1 a 5 (Tab. 8.3.11). Essi non sono mai gerarchizzati (c'è cioè interscambiabilità tra superficie di piano di percussione e superficie di lavorazione) e sono tra loro perlopiù ortogonali, più di rado opposti o adiacenti, mentre lo sfruttamento è bi-plurifacciale o unifacciale. I piani non presentano mai segni di preparazione e a volte sono naturali; talora si riconoscono, tuttavia, tracce di abrasione della cornice, mirata

all'attenuazione degli strapiombi (Pelegrin, 1991a, 2000), accorgimento tecnico altresì deducibile dalle minute smussature presenti sul labbro esterno del tallone di alcune schegge.

Alcuni nuclei (a 1-2 piani di percussione) rivelano una gestione organizzata nello spazio: si tratta dei casi di sfruttamento uni-bifacciale, di disposizione (sub)centripeta, di una superficie a partire da un piano di percussione periferico o semi-turnante, i quali, pur non potendo essere

ricondotti a metodi quali il Levallois o il discoide, sono accostabili alla superfamiglia dei metodi centripeti (Lenoir & Turq, 1995).

Sebbene il débitage opportunista rappresenti, nell'US 5, una catena operativa indipendente, non è da escludere (se si tiene a mente la possibilità di messa in opera di catene operative congiunturali/miste) che esso venisse introdotto come modalità secondaria finalizzata all'esaurimento del nucleo.

NUCLEI DÉBITAGE OPPORTUNISTA			
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)
Min.	20	18	7
Max.	54	39	31
Med.	37	28,5	19

Tabella 8.3.10 - US 5: tipometria sintetica dei nuclei opportunisti.

NUCLEI DÉBITAGE OPPORTUNISTA		
Numero piani	n.	%
1 piano	5	36
<i>Sfruttamento di superficie</i>	4	
2 piani	4	29
<i>Sfruttamento di superficie</i>	2	
3 piani	3	21
4 piani	1	7
5 piani	1	7
<b>TOT.</b>	<b>14</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.11 - US 5: distinzione dei nuclei opportunisti in base al numero dei piani di percussione, con specificazione dei casi di sfruttamento di superficie.

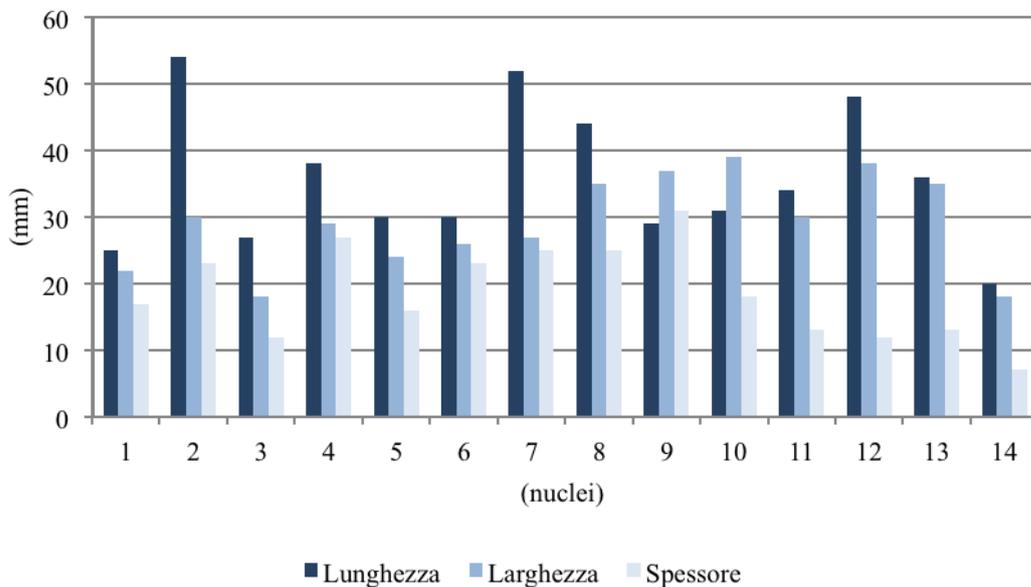


Figura 8.3.22 - US 5: dimensioni dei nuclei poco strutturati, a gestione "opportunista".

A illustrare le catene operative opportuniste vengono in supporto alcuni rimontaggi riconosciuti nell'US 5, di seguito riportati:

**Rimontaggio "c"** (Fig. 8.3.23)

Materia prima: selce "inclusioni marrone"; patina totale leggera.

Composto da 2 raccordi:

1. q. G13, n. 14: lama s.l. a tallone liscio, da débitage unipolare; dimensioni: 48x23x6 mm.
2. q. F12/7, n. 104: piccola scheggia s.l. a tallone parzialmente asportato, riflessa, da débitage unipolare convergente; dimensioni: 23x18x5 mm.

Descrizione: i supporti provengono da uno schema di débitage unipolare convergente di concezione “poco elaborata”, in cui l'estrazione di un supporto allungato a profilo leggermente ritorto (1) rappresenta un'azione andata a buon fine dopo un primo tentativo, fallito, che frutta il distacco di una piccola scheggia interrotta per inadeguata angolatura (2).

**Rimontaggio “d”** (Fig. 8.3.24)

Materia prima: selce “grigio opaco con inclusioni”; patina totale profonda.

Composto da 2 raccordi:

1. q. G12/1, n. 26: scheggia s.l. incompleta (frattura laterale), a tallone naturale, da débitage ortogonale-incrociato; dimensioni: 20x19x9 mm.
2. q. F12/5, n. 5: scheggia s.l. incompleta (frattura laterale), a tallone naturale, da débitage ortogonale; dimensioni: 31x37x11 mm.

Descrizione: i due frammenti appartengono a un'unica scheggia fratturatasi lungo l'asse maggiore contestualmente al débitage, per l'incorrere di un incidente di Siret, nell'ambito di uno schema operativo di tipo opportunist, a gestione ortogonale-incrociata. Il supporto rimontato è incompleto, mancando di alcune piccole schegge parassite.

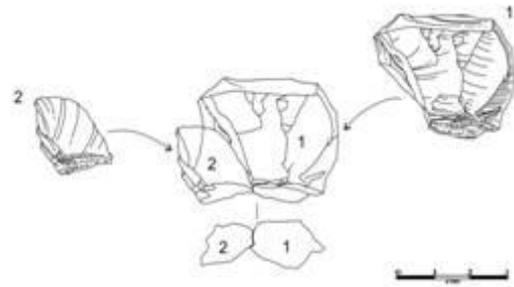


Figura 8.3.24 - US 5: rimontaggio “d” e relativo schema (disegno D. Mengoli).

**Rimontaggio “e”** (Fig. 8.3.25)

Materia prima: selce “inclusioni nere”; patina totale profonda.

Composto da 6 raccordi:

1. q. F12/5, n. 12: scheggia s.l. incompleta, riflessa, da débitage unipolare; dimensioni: 37x19x5 mm.
2. q. F12/4, n. 36: scheggia s.l. a tallone naturale, debordante laterale (bordo di nucleo), da débitage unipolare; dimensioni: 19x16x3 mm.
3. q. F12/4, n. 27: scheggia s.l. incompleta, riflessa, da débitage unipolare; dimensioni: 30x21x6 mm.
4. q. F12/4, n. 31: scheggia s.l. a tallone naturale, da débitage unipolare; dimensioni: 20x17x4 mm.
5. q. F12/5, n. 21: scheggia s.l. a tallone naturale, riflessa, da débitage unipolare; dimensioni: 23x13x3 mm.
6. q. F12/5, n. 13: scheggia s.l. a tallone naturale, da débitage unipolare; dimensioni: 28x16x4 mm.

Descrizione: i prodotti provengono da una sequenza a gestione unipolare, di concezione “opportunist”, ad alta produttività; lo sfruttamento spinto si traduce nell'estrazione di una serie di schegge di dimensioni ridotte (in media: 26x17 mm) e morfologia non standardizzata, tendente al sub-rettangolare, talune allungate, ove non a tendenza laminare (1, 6), estratte in un'unica direzione a partire da un piano di percussione naturale.

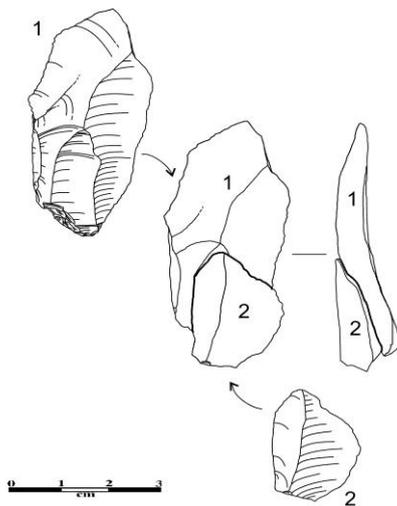


Figura 8.3.23 - US 5: rimontaggio “c” e relativo schema (disegno D. Mengoli).

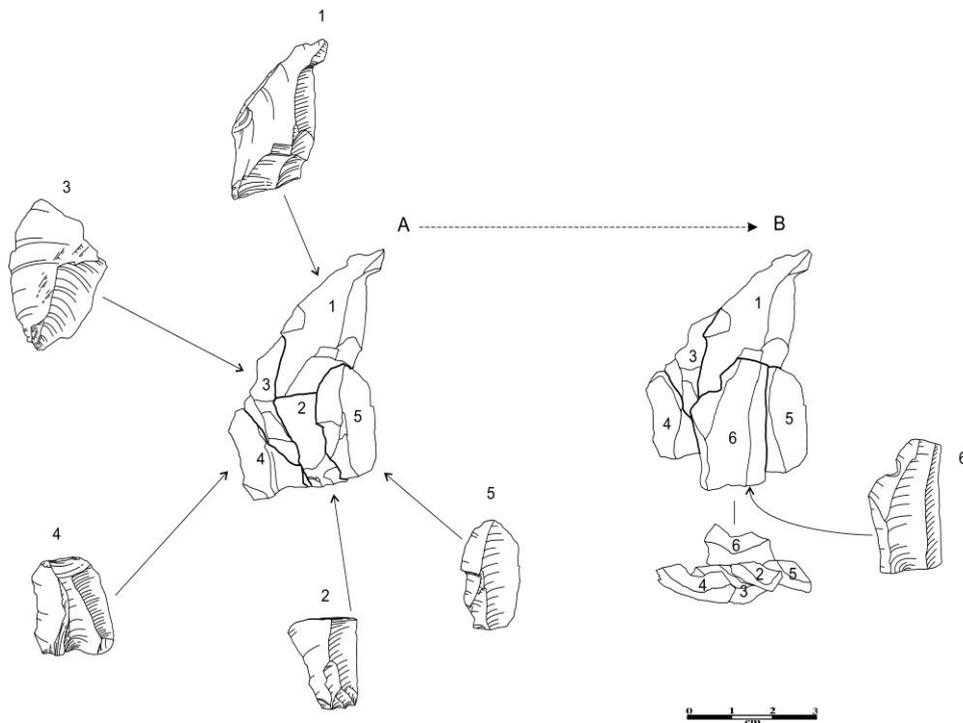


Figura 8.3.25 - US 5: rimontaggio “e” e relativo schema (disegno D. Mengoli).

### Débitage Levallois

Il metodo Levallois, il secondo più rappresentativo nell'US 5 (20,1%) dopo il débitage opportunistico, è qui attestato nelle sue varianti a scheggia preferenziale (lineale) e a schegge multiple (ricorrente unipolare, bipolare, centripeto) (Boëda, 1988a, 1990, 1993, 1994; Boëda *et al.*, 1990; Chazan, 1997; Dibble & Bar-Yosef, 1995; Inizan *et al.*, 1995; Van Peer, 1992), rispondendo così ai criteri di variabilità metodologica e di complessità di concezione noti in letteratura<sup>5</sup>.

Il numero non elevato di nuclei (n=15) attribuiti al metodo può essere motivato con la già ipotizzata messa in opera di schemi

<sup>5</sup> «La variabilità delle catene operative Levallois opera a diversi livelli: a) nei prodotti ricercati; b) per l'aspetto quantitativo dell'obiettivo (modalità lineale/ricorrente); c) per il modo di gestione del nucleo (organizzazione dei distacchi) [...] Le differenti fasi della sequenza di produzione dei supporti Levallois e i differenti metodi sono identificabili archeologicamente grazie alla presenza di prodotti caratteristici definiti secondo criteri tecnologici, morfologici, dimensionali [...]» (da Boëda *et al.*, 1990, p. 56).

congiunturali, dunque con la possibilità di una ripresa di un nucleo Levallois, in fase finale, secondo altri metodi (discoide, opportunistico).

Il metodo più utilizzato per la produzione di schegge predeterminate è quello ricorrente, maggiormente attestato nella varietà unipolare (Tab. 8.3.12; Fig. 8.3.26).

La bassa rappresentatività del metodo lineale – soprattutto tra i prodotti – sembra potersi giustificare con l'eventualità che la produzione di schegge preferenziali, più che inserirsi in una catena operativa indipendente, fosse un fenomeno congiunturale all'interno di sequenze ricorrenti: è probabile che il distacco di prodotti preferenziali avvenisse a esordio della catena operativa, che proseguiva secondo una gestione ricorrente o, all'opposto, che uno schema ricorrente fosse ultimato dal distacco di una scheggia “preferenziale”, prima del definitivo abbandono del nucleo<sup>6</sup>. Conferma a quest'ultima

<sup>6</sup> All'interno della superfamiglia dei metodi a scheggia preferenziale è possibile operare una distinzione tra i modi strettamente predeterminati, in cui l'obiettivo è precisamente determinato prima di tutte le operazioni, e i modi “congiunturali”, che consistono in una messa a profitto di situazioni, nello sfruttamento opportunistico delle condizioni presenti (Boëda *et al.*, 1990); dunque, nel caso specifico,

ipotesi viene dall'evidenza che i nuclei a concezione lineale, oltre che essere maggioritari rispetto a quelli ricorrenti, si caratterizzano tutti per dimensioni ridotte e per una generale attenuazione dei criteri tecnici di predeterminazione (convessità laterali e distale). Si consideri, infine, la possibilità di schemi lineali successivi, nel cui ambito al distacco di una prima scheggia preferenziale segue una nuova preparazione del nucleo; il rinnovo dei criteri tecnici comporta il ritorno della sequenza al suo punto di partenza (Boëda, 1988a, 1988b, 1994) e consente la produzione di una seconda scheggia preferenziale; la conclusione della sequenza di riduzione coincide con il venir meno della disponibilità volumetrica del nucleo.

Débitage Levallois	n.	%
<b>Lineale</b>		
Prodotti	43	<b>15</b>
(Punte)	-17	
Nuclei	7	
(A punta)	-1	
<b>Ricorrente unipolare</b>		
Prodotti	190	<b>57</b>
Nuclei	3	
<b>Ricorrente bipolare</b>		
Prodotti	18	<b>5</b>
Nuclei	-	
<b>Ricorrente centripeto</b>		
Prodotti	75	<b>23</b>
Nuclei	5	

Tabella 8.3.12 - US 5: *débitage* Levallois: numero di prodotti e nuclei per metodo.

In seno al metodo ricorrente, una maggiore importanza mostra la modalità unipolare; la scarsità di nuclei rapportabili a tale metodo, in contrasto con il numero di prodotti da esso derivati, è probabilmente da spiegare, ancora una volta, con l'eventualità che i nuclei fossero ripresi, in fasi intermedie della sequenza, attraverso altri metodi, quali ad esempio il Levallois ricorrente centripeto o il discoide, in

nella produzione di una scheggia preferenziale come possibilità ultima di beneficio richiesto a un nucleo gestito in modo ricorrente.

cui l'utilizzo dell'intera cornice del nucleo quale piano di percussione preferenziale poteva offrire una maggiore produttività nelle fasi finali di sfruttamento.

Per tutte le varianti del metodo, i prodotti presentano alcune caratteristiche comuni: morfologia standardizzata, tendente al sub-quadrangolare o sub-circolare; simmetria bilaterale; margini magistralmente atti al taglio; spessore attenuato; talloni perlopiù faccettati, ad attestare un'intensa preparazione del/dei piano/i di percussione (Tab. 8.3.13).

TALLONI	%
Liscio	26
Diedro	14
Faccettato	54
Lineare	4
Puntiforme	1
Naturale	-
Oté	1

Tabella 8.3.13 - US 5: tipologie di tallone dei prodotti Levallois.

Divergenze più o meno marcate si notano invece nel trend metrico, che registra dimensioni medie maggiori per i prodotti preferenziali, frequente tendenza laminare per i prodotti derivanti da gestioni ricorrenti uni-bipolari e indice d'allungamento spesso prossimo a 1 per le schegge ricorrenti centripete (Fig. 8.3.27).

Quanto ai nuclei, tutti presentano dimensioni mediamente ridotte, testimoni di uno sfruttamento spinto della materia prima (Fig. 8.3.28).

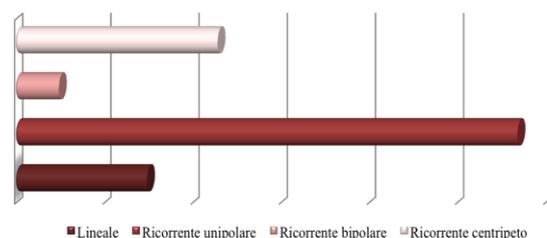


Figura 8.3.26 - US 5: *débitage* Levallois: differenziazione dei metodi.

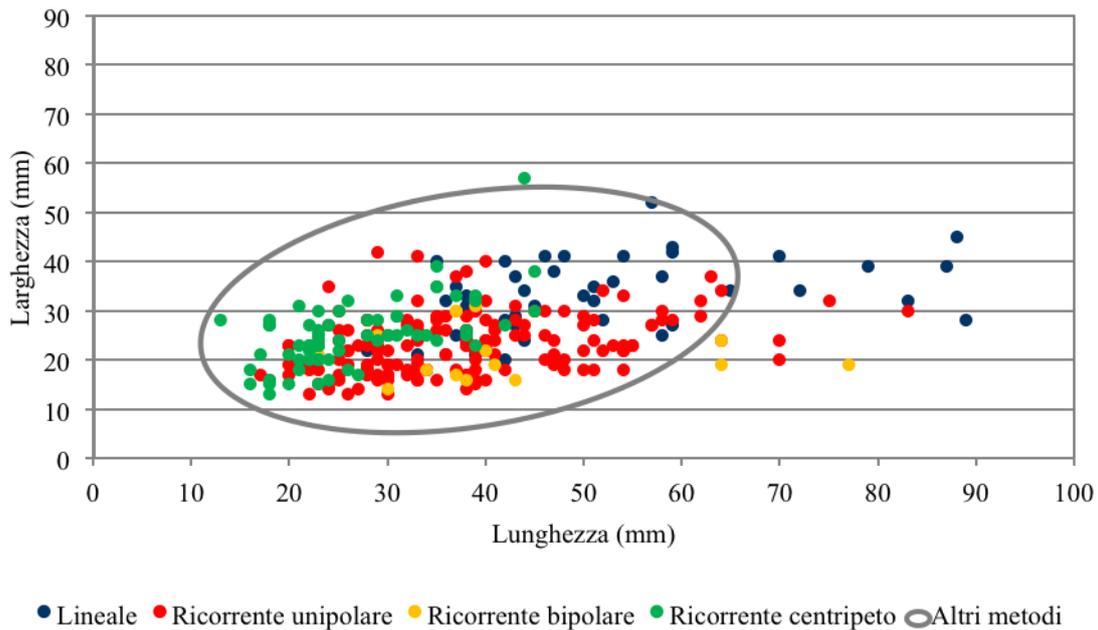


Figura 8.3.27 - US 5: confronto dimensionale tra i prodotti Levallois (distinti in base al metodo) e quelli ottenuti con altri metodi (per i quali si tiene conto dell'area di maggiore concentrazione).

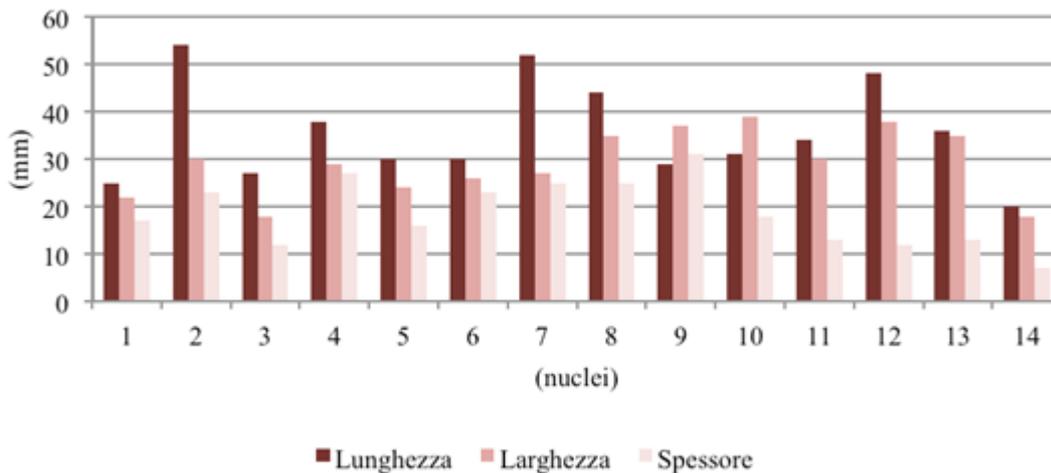


Figura 8.3.28 - US 5: dimensioni dei nuclei Levallois.

***Levallois lineale***

Le schegge Levallois preferenziali si caratterizzano per dimensioni importanti, ma non obbligatoriamente superiori, nella media, oltre che a quelle dei prodotti Levallois ricorrenti, a quelle generali dell'insieme.

L'organizzazione spaziale dei negativi di distacco indica una lavorazione eseguita principalmente secondo una gestione centripeta, laddove i prodotti più allungati riconducono a una gestione unidirezionale sub-parallela o

convergente; la preparazione della superficie di débitage, in termini di messa in posto delle convessità laterali e distale, è dovuta generalmente a stacchi invadenti.

Alcuni prodotti caratteristici, come le schegge a tallone *déjeté* e le schegge debordanti, appartengono verosimilmente alle fasi di (ri)messa in forma (Boëda *et al.*, 1990).

Da un metodo lineale sembrano provenire le diciassette punte Levallois dell'insieme, ottenute tramite lavorazione unipolare convergente e

secondo il principio del “triangolo di base” e della “nervatura-guida” (Inizan *et al.*, 1995), secondo un metodo sostanzialmente uniforme. Sembra tuttavia di poter asserire la messa in opera, per l’ottenimento delle punte, di alcune varianti del metodo base, in termini di maggiore o minore intensità del disegno tecnico preliminare: alle punte ottenute tramite metodo sommario o semplificato (riportanti in faccia dorsale tre negativi principali – due laterali da distacchi cordali, uno centrale da distacco centripeto) se ne affiancano alcune in cui il maggior numero di negativi e la maggiore complessità della loro geometria testimoniano di schemi compositi o semi-compositi<sup>7</sup>. Le punte del nostro insieme, in ogni caso, si segnalano per una chiara stabilità morfotecnica e per una certa variabilità negli indici tipometrici.

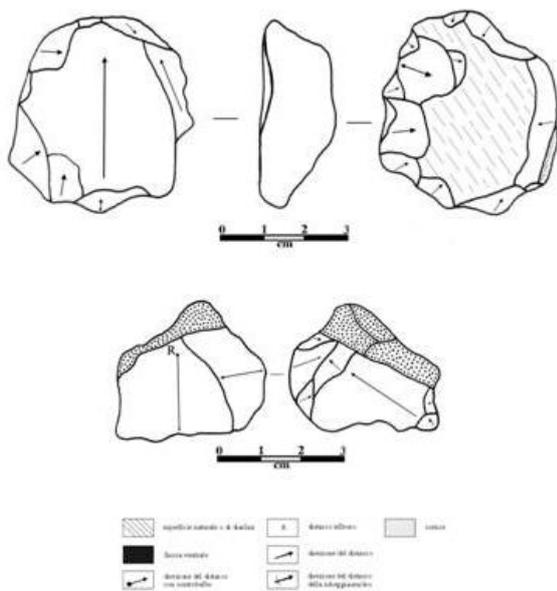


Figura 8.3.29 - US 5: nuclei Levallois (*disegni E. Rufo*).

I nuclei che riportano a una concezione lineale hanno tutti dimensioni estremamente ridotte (media: 40x38x16 mm) e per molti di essi la fase finale sembra illustrare schemi lineali successivi o schemi misti (ricorrente/preferenziale), in cui il distacco di un prodotto preferenziale giunge a chiusura di uno schema ricorrente. L’abbandono, infatti, è

generalmente connesso, più che alla produzione del supporto voluto (ipotesi comunemente valida per strutture preferenziali), all’esaurimento della superficie sfruttabile. La gestione delle convessità, non sempre traducibile a causa del grado spinto di sfruttamento e della conseguente perdita dei criteri tecnici, è affidata a una lavorazione centripeta o ortogonale-tangenziale (Fig. 8.3.29), talora ispirata al risparmio tecnico (convessità autointrattenute dalla produzione stessa).

#### *Levallois ricorrente unipolare e bipolare*

Nell’ambito del metodo Levallois, la modalità ricorrente unipolare è, nell’insieme in esame, quella più utilizzata per la produzione di schegge predeterminate; la modalità bipolare, al contrario, è rappresentata da soli diciotto prodotti. La poco incisiva rappresentatività del metodo bipolare può forse spiegarsi con l’eventualità che esso fosse applicato in fasi specifiche – forse in quelle iniziali – della sequenza di riduzione. L’uso alternato di due piani di percussione opposti, infatti, non sempre si iscrive in uno schema ad hoc: l’apertura di un piano accessorio opposto a quello principale può in alcuni casi rappresentare una soluzione “di comodo” mirata allo sfruttamento delle convessità residuali nell’ambito di uno schema unipolare (Peresani, 2001) o servire a correggere le inclinazioni distali (Boëda *et al.*, 1990); l’alternanza dei distacchi funge così anche da mezzo predeterminante, poiché limita e dilaziona la necessità di rettificazione delle convessità<sup>8</sup>.

In linea generale, le schegge provenienti da un metodo Levallois ricorrente unipolare e bipolare hanno dimensioni variabili, anche in relazione all’appartenenza dei distacchi alle diverse serie ricorrenti; pur in presenza di non pochi prodotti di dimensioni importanti (65-75x20-30 mm), una certa compattezza, per entrambe le modalità, si nota nelle classi

<sup>7</sup> È da più parti sostenuto che la punta Levallois, classicamente ascrivibile a un metodo concettualmente autonomo (Bordes, 1961; Inizan *et al.*, 1995), possa invece risultare da vari metodi (Boëda, 1997; Boëda *et al.*, 1998).

<sup>8</sup> Confronti bibliografici (Boëda *et al.*, 1990; Peresani, 2001) suggeriscono che la modalità bipolare fosse più frequentemente applicata a placchette a profilo subrettangolare di grosse dimensioni, i cui lati corti erano usati come piani di percussione, in modo che la superficie di débitage si prestasse a una produzione quantitativamente più ridotta, ma qualitativamente più specializzata, fornendo supporti lunghi in serie costante, laddove un débitage unipolare, ugualmente favorevole all’allungamento dei distacchi, ma gravato dai limiti di utilità volumetrica legati all’esclusività della zona d’impatto e alla conseguente necessità di reiterazione a breve termine dei processi di ripristino delle convessità, produce supporti più dispersi nelle dimensioni e meno standardizzati.

dimensionali medie (Lunghezza: 30-50 mm; Larghezza: 30-40 mm). I prodotti tendono a essere stretti e allungati e hanno due o più nervature sub-parallele o convergenti (nel qual caso hanno profilo triangolare) se ottenuti con metodo unipolare, sub-parallele o a Y se provenienti da schemi bipolari. Le lame Levallois classiche (Bordes, 1961) dell'insieme provengono tutte da schemi uni-bipolari (che ben si adattano, difatti, all'allungamento delle estrazioni): quarantuno derivano da un débitage unidirezionale, otto da un débitage bidirezionale; hanno una sezione generalmente arcuata, nervature e bordi (sub)paralleli o, più raramente, convergenti e risultano sovente staccate in corrispondenza di una nervatura guida. Sulla base delle loro caratteristiche tecno-tipologiche è possibile distinguerle dalle lame provenienti da un débitage laminare *stricto sensu*, fondato sullo sfruttamento di un volume, e rapportarle viceversa a uno sfruttamento di superficie e a una concezione volumetrica del nucleo fondata sulla discontinuità tra superficie di débitage e superficie di piano di percussione, che frutta una produzione non riduttrice sul piano qualitativo (assenza di standardizzazione) e riduttrice sul piano quantitativo (produzione non esponenziale) (Boëda, 1988b, 1990).

Le poche schegge debordanti possono essere state prodotte in fase di rimessa in forma del nucleo, come sistema di ripristino/mantenimento delle convessità (Beyries & Boëda, 1983; Boëda, 1993, 1994; Boëda *et al.*, 1990; Peresani, 2001; Soressi, 2005).

La bassa incidenza di nuclei rivelatori di concezioni uni-bipolari è da giustificare con la sua proposta eventualità che nuclei primariamente gestiti secondo tale organizzazione non fossero abbandonati allo stato "omotetico", ma ripresi secondo schemi centripeti di congiuntura, utili a sfruttare i vantaggi tecnici residui.

#### ***Levallois ricorrente centripeto***

I prodotti derivanti da un metodo ricorrente centripeto mostrano dimensioni mediamente inferiori rispetto a quelle delle schegge ricorrenti uni-bipolari. Per i moduli medio-bassi (20-30 mm) è osservabile una certa frequenza di schegge con rapporto lunghezza/larghezza uguale o prossimo a 1, carattere ricorrente nei prodotti derivanti da un débitage discoide (Boëda, 1993). Lo spessore medio è ridotto (3-4 mm), in ragione del (sub)parallelismo del piano di distacco, laddove nel débitage discoide le schegge, poiché

distaccate secondo un asse secante, hanno uno spessore prossimale accentuato (*infra*; Boëda, 1993).

I non pochi supporti allungati appartengono verosimilmente alle fasi iniziali della sequenza, durante le quali l'integrità delle convessità consentiva, probabilmente, l'occasionale ottenimento di prodotti "preferenziali" (*supra*: metodo lineale congiunturale [Boëda *et al.*, 1990]).

La definizione della superficie di débitage è affidata, in genere, all'alternanza di distacchi centripeti corti e unidirezionali inclinati, mentre sembra poco attestato il ricorso a distacchi tangenziali (Boëda, 1997), sebbene i nuclei testimonino che l'alternanza di estrazioni debordanti e centripete fosse talvolta utilizzata per la regolarizzazione delle convessità (Boëda, 1993; Peresani, 2001).

I nuclei relativi al metodo Levallois ricorrente centripeto sono cinque.

Non è da escludere che essi rappresentino l'ultima fase di catene unipolari, in considerazione della maggiore rappresentatività di prodotti provenienti da una gestione di questo tipo.

Le convessità sono prevalentemente autogestite dalla produzione stessa e il loro ripristino, ove ne sia ancora visibile traccia, risulta affidato a stacchi centripeti più o meno invadenti, talvolta alternati all'asportazione di prodotti debordanti. La preparazione dei piani di percussione, non sempre intensa, è effettuata tramite distacchi centripeti corti e può non interessare tutta la periferia del nucleo (piano di percussione semi-turnante).

L'abbandono è connesso, come da trend, all'indisponibilità volumetrica, come indicato dalle dimensioni medie ridotte (40x38x18 mm), e alla perdita dei criteri tecnici, benché talvolta motivi accessori siano da riconoscere nell'incorrere di incidenti di taglio. Gli ultimi prodotti ottenuti hanno morfologia tendente all'ovalare e dimensioni ridotte (15-25 mm) e sono spesso riflessi.

In un caso è stata proposta una concezione bisoma Levallois/discoide (*v. infra*, descrizione del rimontaggio "I").

Un metodo Levallois su scheggia è testimoniato, per l'US 5, da casi sporadici di schegge tipo Kombewa. L'uso di schegge-nuclei dà vita a catene Levallois "abbreviate" o "opportuniste", in cui le convessità naturali del supporto suppliscono alla messa in forma della

superficie di débitage (Bernard-Guelle & Porraz, 2001; Bourguignon, 1996; Peresani & Porraz, 2004; Tillet *et al.*, 2004).

### Rimontaggi

#### Rimontaggio "a" (Fig. 8.3.30)

Materia prima: selce "inclusioni nere"; patina totale profonda.

Composto da 3 raccordi (1 duplice: frammento dist.+frammento prox.):

- 1) q. F12/4, n. 14: scheggia Levallois larga a tallone diedro, riflessa, da débitage unipolare; dimensioni: 33x41x5 mm.
- 2) q. F12/7, n. 60 (framm. dist.) + q. F12/8, n. 1 (framm. prox.): scheggia Levallois a tallone diedro, da débitage unipolare; fratturata trasversalmente a  $\frac{2}{3}$  contemporaneamente al débitage; dimensioni: 34x26x3 mm.
- 3) q. G12/1, n. 2: scheggia Levallois atipica a tallone liscio, riflessa, debordante laterale (bordo di nucleo), da débitage unipolare; prodotto di rettificazione della convessità laterale; dimensioni: 40x40x5 mm.

Descrizione: i supporti provengono dalle fasi finali di uno schema Levallois ricorrente unipolare, in cui la produzione di due schegge (1-2), di cui una fratturata contemporaneamente all'estrazione (2), è preceduta da un parziale aggiustamento della convessità laterale sinistra, eseguito tramite asportazione, di direzione centripeto-cordale, di una scheggia debordante a dorso composto limitato (3).

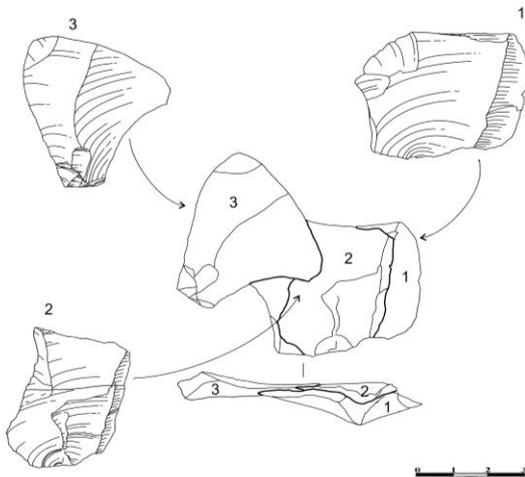


Figura 8.3.30 - US 5: Rimontaggio "a" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

#### Rimontaggio "b" (Fig. 8.3.31)

Materia prima: selce "inclusioni marrone"; patina totale leggera.

Composto da 2 raccordi:

- 1) q. G13, n. 17: nucleo Levallois a distacco preferenziale, fratturato in porzione latero-distale, con superficie di piano di percussione intensamente preparata tramite lavorazione centripeta invadente; superficie di lavorazione obliterata dalla produzione; criteri tecnici non più visibili; dimensioni: 40x31x15 mm.
- 2) q. G13, n. 6: scheggia Levallois preferenziale atipica a tallone diedro, sorpassata, debordante latero-distale (bordo di nucleo); dimensioni: 43x29x9 mm.

Descrizione: i due elementi riportano a uno schema Levallois lineale successivo o misto (ricorrente/preferenziale), in cui l'estrazione di una scheggia preferenziale spessa e a bassa simmetria (2) rappresenta la fase finale del processo operativo prima del definitivo abbandono del nucleo (1); quest'ultimo presenta dunque una morfologia residuale "atipica", data dall'estremo grado di sfruttamento, che ha annullato le native convessità. La gestione è di tipo centripeto/unipolare convergente.

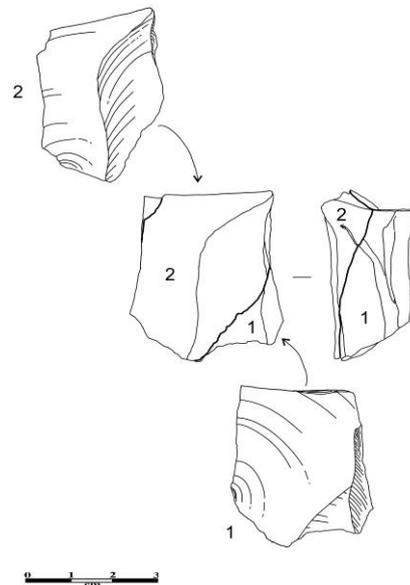


Figura 8.3.31 - US 5: Rimontaggio "b" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

#### Rimontaggio "f" (Fig. 8.3.32)

Materia prima: selce "inclusioni nere"; patina totale profonda.

Composto da 2 raccordi:

- a) q. F13, n. 445: piccola scheggia incompleta (fratturata in zona distale), a tallone liscio, debordante laterale (bordo di nucleo); dimensioni: 22x13x3 mm.
- b) q. F13, n. 419: nucleo Levallois a distacco preferenziale, che conserva in parte le convessità laterali; piano di percussione intensamente preparato; dimensioni: 47x40x18 mm.

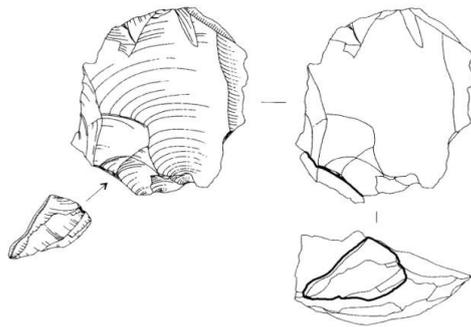
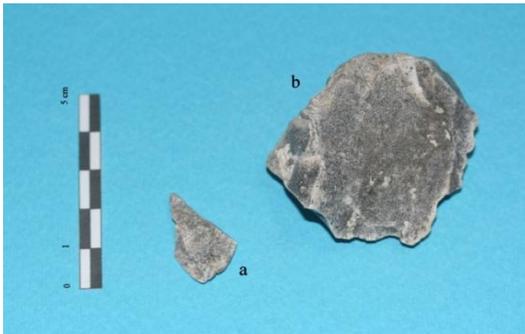


Figura 8.3.32 - US 5: rimontaggio "P" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

Descrizione: i due elementi riportano a uno schema Levallois lineale successivo, in cui il distacco di una scheggia preferenziale a sagoma sub-rettagonale di dimensioni medie (45x30 mm) si pone a conclusione della catena operativa, in seguito a una fase di parziale rimessa in posto delle convessità tramite asportazione di piccole schegge debordanti (a), cui si deve anche la ridefinizione della superficie di piano di percussione. Il rimontaggio manca dell'elemento intermedio tra a e b, costituito dall'ultimo prodotto preferenziale.

**Rimontaggio "I" (Fig. 8.3.33)**

Materia prima: selce "sfumature di grigio"; patina parziale leggera.

Composto da 3 raccordi:

- a) q. F13, n. 856: nucleo a supposta concezione algoritmica mista Levallois/discoide, a superfici non gerarchizzate. La catena operativa è scomponibile in due fasi: nella prima la faccia superiore è sfruttata, previa riorganizzazione delle convessità, per la produzione di una scheggia preferenziale di morfologia sub-triangolare; nella seconda la superficie opposta, primariamente deputata a superficie di piano di percussione, è utilizzata per una produzione di concezione discoide, che risponde ai criteri tipici del metodo (convessità periferica, asse di distacco secante, gestione centripeto-cordale), probabilmente a chiusura di uno schema Levallois ricorrente centripeto; dimensioni: 56x48x23 mm.
- b) q. F13, n. 626: scheggia a tallone liscio, debordante laterale (bordo di nucleo); dimensioni: 25x29x5 mm.
- c) q. F13, n. 862: scheggia laminare a tallone liscio e ampio, leggermente inclinato, con negativi di distacco tendenzialmente unidirezionali; dimensioni: 39x23x8 mm.

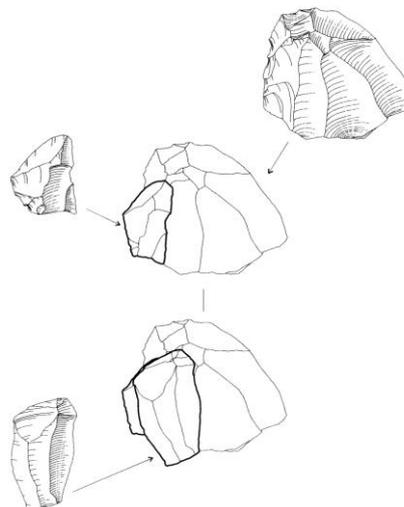
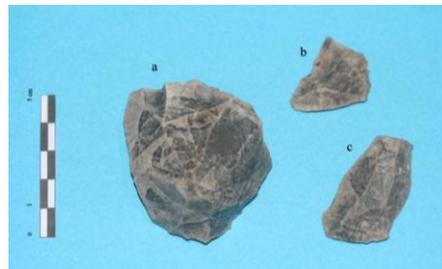


Figura 8.3.33 - US 5: rimontaggio "I" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

Descrizione: i tre elementi riportano a uno schema misto- successivo Levallois/discoide, in cui le due schegge (b-c), più che prodotti di rimessa in forma nell'ambito di uno schema Levallois (prodotti predeterminanti), vanno interpretati come prodotti predeterminati di *plèin débitage*, ottenuti in una fase secondaria della catena operativa, che sfrutta la superficie opposta a quella del distacco preferenziale secondo criteri intermedi tra una concezione Levallois ricorrente centripeta e una concezione discoide. Segue – come sembra – un'ulteriore fase di ripristino dei criteri tecnici (racordi assenti).

### Débitage discoide

Il *débitage* discoide non rappresenta uno dei metodi predominanti nell'US 5, ma la sua incidenza, pari al 9% ca., è comunque significativa nella descrizione della variabilità metodologica riconosciuta nel comportamento tecnologico dei neandertaliani di Grotta Reali.

La sua identificazione accanto a catene predeterminate “classiche” quali il Levallois, inoltre, offre un apporto allo studio di revisione dei tecnocomplessi musteriani italiani, che ancora oggi patiscono una sospetta sottorappresentazione del *débitage* discoide (Grimaldi, 1996; Peresani, 2003b), in ragione dell'ancor viva generalizzazione, di eredità bordesiana, che oppone in modo acritico industrie Levallois e industrie non-Levallois (Palma Di Cesnola, 2001), col tempo rivelatasi inadatta a render conto della variabilità e complessità che i recenti approcci tecnologici hanno evidenziato negli usi tecno-economici dei neandertaliani.

A oggi, il metodo discoide è segnalato in un numero crescente di siti musteriani italiani (tra gli altri, Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Bietti *et al.*, 2004; Dini *et al.*, 2003; Giunti, 2005; Grimaldi, 1998a; Grimaldi & Spinapolice, 2010; Peresani, 1998, 2002, 2003a; Peresani & Porraz, 2004; Ronchitelli *et al.*, 2009; Rufo, 2006a; Rufo & Paglione, 2006a; Spinapolice, 2009), benché si evidenzino ancora molti vuoti rispetto al quadro europeo, i quali rispecchiano, più che una reale sottorappresentazione, lacune inerenti, oltre che il riconoscimento stesso di tale metodo, più generali difficoltà riguardanti la definizione di uno scenario tecnologico sistematico per il Paleolitico inferiore-medio (Bietti & Grimaldi, 1993; Peresani, 1996, 2003a; Peretto, 1992; Piperno, 1992), in cui il record concernente la cronologia, l'ambiente, la

distribuzione geografica e la coesistenza del *débitage* discoide con altri metodi, *inter-site* e *intra-site*, è ancora incompleto, sì da rendere poco agevole la comparazione tra contesti (Peresani, 2003b). A ciò si aggiungano le molteplici perplessità circa la variabilità intrinseca al metodo, che appare sempre più netta col progredire delle analisi, nuove e di revisione, delle industrie musteriane europee.

Già Bordes (1953, 1961) aveva riconosciuto e parzialmente descritto i nuclei discoidi, riportati come tali anche da Brezillon (1968), ma è solo negli anni '90 che il *débitage* discoide è ricondotto a dignità metodologica (Gouedo, 1990), grazie soprattutto al lavoro di Eric Boëda (1993), che lo descrive come metodo autonomo definendone i criteri fondanti, discriminanti rispetto a quelli che illustrano il *débitage* Levallois ricorrente centripeto (Tab. 8.3.14).

In tal sede è stata seguita la lettura di Boëda, ma è pur vero che i criteri tecnici riconosciuti su prodotti e nuclei di Grotta Reali rapportati al metodo discoide non sempre corrispondono a quelli da lui proposti; discordanza tra l'altro già notata per altri complessi europei (tra gli altri, Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Chazan, 1997; Lenoir & Turq, 1995; Mourre, 2003; Peresani, 1998, 2003a; Slimak, 1998-99, 1999a, 2003; Soressi, 2011; Terradas, 2003).

In linea generale, il *débitage* si fonda sui seguenti criteri: i distacchi tendono a convergere verso una convessità periferica – che raggiunge il suo picco in corrispondenza del centro del nucleo – e seguono un'organizzazione alternata centripeto-cordale; ai distacchi debordanti, di direzione tangenziale, è affidato il ruolo di configurare la convessità, che tende a decentralizzarsi nel corso della sequenza (Slimak, 2003): l'autointrattenimento dei criteri tecnici produce uno schema a ritmo continuo, in cui la fase di pieno *débitage* e la fase di preparazione collimano, contrariamente al metodo Levallois ricorrente centripeto, in cui fase di produzione e fase di (ri)messa in posto delle convessità si alternano, generando uno schema a ritmo discontinuo (Slimak, 1999a).

Non sempre le due superfici sono gerarchizzate; accanto ai nuclei a sfruttamento bifacciale (a profilo bipyramidale) si registrano, infatti, casi di sfruttamento unifacciale (nuclei piramidali), in cui, almeno nell'ultima fase, non c'è interscambiabilità tra la superficie di *débitage* e quella di piano di percussione; cosa per altro già osservata per altri contesti della Francia

(Boëda, 1993; Jaubert, 1999; Slimak, 2003; 2002), della Spagna (Terradas, 2003) e della Soressi, 2011), dell'Italia (Arzarello, 2004; Grecia (Koumouzelis *et al.*, 2001). Grimaldi & Spinapolice, 2010; Peresani, 1998,

	DISCOIDE	LEVALLOIS RICORRENTE CENTRIPETO
1	Il volume del nucleo è concepito in <b>due superfici convesse, asimmetriche, secanti</b> , delimitanti un piano d'intersezione.	<i>idem</i>
2	Le due superfici <b>non sono gerarchizzate</b> : l'una è superficie di piano di percussione, l'altra di débitage, ma i loro ruoli possono invertirsi nel corso di una stessa sequenza operativa.	Le due superfici <b>sono gerarchizzate</b> : l'una è superficie di piano di percussione, l'altra di débitage; il loro ruolo non può essere invertito nel corso di una stessa sequenza operativa.
3	La superficie di débitage è preparata per la messa in posto di una <b>convessità periferica</b> , al fine di produrre supporti predeterminati.	La superficie di débitage è preparata per la messa in posto di <b>convessità laterali e distale</b> , al fine di produrre supporti predeterminati.
4	La superficie di piano di percussione è preparata in modo che l'asse di débitage sia perpendicolare al bordo del nucleo.	<i>idem</i>
5	I piani di frattura dei prodotti predeterminanti e predeterminati sono <b>secanti</b> rispetto al piano d'intersezione delle due superfici del nucleo.	I piani di frattura dei prodotti predeterminati sono <b>paralleli</b> rispetto al piano d'intersezione delle due superfici del nucleo.
6	La tecnica impiegata è la percussione diretta alla pietra dura.	<i>idem</i>

Tabella 8.3.14 - Criteri tecnici fondanti il débitage discoide e il débitage Levallois ricorrente centripeto (modif. da Boëda, 1993).

I prodotti hanno dimensioni mediamente ridotte (13-52x16-48 mm), soprattutto se confrontate con quelle dei supporti ottenuti con altri metodi (Fig. 8.3.34).

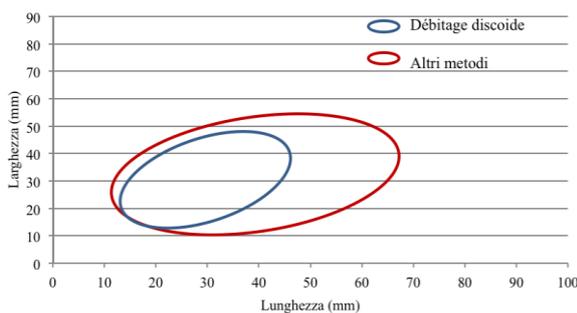


Figura 8.3.34 - US 5: confronto dimensionale (lunghezza/larghezza) tra i prodotti derivanti da un débitage discoide e quelli ottenuti con altri metodi (nel grafico si è tenuto conto dell'area di maggiore concentrazione).

Significativa la presenza di schegge con rapporto lunghezza/larghezza  $\leq 1$  (schegge larghe e molto larghe), che hanno generalmente una morfologia quadrangolare o sub-triangolare,

morfortipo considerato ricorrente nel metodo discoide; esse provengono principalmente da un débitage condotto in direzione centripeta (Boëda, 1993).

Altrettanto influente la presenza di altri prodotti caratteristici del metodo, quali le schegge a dorso tipico (schegge debordanti, 49% sul totale dei prodotti discoidi) e le schegge a dorso debordante limitato (schegge a tallone déjeté e punte pseudo-levallois, 10% sul totale dei prodotti discoidi) (Tab. 8.3.15), che derivano da un débitage condotto in direzione cordale e rappresentano probabilmente prodotti tecnici utili alla riequilibratura della convessità.

