

FRANCESCO FEDELE*

PALEOFAUNE DEL MONFENERA (VALSESIA) E LORO CORRELAZIONI ECOLOGICHE E CULTURALI. 1: INSETTIVORI TARDIGLACIALI

SUMMARY - *Fossil faunas from Monfenera (Sesia Valley) and their ecological and cultural correlations. 1: Tardiglacial insectivores.* This paper is the first in a series devoted to the publication of fossil faunas from Monfenera, a mountain in the lower Sesia Valley (north-western Italian Alps), where an impressive cluster of paleontological and prehistoric sites was excavated in 1966-78 (F. Fedele, bibliography, Part A). Insectivores are a small but significant component among the Upper Pleistocene and especially Tardiglacial faunules of the area, as sampled by prey-bird predation. The collection from layers A. 3 to A. 1 of the Belvedere Rock-shelter (1969 excavation) is studied. According to sedimento-climatic correlations (Fedele, 1976) this stratigraphic segment should be attributed to the second half of the Tardiglacial (Dryas II to Dryas III/Pre-Boreal, c.XI-IX millennia B. C. in calendar years). A modern assemblage from the activity of birds of prey in the same area is analysed as a control group. A few Late Würmian finds from nearby Ciota Ciara Cave (1966 excavations) are also reported.

Sorex araneus L., the common shrew, is the only insectivore species in the Tardiglacial levels of the Belvedere site; a slight increase in numbers towards the end of the Pleistocene sequence seems to have taken place. The frequency of *Sorex* in faunal assemblages is very low throughout: less than 10% (upper A. 2 levels) or even 5% of total fauna. All finds are mandibular fragments apart from a left maxilla. Two morphotypes are apparent, (1) high-crowned with higher and slender condyle, and (2) low-crowned with stockier condyle. Morphoscopic examination and simple morphometric statistics are employed to describe and analyse several paleobiological aspects of the *Sorex* collection, including dental age and dentognathic proportions, the latter on the basis of 12 measurements. In view of the low sample size, multivariate statistics are avoided. A system of dentognathic measurements specifically designed for insectivores is proposed. A flow chart is offered for the field and laboratory processing of microvertebrate samples from archaeological excavations. The paper finally discusses the taphonomy of finds, which is largely linked to the predatory and digestive activity of nocturnal birds of prey, and the contribution of shrews to the paleo-environmental reconstruction of the Monfenera landscape during the Tardiglacial. No diachronic trends in the paleobiology of shrew populations are apparent. The main episodes of bone accumulation seem to alternate with the presence of Upper Paleolithic hunters of the final Epigravettian culture at the Belvedere site. It should be noted that modern insectivore faunules in the lower Sesia Valley include *Sorex minutus* (from mid-Holocene times?) and several species of *Crocidura*.

RIASSUNTO - Questo articolo è il primo di una serie destinata a rendere note le faune fossili portate in luce sul Monfenera (un monte isolato della bassa Valsesia) durante gli scavi scientifici del 1966-78. Esso verte sugli insettivori degli strati A. 3 - A. 1 del riparo del Belvedere (MF4), attribuiti su base sedimentoclimatica alla seconda metà del Tardiglaciale (circa XI-IX millennio a. C. in anni reali). È studiata in particolare la collezione scavata nel 1969. Una faunula attuale della stessa località è analizzata per confronto. Sono infine registrati i pochi reperti würmiano-recenti della vicina grotta Ciota Ciara (MF2). Gli insettivori sono un *taxon* minoritario ma significativo nelle faunule tardiglaciali del Monfe-

* Istituto e Museo di Antropologia, Università di Napoli, via Mezzocannone 8, 80134 Napoli. Collaboratore, Museo Craveri di Storia Naturale, via Craveri 15, 12042 Bra.

nera. È documentata la sola specie *Sorex araneus* L., il toporagno comune, in cui sembrano da riconoscerne un morfotipo altocoronato a condilo slanciato e alto, e un morfotipo bassocoronato a condilo più tozzo. Tutti i reperti del Belvedere constano di frammenti mandibolari, a parte un frammento di mascella sinistra.

La paleobiologia dei reperti fossili e della popolazione attuale è studiata mediante osservazioni morfoscopiche e statistiche morfometriche, queste ultime basate su 12 misure mandibolari. Si espongono i metodi di trattamento dei reperti in cantiere e in laboratorio (*flow chart* di fig. 6) e si propone un sistema originale di misurazioni mandibolari e dentarie specificamente destinato a *Insectivora*. L'articolo discute successivamente la storia tafonomica dei reperti del Monfenera, derivanti largamente dall'attività predatrice e digestiva di rapaci notturni, e infine le correlazioni delle faunule fossili con la paleoecologia tardiglaciale locale e con gli episodi di presenza umana paleolitica. Quest'ultima va riferita (Fedele, 1976) a incursioni di cacciatori epigravettiani finali. Si nota inoltre che le faunule di insettivori della zona includono attualmente *Sorex minutus* (dal Neolitico?) e specie di *Crocidura*.

1. INTRODUZIONE

I depositi di riempimento del Monfenera, allo sbocco della Valsesia nel Piemonte settentrionale, sono stati studiati in una serie di dieci campagne di scavo dal 1966 al 1978.¹ Essi comprendono depositi di grotte e di caverne naturali, ma anche di ripari sottoroccia o di semplici «pie'-di-parete». La loro età accertata è il Pleistocene superiore e l'Olocene, sebbene alcuni componenti sedimentari rimandino a processi e a situazioni paleotopografiche assai più antichi (cfr. Fedele *et al.*, 1974; Bini *et al.*, 1978).

Il torrione isolato del Monfenera, m 899, è una zolla tettonica all'estremità occidentale delle Alpi Meridionali, sulla sinistra del fiume Sesia. Vi è preservato un pacco di unità sedimentarie, essenzialmente carbonatico-arenitiche, di età trias-liassica, sovrapposte con inconformità angolare a uno zoccolo effusivo di età ercinica. Il monte conferisce al paesaggio una insolita e inconfondibile impronta prealpina (fig. 1).

La falesia dolomitica occidentale della dirupata montagna, a 650-700 m di quota e a 350 m sul *thalweg* del Sesia, esibisce una cintura di cavità grandi e piccole dovute ad antichissimi processi carsici. Le maggiori si riempirono di depositi considerevoli e si aprirono all'ambiente esterno per effetto della energica amputazione tettonica della parete. Nel corso del Pleistocene il Monfenera fu esposto più volte alla prossimità o al passaggio del ghiacciaio valesiano, alimentato dagli ingenti nevai del monte Rosa.

Combinando le sequenze stratigrafiche dei tre principali depositi nel corso di un lavoro decennale (grotte Ciota Ciara e Ciutarùn, caverna-riparo del Belvedere), si è potuta delineare una storia ambientale e culturale che inizia in età prewürmiana

¹ Lavoro svolto con contributi finanziari del Consiglio Nazionale delle Ricerche (Comitato 05, Scienze Geologiche), nell'ambito del programma «Stratigrafia dei depositi quaternari a industrie paleo-epipaleolitiche della regione piemontese» (direttore F. Fedele). Le campagne 1966-70 hanno usufruito di sostegno finanziario del Comune di Borgosesia e dell'Università di Torino. I lavori non si sarebbero potuti svolgere senza la collaborazione, la partecipazione e l'amicizia di numerosi residenti della bassa Valsesia, ai quali si rinnova il più affettuoso ringraziamento. Per le ricerche su cui verte questo articolo un apprezzamento particolare va a Teresio Baroli e a Rosita Strona. Questo contributo è il primo di una serie con la quale si intende riaprire — dopo alcuni anni di involontaria interruzione — l'edizione delle ricerche sul Monfenera.