Tra i prodotti tecnici si conta una sola scheggia carenata a cresta assiale, riportante al tecno-tipo, descritto in letteratura (Slimak, 2003), dei prodotti di pulizia estratti in vista di un rialzamento locale della cornice del nucleo al fine di aggirare l'ostacolo di una convessità troppo marcata e difficilmente raggiungibile.

Le schegge sono perlopiù spesse (6-12 mm), raramente ipercarenate ma spesso (sub)caredate (indice di carenaggio 1,1 - 2,2), in ragione, generalmente, della prominenza del bulbo e

dall'ampiezza del tallone, caratteri da ascrivere ai piani di frattura secanti rispetto al piano d'intersezione tra le due superfici del nucleo.

La lettura dei negativi di distacco su nuclei e schegge indica, come anticipato, una gestione prevalentemente centripeta del débitage: il 71% dei prodotti riporta negativi di direzione centripeta, il 21% sub-centripeta/ortogonale; occasionali i casi di organizzazione uni-bipolare.

SCHEGGE DEBORDANTI	n.	% (sul tot.)
Laterale	69	48
Distale	-	-
Latero-distale	1	1
Punte pseudo-levallois	14	10

Tabella 8.3.15 - US 5: débitage discoide: valori assoluti e frequenza delle schegge debordanti tipiche e delle punte pseudo-levallois.

L'assenza di una reale preparazione dei piani di percussione si riflette nella predominanza dei talloni lisci, seguiti dai diedri; sporadiche le altre tipologie (Tab. 8.3.16).

TALLONI	%
Liscio	69
Diedro	21
Faccettato	6
Lineare	1
Puntiforme	-
Naturale	1
Oté	2

Tabella 8.3.16 - US 5: tipologie di tallone dei prodotti discoidi.

Le schegge riflesse sono piuttosto frequenti (20%); le loro dimensioni ridotte (17-36x17-35 mm) lasciano supporre che tali congiunture di taglio siano almeno in parte legate alla scarsa elaborazione tecnica e all'insufficienza dei criteri tecnici nelle fasi ultime della sequenza di riduzione.

Pochi i nuclei associati al metodo discoide (5+1 misto Levallois/discoide). Tutti hanno dimensioni ridotte (Fig. 8.3.35), a testimoniare, come da norma, catene operative spinte sino ai limiti di profitto tecnico. Non è da escludere, ancora una volta, che alcune sequenze discoidi fossero commutate, prima dell'abbandono, in schemi opportunisti, come suggerito anche da alcune morfologie residuali "atipiche" (Fig. 8.3.36).

I criteri tecnici osservabili sui nuclei sono quelli già descritti a introduzione del metodo: la

lavorazione è unificata in tre casi, bifacciale negli altri; i distacchi convergono verso una convessità periferica/centrale più o meno accentuata, secondo uno schema centripeto a tratti interrotto da estrazioni cordali (schegge debordanti) utili a ridefinire o riavvicinare la convessità; i controbulli sono quasi sempre marcati, a causa dei piani di frattura secanti; i piani di percussione sono sempre non preparati o, a limite, sommariamente definiti. Gli ultimi prodotti ottenuti hanno morfologie tendenzialmente sub-quadrangolari o sub-triangolari, dimensioni oltremodo ridotte e sono per la gran parte riflessi.

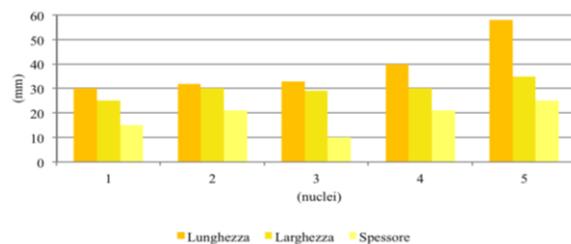


Figura 8.3.35 - US 5: dimensioni dei nuclei discoidi.

La già accennata presenza di un nucleo a concezione mista (descritto nella sezione relativa al metodo Levallois ricorrente centripeto: v. supra descrizione del rimontaggio "1") lascia credere che, sebbene il metodo discoide sembri qui configurarsi come catena operativa indipendente («un'opzione di taglio tra tante altre»: Boëda, 1993, p. 403), esso potesse essere introdotto anche come catena operativa secondaria a conclusione di uno schema Levallois (generalmente ricorrente centripeto), come indicato anche dalla presenza di alcuni prodotti che presentano caratteristiche intermedie tra l'uno e l'altro metodo (ad es. alcune punte pseudo-Levallois).

Per un nucleo discoide è ipotizzata la ripresa per la confezione di un grattatoio. In tal caso, il residuo di nucleo sarebbe stato scelto come supporto per la trasformazione in ragione delle sue caratteristiche morfotecniche (spessore importante, tranciante ad angolo acuto largo [45°-50°], profilo circolare).

### Débitage laminare

Delle 263 lame (2l=L) presenti nell'industria dell'US 5, che compongono nell'insieme un indice laminare pari a 15,6 ("forte", secondo gli indici classici), il 37% proviene da un débitage

laminare stricto sensu, ovvero da una catena operativa indipendente finalizzata all'ottenimento di supporti specifici.

È stato dunque possibile definire un metodo autonomo, basato sullo sfruttamento in volume e orientato verso la produzione seriale e ricorrente di lame dalle caratteristiche morfo-tecnologiche

stabili, distinguibili da quelle provenienti da uno schema Levallois ricorrente unipolare o bipolare (generalmente foriero di una maggiore varietà e alternanza di tipi) e da quelle ottenute in maniera congiunturale nell'ambito di schemi di débitage "opportunisti".

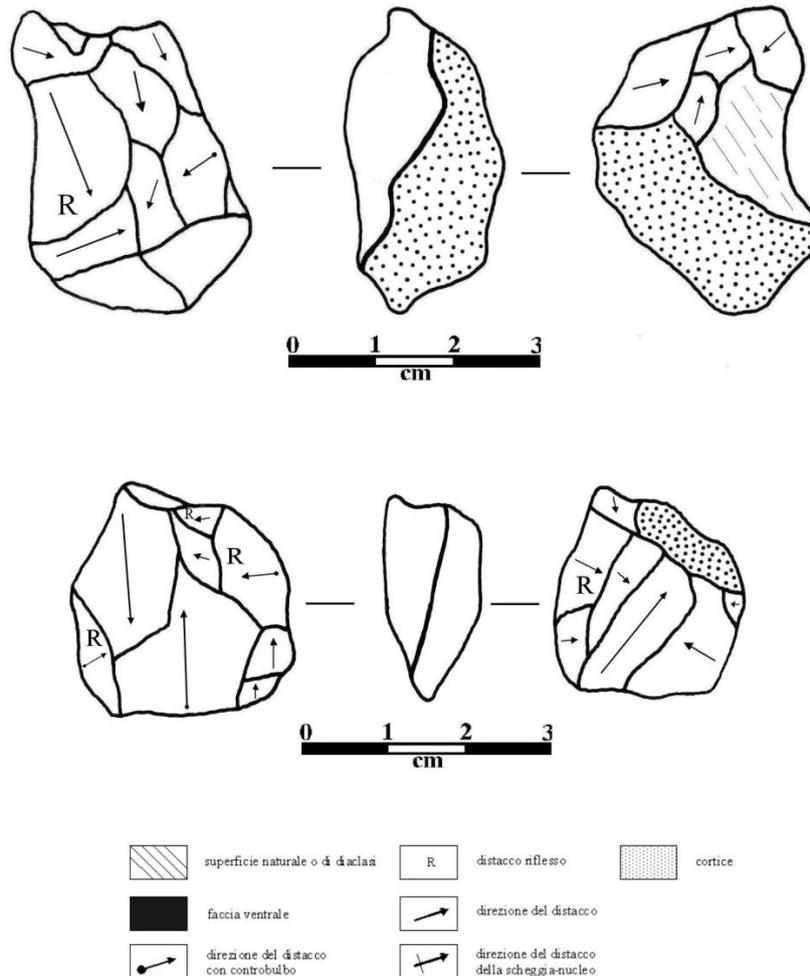


Figura 8.3.36 - US 5: nuclei discoidi (disegni E. Rufo).

Il metodo laminare descritto per Grotta Reali, pur se assimilabile a quello evoluto, "tipo Paleolitico superiore", presenta rispetto a esso alcune differenze inerenti alla regolarità dei supporti, alla gestione (lame a cresta) e alla produttività (serialità, esponenzialità) del débitage, caratteristiche già rilevate per altri siti musteriani interessati dalla presenza di débitage laminare (tra gli altri, Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Beyries, 1993; Gagnepain *et al.*, 2004; Otte, 1994; Revillion, 1994; Soressi, 2005).

La presenza piuttosto influente (6,3% per l'US 5), nel complesso di Grotta Reali, di lame

ottenute non tramite metodo Levallois, ma attraverso uno sfruttamento di volume, riveste un importante significato, poiché, a oggi, sono ancora pochi i siti musteriani italiani in cui sia stato descritto un metodo laminare autonomo (Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Bietti *et al.*, 2004; Boscato *et al.*, 2011; Grimaldi & Spinapolice, 2010; Ronchitelli *et al.*, 2009; Tavoso, 1988). Diverso è invece il quadro europeo: in Belgio, Francia, Germania, Gran Bretagna, Polonia, Spagna, i molti esempi di schemi laminari in contesti musteriani hanno ormai da tempo sfatato il vecchio binomio Homo sapiens-débitage laminare (tra gli altri, Beyries,

1993; Boëda, 1988b, 1990, 1997; Conard & Adler, 1997; Cook, 1986; Delagnes, 2000; Farizy, 1990; Gagnepain *et al.*, 2004; Jaubert, 1999; Maillo Fernández *et al.*, 2004; Moncel, 2005; Otte, 1994; Revillion, 1994, 1995; Revillion & Tuffreau, 1994; Slimak, 1999b; Slimak *et al.*, 2011; Soressi, 2002, 2005, 2011), già precedentemente demitizzato da alcuni studi sulle industrie musteriane dell’Africa e del Medio e Vicino Oriente (tra gli altri, Hauck, 2011; Meignen, 1994, 2000; Meignen & Bar-Yosef, 2002). Rottura che pone anche dubbi sull’origine dei cosiddetti “complessi di transizione” (tra gli altri, Benazzi *et al.*, 2011; Broglio, 1998; Farizy, 1990; Guerreschi, 1992; Palma di Cesnola, 1993; Peresani, 2008; Rigaud, 1996; Ronchitelli, 1982-83; Ronchitelli *et al.*, 2009; Soressi, 2005, 2011; Talamo *et al.*, 2012).

Le analisi tecnologiche dell’ultimo ventennio hanno mostrato, in definitiva, che la “rivoluzione” del Paleolitico superiore è consistita, più che nell’invenzione di un nuovo modo di lavorare la pietra, in un “salto qualitativo”, ovvero nel perfezionamento per semplificazione di un’opzione già esistente: «Ciò che non era che metodo – Levallois ricorrente – diverrà concetto» (Boëda, 1988b, p. 45).

A un processo laminare autonomo, nell’US 5, sono attribuiti 101 prodotti e 5 nuclei; per questi ultimi i criteri tecnici di base, seppur intuibili, sono spesso parzialmente obliterati da una probabile ripresa tramite schemi congiunturali finalizzati all’ultimazione.

Tra i prodotti del débitage sono state riconosciute sia lame che lamelle, oltre a poche schegge laminari e alcuni prodotti tecnici (Tab. 8.3.17).

SUPPORTO	n.	%
Lame	53	52
Lamelle	38	38
Schegge laminari	2	2
Prodotti tecnici	8	8
<b>TOT.</b>	<b>101</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.17 - US 5: débitage laminare: morfotecnica dei supporti.

Lo stato di conservazione è più che buono (integri+incompleti=84%): le fratture sono il più

delle volte limitate a una piccola porzione del lato corto e, ove più profonde, hanno la tipica sezione arrotondata delle fratture da flessione, probabilmente connesse all’uso del supporto.

Benché lo spettro tipometrico mostri una certa dispersione (Lunghezza: 14-80 mm; Larghezza: 5-27 mm), si nota una certa compattezza nelle classi dimensionali medio-piccole (Fig. 8.3.37). Le dimensioni, nel 38% dei casi, si combinano a dare un indice uguale o superiore a  $3l=L$ , che oltrepassa ampiamente l’indice laminare convenzionale ( $2l=L$ ).

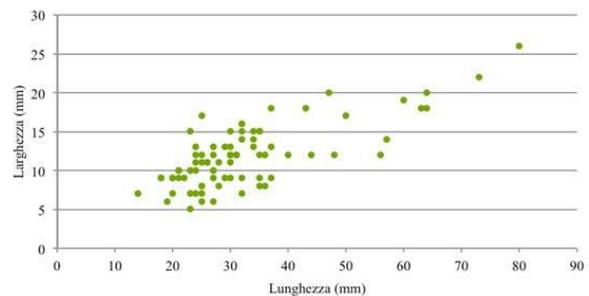


Figura 8.3.37 - US 5: dispersione lunghezza/larghezza dei prodotti derivanti da un débitage laminare; dal grafico sono escluse le schegge tecniche.

Le non poche lamelle presenti (38% dei prodotti), pur se di morfologia regolare e ricorrente, sembrano da ricondurre, più che alla messa in opera di un débitage lamellare *ad hoc*, all’esponentiale calo dimensionale dei prodotti nel corso della sequenza di riduzione del nucleo. Non è da escludere, tuttavia, la possibilità di un débitage a lamelle propriamente detto, vista anche la presenza di un nucleo che nelle ultime fasi sembra aver fornito supporti lamellari in serie ricorrente. Già in altri contesti musteriani italiani ed europei, d’altra parte, è stato descritto un metodo lamellare in senso stretto (tra gli altri, Maillo Fernández *et al.*, 2004; Ronchitelli *et al.*, 2009; Slimak, 1999b).

Lo spessore delle lame è generalmente esiguo (2-4 mm). I talloni hanno una certa ampiezza e sono in prevalenza lisci o lineari (Tab. 8.3.18), a indicare l’utilizzo, quale piano di percussione, di una piattaforma generalmente non preparata, se non attraverso l’abrasione della cornice, come indicato dalle smussature talora presenti sul labbro esterno dei talloni. Non sono stati evidenziati segni di un eventuale utilizzo di percussore tenero, tecnica per altro sinora non

documentata per il débitage laminare musteriano (Pelegrin, 2000; Soressi, 2002).

TALLONI	%
Liscio	59
Diedro	7
Faccettato	7
Lineare	21
Puntiforme	3
Naturale	3
Oté	-

I prodotti hanno morfologia uniforme e regolare, con bordi paralleli o semi-convergenti e nervature singole (d'asse) o doppie (d'asse, parallele o sub-parallele, talora convergenti); meno frequenti le nervature a Y o multiple.

Provengono per l'81% da un débitage unipolare; i pochi prodotti riferibili a un débitage bipolare derivano, verosimilmente, più che da una effettiva gestione bipartita della lavorazione, dall'apertura, nel corso della sequenza, di un piano tecnico opposto utilizzato per il mantenimento della convessità distale; da un tale accorgimento verrebbero anche le tre lame sorpassate dell'insieme, probabilmente distaccate per la correzione della carena.

Tabella 8.3.18 - US 5: tipologie di tallone dei prodotti laminari.

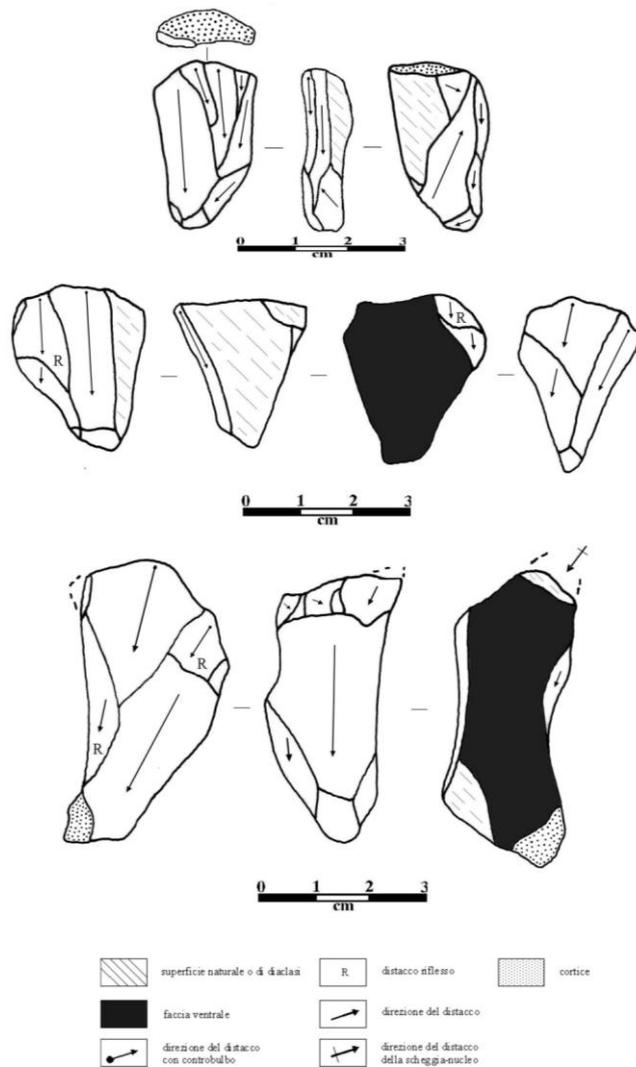


Figura 8.3.38 - US 5: nuclei laminari e sublaminari (disegni E. Rufo).

Alla fase di rimessa in forma si associano anche due schegge tecniche di morfologia uniforme, debordanti su tutti i lati, di spessore rilevante (9-13 mm), distaccate ortogonalmente alla direzione principale del débitage, forse per ravvivare il piano di percussione ed eliminare i piccoli negativi d'inflessione; esse sono comparabili, per funzione tecnica, alle *tablettes de ravivage* (Tixier, 1984).

Un procedimento di inizializzazione o ripristino del *cintrage* attraverso l'estrazione di lame a cresta sembra invece non adottato regolarmente: tra i prodotti si contano soltanto due *lames à crête*, una a un versante preparato l'altra a due versanti, di dimensioni medio-grandi (57x14 - 40x12 mm).

Sono poi presenti alcune lamelle a cresta naturale, attestanti un metodo particolare – per altro già riconosciuto nell'insieme di superficie (Rufo, 2004b; Rufo *et al.*, 2006) – che prevede l'estrazione di lamelle a spese del bordo di una scheggia, a partire dal suo tallone (metodo imitante lo stacco di bulino). Allo stato attuale, però, la scarsa quantità di prodotti caratteristici impedisce una più precisa determinazione di tale metodo.

Le lame non sono mai state ritoccate né sottoposte a interventi di modifica tramite *amincissement*.

La relativa carenza di nuclei a lame (n=5) è probabilmente motivata dalla messa in opera di una catena secondaria, tramite metodo opportunistico, in seguito alla prima serie di distacchi laminari.

I nuclei a lame riconosciuti, inoltre, non sempre presentano una morfologia residuale "tipica" (Fig. 8.3.38), in ragione sia di una bassa strutturazione nella concezione iniziale sia dell'eventuale loro finalizzazione tramite metodo "d'espédiente". Le loro dimensioni sono, di norma, molto ridotte (Fig. 8.3.39).

Tutti hanno un unico piano di percussione, parzialmente preparato o non preparato (in un caso naturale) e un fronte di débitage non molto ampio. Lo sfruttamento di volume segue una gestione *demi-tournante* e la messa in forma è generalmente sommaria: la convessità centrale è autogestita tramite lateralizzazione della lavorazione o estrazione di prodotti debordanti. Il distacco di lame è sovente alternato a quello di schegge. Un nucleo a profilo discoidale e convessità periferica sembra aver fornito, in serie ricorrente, delle lamelle estremamente regolari.

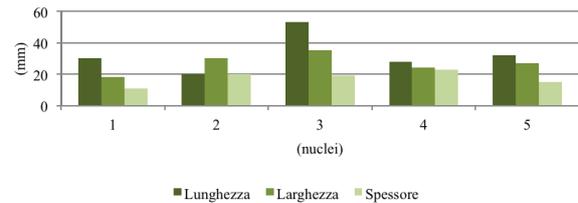


Figura 8.3.39 - US 5: dimensioni dei nuclei a lame.

Segue la descrizione del rimontaggio "i", riferibile alla fase di rimessa in forma nell'ambito di una catena operativa laminare:

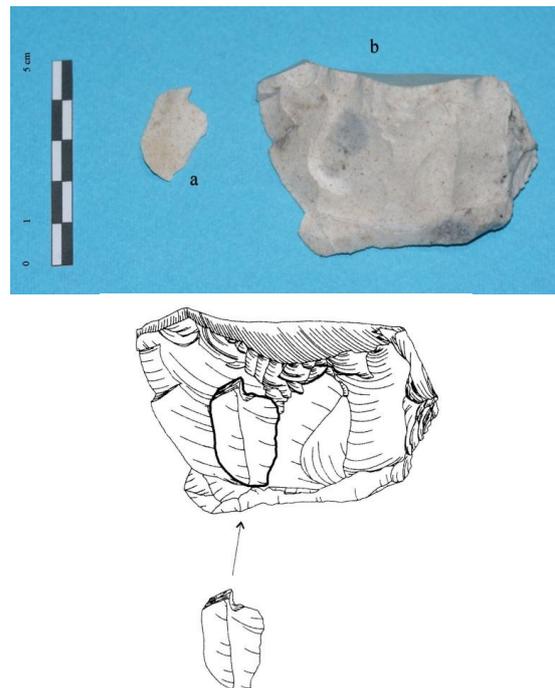


Figura 8.3.40 - US 5: rimontaggio "i" e relativo schema (disegno D. Mengoli).

#### Rimontaggio "i" (Fig. 8.3.40)

Materia prima: selce "inclusioni nere"; patina totale profonda.

Composto da 2 raccordi:

- q. F13, n. 125: piccola scheggia incompleta (tallone indeterminato), riflessa, da débitage unipolare; dimensioni: 23x14x3 mm.
- q. F13, n. 811: grossa scheggia debordante laterale (bordo di nucleo), a tallone liscio: prodotto tecnico di pulizia della tavola di débitage, distaccato per il superamento dei negativi d'inflessione e il ripristino dei criteri tecnici, nell'ambito di uno schema (sub)laminare-unipolare. Il dorso laterale corrisponde al piano di

percussione della prima fase della sequenza; dimensioni: 66x47x24 mm.

Descrizione: i due elementi appartengono a una sequenza di riduzione sub-laminare. La piccola scheggia (a) appartiene alla prima fase della catena operativa, precedente all'asportazione della scheggia tecnica (b); quest'ultima, assimilabile a una *tablette*, è stata distaccata ortogonalmente all'asse principale di débitage e presenta un ampio dorso, che corrisponde al vecchio piano di percussione, utilizzato precedentemente per una serie ricorrente (4-5) di distacchi allungati e laminari tra loro paralleli (uno dei quali è appunto l'elemento di raccordo a).

### Catene operative secondarie: il débitage su scheggia

Nell'insieme sono state identificate anche catene operative secondarie, consistenti nell'utilizzo di schegge come nuclei. Esse sono presenti in percentuale non molto alta (3,1%), anche se va considerato che i prodotti derivanti da un débitage su scheggia possono essere riconosciuti solo se conservano, sulla faccia dorsale, almeno un residuo della faccia ventrale della scheggia-nucleo; e che il nucleo su scheggia, a sua volta, può essere descritto come tale soltanto se il débitage non ne abbia totalmente asportato la faccia ventrale.

Il débitage su scheggia qui descritto non è accostabile al metodo Kombewa propriamente detto (Owen, 1938; Inizan *et al.*, 1995; Tixier & Turq, 1999), ma si qualifica come débitage opportunisto applicato a grosse schegge, naturali o di inizializzazione, le cui convessità intrinseche consentono un'economia di messa in forma e ben si prestano a una produzione abbastanza fruttuosa. Diversi i casi, pur rari, in cui la scheggia-nucleo sia utilizzata per schemi Levallois "abbreviati".

La faccia sfruttata è generalmente quella ventrale (modo 1 nella classificazione di Tixier & Turq, 1999), sebbene non manchino casi in cui i distacchi sono operati a spese della faccia superiore della scheggia-nucleo (modo 2) o varianti che sfruttano lo spessore della scheggia (modo 4?); un esempio di quest'ultima modalità è fornito dal su descritto débitage laminare su bordo di scheggia.

I supporti che ne provengono hanno morfologia non standardizzata, ma tendente all'ovalare, dimensioni mediamente ridotte (Fig.

8.3.41), con indice lunghezza/larghezza spesso prossimo a 1 (sporadici i casi di schegge allungate o a tendenza laminare) e spessore medio importante (5-9 mm).

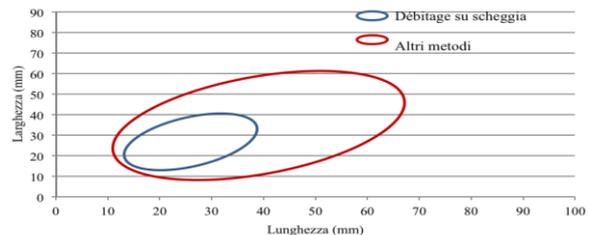


Figura 8.3.41 - US 5: confronto dimensionale (lunghezza/larghezza) tra i prodotti derivanti da un débitage su scheggia e quelli ottenuti con altri metodi (nel grafico si è tenuto conto dell'area di maggiore concentrazione).

I talloni sono in prevalenza lisci (Tab. 8.3.19), anche se l'incidenza apprezzabile di talloni faccettati è forse testimone dell'occasionale preparazione dei piani di percussione (Levallois su scheggia?).

TALLONI	%
Liscio	55
Diedro	10
Faccettato	16
Lineare	6
Puntiforme	3
Naturale	10
Oté	-

Tabella 8.3.19 - US 5: tipologie di tallone dei prodotti "kombewa".

La lettura dei negativi sui prodotti indica un'organizzazione del débitage perlopiù unipolare o ortogonale/semicentrica (Tab. 8.3.20), a ritmo ricorrente, come suggerito dalla presenza di più negativi (2-3) sulla faccia dorsale, che riconduce allo sfruttamento della faccia ventrale della scheggia-nucleo quale superficie per l'estrazione di più prodotti.

Non poche schegge, tuttavia, presentano doppia faccia ventrale completa (e in due casi doppio bulbo), e sono perciò perfettamente assimilabili ai prodotti Kombewa *stricto sensu* (Inizan *et al.*, 1995); esse sono state staccate a partire dal tallone della scheggia-nucleo, hanno un profilo lenticolare, dimensioni comprese tra i 30-35 mm di lunghezza e i 30-33 mm di

larghezza, indice d'allungamento prossimo a 1 e uno spessore di 4-5 mm.

DIREZ. DISTACCHI	%
Faccia ventrale completa	36
Unipolare	25
Bipolare	7
Ortagonale	29
Centripeta	-
Incrociata	3

Tabella 8.3.20 - US 5: organizzazione dei distacchi sui prodotti "kombewa".

NUCLEI SU SCHEGGIA		
Modo	n.	%
Distacchi su faccia ventrale	7	64
Distacchi su faccia dorsale	3	27
Distacchi su entrambe le facce	1	9
<b>TOT.</b>	<b>11</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.21 - US 5: distinzione dei nuclei su scheggia in base alla faccia sfruttata come superficie di débitage.

Oltre a un certo numero di frammenti di nucleo riportanti un residuo di faccia ventrale, si conta nell'insieme una non trascurabile presenza di nuclei su scheggia integri (n=11). I modi di lavorazione da essi illustrati corrispondono grossomodo a quelli descritti in premessa. Il débitage è operato il più delle volte a spese della faccia ventrale della scheggia-nucleo – avvantaggiandosi così della convessità naturale –, non mancando tuttavia casi di sfruttamento della faccia dorsale e, isolatamente, di sfruttamento bifacciale (Tab. 8.3.21).

I distacchi partono da un piano di percussione periferico non preparato o parzialmente isolato – spesso corrispondente al tallone della scheggia-nucleo o a un méplat di debordamento o diaclasi – che tende a migrare verso i bordi, secondo una gestione semicentripeta che ha prodotto, nelle ultime fasi della sequenza di riduzione, una serie di 2-3 schegge di piccole dimensioni. Accanto a schemi

che sfruttano la superficie del nucleo, si riconoscono sistemi di sfruttamento in volume, che riportano concettualmente a geometrie (sub)laminari, sia nella gestione (piano semiturnante, distacchi lateralizzati), sia nella morfologia degli ultimi prodotti (schegge laminari o lame), estratti episodicamente o in serie.

I supporti di partenza sono nel 60% dei casi schegge a residuo corticale esteso (talora totale), spesso debordanti, a conferma di come i grossi prodotti di inizializzazione fossero solitamente scelti come supporti preferenziali per catene operative bisonanti (tra gli altri, Arzarello, 2004; Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Bernard-Guelle & Porraz, 2001; Peresani, 1996, 2001; Peresani & Porraz, 2004; Tillet *et al.*, 2004; Tixier & Turq, 1999).

Anche per i nuclei su scheggia l'abbandono è connesso di norma alla riduzione del volume utile, come attestano le loro dimensioni mediamente ridotte (Fig. 8.3.42).

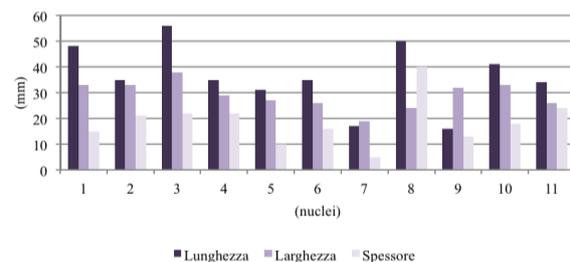


Figura 8.3.42 - US 5: dimensioni dei nuclei su scheggia.

La messa in opera di catene operative secondarie a Grotta Reali è in ultima analisi interpretabile in termini di opportunismo tecnico-economico: il débitage su scheggia, più che essere sviluppato in vista della produzione di supporti specifici, sembra riflettere una logica di economia della materia prima, nel senso che il riciclo di schegge-supporto come nuclei costituisce un'azione integrativa, la quale completa una prima fase di lavorazione che non abbia sfruttato sufficientemente il supporto di partenza (tra gli altri, Bernard-Guelle & Porraz, 2001; Tillet *et al.*, 2004).

### Fase di trasformazione

Come anticipato nella sezione introduttiva del capitolo, la fase di trasformazione è documentata per l'US 5 da un certo numero di supporti ritoccati o assottigliati. Possiamo sin

d'ora anticipare che, poiché gli strumenti costituiscono una parte molto limitata dell'insieme, gli artigiani neandertaliani hanno fatto raramente ricorso a interventi di modifica e hanno di norma preferito, per le loro attività, margini vivi.

**Gli strumenti: tecnologia e tipologia**

L'incidenza degli strumenti nell'insieme, sia in valori assoluti che in rapporto ai supporti non ritoccati, è poco significativa, rappresentando essi appena il 2,2% del totale dei prodotti della scheggiatura (Tab. 8.3.22).

PRODOTTI	n.	%
Non ritoccati	1645	97,8
Ritoccati	37	2,2
<b>TOT.</b>	<b>1682</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.22 - US 5: valori assoluti e frequenza dei prodotti ritoccati e non ritoccati (sono esclusi débris e frammenti).

Tra i manufatti ritoccati, raschiatoi e incavi sono predominanti, a fronte di una presenza rada o isolata delle altre categorie (Fig. 8.3.43).

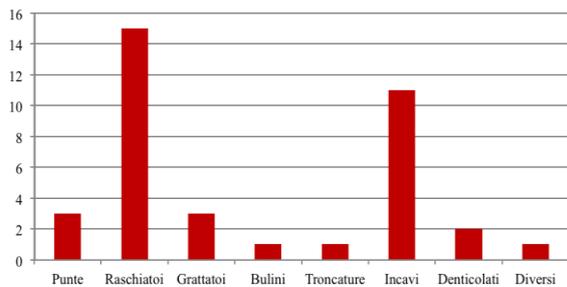


Figura 8.3.43 - US 5: istogramma dei manufatti ritoccati.

L'analisi tipologica (Tab. 8.3.23) mostra una prevalenza del Gruppo II (Gruppo Musteriano), nel cui ambito la categoria meglio rappresentata è quella dei raschiatoi (40%), con presenza di una sola punta musteriana, allungata.

Segue il Gruppo IV *élargi* (Gruppo Denticolato), comprendente otto incavi clactoniani (di cui uno su estremità, passante alla troncatura), tre incavi ritoccati e due denticolati compositi. Debole l'incidenza del Gruppo III

(Leptolitico), con tre occorrenze di grattatoi (tutti atipici), un bulino (atipico) e una scheggia troncata. Dalla lista sono esclusi i tipi 1-3 (Gruppo Levallois non ritoccati) e 5 (punta pseudo-Levallois), di valenza puramente tecnologica, dunque fuorvianti nella definizione di una struttura dei supporti ritoccati (tra gli altri, Giunti, 1999; Tuffreau & Sommé, 1988).

Lista Bordes	n.	%
4 Punta Levallois ritoccate	2	5
7 Punta musteriane allungate	1	3
9 Raschiatoi semplici rettilinei	5	40
10 Raschiatoi semplici convessi	7	
12 Raschiatoi doppi rettilinei	1	
18 Raschiatoi convergenti rettilinei	1	
21 Raschiatoi déjeté	1	
31 Grattatoi atipici	3	8
33 Bulini atipici	1	3
40 Schegge troncate	1	3
42 Incavi	10	27
43 Denticolati	2	5
54 Incavi su estremità	1	3
62 Diversi	1	3
<b>TOT.</b>	<b>37</b>	<b>100</b>

Tabella 8.3.23 - US 5: tipologia degli strumenti (Bordes, 1961).

La categoria dei raschiatoi è rappresentata dal tipo semplice (rettilineo o convesso), doppio (rettilineo) e déjeté. La localizzazione del ritocco sembra guidata da scelte puramente dimensionali, poiché il ritocco investe generalmente il lato più lungo del supporto.

Il ritocco, nei raschiatoi e nelle punte, è sempre diretto, con estensione corta nel 61% dei casi, lunga nel restante 39%, mai invadente, sì che la modifica del margine è parziale e incide poco sulla morfologia originaria del prodotto; modifiche più profonde si riscontrano in due delle tre punte e nel raschiatoio déjeté.

L'inclinazione è semierta (68%) o radente (32%), la morfologia prevalentemente sommaria/scalariforme (50%) – tale da suggerire una certa rapidità nella confezione degli strumenti –, ma non di rado più fine (subparallela [18%] o parallela [32%]).

I supporti scelti per la confezione dei raschiatoi e delle punte hanno dimensioni medie importanti (lunghezza: 37-73 mm; larghezza: 18-47 mm) e sono talora allungati (in quattro casi con indice di allungamento  $\geq 2$ ).

Anche gli incavi, sia singoli (42 Bordes) che compositi (43 Bordes) (Picin *et al.*, 2010) – fatta chiaramente eccezione per l'*encoche en bout* –, sono sempre localizzati su un lato lungo del supporto e sono diretti nel 62% dei casi; hanno estensione generalmente lunga (62%) e inclinazione radente (46%) o semi-erta (39%), di rado erta (15%). Hanno dimensioni variabili, ma sono confezionati di preferenza su supporti medio-grandi (50-58x24-52 mm) e di spessore importante (8-14 mm).

I grattatoi sono ottenuti su supporti corti (IA medio=1,2) e spessi, carenati o sub-carenati (spessore=14-21 mm), attraverso un ritocco discontinuo o parziale, a delineazione convessa

(in un caso tendente al sinuoso/denticolato), lungo, erto/sopraelevato (75%) o semi-erto (25%), di morfologia sub-parallela; la direzione è diretta in due casi, bifacciale nell'altro.

L'unico bulino ha un *biseau* rettilineo normale e *pan* trasversale inverso, a stacco riflesso, ed è ottenuto, con gesto sommario, su una scheggia s.l. debordante larga, d'indice lunghezza/larghezza prossimo a 1.

Classificata come tipo 62 ("Diversi") della lista Bordes è una scheggia lamellare a ritocco semi-erto liminale, a delineazione convessa irregolare (raschiatoio marginale).

In generale, la scelta dei supporti per la trasformazione non sembra ispirata a parametri techno-morfologici specifici, dacché gli strumenti sono ottenuti su prodotti di varia morfologia, provenienti da diversi schemi operativi (Tab. 8.3.24).

STRUMENTO \ SUPPORTO	Raschiatoio	Punta	Grattatoio	Bulino	Incavo/Denticolato	Altro	TOT.
<b>Scheggia s.l.</b>	<b>9</b> 8 Semplici 1 Déjeté	-	<b>3</b> Atipici	<b>1</b> Atipici	<b>7</b> 2 Denticolati 4 Clactoniani 1 Su estremità	<b>2</b> 1 Sch. troncata 1 Sch. a ritocco marginale	<b>22</b>
<b>Scheggia/lama Levallois</b>	<b>6</b> 4 Semplici 1 Doppio 1 Convergente	<b>3</b> 2 Levallois 1 Musteriana	-	-	<b>5</b> 2 Clactoniani 3 Ritoccati	-	<b>14</b>
<b>Frammento</b>	-	-	-	-	<b>1</b> 1 Clactoniano	-	<b>1</b>
<b>TOT.</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>1</b>	<b>13</b>	<b>2</b>	<b>37</b>

Tabella 8.3.24 - US 5: relazione strumento/supporto.

Ugualmente, poco vincolanti sembrano essere i criteri dimensionali, sebbene si noti (Fig. 8.3.44) una certa predilezione, tra i prodotti selezionati per la trasformazione, per le schegge di dimensioni non troppo ridotte (35-45x20-30 mm), se non importanti (50-73x23-52 mm), in qualche caso a tendenza laminare (queste ultime scelte soprattutto per la confezione dei raschiatoi). Diffusa, ma non sistematica, la propensione per i supporti spessi (8-10 mm), talora carenati (15-20 mm), di norma selezionati per la produzione dei grattatoi, laddove i raschiatoi e le punte sono solitamente ottenuti su schegge piatte (4-6 mm).

Difficilmente sostenibile è altresì ritenuta l'ipotesi di parametri fisici illustranti la scelta dei supporti nella fase di trasformazione, poiché la diversa incidenza delle materie prime impiegate

nella realizzazione degli strumenti (Fig. 8.3.45) sembra meramente ricalcare il trend generale di rappresentatività dei singoli litotipi nell'intera catena operativa (*supra*).

Mancando schegge di ritocco di seconda o terza generazione e tracce di ritocchi sovrapposti, non sembrano attestare generazioni secondarie di trasformazione; è dunque probabile che gli strumenti siano stati abbandonati senza fasi intermedie di ravvimento dei margini.

In conclusione, la tecnologia degli strumenti evidenzia l'assenza di una effettiva volontà selettiva nella loro confezione. La fase di trasformazione sembra ispirata a una certa agilità tecnica, che riconduce alla logica opportunistica già trasmessa dalla fase di produzione. Da un punto di vista interpretativo (volendo anticipare le considerazioni discusse in chiusura), la bassa

incidenza degli strumenti potrebbe essere motivata in termini funzionali e rapportata allo svolgimento, nel sito, di un ventaglio limitato di

attività, in gran parte soddisfatte da supporti a margini vivi, che solo di rado erano modificati per applicazioni specifiche.

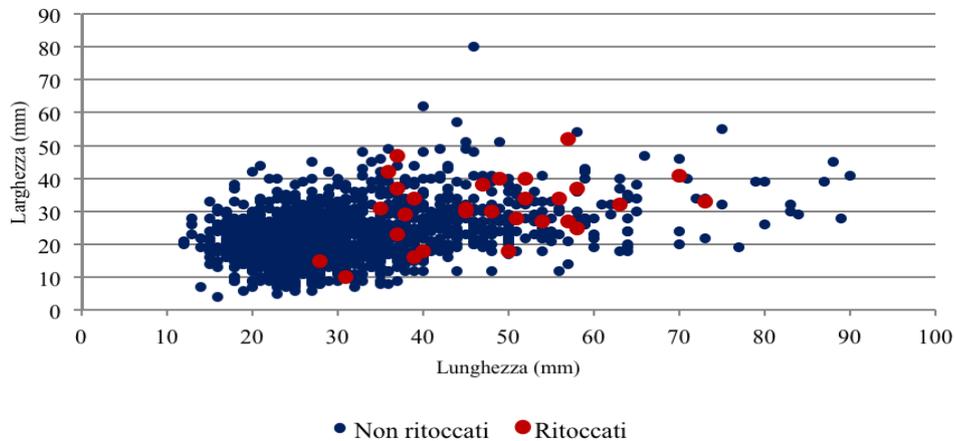


Figura 8.3.44 - US 5: confronto dimensionale tra i supporti ritoccati e quelli non ritoccati (integri e incompleti).

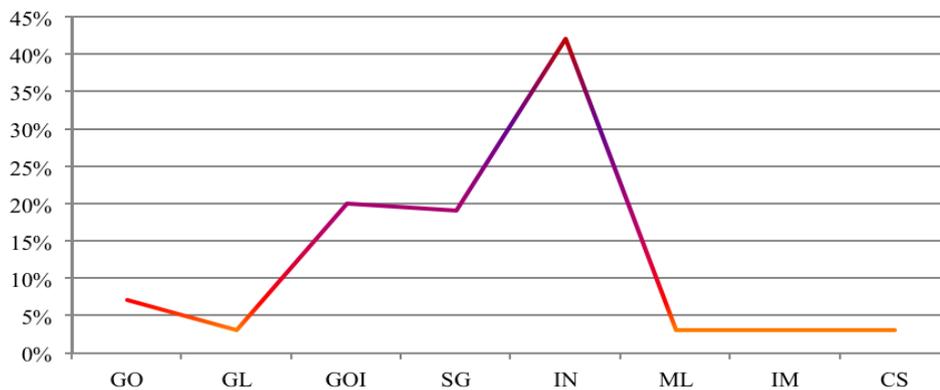


Figura 8.3.45 - US 5: incidenza percentuale dei tipi di materia prima impiegati nella fabbricazione dei manufatti ritoccati.

### I supporti assottigliati

Alla fase di trasformazione è associato anche l'*amincissement* (assottigliamento), che, sebbene si discosti dal ritocco per la sua funzione, ne condivide la posizione nell'ambito della catena operativa. Per *amincissement* s'intende un procedimento tecnico strutturato di modifica di uno o più bordi del supporto, che consiste nell'asportazione, a spese della faccia dorsale o ventrale della scheggia, di una o più schegge minute a partire da una troncatura, da una frattura o da un margine vivo (tra gli altri, Bernard-Guelle & Porraz, 2001; Peresani & Porraz, 2004; Tillet *et al.*, 2004).

Le sue finalità, non sempre chiare, sono verosimilmente connesse a tecniche di immanicamento o prensione o all'agevolazione della presa diretta.

A giudicare dalla bassa incidenza dei prodotti amincis (n=18, pari all'1,1% dei prodotti), la pratica dell'assottigliamento era condotta di rado dagli artigiani di Grotta Reali.

Interventi di modifica per *amincissement* sono presenti su diverse morfologie di prodotti, ma generalmente sui supporti di dimensioni medio-grandi (45-55x30-55 mm), soprattutto ove questi abbiano uno spessore importante (10-15 mm) (Fig. 8.3.46).

Ritocco e *amincissement* si associano su tre strumenti (un raschiatoio semplice convesso, un raschiatoio déjeté, un grattatoio); i due interventi – di cui è difficile stabilire l'ordine di successione – sono sempre operati su porzioni distinte del supporto (ad es., ritocco sinistro diretto, *amincissement* destro inverso) ed è verosimile che abbiano ruoli complementari, l'uno di funzionalizzazione diretta, l'altro di

agevolazione d'uso (prensione o immanicamento).

Pur nella bassa incisività dei supporti assottigliati e nella variabilità dei procedimenti di realizzazione, sono riconoscibili alcune tendenze tecnologiche: 1) gli stacchi sono singoli o in serie multiple di 2-3 estrazioni adiacenti (limitatamente sovrapposte); 2) l'assottigliamento investe il più delle volte la faccia ventrale della

scheggia e in alcuni casi è bifacciale; 3) i distacchi partono da un bordo di frattura o dal margine vivo della scheggia, ove non sfruttino come piano il tallone; 4) l'assottigliamento è in alcuni casi laterale, ma il più delle volte è operato in zona prossimale, forse perché mirato all'attenuazione della prominenza bulbare, cui si accompagna regolarmente l'asportazione, parziale o totale, del tallone (tallone *oté*).

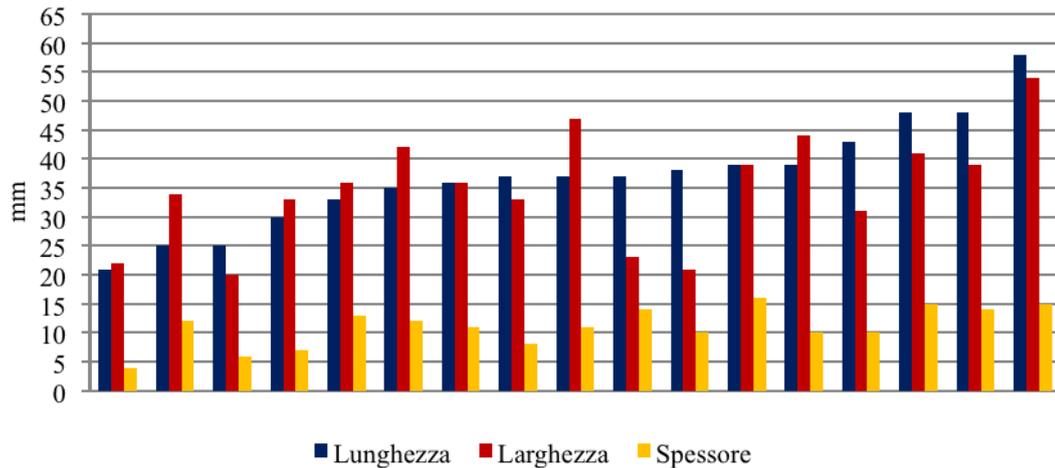


Figura 8.3.46 - US 5: tipometria dei supporti *amincis*.

In due casi l'intensità e l'estensione dell'assottigliamento (esemplare la scheggia ripresa attraverso una serie di cinque distacchi adiacenti che copre i 2/3 circa della faccia ventrale) insinuano il dubbio che si tratti, più che di modifica del supporto, di *débitage* su scheggia, anche in considerazione del fatto che i confini tra le due concezioni non sono sempre netti (per tutti, Bernard-Guelle & Porraz, 2001).

### Considerazioni finali

L'analisi dell'industria litica proveniente dall'US 5 (Figg. 8.3.47- 8.3.59) fornisce informazioni dettagliate sul comportamento tecno-economico dei neandertaliani di Grotta Reali, grazie anche alla presenza di molti rimontaggi che, salvo confermare l'omogeneità dell'insieme, consentono di tradurre oltre i limiti della virtualità alcuni passaggi degli schemi operativi.

La composizione tecnologica indica, per questa fase di occupazione, una catena operativa completa, dunque lo svolgimento, all'interno della grotta, di tutte le fasi del processo di lavorazione: inizializzazione del nucleo, produzione, trasformazione, uso, abbandono.

La materia prima – selce di vari tipi – era prelevata, sotto forma di lastre di dimensioni medio-piccole, nelle vicinanze del sito, e trasportata alla grotta in forma non modificata, benché l'assenza di blocchi grezzi o prenuclei induca a non escludere del tutto che una prima sgrossatura potesse avvenire, per alcuni blocchi, all'esterno del sito (forse sui luoghi di approvvigionamento).

L'inizializzazione e prima modellatura del blocco era compiuta con metodo ripetitivo, tramite l'asportazione, di organizzazione unipolare alternata, di grosse schegge, che di rado sono totalmente corticate proprio in ragione della morfologia dei supporti d'origine; una fase di decorticazione vera e propria, dunque, non sembra rappresentata appunto perché le lastre brute avevano una copertura corticale parziale.

Nella fase di produzione vera e propria si riconoscono strutture tecniche differenziate; differenziazione che, in quanto indipendente dalle materie prime, può essere interpretata in termini comportamentali, come risposta a obiettivi tecnici diversi.

I prodotti erano il più delle volte ottenuti tramite *débitage* opportunisto (ortogonale a più piani di percussione), metodo che, sfruttando i

piani e gli angoli naturalmente adeguati, senza una particolare preparazione del nucleo, assicurava una larga produttività senza spreco di materia prima.

Frequente si rivela tuttavia il ricorso a metodi a maggiore strutturazione (predeterminati), anch'essi però ispirati a una logica opportunistica di risparmio tecnico, percepibile, oltre che dall'ampio ventaglio dimensionale dei prodotti, dall'estremo grado di sfruttamento dei nuclei, sintomatico della messa a profitto massimale delle loro potenzialità volumetriche. A questa stessa logica è verosimilmente rapportabile l'occasionale messa in opera di catene operative secondarie, in cui le grosse schegge (perlopiù di inizializzazione) erano riutilizzate come nuclei.

Il metodo Levallois era applicato con una certa variabilità strutturale, in termini sia quantitativi – schemi lineali (a scheggia preferenziale) e schemi ricorrenti (a schegge multiple) – che qualitativi – gestione unipolare, bipolare e centripeta.

Importante anche l'incidenza di schemi discoidi, che potevano svilupparsi nell'ambito di catene operative indipendenti o essere introdotti, come sottoprocessi congiunturali, a

completamento di una catena Levallois ricorrente.

Accanto alla produzione di schegge, uno degli obiettivi della scheggiatura era l'ottenimento, seriale o occasionale, di supporti allungati, che spesso provengono da nuclei appositamente concepiti per fornire lame in serie. Il metodo laminare ha infatti un certo rilievo, seppur minoritario rispetto ad altre modalità.

Non sembra, d'altro canto, che i bordi modificati fossero ricercati con regolarità, se si considera che i manufatti ritoccati costituiscono appena il 2% dell'insieme.

Questo aspetto induce a credere che le attività svolte nel sito in questa fase fossero principalmente legate al taglio (ad es. attività di macellazione successiva alla caccia), sì da motivare il fatto che la caratteristica più comunemente ricercata fossero i margini vivi. Sembra infine che l'utilizzo del supporto (testimoniato da alcuni pseudoritocchi probabilmente prodotti dall'applicazione funzionale) non fosse seguito dal ravvivamento dei bordi, ma dal suo abbandono, cui seguiva la produzione di altri supporti: ciò spiegherebbe l'alto profitto richiesto ai nuclei e, conseguentemente, l'abbondanza dei prodotti.

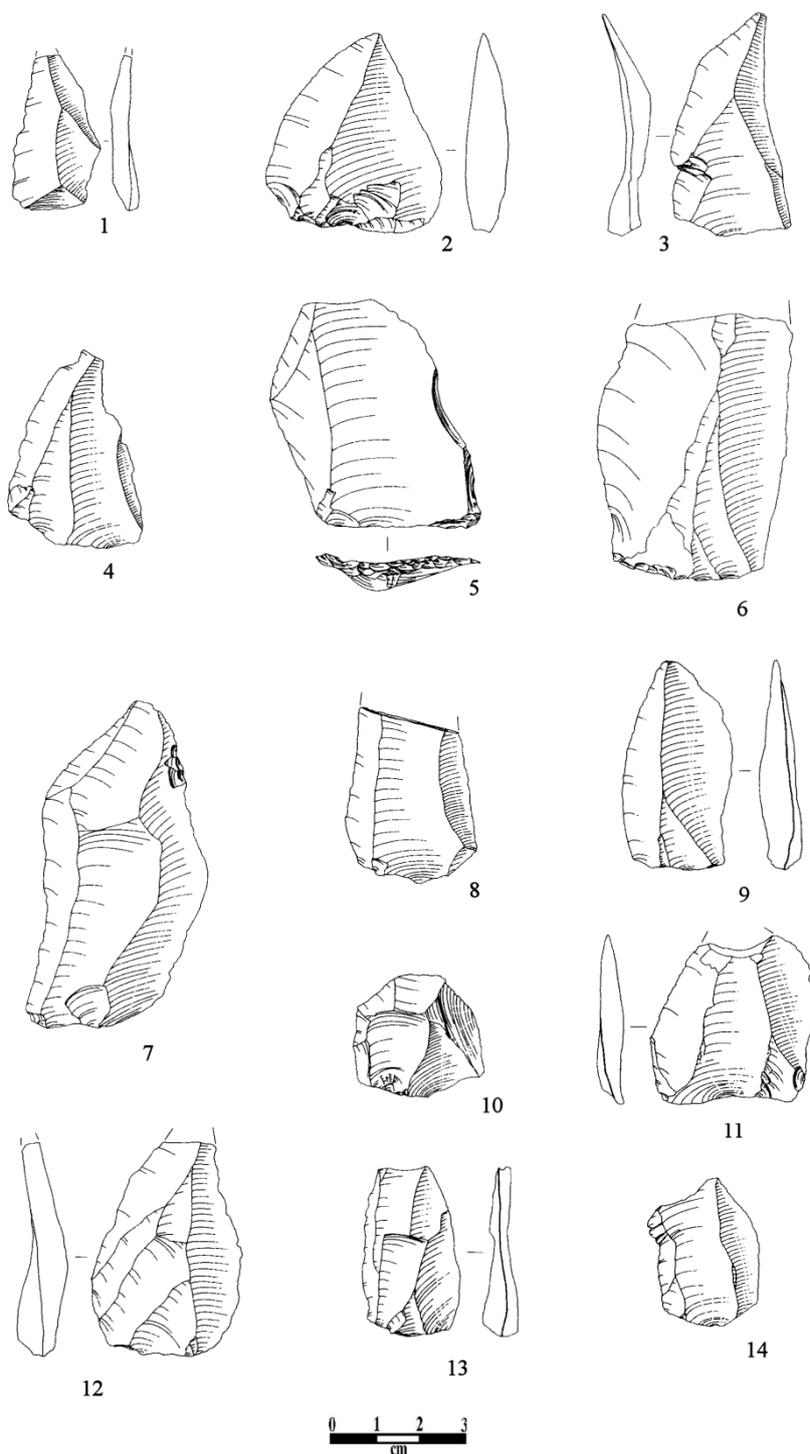


Figura 8.3.47 - US 5: débitage Levallois: [1, 5, 7-9, 11, 13, 14] schegge ricorrenti unipolari; [2-4] punte; [6, 12] schegge preferenziali; [10] scheggia ricorrente centripeta (*disegni D. Mengoli*).

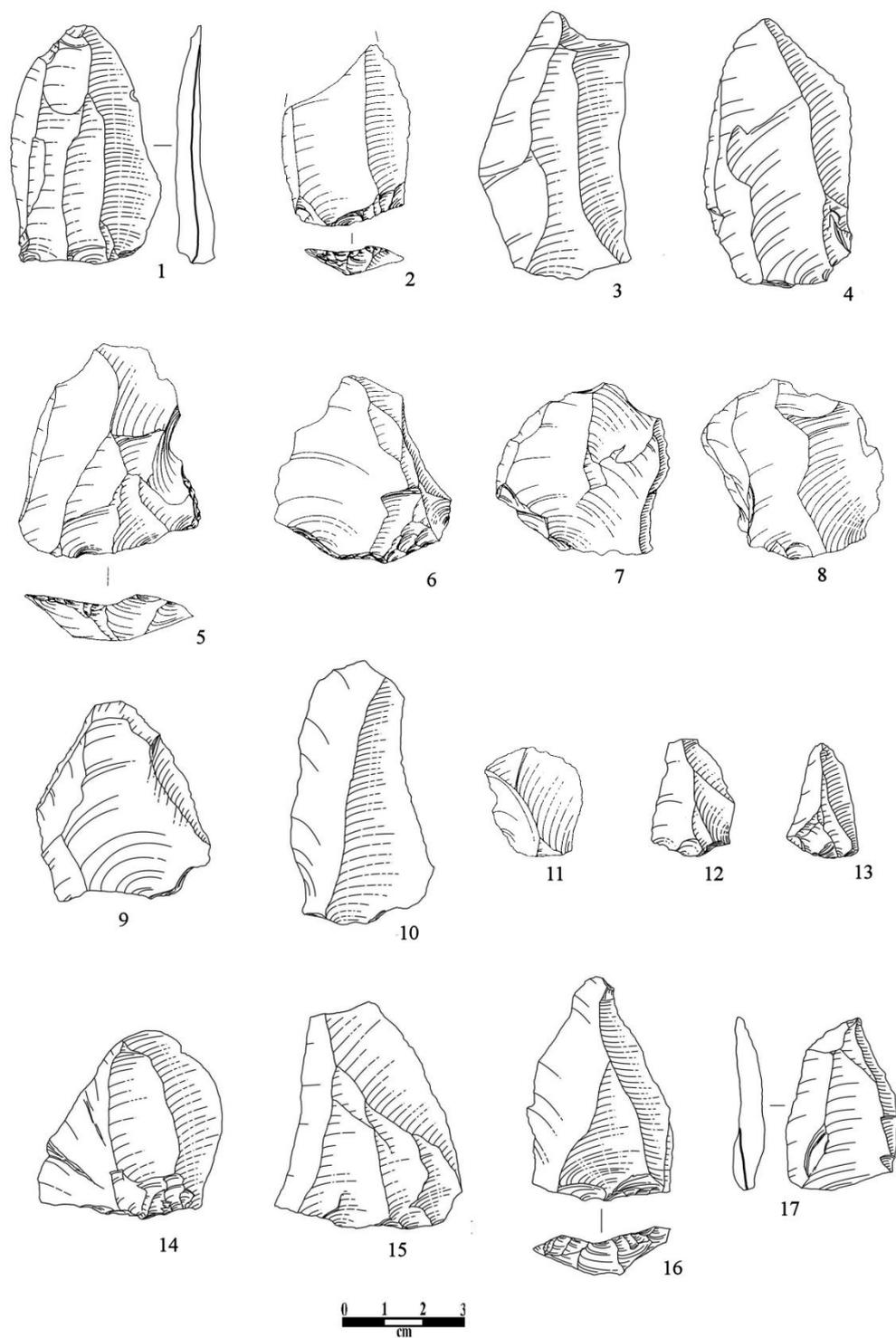


Figura 8.3.48 - US 5: débitage Levallois: [1-4, 9, 10, 13] schegge ricorrenti unipolari; [5] scheggia preferenziale; [6-8, 11, 12, 14] schegge ricorrenti centripete; [15-17] punte (disegni D. Mengoli).

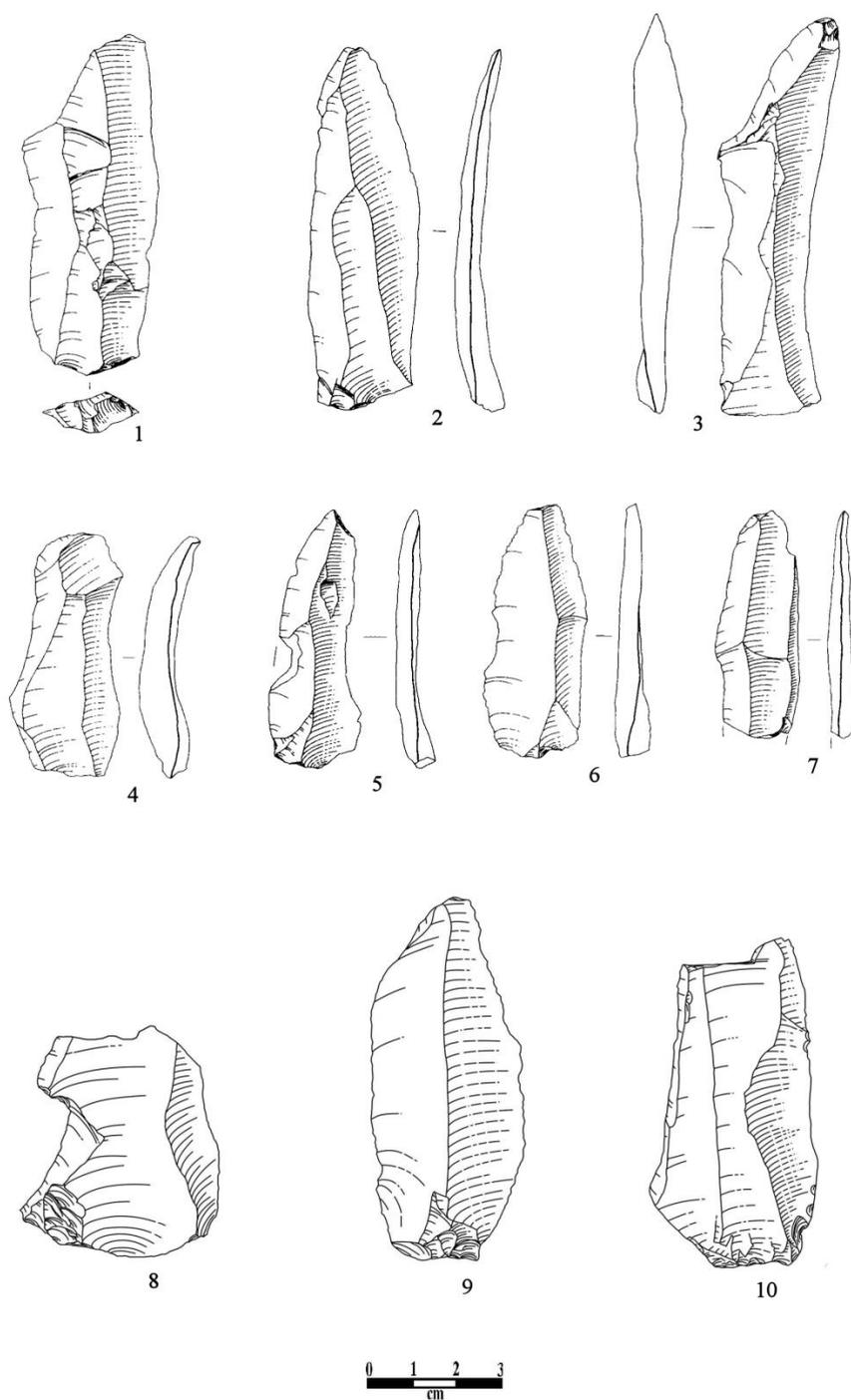


Figura 8.3.49 - US 5: débitage Levallois: [1-7, 9, 10] lame (6: da schema bipolare); [8] scheggia ricorrente unipolare (disegni D. Mengoli).

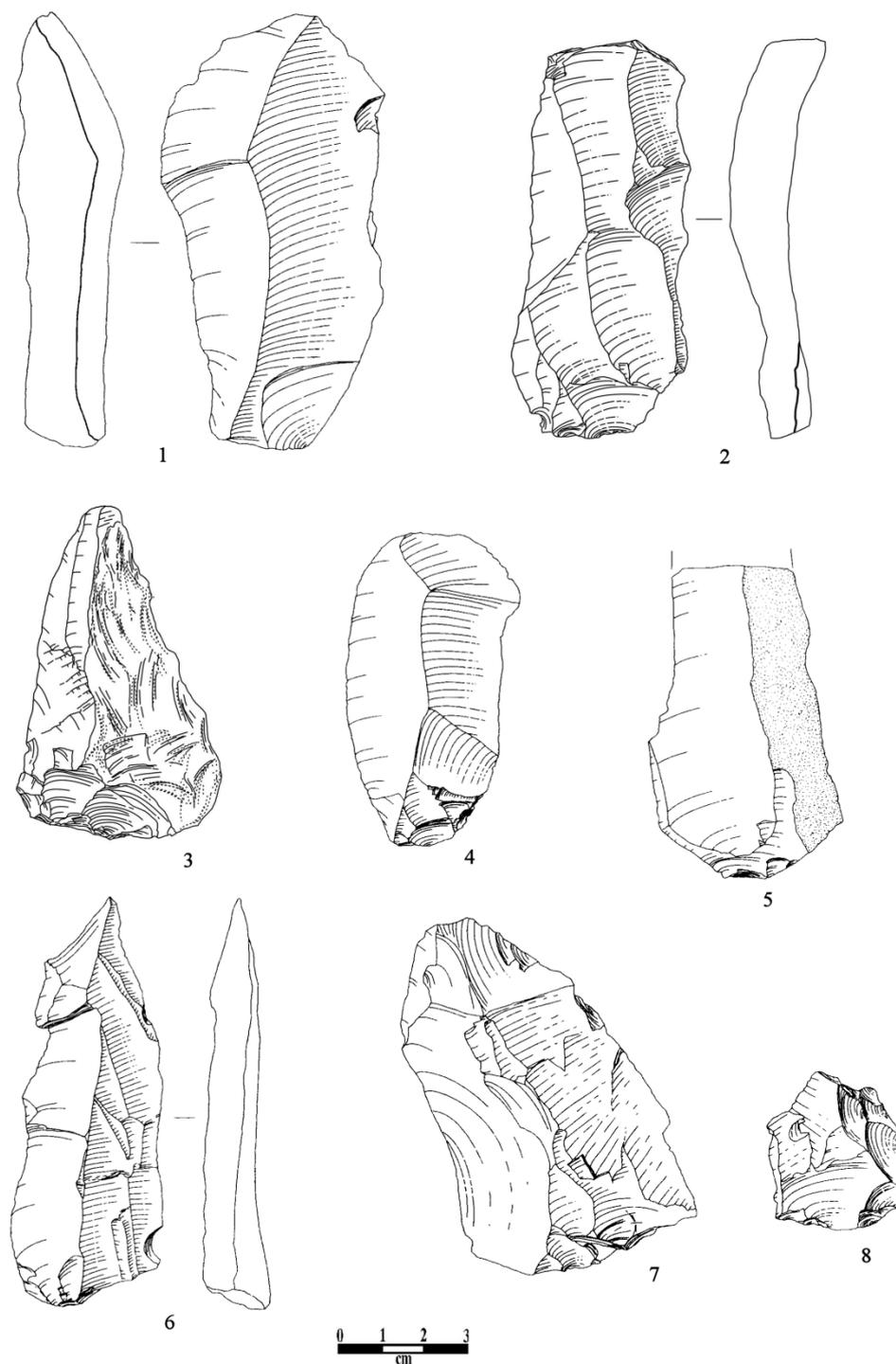


Figura 8.3.50 - US 5: [1-4] schegge Levallois; [5-8] schegge sensu lato (débitage opportunist) (disegni D. Mengoli).

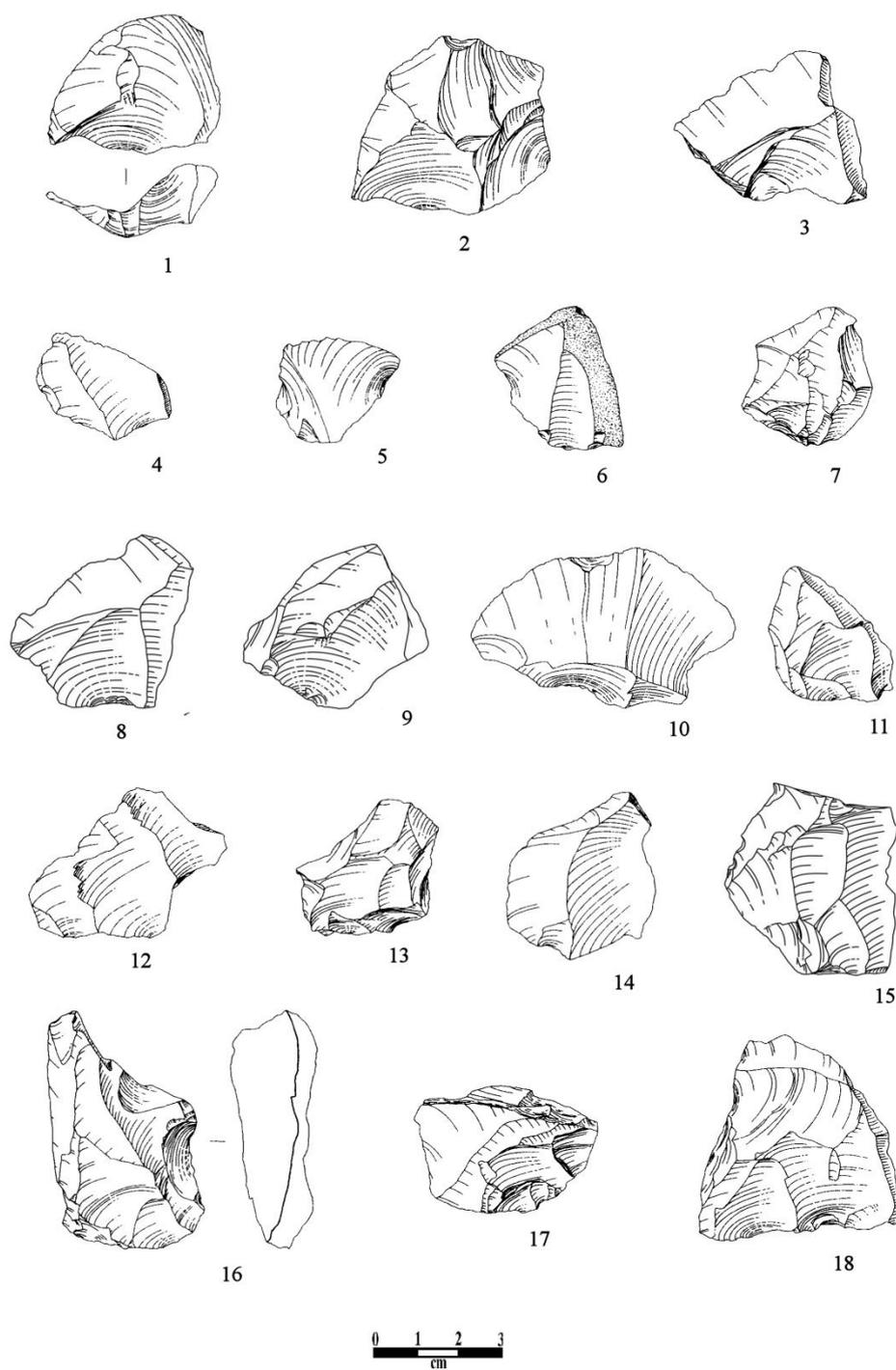


Figura 8.3.51 - US 5: schegge discoidi (3-6, 8, 9: punte pseudo-Levallois) (disegni D. Mengoli).

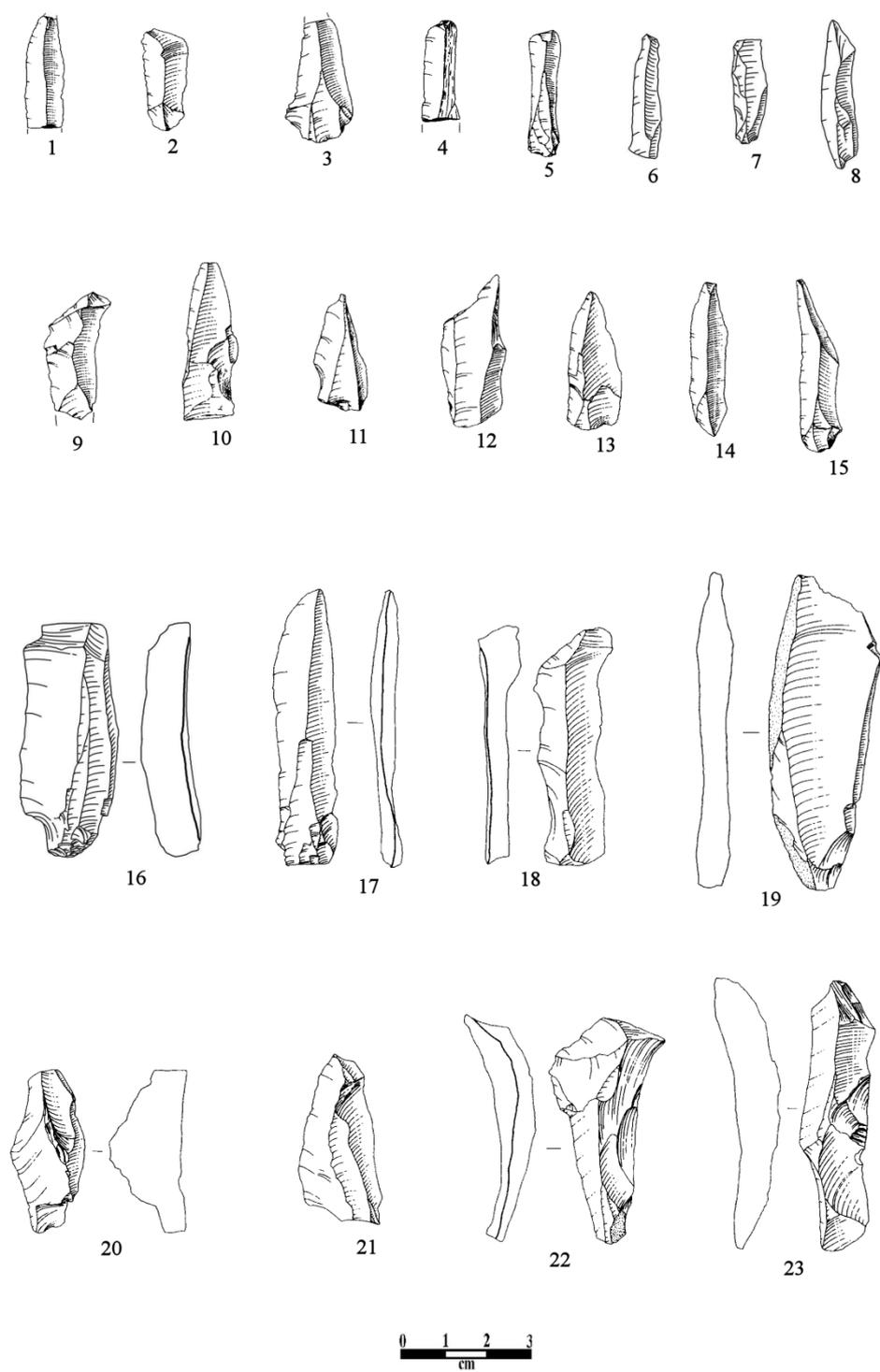


Figura 8.3.52 - US 5: débitage laminare: [1-15] lamelle; [16-19] lame; [20-23] prodotti tecnici (23: *lame à crête*) (disegni D. Mengoli).

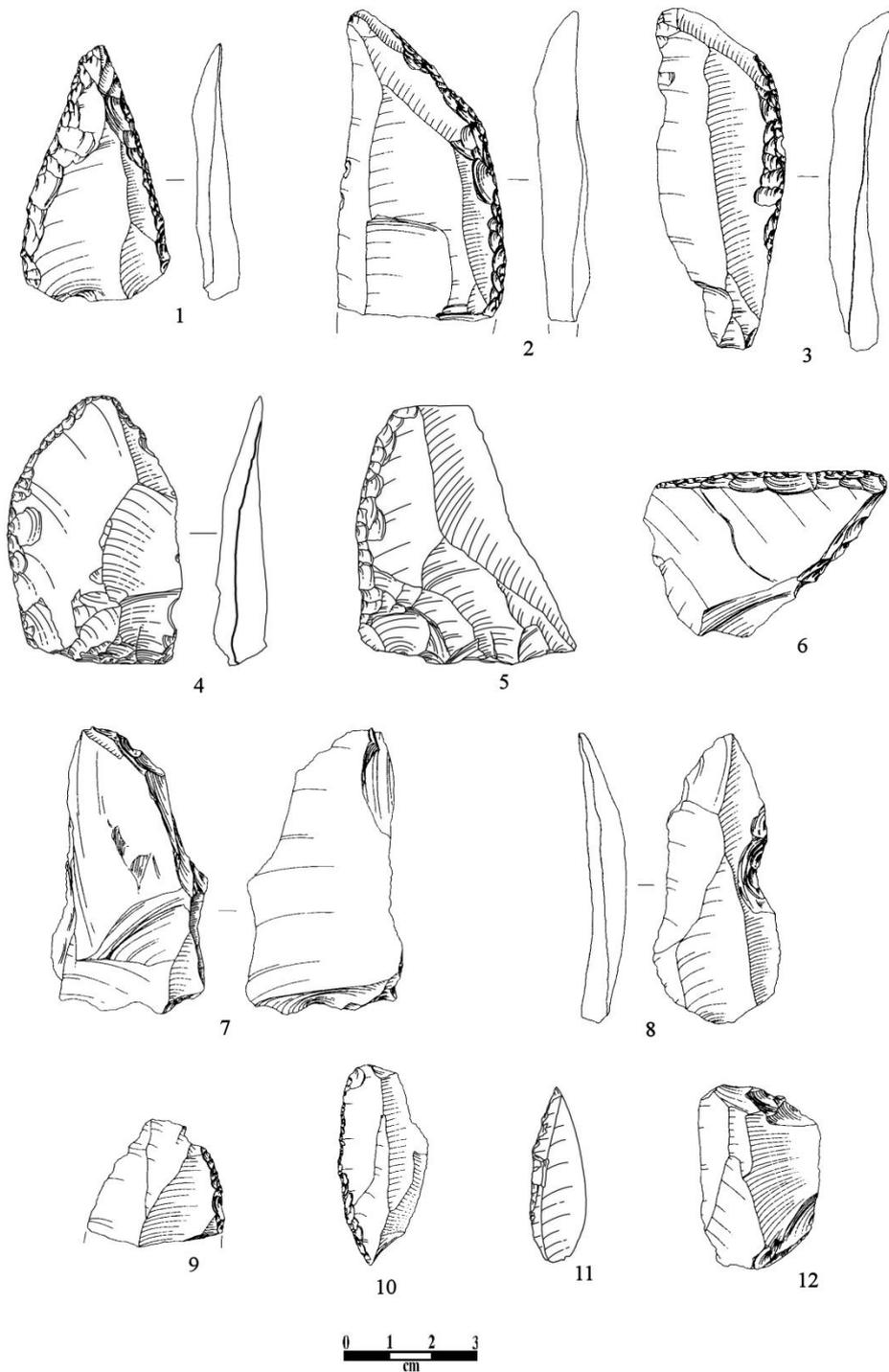


Figura 8.3.53 - US 5: strumenti: [1] punta musteriana; [2-5] raschiatoi semplici; [6] raschiatoio *déjeté*; [7] incavo su estremità; [8] incavo clactoniano; [9-10] raschiatoi a ritocco erto; [11] scheggia a ritocco marginale; [12] grattatoio (*disegni D. Mengoli*).

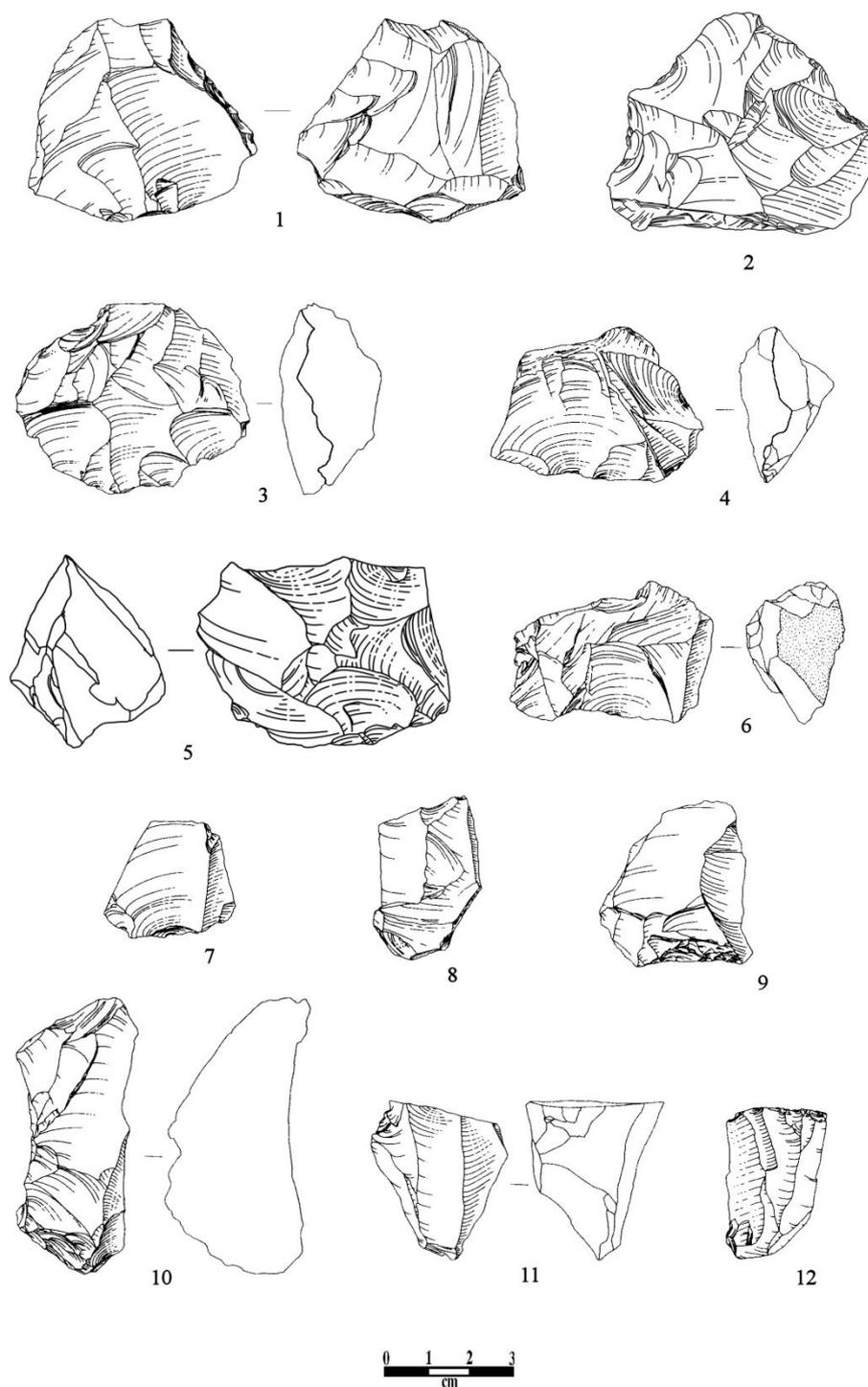


Figura 8.3.54 - US 5: nuclei: [1] su scheggia; [2-4] Levallois ricorrenti centripeti; [5-6] discoidi (5: bifacciale; 6: unifacciale); [7, 8, 10] frammenti; [9] opportunistica; [11-12] a lame/lamelle (disegni D. Mengoli).



Figura 8.3.55 - US 5: débitage Levallois (dimensioni del reperto in alto a sinistra: 38x33 mm - *foto A. Priston*).



Figura 8.3.56 - US 5: débitage discoïde (dimensioni del reperto in alto a destra 24x48 - foto A. Priston).



Figura 8.3.57 - US 5: lame (dimensioni del reperto in alto a sinistra: 77x19 mm (foto A. Priston).



Figura 8.3.58 - US 5: lame e lamelle (dimensioni del reperto in alto a sinistra: 35x8 mm (foto A. Priston).



Figura 8.3.59 - US 5: schegge, lame, strumenti, nuclei, débris e frammenti (foto A. Priston).

## 8.4 L'INDUSTRIA DEI LIVELLI SUPERIORI (Ettore Rufo)

### Premessa

Questo capitolo ospita osservazione sull'industria proveniente dalle US 2abc e 2β/2γ (in quest'ultima sono compresi anche gli elementi appartenenti all'US denominata 2α 1-2, che rappresenta un fenomeno localizzato all'interno del livello 2β). Diverse ragioni motivano la sinteticità della trattazione rispetto alla maggiore puntualità usata nell'analisi dell'industria dell'US 5: in primis, il campione di materiale esaminato relativo ai livelli superiori è più ristretto; in secondo luogo, lo studio tecnologico non ha evidenziato divergenze nette nella composizione relativa ai diversi livelli, ragione che ha indotto, in altra sede (Rufo *et al.*, 2006), a una trattazione riunita, qui rifuggita soprattutto in ragione delle datazioni disponibili per i diversi livelli.

Per la descrizione della catena operativa e dei metodi, dunque, si rimanda al capitolo precedente. In questa sezione si tenterà più che altro di evidenziare dicotomie e convergenze esistenti nell'applicazione dei metodi – e, più in generale, nelle scelte tecniche – tra un livello e l'altro.

### Composizione dell'insieme

Il campione di materiale analizzato ammonta a un totale di 824 elementi e include la totalità dei reperti dell'US 2β/2γ e una nutrita porzione di reperti dell'US 2abc, recuperati nelle campagne di ricerca 2002, 2005 (US 2abc - US 2β/2γ), 2006 e 2007 (US 2β/2γ).

CATEGORIE	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
Schegge a débitage noto	224	80,6	397	72,6
Débris	20	7,2	62	11,4
Frammenti indeterminati	22	7,9	67	12,3
Nuclei	12	4,3	18	3,3
Distacchi termici	-	-	1	0,2
Lastrine	-	-	1	0,2
<b>TOT.</b>	<b>278</b>	<b>100</b>	<b>546</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.1 - Livelli superiori: composizione generale degli insiemi litici.

In entrambi i livelli – come per l'US 5 – la categoria tecnologica meglio rappresentata è quella dei prodotti a débitage noto (Tab. 8.4.1), ove i nuclei sono presenti in pochi esemplari.

Notevole – soprattutto per l'US 2β/2γ – la frequenza dei supporti non reinseribili nelle fasi della catena operativa (débris e frammenti indeterminati), mentre sono assenti le schegge da distacco termico, documentate, seppur sporadicamente, nell'US 5. Mancano altresì percussori e ritoccatore, oltre che blocchi grezzi o prenuclei.

### Economia della materia prima

La materia prima utilizzata, anche nei livelli in esame, è esclusivamente selce, con isolate presenze di calcare e calcare silicizzato. I tipi descritti su base macroscopica sono i medesimi classificati per l'US 5 (Tab. 8.4.2).

Per entrambe le US, le percentuali d'uso più significative sono quelle relative alla selce di qualità media, a grana fine o microbrecciata – GOI e IN (nell'US 2abc, tuttavia, per la selce di qualità buona rientrante nei tipi GO e GL si registrano valori leggermente più alti rispetto agli altri livelli); d'altro canto, una suddivisione cromatica vede la prevalenza della classe che raggruppa le quattro varietà di grigio, sì da riflettere il trend evidenziato per l'US 5, rispetto alla quale le divergenze esistenti sono di poco conto (da rimarcare, soltanto, l'assenza o infrequente attestazione di tipi minoritari, che nell'US 5, seppur documentati da occorrenze unitarie, lasciavano ipotizzare una provenienza non locale).

Anche in questo caso i diversi gradi di rappresentatività, più che riflettere scelte tecniche, sembrano rispecchiare i livelli di disponibilità sui luoghi di raccolta.

Allo stesso modo, non si osservano comportamenti tecnici differenziati in relazione al tipo di materia prima, sì che – è bene anticiparlo – la diversificazione delle scelte tecniche e dei metodi, anche per i livelli superiori, sembra indipendente da vincoli materiali.

Come per l'US 5, anche per le US 2abc e 2β/2γ i supporti di partenza sono sempre lastrine di dimensioni medio-piccole; i residui corticali riconducono in un solo caso all'uso di ciottoli.

### Stato fisico e di integrità dei manufatti

Il materiale presenta uno stato di conservazione generalmente fresco. Le alterazioni si limitano, come da norma, a una patina biancastra più o meno profonda ed estesa,

che interessa l'80% ca. dei manufatti (con percentuali leggermente più alte rispetto al materiale dell'US 5), mediamente più significativa per l'US 2abc (85%) rispetto all'US 2β/2γ (81%).

TIPO	CODICE MUNSELL	US 2abc		US 2β/2γ	
		n.	%	n.	%
1. Grigio omogeneo (GO)	GLE Y 1 6/N grey	18	6,8	15	2,7
2. Grigio listato (GL)	GLE Y 2 6/1 10B bluish grey	20	7,1	17	3,1
3. Grigio opaco con incl. (GOI)	GLE Y 2 7/1 10B-5PB light bluish grey	96	34,8	133	24,4
4. Sfumature di grigio (SG)	GLE Y 2 5/1 (4/1) 5B bluish grey	33	11,2	81	14,8
5. Nero (N)	GLE Y 2 2.5/1 10B bluish black	8	3	14	2,6
6. Inclusioni nere (IN)	GLE Y 1 8/N white	52	19,1	150	27,5
7. Marrone listato (ML)	10YR 6/4 light yellowish brown	3	1,1	4	0,7
8. Inclusioni marrone (IM)	10YR 7/4 very pale brown	30	10,1	58	10,6
9. Ambrato (A)	5YR 5/4 reddish brown	3	1,1	4	0,7
10. Beige (B)	10YR 6/3 pale brown	-	-	1	0,2
11. Cioccolato (C)	5YR 3/1 very dark grey	-	-	-	-
12. Calcare (CAL)	---	-	-	1	0,2
13. Calcare silicizzato (CALS)	---	3	0,8	8	1,5
14. Indeterminata (I)	---	13	4,9	60	11
<b>TOT.</b>		<b>278</b>	<b>100</b>	<b>546</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.2 - Livelli superiori: valori assoluti e percentuale di attestazione delle diverse varietà di materia prima.

Sono state altresì osservate le caratteristiche lucidature che l'analisi microscopica (Ziggiotti, 2006) ha presentato come rapportabili al fenomeno del *soil sheen* (Fig. 8.4.1), escludendone dunque una possibile connessione con l'applicazione funzionale.

I pochi pseudoritocchi presenti sono perlopiù marginali, pur non mancando occorrenze di pseudoritocchi profondi a delimitazione talvolta denticolata, taluni relazionati – si crede, ma con la dovuta prudenza – all'uso del supporto, specie ove si associno a fratture da flessione.

I prodotti che riportano simili tracce (per la cui casistica si rimanda al cap. precedente) sono in percentuali abbastanza alte per entrambi i livelli (US 2abc: 30%; US 2β/2γ 16%) e largamente superiori rispetto all'US 5 (7%). Esse sono presenti soprattutto su supporti di dimensioni medio-grandi (30-65 mm di lunghezza), spesso su prodotti laminari (specialmente nell'US 2β/2γ), e si osservano quasi sempre su uno dei lati lunghi. Talora gli strumenti presentano smussature (da uso?) sul margine opposto a quello ritoccato intenzionalmente (US 2abc: tre raschiatoi; US 2β/2γ: tre raschiatoi, un denticolato, un incavo clactoniano).

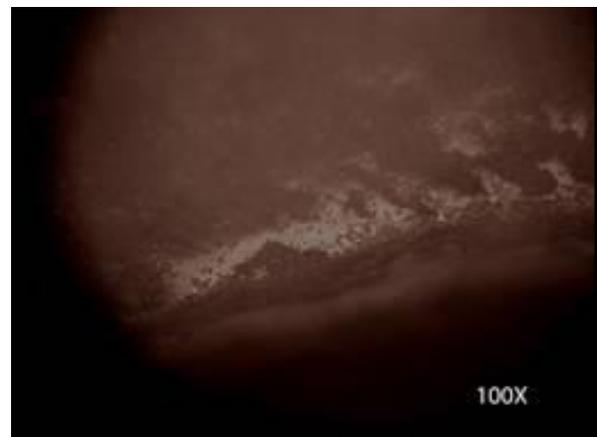


Figura 8.4.1 - US 2α: alterazione sul margine di una scheggia visibile al microscopio metallografico (da Ziggiotti, 2006).

Le alterazioni termiche, che si presentano nelle forme già descritte (coppelle, zigrinature, variazioni cromatiche, fratturazioni etc.), interessano una percentuale abbastanza ristretta dei campioni, con minore rilievo per l'US2abc (8,3%) rispetto all'US2β/2γ (9,2%).

Lo stato di conservazione mostra alcune discordanze tra i due campioni (Tab. 8.4.3): se per l'US 2β/2γ lo stato d'integrità si attesta su

valori medi ottimali (integri+incompleti=73,8%), riflettendo il trend ricavato per l'US 5, l'US 2abc mostra una maggiore incidenza delle fratture (integri+incompleti=67,4%), dato correlabile al più generale grado di disturbo tafonomico del livello.

INTEGRITÀ	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
Integro	67	30	169	43
Incompleto	84	38	124	31
Frattura prossimale	11	4,9	28	7,1
Frattura distale	27	12	42	11
Frattura laterale <i>Siret</i>	4	20	8,9	2
Frammento mediano	12	5,4	15	3,8
Frattura composita	3	1,3	8	2
<b>TOT.</b>	<b>224</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.3 - Livelli superiori: stato d'integrità dei manufatti (dal computo sono esclusi débris e frammenti indeterminati).

In seno ai supporti frammentari, dominano le fratture distali, prevalentemente osservate sui prodotti allungati e a tendenza laminare, seguite dalle fratture laterali nell'US 2abc, dalle fratture prossimali nell'US 2β/2γ; in entrambi i livelli non sono poi infrequenti le fratture bitrasversali.

Le rotture sono per la gran parte attribuibili a fenomeni postdeposizionali, ma non mancano casi di fratture da flessione, probabilmente connesse all'applicazione funzionale del supporto. Rare le fratture interpretate come contestuali al débitage, quali i tipici pseudo-bulini di Siret.

Da rilevare infine che, nell'US 2β/2γ, i supporti incompleti recano spesso delle microfrazture in corrispondenza del tallone, solitamente a profilo netto e leggermente inclinate verso l'interno; pur nella parzialità dei dati, la ricorrenza di tali stimate insinua il dubbio che la loro genesi possa rintracciarsi in azioni di asportazione volontaria del tallone, di tecnologia discosta rispetto alla pratica

dell'assottigliamento, comunemente più invadente e visibile.

### Le catene operative

Anche per le US 2abc e 2β/2γ la catena operativa è completa e sembra che si sia dispiegata interamente o prevalentemente *in situ*, come indicato dalla presenza, negli insiemi, delle categorie tecnologiche appartenenti alle diverse fasi della lavorazione (decorticazione/inizializzazione, messa in forma del nucleo, piena produzione, trasformazione e abbandono) (Tab. 8.4.4).

La fase di decorticazione, come per l'US 5, è sottorappresentata, soprattutto in ragione – si crede – della natura dei supporti d'origine (lastrine), caratterizzate da un cortice a copertura parziale.

La fase meglio illustrata è quella del *plèin débitage*, che riconduce, per entrambi i livelli, alla messa in opera di schemi tecnici differenziati e autonomi; di rado la catena operativa principale è integrata da una catena secondaria (débitage su scheggia). Alle sottofasi di messa e rimessa in forma sono probabilmente ascrivibili molti dei sottoprodotti indeterminati (débris), oltre che un certo numero di schegge “generiche” e di prodotti tecnici tipici. Scarsamente rappresentata, in concordanza con quanto visto per l'US 5, la fase di trasformazione dei supporti tramite ritocco o assottigliamento.

La fase di abbandono è tratteggiata da pochi nuclei che hanno, nella media, dimensioni estremamente ridotte, a testimoniare uno sfruttamento spinto della materia prima; un opportunismo economico suggerito anche dalla supposta messa in opera di catene operative miste e congiunturali, per cui metodi diversi possono essere adottati nelle diverse fasi di riduzione del nucleo (ad es., Levallois ricorrente ultimato con metodo discoide).

### Fase di concretizzazione e inizializzazione

Come per l'US 5, anche per i livelli superiori una fase di decorticazione vera e propria non sembra documentata e tale evidenza non è motivabile alla luce dell'eventualità che essa sia stata in parte svolta all'esterno del sito, ma piuttosto considerando che i supporti d'origine, nativamente poco corticati, facevano sì che la fase di inizializzazione non sempre coincidesse con l'asportazione di schegge

corticali. È dunque presumibile – ipotesi già proposta per l'industria dell'US 5 – che l'ottenimento di schegge a cortice residuale si desse come fenomeno congiunturale nel corso della sequenza di riduzione, come indicato anche

dall'analisi dimensionale, che non mostra sensibili differenze tra i prodotti corticali e quelli non corticali, comprendendo tra i primi anche le schegge a cortice totale/semi-totale (Figg. 8.4.2 e 8.4.3).

COMPOSIZIONE TECNOLOGICA	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
<b>I) Acquisizione:</b>	-	-	<b>1</b>	<b>0,2</b>
Blocchi bruti o testati	-		1	
<b>II) Decorticazione / messa in forma:</b>	<b>4</b>	<b>1,4</b>	<b>12</b>	<b>2,2</b>
Schegge a cortice totale/semi-totale	3		9	
Schegge a cortice esteso (> 50%)	1		3	
<b>III) Débitage - prodotti (inclusi prodotti a cortice residuale poco esteso):</b>	<b>220</b>	<b>79,2</b>	<b>385</b>	<b>70,5</b>
Schegge Levallois preferenziali	7		17	
Schegge Levallois ricorrenti	23		76	
Schegge e lame s.l.	130		210	
Schegge Kombewa	10		12	
Schegge discoidi	40		43	
Lame <i>stricto sensu</i>	10		27	
<b>IV) Débitage - nuclei:</b>	<b>12</b>	<b>4,3</b>	<b>18</b>	<b>3,3</b>
Nuclei Levallois a scheggia preferenziale	-		1	
Nuclei Levallois ricorrenti	1		3	
Nuclei discoidi	1		-	
Nuclei laminari	2		3	
Nuclei su scheggia	2		3	
Nuclei poco strutturati	5		2	
Frammenti indeterminati	1		6	
<b>V) Diversi:</b>	<b>42</b>	<b>15,1</b>	<b>130</b>	<b>23,8</b>
Débris	20		62	
Frammenti indeterminati	22		67	
Distacchi termici	-		1	
<b>TOT.</b>	<b>278</b>	<b>100</b>	<b>546</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.4 - Livelli superiori: composizione tecnologica degli insiemi.

A fronte di una presenza poco più che isolata di prodotti a cortice totale o esteso (distribuito su più di  $\frac{2}{3}$  della faccia dorsale), tra i prodotti corticali sono maggioritarie le schegge a cortice laterale (Tab. 8.4.5) – talora tipici coltelli a dorso naturale – che tendono a essere allungate, raggiungendo talvolta indici laminari.

In un caso è stato descritto un cortice totale appartenente a un ciottolo.

Le schegge corticali, per entrambi i campioni, provengono principalmente da un débitage unipolare (US 2abc: 37%; US 2β/2γ: 53%) (Fig. 8.4.4) ma i prodotti di modulo ridotto riportano sovente negativi d'organizzazione ortogonale o incrociata. L'inizializzazione del blocco, dunque, sembra essere stata condotta secondo un metodo "opportunist" e ripetitivo, basato sull'utilizzo

massimale di un unico piano di percussione e il successivo passaggio ad altri piani aperti dalle prime asportazioni.

Se nell'US 2abc i prodotti corticali non sono mai stati scelti per la confezione di strumenti, nell'US 2β/2γ sette sono i casi di schegge corticali ritoccate: un grattatoio atipico (su scheggia a tallone naturale), un bulino atipico, due incavi clactoniani (uno dei quali su scheggia a dorso naturale), tre raschiatoi (esemplare, tra questi, il raschiatoio doppio concavo-convesso ottenuto su una calotta a cortice totale, modificato tramite ritocco parziale, corto su un lato, lungo sull'altro. Isolate le evidenze di supporti corticali *amincis* (US 2abc: n=1; US 2β/2γ: n=3).