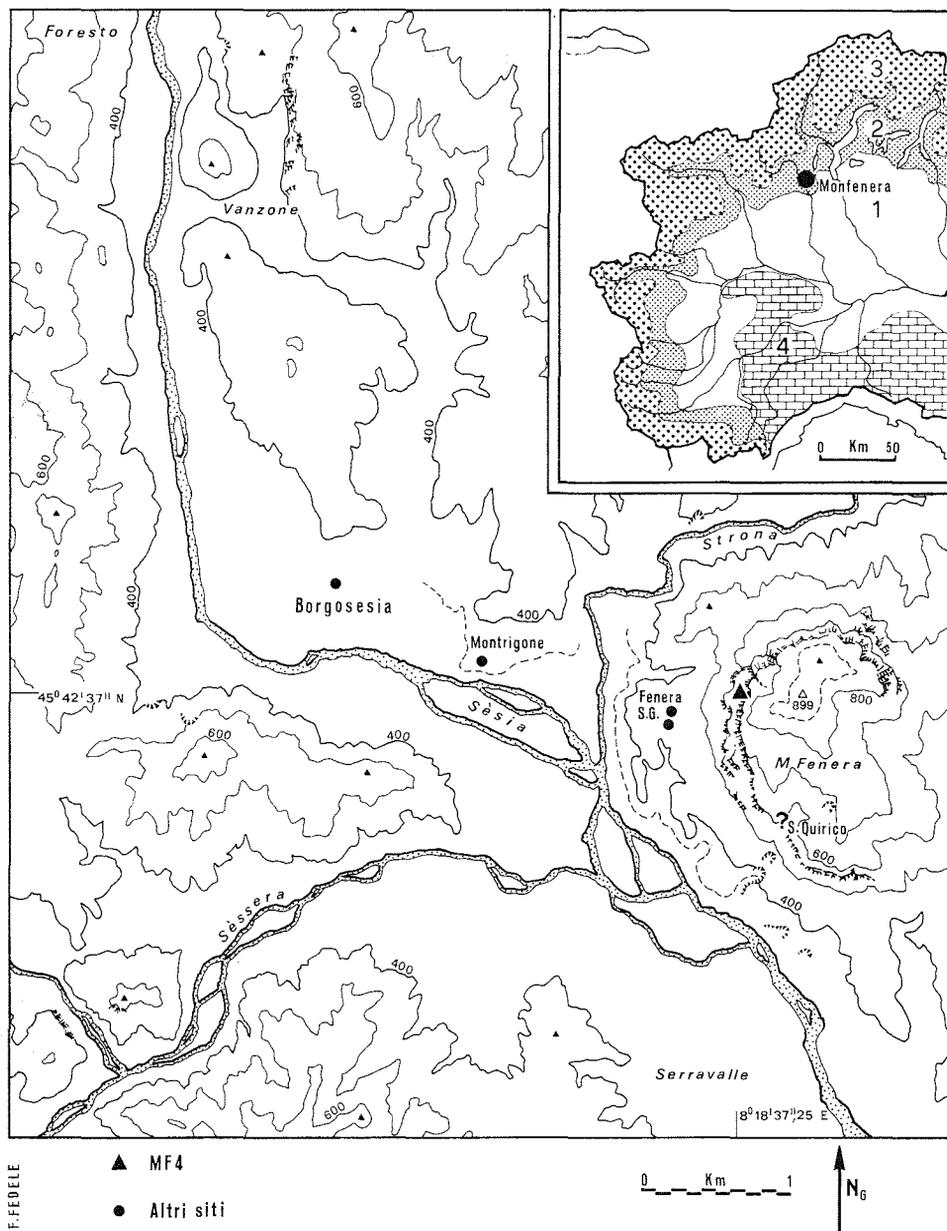


Fig. 1 - Carta della bassa Valsesia con indicazione dei siti preistorici. Sulla destra il rilievo isolato del Monfenera, m 899, a est-sud-est di Borgosesia. Nella cartina in alto a destra, 1 = pianura, 2 = basse e medie valli alpine, 3 = zona alpina interna, 4 = rilievo di tipo appenninico. (Originale di F. Fedele).

e prosegue fino al I millennio dopo Cristo. Il valore di queste sequenze, che a tutt'oggi non hanno confronto nell'Italia nordoccidentale, è archeologico, paleoambientale e paleoecologico.

Al momento i più antichi strati direttamente esplorati corrispondono a sedimenti senza fauna (di cavità chiusa?) nettamente anteriori al ciclo «würmiano» e forse all'ultimo interglaciale.² La documentazione paleofaunistica — che qui più ci concerne — inizia con materiali riferibili alla fine dell'interglaciale o all'inizio del glaciale würmiano (G. Bartolomei, notizie orali; F. Fedele, dati inediti).

Di particolare ampiezza e significato i materiali della prima metà del Würm, provenienti dai tre depositi principali. In aggiunta al valore puramente naturalistico si deve registrare il loro significato di faune «antropiche» (per il termine cfr. Fedele, 1983), ossia di faune connesse all'uomo o da questi manipolate. I reperti animali del Belvedere sono chiaramente resti di macellazione e di pasto. Dominante è l'orso spelèo, con frequenze superiori al 90%, evidente indice della specializzazione di caccia dei frequentatori paleolitici del monte. Sono pure documentati lo stambecco, che doveva vivere sulle rupi più o meno elevate, e l'uro o il bisonte, ungulati di fondovalle.

I materiali scheletrici delle vicine grotte, con un contrasto di alto interesse, riflettono invece lo spettro faunistico naturale, catturato senza intervento umano. Oltre all'orso, che ibernava nelle grotte profonde e omeotermiche, compaiono stambecco, cervo, volpe, marmotta. L'associazione rimanda a un paesaggio montano in parte scoperto, ammantato di bosco sulle pendici, quale si può calare senza difficoltà sulle condizioni geologiche e altimetriche del Monfenera durante il Würm antico.

Successivamente le serie del Monfenera offrono una immagine lapidaria degli effetti periglaciali della seconda metà del Würm. In sintonia con la vistosa rarefazione della presenza umana per circa 25.000 anni, le azioni criergiche sui sedimenti e sulle rocce denunciano la severità del clima. Gli strati contemporanei contengono variabili, talvolta eccezionali quantità di avanzi di micromammiferi, rigettati dai rapaci che evidentemente nidificavano nelle caverne e sulle rocce durante le millenarie assenze dell'uomo. Ai micromammiferi si accompagnano altri microvertebrati, per esempio lacertidi.

Tutti i depositi contengono paleofaune posteriori al massimo würmiano («Würm 3» degli studiosi francesi recenti, Stadio 2 della cronologia isotopica oceanica; circa 18.000 b.p.). Anch'esse sono costituite essenzialmente di microvertebrati. Nel riparo del Belvedere, un importante episodio di bivacco del Paleolitico terminale ha restituito della cacciagione del X o IX millennio a. C., tra Alleröd e l'inizio del Preboreale: cinghiale, marmotta (Fedele, 1976). Resti di uccelli possono forse essere collegati a queste stesse attività.

La documentazione prosegue con un campione animale dell'Atlantico, associato all'occupazione neolitica del Belvedere (fine del V millennio a. C.; Fedele, 1973), e con campioni di età altomedievale (Fedele, 1975), mentre interventi esplorativi estranei al nostro programma di ricerche hanno portato in luce una collezione che sembra da datare all'avanzato II millennio a. C., l'Età del Bronzo (Fedele, 1983 e rimandi).

² I termini würmiano e Würm sono qui usati, secondo una diffusa prassi, come equivalenti cronostratigrafici degli stadi oceanici 4-2, correlati all'ultima glaciazione continentale (cfr. Bowen, 1978, cap. 4 e 10).

Va aggiunto che il Monfenera è ricco di depositi ossiferi attuali o subattuali, a micromammiferi, reperibili in nicchie e anfratti delle pareti rocciose. Un apposito programma di esplorazione e campionatura fu posto in opera negli anni 1969-71 con la preziosa assistenza del sig. Teresio Baroli.

Al piede sudorientale del monte, le breccie di cavità sventrate di età presumibilmente riss-würmiana, in località Ara, hanno dato resti di vertebrati: rinoceronte di Merck (*Dicerorhinus kirchbergensis* Jäger), orso spelèo, cervo, capriolo, volpe (Giacobini *et al.*, 1978; Strobino *et al.*, 1979). Sono mancate ricerche sistematiche.

Lo schizzo ora tracciato è sufficiente a mostrare l'ampiezza cronologica e paleobiologica della documentazione faunistica portata in luce sul Monfenera. Nella parte A della bibliografia si dà l'elenco dei lavori di contenuto zooarcheologico finora pubblicati. A essi si rimanda altresì per più dettagliate notizie sulla località, sui risultati archeologici, e sulle ricerche.

L'argomento specifico di questo articolo è la collezione di insettivori proveniente dalla campagna di scavo del 1969 nel riparo del Belvedere, la prima con impostazione microstratigrafica. La collezione è comparata con un campione di insettivori attuali da accumuli ossiferi della stessa zona. Per completezza si menzionano i reperti del 1966 dalla vicina grotta Ciota Ciara. I materiali qui pubblicati costituiscono l'intera collezione di insettivori delle prime tre campagne di scavo, 1966-69.