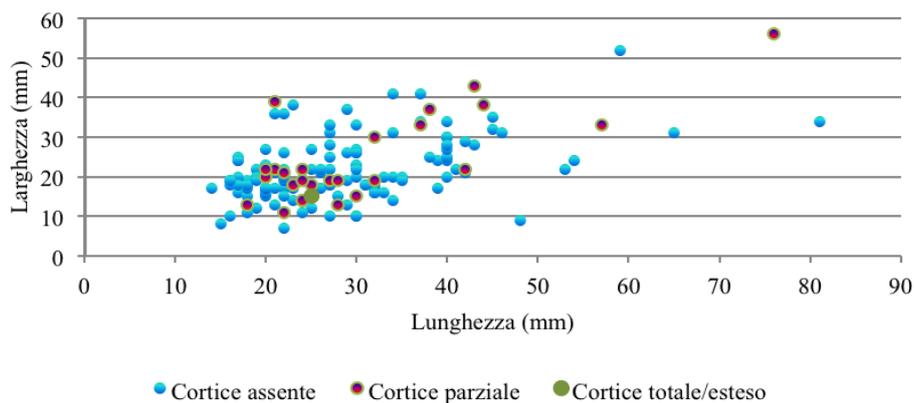


Figura 8.4.2 - US 2abc: confronto dimensionale tra prodotti corticali e prodotti non corticali.

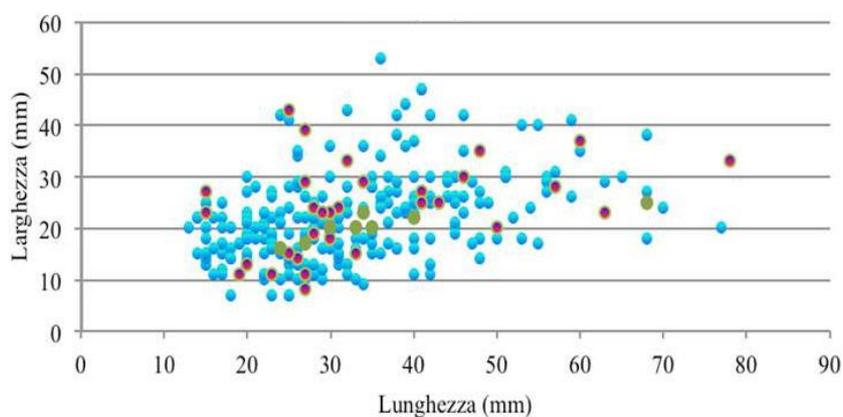


Figura 8.4.3 - US 2β/2γ: confronto dimensionale tra prodotti corticali e prodotti non corticali (per la legenda cfr. Fig. 8.4.2).

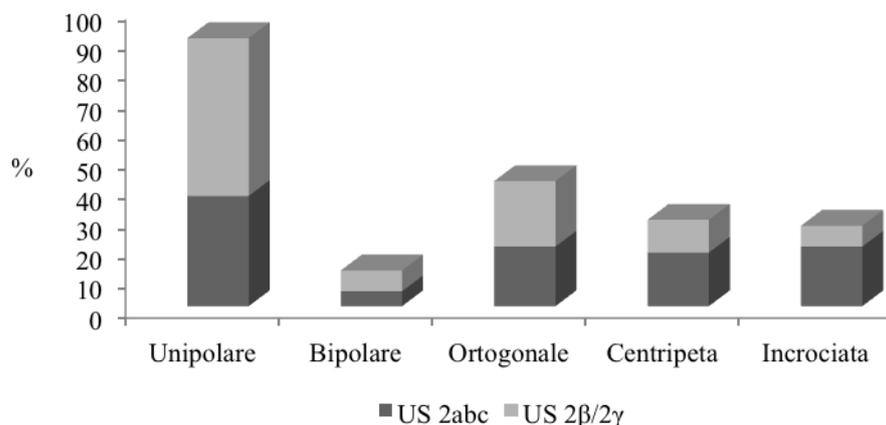


Figura 8.4.4 - Livelli superiori: organizzazione dei distacchi sui prodotti a cortice parziale.

CORTICE	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
Assente	184	82,1	346	87,1
Totale	2	0,9	4	1
Semi-totale	1	0,4	5	1,3
Prossimale	6	2,7	9	2,3
Distale	8	3,6	7	1,8
Laterale	19	8,5	23	5,7
Mediano	4	1,8	3	0,8
Residuale misto	-	-	-	-
<b>TOT.</b>	<b>224</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.5 - Livelli superiori: differenziazione delle schegge corticali (sono esclusi débris e frammenti).

### Fase di *plein débitage*: sintesi dei metodi

Per gli insiemi in esame l'analisi incrociata di prodotti e nuclei ha portato al riconoscimento, nella produzione, di diversi metodi di *débitage* autonomi, che sono gli stessi descritti per l'US 5 (Figg. 8.4.5 e 8.4.6).

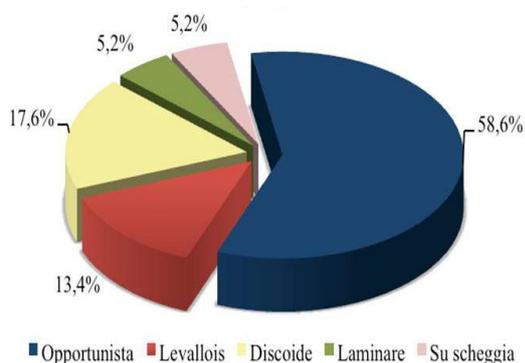


Figura 8.4.5 - US 2abc: metodi di débitage.

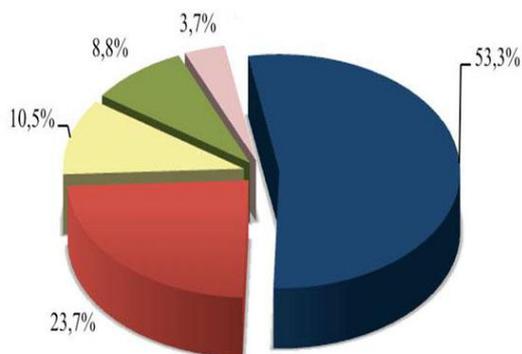


Figura 8.4.6 - US 2β/2γ: metodi di débitage (per la legenda cfr. Fig. 8.4.5).

Se la segmentazione mostra l'adozione dei medesimi schemi tecnici nei diversi livelli analizzati, è possibile tuttavia notare alcune divergenze nell'incidenza dei vari metodi tra un'US e l'altra, talora abbastanza significative.

Evitando dunque una definizione puntuale dei singoli metodi, in considerazione del fatto che la loro applicazione risponde ai criteri tecnici già descritti nel capitolo precedente, si tenterà in questa sede di registrare – ed eventualmente motivare – le dissonanze più o meno nette emerse dall'analisi comparativa delle modalità tecniche nei diversi livelli.

Come nell'US 5, anche nei livelli superiori il metodo opportunista (ortogonale a più piani di percussione) è predominante (con una media del 56%) sui cosiddetti metodi "predeterminati".

In seno a questi, il metodo Levallois, che nell'US 2β/2γ fa registrare percentuali di poco superiori a quelle dell'US 5 (US 5: 20,1%, US 2β/2γ: 23,7%) e maggioritarie nel confronto con gli altri metodi (escluso l'opportunist), nell'US 2abc sembra perdere d'importanza (13,4%), soprattutto rispetto al metodo discoide.

Il metodo discoide, a sua volta, assume un rilievo particolare nell'US 2abc (17,6%), mentre negli altri campioni la sua incidenza non supera mai quella del metodo Levallois (US 5: 8,8%, US 2β/2γ: 10,5%).

Nell'US 2β/2γ, d'altra parte, a un calo considerevole del *débitage* opportunista (53,3%, rispetto al 60% circa degli altri livelli) corrisponde un aumento d'importanza del *débitage* laminare, che, se negli altri campioni è sempre nettamente minoritario rispetto agli altri metodi (US 5: 6,3%, US 2abc: 5,2%), raggiunge qui percentuali rilevanti (8,8%).

Il *débitage* su scheggia, in modo omologo per i diversi livelli, si attesta su percentuali basse (US 2abc: 5,2%, US 2β/2γ: 3,7%), con lievi deviazioni rispetto all'US 5 (3,1%), a conferma di come anche nei livelli superiori la messa in opera di catene operative secondarie fosse solo occasionale.

Sin d'ora, anticipando le valutazioni finali, è possibile proporre alcune considerazioni d'ordine interpretativo:

- per l'US 2abc l'inversione di tendenza Levallois/discoide, seppur espressiva, può essere motivata in termini puramente congiunturali, d'incrocio tra i due metodi, considerando che – come già proposto precedentemente – una catena discoide, oltre che essere indipendente, può anche essere introdotta a conclusione di una

catena Levallois ricorrente. Le due modalità, d'altra parte, in fase di produzione forniscono supporti che, almeno da un punto di vista funzionale, hanno le stesse caratteristiche (schegge a margine vivo e area funzionale limitata dalla prensione).

- l'importanza del débitage laminare nell'US 2β/2γ può al contrario riflettere intenzioni tecniche diverse, sintetizzabili nella volontà più netta di ottenere supporti allungati in serie ricorrente, i quali, rispetto alla scheggia, hanno il vantaggio di distanziare la mano dalla zona applicativa, isolando il punto di prensione dalla porzione funzionale. Obiettivi tecnici diversi risponderrebbero, in tal caso, a necessità

economiche diverse: la crescente produzione di lame indicherebbe una virata nei modi d'uso, se non lo svolgimento di attività almeno in parte differenti rispetto agli orizzonti in cui tali supporti erano sì ricercati, ma con minore ricorrenza. La volontà tecnica di ottenere lame in gran quantità è confortata anche dall'analisi tradizionale degli indici laminari ( $I_{lam} = \text{Tot. lame} \times 100 / \text{schegge+lame}$ ), che non tiene conto dei metodi, ma solo delle convenzioni dimensionali definenti il confine scheggia/lama: nell'US 2β/2γ l'indice laminare è pari a 19,9 ("forte", ai limiti con il "molto forte"), ove nell'US 5 è ugualmente forte, ma di valore più basso (15,6) e nell'US 2abc rientra nell'intervallo "medio" (11,2).

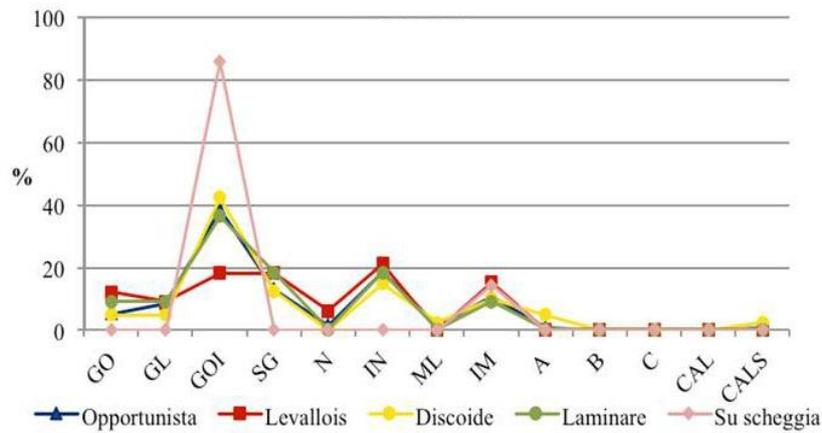


Figura 8.4.7 - US 2abc: economia della materia prima: rapporto materie prime - metodi (GO = grigio omogeneo; GL = grigia listata; GOI = grigio opaco con inclusioni; SG = sfumature di grigio; N = nera; IN = inclusioni nere; ML = marrone listata; IM = inclusioni marrone; A = ambrata; B = beige; C = cioccolato; CAL = calcare; CALS = calcare silicizzato).

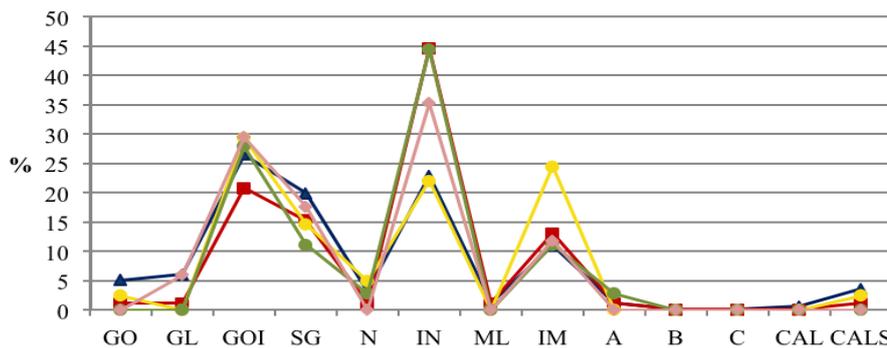


Figura 8.4.8 - US 2β/2γ: economia della materia prima: rapporto materie prime - metodi (per la legenda e le abbreviazioni cfr. Fig. 8.4.7).

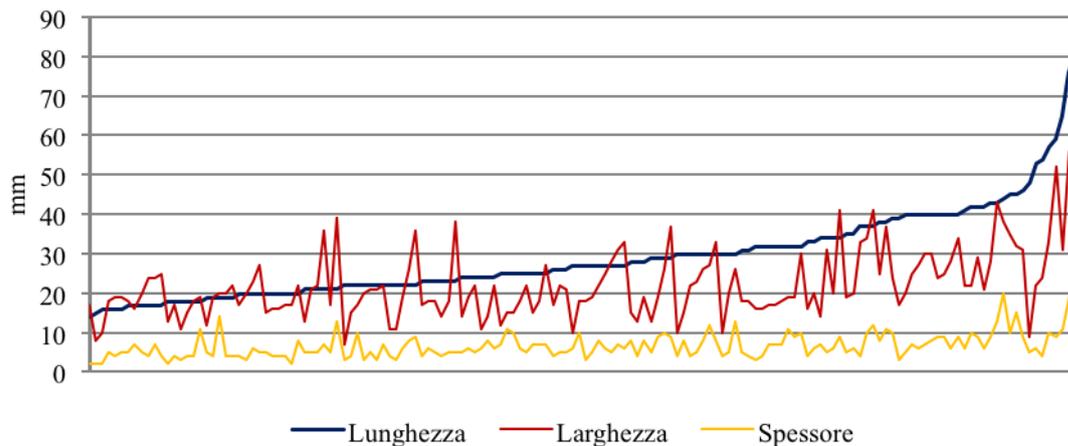


Figura 8.4.9 - US 2abc: Tipometria generale dei prodotti.

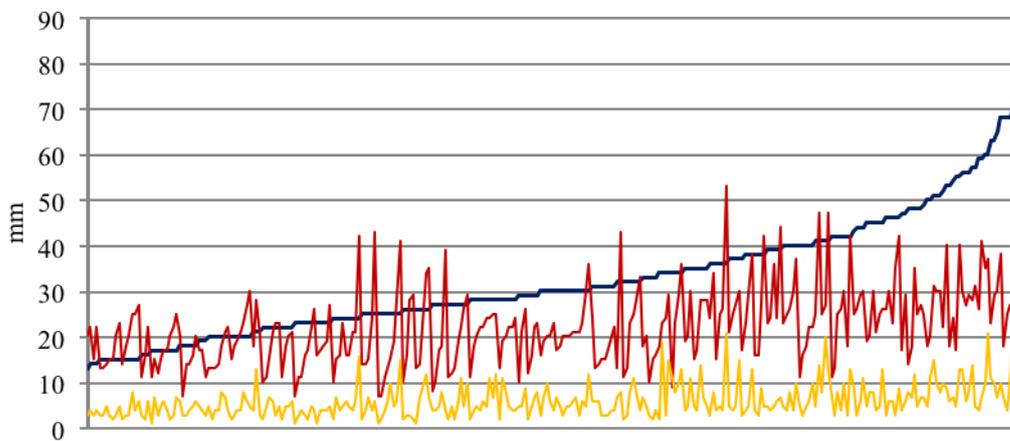


Figura 8.4.10 - US 2β/2γ: Tipometria generale dei prodotti (per la legenda cfr. Fig. 8.4.9).

Come nell'US 5, anche nei livelli superiori l'applicazione dell'uno o dell'altro metodo sembra indipendente dal tipo di materia prima, vista la sostanziale sovrapposibilità delle percentuali d'uso dei diversi litotipi calcolate in relazione ai singoli metodi di lavorazione, occasionalmente interrotta da picchi ritenuti avulsi da fattori concernenti l'economia della materia prima (Figg. 8.4.7 e 8.4.8).

La tipometria generale dei prodotti, seppur ampiamente dispersa (Valori Lunghezza - Larghezza - Spessore: minimi: US 2abc: mm 14 - 7 - 2, US 2β/2γ: mm 13 - 7 - 1; massimi: US 2abc: mm 81 - 56 - 20. US 2β/2γ: mm 78 - 53 - 26; medi: US 2abc: mm 47,5 - 31,5 - 11, US 2β/2γ: mm 45,5 - 30 - 13,5), vede una maggior frequenza dei supporti medio-piccoli e poco spessi (Figg. 8.4.9 e 8.4.10).

L'analisi dimensionale contrastiva non mostra trend specifici (Figg. 8.4.11 e 8.4.12), suggerendo che, qualunque sia il metodo

adottato, l'obiettivo di base sembra risiedere non nell'ottenimento di supporti di dimensioni specifiche, ma nell'alta produttività; tendenza per altro già rimarcata per l'US 5 e confermata dall'esame dei nuclei, il cui abbandono è generalmente connesso all'indisponibilità volumetrica (*infra*).

In entrambe le US, la concentrazione massima si nota, per tutti i metodi, negli intervalli medio-bassi (20-40x10-30 mm) – benché i metodi opportunisti e Levallois (preferenziale) nell'US 2β/2γ e Levallois nell'US 2abc abbiano spesso fornito supporti di grandi dimensioni – rientranti, secondo la terminologia classica (Laplace, 1968, 1972, 1977), nelle classi delle "microschegge" e delle "piccole schegge", con lievi variazioni nei diversi metodi (Figg. 8.4.13 e 8.4.14).

Una minore uniformità illustra gli indici di allungamento (Bagolini, 1968): pur nella globale prevalenza, in ambedue i campioni, della classe

delle schegge (indice lunghezza/larghezza 1-1,5), notevoli sono gli scarti tra i diversi metodi, dato sintomatico della variabilità, in termini dimensionali, dei prodotti derivanti dai differenti schemi tecnici (Figg. 8.4.15 e 8.4.16).

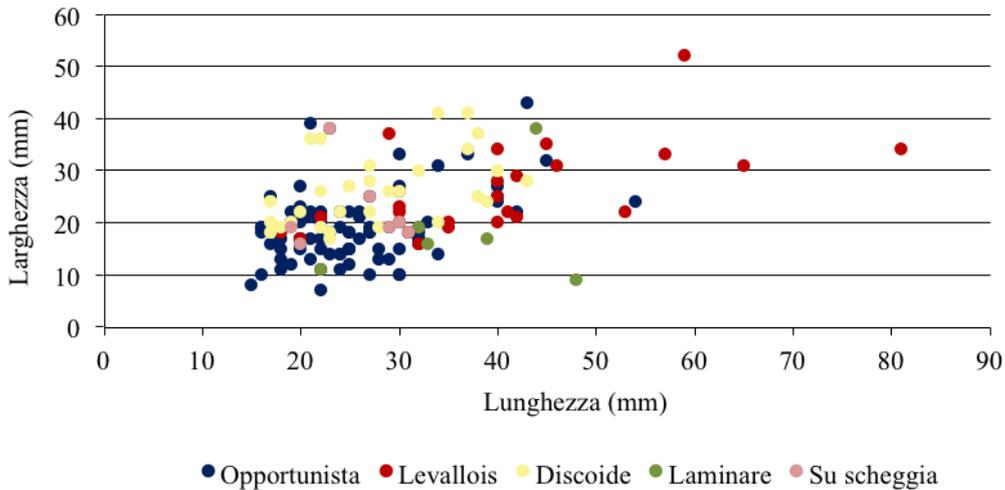


Figura 8.4.11 - US 2abc: dispersione lunghezza-larghezza dei prodotti suddivisi in base al metodo.

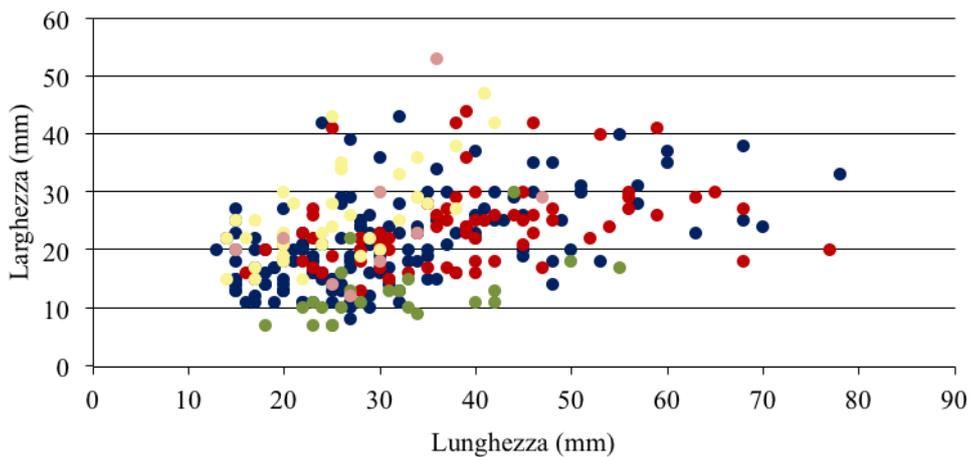


Figura 8.4.12 - US 2β/2γ: dispersione lunghezza-larghezza dei prodotti suddivisi in base al metodo (per la legenda cfr. Fig. 8.4.11).

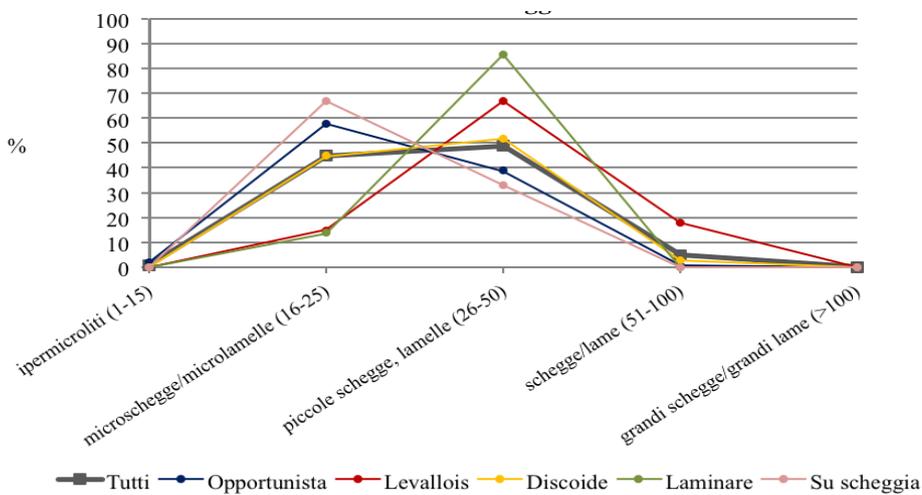


Figura 8.4.13 - US 2abc: moduli di scheggiatura (Laplace, 1968).

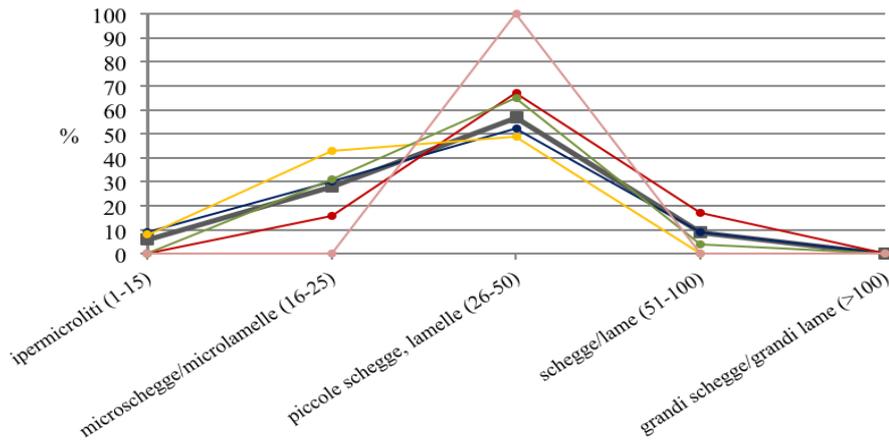


Figura 8.4.14 - US 2β/2γ: moduli di scheggiatura (Laplace, 1968) (per la legenda cfr. Fig. 8.4.13).

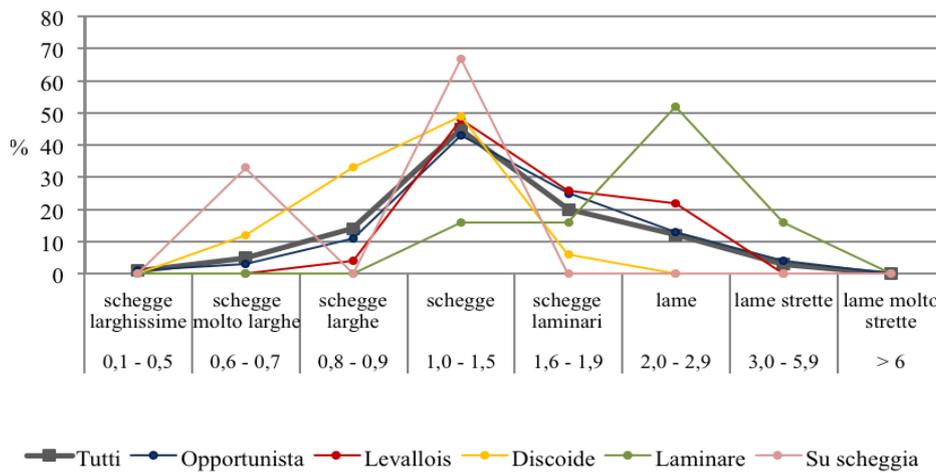


Figura 8.4.15 - US 2abc: indici di allungamento e classi di lunghezza (Bagolini, 1968).

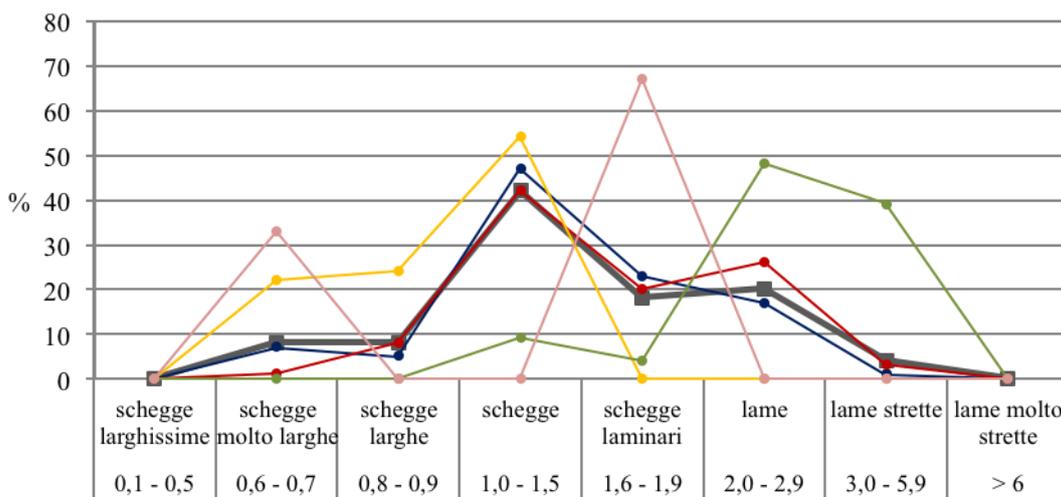


Figura 8.4.16 - US 2β/2γ: indici di allungamento e classi di lunghezza (Bagolini, 1968) (per la legenda cfr. Fig. 8.4.15).

Gli spessori dei prodotti, in entrambe le US, mostrano una generale tendenza a valori bassi, a suggerire la ricerca, in tutte le catene operative, di supporti appiattiti; la classe di carenaggio (Martini, 1975) predominante è infatti quella dei “molto piatti”, seguita da quella dei “piatti” (limitata ad alcuni metodi la non trascurabile incidenza dei “carenati”) (Figg. 8.4.17 e 8.4.18).

Per quanto riguarda la fase di abbandono, i nuclei, a prescindere dal metodo di riduzione,

hanno, al pari di quelli dell'US 5, dimensioni generalmente ridotte (Figg. 8.4.19 e 8.4.20), a testimoniare lo sfruttamento massimale delle potenzialità produttive del blocco di materia prima, perseguito anche grazie alla messa in opera di strutture congiunturali (Boëda *et al.*, 1990), per cui un nucleo, più che essere abbandonato nella logica di partenza, veniva ripreso tramite altri metodi.

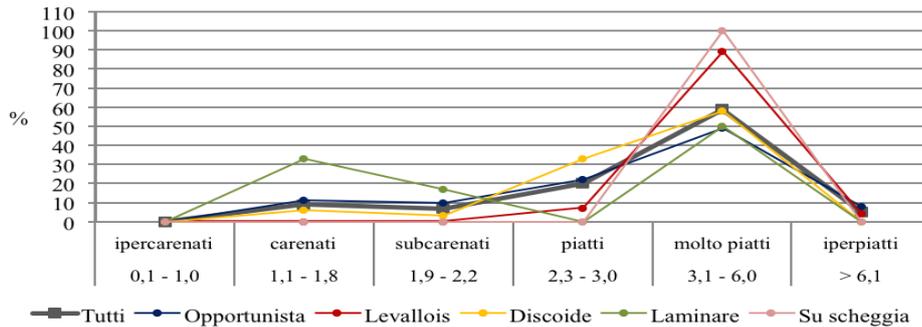


Figura 8.4.17 - US 2abc: indici e classi di carenaggio (Martini, 1975).

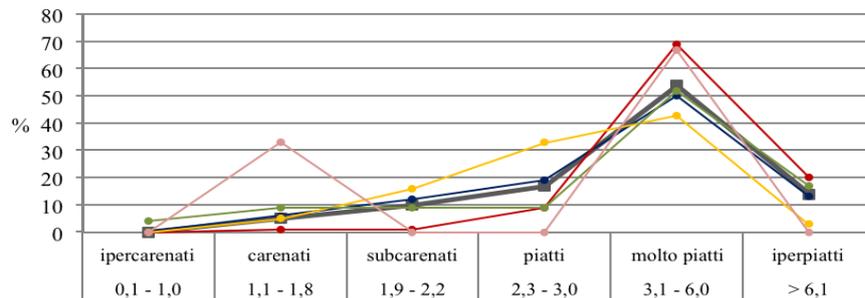


Figura 8.4.18 - US 2β/2γ: indici e classi di carenaggio (Martini, 1975) (per la legenda cfr. Fig. 8.4.17).

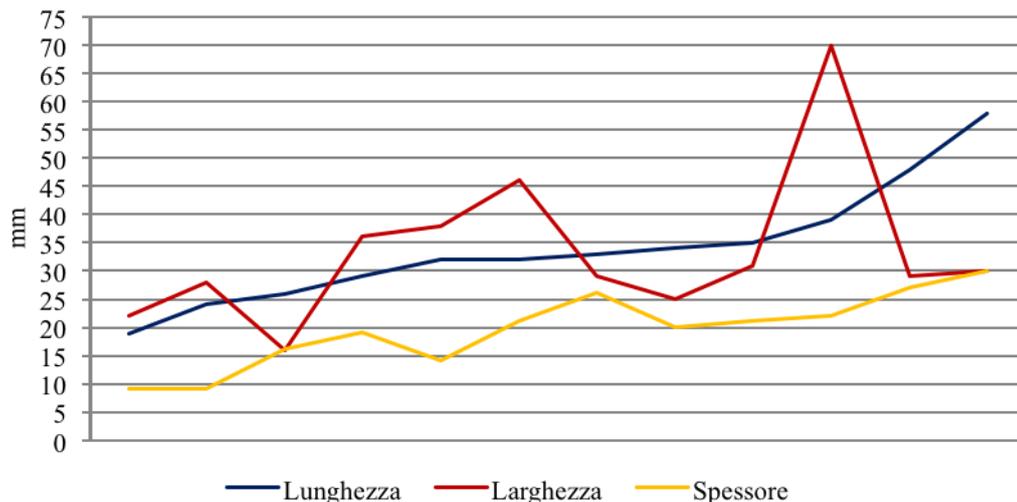


Figura 8.4.19 - US 2abc: tipometria generale dei nuclei.

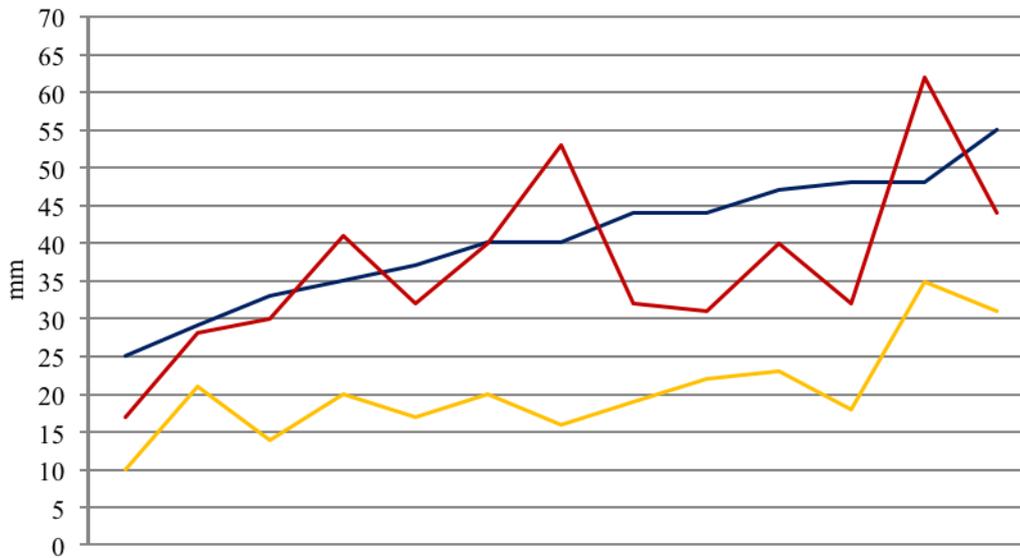


Figura 8.4.20 - US 2β/2γ: tipometria generale dei nuclei (per la legenda cfr. Fig. 8.4.19).

### Débitage opportunist

Anche nei livelli superiori il débitage opportunist (ortogonale a più piani di percussione) è il metodo più usato, benché, come già visto, mentre nell'US 2abc la sua incidenza pareggia quella dell'US 5, nell'US 2β/2γ si assiste a un suo calo, cui corrisponde la crescita del débitage laminare. Il metodo opportunist, adottato a fini di produttività massimale, ha prodotto, in entrambi i livelli esaminati, supporti di morfologia non standardizzata e dimensioni assai variabili, caratteristiche comunemente associate alle schegge ottenute con tale metodo. Nell'US 2β/2γ la dispersione dei prodotti è leggermente più tendente verso dimensioni importanti (*supra*).

I talloni sono per la gran parte lisci (Tab. 8.4.6), dacché il metodo non prevede una reale preparazione dei piani di percussione; è tuttavia da notare come, specialmente nell'US 2β/2γ, sia ben attestata la tipologia lineare, probabilmente riconducibile a una maggiore cura tecnica, espressa nella marginalità della percussione, forse mirata all'ottenimento di supporti poco spessi. Pochi i casi in cui il piano di percussione corrisponde a una porzione corticale, come indicato dalla saltuarietà dei talloni naturali.

L'organizzazione del débitage, come per l'US 5, è prevalentemente unipolare o ortogonale/incrociata (Tab. 8.4.7) e illustra i criteri di gestione noti, consistenti nello sfruttamento massimale di un unico piano di percussione e successivo passaggio ad altri piani

messi in luce nel corso della sequenza di riduzione.

<i>TALLONI</i>	<i>US 2abc</i>	<i>US 2β/2γ</i>
	%	%
Liscio	73	62
Diedro	5	7
Faccettato	1	2
Lineare	9	14
Puntiforme	4	5
Naturale	2	6
Oté	6	4

Tabella 8.4.6 - Livelli superiori: tipologie di tallone dei prodotti di débitage opportunist.

<b>DIREZ. DISTACCHI</b>	<i>US 2abc</i>	<i>US 2β/2γ</i>
	%	%
Unipolare	33	38
Bipolare	13	11
Ortogonale	20	23
Centripeta	13	7
Incrociata	21	21

Tabella 8.4.7 - Livelli superiori: organizzazione dei distacchi sui prodotti di débitage opportunist.

I nuclei hanno morfologie non standardizzate, tendenzialmente poliedriche/globulose, e dimensioni medie ridotte (Tab. 8.4.8; Figg. 8.4.21 e 8.4.22); il loro abbandono, infatti, è quasi sempre connesso all'indisponibilità volumetrica.

È altresì probabile che taluni frammenti indeterminati di nucleo (US 2abc: n=1; US 2β/2γ: n=6) siano il residuo di catene opportuniste, le quali, come già ipotizzato per l'US 5, potevano talora spingersi sino alla rottura del supporto

I nuclei poco strutturati hanno generalmente più piani di percussione (2-5) tra loro ortogonali, non preparati né gerarchizzati (Tab. 8.4.9). Non sono presenti, nei due campioni, gli esemplari a sfruttamento (sub)centripeto di superficie descritti per l'US 5.

<i>US 2abc</i>			
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)
Min.	19	22	9
Max.	58	46	30
Med.	35	30	21
<i>US 2β/2γ</i>			
	Lunghezza (mm)	Larghezza (mm)	Spessore (mm)
Min.	47	40	23
Max.	55	44	31
Med.	51	42	27

Tabella 8.4.8 - Livelli superiori: tipometria sintetica dei nuclei opportunisti.

Anche per i livelli superiori è ipotizzabile che il débitage opportuniste, oltre che svilupparsi come catena operativa indipendente, potesse essere introdotto come metodo accessorio finalizzato all'esaurimento del nucleo.

Numero piani	<i>US 2abc</i>		<i>US 2β/2γ</i>	
	n.	%	n.	%
1 piano	1	20	-	-
2 piani	2	40	1	100
3 piani	1	20	-	-
4 piani	-	-	1	-
5 piani	1	20	-	-
<b>TOT.</b>	<b>5</b>	<b>100</b>	<b>2</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.9 - Livelli superiori: distinzione dei nuclei opportunisti in base al numero dei piani di percussione.

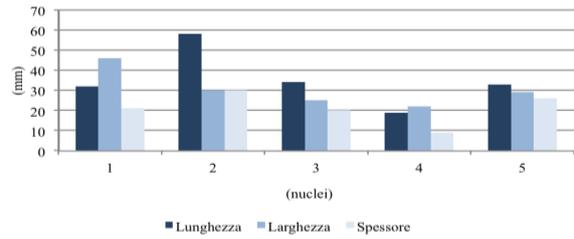


Figura 8.4.21 - US 2abc: dimensioni dei nuclei poco strutturati, a gestione "opportuniste".

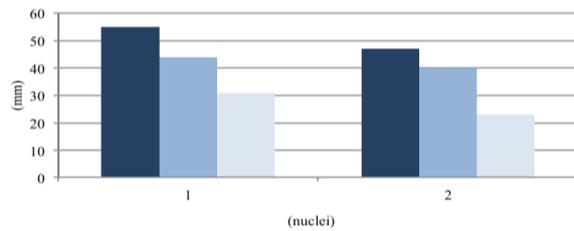


Figura 8.4.22 - US 2β/2γ: dimensioni dei nuclei poco strutturati, a gestione "opportuniste" (per la legenda cfr. Fig. 8.4.21).

### Débitage Levallois

Il metodo Levallois mantiene, in entrambe le US in esame, percentuali di attestazione significative. Se però l'US 2β/2γ mostra un trend grossomodo sovrapponibile a quello dell'US 5, nell'US 2abc, come precedentemente rimarcato, la sua importanza subisce un calo, soprattutto rispetto alla significativa crescita qui mostrata dal metodo discoide.

Il metodo Levallois è presente, anche nei livelli superiori, in tutte le sue varietà (Tab. 8.4.10).

La modalità più utilizzata per la produzione di schegge predeterminate è quella ricorrente, soprattutto unipolare (Fig. 8.4.23); il metodo centripeto acquista una maggiore rilevanza nell'US 2abc, mentre quello bipolare è, in ambedue i campioni, nettamente minoritario.

La bassa rappresentatività del metodo lineale – è bene ripeterlo – può essere ricondotta alla possibilità che la produzione di schegge preferenziali, più che costituire uno schema operativo indipendente, fosse un fenomeno congiunturale all'interno di sequenze ricorrenti. Più nello specifico, nei campioni in esame è probabile che il metodo preferenziale aprisse la sequenza, che poi proseguiva secondo un metodo ricorrente: induce a crederlo la bassissima

presenza di nuclei Levallois a distacco preferenziale (unitaria nell'US 2β/2γ, nulla nell'US 2abc), laddove nell'US 5 la presenza di alcuni nuclei Levallois lineali di dimensioni ridotte ha fatto ipotizzare che tale modalità potesse essere adottata anche a chiusura di catena (Levallois lineale successivo o Levallois a concezione mista-successiva ricorrente/preferenziale).

Débitage Levallois	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
<b>Lineale</b>				
Prodotti (Punte)	7		17	
	-1	<b>23</b>	-	<b>19</b>
Nuclei (A punta)	-		1	
	(-)		(-)	
<b>Ricorrente unipolare</b>				
Prodotti	15	<b>48</b>	52	<b>56</b>
Nuclei	-		2	
<b>Ricorrente bipolare</b>				
Prodotti	1	<b>3</b>	8	<b>8</b>
Nuclei	-		-	
<b>Ricorrente centripeto</b>				
Prodotti	7	<b>26</b>	16	<b>17</b>
Nuclei	1		1	

Tabella 8.4.10 - Livelli superiori: débitage Levallois: numero di prodotti e nuclei per metodo.

TALLONI	US 2abc	US 2β/2γ
	%	%
Liscio	32	38
Diedro	7	14
Faccettato	43	41
Lineare	7	5
Puntiforme	-	1
Naturale	4	-
Oté	7	1

Tabella 8.4.11 - Livelli superiori: tipologie di tallone dei prodotti Levallois.

Da un metodo lineale a gestione unipolare sembrano provenire le punte Levallois, la cui

presenza, isolata nell'US 2abc, diviene considerevole nell'US 2β/2γ, dove esse rappresentano il 65% dei prodotti preferenziali e dove è stata anche descritta una variante composita del canonico metodo Levallois a punta (tra gli altri, Boëda, 1994; Boëda *et al.*, 1998; Hauck, 2011).

Per tutte le varietà, la preparazione dei piani di percussione non sembra essere stata praticata regolarmente, considerato che i talloni faccettati, pur prevalenti, sono pressoché uguagliati dai lisci (Tab. 8.4.11), una non trascurabile divergenza rispetto al trend evidenziato per l'US 5, che si attenua ove si sommino ai primi, in un indice allargato, i talloni diedri, ben rappresentati nell'US 2β/2γ.

Poche le schegge debordanti (6%), verosimilmente prodotte in fase di rimessa in forma del nucleo per il ripristino delle convessità, soprattutto in seno agli schemi ricorrenti.

L'analisi dimensionale restituisce tendenze in parte sovrapponibili per i due campioni (Figg. 8.4.24 e 8.4.25), oltre che combacianti con quelle dell'US 5. I prodotti preferenziali si caratterizzano per dimensioni generalmente maggiori rispetto a quelli ricorrenti, soprattutto nell'US 2abc, laddove nel 2β/2γ si nota come gli schemi ricorrenti unipolari (e isolatamente bipolari) abbiano spesso fornito prodotti di dimensioni importanti; evidenza da relazionare, probabilmente, alle dimensioni del nucleo nelle prime fasi della sequenza. Molti prodotti ricorrenti uni-bipolari sono poi allungati, rientrando talvolta in combinazioni laminari: non si dimentichi che tali modalità sono alla base della produzione delle lame Levallois. Il metodo ricorrente centripeto ha invece fornito, in entrambi i casi, supporti più piccoli, con indice lunghezza/larghezza spesso prossimo a 1 (talora <1), isolatamente allungati,

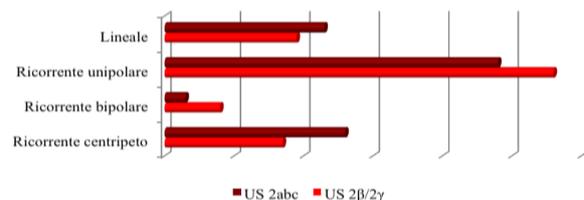


Figura 8.4.23 - Livelli superiori: débitage Levallois: differenziazione dei metodi.

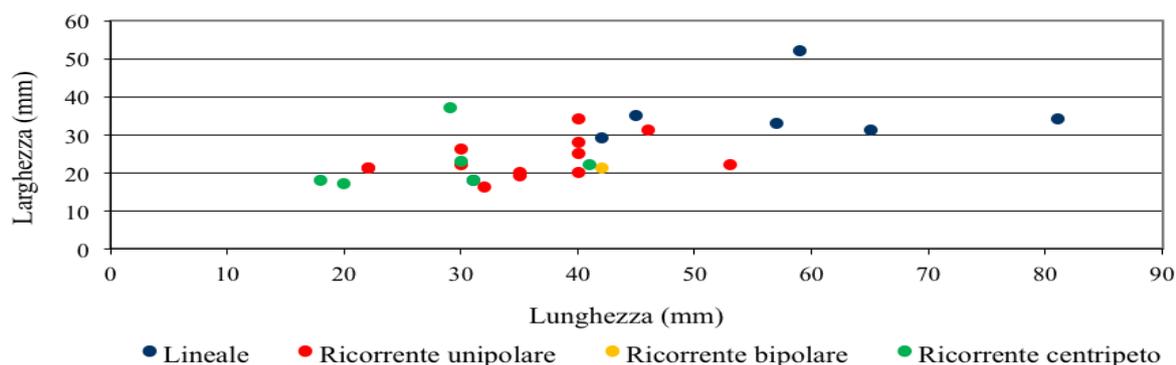


Figura 8.4.24 - US 2abc: confronto dimensionale (lunghezza-larghezza) tra i prodotti Levallois distinti in base al metodo.

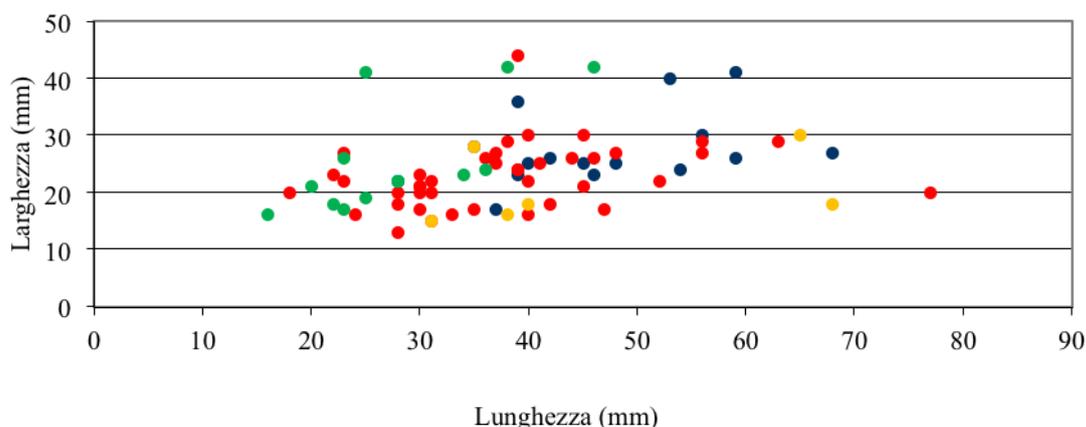


Figura 8.4.25 - US 2β/2γ: confronto dimensionale (lunghezza-larghezza) tra i prodotti Levallois distinti in base al metodo (per la legenda cfr. Fig. 8.4.24).

In ambedue i livelli, i nuclei Levallois scarseggiano (US 2abc: n=1; US 2β/2γ: n=4), in ragione della già proposta eventualità che essi fossero ripresi, in fase di ultimazione, tramite altri metodi (opportunisti o discoide); abbiamo d'altra parte già visto come, nell'US 2abc, il metodo discoide assuma un rilievo maggiore rispetto al Levallois, forse proprio a causa della messa in opera di schemi incrociati. Illustrano tutti, allo stato di abbandono, schemi ricorrenti unipolari o centripeti (unica eccezione è l'esemplare di nucleo a distacco preferenziale dell'US 2β/2γ). L'assenza di nuclei a gestione unipolare nell'US 2abc, contrastante con la prevalenza di prodotti ottenuti con tale metodo, è probabilmente dovuta all'applicazione mista di varianti strutturali. I nuclei hanno dimensioni medie molto ridotte (US 2abc [unitaria]: 32x38x14 mm; US 2β/2γ: 38x41x21 mm) (Figg. 8.4.26 e 8.4.27), a indicare che sono stati abbandonati ai limiti delle potenzialità

produttive. I criteri di messa in forma, generalmente ancora visibili, sono quelli canonici del metodo, per i quali si rimanda al capitolo precedente.