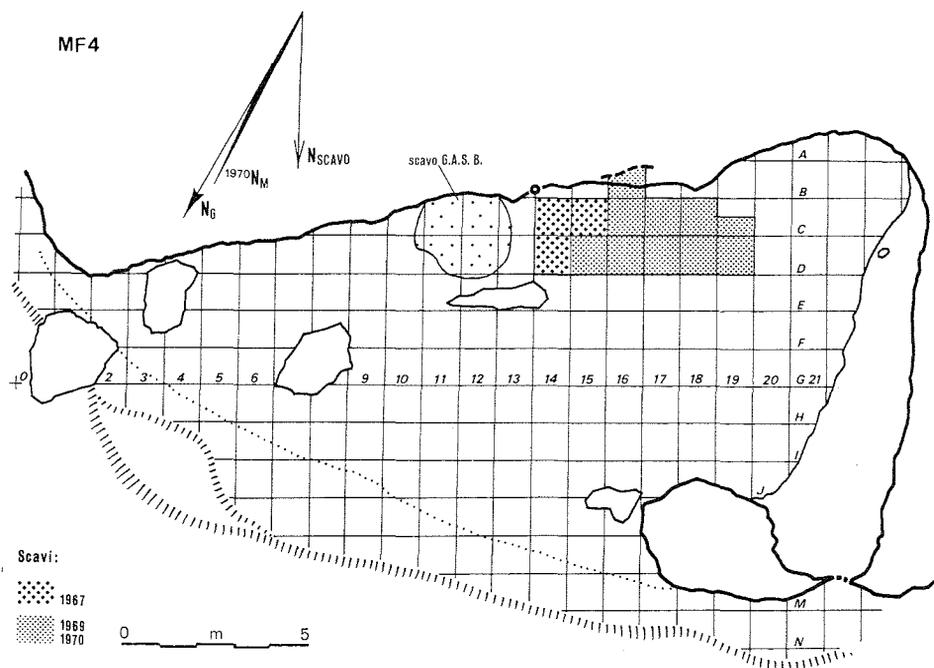


Fig. 2 - Riparo sottoroccia del Belvedere (MF4): pianta con quadreggiatura archeologica. L'anfratto sulla destra è chiamato grottina della Finestra; sono indicati gli scavi delle prime tre campagne, 1967-70. (Originale di F. Fedele).

La si pubblica a sé in quanto gli insettivori risultano essere un *taxon* minoritario ma significativo nelle faunule pleistoceniche prodotte dagli scavi. Questo articolo è altresì motivato dalla particolare novità dei reperti nella regione piemontese, oltreché dall'esigenza di rendere disponibile un lavoro ormai eseguito — nelle linee essenziali — da molti anni.³

2. MATERIALI E METODI

Il maestoso riparo sottoroccia che abbiamo chiamato del Belvedere (siglato MF4) si apre nei dirupi occidentali del Monfenera, in una insenatura esposta a NW, a 675 m di quota e a 350 m sul fondovalle del Sesia. L'anfratto naturale, profondo da 4 a 10 m e lungo 20, continua verso SW in una piccola caverna chiamata «grotta della Finestra», delimitata all'esterno da un pilastro roccioso (fig. 2). Abbiamo dimostrato che l'attuale riparo è la parte superstite di una più profonda cavità carsica troncata da una energica regressione del versante (Fedele *et al.*, 1974; e dati inediti delle ultime campagne).

La serie stratigrafica del Belvedere (fig. 3) ha una potenza di circa 3 m e comprende sedimenti del Pleistocene superiore e dell'Olocene, riconducibili a deposizione regolare ed essenzialmente continua in un vano sempre più modificato in senso epigeo. Vi si riconosce, in basso, un complesso di strati pleistocenici o Complesso Antico, che termina in alto con la sequenza A. 3 - A. 1 di cui più direttamente ci si occupa. Fa seguito, dopo una discordanza marcata, un complesso di strati olocenici o Complesso Recente (R. 3 - R. 1) arrestatosi al Medioevo.

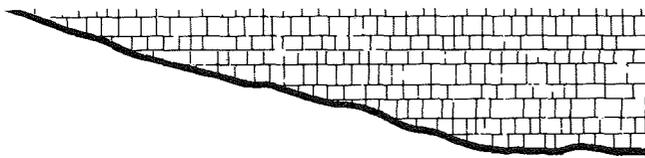
Il campione faunistico allo studio proviene dai settori C15, D15 e C16, a 0,5-2,5 metri di distanza dalla parete di fondo nella parte centro-occidentale del riparo (figure 2 e 5). In senso stratigrafico, e quindi cronologico, il campione deriva dagli strati A. 1 e A. 2 e dal livello superiore dello strato A. 3 (figure 4 e 5), attribuiti sulla base di correlazioni sedimentologico-climatiche alla progressione finale del Würm (Fedele, 1976, p. 266, con dettagli e riferimenti).

Se l'interpretazione è corretta, le faunule studiate risalgono alla seconda metà del Tardiglaciale (Dryas II, Alleröd, Dryas III), tra l'XI e il IX millennio a. C. in anni reali (cfr. il quadro in Fedele, 1981). Lo strato A. 1 sembra risalire al segmento Dryas III - Preboreale, IX-VIII millennio a. C. La fig. 4 mostra una sezione stratigrafica di dettaglio attraverso la zona di rinvenimento delle faunule.

La distribuzione topografica e stratigrafica degli insettivori (fig. 5) rivela immediatamente due caratteristiche: (a) i resti tendono a essere più frequenti in vicinanza della parete rocciosa; (b) il 68% dei resti si concentra nei livelli A. 2.2 e A. 2.1, ossia al tetto dello strato A. 2.

I resti derivano indubbiamente dall'attività alimentare di rapaci diurni o not-

³ Una parte dei dati su cui si basa l'articolo risale alla tesi di laurea di Rosita Strona, «Gli insettivori pleistocenici del riparo del Belvedere (Monfenera, Valsesia) e loro interesse ecologico» (Università di Torino, Scienze Biologiche, 1970/71), svolta con l'assistenza di chi scrive. Le analisi inizialmente condotte nel 1969-71, nella fase formativa di un gruppo di preistoria e paleoecologia umana a Torino, sono state riviste nel 1986.



16 | 15 | 14 |

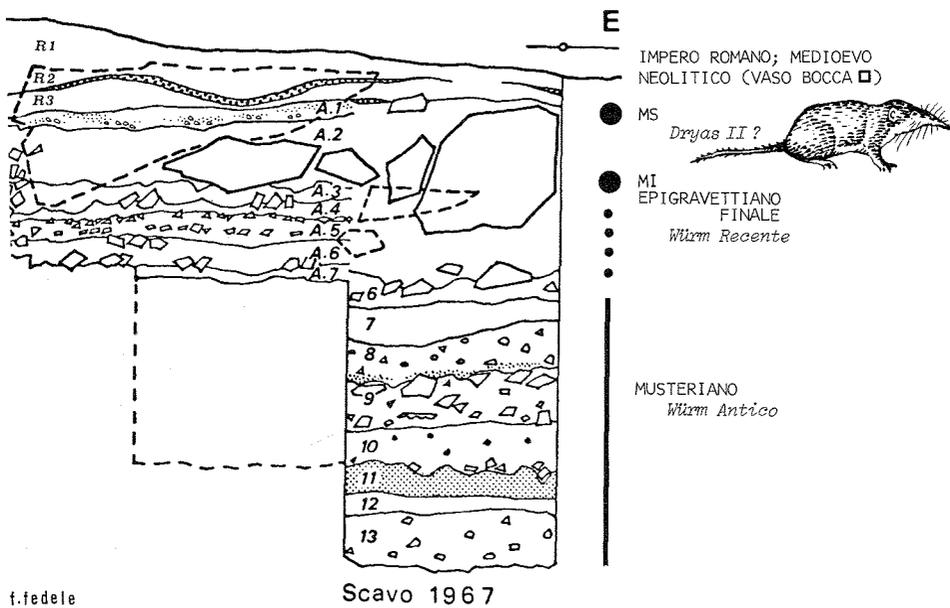


Fig. 3 - Riparo sottoroccia del Belvedere: successione stratigrafica. Si omettono gli strati profondi portati in luce nelle più recenti campagne di scavo. A destra: sequenza archeologica, riferimenti cronologici, e collocazione stratigrafica del campione di insettivori studiato in questa memoria (strati A. 3 - A. 1). (Originale di F. Fedele).

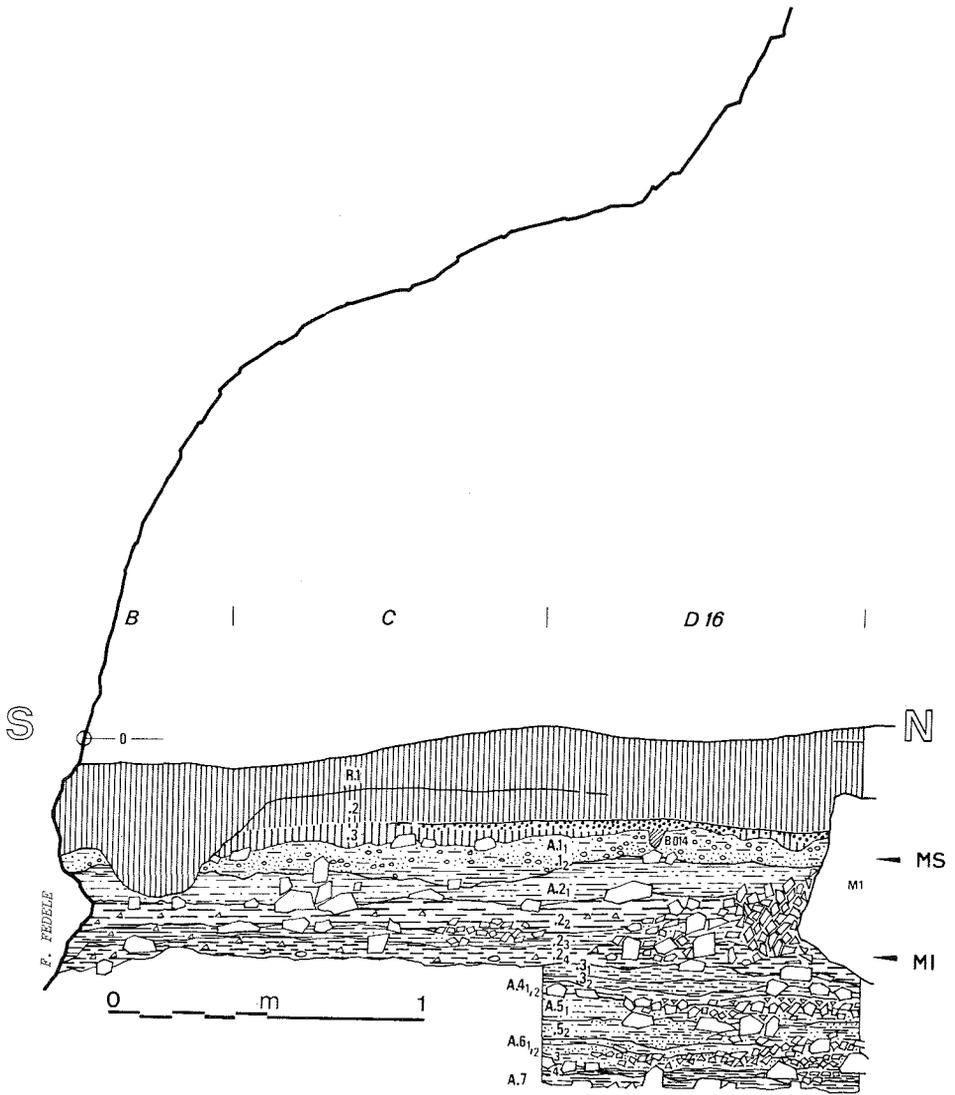
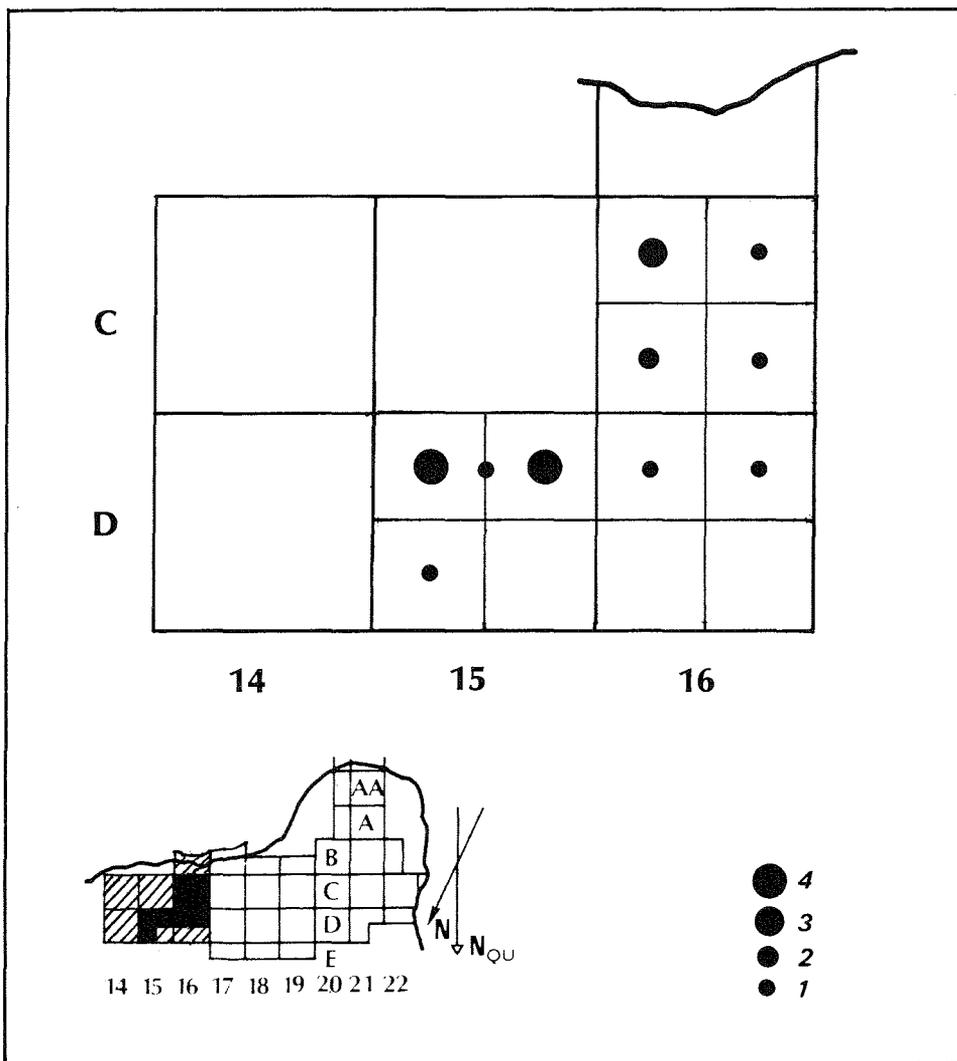


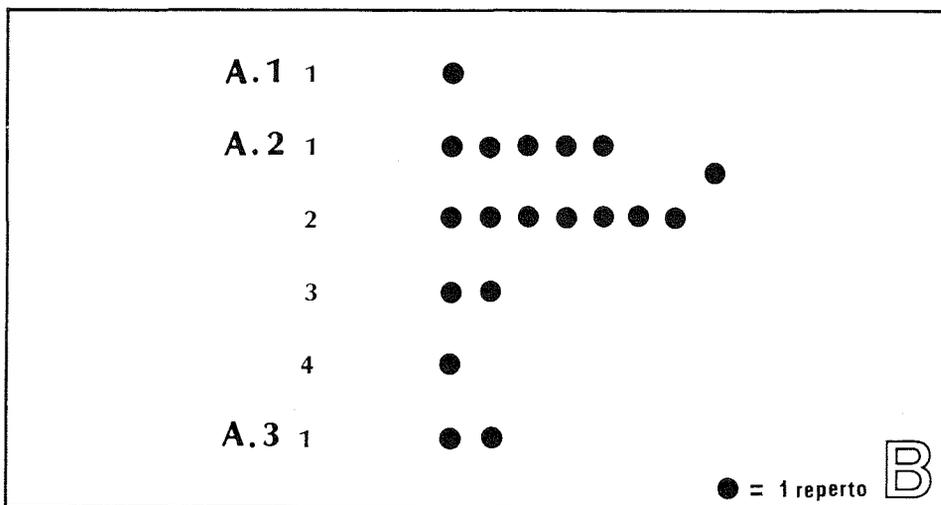
Fig. 4 - Riparo sottoroccia del Belvedere: profilo stratigrafico dettagliato della parte superiore del deposito. Sono resi con particolare precisione gli strati A. 7 - A. 1; a destra, un masso di crollo (M1). *MI* e *MS*: posizione dei principali episodi di frequentazione umana tardiglaciale, o insiemi microlitici inferiore e superiore. (Originale di F. Fedele).



● 1 quantità reperti

A

Fig. 5 - Insettivori tardiglaciali nel riparo del Belvedere (scavi 1967-69): A, distribuzione planimetrica per settori di scavo; B, distribuzione stratigrafica negli strati A. 3 superiore, A. 2 e A. 1. (Originale di F. Fedele).



turni, e più esattamente dal disfacimento di boli rigettati, o «borre» (cfr. Lloyd *et al.*, 1970, pp. 26-7). L'abito relativamente intatto e non corroso farebbe propendere per l'attribuzione dei resti all'attività di rapaci notturni, come barbagianni (*Tyto alba*) o gufi (*Bubo* sp.).⁴ Per il momento non si è investigato se vi siano differenze tafonomiche tra luogo e luogo o livello e livello; ciò d'altronde andrà fatto sulla totalità dei reperti e non solo su un campione di insettivori. La maggiore frequenza dei resti in prossimità della parete rocciosa potrebbe avere relazione con preferenze topografiche dei rapaci, come è stato riscontrato in molti casi.