#### Débitage discoide

Il débitage discoide, come visto, è ben rappresentato in entrambi i livelli qui esaminati. Mentre nell'US 2β/2γ la sua incidenza percentuale è di poco superiore a quella calcolata per l'US 5, nell'US 2abc se ne registra una considerevole crescita, tale che esso supera in rappresentatività il metodo Levallois, altrove maggioritario rispetto agli altri schemi predeterminati. In sintesi, dunque, si nota, risalendo la sequenza, una tendenza curvilinea nell'importanza relativa del metodo discoide.

Le differenze riscontrate nei diversi livelli, tuttavia, riguardano soltanto le frequenze relative, giacché i criteri tecnici illustranti il metodo

discoide – e, conseguentemente, le caratteristiche dei prodotti che ne derivano – non variano tra un'US e l'altra. Per una dettagliata descrizione del metodo, dunque, si rimanda al capitolo precedente.

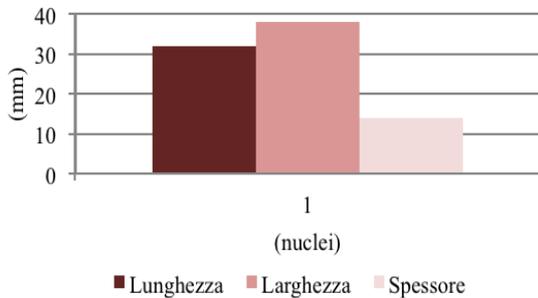


Figura 8.4.26 - US 2abc: dimensioni dei nuclei Levallois.

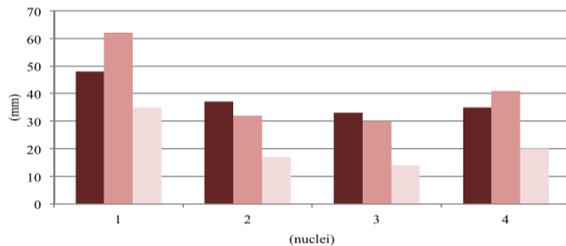


Figura 8.4.27 - US 2β/2γ: dimensioni dei nuclei Levallois (per la legenda cfr. Fig. 8.4.26).

I prodotti derivanti da un débitage discoide si collocano in un range dimensionale sovrapponibile per i due campioni (Fig. 8.4.28) e generalmente combaciante con la tendenza registrata per l'US 5. Se l'andamento si attesta su moduli prevalentemente medio-bassi, l'US 2abc comprende una maggiore quantità di prodotti di dimensioni più importanti.

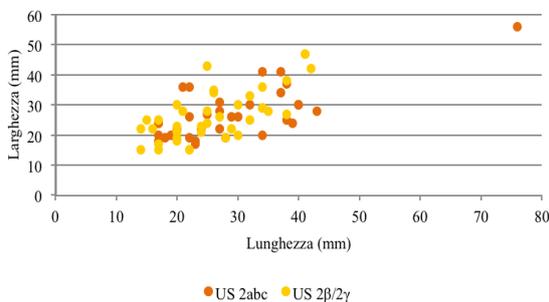


Figura 8.4.28 - Livelli superiori: dispersione lunghezza/larghezza dei prodotti ottenuti tramite metodo discoide, distinti per US di appartenenza.

Significativa la presenza di schegge con indice di allungamento  $\leq 1$ , che hanno

comunemente una morfologia quadrangolare o sub-triangolare e provengono principalmente da un débitage condotto in direzione centripeta (Boëda, 1993).

SCHEGGE DEBORDANTI	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	% (sul tot.)	n.	% (sul tot.)
Laterale	23	37	26	38
Distale	4	9	-	-
Punte pseudo-Levallois	1	2	6	12

Tabella 8.4.12 - Livelli superiori: débitage discoide: valori assoluti e frequenza delle schegge debordanti tipiche e delle punte pseudo-Levallois.

Le schegge debordanti, provenienti al contrario da un débitage di direzione cordale rivolto alla riorganizzazione della convessità periferica del nucleo, sono frequenti in entrambi gli insiemi (Tab. 8.4.12), con percentuali lievemente più basse rispetto all'US 5; altrettanto si dica per le punte pseudo-Levallois, la cui presenza è qui saltuaria (unitaria nell'US 2abc).

Tra i prodotti tecnici, solo nell'US 2β/2γ è presente, con due esemplari, il morfotipo della scheggia a cresta assiale, rapportabile a un obiettivo di riequilibratura della convessità (Slimak, 2003).

Le frequenze relative delle diverse tipologie di tallone (Tab. 8.4.13) ricalcano a grandi linee quelle dell'US 5, in specie nella prevalenza dei talloni lisci; le lievi difformità osservabili nell'US 2abc sono probabilmente dovute alla più incisiva presenza di talloni oté. Alquanto inusuale appare invece la non bassa incidenza, nel secondo campione, di talloni poco estesi (morfologie lineare e puntiforme) – seppur poco influenti in valori assoluti (n=5) –, solitamente inattesi nei prodotti ottenuti tramite débitage discoide.

TALLONI	US 2abc %	US 2β/2γ %
Liscio	53	67
Diedro	26	17
Faccettato	6	-
Lineare	6	5
Puntiforme	-	8
Naturale	-	3
Oté	9	-

Tabella 8.4.13 - Livelli superiori: tipologie di tallone dei prodotti discoidi.

Un solo nucleo è associato al metodo discoide (US 2abc). Esso ha la morfologia biconica tipica degli schemi di lavorazione bifacciali, a gestione non gerarchizzata delle superfici. Non è tuttavia da escludere che molti prodotti provengano da nuclei a sfruttamento unificatale e superfici gerarchizzate – già descritti per l'US 5 –, la cui assenza nei livelli superiori può trovar ragione nella ripresa del nucleo, in fase di chiusura della sequenza operativa, tramite metodo opportunistista.

Allo stesso modo, è probabile che il metodo discoide, come per l'US 5, potesse svilupparsi, oltre che come catena indipendente, come catena secondaria nell'ambito di uno schema a originaria concezione Levallois ricorrente (tra gli altri, Lenoir & Turq, 1995).

### Débitage laminare

Un metodo laminare autonomo, basato sullo sfruttamento in volume e mirato alla produzione di supporti allungati in serie ricorrente, è presente in tutta la serie di Grotta Reali, con discrepanze tra un livello e l'altro che, come anticipatamente discusso, sono talora significative.

Nello specifico, si è notato come l'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  riporti percentuali d'incidenza del débitage laminare superiori rispetto agli altri due campioni (8,8%), cui corrisponde un consistente calo delle schegge prodotte tramite débitage opportunistista; evidenza su relazione a obiettivi tecnici diversi, sintetizzabili nell'intenzione di una produzione a crescita esponenziale di supporti allungati, a sua volta rapportabile a modi d'uso differenti o allo svolgimento di attività diverse da quelle che potevano essere soddisfatte da supporti corti. Una tale intenzione, come già detto, è confermata anche dall'analisi degli indici laminari convenzionali, che registrano, per l'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , valori alti (19,9).

Quanto all'US 2abc, l'importanza del metodo laminare è minoritaria rispetto al resto dell'insieme (5,2%); altrettanto si dica per l'indice laminare tradizionale (11,2).

In entrambi i livelli, gli schemi laminari sembrano perlopiù orientati verso la produzione di lame; occasionalmente compaiono, nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , delle lamelle (Tab. 8.4.14), le quali, più che essere rapportate a un metodo lamellare *ad hoc* – come supposto a margine per l'US 5, dove la loro frequenza è più espressiva – sembrano provenire dalle fasi ultime di riduzione di nuclei a lame.

SUPPORTO	US 2abc		US 2 $\beta$ /2 $\gamma$	
	n.	%	n.	%
Lame	5	50	16	49
Lamelle	-	-	7	21
Schegge laminari	2	20	4	12
Prodotti tecnici	3	30	6	18
<b>TOT.</b>	<b>10</b>	<b>100</b>	<b>33</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.14 - Livelli superiori: débitage laminare: morfotecnica dei supporti.

Il confronto dimensionale mostra trend collimanti per i due livelli (Fig. 8.4.29), con una concentrazione massima globale nei moduli medio-bassi e una tendenza dell'US 2abc verso moduli medio-alti (quest'ultima, tuttavia, è solo in parte indicativa in ragione della levità del campione e del grado di frammentazione dei prodotti). In molti casi l'indice di allungamento si attesta su valori  $\geq 3$ , in misura significativamente maggiore nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  (45%) rispetto all'US 2abc (25%).

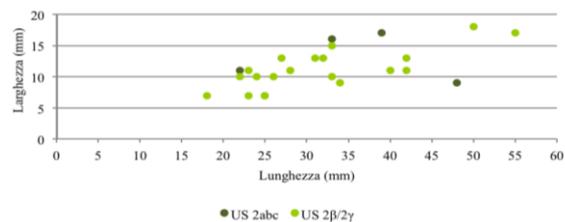


Figura 8.4.29 - Livelli superiori: dispersione lunghezza/larghezza dei prodotti derivanti da un débitage laminare, distinti per US di appartenenza; dal grafico sono esclusi i frammenti di lama e i prodotti tecnici.

I prodotti hanno spessori tendenzialmente esigui (2-3 mm) e talloni poco ampi e per la maggioranza lisci (Tab. 8.4.15); non trascurabile, nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , l'incidenza di altre tipologie (lineare e puntiforme *in primis*), mentre nell'US 2abc la presenza di alcuni talloni naturali coincide con l'osservazione tratta dall'esame dei nuclei, che in qualche caso presentano piani di percussione corticali.

Le lame provengono principalmente da un débitage unipolare (US 2abc: 70%; US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ : 87%); nell'US 2abc, tuttavia, la modalità bipolare è abbastanza attestata e il ricorso a essa è confortato anche dalla presenza di un nucleo a lame a due piani di percussione. Nel corso della sequenza di riduzione, dunque, poteva essere prevista l'apertura di un secondo piano, tecnico o funzionale alla produzione.

Alla fase di rimessa in forma sono associati non pochi prodotti tecnici: unitaria, per entrambi

i livelli, la presenza di *tablettes* parziali; leggermente più diffuse le schegge di affinamento della tavola di *débitage*, spesse e riportanti negativi d'inflexione. Nell'US 2abc è stata poi riconosciuta una lama oltrepassata, probabilmente distaccata per l'aggiustamento della carena.

TALLONI	US 2abc	US 2β/2γ
	%	%
Liscio	67	53
Diedro	-	10
Faccettato	-	-
Lineare	-	16
Puntiforme	-	16
Naturale	33	-
Oté	-	5

Tabella 8.4.15 - Livelli superiori: tipologie di tallone dei prodotti laminari.

Anche per i livelli superiori un procedimento di inizializzazione o ripristino della convessità sagittale attraverso il metodo delle lame a cresta non sembra adottato regolarmente: si contano soltanto due *lames a crête* (entrambe nell'US 2β/2γ), a un versante preparato e di dimensioni importanti rispetto alla media (40x11 – 42x11 mm).

L'US 2β/2γ, infine, reca traccia della variante metodologica descritta per l'insieme dell'US 5, consistente nell'asportazione di lamelle a spese del bordo di una scheggia (tipo stacco di bulino). A suggerirne la messa in opera, oltre a sporadiche lamelle a cresta naturale, un nucleo "buliniforme", difforme dai tipi noti per il Paleolitico superiore.

Una sola scheggia laminare (US 2β/2γ) è stata trasformata, tramite ritocco lungo sommario, in raschiatoio doppio rettilineo.

In entrambi i livelli si registra una bassa presenza di nuclei a lame (US 2abc: n=2; US 2β/2γ: n=3), da motivarsi probabilmente, come già proposto per l'US 5, con l'eventuale finalizzazione dei nuclei laminari tramite metodo opportunista/congiunturale.

I nuclei descritti, pur non riconducendo a schemi di lavorazione stabili e standardizzati (dal che derivano morfologie residue poco uniformi), condividono analoghi caratteri tecnici, coincidenti con quelli osservati nei nuclei a lame dell'US 5.

Fatta eccezione per un caso di sfruttamento misto volume/superficie (per cui cfr. Boëda 1988b, 1990), tutti i nuclei riportano a uno sfruttamento in volume, generalmente

unidirezionale (nell'US 2abc è tuttavia presente un nucleo a due piani operativi opposti), a gestione periferica o, più sovente, *demi-tournante*.

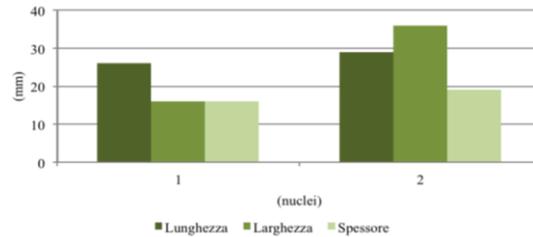


Figura 8.4.30 - US 2abc: dimensioni dei nuclei a lame.

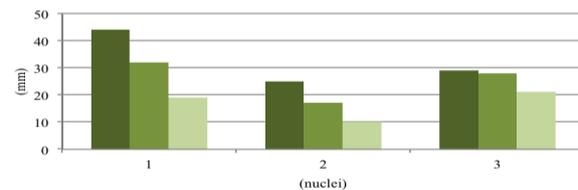


Figura 8.4.31 - US 2β/2γ: dimensioni dei nuclei a lame (per la legenda cfr. Fig. 8.4.30).

La fase di (ri)messa in forma e quella di *plein débitage* sembrano coincidere, in uno schema a ritmo continuo in cui la lateralizzazione del *débitage* e l'asportazione di prodotti debordanti facevano sì che il *cintrage* si autointraenesse; la convessità periferica, di contro, poteva essere aggiustata tramite apertura di un piano tecnico accessorio opposto a quello funzionale. I piani, isolatamente naturali, sono in genere parzialmente preparati, ove non ripristinati tramite distacco di schegge di ravvivamento (tipo *tablettes*). Nella fase finale i nuclei hanno fornito lame, schegge allungate e, non di rado, serie alternate di lame e schegge corte; in un solo caso (US 2β/2γ) il *débitage* sembra orientato alla produzione preferenziale di lamelle. L'abbandono è principalmente connesso a limitazioni dimensionali, come evidenzia anche la tipometria dei nuclei (Figg. 8.4.30 e 8.4.31).

### Débitage su scheggia

Il riuso di grosse schegge – diaclasiche o di inizializzazione – come nuclei si rivela, come già nell'US 5, una pratica sporadica anche nei livelli superiori. Ciò tenendo comunque in conto i rischi di sottorappresentazione dati dal fatto che un prodotto "Kombewa" può essere riconosciuto come tale solo se conserva un residuo della faccia ventrale della scheggia-nucleo; e che ciò non avviene ove il metodo preveda lo sfruttamento

della faccia dorsale come superficie di scheggiatura.

Le percentuali di attestazione del débitage su scheggia nei diversi livelli sono poco discoste, con un leggero aumento nelle unità superiori rispetto all'US 5 (più sensibile nell'US 2abc [5,2%]).

Il modo 1 di Tixier & Turq (1999) – uso della faccia ventrale della scheggia-nucleo come superficie di débitage – è, a giudicare dai nuclei, lo schema più rappresentato; anche nei nuclei a sfruttamento bifacciale (alternato o successivo) appare più intensa la produzione a spese della faccia inferiore.

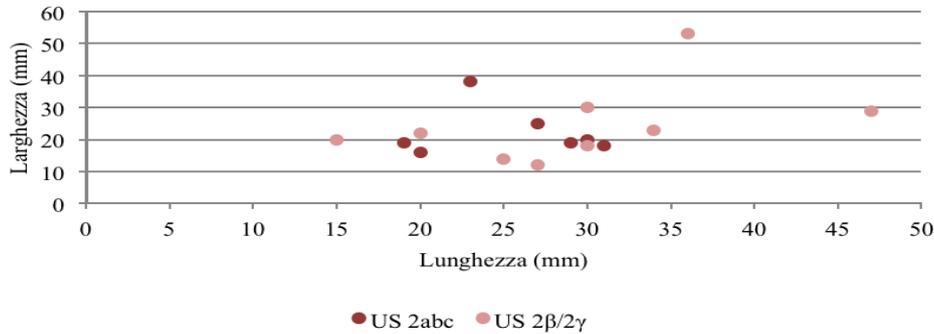


Figura 8.4.32 - Livelli superiori: dispersione lunghezza/larghezza dei prodotti “kombewa”, distinti per US di appartenenza.

I prodotti “Kombewa” hanno dimensioni medie ridotte (20-35x15-25 mm) – con sporadiche eccezioni (Fig. 8.4.32) – e morfologia tendenzialmente ovalare, salvo negli isolati casi in cui siano frutto di un débitage più strutturato (Levallois a punta su scheggia).

I talloni, in entrambi i livelli, sono prevalentemente non preparati e poco estesi; nell'US 2abc, tuttavia, la non bassa incidenza dei talloni faccettati potrebbe indicare l'occasionale parziale preparazione dei piani di percussione (Tab. 8.4.16).

TALLONI	US 2abc	US 2β/2γ
	%	%
Liscio	43	60
Faccettato	28	-
Lineare	29	-
Puntiforme	-	40
Naturale	-	-
Oté	-	-

Tabella 8.4.16 - Livelli superiori: tipologie di tallone dei prodotti “Kombewa”.

Le schegge provengono perlopiù da un débitage condotto in direzione unipolare (specie nell'US 2abc) o ortogonale/semi-centripeta (Tab. 8.4.17), a schema ricorrente, illustrante un metodo che prevede l'uso di un piano di percussione periferico o semi-turnante. La lettura

dei negativi indica, come da norma, l'utilizzo della superficie di débitage per più di un distacco. L'US 2β/2γ ha tuttavia restituito alcune schegge a doppio ventre completo, provenienti, se non da schemi a distacco preferenziale, dalle fasi iniziali della sequenza, o distaccate in corrispondenza di una zona del nucleo ancora risparmiata dal débitage.

DIREZ. DISTACCHI	US 2abc	US 2β/2γ
	%	%
Faccia ventrale completa	-	27
Unipolare	45	18
Bipolare	-	9
Ortogonale	-	46
Centripeta	44	-
Incrociata	11	-

Tabella 8.4.17 - Livelli superiori: organizzazione dei distacchi sui prodotti “Kombewa”.

Al débitage su scheggia sono associati, nei livelli in esame, pochi nuclei integri (US 2abc: n=2; US 2β/2γ: n=3) e qualche frammento di nucleo. Essi testimoniano di schemi poco strutturati, abbreviati nella fase preparatoria alla produzione, sia per quanto riguarda il disegno della superficie di débitage (la quale,

corrispondendo il più delle volte alla faccia ventrale della scheggia-nucleo, è nativamente convessa) sia relativamente all'affinamento dei piani di percussione (quasi sempre non preparati e, in qualche caso, naturali). Nei casi di sfruttamento bifacciale la faccia dorsale è interessata da serie di pochi distacchi (1-2), illustrando una fase accessoria di produzione che completa, finalizzando il nucleo prima dell'abbandono, quella principale operata a spese della faccia ventrale. Se si esclude un caso di sfruttamento in volume (che segue il modello già osservato in alcuni nuclei dell'US 5), i nuclei sono sfruttati nella loro superficie, secondo uno schema (sub)centripeto, discontinuo periferico o continuo semiturnante. È prevedibile che i supporti di partenza fossero di preferenza grosse *éntames* di decorticazione/inizializzazione (soltanto un nucleo, però, mantiene un residuo corticale esteso). I nuclei hanno dimensioni ridotte (Figg. 8.4.33 e 8.4.34), a conferma di come il loro abbandono, secondo la più volte ribadita tendenza (prescindente, evidentemente, dal metodo adottato), sia principalmente connesso a limiti dimensionali.

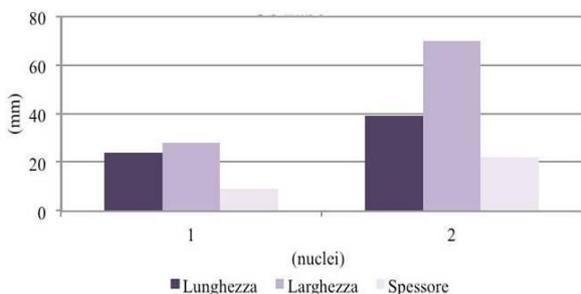


Figura 8.4.33 - US 2abc: dimensioni dei nuclei su scheggia.

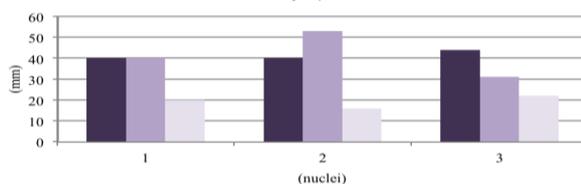


Figura 8.4.34 - US 2β/2γ: dimensioni dei nuclei su scheggia (per la legenda cfr. Fig. 8.4.33).

### Fase di trasformazione: gli strumenti e i supporti assottigliati

Come nell'US 5, anche nell'US 2abc e nell'US 2β/2γ i supporti sono di rado modificati tramite ritocco (o *amincissement*). La scarsa frequenza degli strumenti rispetto ai supporti a margine vivo (Tab. 8.4.18) suggerisce una ricerca occasionale di fronti o bordi modificati.

Tra i manufatti ritoccati, nell'una e nell'altra US sono prevalenti i raschiatoi e, in secondo ordine, gli incavi (pareggiati nell'US 2abc, in presenza unitaria, dai grattatoi). La varietà tipologica è poco ampia nell'US 2abc, dove mancano molte delle categorie rappresentate nell'US 2β/2γ (in valori talora non trascurabili) (Fig. 8.4.35).

L'analisi tipologica (Tab. 8.4.19) offre dati solo in parte indicativi. Come nell'US 5 – rispetto alla quale la tipologia è leggermente meno variata (da segnalare, in particolare, l'assenza di punte Levallois ritoccate, dunque del Gruppo I) –, è dominante, in ambedue i livelli (ma in modo più netto nell'US 2abc), il Gruppo II (Gruppo Musteriano) [US 2abc: 66%; US 2β/2γ: 40%], costituito esclusivamente – se si eccettua una punta musteriana allungata nell'US 2β/2γ – dai raschiatoi, principalmente semplici nell'US 2abc, semplici e doppi nell'US 2β/2γ (isolatamente convergenti in entrambi i campioni).

Seguono, con pari incidenza interna a ciascuna US (US 2abc: 17%; US 2β/2γ: 30%), il Gruppo III (Leptolitico) e il Gruppo IV (Gruppo Denticolato).

In particolare il Gruppo III, poco incidente nell'US 2abc – dove è rappresentato da un solo grattatoio atipico –, raggiunge una buona incidenza nell'US 2β/2γ, contando questa due grattatoi atipici, tre bulini (uno su frattura e due atipici) e una troncatura.

Il Gruppo IV, che è il meno rappresentato, comprende quattro incavi clactoniani (di cui uno doppio) e due denticolati composti nell'US 2β/2γ, un incavo ritoccato nell'US 2abc (dove sono assenti i denticolati composti).

PRODOTTI	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
Non ritoccati	218	97	377	95
Ritoccati	6	3	20	5
<b>TOT.</b>	<b>224</b>	<b>100</b>	<b>397</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.18 - Livelli superiori: valori assoluti e frequenza dei prodotti ritoccati e non ritoccati (sono esclusi débris e frammenti).

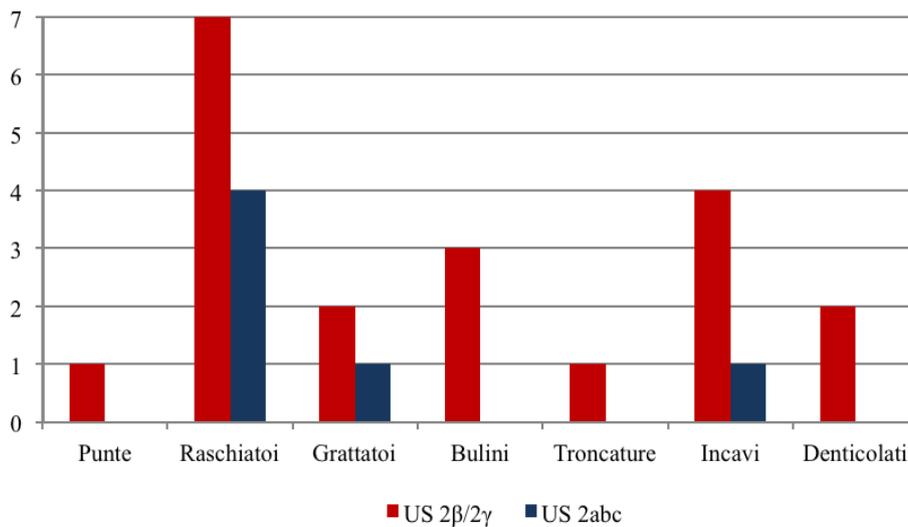


Figura 8.4.35 - Livelli superiori: istogramma dei manufatti ritoccati.

Lista Bordes	US 2abc		US 2β/2γ	
	n.	%	n.	%
7 Punte musteriane allungate	-	-	1	5
9 Raschiatoi semplici rettilinei	2	66	2	35
10 Raschiatoi semplici convessi	1		2	
12 Raschiatoi doppi rettilinei	-		1	
14 Raschiatoi doppi rettilineo-concavi	-		1	
18 Raschiatoi convergenti rettilinei	-		1	
19 Raschiatoi convergenti convessi	1		-	
31 Grattatoi atipici	1	17	2	10
32 Bulini tipici	-	-	1	15
33 Bulini atipici	-	-	2	
40 Schegge troncate	-	-	1	5
42 Incavi	1	17	4	20
43 Denticolati	-	-	2	10
<b>TOT.</b>	<b>6</b>	<b>100</b>	<b>20</b>	<b>100</b>

Tabella 8.4.19 - Livelli superiori: tipologia degli strumenti (Bordes, 1961).

Il ritocco, nei raschiatoi, è sempre diretto, a estensione corta (60%) o lunga (40%) (leggermente più attestato il ritocco lungo nell'US 2abc), mai invadente, a inclinazione radente (82%) o semi-erta (18%) e morfologia il più delle volte sommaria/scalariforme (73%), di rado parallela (9%) o subparallela (18%) ed è sempre localizzato sul lato più lungo del supporto. I supporti scelti per la confezione dei raschiatoi hanno dimensioni tendenzialmente importanti, soprattutto nell'US 2abc (40-65x25-30 mm) – dove è d'altra parte da notare una più generale propensione per i moduli alti – e sono talora allungati (d'indice laminare in due casi, uno per ogni US).

Incavi e denticolati sono su bordo sia laterale che trasversale e sono spesso frammentari (utilizzo?).

I grattatoi sono ottenuti su supporti spessi (spessore=15-20 mm) e di dimensioni variabili, attraverso un ritocco diretto (in un caso bifacciale), sempre discontinuo o parziale, lungo, a delineazione convessa o denticolata e inclinazione sopraelevata, localizzato su un lato corto.

Tra i bulini dell'US 2β/2γ (tutti confezionati su supporti laminari), quello su frattura (B5 Laplace) ha biseau semplice rettilineo normale e pan longitudinale laterale, a stacco riflesso; i due bulini atipici hanno biseau normale (concavo nell'uno, rettilineo nell'altro) e pan longitudinale (laterale in un caso, inverso e a doppio stacco sovrapposto nell'altro).

Tutte le tipologie sono state ottenute prevalentemente su prodotti provenienti da un débitage opportunistico (schegge e lame); nell'US 2abc due schegge Levallois sono state

trasformate in raschiatoi, mentre nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  si conta un raschiatoio doppio su frammento mediano di lama, oltre a un raschiatoio, un bulino e una troncatura su schegge/lame Levallois (Tabb. 8.4.20 e 8.4.21). Non è dunque regolarmente osservata una selezione in base alla morfotecnica.

Da rilevare, per inciso, la presenza di un raschiatoio doppio parziale su calotta di ciottolo (US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ ).

Un settore di selezione su basi dimensionali sembra emergere per i supporti ritoccati di ambedue le US: nell'US 2abc gli strumenti sono tutti confezionati su prodotti di modulo medio-alto (40-65x24-32 mm), nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , a fronte di pochi strumenti ottenuti su schegge di piccole dimensioni (25-30x15-23 mm), la gran parte rientra in moduli medi (41-53x25-27 mm) o alti (56-78x30-38 mm) (Figg. 8.4.36 e 8.4.37).

Non sistematica la predilezione per i supporti spessi, solitamente scelti per la produzione dei grattatoi, meno per i raschiatoi e le altre categorie.

L'analisi del rapporto strumenti-materie prime, nei livelli superiori come nell'US 5, non sembra indicare una stabile influenza di parametri fisici sulla selezione dei supporti nella fase di trasformazione; l'incidenza percentuale dei diversi litotipi impiegati nella confezione

degli strumenti, infatti, ricalca a grandi linee la tendenza globale di rappresentatività delle materie prime; è soltanto da notare la minore variabilità di tipi, motivabile tuttavia con la scarsità, in termini numerici, degli strumenti presenti nei campioni in esame (Fig. 8.4.38).

Anche nei livelli superiori una fase di ravvivamento non sembra documentata; non sono state infatti individuate schegge di ritocco di seconda e terza generazione né tracce di ritocchi sovrimposti.

US 2abc				
	Raschiatoio	Grattatoio	Incavo	TOT
Scheggia s.l.	2 1 Semplice 1 Convergente	1 1 Atipico	1 1 Ritoccat o	4
Scheggia/lama Levallois	2 2 Semplici	-	-	2
TOT.	4	1	1	6

Tabella 8.4.20 - US 2abc: relazione strumento/supporto.

US 2 $\beta$ /2 $\gamma$							
	Raschiatoio	Punta	Grattatoio	Bulino	Incavo/ Denticolato	Schegge troncate	TOT.
Scheggia s.l.	5 3 Semplici 1 Doppio 1 Convergente	1 Musteriana	2 Carenati atipici	2 1 Su frattura 1 Atipico	6 1 Denticolato 1 Raschiatoio denticolato 3 Clactoniani 1 Doppio clactoniano	-	16
Scheggia/lama Levallois	1 Semplice	-	-	1 Atipico	-	1	3
Lama <i>sensu stricto</i>	1 Doppio	-	-	-	-	-	1
TOT.	7	1	2	3	6	1	20

Tabella 8.4.21 - US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ : relazione strumento/supporto.

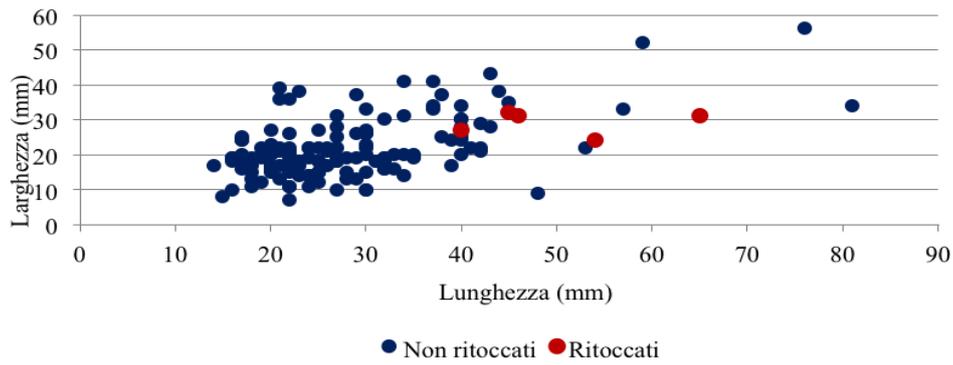


Figura 8.4.36 - US 2abc: confronto dimensionale tra i supporti ritoccati e quelli non ritoccati (integri+incompleti).

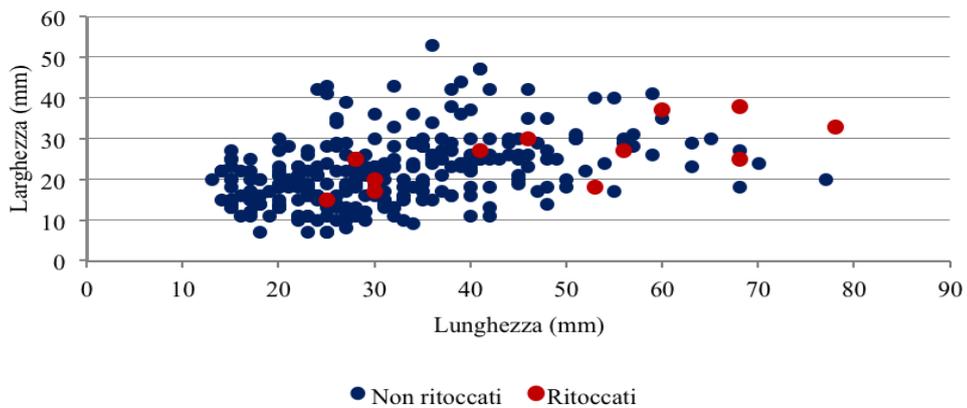


Figura 8.4.37 - US 2β/2γ: confronto dimensionale tra i supporti ritoccati e quelli non ritoccati (integri+incompleti).

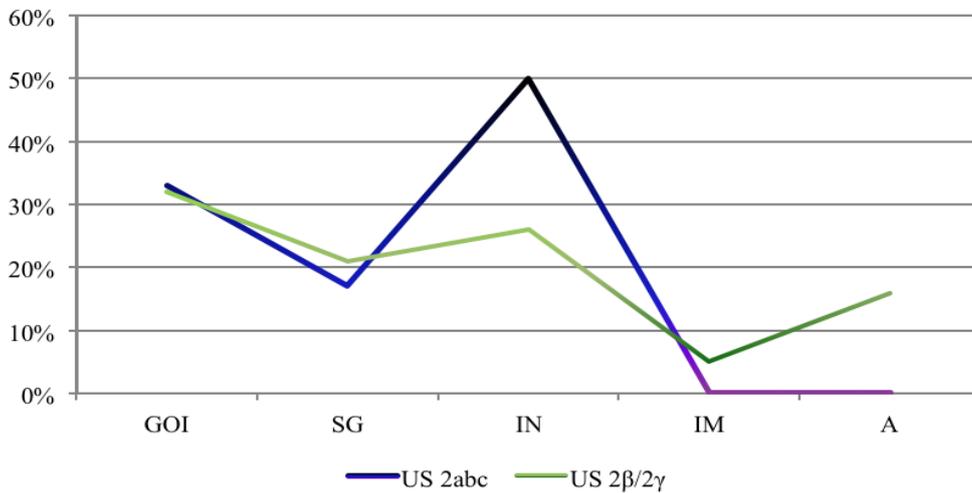


Figura 8.4.38 - Livelli superiori: incidenza percentuale dei tipi di materia prima impiegati nella fabbricazione dei manufatti ritoccati.

In conclusione, la tecnologia degli strumenti illustra anche per gli orizzonti più recenti una certa sommarietà dei gesti nella trasformazione dei supporti. Questa fase è d'altra parte scarsamente testimoniata, evidenza

probabilmente da riportare, come proposto per l'US 5, allo svolgimento di attività per le quali i margini vivi erano di norma preferiti rispetto ai bordi ritoccati, sicché gli strumenti erano prodotti solo per applicazioni sporadiche.

L'*amincissement* ha un rilievo modesto nelle US in esame, seppur superiore rispetto all'US 5 (US 2abc: n=5 [2,2% dei prodotti]; US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ : n=12 [3% dei prodotti]). I procedimenti tecnologici illustranti l'assottigliamento dei supporti nei livelli superiori riproducono a grandi linee quelli descritti per l'US 5: stacchi singoli o in serie (2-3), generalmente inversi e poco estesi, operati a partire dal margine vivo o dal tallone della scheggia. Gli interventi di assottigliamento non sembrano interessare supporti specifici, investendo prodotti differenziati per morfologia e dimensioni; in un solo caso *amincissement* e ritocco sono presenti su uno stesso supporto (US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , punta musteriana a tallone oté). Tuttavia, diversamente da quanto visto per l'US 5, dove l'assottigliamento poteva investire uno o più bordi della scheggia, nei livelli superiori esso sembra primariamente mirato all'asportazione del tallone. Regola osservata soprattutto nel campione 2 $\beta$ /2 $\gamma$  (7 casi su 12), in cui, d'altra parte, è stata già notata, a proposito dello stato d'integrità, la frequenza di microfratture prossimali di non chiara lettura, verosimilmente generate da un'azione di asportazione, associabile all'assottigliamento nell'obiettivo, ma da esso divergente nel metodo o nella tecnica.

### Considerazioni finali

L'industria litica proveniente dall'US 2abc e dall'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  (Figg. 8.4.39 – 8.4.42) non mostra differenze sensibili, dal punto di vista tecnologico, rispetto a quella dell'US 5. Se anche il campione analizzato è più ridotto, le informazioni che è dato trarre dai dati disponibili non sembrano discostarsi molto dal quadro tracciato per il più ricco insieme dell'US 5, sia in riguardo all'importanza relativa dei diversi metodi di débitage, sia, più in generale, rispetto alla tecno-economia e agli obiettivi della scheggiatura, sebbene, in relazione ad alcuni aspetti tecnici, discordanze lievi emergano all'interno dei livelli superiori e tra questi e l'US 5.

Anche nei livelli superiori la catena operativa sembra essere completa, essendo ben rappresentate le categorie appartenenti alle diverse fasi dei processi di produzione e trasformazione.

Analoga uniformità si riscontra nelle percentuali di utilizzo delle materie prime, così

come nella supposta economia di approvvigionamento.

Il ricorso a strutture metodologiche differenziate, poiché indipendente dalle materie prime, è anche qui da mettere in relazione agli obiettivi tecnici.

In entrambi i livelli, il metodo opportunistico rimane il più rappresentato (con un certo calo nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ ), a conferma che in tutte le fasi l'obiettivo di base è stata la produzione di un elevato numero di schegge, come indicato, oltre tutto, dal fatto che anche i nuclei gestiti secondo metodi "predeterminati" sono stati sempre abbandonati ai limiti delle possibilità tecniche. Anche la predeterminazione, dunque, era sottomessa alla logica dell'alto profitto.

Il metodo Levallois, sempre applicato nelle sue variabili, nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  mantiene la stessa importanza dell'US 5, mentre nell'US 2abc subisce un calo abbastanza sensibile, soprattutto rispetto al metodo discoide, il quale raggiunge in questo livello un'incidenza particolare, seconda solo a quella del débitage opportunistico; metodo discoide che anche nei livelli superiori sembra essersi sviluppato sia come processo indipendente che come schema congiunturale al termine di catene Levallois.

La ricerca di supporti allungati, che si affianca come obiettivo specifico alla produzione di schegge, si traduce nella messa in opera di strutture laminari ad hoc, le quali, se nell'US 2abc si mantengono nella media, nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$  conoscono una consistente crescita in termini percentuali. La più stabile ricerca di lame potrebbe essere spiegata con l'emergere di nuove necessità tecniche, come il perfezionamento o l'introduzione di attività specifiche (*supra*).

Tanto nell'US 2abc quanto nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , di rado i supporti venivano modificati tramite ritocco; ne deriverebbe, come nell'US 5, che le attività svolte fossero principalmente legate al taglio (macellazione) e che la caratteristica tecnica da esse richiesta fossero i margini vivi. Molti supporti non ritoccati (e in percentuali più alte rispetto all'US 5), d'altra parte, recano sbrecciature marginali dei bordi che potrebbero essere connesse all'uso.

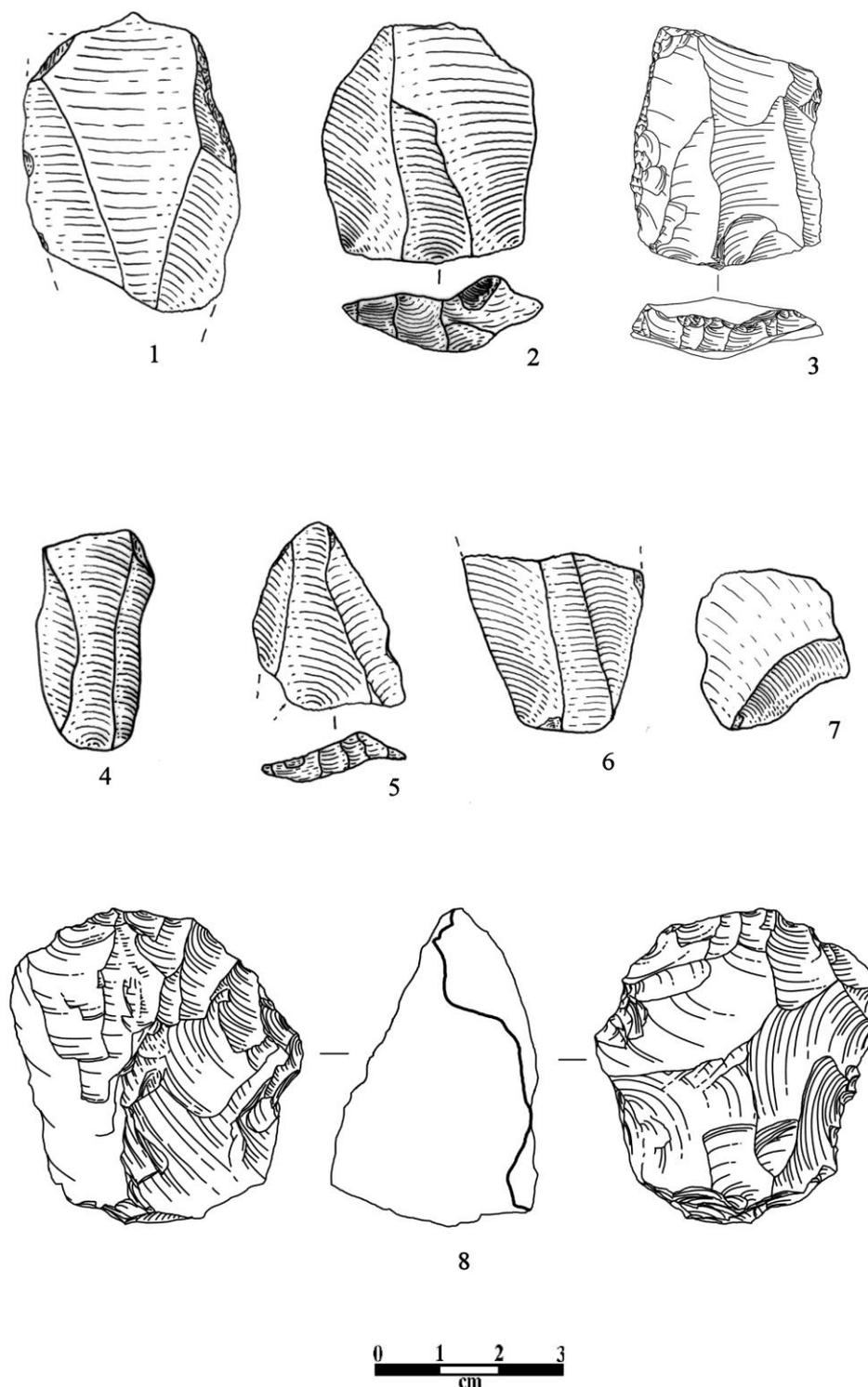


Figura 8.4.39 - US 2abc: [1, 3] raschiatoi semplici (su schegge Levallois); [2, 4] schegge Levallois ricorrenti unipolari; [5] punta Levallois; [6] scheggia s.l.; [7] scheggia "Kombewa"; [8] nucleo discoide (disegni D. Mengoli [3, 8], E. Rufo [1, 2, 4-7]).

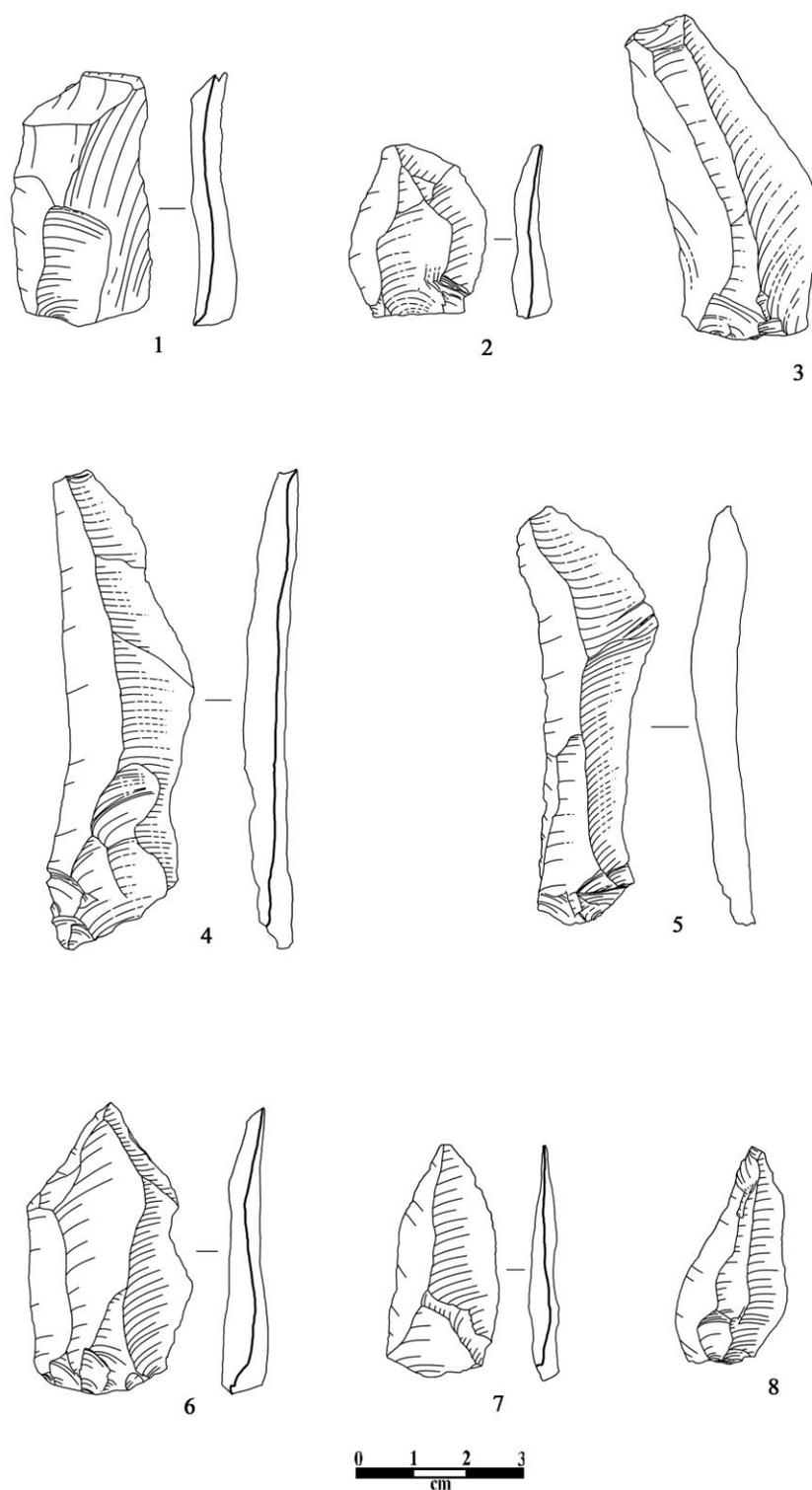


Figura 8.4.40 - US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ : [1, 3, 6, 7] schegge Levallois; [2, 8] punte Levallois; [4-5] lame Levallois ricorrenti bipolari (disegni D. Mengoli).

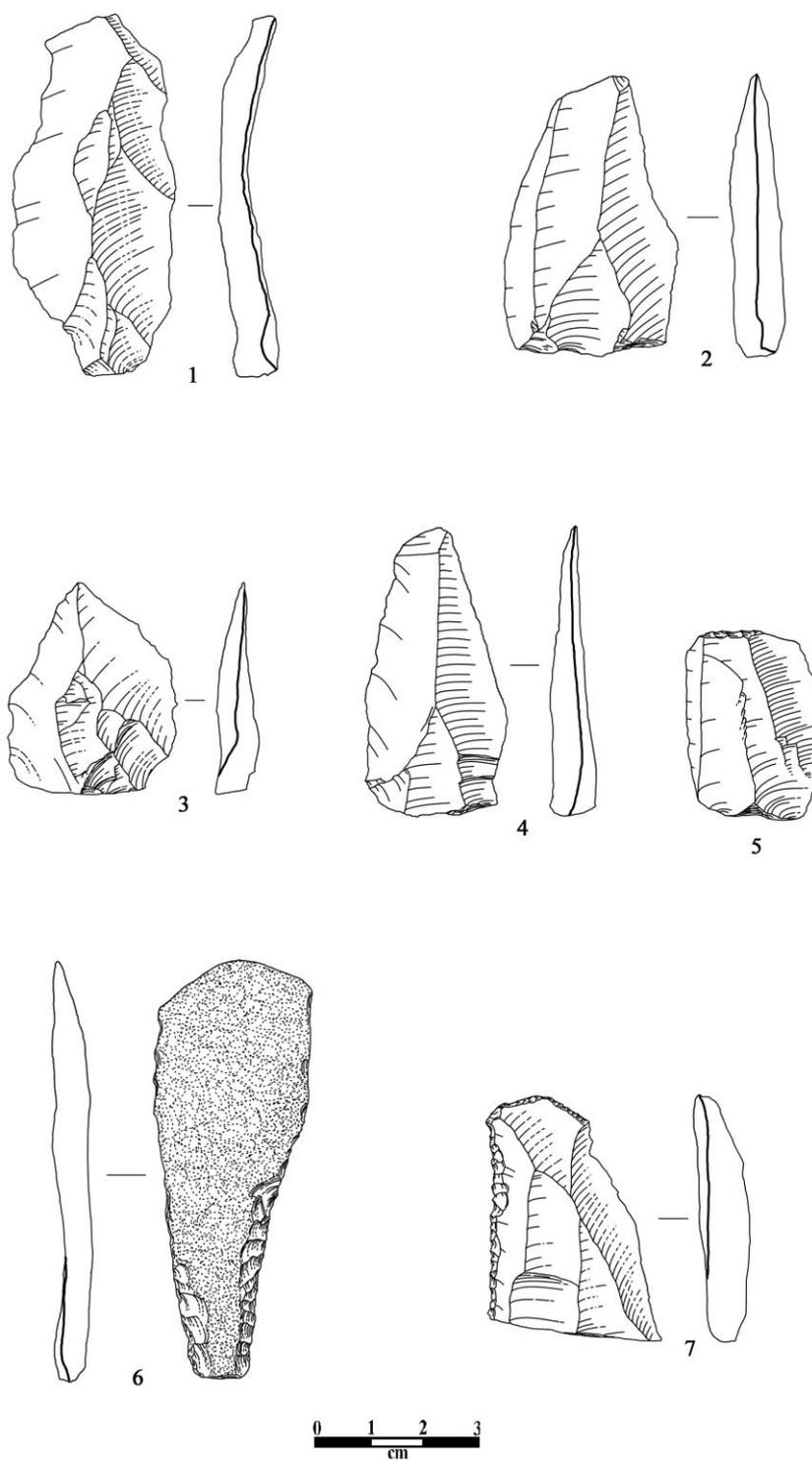


Figura 8.4.41 - US 2β/2γ: [1-2] schegge Levallois; [3-4] punte Levallois; [6-7] raschiatoi (*disegni D. Mengoli*).