Quanto alla distribuzione verticale, il campione suggerisce che la massima frequenza dei resti coincida con l'intervallo tra i principali episodi di presenza umana, MI e MS, rispettivamente nei livelli A. 2.4 e A. 1.2 (figure 4 e 5).⁵ Anche questa osservazione andrà verificata sulla totalità della collezione. Nello stesso tempo, sembra potersi notare il preciso *trend* verticale dell'aumento quantitativo degli insettivori verso l'alto. L'aumento sembra reale, in quanto la totalità dei reperti faunistici non accusa fluttuazioni marcate.

L'incremento percentuale degli insettivori può dipendere da una variazione selettiva di caccia, connessa all'attività di rapaci di specie diversa (cfr. Bartolomei, 1969, p. 39 nota), o può riflettere una trasformazione del paesaggio (ved. *infra*). Le due spiegazioni non sono antitetiche.

Va sottolineato che, rispetto all'ammontare complessivo del materiale faunistico rinvenuto negli strati A. 3 - A. 1, la percentuale di insettivori è molto bassa, persino nei livelli A. 2.2 - A. 2.1: sulla base dei conteggi disponibili, inferiore al 10% (A. 2 superiore) o al 5% (altri livelli).

⁴ Dr. David L. Harrison (Harrison Zoological Museum, Sevenoaks), informazione personale, a conferma di quanto riportato da Mayhew (1977); cfr. Wesselman (1984, p. 185).

⁵ MI e MS, rispettivamente «insieme microlitico inferiore» e «superiore», riferibili alla fase finale della cultura Epigravettiana (Fedele, 1976; cfr. Fedele, 1981a, pp. 61-4; 1985).

N. (MF4)	SETTORE	STRATO	CONTESTO SEDIMENTARIO
250	D15 extra massi	<u>A.1.1</u>	ghiaie concrezionate, a gasteropodi
264	D16 SE	<u>A.2.1</u>	2 manufatti porfirite
271	D15 SW	id.	detrito grosso
292	D15	id.	pietrisco fine
263	D16 SW	id.	
275	D15 NE	id. (inf.)	pochissimi micromammi-feri, poco pigmentati
271*	D15 SW	id.	forse anche A.2.2; detrito grosso
278	C16 SW fra blocchi	<u>A.2.2</u>	molti microreperiti; tracce di carbone?
283-1,2,3	C16 SE	id.	detrito grosso, pigmentazioni brune a rete
284-1,2	C16 NE	id.	pietrisco denso, pigmentazioni brune a rete
287	D15 SE	id.	pietrisco denso
302	C16 NW	<u>A.2.3</u>	lama 301:1
310	D15	id.	pietrisco fine costipato, fr di concrezioni
320	D15 SE	<u>A.2.4</u>	
326	D15 SW	<u>A.3.1</u>	reperito pigmentato mentre altre ossa dello stesso taglio non lo sono
325	D15 SE	id.	1 manufatto, molte ossa "bianche"

Tab. A - Insettivori tardiglaciali del riparo del Belvedere (MF4): elenco dei reperti studiati in questo articolo.

Il campione studiato è elencato in tab. A. Come il resto del materiale osseo minuto («microfauna» del gergo di scavo), questi resti sono stati raccolti in cantiere mediante setacciatura sistematica del deposito scavato. Fin dal 1969, nell'affrontare il deposito del Belvedere, si è proceduto alla setacciatura seriata sotto acqua fino a maglie di 1 mm (Fedele, 1976, p. 256).⁶ Questo diametro assicura il ricupero pressoché totale dei resti di microvertebrati e di micromolluschi, sia per ritenzione di-

⁶ Nel 1969, con l'aiuto di collaboratori locali, si riuscì a portare al Belvedere l'acqua di una sorgente scoperta nelle arenarie liassiche, aprendo in tal modo un periodo nuovo nelle ricerche sul Monfenera.

TRATTAMENTO DEI MICROREPERTI SCHELETRICI

IN CANTIERE

1. RINVENIMENTO ALLA SETACCIATURA *sotto/in acqua*, ϕ 1mm
2. LAVAGGIO DEI REPERTI *in acqua o soluzione deflocculante, ferma o poco mossa*
3. ASCIUGATURA DEI REPERTI *all'aria* — — — — —
- ◇ *Registrazione, segnatura/iscrizione, immissione in contenitore (provetta o capsula) ed etichettatura*

IN LABORATORIO

4. 1a ISPEZIONE MICROSCOPICA:
 - *per riscontrare se e quanto il reperto necessiti di ulteriore pulitura o di trattamento conservativo* ←
 - *rilevazione di dati e caratteri "effimeri" (sull'abito del reperto, sedimentari ecc.)*
5. EVENTUALE ULTERIORE LAVAGGIO/PULITURA, *quanto basta per rendere studiabile il reperto*
6. FISSAGGIO CON COLLANTE IDROSOLUBILE, *per mantenere il reperto nello stato di rinvenimento e/o tenere unite più parti mobili (denti...)* ←
7. DISEGNO + MISURAZIONE IMMEDIATI — — — — —
8. ANALISI/STUDIO DEL REPERTO
9. DISEGNO + MISURAZIONE DEFINITIVI

Fig. 6 - Flow chart per il trattamento dei microreperti scheletrici, in cantiere e in laboratorio. (Originale di F. Fedele, basato su un documento del Programma Monfenera, 1970).

retta della maglia che per fenomeni di tensione superficiale dell'acqua (Chaline, 1966). Su questi problemi e metodi cfr. Bouchud, 1966; Pasa, 1969; De Lumley, 1969; Payne, 1972; Chaline, 1972, pp. 111-2; Bartolomei, 1973.

Per i livelli con abbondanza di microreperti, si è cercato di evitare l'agitazione prolungata dei setacci. In qualche caso si è facilitata la setacciatura lavando il detrito, entro il setaccio, in un bacile con soluzione acquosa di ammoniaca, con funzione di deflocculante (cfr. De Lumley, 1969, p. 14).

Il trattamento del materiale faunistico minuto⁷ segue quindi un percorso ben determinato che inizia in cantiere di scavo e termina in laboratorio. Il procedimen-

⁷ In particolare i micromammiferi. A scopo pratico e in senso ampio, si intendono con «micro-mammiferi» *Insectivora*, *Rodentia* e *Chiroptera*; frammenti minuti di *Lagomorpha*, di *Carnivora* di piccola taglia (*Mustelidae*), e talvolta di uccelli, possono esservi inclusi per impossibilità di accertamento (cfr. Chaline, 1972, p. 98). A questa definizione archeologica va però affiancata la definizione ecologica (cfr. in Italia A. Pasa, 1969; G. Bartolomei, 1964, 1973), secondo cui vanno così designati i mammiferi che sono vittime normali della predazione degli uccelli rapaci.

to è apparentemente banale, ma deve essere sequenziale, come mostra la *flow-chart* di fig. 6, ripresa dalle «Carte operative di scavo 1970» (F. Fedele).

Per la pulitura e l'eventuale restauro in laboratorio si è proceduto come segue: (1) sommersione in acqua ferma seguita da spennellatura umida, quanto basta per porre in mostra le superfici occlusale, labiale e linguale dei denti; (2) se necessario, data la presenza di incrostazioni, immersione in bagno di acido acetico al 20% con qualche goccia di HCl (30-45 minuti con agitazione a pennellino); (3) per il rimontaggio, una volta pulite le superfici di frattura, i frammenti sono stati posti in contatto su un letto di plastilina e incollati con una gocciolina di gomma arabica pura o poco diluita, calata in punta di ago, o trascinata sui frammenti da incollare con un ago pulito, al microscopio.

L'osservazione osteologica è stata fatta con un microscopio stereoscopico Wild dotato di accessorio a riflessione per il disegno e di oculare a vite micrometrica per le misure. I vetrini porta-oggetto sono stati muniti di un letto di plastilina blu (colore complementare dell'osso, a scopo di contrasto e per l'eliminazione delle ombre), rivestito di un velo sottilissimo e flessibile di collante polivinilico destinato a impedire la sporcatura del reperto. L'illuminazione è stata fatta provenire da sinistra-alto, secondo le convenzioni.

L'orientazione della emimandibola per il disegno nelle varie viste è la seguente:

1) *norma laterale esterna*: superficie esterna dell'emimandibola complanare al piano di osservazione; si appoggia l'emimandibola tenendo sollevati l'apice del ramo ascendente e la parte mesiale dell'osso, facendo perno sul còndilo;

2) *norma laterale interna*: appoggio orizzontale naturale dell'osso;

3) *norma occlusale*: emimandibola posata sul suo lato inferiore, in modo che la sinfisi mandibolare sia verticale, rispetto alla sua posizione fisiologica a mandibola completa;

4) *norma «condilare»*: si fa coincidere la superficie fondamentale dei còndili con la superficie orizzontale di osservazione.

Per i procedimenti osteometrici, in assenza di una codificazione per gli insettivori in Von den Driesch (1976), si è elaborato a iniziare dal 1970 il sistema indicato in fig. 7 e tab. B. In parte esso coincide con il metodo di Butler *et al.* (1979) (cfr. Repenning, 1967; Wesselman, 1984). Sono state rilevate 12 misure mandibolari (tab. C) ed è stata valutata l'età individuale sulla base di una graduazione dell'usura dentaria (tab. D).

In aggiunta al campione archeologico, per motivi di confronto, si è studiata una faunula attuale proveniente dal Monfenera stesso, raccolta su una parete rocciosa situata più in basso rispetto al Belvedere. Questo campione attuale fa parte delle raccolte in nicchie, anfratti e sporgenze rocciose del fianco occidentale del Monfenera, effettuate durante alcune campagne per la formazione di collezioni di riferimento (ved. *supra*).⁸

Il materiale osseo di questa zona, siglata MFa, è dovuto all'attività di rapaci at-

⁸ Il campione qui utilizzato è stato formato nell'autunno del 1970 da T. Baroli e R. Strona, nell'ambito del programma diretto dall'autore.

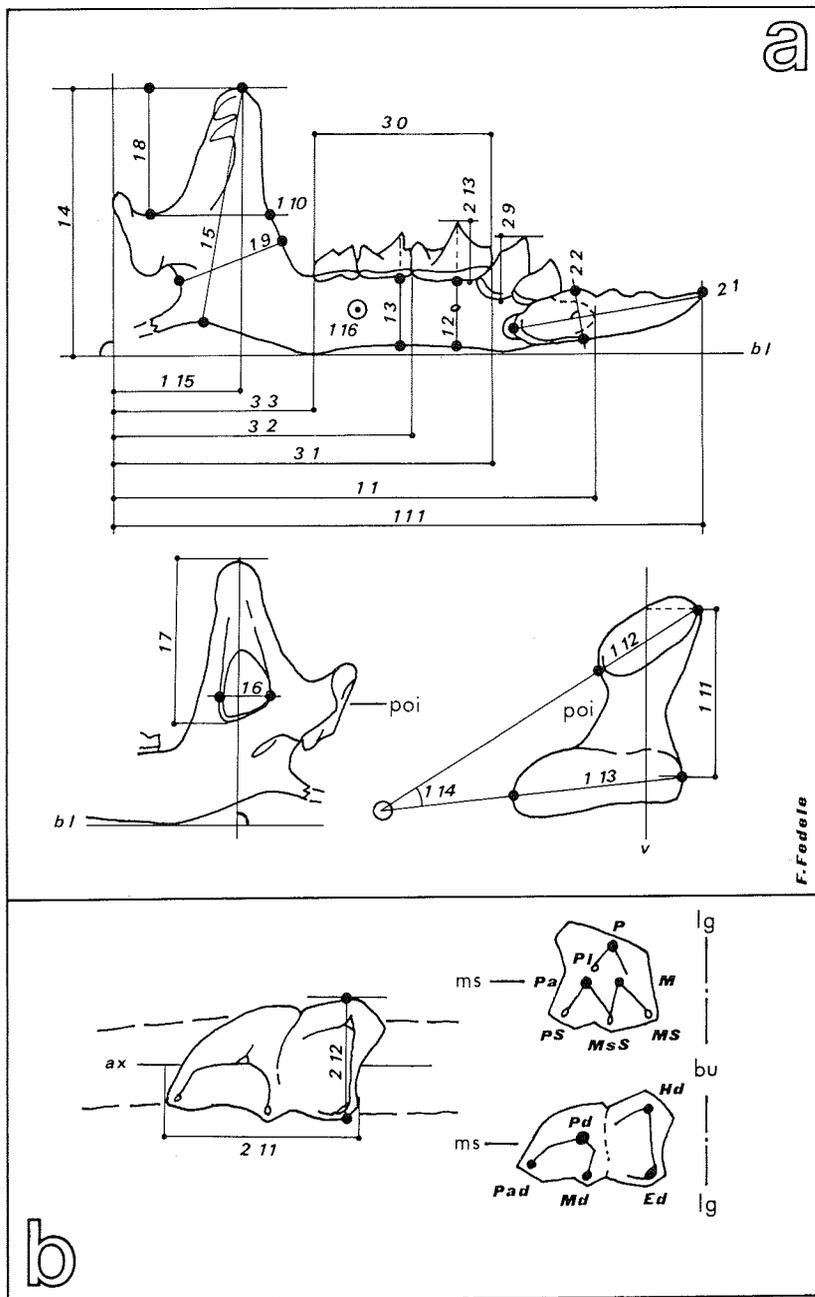


Fig. 7 - Osteometria dei micromammiferi. *Insectivora: Soricidae*. a) misure sulla mandibola (ved. tab. B); b) schema morfologico dei molari. (Originale di F. Fedele). Leggenda: *bl*, linea di base; *ax*, asse del ramo mandibolare; *v*, direzione verticale; *ms*, mesiale; *bu*, buccale; *lg*, linguale; *P*, *Pd*, protocono, protoconide; *Pa*, *Pad*, paracono, paraconide; *M*, *Md*, metacono, metaconide; *Ed*, entoconide; *Hd*, ipoconeide; *Pl*, protoconulo; *PS*, *MsS*, *MS*, para-, meso-, metastilo; *poi*, ponte osseo interarticolare del condilo.

tuali ed è assai abbondante, contrariamente ad altre zone del monte, che non hanno rivelato *roosting sites* con depositi ossiferi. Le misure rilevate sul campione di confronto sono riportate nella tab. E.

3. ANALISI DEL MATERIALE

Il campione fossile (tab. A) comprende 19 reperti, di cui 18 mandibolari.⁹ Li si illustra nelle figure 8-11 descrivendoli qui di seguito in ordine stratigrafico, dal basso verso l'alto. Nelle figure 12-14 si illustrano gli 8 esemplari del campione attuale.

Nella descrizione della dentatura si adotta l'interpretazione di Kindahl (1959), secondo la quale, per ragioni embriologiche, il secondo dente anteriore mandibolare è un I_2 e non un C. Per altri aspetti di nomenclatura si rinvia alla fig. 7b e a Butler *et al.* (1979) e Hillson (1986).

INSECTIVORA Bowdich, 1821¹⁰

Tutti i reperti fossili sono probabilmente da attribuire a *Sorex araneus* L., 1758.

A rigore, tale attribuzione richiederebbe che si riscontrasse in ciascun reperto la compresenza di: *a*) cuspidi dentarie pigmentate di rosso e M_3 a cinque cuspidi (per la diagnosi di *Soricinae* Murray, 1866); *b*) I_1 con bordo tranciante multituberculato, dentatura superiore con cinque unicuspidi, e ponte osseo interarticolare largo e massiccio (per la diagnosi di *Sorex* L., 1758); *c*) quinto unicuspidi superiore piccolissimo, primo tubercolo dell' I_1 indistinto, e I_2 con cuspidi distale inevidente o assente (per la diagnosi di *Sorex araneus*) (cfr. Toschi *et al.*, 1959; Chaline, 1966a).^{10a}

Naturalmente, ben pochi reperti fossili posseggono l'integrità sufficiente a mostrare l'intero complesso di caratteri elencati. A *Sorex araneus* possono essere attribuiti ostensivamente i reperti 287 e 284-1, e con alta probabilità i reperti 250, 283-1 (per l' I_2 unicuspidi) e 320. Identica attribuzione può essere avanzata per gli esemplari attuali A1-A6, come si dirà oltre. In assenza di uno o più dei caratteri elencati, e non sembrando emergere indicazioni contrarie, la diagnosi specifica consentita dai caratteri puntuali è stata estrapolata agli altri reperti sulla base del *total morphological pattern* del reperto. Si è seguita in ciò una prassi diffusa fra i paleontologi.

In particolare si è tenuto conto delle proporzioni e dimensioni complessive (cfr. l'analisi biometrica, figg. 15-18), della morfologia del ramo mandibolare ascendente, e della morfologia dell'articolazione mandibolare. Per parsimonia di ragionamento la diagnosi è stata infine estesa al reperto mascellare 325, di per sé identificabile soltanto come *Sorex* sp. (cinque unicuspidi superiori, il quinto di grandezza ignota).