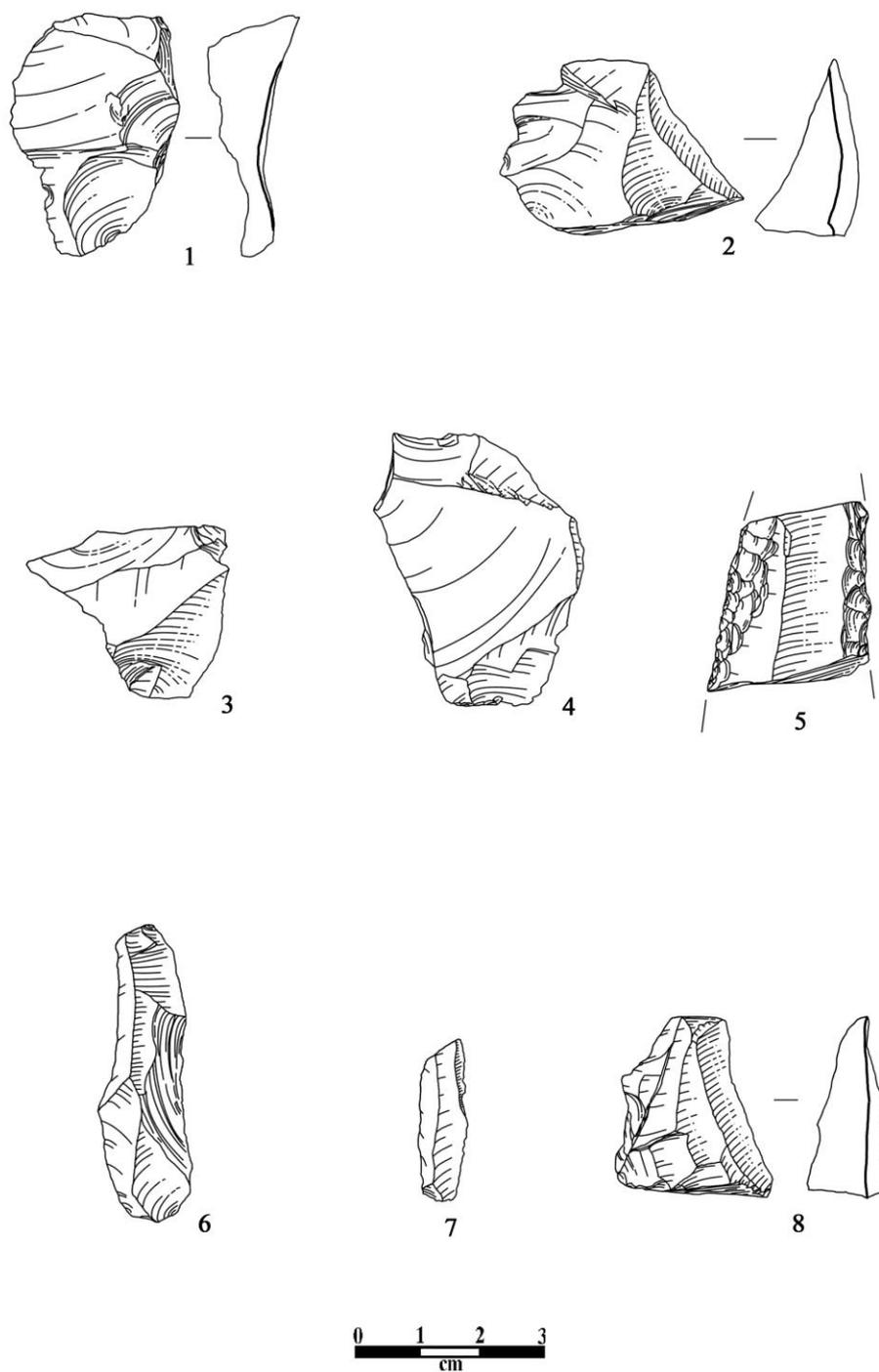


Figura 8.4.42 - US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ : [1-4] schegge discoidi (3: punta pseudo-Levallois); [5] raschiatoio doppio; [6] lama; [7] lamella; [8] prodotto tecnico da schema laminare (*disegni D. Mengoli*).

## 8.5 DISCUSSIONE SUI SISTEMI DI PRODUZIONE (Ettore Ruffo)

L'approccio tecnologico allo studio dell'industria litica di Grotta Reali, pur nella perfettibilità dei dati oggi disponibili, ha condotto a una delimitazione di massima del comportamento tecno-economico dei neandertaliani che occuparono la grotta.

L'analisi ha interessato il materiale proveniente dalle diverse Unità Stratigrafiche, almeno due delle quali (US 5, US 2β/2γ) testimoniano di fasi occupazionali distinte.

Il maggiore spazio dedicato all'industria dell'US 5, salvo giustificarsi con fattori quantitativi, è motivato da ragioni programmatiche: all'approccio diacronico-comparativo, pur non eluso, si è anteposto un approccio sincronico-orizzontale, in risposta all'obiettivo di tradurre i sistemi tecnici sviluppati in un dato momento. Sicché anche la discussione cui si dà qui inizio – e che riprende in parte le considerazioni esposte a conclusione dei singoli capitoli – è fondata principalmente sui dati emersi dallo studio dell'insieme dell'US 5; la necessità di diacronia è soddisfatta dalla demarcazione delle dicotomie (che, anticipiamo, sono poco nette) osservate nella tecno-economia dei diversi livelli.

Importante si è rivelato il riconoscimento, all'interno dell'US 5, di dodici rimontaggi (Fig. 8.5.1), taluni costituiti da più di due raccordi, i quali, oltre a dare conferma dello svolgimento *in situ* del débitage e dell'assenza di spostamenti significativi del materiale dopo il seppellimento, chiariscono alcuni aspetti delle catene operative, presentandosi come riscontro alla ricostruzione dei processi di produzione normalmente perseguita tramite rimontaggio virtuale.

La materia prima era prelevata in posizione primaria o sub-primaria in luoghi di affioramento prossimi al sito (1-3 Km), sotto forma di lastre di selce di dimensioni tendenzialmente ridotte, che venivano trasportate al sito, credibilmente, in forma bruta o appena sgrossata. La selce appartiene a vari tipi, tra loro sostanzialmente uniformi per tessitura e attitudine al taglio. Non sono stati riconosciuti comportamenti tecnici differenziati in base alle caratteristiche fisiche della materia prima.

Basti solo rimarcare che la naturale conformazione dei supporti d'origine giustifica l'apparente sottorappresentazione delle schegge corticali: poiché le lastre avevano una copertura

di cortice solo parziale, la fase di inizializzazione del blocco non coincideva obbligatoriamente con l'asportazione di una serie ricorrente di schegge a cortice totale o esteso.

In tutti i livelli – e per tutti gli schemi – la catena operativa è completa, come provato dalla presenza di prodotti e sottoprodotti appartenenti alle sue diverse fasi (schegge di decorticazione/inizializzazione, prodotti di *plèin débitage*, débris, supporti ritoccati, nuclei), sì che è possibile dire che i processi di produzione si sono interamente svolti all'interno della grotta (ne è ulteriore conferma la presenza di rimontaggi).

La tecnica utilizzata è sempre la percussione diretta al percussore in pietra dura.

Il débitage era condotto secondo metodi diversi, i quali, poiché indipendenti da vincoli con la materia prima, erano probabilmente applicati in risposta a obiettivi diversi. I differenti schemi tecnici erano sviluppati autonomamente, in catene operative indipendenti, benché si creda di riconoscere casi di schemi congiunturali e misti: in seguito a una prima fase della catena a concezione univoca, il débitage poteva subire una “rotazione” e, nelle fasi finali, il nucleo poteva essere lavorato secondo un altro metodo, utile al rinnovo della ricorrenza (tale eventualità motiverebbe anche lo scarto, registrato in tutti i livelli, tra nuclei e prodotti rapportabili a uno stesso metodo di débitage). Già quest'aspetto suggerisce che l'obiettivo di base era l'ottenimento di un elevato numero di supporti, con attenzione accessoria alle loro caratteristiche morfologiche e dimensionali; obiettivo soddisfatto grazie a uno sfruttamento massimale della materia prima, che induceva ad abbandonare il nucleo solo quando il suo volume era divenuto improduttivo.

L'atteggiamento tratteggiato riporta dunque a una logica opportunistica, che mira a trarre il massimo profitto da una situazione.

E appunto opportunistica è stata qui definita il metodo di débitage cui gli artigiani di Grotta Reali hanno fatto più frequentemente ricorso in tutti i livelli. Si tratta di un metodo basato sull'utilizzo di più piani di percussione tra loro ortogonali, creati con il progredire della sequenza di riduzione, sfruttati alternativamente secondo una modalità unipolare; l'assenza di una reale preparazione del nucleo e la sua rotazione nel corso del processo di lavorazione lo configurano come un metodo poco elaborato, il cui fine è lo sfruttamento massimale delle

potenzialità del blocco; i prodotti che ne derivano hanno morfologie e dimensioni non standardizzate, mentre i nuclei residuali hanno morfologia variabile, tendente al poliedrico/globuloso.

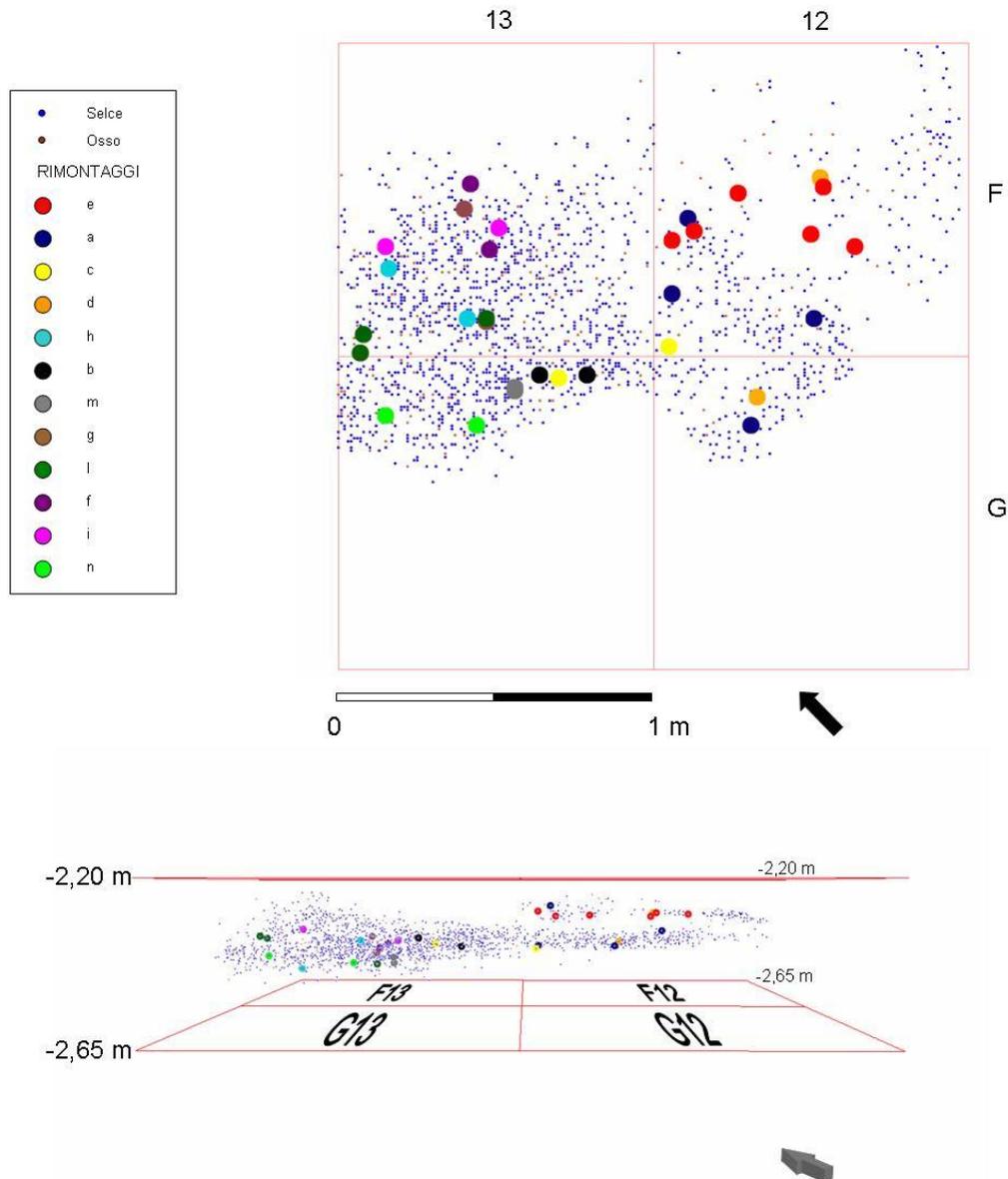


Figura 8.5.1 - Grotta Reali: distribuzione dei rimontaggi nell'US 5 (A: pianta; B: veduta prospettica) (elaborazione grafica G. Lembo).

Una sorta di opportunismo – ancora inteso come logica del profitto – è ravvisabile anche nell'applicazione dei metodi “predeterminati”, cui si associano, in tutte le US, prodotti di ampia dispersione dimensionale e nuclei abbandonati ai limiti delle possibilità tecniche. Tra i metodi anticipati, quello Levallois è generalmente il più attestato, anche se si assiste a una sua relativa perdita d'importanza nell'US 2abc. Esso è presente sia come metodo lineale che come

metodo ricorrente, quest'ultimo applicato nelle varianti unipolare, bipolare e centripeto. Nei diversi livelli il metodo a scheggia preferenziale è poco rappresentato, probabilmente perché questa modalità veniva introdotta soltanto in fase di ultimazione di uno schema ricorrente. Negli schemi a schegge multiple, d'altra parte, gli insiemi mostrano la stessa tendenza al prevalente uso della gestione unipolare, sebbene lo scarto tra i prodotti e i nuclei associati a questa modalità e

quello inverso tra i prodotti e i nuclei illustranti un metodo centripeto, inducano a ipotizzare che una catena ricorrente unipolare potesse essere conclusa tramite metodo ricorrente centripeto: congiuntura il cui fine, ancora una volta, è la massima produttività. Sporadico è invece

l'utilizzo di due piani preferenziali opposti (metodo ricorrente bipolare), che ha fornito il più delle volte, specialmente nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , delle lame Levallois.

INDICE LEVALLOIS TECNICO				
<b>ILev</b>	<i>(Scegge Levallois x 100/totale schegge e lame)</i>	<b>US 5</b>	<b>US 2abc</b>	<b>US 2<math>\beta</math>/2<math>\gamma</math></b>
(0 - 13)	Industria a débitage <i>non Levallois</i>		<b>13,4</b>	
(15 - 23)	Industria a débitage <i>debolmente Levallois</i>	<b>19,4</b>		<b>23,4</b>
(25 - 40)	Industria a carattere <i>Levallois dominante</i>			
(40 - 58)	Industria a débitage <i>fortemente Levallois</i>			
> 60	Industria di elementi <i>Levallois selezionati</i>			
INDICE LARGO DEI TALLONI A FACCETTE				
<b>IF</b>	<i>(Talloni a faccette e diedri x 100/Tot. talloni)</i>	<b>US 5</b>	<b>US 2abc</b>	<b>US 2<math>\beta</math>/2<math>\gamma</math></b>
(10 - 20)	molto debole		<b>19,4</b>	
(20 - 30)	debole	<b>28,2</b>		<b>22,9</b>
(30 - 50)	medio			
(50 - 60)	forte			
> 60	molto forte			
INDICE STRETTO DEI TALLONI A FACCETTE				
<b>IFs</b>	<i>(Talloni a faccette x 100/Tot. talloni)</i>	<b>US 5</b>	<b>US 2abc</b>	<b>US 2<math>\beta</math>/2<math>\gamma</math></b>
(0 - 10)	molto debole		<b>9,7</b>	
(10 - 20)	debole	<b>17,1</b>		<b>12,5</b>
(20 - 40)	medio			
(40 - 50)	forte			
> 50	molto forte			
INDICE LAMINARE				
<b>Ilam</b>	<i>(Tot. Lame x 100/schegge e lame)</i>	<b>US 5</b>	<b>US 2abc</b>	<b>US 2<math>\beta</math>/2<math>\gamma</math></b>
(2 - 4)	molto debole			
(4 - 8)	debole			
(8 - 12)	medio		<b>11,2</b>	
(12 - 20)	forte	<b>15,6</b>		<b>19,9</b>
> 20	molto forte			

Tabella 8.5.1 - Grotta Reali: indici tecnici dell'industria litica.

Una catena Levallois ricorrente, oltre che da una variante del metodo stesso, poteva essere conclusa anche tramite applicazione di un altro metodo: il débitage discoide, che nei diversi livelli segue per incidenza il Levallois (se si eccettua l'US 2abc, dove la sua importanza è maggiore rispetto a quest'ultimo), poteva essere sviluppato, oltre che in seno a uno schema indipendente, anche come espediente di finalizzazione di una catena Levallois ricorrente. Anche per il metodo discoide è riconoscibile una certa variabilità negli schemi di applicazione, se si considera che i pur pochi nuclei che gli sono associati testimoniano sia strutture a superfici non gerarchizzate e sfruttamento bifacciale, sia strutture a superfici gerarchizzate e sfruttamento unifacciale.

In tutti i livelli, una certa importanza ha la produzione di lame tramite metodo non

Levallois, che si sostanzia in uno sfruttamento in volume del nucleo, generalmente a partire da un unico piano di percussione (rari i casi di gestione bipolare), e che fornisce lame e lamelle in serie ricorrente. Il metodo laminare assume una maggiore rilevanza nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , probabilmente come risposta a nuove necessità tecniche, a loro volta possibilmente legate al perfezionamento o introduzione di nuove attività.

Occasionale, in tutte le fasi, la messa in opera di catene operative secondarie, dunque il débitage su scheggia, in cui erano solitamente scelte, come nuclei, grosse schegge di decorticazione/inizializzazione (se non grossi distacchi naturali/diaclassici).

Occasionale è altresì la ripresa dei supporti per la trasformazione, tramite ritocco, di uno o più margini, verosimilmente perché gli strumenti (che costituiscono dal 2,2% al 5% dei prodotti nei

diversi insiemi) erano ricercati solo di rado, per applicazioni specifiche, in un contesto in cui le attività normalmente svolte erano legate al taglio (macellazione successiva alla caccia), dunque eseguibili grazie ai margini vivi e non modificati.

L'elevata densità di prodotti – dunque la produttività spinta – si spiegherebbe anche alla luce del fatto che i supporti, dopo che l'utilizzo ne aveva reso inadeguati i trancianti, non venivano rinvivati, ma abbandonati.

L'uso dei margini vivi, pur mancando esami traceologici definitivi, potrebbe essere la causa degli pseudoritocchi osservati su alcuni prodotti, la cui incidenza è maggiore in seno al materiale dei livelli superiori.

Come anticipato, non si rimarcano reali dissonanze, nella tecno-economia, tra un livello e l'altro. La materia prima utilizzata è la stessa per tutte le US e gli obiettivi della scheggiatura sembrano essere stati i medesimi nel corso della sequenza e sintetizzabili in fini di alta produttività. Un comportamento tecnico che, dunque, sembra essersi mantenuto costante nelle diverse fasi, come indicato anche dal fatto che i metodi di *débitage* sono gli stessi, pur registrandosi alcune differenze nella loro importanza relativa all'interno dei singoli livelli. A tal riguardo, un maggior peso riveste il visibile aumento d'importanza del *débitage* laminare nell'US 2 $\beta$ /2 $\gamma$ , in quanto la più stabile ricerca di supporti allungati potrebbe essere indicativa dello svolgimento, nella grotta, di nuove attività, o meglio, del perfezionamento di attività già esistenti: non tanto innovazione, quanto stabilizzazione. Si è già detto che la lama, distanziando la zona funzionale da quella di prensione, offre, rispetto alla scheggia, vantaggi esecutivi per specifiche applicazioni.

In margine sembra utile rilevare, se non altro per completezza, che anche i sistemi d'analisi tradizionali (Bordes, 1961; de Lumley & Licht, 1972) mostrano tendenze di base similari per le diverse US. Si precisa al riguardo che, se la metodologia tradizionale di scuola bordesiana è stata sì qui trasvolata (salvo che per la tipologia degli strumenti) è perché essa, fermandosi alle convenzioni tipologiche e metriche – e a quella che da più parti è definita «illusione della tradizione» (Otte, 1998a) –, si mostra poco dinamica e aliena dall'approccio genetico all'industria litica (non tenendo conto del posto che il singolo manufatto occupa nell'ambito della sequenza che lo ha prodotto), dunque non adeguata ai nostri obiettivi. Ciò non toglie che gli

indici tecnici principali, di seguito riportati a mo' d'esempio (Tab. 8.5.1), possano fornire uno strumento di confronto per le industrie italiane studiate secondo questo metodo.

US	n. prodotti	n. nuclei	rapporto
US 2abc	224	12	19/1
US 2 $\beta$ /2 $\gamma$	397	18	22/1
US 5	1682	67	25/1

Tabella 8.5.2 - Grotta Reali: rapporto prodotti/nuclei per singola US. Il dato è solo parzialmente espressivo, non tenendo conto della differenziazione dei processi operativi e della produttività relativa di ognuno di essi

È possibile, in conclusione, tracciare un modello sintetico della tecno-economia risultante dall'analisi dell'industria litica; modello valido per tutte le US e che illustra un comportamento tecno-economico variabile, tradotto nella messa in opera di schemi differenziati (Fig. 8.5.2), e improntato a quello che, in queste pagine, è stato più volte definito come opportunismo, letteralmente inteso come logica dell'adeguamento alle circostanze, sì da trarre da esse il massimo vantaggio. Opportunismo che si esprime in una serie di aspetti generali estraibili dall'analisi di dettaglio:

- sfruttamento di materie prime locali;
- ampia dispersione dimensionale dei prodotti di *plèin débitage*, espressione di obiettivi di alta produttività;
- estremo grado di sfruttamento dei nuclei – valido per tutte le catene operative – ugualmente rapportabile a obiettivi di elevata produttività;
- scarto elevato tra prodotti e nuclei (Tab. 8.5.2), anch'esso connesso a fini quantitativi;
- prevalente ricorso a schemi di produzione opportunisti (ortogonali a più piani di percussione);
- sottomissione degli schemi predeterminati a fini di produttività massimale;
- prevalente ricorso, in seno al metodo Levallois, a schemi ricorrenti e modalità preferenziale essenzialmente introdotta come fase congiunturale;
- messa in opera di catene congiunturali e miste e ricorso a scorciatoie tecniche;
- messa in opera (seppur occasionale) di catene operative secondarie (*débitage* su scheggia);
- rarità del ritocco dei bordi e comune sommarietà nella confezione degli strumenti.

Ne risulta un'intelligenza adattativa che si esprime nella conciliazione tra *savoir-faire* ideativo (Ploux, 1991; Roux, 1991) e prontezza di esecuzione.

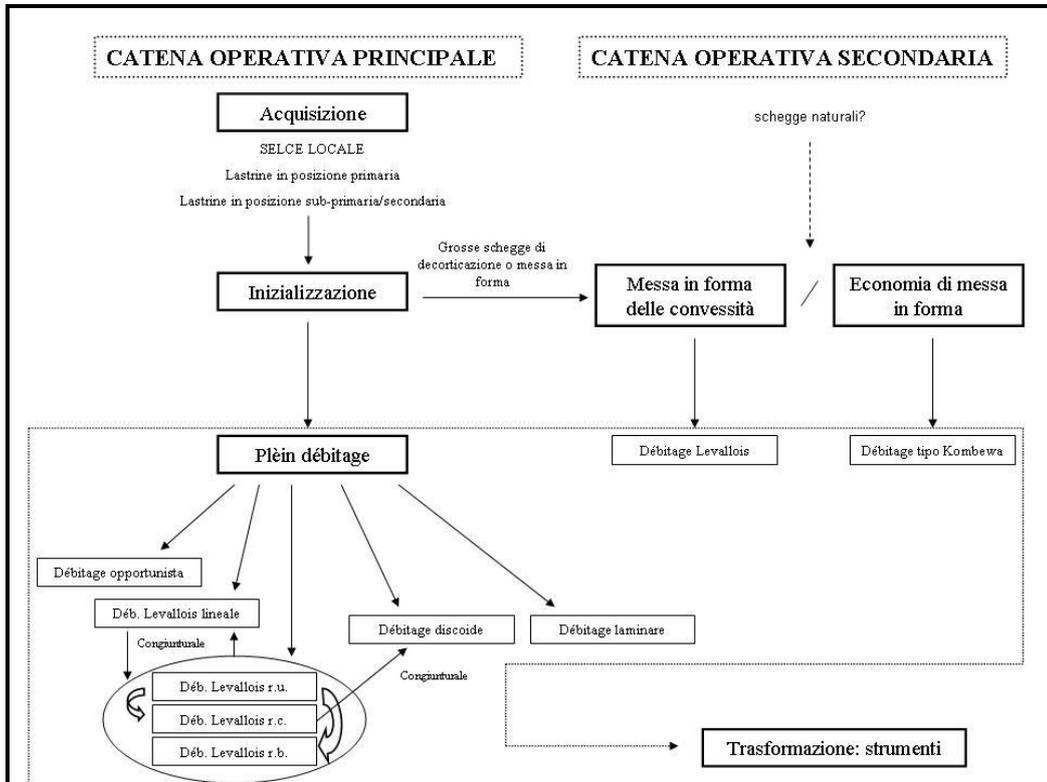


Figura 8.5.2 - Grotta Reali: rappresentazione schematica della catena operativa (elaborazione E. Rufo).



## 9 ANALISI SPAZIALI DEI REPERTI FAUNISTICI E LITICI DELL'US 5

*Giuseppe Lembo, Marco Bertolini, Carlo Peretto, Ettore Rufo, Ursula Thun Hohenstein*

Lo studio della distribuzione planimetrica dei reperti litici e faunistici di Grotta Reali è fortemente condizionato dall'esiguità della superficie esplorata dallo scavo sistematico, in quanto la quasi totalità del deposito antropico è stata asportata dalle attività di sfruttamento della cava di travertino (Figg. 9.1 – 9.3).



Figura 9.1 – Grotta Reali: collocazione del sito all'interno del contesto geomorfologico; ricostruzione 3D (elaborazione grafica G. Lembo).

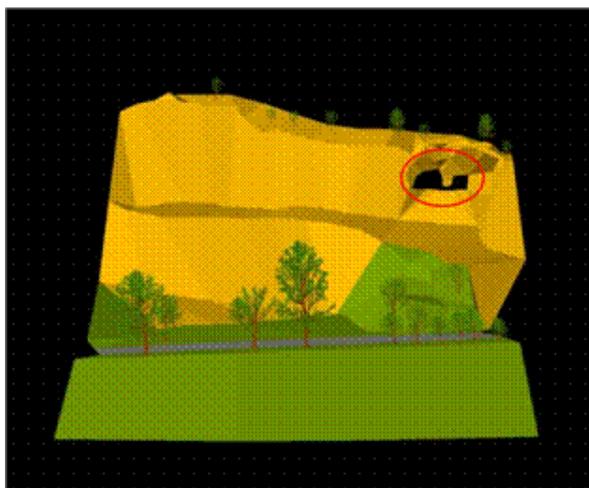


Figura 9.2 – Grotta Reali: ricostruzione 3D dell'area del sito. In giallo il fronte della cava di travertino disposto su due livelli. In alto a destra, cerchiato in rosso, la delimitazione del sito preistorico (elaborazione grafica G. Lembo).

I materiali archeologici (Fig. 9.4) sono distribuiti in modo non uniforme nella sequenza stratigrafica (Fig. 9.5) perché sono presenti livelli sterili alternati ad altri con forte concentrazione di materiali (US 2abc, US alfa- beta-gamma e US 5). Da rilevare una certa presenza di reperti paleontologici nell'US 1 riconducibili soprattutto alla frequentazione della grotta da parte dei carnivori (vedi cap. 4).

Dalle rappresentazioni sulla concentrazione spaziale dell'industria litica (Fig. 9.6) e della fauna (Fig. 9.7), e congiuntamente alle caratteristiche di formazione dei complessi archeologici e allo studio dei processi post-deposizionali che li hanno direttamente influenzati, è possibile ritenere che la US 2 beta-gamma e la US 5 siano il risultato di specifiche aree di diretta frequentazione antropica.

In riferimento a queste unità, particolare attenzione è stata posta nell'analisi spaziale della US 5 perché già in fase di scavo era stato possibile intuire le eventuali relazioni esistenti tra le componenti individuate, soprattutto per quanto riguarda la presenza di una struttura di combustione addossata alla parete di fondo (Fig.2.7, cap.2). Queste potenzialità apparivano inoltre favorite dalla sua giacitura, chiaramente definita, perché ricompresa inferiormente e superiormente in depositi sterili che ne hanno favorito l'integrità, preservandola più che in altre situazioni, da possibili rimaneggiamenti e inquinamenti postdeposizionali.

La scelta di dettagliare le analisi sulla distribuzione planimetrica dei materiali della US 5 si basa anche su altre considerazioni; oltre alla presenza dell'area di combustione già citata, si sottolinea l'ottimo stato di conservazione dei reperti litici e faunistici (cap. 8.3), la presenza non trascurabile di rimontaggi (Fig. 8.5.1, cap. 8), la consistenza areale della parte risparmiata dai lavori di estrazione, che seppure limitata a circa 6 mq, è superiore a quella delle altre unità, l'assenza di erosioni naturali che in alcuni casi hanno interessato i livelli sovrastanti.

Le informazioni sono state elaborate con modelli propri dell'analisi spaziale *intra-site* che ha permesso la definizione degli aspetti distributivi attraverso la produzione di carte tematiche e trend di concentrazione e di dispersione dei materiali.

I resti rinvenuti nell'US 5, cartografati e messi in pianta, ammontano a 2656, di cui 310 faunistici (12%) e 2346 litici (88%) (Fig. 9.8). La distribuzione planimetrica dei resti archeologici presenta una concentrazione maggiore nella zona centrale, adiacente all'area di combustione, che contrasta con la scarsa densità nel resto della superficie. Questo accumulo è formato sia da reperti faunistici (Fig. 9.10) che litici (Fig. 9.11), con una netta predominanza di questi ultimi. Sono rappresentate tutte le categorie dimensionali con la particolarità che gli elementi più piccoli e di medie dimensioni sono più abbondanti e

sembrano raggruppati, in contrasto con gli elementi di grandi dimensioni la cui dispersione è maggiore (Fig. 9.12).

L'area di combustione è addossata alla parete di travertino (quadrato F14) con un andamento subcircolare del diametro di circa 50 cm. Il materiale archeologico con tracce di alterazione termica appare raggruppatto e prossimo all'area combusta (Fig. 9.13) con la maggiore concentrazione nel quadrato F13 con evidente dilatazione verso il quadrato G13. Che si tratti di uno spazio ben delimitato utilizzato dall'uomo è evidente anche dal numero consistente di rimontaggi riconosciuti (Fig. 9.14), dalla frequenza di nuclei e di prodotti litici (Fig. 9.15) ed infine dalla concentrazione di reperti faunistici con strie di macellazione (Fig. 9.16), in alcuni casi fratturati intenzionalmente.

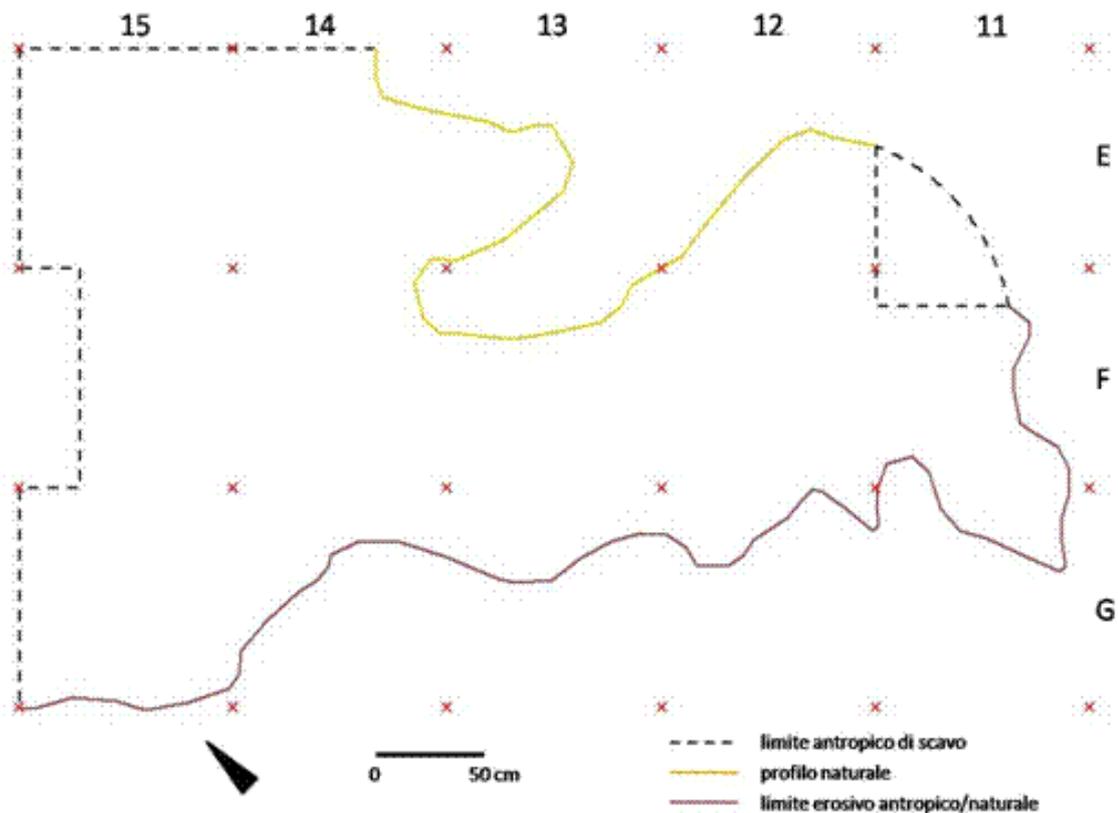


Figura 9.3 – Grotta Reali: profilo generale del riparo (elaborazione grafica G. Lembo).

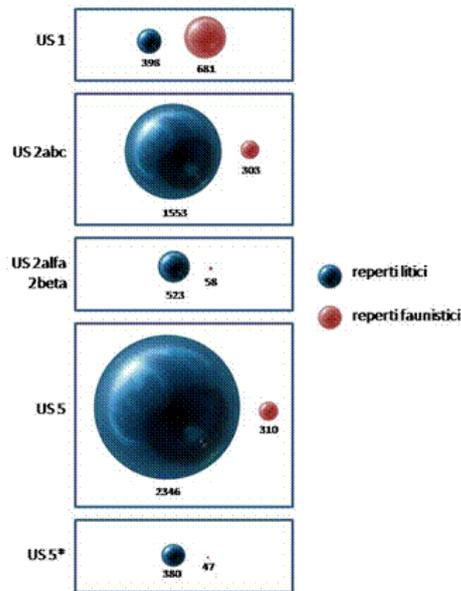


Figura 9.4 – Grotta Reali: rapporto quantitativo tra i reperti faunistici e i reperti litici rinvenuti nelle principali UUSS (elaborazione grafica G. Lembo).

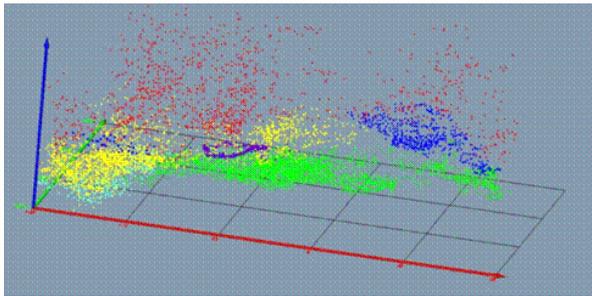


Figura 9.5 – Grotta Reali: visualizzazione assonometrica di tutti i reperti in rapporto alle unità stratigrafiche. In rosso US1, in giallo US 2abc, in blu US 2alfa-2beta, in verde US 5 e in celeste US 5\* (elaborazione grafica G. Lembo).

L'insieme delle caratteristiche descritte sulla distribuzione dei reperti evidenzia una relazione stretta tra l'area di combustione e le

concentrazioni di materiali ad essa addossata (cfr. Boscato & Ronchitelli, 2008). Appare evidente che sulla parete rocciosa del riparo sia stato sistemato il fuoco e che in contiguità con esso l'uomo abbia espletato le proprie attività, in riferimento al trattamento delle carcasse animali, o della riduzione di parte di esse a scopo alimentare, oltre alla scheggiatura della selce per la produzione di strumenti.

Tutte queste attività sono state svolte direttamente sull'area esplorata. Qui l'uomo ha trasportato la materia prima da scheggiare, qui ha prodotto gli strumenti litici lasciando al suolo nuclei, schegge e frammenti che consentono, anche grazie ai rimontaggi, di comprendere la catena operativa adottata per la loro produzione. Qui l'uomo ha lasciato i resti dell'attività di macellazione, testimoniata dalla presenza di ossa di erbivori fratturati intenzionalmente, con strie sulla loro superficie causate dall'uso degli strumenti in selce per la riduzione della massa carnea.

L'attenzione prestata in fase di scavo e l'uso di metodologie di analisi appropriate consentono di trarre considerazioni anche in situazioni estreme, come è il caso di Grotta Reali, dove le attività di estrazione del travertino per usi industriali ha lasciato ben poco dell'originario insediamento preistorico. Le indagini sulla distribuzione dei materiali evidenziano infatti che l'area di massima concentrazione doveva originariamente estendersi nella direzione del fronte di cava, con concentrazioni decisamente elevate, ipotizzando che la porzione esplorata e indagata sia il residuo di una realtà molto più complessa e articolata rispetto a quanto desunto, proposto e individuato con questa ricerca.

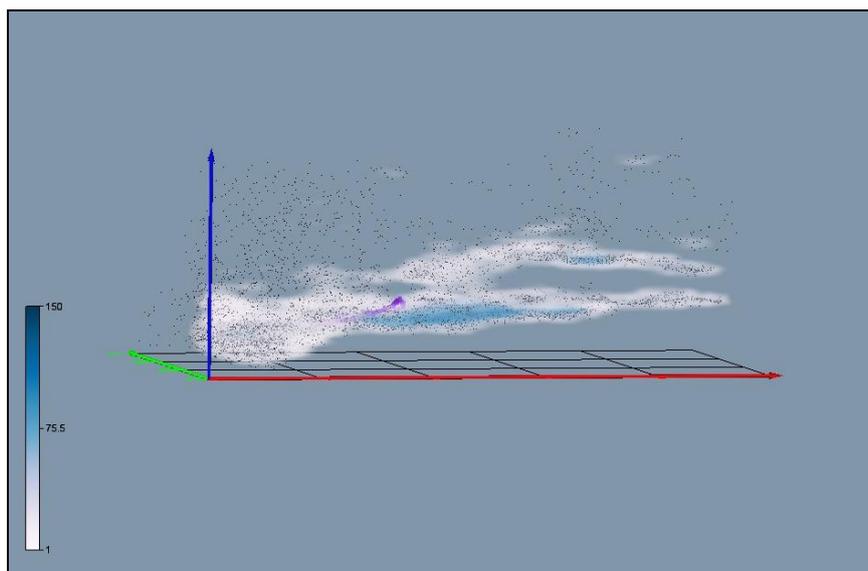


Figura 9.6 – Grotta Reali: concentrazione spaziale dei reperti litici (*elaborazione grafica G. Lembo*).

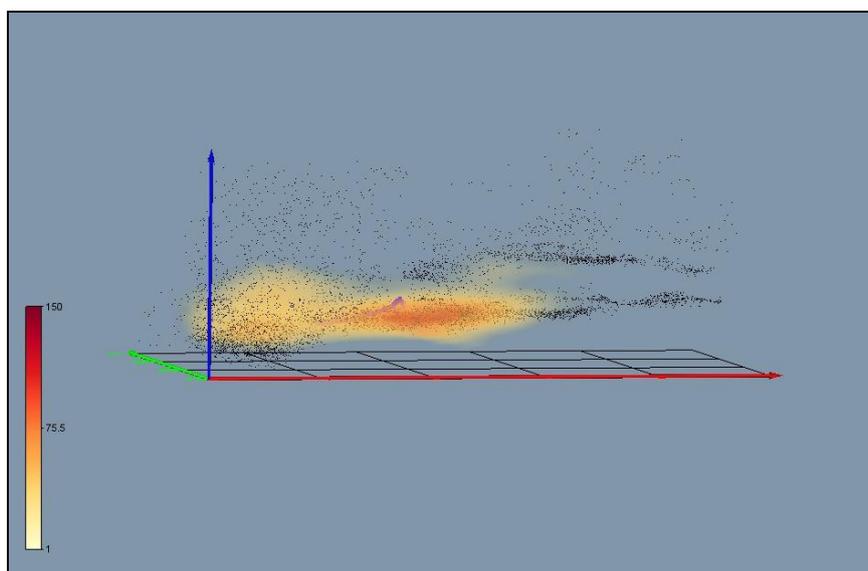


Figura 9.7 – Grotta Reali: concentrazione spaziale dei reperti faunistici (*elaborazione grafica G. Lembo*).

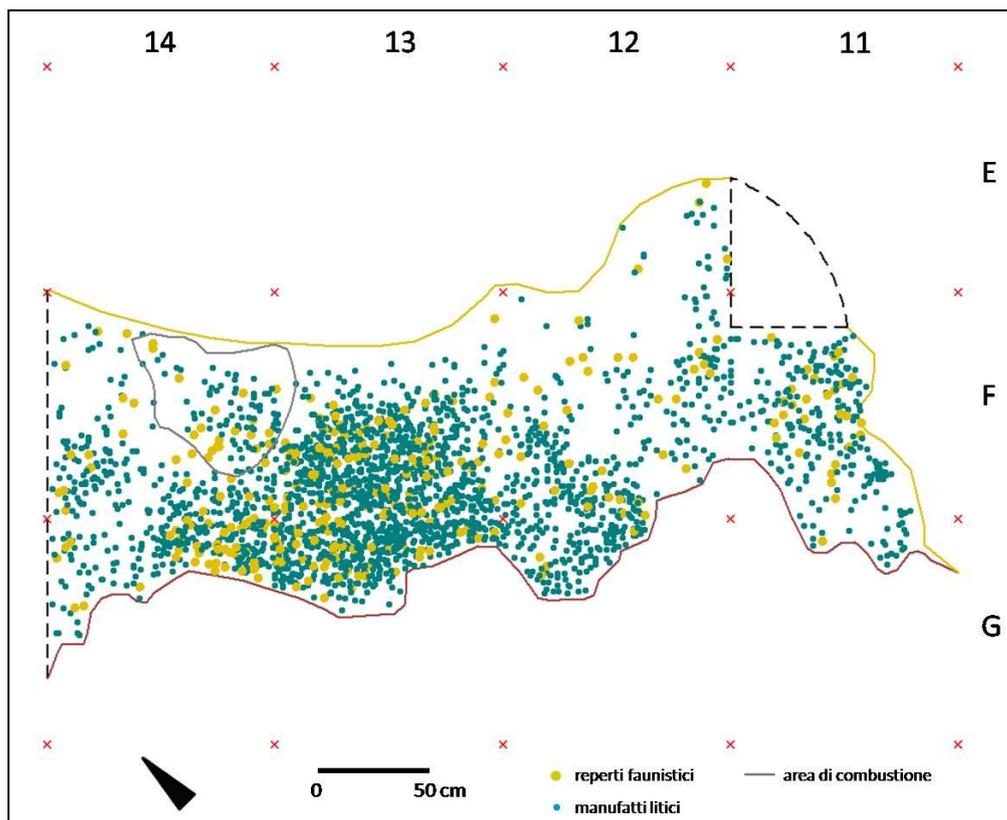


Figura 9.8 – Grotta Reali, US 5: distribuzione dei manufatti litici e dei reperti faunistici (*elaborazione grafica G. Lembo*).

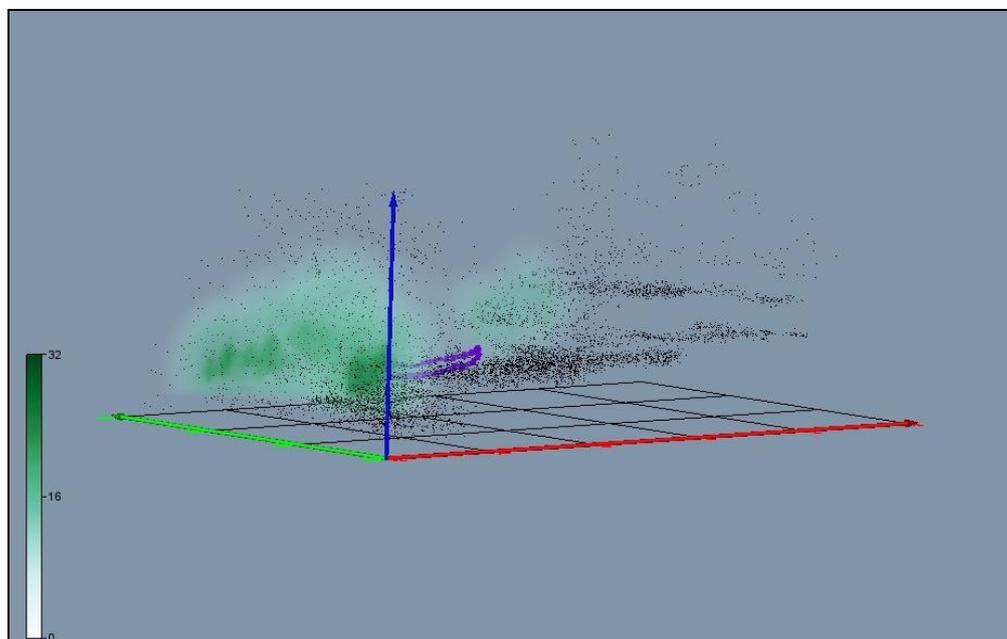


Figura 9.9 – Grotta Reali: concentrazione spaziale delle ossa di carnivori nella US 1 (*elaborazione grafica G. Lembo*).

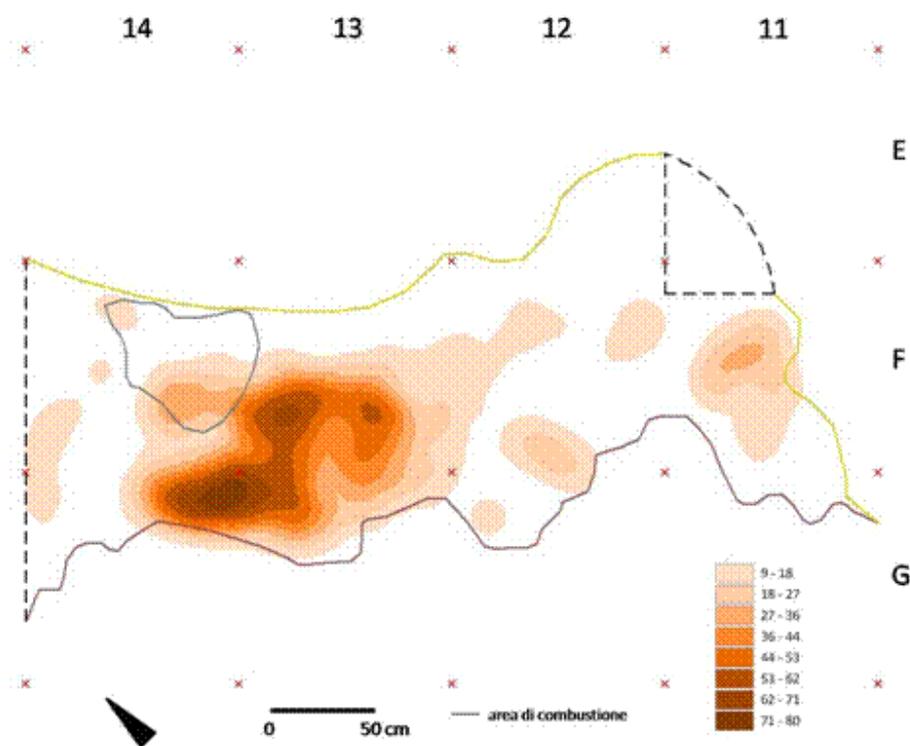


Figura 9.10 – Grotta Reali, US 5: area di densità dei reperti faunistici (*elaborazione grafica G. Lembo*).