Tutti e 19 i reperti sono evidentemente dei soricini, incluso per l'assoluta compatibilità morfologica il n. 278, pur mancante dei denti. Per la forma dell' I_1 o del

⁹ Un altro reperto mandibolare è andato perduto nel 1970 per incidente di laboratorio.

¹⁰ Ma «Gray, 1827» in Toschi *et al.* (1959).

^{10a} Specialmente in questo capitolo concernente l'analisi del materiale, una prima stesura dell'articolo ha beneficiato delle osservazioni del Dr Nerio Baratti, che tengo a ringraziare. Quanto di inesatto sia rimasto è imputabile a me solo.

condilo, tenuto debito conto della eventuale abrasione di tali organi, appartengono a *Sorex* i reperti 250, 264, 271, 275, 278, 283-1, 283-3, 284-1, 287, 302, 320, 326. Il ramo ascendente stretto in senso latero-laterale, l'elevata altezza dell'incisura coronoidale, la fossa masseterica di tipo isoscele, il ponte osseo interarticolare largo e tozzo, e la forma breve e tuberculata dell'I₁, garantiscono la distinzione dal genere soricino *Neomys*. La discriminazione specifica da *S. alpinus* è consentita dalla forma dell'I₂ in tutti i reperti ed esemplari muniti di tale dente; per gli altri reperti è fortemente suggerita dall'inclinazione d'impianto dell'I₁ sulla mandibola, dalla ro-

OSTEOMETRIA DEI MICROMAMMIFERI / INSECTIVORA: SORICIDAE / MANDIBOLA
MISURE UTILIZZATE IN QUESTO LAVORO

NUMERO E SIGLA	NOME DELLA MISURA	NORMA E MODO DI PRESA
1.1 LMD	Lungh. proiettiva mandibola ossea ^{a,b,d}	lat.int. (dis.)
1.2 HMD(M1)	Altezza mandibola all'M ₁ ^d	lat.est. ^c
1.4 HA	Altezza ramo ascendente ^d	lat.est./int. (dis.)
1.8 HCOR	Altezza coronoidale ^a	lat.est./int. (dis.)
1.10 BCOR	Largh. basale processo coronoidale	lat.est. (dis.)
1.11 HCON	Altezza processo condiloideo	condilare (dis.)
1.14 ANG.CON	Angolo degli assi condilari	condilare (dis.)
2.1 L(I)	Lungh. incisivo I ₁	lat.est.
2.13 H(M1)	Altezza M ₁ (al protocono)	lat.est. ^c
3.0 LFILAM	Lungh. della fila molare	lat.est. ^{c,d}
3.1 LCON-M1	Lungh. condilo-M ₁ mesiale	lat.est. (dis.)
3.3 LCON-M3	Lungh. condilo-M ₃ distale	lat.est. (dis.)

a. Per il nome cfr. Brothwell (1981, p. 83).

b. Equivalente alla misura impiegata da Pasa e Bartolomei; non si può utilizzare la lunghezza all'estremità del gonion caudale (Toschi in Toschi *et al.*, 1959, seguendo O. Thomas) in quanto nei reperti da borre il processo goniaco è normalmente perduto.

c. Lat. int. secondo Butler *et al.* (1979) e Wesselman (1984, p. 20).

d. Cfr. Von den Driesch (1976, fig. 24, *Felis*).

Tab. B - Osteometria dei micromammiferi. *Insectivora: Soricidae*. Proposta di misure sulla mandibola; ved. fig. 7. Per comodità di lettura si separano in una prima parte della tabella le misure utilizzate in questo articolo. (Originale F. Fedele).

Codice numerico: 1, misure sull'osso; 2, misure su singoli denti; 3, misure miste. *Abbreviazioni* usate nell'articolo: MD, mandibola; MX, mascellare; L, lunghezza; B, larghezza; H, altezza; Ø, diametro; d, destro; s, sinistro; max., massimo; min., minimo; ms, mesiale; di, distale; bu, buccale; lg, linguale; (), valore stimato o incerto. *Chiarimenti su alcune misure:* 1.1: distanza proiettiva tra l'estremità posteriore del condilo e il margine anteriore dell'alveolo dell'incisivo; si trascura il processo goniaco, quando anche conservato; 1.1.1: se l'incisivo è privo dell'apice, la stima della misura è riportata in parentesi; 1.2, 1.3: porzione di ramo visibile sotto la corona del dente a livello del protoconide (a dente collocato), oppure l'analoga altezza min. all'orlo dell'alveolo, se il dente manca; 1.5, 1.9: distanze reali min. tra apici e insellature, come da fig. 7; 1.6: distanza max. tra gli orli anteriore e posteriore dell'incavo profondo alla base della fossa masseterica, con orientamento libero; 2.11 - 2.32: lunghezza misurata sul lato buccale e larghezza attraverso il talonide, d'accordo con Butler *et al.* (1979). / dis. = sul disegno.

ALTRE MISURE

NUMERO E SIGLA	NOME DELLA MISURA	NORMA E MODO DI PRESA
1.1.1 LMDT	Lungh. proiettiva mandibola totale (con I_1) ^a	lat.est. (dis.)
1.3 HMD(M2)	Altezza mandibola all' M_2	lat.est. ^c
1.5 HAR	Altezza reale ramo ascendente	lat.est./int.
1.6 BMa	Largh. fossa masseterica	lat.int.
1.7 HMa	Altezza masseterica	lat.int. (dis.)
1.9 BAm	Largh. minima ramo ascendente	lat.est./int.
1.12 \emptyset CS	Diam. max. superficie articolare super.	condilare
1.13 \emptyset CI	Diam. max. superficie articolare infer.	condilare
1.15 LR	Lungh. "retroascendente"	lat.est. (dis.)
1.16 BR	Spessore ramo mandibolare a livello M_2/M_3	occlusale
2.2 H(I)	Altezza incisivo I_1 ^e	lat.est.
2.3 B(I)	Spessore max. incisivo I_1	occlusale
2.4; 5 L;B(I2)	Lungh., largh. I_2	occlusale
2.6; 7 L;B(P4)	Lungh., largh. P_4	occlusale
2.8; 9 H(I2;P4)	Altezza I_2 ; P_4	lat.est.
2.11;12 (M1) / 2.21;22 (M2) / 2.31;32 (M3)	Lungh. e largh. M_1 , M_2 , M_3	occlusale
2.13 (M1) / 2.23 (M2) / 2.33 (M3)	Altezza M_1 , M_2 , M_3 (al protocono)	lat.est. ^c
3.2 LCON-M2	Lungh. condilo- M_2 mesiale	lat.est. (dis.)

e. Basal height; Butler et al. (1979), Wesselman (1984).

bustezza di questo stesso incisivo, e dalla robustezza mandibolare abbinata a ramo ascendente eretto e slanciato.

I reperti 287 e 284-1, ma anche 250 (tenuto conto della morfologia del condilo e dell' I_1), 283-1 (tenuto conto dell' I_2) e 320 (tenuto conto dell' I_1 e dell' I_2), sono pertanto identificati come *Sorex araneus*. Gli altri reperti sono identificati per il momento come *Sorex cf. araneus*. Nulla, a rigore, si può dire dei soricini assai incompleti 292, 263, 271*, 283-2, 284-2 e 310. Si fa seguire la descrizione commentata dei reperti.

MF4-325 (livello A. 3.1)

Unico fr mascellare. Fr MX^s con unicuspidi 1-3, fr radice unicuspide 4, alveolo scoperto del 5, e P^4 intero. Buona conservazione. Unicuspide 1 spostatosi lievemente durante la reintegrazione.