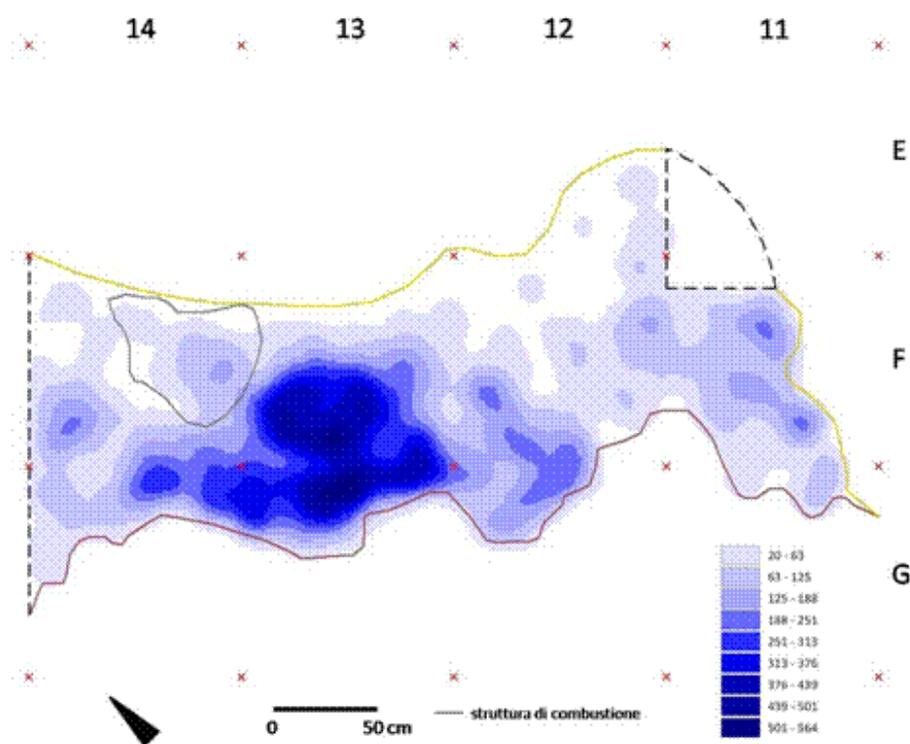


Figura 9.11 – Grotta Reali, US 5: area di densità dei manufatti litici (*elaborazione grafica G. Lembo*).

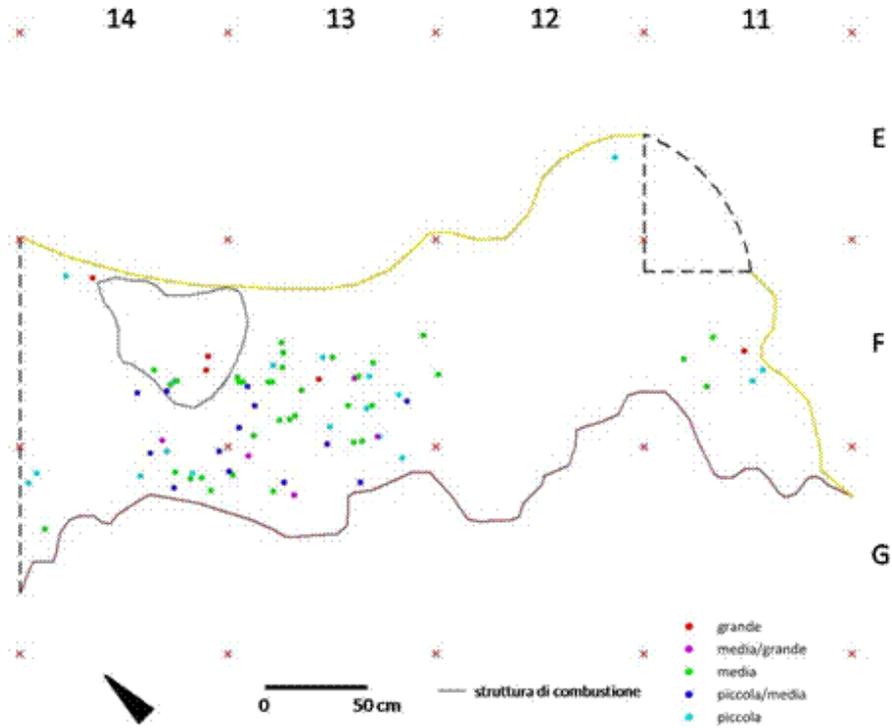


Figura 9.12 – Grotta Reali, US 5: distribuzione dei reperti faunistici in base alla taglia (*elaborazione grafica G. Lembo*).

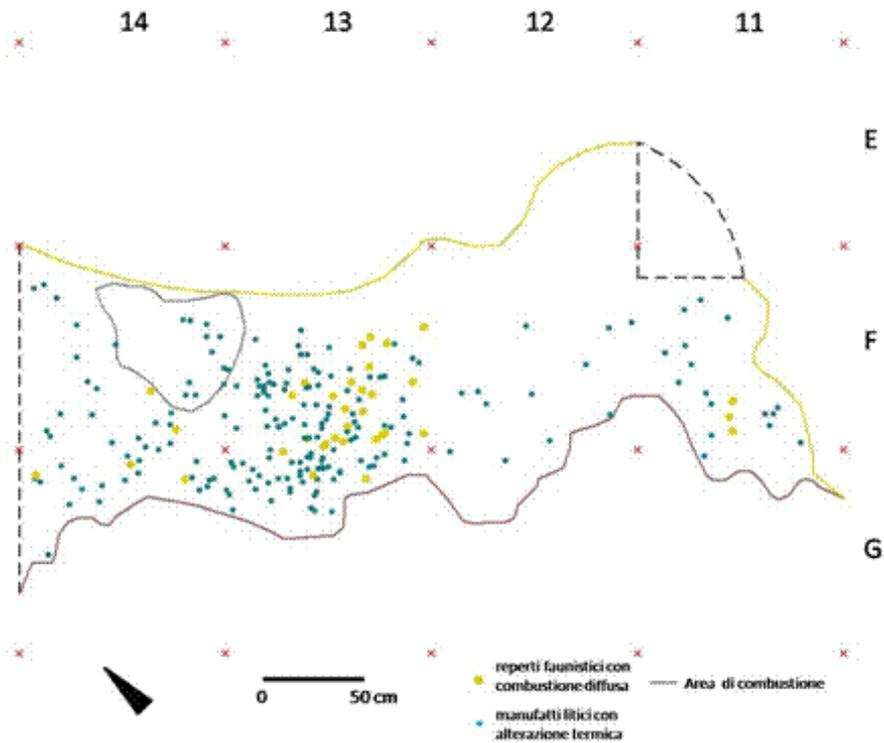


Figura 9.13 – Grotta Reali, US 5: distribuzione dei reperti con evidenti tracce termiche (*elaborazione grafica G. Lembo*).

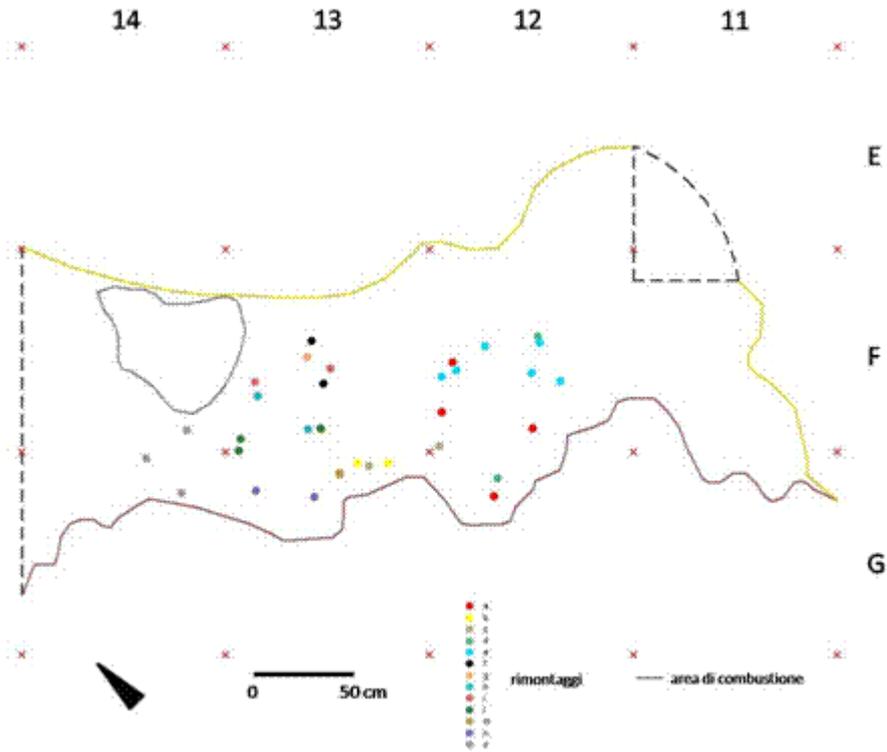


Figura 9.14 – Grotta Reali, US 5: distribuzione dei rimontaggi litici (elaborazione grafica G. Lembo).

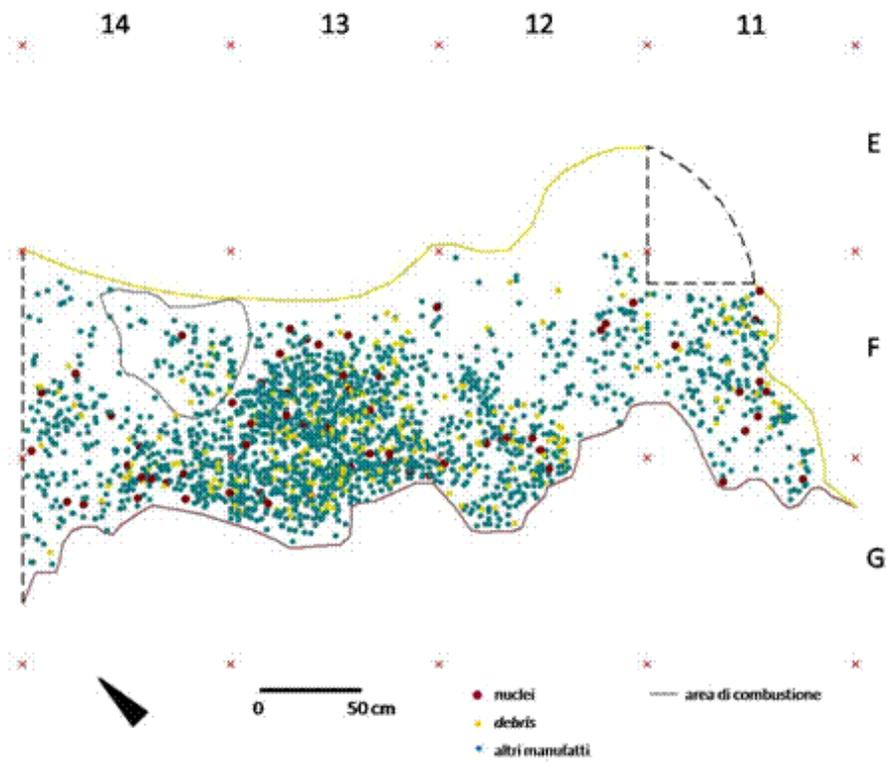


Figura 9.15 – Grotta Reali, US 5: distribuzione spaziale dei nuclei e dei débris in rapporto alla totalità dei reperti in selce (elaborazione grafica G. Lembo).

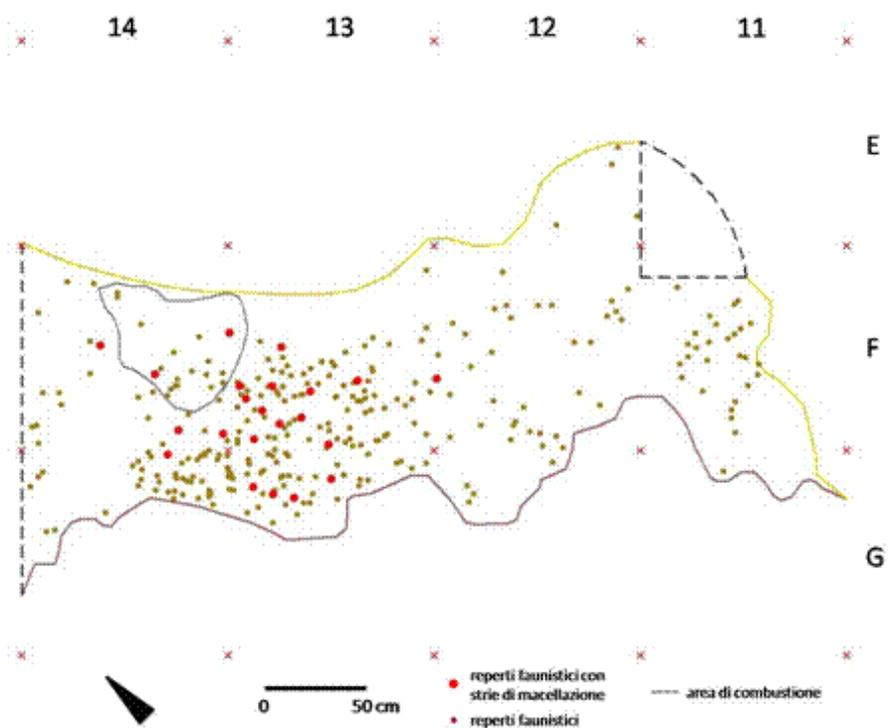


Figura 9.16 – Grotta Reali, US 5: distribuzione spaziale dei reperti faunistici che presentano strie di macellazione (elaborazione grafica G. Lembo).



## 10 CONCLUSIONI GENERALI

*A cura degli autori*

### **Reperti litici, ambiente naturale, modalità insediative**

L'analisi dell'industria litica dell'intera serie di Grotta Reali, condotta secondo un approccio tecno-economico, ha in conclusione prodotto un modello di riferimento, pur suscettibile di approfondimenti, dal quale ricavare importanti aspetti del comportamento tecno-economico dei neandertaliani.

Da essa scaturiscono altresì alcuni dati utilizzabili per il più largo fine dell'interpretazione di natura e funzione del sito. Contributi di rilievo a tale fine vengono dagli studi interdisciplinari condotti negli ultimi anni, che consentono oggi di tracciare le linee di riferimento delle dinamiche occupazionali.

L'occupazione della grotta è avvenuta in almeno due momenti differenti, in una fase di miglioramento climatico in seno all'ultima glaciazione, coincidente con il MIS 3.

Le indicazioni paleoecologiche hanno evidenziato un ambiente diversificato, dominato da habitat aperti di prateria, con presenza di aree arboree e habitat acquatici; l'area circostante le sorgenti, invece, era ricoperta da una vegetazione boschiva.

Le sorgenti dovevano attrarre una fauna numerosa, fattore che ha certamente catalizzato la presenza dei gruppi neandertaliani nell'area e la scelta del sito. È probabile che la frequentazione umana fosse alternata a periodi di occupazione della grotta da parte dei carnivori, come indica il fatto che in alcuni orizzonti (US 1) le tracce legate alla loro attività prevalgono su quelle lasciate dall'uomo.

I livelli di occupazione sono presenti all'interno di un riparo generato dalla crescita di cascate concrezionali, che era interessato, in tutte le fasi, da fenomeni di percolazione e dalla presenza di veli d'acqua in parete; un ambiente, dunque, che verosimilmente pativa una certa umidità. Fattore, questo, che converge a escludere, per il giacimento, un modello di area insediativa ad elevata frequentazione e a proporre

come più attendibile quello di sito temporaneo connesso ad attività specifiche, come la caccia e il trattamento delle carcasse animali.

Un modello confrontabile, fondato sullo svolgimento – esclusivo o dominante – di attività di macellazione successiva alla caccia all'interno della grotta, è suggerito anche dall'analisi archeozoologica, che ha evidenziato la presenza, su alcuni frammenti diafisari, di strie prodotte dallo scorrimento del bordo tagliente di uno strumento litico, dunque strettamente connesse ad attività di trattamento delle carcasse animali; altrettanto si dica per le fratturazioni imputabili all'attività umana.

Nel corso dell'analisi dell'industria, d'altronde, si è spesso sottolineato che la composizione dello strumentario litico evidenzia come di rado i bordi di un supporto fossero modificati tramite interventi di ritocco o rinvigimento, in un contesto in cui le attività svolte, essenzialmente legate al taglio, si giovavano maggiormente di margini vivi, non modificati. La lavorazione della selce era condotta in posto, attività documentata dai numerosi rimontaggi rinvenuti e dalla presenza anche di un percussore.

### **Grotta Reali nel contesto molisano**

Allo stato attuale delle ricerche, un contesto regionale di riferimento è solo in parte offerto dalle collezioni fuori-strato provenienti da diverse aree del Molise. Se infatti esse contribuiscono ad allargare la documentazione della presenza sul territorio di gruppi del Paleolitico medio, la decontestualizzazione – e frequente commistione – degli insiemi litici, che provengono essenzialmente da raccolte di superficie, e l'assenza di un quadro cronostratigrafico non consentono di proporre esami comparativi utili a esaminare il complesso di Grotta Reali su scala territoriale.

Solo in margine è osservabile come alcuni dei tecnocomplessi (per l'esame dei quali cfr. i diversi contributi in Peretto & Minelli, 2006, in

particolare, il cap. 4) rivelino il ricorso a schemi tecnologici che rammentano in parte quelli descritti per la serie di Grotta Reali (si veda ad esempio la convivenza, in diversi insiemi, di débitage Levallois e discoide). In tal senso, un approfondimento su questi aspetti potrebbe essere offerto dall'attivazione di indagini sistematiche di verifica nelle aree di provenienza di alcune collezioni litiche, in parte già avviate (Arzarello *et al.*, in stampa; Peretto & Minelli, 2006).

Su più larga scala, preme rilevare che il complesso di Grotta Reali presenta non pochi aspetti d'interesse, che contribuiscono in modo rilevante all'esame in corso di revisione del Musteriano d'Italia, affetto, com'è noto, da generalizzazioni di eredità tipologica. Ci si riferisce presenza, accanto al débitage Levallois (Boëda, 1993, 1994), di diversi metodi di produzione quali, per esempio, il discoide (Boëda, 1993) e l'S.S.D.A (Forestier, 1993); in particolare, l'importante documentazione di un metodo laminare di concezione volumetrica - sinora descritto, per il record musteriano d'Italia, in una manciata di siti tra cui Riparo Tagliente (Veneto), San Francesco di San Remo (Liguria), Grotta Breuil (Lazio), Oscurusciuto (Puglia) (Arzarello & Peretto, 2004, 2005; Bertola *et al.*, 1999; Bietti & Grimaldi, 1993; Boscato *et al.*, 2011; Carmignani, 2010; Gambassini, 1997; Grimaldi & Lemorini, 1995; Peresani, 2011), concorre a rimarcare come anche nel Musteriano fossero sviluppate strutture tecnologiche solitamente ritenute "più evolute" e a sfatare, come già da tempo fatto per tanti contesti neandertaliani europei e vicino e medio-orientali, l'obsoleta ipotesi che il débitage laminare sia stato un'innovazione tecnologica dell'Uomo Anatomicamente Moderno (v. Cap. 8.3 e relativa bibliografia).

### **Grotta Reali nel contesto della transizione *Homo neanderthalensis/Homo sapiens***

L'attribuzione cronologica di Grotta Reali al MIS 3 consente di porre l'insediamento nel contesto del rinnovamento umano conseguente alla scomparsa dell'uomo di Neandertal in Europa, fenomeno che oggi appare più recente di quanto si fosse fino ad ora ipotizzato. La sostituzione antropica è riconducibile all'affermarsi dell'*Homo sapiens*, in un'ampia problematica che interessa differenti settori di indagine quanto mai interdisciplinari.

Il rapporto *H. neanderthalensis/H. sapiens* abbraccia un arco temporale ampio, che inizia con la comparsa dei primi *H. sapiens* in Africa intorno a 190.000 anni fa e prosegue con la presenza di questa specie nel Vicino Oriente, attestata dalle sepolture di Skhul e Qafzeh (100-135kyBP Skhul, Stringer, 2002; Grün *et al.*, 2005; Vita-Finzi e Stringer, 2007), che comprovano l'interazione con i neandertaliani, che negli stessi territori lasciano analoghe testimonianze in periodi più recenti (50.000/60.000) come ad esempio nella grotta di Kebara (Goldberg e Laville, 1988; Meignen, 1997).

In questo contesto, ai margini dell'Europa, si deve così porre l'accento sul fatto che Neandertal e *H. sapiens* abbiano vissuto, presumibilmente in fasi occupazionali epoche differenti, negli stessi territori lasciando abbondanti tracce del tutto analoghe per quanto riguarda gli aspetti culturali, quali le modalità di produzione e lavorazione degli strumenti litici. Un aspetto questo che porterebbe a pensare che per molte decine di migliaia d'anni ci siano state interazioni, forse favorite da eventi climatici più favorevoli sia agli uni che agli altri. Non si evince in questa lunga fase ciò che, almeno a partire da 40.000 anni fa, comporta la definitiva sostituzione dei gruppi neandertaliani da parte dell'*Homo sapiens*.

Quando questo evento antropologico diventa realtà, investe l'intera area continentale europea. Varie sono le interpretazioni che hanno cercato nel tempo di giustificare e di datare con precisione questo evento, in termini di continuità o/e discontinuità:

1. dapprima il tentativo di fissare una data inequivocabile, per l'individuazione "dell'ultimo" neandertaliano, riferibile a poco più di 30.000 anni fa (Saint Césaire, Francia; Mercier *et al.*, 1991);
2. la certezza dei dati del mtDNA che in un primo tempo escludevano la possibilità di incroci (Kriings *et al.*, 1997, 2000; Ovchinnikov, 2000); con la sequenziazione del DNA nucleare, sebbene non completa, questa visione viene oggi rimessa in discussione (Green *et al.*, 2010);
3. la ricerca della prove verso una diffusione a macchia di leopardo con aree di rifugio in termini di sopravvivenza e/o convivenza con possibili incroci, confermati da alcuni

- studiosi in base ai resti della sepoltura di Lagar-Velho (Portogallo; Duarte *et al.*, 1999);
4. il riposizionamento delle cronologie della transizione su base inizialmente stratigrafica e geocronometrica, come dimostrato dall'età dell'ignimbrite campana (39.300 secondo De Vivo *et al.*, 2001; 40.000 BP secondo Giaccio *et al.* 2008), che ricopre i livelli Aurignaziani di Kostienki (Douka *et al.*, 2010) e, in Italia, di Castelvita (Sa) (Gambassini, 1997) e Serino (Av) (Accorsi *et al.*, 1977); queste date hanno messo in discussione quelle ottenute col <sup>14</sup>C. Ciò dipende principalmente dal contenuto estremamente basso in isotopi radioattivi nei materiali organici di questa età e dal rischio di aberrazione dei calcoli per impossibilità di rimuovere minime quantità di contaminante. Un nuovo protocollo (ABOX-SC) messo a punto dal centro ORAU dell'Università di Oxford per eliminare contaminanti queste contaminazioni ha consentito l'avvio di un primo test su campioni di carboni musteriani e aurignaziani di Grotta di Fumane<sup>1</sup>. I risultati hanno permesso di constatare l'affidabilità del trattamento ABOX-Sc, rilevando un importante scostamento cronologico che allinea le date del Musteriano finale e del primo Aurignaziano (Higham *et al.*, 2009); inoltre è stata attivata nel 2012 una linea di datazioni da parte di EVA-MaxPlanck Institute per definire le ultime cronologie della presenza neandertaliana nell'Italia settentrionale e centrale.
  5. l'Uluzziano quale riferimento per un comportamento di tipo "moderno" sia nelle attività tecno-economiche, sia nell'utilizzo di pigmenti e elementi ornamentali. Se fino a poco tempo fa esso era considerato un'evoluzione autonoma verso un comportamento di tipo "moderno" da parte dei gruppi neandertaliani o, in alternativa, come un fenomeno di acculturazione, una recente analisi morfologica di due molari decidui rinvenuti a Grotta del Cavallo

(Puglia) assegna queste manifestazioni culturali e comportamentali all'*Homo sapiens* (Benazzi *et al.*, 2011). Parallelamente, una serie di datazioni (Laboratorio di Oxford) arretra di diverse migliaia di anni la cronologia dell'Uluzziano, ponendo pertanto l'arrivo di *Homo sapiens* in Europa in un momento ben più antico di quanto finora ipotizzato (Benazzi *et al.*, 2011). Questa nuova interpretazione ripropone in una diversa chiave di lettura il problema delle provenienze demografiche delle più antiche popolazioni di *H. sapiens* e degli itinerari seguiti nella loro dispersione verso l'Europa (Mellars, 2011).

Sulla base delle osservazioni sopraesposte è evidente il ruolo che Grotta Reali riveste nel contesto del dibattito in corso, in un contesto riconducibile allo stadio isotopico 3 senza peraltro avanzare teorie scarsamente sostenibili dal significato spiccatamente antropocentrico, quali l'attardamento culturale, le aree rifugio e l'isolamento geografico, di seguito esplicitate.

### **Osservazioni sulla transizione *H. neanderthalensis/H. sapiens***

Il tema è quanto mai intrigante perché molte informazioni in nostro possesso dimostrano che comportamento e strategie di sussistenza dei due gruppi umani sono state meno dissimili di quanto si possa ipotizzare, sfumando così l'idea di una netta separazione culturale/tecnologica tra i due gruppi umani. Basti ricordare, ad esempio, che già con l'Uomo di Neandertal sono ampie e articolate le testimonianze connesse con il seppellimento intenzionale e con l'uso di oggetti riconducibili ad atteggiamenti simbolici che si possono collocare già in un'ampia articolazione sociale, anche con riferimenti oltre i limiti della risoluzione di aspetti prettamente materiali. A questo proposito recenti sono le ricerche che testimoniano dell'uso intenzionale di piume di rapaci nei livelli musteriani della Grotta di Fumane (Peresani *et al.*, 2011), che trovano una conferma dall'analisi di altri siti (Morin *et al.*, 2012).

È tuttavia incontestabile il fatto che altri specifici fattori culturali facciano la loro prepotente comparsa con la diffusione di *Homo sapiens*. Sono quei caratteri peculiari che

<sup>1</sup> Lo scavo è diretto dal Prof. Marco Peresani dell'Università di Ferrara.

possiamo definire *segni differenziati* che nel loro insieme costituiscono un'originalità assoluta riconducibili a nuove proposte tecnologiche e sociali con ricadute nella produzione litica e nella gestione degli spazi abitati, ma anche e soprattutto nel decoro, la musica, l'arte parietale e mobiliare, il prestigio, il significato della morte nella complessità funeraria. Si intravede un insieme di specifici simbolismi, con riferimento a quelli di ordine materiale e spirituale che suggellano una profonda capacità di riconoscersi in un gruppo umano inteso nella sua valenza etnica. Il rafforzamento del senso di appartenenza (*etnia*) rappresenta così un importante fattore discriminante di successo, attuato con una maggiore solidarietà tra i membri del gruppo, base inscindibile per l'aumento demografico.

Non è possibile, quindi, sottovalutare il fatto che, con la comparsa e la successiva diffusione di *Homo sapiens* in Europa, a partire almeno da 40.000 anni fa, si rinvenga un elevato numero di questi elementi (*segni*), testimoni di un'organizzazione sociale più articolata e definita sul piano etnico. Questa constatazione acquista maggior significato sulla base delle seguenti considerazioni:

1. in una prima fase, per quasi 60.000 anni le industrie litiche, rinvenute nei territori di pertinenza dei primi *sapiens* e dei neandertaliani, sono riconducibili a metodi di scheggiatura del tutto simili, pur nell'ambito di variazioni cronologiche e geografiche;
2. in questa prima quanto lunga fase, le industrie litiche sono attribuite ad uno dei due tipi umani solo in presenza di resti fossili dell'uno o dell'altro; questo è il caso del Vicino Oriente dove è documentata la presenza di uomini moderni già a partire da circa 90-100.000 anni fa (es. Qafzeh e Skhul in Israele) ai quali succedono, intorno a 60.000 anni fa, i neandertaliani (Kebara e Amud in Israele, Shanidar in Iraq e Tešik Taš in Uzbekistan);
3. i dati del Vicino Oriente dimostrano che i due gruppi umani non vissero solo in aree contigue, ma ci informano sulla sostanziale capacità di diffusione degli uni e degli altri negli stessi territori;
4. non si esclude che la diffusione dei neandertaliani verso aree più temperate del Vicino Oriente si possa collegare al rigore climatico del primo Pleniglaciale

würmiano datato all'incirca 70-60.000 anni da oggi;

5. la diffusione in Europa di *Homo sapiens* coincide con la presenza di numerose testimonianze riconducibili ad un'organizzazione sociale più articolata che giustifica non soltanto una tecnologia più mirata (produzione laminare sistematica, maggiore differenziazione degli strumenti litici, lavorazione dell'osso), ma anche un senso di appartenenza etnico più ampio, nel quale emergono livelli simbolici differenziati (arte, decoro, musica) che determinano ricadute nell'organizzazione generale del gruppo, con evidente vantaggio in termini di solidarietà, demografia e diffusione in contesti ambientali sempre nuovi.

Queste considerazioni inducono a ritenere che l'identità etnica, allo stesso modo di come anche oggi può essere intesa, abbia un'origine molto antica, già chiaramente delineata fin dalle prime fasi del Paleolitico superiore. Gli elementi di successo di questo radicato senso di appartenenza risiedono sostanzialmente in una maggiore solidarietà tra i membri del gruppo, supportata da una ritualità condivisa anche attraverso eventuali processi di iniziazione e ratificata da un assoluto comportamentale. Si attribuisce così inalienabilità alle cose, alla natura e allo stesso uomo. Si giunge ad una visione universale della realtà, resa immutabile dall'*idea* del tutto che diventa contestualmente tradizione. L'insieme è messo in sicurezza dalla stessa organizzazione di controllo del gruppo per affossare eventuali criticità interpretative.

In sostanza si sostiene che il successo di *Homo sapiens* sia riconducibile ad una organizzazione sociale del tutto innovativa che costituisce la base imprescindibile della sua affermazione e della sua rapida diffusione in ogni parte del Mondo.

Ciò comporta un ridimensionamento, rispetto ai neandertaliani, delle ipotizzate differenze di ordine cognitivo e la scomparsa dell'Uomo di Neandertal parrebbe così essere ricondotta ad un fenomeno del tutto antropologico, peraltro già abbondantemente documentato in fasi più recenti della nostra preistoria e della stessa storia, anche molto recente, se non addirittura attuale.

## **Il significato delle testimonianze di Grotta Reali**

Nel contesto di quanto sopra descritto, viene meno il significato di un'ampia gamma di modi di interpretare e giustificare la transizione tra i neandertaliani e i *sapiens*.

Riferimenti quali isolamento geografico, aree rifugio, attardamento culturale e differenti capacità cognitive troppo spesso attribuiti ai neandertal, non paiono corrispondere alla realtà. È del tutto plausibile invece una progressiva diffusione dell' *H. sapiens* quale conseguenza dell'aumento demografico riconducibile allo sviluppo di nuove strategie sociali, con l'intensificarsi del numero di nuovi gruppi umani sempre più consistenti, necessariamente con maggiori possibilità di diffusione e di integrazione reciproca.

Una dinamica che può avere impiegato lunghi tempi per il suo completamento, in una sorta di distribuzione non omogenea sui territori abitati, in una possibile ripartizione a macchia di leopardo, non vincolata a particolari caratteristiche ambientali quanto piuttosto all'organizzazione dei gruppi umani e alle loro reciproche interazioni.

Le testimonianze di Grotta Reali rappresentano, in questo contesto, un possibile ambiente caratterizzato dalla presenza dell'Uomo di Neandertal, in un contesto a grande valenza naturalistica per la presenza di sorgenti, la ricchezza della biodiversità animale e vegetale, la disponibilità di materia prima da scheggiare e la presenza di numerosi ricoveri naturali quali ripari e grotte. Un'area a grande attrattività non solo per i neandertaliani, ma anche per l'uomo anatomicamente moderno, vista la facilità di accesso e la posizione strategica rispetto ai territori circostanti.



## BIBLIOGRAFIA

---

- Accorsi CA, Bandini Mazzanti M, Forlani L. 1977. Contributo alla conoscenza della storia del ricoprimento vegetale in base ai diagrammi pollinici nei suoli: profilo palinologico nel suolo di un castagneto sul M.te Termine presso Vergato (Bologna). *Arch. Bot. Biogeogr. Ital.* 53: 1-16. *GEOpalinologia*.
- Andrefsky W. Jr., 2005. *Lithics. Macroscopic approaches to analysis*. 2° ed. Cambridge University Press, Cambridge.
- Andrefsky W. Jr., 2008. *Lithic Technology*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Alonso-Zarza A.M., Tanner L.H., 2010. Carbonate in continental setting: facies, environment and processes. In "Van Loon A.J. Ed., *Development in Sedimentology*", 61, 381 pp.
- Amori G., Contoli L., Nappi A. (a cura di), 2008. *Fauna d'Italia - Mammalia II - vol. XLIV*, Calderini, Milano: 736 pp.
- Aquero M., Pastó I., 2001. The definition of spatial middle Palaeolithic sites: The heart-related assem, *Journal of Archaeological Science*, 28, pp. 1209-1220.
- Arzarello M., 2004. Contributo allo studio del comportamento tecno-economico dell'uomo di Neandertal: l'industria litica della serie musteriana del Riparo Tagliente (Stallavena di Grezzana, Verona, Italia). Tesi di Dottorato, Università di Ferrara.
- Arzarello M., Peretto C., 2004. L'industrie lithique moustérienne (Tagli 40-42) du Riparo Tagliente (Verone, Italie). In: Van Peer P., Semal P., Bonjean D. (Eds.). *Acts of the 14th UISPP Congress, University of Liège, Belgium (2-8 September 2001). Section 5: The Middle Palaeolithic. General sessions and posters edited by Le Secrétariat du Congrès. BAR International Series, 1239, pp. 169-175.*
- Arzarello M., Peretto C., 2005. Nouvelles données sur les caractéristiques et l'évolution tecno-économique de l'industrie moustérienne du Riparo Tagliente (Verone, Italie). In: *Actes du Colloque International "Données recents sur les modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogeographique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe"* (Rennes, 22-25 septembre 2003). *BAR International Series, 1364, pp. 281-289.*
- Arzarello M., Rufo E., 2006. Capracotta. Cap. 4.5.2 - L'insieme litico: osservazioni preliminari. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 351-355.
- Arzarello M., Berardinelli P., Minelli A., Pavia M., Rufo E., Sala B., Thun Hohenstein U., Peretto C., 2004. Il sito Paleolitico medio di Grotta Reali (Rocchetta al Volturno, Molise). *Rivista di Scienze Preistoriche, LIV: 249-269.*
- Arzarello M., Paglione B., Rufo E., 2006. Carovilli: località San Mauro e località Fonte Curello (C3). Cap. 4.2.2a - L'insieme litico di località San Mauro: osservazioni preliminari. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 302-305.
- Arzarello M., Fontana F., Peresani M., 2011. *Manuale di tecnologia litica preistorica. Concetti, metodi e tecniche*. Carocci, Roma.
- Arzarello M., Di Nucci A., Lembo G., Minelli A., Nuvoli P., Paglione B., Rufo E., Thun Hohenstein U. Peretto C., in stampa (a). "From research to dissemination: interventions for the valorisation and dissemination of prehistoric evidences of the Isernia province (Molise, Italy): the Project LEADERPLUS-MOLI.G.A.L". *Acts of the XV Congress of the International Union of Prehistoric and Protohistoric Sciences (Lisboa, 4-9 Settembre 2006).*
- Arzarello M., Lembo G., Minelli A., Paglione B., Peretto C., Rufo E., Thun Hohenstein U., in stampa (b). *Nouvelles données sur les industries avec bifaces du territoire de la province d'Isernia (Molise, Italie du Sud): aspects chrono stratigraphiques et technotypologiques. Actes du Colloque International "Les cultures à bifaces du Pléistocène inférieur et moyen dans le monde. Emergence du sens de l'harmonie"* (Tautavel, 25-30 june 2007).
- Bagolini B., 1968. Ricerche sulle dimensioni dei manufatti litici preistorici non ritoccati.

- Annali dell'Università di Ferrara, Istituto Ferrarese di Paleontologia Umana: 194-199.
- Barceló J. A., Forte M., Sanders D., 2000. Virtual Reality in Archaeology, BAR International Series 843, Oxford, Archaeopress.
- Barker G., 1975. The Archaeology of Early Man in Molise: the Report of the '74 Survey of the Biferno Valley, Campobasso.
- Barker G., 1984. Ambiente e società nella Preistoria dell'Italia Centrale. Carocci, Roma.
- Barker G. (Ed.), 1995. A Mediterranean Valley Landscape Archeology and Annales History in the Biferno Valley. Leicester University Press, Leicester; tr. it.: La Valle del Biferno. Archeologia del territorio e Storia annalistica. Istituto Italiano per gli Studi Storici del Molise V. Cuoco, Premio "E. T. Salmon", Campobasso, 2001.
- Bar-Yosef O., Bordes J.G., 2010. Who were the makers of the Châtelperronian culture? *Journal of Human Evolution* 59, 586-593.
- Benazzi S., Douka K., Fornai C., Bauer C. C., Kullmer O., Svoboda Jir'ı', Pap I., Mallegni F., Bayle P., Coquerelle M., Condemi S., Ronchitelli A., Harvati K., Weber G. W., 2011. Early dispersal of modern humans in Europe and implications for Neanderthal behavior. *Nature*, 479: 525-528.
- Bernard-Guelle S., Porraz G., 2001. Amincissement et débitage sur éclat: définitions, interprétations et discussion à partir d'industries lithiques du Paléolithique Moyen des Préalpes du Nord françaises. *Paléo*, 13: 53-72.
- Bertola S., Peresani M., Peretto C., Thun-Hohenstein U., 1999. Le site paléolithique moyen de la Grotta della Ghiacciaia (Préalpes de Vénétie, Italie du Nord). *L'Anthropologie* 103, 377-390.
- Berton A., Bonato M., Borsato A., Campetti S., Fabbri P. F., Mallegni F., Perrini L., Piccini L., 2003. Nuove datazioni radiometriche con il metodo U/Th sulle formazioni stalagmitiche di Grotta all'Onda. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LI: 241-257.
- Bertouille H., 1989. Théories physiques et mathématiques de la taille des outils préhistoriques. *Cahiers du Quaternaire*, 15, Editions du C.N.R.S., Paris.
- Beyries S., 1993. Analyse fonctionnelle de l'industrie lithique du niveau CA de Riencourt-les-Bapaume: rapport préliminaire et directions de recherche. In: A. Tuffreau (Ed.). *Riencourt-les-Bapaume (Pas-de-Calais). Un gisement du Paléolithique moyen. Documents d'Archéologie française*, 37, pp. 53-61.
- Beyries S., Boëda E., 1983. Étude technologique et traces d'utilisation des "éclats débordants" de Corbehem (Pas-de-Calais). *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 80/9: 275-279.
- Bietti A., Grimaldi S., 1993. Mousterian assemblages in Central Italy: "cultural facies" or behavioural adaptations?. *Quaternaria Nova*, II: 21-38.
- Bietti A., Boschian G., Crisci G. M., Danese E., De Francesco A. M., Dini M., Fontana F., Giampietri A., Grifoni R., Guerreschi A., Liagre J., Negrino F., Radi G., Tozzi C., Tykot R., 2004. Inorganic Raw Materials Economy and Provenance of Chipped Industry in Some Stone Age Sites of Northern and Central Italy. *Collegium Antropologicum*, 28: 41-54.
- Binford L., 1983. In pursuit of the past. Decoding the archaeological record. Thames & Hudson Ltd., London; tr. it.: Preistoria dell'uomo. Rusconi Libri, Milano, 1990.
- Binford L. R., 1978. Dimensional Analysis Of Behavior And Site Structure: Learning From An Eskimo Hunting Stand. *American Antiquity*, 43(3), pp. 330-361.
- Binford L. R., Binford S. R., 1966. A preliminary analysis of functional variability in the Mousterian of Levallois facies. *American Anthropologist*, New Series, Vol. 68, Issue 2, Part 2: Recent Studies in Paleoanthropology: 238-295.
- Bisi F., Guerreschi A., Peretto C., 1978. Schema raccolta dati e codificazioni per lo studio delle industrie litiche su scheggia. *Preistoria Alpina*, 14: 173-183.
- Blackford J.J., 2000. Charcoal fragments in surface samples following a fire and the implications for interpretation of subfossil charcoal data. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 164: 33-42.
- Boëda E., 1988a. Le concept Levallois et évaluation de son champ d'application. In: M. Otte (Ed.). *L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986)*. Vol. 4: La technique, pp. 13-26.
- Boëda E., 1988b. Le concept laminaire: rupture et filiation avec le concept Levallois. In: M. Otte (Ed.). *L'Homme de Néandertal. Actes*

- du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986). Vol. 8: La mutation, pp. 41-60.
- Boëda E., 1990. De la surface au volume. Analyse des conceptions des débitages Levallois et laminaire. In: C. Farizy (Ed.) 1990, pp. 63-68.
- Boëda E., 1993. Le débitage discoïde et le débitage Levallois récurrent centripète. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90/6: 392-404.
- Boëda E., 1994. Le concept Levallois: variabilité et méthodes. *Monographies du C.R.A.*, 9, CNRS, Paris.
- Boëda E., 1997. Technogenèse de systèmes de production lithique au Paléolithique inférieur et moyen en Europe occidentale et au Proche-Orient. Université de Paris-X-Nanterre, Habilitation à diriger des recherches.
- Boëda E., 2005. Paléo-technologie ou anthropologie des Techniques? *Arob@se* (www.univrouen.fr/arobase), 1: 46-64.
- Boëda E., Pelegrin J., 1983. Approche technologique du nucleus Levallois à éclat. *Études préhistorique*, 15: 41-48.
- Boëda E., Geneste J.M., Meignen L., 1990. Identification des chaînes opératoires lithiques du Paléolithique ancien et moyen. *Paléo*, 2: 43-80.
- Boëda E., Bourguignon L., Griggo C., 1998. Activités de subsistance au Paléolithique moyen: couche VI13 b' du gisement d'Umm el Tlel (Syrie). In: J.-P. Brugal, L. Meignen, M. Patou-Mathis (Eds.) 1998, pp. 243-258.
- Bordes F., 1947. Étude comparative des différentes techniques de débitage et de la typologie du Paléolithique ancien et moyen. *L'Anthropologie*, 54: 19-34.
- Bordes F., 1953. Essai de classification des industries moustériennes. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 50: 457-466.
- Bordes F., 1961. Typologie du Paléolithique ancien et moyen. Imprimeries Delmas, Bordeaux.
- Boscato P., Ronchitelli A., 2008. Strutture di combustione in depositi del Paleolitico medio del Sud Italia. In: Atti del XVII Congresso dell'Associazione Antropologica Italiana (Cagliari, 26-29 settembre 2007). *International Journal of Anthropology*, numero speciale: 218-225.
- Boscato P., Gambassini P., Ranaldo F., Ronchitelli A., 2011. Management of Paleoenvironmental Resources and Raw materials Exploitation at the Middle Paleolithic Site of Oscuruscuto (Ginosa, Southern Italy): Units 1 and 4. In: N.J. Conard, J. Richter (Eds). *Neanderthal Lifeways, Subsistence and Technology - One Hundred Fifty Years of Neanderthal Study*. Springer, pp. 87-98.
- Bosinski G., 2004. La taille de la pierre. In: E.-B. Krause (Ed.) 2004, pp. 83-111.
- Bottema S., 1975. The interpretation of pollen spectra from prehistoric settlements (with special attention to Liguliflorae). *Palaeohistoria*, 17: 17-35.
- Bourguignon L., 1996. La conception de débitage Quina. *Quaternaria Nova*, VI: 149-166.
- Branaccio L., D'Argenio B., Ferreri V., Stanzione D., Taddeucci A., Voltaggio M., 1988. I travertini di Rocchetta a Voltorno (Molise): datazioni con <sup>230</sup>Th e modello deposizionale. *Memorie della Società Geologica Italiana*, 41: 673-683.
- Brezillon M., 1968. La dénomination des objets de pierre taillée. *Matériaux pour un vocabulaire des préhistoriens de langue française*. Gallia Préhistoire, IV suppl., CNRS, Paris.
- Broglio A., 1998. *Introduzione al Paleolitico*. Ed. Laterza, Roma-Bari.
- Brugal J.-P., Meignen L., Patou-Mathis M. (Eds.), 1998. Économie préhistorique: les comportements de subsistance au Paléolithique. XVIII Rencontres International d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (23-25 Oct. 1997). Éditions APDCA, Sophia Antipolis.
- Cáceres I., 1998. Le niveau I de l'Abri Romaní (Barcelone, Espagne): séquence d'intervention des différents agents et processus taphonomiques. In: J.-P. Brugal, L. Meignen, M. Patou-Mathis (Eds.) 1998, pp. 173-180.
- Calattini M., 1979. Stazione officina del Paleolitico superiore a Vico del Gargano (Foggia). Nota preliminare. *Rassegna di Archeologia*, 1/1: 43-81.
- Capezzuoli E., Gandin A., 2004. I "Travertini" in Italia: proposta di una nuova nomenclatura basata sui caratteri genetici. *Il Quaternario, Italian Journal of Quaternary Science*, 17 (2/1): 237-284.

- Carcaillet C., 2007. Charred particles analyses. In: Elias S.A. (Ed.), *Encyclopedia of Quaternary Science*, Elsevier, Amsterdam, pp. 1582-1593.
- Carmignani L. 2010. L'industria litica del livello FIIIe di Grotta del Cavallo (Nardò, Lecce). Osservazioni su una produzione laminolamellare in un contesto Musteriano finale. *Origini XXXII, Nuova Serie IV*: 7-26.
- Chazan M., 1997. Redefining Levallois. *Journal of Human Evolution*, 33: 719-735.
- Cianfarani V., Franchi Dell'Orto L., La Regina A., 1978. Culture adriatiche antiche di Abruzzo e Molise. De Luca Editore, Roma.
- Cilla G., Coltorti M., Dramis F., 1994. Holocene fluvial dynamics in the mountain areas: the case of the Esino River (Umbro-Marchean Apennine). *Geogr.Fis.Din.Quat.*, 17, 163-174,
- Coles G.M., Gilbertson D.D., Hunt C.O., Jenkinson R.D.S., 1989. Taphonomy and the palynology of cave deposits. *Cave Science*, 16 (3): 83-89.
- Coltorti M., Dramis F., 1995. The chronology of Upper Pleistocene stratified slope-waste deposits in Central Italy. *Permafrost and Periglacial Processes*, 6: 235-242.
- Coltorti M., Ravani S., Pieruccini P., 2006. Il Musteriano di Grotta Reali. Cap. 2.3.2 - Geoarcheologia dell'insediamento musteriano di Grotta Reali ed evoluzione delle sorgenti del Volturmo. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 146-167.
- Conard N. J., 1990. Laminar lithic assemblages from the last interglacial complex in northwestern Europe. *Journal of Anthropological Research*, 46 (3): 243-262.
- Conard N. J., Adler D. S., 1997. Lithic Reduction and Hominid Behavior in the Middle Paleolithic of the Rhineland. *Journal of Anthropological Research*, 53 (2): 147-175.
- Cook J., 1986. A blade industry from Stonehame's Pit, Crayford. In: S. N. Colcutt (Ed.). *The Palaeolithic of Britain and Its Nearest Neighbours: Recent Trends*. Sheffield, pp. 16-19.
- Corrado S., Di Bucci D., Leschiutta I., Naso G., Trigari A., 1997. La tettonica quaternaria della Piana di Isernia nell'evoluzione strutturale del settore molisano. *Il Quaternario*, 10 (2): 609-613.
- Cui Q., Marquer L., Arzarello M., Lebreton V., 2009. An attempt to separate anthropic and natural fire signals in an archaeological context. The case of the Mousterian site Grotta Reali (Rocchetta a Volturmo Molise, Central Italy). *Frontier of Earth science in China*, 3 (29): 171-174.
- Dalmeri G., Kompatscher K., Hrozny Kompatscher M., Bassetti M., Cusinato A., Piazzì O., 2004. Dinamiche comportamentali degli ultimi cacciatori raccoglitori in area alpina. Il caso di studio del sito LR3 del Laghetto delle Regole (Castelfondo, Trento). *Studi Trentini di Scienze Naturali, Preistoria Alpina*, 40: 5-26.
- Daniau A.-L., Sánchez Goñi M.F., Duprat J., 2009. Last glacial fire regime variability in western France inferred from microcharcoal preserved in core MD04-2845, Bay of Biscay. *Quaternary Research*, 71(3): 385-396.
- Davis, O.K., 1994. Introduction. In: O.K. Davis (Ed.), *Aspects of Archaeological Palynology: Methodology and Applications*, American Association of Stratigraphical Palynologists Foundation, Contribution Series 29, Dallas, pp. 1-5.
- D'Errico F., Borgia V., Ronchitelli A., 2011. Uluzzian bone technology and its implications for the origin of behavioural modernity. *Quaternary International*, ISSN: 1040-6182, doi: 10.1016/j.quaint.2011.03.039
- D'Errico F., Sanchez Goñi M.F., 2003. Neandertal extinction and the millennial scale climatic variability of OIS 3. *Quaternary Science Reviews* 22, 769-788.
- De Curtis O., Antonucci A., Sala B., 2006. Il Musteriano di Grotta Reali. Cap. 2.3.3a - I vertebrati fossili: indicazioni paleoecologiche e paleoclimatiche dai reperti a micromammiferi di Grotta Reali: risultati preliminari. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 168-172.
- De Stefani M., Dini M., Klempererova H., Peresani M., Ranaldo F., Ronchitelli A., Ziggiotti S., 2012. Continuity and replacement in flake production across the Middle-Upper Palaeolithic transition: a view over the Italian Peninsula. In: Pasteris A., Peresani M. (Eds.), *Flakes not Blades: The Role of Flake Production at the Onset of the Upper Palaeolithic in Europe*. *Wissenschaftliche Schriftendes Neanderthal Museums*, 5, pp. 135-151. Mettmann.

- De Vivo B. *et alii*, 2001. New constraints on the pyroclastic eruptive history of the Campanian volcanic Plain (Italy). *Mineralogy and Petrology* 73, 47-65.
- Delagnes A., 1990. Analyse technologique de la méthode de débitage de l'Abri Suard (La Chaise-de-Vouthon, Charente). *Paléo*, 2: 81-88.
- Delagnes A., 2000. Blade production during the Middle Palaeolithic in North-western Europe. In: W. Dong (Ed.). "Proceedings of 1999 Beijing International Symposium on Paleoanthropology". *Acta Anthropologica Sinica*, 19: 181-188.
- Despriée J., Voinchet P., Tissoux H., Moncel M. H., Arzarello M., Robin S., Bahain J-J., Falguères C., Courcimault G., Depont J., Gageonnet R., Marquer L., Messager E., Abdessadok S., Puaud S., 2010. Lower and Middle Pleistocene Human Settlements in the Middle Loire River Basin, Centre Region, France. *Quaternary International* 223-224, 345-359.
- Dibble H. L., 1987. The interpretation of Middle Paleolithic scraper morphology. *American Antiquity*, 52 (1): 109-117.
- Dibble H. L., Bar-Yosef O. (Eds.), 1995. The definition and interpretation of Levallois technology. *Monographs in World Archaeology*, 23, Prehistory Press, Madison.
- Di Lernia S., Galiberti A., 1993. *Archeologia mineraria della selce nella preistoria. Definizioni, potenzialità e prospettive della ricerca. Edizioni All'insegna del Giglio, Firenze.*
- Djindjian F., 1998. Gis usage in Worldwide Archeology, *Archeologia e Calcolatori*, 9, pp. 19-30.
- Dimbleby G.W., 1978. *The Palynology of Archaeological Sites. Academic Press, London, 176p.*
- Dini M., Pala R., Celiberti V., 2003. *L'industria litica del Paleolitico medio di Casa Bottai (Colline delle Cerbaie, Pisa). Rivista di Scienze Preistoriche, LIII: 3-36.*
- Diot M.F., 1992. Les microcharbons, éléments du palynofaciès. *Bulletin de la Société botanique de France*, 139: 265-272.
- Douka K., Higham T., Sinitsyn A., 2010. The influence of pre-treatment chemistry on the radiocarbon dating of Campanian Ignimbrite-aged charcoal from Kostenki 14 (Russia). *Quat. Res.* 73, 583-7.
- Duarte C., Mauricio J., Pettit B.P., Souto P., Trinkaus E., Van Der Plichr H., Zilhao J., 1999. The early Upper Paleolithic human skeleton from the Abrigo do Lagar Velho (Portugal) and modern human emergence in Iberia. *PNAS* 96, 7604-7609.
- Edwards K.J., Whittington G., Tipping R., 2000. The incidence of microscopic charcoal in late glacial deposits. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 164: 247-262.
- Facchini F., Belcastro M. G. (Eds.), 2009. *La lunga storia di Neandertal. Biologia e comportamento. Jaka Book, Milano.*
- Faegri K., Iversen J., 1989. *Textbook of Pollen Analysis (4th Ed.). John Wiley & Sons, Chichester, New York, Brisbane, Toronto, Singapore, 328p.*
- Farizy C., (Ed.) 1990. *Paléolithique moyen récent et Paléolithique supérieure ancien en Europe. Ruptures et transitions: examen critique des documents archéologiques. Actes du colloque international de Nemours, 9-11 mai 1988. Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France*, 3, Nemours.
- Finlayson C., Giles Pacheco F., Rodríguez-Vidal J., Darren A. Fa, Gutierrez López J. M., Santiago Pérez A., Finlayson G., Allue E., Baena Preysler J., Cáceres I., Carrión J. S., Fernández Jalvo Y., Gleed-Owen C. P., Jimenez Espejo F. J., López P., López Sáez J. A., Riquelme Cantal J. A., Sánchez Marco A., Giles Guzman F., Brown K., Fuentes N., Valarino C. A., Villalpando A., Stringer C. B., Martinez Ruiz F., Sakamoto T., 2006. Late survival of Neanderthals at the southernmost extreme of Europe. *Nature*, 443: 850-853.
- Foley R., Lahr M., 2003. On stony ground: lithic technology, human evolution, and the emergence of culture. *Evolutionary Anthropology*, 12: 109-122.
- Follieri M., Magri D. et Sadori L. (1988). 250.000 year pollen record from Valle di Castiglione (Roma). *Pollen et Spores*, XXX, 3-4 : 329-356.
- Ford T.D., Pedley H.M., 1996. A review of tufa and travertine deposits of the world. *Earth Science Review*, 41, 117-175.
- Forestier H., 1993. *Le Clactonien. Mise en application d'une nouvelle méthode de débitage s'inscrivant dans la variabilité des*

- systèmes de production lithique du Paléolithique ancien. *Paléo*, 5: 53- 82.
- Forte M., 2002. I Sistemi Informativi Geografici In *Atcheologia*, Mondogis, Roma.
- Francis D. K., 1994. A Mousterian lithic assemblage from Monte S. Croce, Molise. *Papers of the British School at Rome*, LXII: 305-311.
- Funkhouser J.W., Evitt W.R., 1959. Preparation techniques for acid-insoluble microfossils. *Micropaleontology*, 5: 369-375.
- Gagnepain J., Gaillard C., Notter O., 2004. La componente laminaire dans les industries lithiques du Paléolithique moyen du Verdon (sud-est de la France). In: Van Peer P., Semal P., Bonjean D. (Eds.). *Acts of the 14th UISPP Congress, University of Liège, Belgium (2-8 September 2001). Section 5: The Middle Palaeolithic. General sessions and posters edited by Le Secrétariat du Congrès. BAR International Series, 1239, pp. 57-65.*
- Galiberti A., 1987-88. Problemi morfologici dei supporti litici: bulbo e angolo di distacco. Proposta metodologica e tecnica di misurazione. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XLI: 303-313.
- Gallotti R., Lembo G., 2003. Sezioni, rilievo, computerizzazioni, in Peretto C., Minelli A. (a cura di) "Metodologie per lo scavo archeologico: il caso di Isernia La Pineta (Molise)", *Isernia, Collana Ricerche* 1: 83-90.
- Gambassini P., 1997. *Il Paleolitico di Castelcivita. Culture e ambiente. Electa Napoli, Napoli.*
- Geneste J.M., 1985. *Analyse lithique d'industries moustériennes du Périgord: une approche technologique du comportement des groupes humains au Paléolithique moyen. Thèse de Doctorat en Sciences, Université Bordeaux I.*
- Giaccio B., Hajdas I., Peresani M., Fedele F., Isaia R., 2006. The Campanian Ignimbrite (c. 40 ka BP) and its relevance for the timing of the Middle to Upper Palaeolithic shift: timescales and regional correlations. *Tübingen Publications in Prehistory*, I, 343-375.
- Giaccio B., Isaia R., Fedele F.G., Di Canzio E., Hoffecker J., Ronchitelli A., Sinitsyn A., Anikovich M., Lisitsyn S.N., Popov V.V., (2008). The Campanian Ignimbrite and Codola tephra layers: two temporal/stratigraphic markers for the Early Upper Palaeolithic in southern Italy and eastern Europe. *Journal Of Volcanology And Geothermal Research*, vol. 177; p. 208-226.
- Giunti P., 1999. L'industria musteriana di Podere Ciambellaia presso Cecina (prov. Livorno). *Rassegna di Archeologia*, 16: 43-84.
- Giunti P., 2005. Les premières considérations sur le débitage Levallois de l'industrie moustérienne de Villa Ladronaia près de Cecina (Toscane, Italie). *L'Anthropologie*, 109: 785-797.
- Gliozzi E., Abbazzi L., Argenti P., Azzaroli A., Caloi L., Capasso Barbato L., Di Stefano G., Esu D., Ficarelli G., Girotti O., Kotsakis T., Masini F., Mazza P., Mezzabotta C., Palombo M. R., Petronio C., Rook L., Sala B., Sardella R., Zanalda E., Torre D., 1997. Biochronology of selected mammals, mollusco and ostracods from the Middle Pleistocene to the Late Pleistocene in Italy. The state of the art. *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 103 (3): 369-388.
- Goldberg P., Bar-Yosef O. (1998). Site formation processes in Kebara and Hayonim caves and their significance in Levantine prehistoric caves. *Neandertals and Modern Humans in Western Asia. A. e. al. New York, Plenum Press.*
- Goudie A.S., Viles H.A., Pentecost A., 1993. The Late Holocene Tufa decline in Europe. *The Holocene Quaternary Research*, 3: 181-186.
- Gouedo J.M., 1990. Les technologies lithiques du Châtelperronien de la couche X de la Grotte du Renne d'Arcy-sur-Cure (Yonne). In: C. Farizy (Ed.) 1990, pp. 305-308.
- Grayson D. K., Cole S. C., 1998. Stone tool assemblage richness during the Middle and Early Upper Palaeolithic in France. *Journal of Archaeological Science*, 25: 927-938.
- Green R.E., Krause, Johannes, Briggs, A. W., Maricic, Tomislav, Stenzel, Udo, Kircher, Martin, Patterson, Nick, Li, Heng, Zhai, Weiwei, Fritz, M. Hsi-Yang, Hansen, N. F., Durand, E. Y., Malaspina, Anna-Sapfo, Jensen, J. D., Marques-Bonet, Tomas, Alkan, Can, Prufer, Kay, Meyer, Matthias, Burbano, H. A., Good, J. M., Schultz, Rigo, Aximu-Petri, Ayinuer, Butthof, Anne, Hober, Barbara, Hoffner, Barbara, Siegemund, Madlen, Weihmann, Antje, Nusbaum, Chad, Lander, E. S, Russ, Carsten, Novod, Nathaniel, Affourtit, Jason,

- Egholm, Michael, Verna, Christine, Rudan, Pavao, Brajkovic, Dejana, Kucan, Zeljko, Gusic, Ivan, Doronichev, V. B., Golovanova, L. V., Lalueza-Fox, Carles, d. l. Rasilla, Marco, Fortea, Javier, Rosas, Antonio, Schmitz, R. W., Johnson, P. L., F, Eichler, E. E, Falush, Daniel, Birney, Ewan, Mullikin, 2010. A draft sequence of the Neanderthal genome. *Science* 328, 710–722.
- Grimaldi S., 1996. Mousterian reduction sequences in Central Italy. *Quaternaria Nova*, VI: 279-310.
- Grimaldi S., 1998a. Analyse technologique, chaîne opératoire et objectifs techniques. Torre in Pietra (Rome, Italie). *Paléo*, 10: 109-122.
- Grimaldi S., 1998b. Il Paleolitico in Molise. In: F. Facchini, A. Palma di Cesnola, M. Piperno, C. Peretto (Eds.). *Atti del XIII Congresso mondiale U.I.S.P.P. (Forlì, 8-14 settembre 1996)*, vol. II, pp. 323-330.
- Grimaldi S., (Ed.) 2005. Nuove ricerche sul Paleolitico del Molise. Materie prime, industrie litiche, insediamenti. Centro Europeo di Ricerche Preistoriche, Collana Ricerche, 2, Isernia.
- Grimaldi S., Lemorini C., 1993. Retouche spécialisée et/ou chaîne de ravivage? Les "raclours" moustériens de la Grotta Breuil (Monte Circeo, Italie). In *Traces et fonction: les gestes retrouvés*, ed. ERAUL, 67-78. Liège.
- Grimaldi S., Spinapolice E., 2010. The late Mousterian of Grotta Breuil (Monte Circeo, Lazio, Italy): interpreting new and ancient data. In: Burdukiewicz J. M., Wisniewski A. (Eds.). *Middle Palaeolithic Human Activity and Palaeoecology: New Discoveries and Ideas*. *Studia Archeologiczne*, XLI, Wrocław: 411-421.
- Grün R., Aubert, M., Joannes-Boyau, R., Moncel, M. H., 2008. U-series and ESR analyses of bones and teeth relating to the human burials from Skhul. *J. Hum. Evol.* 49, 316-334.
- Guerreschi A., 1992. La fine del Pleistocene e gli inizi dell'Olocene. In: A. Guidi, M. Piperno (Eds.) 1992, pp. 198-237.
- Guidi A., Piperno M. (Eds), 1992. *Italia Preistorica*. Editore Laterza, Roma-Bari.
- Hall S.A., 1981. Deteriorated pollen grains and the interpretation of Quaternary pollen diagrams. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 32: 193-206.
- Hancock P.L., Chalmers R.M.L., Altunel E., Çakir Z., 1999. *Journal of Structural Geology*, 21, 903-906.
- Harris T. M., Lock G. R., 1996. Multi-dimensional gis: exploratory approaches to spatial and temporal relationship within archaeological stratigraphy, in kamermans h. E fennema k. (ed.), "Interfacing the past. Computer application and quantitative methods in archaeology caa95", Leida, Università di Leida, *Analecta Praehistorica Leidensia*, pp. 307-316.
- Hauck T. G., 2011. Mousterian technology and settlement dynamics in the site of Hummal (Syria). *Journal of Human Evolution*, 61 (5): 519-537.
- Havinga A.J., 1984. A 20-year experimental investigation into the differential corrosion susceptibility of pollen and spores in various soil types. *Pollen et Spores*, 26 (3-4): 541-558.
- Henry D. O., Hietala H. J., Rosen A. M., Demidenko E., Usik V. I., Armagan T. L., 2004. Human behavioral organization in the middle paleolithic: were neand thals different?. *American anthropologist*, 106 (1), pp. 17-31.
- Higham T., Brock F., Peresani M., Broglio A., Wood R., Douka K., 2009. Problems with radiocarbon dating the Middle and Upper Palaeolithic transition in Italy. *Quaternary Science Reviews*, (13-14,28) : pp. 1257-1267.
- Inizan M.-L, Reduron M., Roche H., Tixier J., 1995. *Préhistoire de la pierre taillée 4: Technologie de la pierre taillée*. Publications du C.R.E.P., Meudon.
- Jaubert J. 1993. *Le gisement paléolithique moyen de Mauran (Haute-Garonne): techno-économie des industries lithiques*. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 90/5: 328-335.
- Jaubert J., 1999. *Chasseurs et artisans du Moustérien*. Histoire de la France préhistorique. La Maison des roches, Paris.
- Keeley L. H., 1980. *Experimental determination of stone tools uses: a microwear analysis*. The University of Chicago Press, Chicago-London.
- Khatchatourov A., Auvray M., 2005. L'outil modifie-t-il la perception ou la rend-il possible? *Arob@se* (www.univ-rouen.fr/arobase), 1: 65-70.
- Koumouzelis M., Kozłowski J. K., Escutenaire C., Sitlivy V., Sobczyk K., Valladas H.,

- Tisnerat-Laborde N., Wojtal P., Ginter B., 2001. La fin du Paléolithique moyen et le début du Paléolithique supérieur en Grèce: la séquence de la Grotte 1 de Klissoura. *L'Anthropologie*, 105: 469-504.
- Krause E.B., (Ed.) 2004. Les homes de Néandertal. Le feu sous la glace 250 000 ans d'histoire européenne. Editions Errance, Paris; ed. or.: Die Neandertaler. Feuer im Eis. 250.000 Jahre europäische Geschichte. Editions Archaea, Gelsenkirchen/Schwelm, 1999.
- Krings M., Stone A., Schmitz R. W., Krainitzki H., Stoneking M., Pääbo S., 1997. Neanderthal DNA sequences and the origin of modern humans. *Cell* 90, 19-30.
- Krings M., Capelli C., Tschentscher F., Geisert H., Meyer S., von Haeseler A., Grosschmidt K., Possnert G., Paunovic M., Pääbo S., 2000. A view of Neanderthal genetic diversity. *Nat. Genet.* 26, 144-146.
- Kuhn S. L., 1995. Moustesian lithic technology: an ecological perspective. Princeton University Press, Princeton.
- Kuhn S. L., 1998. The economy of lithic raw materials and the economy of food procurement. In: J.-P. Brugal, L. Meignen, M. Patou-Mathis (Eds) 1998, pp. 215-225.
- Kvamme K. L., 1986. The Use Of Geographical Information System For Modelling Archaeological Site Distribution, in Opitz B. K. (Ed) Geographic Information System In Government, Vol. 1, Hampton, Virginia, Deepack Publishing, pp. 345-362.
- Laplace G., 1964. Essai de typologie systématique. *Annali dell'Università di Ferrara*, sez. XV, suppl. II al vol. 1: 1-85.
- Laplace G., 1968. Recherches de typologie analytique. *Origini*, II: 91-143.
- Laplace G., 1972. La typologie analytique et structurale: base rationnelle d'étude des industrie lithique et osseuses. In: Colloque Nationaux C.N.R.S. n. 932 (Marseille, 12-14 juin 1972), Banques de données en Archéologie, Marseille, pp. 41-93.
- Laplace G., 1977. Notes de typologie analytique: orientation de l'objet et rectangle minimal. *Dialektikê, Cahiers de Typologie Analytique*. Centre de la Paethnologie Stratigraphique ERURI, Coarrazze: 32-53.
- Lebreton V., Messenger E., Marquer L., Renault-Miskovsky J., 2010. A neotaphonomic experiment in pollen oxidation and its implications for archaeopalynology. *Review of paleobotany and palynology* 162, 29-38.
- Lenoir M., Turq A., 1995. Recurrent Centripetal Débitage (Levallois and discoidal): Continuity or Discontinuity? In: H. L. Dibble, O. Bar-Yosef (Eds.) 1995, pp. 249-255.
- Leroi-Gourhan A., 1943 [1971]. Évolution et techniques I: L'homme et la matière. Albin Michel, Paris; trad. it.: Evoluzione e tecniche I: L'uomo e la materia. Jaka Book, Milano, 1993.
- Leroi-Gourhan A., 1964. Le geste e la parole I: Techniques et langage. Albin Michel, Paris.
- Lumley H. de., Licht M. H., 1972. Les industries moustérienne de la Grotte de l'Hortus (Val Flaunés, Hérault). In: H. de Lumley (Ed.). La Grotte moustérienne de l'Hortus (Val Flaunés, Hérault). Marseille, Université de Provence, Étude Quaternaires, Mémoires n. 1, pp. 387-487.
- MacDonald G.M., Larsen C.P.S., Szeicz J.M., Moser K.A., 1991. The reconstruction of boreal Forest fire history from lake sediments: a comparison of charcoal, pollen, sedimentological, and geochemical indices. *Quaternary Science Reviews*, 10: 53-71.
- Maillo Fernández J. M., Cabrera-Valdès V., Bernaldo De Quirós F., 2004. Le débitage lamellaire dans le Moustérien final de Cantabrie (Espagne): le cas de El Castillo et Cueva Morin. *L'Anthropologie*, 108: 367-393.
- Marquer L., 2010. From microcharcoal to macrocharcoal: reconstruction of the "wood charcoal" signature in Paleolithic archaeological contexts. In: I. Théry-Parisot, L. Chabal, S. Costamagno (Eds.). The taphonomy of burned organic residues and combustion features in archaeological contexts, Proceedings of the round table, Valbonne, *P@lethnologie*, 2: 105-115.
- Marquer L., Pomel S., Abichou A., Schulz E., Kaniewski D., Van Campo E., 2008. Late Holocene high resolution palaeoclimatic reconstruction inferred from sebkha Mhabeul, Southeast Tunisia. *Quaternary Research*, 70(2): 240-250.
- Marquer L., Otto T., Nespoulet R., Chiotti L., 2010. A new approach to study the fuel used in hearths by hunter-gatherers at the Upper Palaeolithic site of Abri Pataud (Dordogne, France). *Journal of Archaeological Science*, 37: 2735-2746.

- Marquer L., Lebreton V., Otto T., Valladas H., Haesaerts P., Messager E., Nuzhnyi D., Péan S., 2012. Charcoal scarcity in Epigravettian settlements with mammoth bone dwellings: the taphonomic evidence from Mezhyrich (Ukraine). *Journal of Archaeological Science*, 39: 109-120.
- Martini F., 1975. Il Gravettiano della Grotta Pagliacci nel Gargano. II - Tipometria dell'industria litica. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXX (1-2): 179-223.
- Meignen L., 1988. Un exemple de comportement technologique différentiel selon les matières premières: Marillac, couches 9 et 10. In: M. Otte (Ed.). *L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986)*. Vol. 4: La technique. Service de Préhistoire, Université de Liège, pp. 71-79.
- Meignen L., 1994. Paléolithique moyen au Proche-Orient: le phénomène laminaire. In: S. Revillion, A. Tuffreau (Eds.) 1994, pp. 125-159.
- Meignen L., 1998. Hayonim cave Lithic Assemblages in the context of the near eastern middle Paleolithic. In *Neandertals and Modern human in west Asi*, ed. P. press. New York and London: Takeru Akazawa, Kenichi Aoki, Ofer Bar-Yosef.
- Meignen L., 2000. Early Middle Palaeolithic blade technology in South-western Asia. *Acta Anthropologica Sinica*, suppl. a vol. 19: 158-168.
- Meignen L., Bar-Yosef O., 2002. The issue of the middle to upper Palaeolithic transition. *Archaeology, Ethnology & Anthropology of Eurasia*, 3 (11): 12-21.
- Mellars P., 2011. The earliest modern humans in Europe. *Nature* 479, 483-485.
- Mercier, N. (1991). Flint palaeodose determination at the onset of saturation. *Nuclear Tracks and Radiation Measurements*, 18, 77-79.
- Milliken S., Peresani M. (Eds.), 1998. Lithic technology. From raw material procurement to tool production. *Proceedings of the workshop n° 12 of the XIII International Congress of Prehistoric and Protohistoric Sciences (Forlì, 8-14 Settembre 1996)*.
- Moncel M. H., 1995. Contribution à la connaissance du Paléolithique moyen ancien (antérieur au stade isotopique 4): l'exemple de l'Ardèche et de la moyenne vallée du Rhône (France). *Préhistoire Européenne*, 7: 81-109.
- Moncel M. H., 2003. Tata (Hongrie). Un assemblage microlithique du début du Pléistocène supérieur en Europe Centrale. *L'Anthropologie*, 107: 117-151.
- Moncel M. H., 2005. Baume Flandin et Abri du Maras: deux exemples de débitage laminaire du début du Pléistocène supérieur dans la Vallée du Rhône (sud-est, France). *L'Anthropologie*, 109: 451-480.
- Morin E., Laroulandie V., 2012. Presumed Symbolic Use of Diurnal Raptors by Neanderthals. *PLoS ONE*, 7, pp.7
- Mourre V., 2003. Discoïde ou pas discoïde? Réflexions sur la pertinence des critères technique définissant le débitage discoïde. In: M. Peresani(Ed.) 2003, pp. 1-18.
- Munsell Color Co., 2000. Munsell soil color charts (Revised washable edition). Munsell® Color GretagMacbeth, New Windsor, NY.
- Navarro Camacho C., Carrión J.S., Navarro J., Munuera M., Prieto A.R., 2000. An experimental approach to the palynology of cave deposits. *Journal of Quaternary Science*, 15 (6): 603-619.
- Navarro C., Carrión J.S., Munuera M., Prieto A.R., 2001. Cave surface pollen and the palynological potential of karstic cave sediments in palaeoecology. *Review of Palaeobotany and Palynology*, 117: 245-265.
- Ohel M. Y., 1977. On the Clactonian: Reexamined, Redefined and Reinterpreted. *Current Anthropology*, 18 (2): 329-331.
- Otte M., 1994. Rocourt (Liège, Belgique): industrie laminaire ancienne. In: S. Revillion, A. Tuffreau (Eds.) 1994, pp. 179-186.
- Otte M., 1996. Le Paléolithique inférieure et moyen en Europe. Armand Colin/Masson, Paris.
- Otte M., 1998a. L'illusion Charentaise. *Paléo*, 10: 311-317.
- Otte M., 1998b. Roches et methods au Moustérien: l'illusion de la simplicité. In: S. Milliken, M. Peresani (Eds.) 1998, pp. 37-41.
- Ovchinnikov, 2000. Molecular analysis of Neanderthal DNA from the northern Caucasus. *Nature* 404, 490-493.
- Owen W.E., 1938. The Kombewa Culture, Kenya Colony. *Man*, 38: 203-205.
- Palma Di Cesnola A., 1993. Il Paleolitico superiore in Italia. Garlatti & Razzai Editori, Firenze.

- Palma Di Cesnola A., 2001. Il Paleolitico inferiore e medio in Italia. Millenni, Studi di Archeologia preistorica, 3. Museo Fiorentino di Preistoria "Paolo Graziosi", Firenze.
- Patterson W.A., Edwards K.J., Maguire D.J., 1987. Microscopic charcoal as a fossil indicator of fire. *Quaternary Science Reviews*, 6: 3-23.
- Pelegrin J., 1991a. Aspects de démarche expérimentale en technologie lithique. In: 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives. XI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (18-20 oct. 1990). Éd. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 57-63.
- Pelegrin J., 1991b. Les savoir-faire: une très longue histoire. *Terrain*, 16 – Savoir-faire (mars 1991), mis en ligne le 21 juillet 2005. URL: <http://terrain.revues.org/document3001.html>.
- Pelegrin J., 2000. Les techniques de débitage laminaire au Tardiglaciaire: critères de diagnose et quelques réflexions. In: L'Europe Centrale et Septentrionale au Tardiglaciaire: confrontation des modèles régionaux de peuplement. Actes de la Table-ronde internationale (Nemours, 14-16 mai 1997). Mémoires du Musée de Préhistoire d'Île-de-France, 7, pp. 73-86.
- Peresani M., 1996. Sistemi tecnici di produzione litica nel Musteriano d'Italia. Studio tecnologico degli insiemi litici delle unità VI e II della Grotta di San Bernardino (Colli Berici, Veneto). *Rivista di Scienze preistoriche*, XVII: 79-167.
- Peresani M., 1996. The Levallois reduction strategy at the Cave of San Bernardino (Northern Italy). *Quat. Nova* VI, 205-236.
- Peresani M., 1998. La variabilité du débitage Discoïde dans la Grotte de Fumane (Italie du Nord). *Paléo*, 10: 123-146.
- Peresani M., 2001. Méthodes, objectifs et flexibilité d'un système de production Levallois dans le Nord de l'Italie. *L'Anthropologie*, 103: 351-368.
- Peresani M., 2002. Nuovi elementi di valutazione per la variabilità del Paleolitico medio dell'Italia centro-settentrionale: le industrie a tecnologia discoide. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LII: 111-141.
- Peresani M., 2003a. An initial overview of the Middle Palaeolithic Discoid industries in Central-Northern Italy. In: M. Peresani (Ed.) 2003b, pp. 209-223.
- Peresani M., (Ed.) 2003b. Discoid lithic technology. Advances and implications. BAR International Series 1120.
- Peresani, 2008. A new cultural frontier for the last Neanderthals: the Uluzzian in Northern Italy. *Current Anthropology*, 49 (4): 725-731.
- Peresani M., 2012. Fifty thousand years of flint knapping and tool shaping across the Mousterian and Uluzzian sequence of Fumane cave. *Quaternary International* 247, 125-150.
- Peresani M., Fiore I., Gala M., Romandini M., Tagliacozzo A., 2011. Late Neandertals and the intentional removal of feathers as evidenced from bird bone taphonomy at Fumane cave 44ky BP, Italy. *PNAS* 108, 3888-3893.
- Peresani M., Gurioli F., 2007. The Rio Secco Cave, a new final Middle Palaeolithic site in North-eastern Italy. *Eurasian Prehistory* 5, 85-94.
- Peresani M., Porraz G., 2004. Ré-interprétation et mise en valeur des niveaux moustériens de la Grotte du Broion (Monti Berici, Vénétie). Etude techno-économique des industries lithiques. *Rivista di Scienze Preistoriche*, LIV: 181-247.
- Peretto C., 1992. Il Paleolitico medio. In: A. Guidi, M. Piperno (Eds.) 1992, pp. 170-197.
- Peretto C. (Ed.), 1994. Le industrie litiche del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta. La tipologia, le tracce di utilizzazione, la sperimentazione. Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", Cosmo Iannone Editore, Isernia.
- Peretto C. (Ed.), 1996. I reperti paleontologici del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta. L'uomo e l'ambiente. Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", Cosmo Iannone Editore, Isernia.
- Peretto C. (Ed.), 1999. I suoli d'abitato del giacimento paleolitico di Isernia La Pineta. Natura e distribuzione dei reperti. Istituto Regionale per gli Studi Storici del Molise "V. Cuoco", Cosmo Iannone, Editore, Isernia.
- Peretto C. (Ed.), 2002. Analisi informatizzata e trattamento dati delle strutture di abitato di età preistorica e protostorica in Italia. *Origines*, Istituto Italiano Di Preistoria E Protostoria, Firenze, pp. 491.
- Peretto C., Arzarello M., Cozzolino M., Di Nucci A., Lembo G., Pavia M., Rufo E., Sala B., Terzani C., Thun Hohenstein U., Minelli A., 2006. Il sito musteriano di Grotta Reali

- (Rocchetta a Volturmo, Molise): studi preliminari. In: A. Guerci, S. Consigliere, S. Castagno (Eds.). Il processo di umanizzazione. Atti del XVI Congresso degli Antropologi Italiani (Genova, 29-31 Ottobre 2005). Edicolors Publishing, Milano, pp. 761-770.
- Peretto C., Minelli A. (Eds.), 2006. Preistoria in Molise. Gli insediamenti del territorio di Isernia. Centro Europeo di Ricerche Preistoriche, Collana Ricerche, 3. Aracne Editrice, Roma.
- Perlès C., 1980. Économie de la matière première et économie du débitage: deux exemples grecs. In: J. Tixier (Ed.). Préhistoire et Technologie lithique. C.N.R.S., Centre régional de publications de Sophia-Antipolis, publications de l'URA, 28, pp. 37-41.
- Perlès C., 1989. Les industries lithiques taillées de Franchthi (Argolide, Grèce), tome 1: Présentation générale et industries Paléolithique. Indiana University Press, Bloomington.
- Perlès, C., 1991. Économie des matières premières et économie du débitage: deux conceptions opposées? In: 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives. XI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (18-20 oct. 1990). Éd. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 35-46.
- Picin A., Peresani M., Vaquero M., 2010. Application of a new typological approach to classifying denticulate and notched tools: the study of two Mousterian lithic assemblages. *Journal of Archaeological Science*, 38 (3): 711-722.
- Piperno M., 1992. Il Paleolitico inferiore. In: A. Guidi, M. Piperno (Eds.) 1992, pp. 136-169.
- Ploux S., 1991. Technologie, technicité, techniciens: méthode de détermination d'auteurs et comportements techniques individuels. In: 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives. XI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (18-20 oct. 1990). Éd. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 201-213.
- Radmilli A. M., 1962 [1965]. Abruzzo. In: A. Radmilli (Ed.). Piccola guida della preistoria italiana. Sansoni Editore, Firenze, pp. 89-99.
- Radmilli A. M., 1965. Abruzzo Preistorico. Il Paleolitico inferiore-medio abruzzese. Sansoni Editore, Firenze.
- Radmilli A. M., 1977. Storia dell'Abruzzo dalle origini all'Età del Bronzo. Giardini Editori e Stampatori, Pisa.
- Raynal J.-P., Le Corre-Le Beux M., Santagata C., Fernandes P., Guadelli J.-L., Fiore I., Tagliacozzo A., Lemorini C., Rhodes E. J., Bertran P., Kieffer G., Vivent D., 2005. Paléolithique moyen dans le Sud du Massif Central: le données du Velay (Haute-Loire, France). In: N. Molines, M. H. Moncel, J.-L. Monnier (Eds.). Les premiers peuplements en Europe. Colloque International: Données récentes sur le modalités de peuplement et sur le cadre chronostratigraphique, géologique et paléogéographique des industries du Paléolithique inférieur et moyen en Europe (Rennes, 22-25 Sept. 2003). BAR, pp. 173-201.
- Reille M., 1992. Pollen et spores d'Europe et d'Afrique du nord. Editions Louis-Jean, Gap, 520p.
- Renfrew C., Bahn P., 1991. Archaeology. Theories, Methods and Practice. Thames and Hudson, London (trad. it.: Archeologia. Teorie, metodi, pratica. Zanichelli Ed., Bologna, 1995).
- Revillion S., 1994. Les industries Laminaires au Paléolithique Moyen en Europe Septentrionale. L'exemple des gisements de Saint-Germain-des-Vaux, Port Racine (Manche), de Seclin (Nord) et de Riencourt-les-Bapaume (Pas-de-Calais). Publications du C.R.E.P., 5, Lille.
- Revillion S., 1995. Technologie du débitage laminaire au Paléolithique moyen en Europe septentrionale: état de la question. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 92: 425-441.
- Revillion S., Tuffreau A. (Eds.), 1994. Les industries laminaires au Paléolithique moyen. Actes de la table ronde international de Villeneuve-d'Ascq (13-14 novembre 1991). Dossiers de Documentation Archéologique, 18, CNRS Éditions, Paris.
- Rhodes A.N., 1998. A method for the preparation and quantification of microscopic charcoal from terrestrial and lacustrine sediment cores. *The Holocene*, 8: 113-117.
- Rigaud J.-P.H., 1996. L'émergence du Paléolithique supérieur en Europe occidentale. Le rôle du Châtelperronien. In: Atti del XIII Congresso mondiale U.I.S.P.P. (Forlì, 8-14 settembre 1996), Colloquia 5.

- Ronchitelli A., 1982-83. Segnalazione di una industria uluzziana a Tòrnola (Avellino). *Rassegna di Archeologia*, 3: 33-39.
- Ronchitelli A., Boscato P., Gambassini P., 2009. Gli ultimi neandertaliani in Italia: aspetti culturali. In: F. Facchini, M.G. Belcastro (Eds.). *La lunga storia di Neandertal - Biologia e comportamento*. Jaca Book, Milano, pp. 257-287.
- Ronchitelli A., Freguglia M, Boscato P., 2010. Paléocologie et stratégies de subsistance à l'Abri du Molare de Scario (S. Giovanni a Piro - Salerne - Italie du Sud): niveaux Paléolithique moyen 44-49, données préliminaires. In: N.J.Conard, A. Delagnes. *Settlement Dynamics of the Middle Paleolithic and Middle Stone Age*. vol. III, p. 249-264, Tübingen.
- Ronchitelli A., Boscato P, Surdi G, Masini F, Petruso D, Accorsi C.A, Torri P., 2011. The Grotta Grande of Scario (Salerno, Italy): Archaeology and environment during the last interglacial (MIS 5) of the Mediterranean region. *Quaternary International*, vol. 231; p. 95-109.
- Rosina P., Grimaldi S., 2005. Il territorio del Molise. Aspetti geologici, geomorfologici e materie prime. In: S. Grimaldi (Ed.) 2005, pp. 5-14.
- Roux V., 1991. Peut-on interpréter les activités lithiques préhistoriques en termes de durée d'apprentissage? Apport de l'ethnologie et de la psychologie aux études technologiques. In: 25 ans d'études technologiques en préhistoire. Bilan et perspectives. XI Rencontres Internationales d'Archéologie et d'Histoire d'Antibes (18-20 oct. 1990). Éd. APDCA, Juan-les-Pins, pp. 47-56.
- Rufo E., 2004a. Il complesso musteriano di Grotta Reali (Rocchetta al Volturno, Isernia). In: U. Thun Hohenstein, M. Arzarello, A. Di Nucci (Eds.). *Primo Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria* (Ferrara, 8-10 Maggio 2004), Abstracts. *Annali dell'Università di Ferrara* (Nuova Serie), Sezione Scienze della Terra, vol. 11, pp. 52-53.
- Rufo E., 2004b. Il giacimento musteriano di Grotta Reali (Rocchetta al Volturno, Isernia): analisi tecno-economica dell'industria litica. Tesi di laurea, Facoltà di Lettere e Filosofia, Università degli Studi di Napoli "Federico II".
- Rufo E., 2006a. Pescopennataro: Rio Verde e Laghi dell'Anitra (RV, RV1, RV2, RV3). Cap. 4.1.2a - L'insieme litico di Rio Verde-RV. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 253-271.
- Rufo E., 2006b. Sessano del Molise. Cap. 4.4.2a - L'insieme litico di Sessano-S. In: C. Peretto, A. Minelli (Ed.) 2006, pp. 329-348.
- Rufo E., 2007. Il complesso musteriano di Grotta Reali (Rocchetta a Volturno, Molise): prime osservazioni sull'industria litica. In: U. Thun Hohenstein (Ed.). *Atti del I Convegno Nazionale degli Studenti di Antropologia, Preistoria e Protostoria*. *Annali dell'Università di Ferrara, Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica*. Volume Speciale (2007), pp. 55-58.
- Rufo E., 2008. Sistemi tecnici di produzione nel Musteriano recente. Analisi tecnologica dell'industria litica del sito di Grotta Reali (Rocchetta a Volturno, Molise, Italia). Tesi di Dottorato, Università di Ferrara.
- Rufo E., 2009. 40.000 anni fa a Rocchetta a Volturno. Gli artigiani neandertaliani di Grotta Reali. *ArcheoMolise*, anno I, n. 0, Aprile-Giugno 2009: 19-31.
- Rufo E., 2011. Note sulla preistoria dell'Alta Valle del Volturno. *ArcheoMolise*, anno III, n. 8, Luglio-Settembre 2011: 8-17.
- Rufo E., Paglione B., 2006a. Pescopennataro: Rio Verde e Laghi dell'Anitra (RV, RV1, RV2, RV3). Cap. 4.1.2b - L'insieme litico di Rio Verde-RV1. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 271-295.
- Rufo E., Paglione B., 2006b. Carovilli: località San Mauro e località Fonte Curello (C3). Cap. 4.2.2b - L'insieme litico di località Fonte Curello. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 305-323.
- Rufo E., Peretto C., Arzarello M., 2006. Il Musteriano di Grotta Reali. Cap. 2.3.4a - L'industria litica: studio tecno-economico. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 177-227.
- Sala B., 1983. Variations climatiques et séquences chronologiques sur la base des variations des associations fauniques à grands mammifères. *Rivista di Scienze Preistoriche*, XXXVIII (1-2): 161-180.
- Sala B., Thun Hohenstein U., 2006. Il Musteriano di Grotta Reali. Cap. 2.3.3b - I vertebrati fossili: i macromammiferi e l'analisi archeozoologica. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 172-176.

- Sánchez Goñi M.F., 1994. The identification of European Upper Palaeolithic interstadials from cave sequences. In: O.K. Davis (Ed.), *Aspects of Archaeological Palynology: Methodology and Applications*, American Association of Stratigraphical Palynologists Foundation, Contribution Series 29, Dallas, pp. 161-181.
- Séronie Vivien M-R., Lenoir M. (Eds.), 1990. Le silex de sa genèse à l'outil. Actes du V Colloque International sur le silex (Bordeaux 17 sept.-2 oct. 1987). Cahiers du Quaternaire, 17, Editions du C.N.R.S., Paris.
- Servizio Geologico d'Italia, 1971. Carte geologiche d'Italia, Foglio n. 161: "Isernia".
- Simondon G., 1958. Du mode d'existence des objets techniques. Aubier, Paris.
- Sittler C., 1955. Méthodes et techniques physico-chimiques de préparation des sédiments en vue de leur analyse pollinique. *Revue de l'Institut Français du Pétrole*, 10 : 1-11.
- Slimak L., 1998-1999. La variabilité des débitages discoïdes au Paléolithique moyen: diversité des méthodes et unité d'un concept. L'exemple de la Baume Néron (Soyons, Ardèche) et du Champ Grand (Saint-Maurice-sur-Loire, Loire). *Préhistoire Anthropologie Méditerranéennes*, 7-8: 75-88.
- Slimak L., 1999a. Pour une individualisation des Moustériens de type Quina dans le quart sud-est de la France? La Baume Néron (Soyons, Ardèche) et le Champ Grand (Saint-Maurice-sur-Loire, Loire), premières données. *Bulletin de la Société Préhistorique Française*, 96/2: 133-144.
- Slimak L., 1999b. Mise en évidence d'une composante laminaire et lamellaire dans un complexe moustérien du sud de la France. *Paléo*, 11: 89-109.
- Slimak L., 2003. Les débitages Discoïdes Moustériens: évaluation d'un concept technologique. In: M. Peresani (Ed.) 2003b, pp. 33-65.
- Slimak L., Svendsen J. I., Mangerud J., Plisson H., Heggen H. P., Brugère A., Pavlov P. Y., 2011. Late Mousterian Persistence near the Arctic Circle. *Science*, 332: 841-845.
- Soressi M., 2002. Le Moustérien de tradition acheuléenne du sud-ouest de la France. Discussion sur la signification du faciès à partir de l'étude comparée de quatre sites: Pech-de-l'Azé I, Le Moustier, La Rochette et la Grotte XVI. Doctorat, Thèse de l'Université Bordeaux I.
- Soressi M., 2005. Late Mousterian lithic technology. Its implications for the pace of the emergence of behavioural modernity and the relationship between behavioural modernity and biological modernity. In: L. Backwell, F. d'Errico (Eds.). *From Tools to Symbols. From Early Hominids to Modern Humans*. Witswatersand University Press, Johannesburg, pp. 389-417.
- Soressi, 2011. Révision taphonomique et technotypologique des deux ensembles attribués au Châtelperronien de la Roche-à-Pierrot à Saint-Césaire. *L'Anthropologie*, 115: 569-584.
- Soressi M., Dibble H. L. (Eds.), 2003. Multiple approaches to the study of bifacial technologies. The University Museum, University of Pennsylvania.
- Soressi M., Geneste J.-M., 2011. The History and Efficacy of the Chaîne Opératoire Approach to Lithic Analysis: Studying Techniques to Reveal Past Societies in an Evolutionary Perspective. In: G. Tostevin (Ed.). "Reduction Sequence, Chaîne Opératoire, and Other Methods: the Epistemologies of Different Approaches to Lithic Analysis". *PaleoAnthropology 2011*, special issue: 334-350.
- Sozzi M., Vannucci S., Vaselli O., 1994. Le industrie litiche. La materia prima impiegata nella scheggiatura. In: C. Peretto (Ed.), 1994, pp. 45-85.
- Spinapolice E., 2009. Lithic industries and raw material in southern Italy Mousterian: an example from Grotta dei Giganti (Salento, Apulia). In: F. Sternke, L. Eigeland, L.-J. Costa (Éds.). *Non-flint raw material use in prehistory. Old prejudices and new directions / L'utilisation préhistorique de matières premières lithiques alternatives*. Anciens préjugés, nouvelles perspectives. Actes du colloque C77, XVI Congrès UISPP (Lisbonne, 4-9 septembre 2006), BAR International Series, 1939, pp. 177-186.
- Stringer C., 2002. Modern human origins e progress and prospects. *Phil. Trans. Royal Soc. London (B)* 357, 563-579.
- Talamo S., Soressi M., Roussel M., Richards M., Hublin J.-J., 2012. A Radiocarbon chronology for the complete Middle to Upper Palaeolithic transitional sequence of Les Cottés (France). *Journal of Archaeological Science*, 39 (1): 175-183.

- Tavoso A., 1988. L'outillage du gisement de San Francesco à San Remo (Liguria, Italie). In: J. K. Kozłowski (Ed.). L'Homme de Néandertal. Actes du colloque international de Liège (4-7 décembre 1986). Vol. 8: La mutation, pp. 193-210.
- Terradas X., 2003. Discoid flaking method: conception and technological variability. In: M. Peresani (Ed.) 2003b, pp. 19-31.
- Thun-Hohenstein U., Peretto C., 2005. The exploitation of the faunal remains in the Mousterian levels at Riparo Tagliente (VR, Italy). BAR Internationale Series 1364, 261-268.
- Tillet T., Bernard-Guelle S., Delfour G., Bressy C., Argant J., Lemorini C., Guibert P., 2004. Jiboui, station moustérienne d'altitude dans le Vercors (Drôme). L'Anthropologie, 108: 331-365.
- Tixier J., 1967. Procédés d'analyse et questions de terminologie dans l'étude des ensembles industriels du Paléolithique récent et de l'Épipaléolithique en Afrique du nord-ouest. In: W.W. Bishop, J.D. Clark (Eds.). Background to evolution in Africa. The University of Chicago Press, Chicago-London, pp. 771-820.
- Tixier J. (Ed.), 1984. Préhistoire de la pierre taillée 2: économie du débitage laminaire, technologie et expérimentation. Publications du C.R.E.P., Paris.
- Tixier J., Turq A., 1999. Kombewa *et alii*. Paléo, 11: 135-143.
- Tixier J., Inizan M. L., Roche H., 1980. Préhistoire de la pierre taillée 1: terminologie et technologie. Publications du C.R.E.P., Valbonne.
- Tolonen K., 1986. Charred particle analysis. In: Berglund B.E. (Ed.), Handbook of Holocene palaeoecology and palaeohydrology, Wiley, Chichester, pp. 231-246.
- Traverse A., 2007. Paleopalynology (second ed.). Topics in Geobiology 28, Springer, Dordrecht, The Netherlands, 813p.
- Tuffreau A., Sommé J. (Eds.), 1988. Le gisement Paléolithique moyen de Biache-Saint-Vaast (Pas-de Calais). Vol. I: Stratigraphie, environnement, études archéologiques. Mémoires de la Société Préhistorique Française, 21.
- Turq A., 1989. Approche technologique et économique du faciès Moustérien de type Quina: étude préliminaire. Bulletin de la Société Préhistorique Française, 86/8: 244-256.
- Ucelli Gnesutta P., 1985. L'industria litica di Pescopennataro (Isernia). Rassegna di Archeologia, 5: 9-48.
- Umbanhowar Jr. C. E., McGrath M. J., 1998. Experimental production and analysis of microscopic charcoal from wood, leaves and grasses. The Holocene, 8(3):341-346.
- Ungar P.S., 2011. Dental evidence for the diets of Plio-Pleistocene Hominins. Yearbook of Phys Anthropol 54:47-62.
- Van Peer P., 1992. The Levallois reduction strategy. Prehistory Press, Madison.
- Varela H.H., Cocilovo J.A., 2007. Phenotypic, maximum genetic, and special environmental variability in prehistoric human populations. Am J Phys Anthropol 132: 17-24.
- Verjux C., Rousseau D., 1986. La retouche Quina: une mise a point. Bulletin de la Société Préhistorique Française, 83/11-12: 404-415.
- Vezzani L., Ghisetti F., Festa A., 2004. Carta Geologica del Molise.
- Violante C., Ferreri V., D'Argenio B., Golubic S., 1994. Quaternary Travertines at Rocchetta a Volturno (Isernia, Central Italy). Facies Analysis and Sedimentary Model of an Organogenic Carbonate System. In: I.A.S. 15th Reg. Meet., April, 1994, Ischia, Guide book to the field trip.
- Vita-Finzi E., Stringer C., 2007. The setting of the Mt. Carmel caves reassessed. Quat. Sci. Rev. 26, 436-440.
- Yvorra P., 2000. Approche analytique des types de retouche de deux ensembles Quina de la Vallée du Rhône. Paléo, 12: 353-373.
- Watts W.A., Allen J.R.M. et Huntley B. (1996). Vegetation history and palaeoclimate of the Last Glacial Period at Lago Grande di Monticchio, southern Italy. Quaternary Science Reviews, 15 :113-132.
- White M. J., 2000. The Clactonian question: on the interpretation of core-and flake assemblages in the British Lower Paleolithic. Journal of World Prehistory, 14/1: 1-63.
- White M., Ashton N., 2003. Lower Palaeolithic core technology and the origins of the Levallois method in North-Western Europe. Current Anthropology, 44/4: 598-609.
- Wilson L., 1998. Mousterian raw material strategies in a regional context in southern France. In: S. Milliken, M. Peresani (Eds.) 1998, pp. 55-63.

Wymer J. J., 1968. Lower Palaeolithic archaeology in Britain as represented by the Thames Valley. John Baker, London.

Ziggiotti S., 2006. Il Musteriano di Grotta Reali. Cap. 2.3.4b - L'industria litica: analisi

funzionale di un campione di manufatti. In: C. Peretto, A. Minelli (Eds.) 2006, pp. 228-232.

Direttore Responsabile: Prof. Pasquale Nappi, Rettore dell'Università degli Studi di Ferrara  
Aut. Trib. Ferrara n. 36/21.5.53  
Comitato di Redazione della Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica: D. Bassi, S. Capitani, C. Peretto, G. Zini.

Gli Annali dell'Università di Ferrara, Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica (<http://eprints.unife.it/annali/museologia/>), vengono inviati in cambio di riviste scientifiche italiane e straniere; tali riviste sono cedute alla Biblioteca del Sistema Museale ed Archivistico d'Ateneo (S.M.A.) dell'Università di Ferrara.

Ogni comunicazione relativa alla stampa deve essere inviata a:  
Redazione degli Annali, Sezione Museologia Scientifica e Naturalistica, c/o Biblioteca del Sistema Museale ed Archivistico d'Ateneo, C.so Ercole I d'Este 32, I-44121 Ferrara, Italia.