Forame mascellare sopra il centro di P^4 . P^4 molariforme grande, rilevato, inserito su un piano alveolare diverso da quello degli unicuspidi. Cuspide principale pronunciata e senza usura. Pigmentazione rossa intensa sul lato linguale. I tre stili formano una poderosa lamina buccale, sopra il forte cingolo. Breve cresta affilata dal

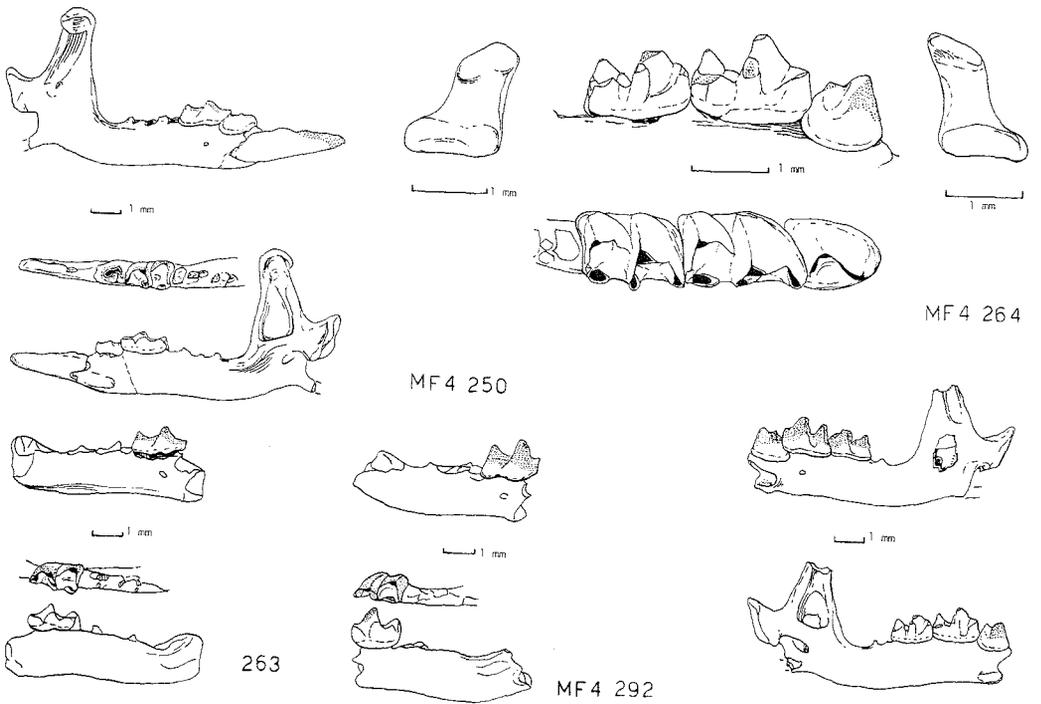


Fig. 8

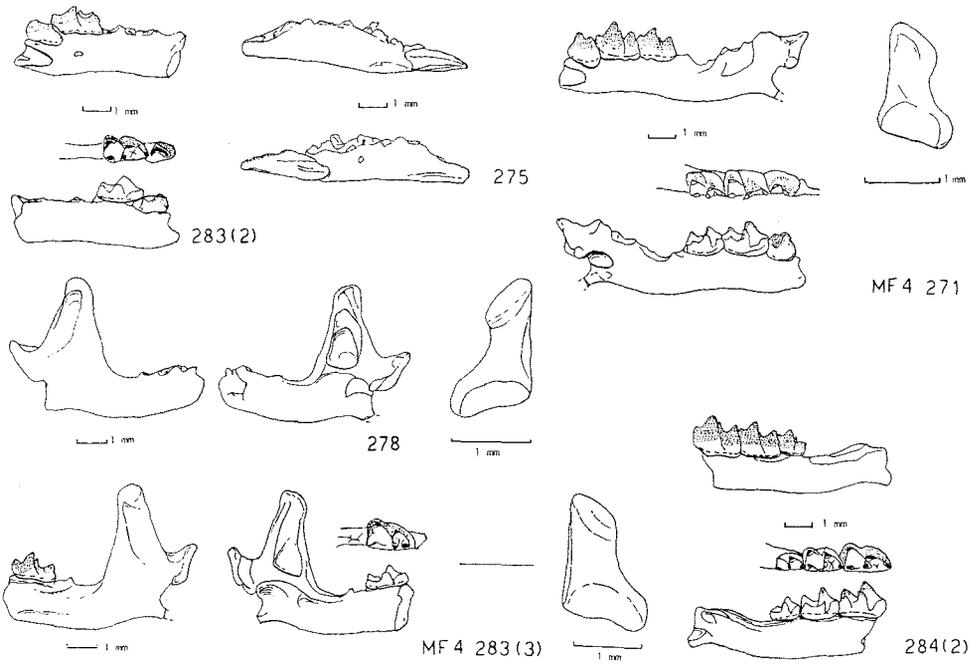


Fig. 9

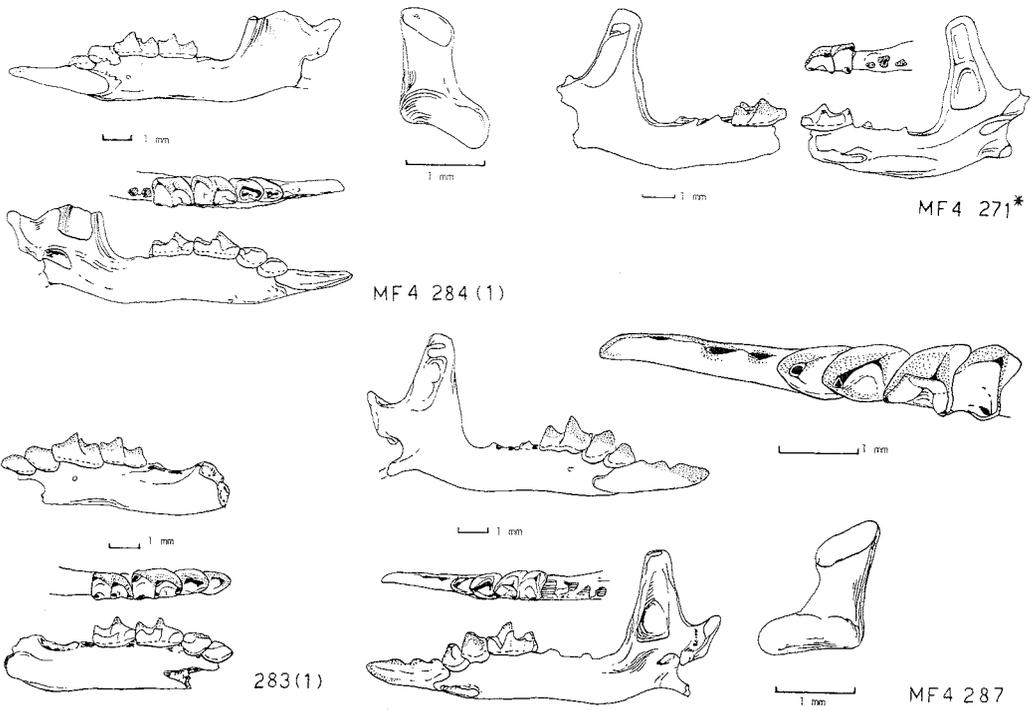


Fig. 10

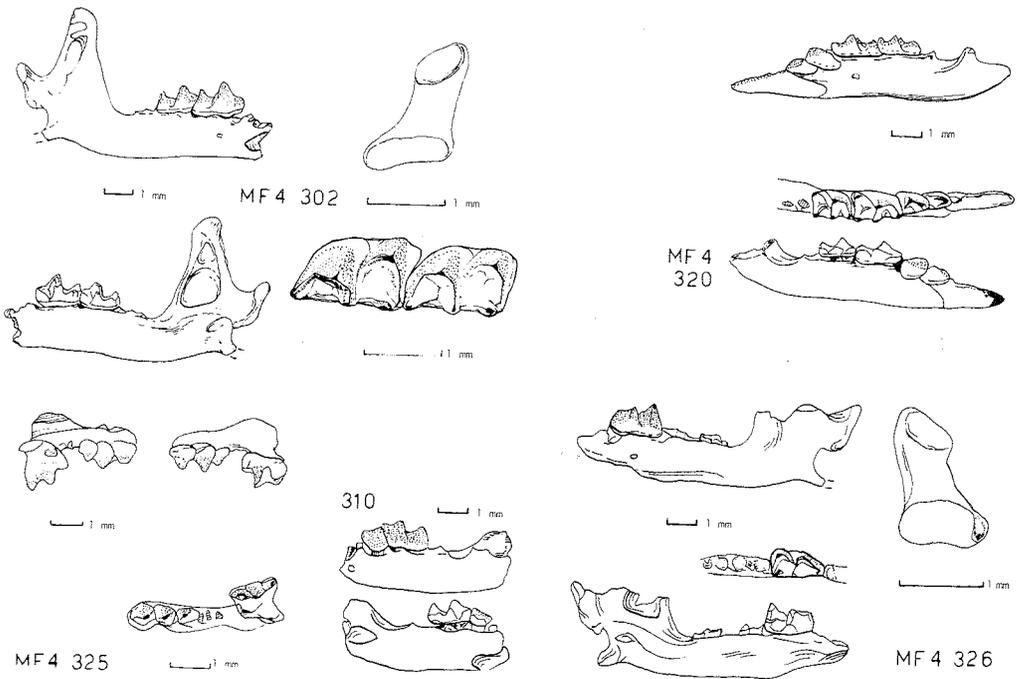


Fig. 11

Figg. 8-11 - Insettivori tardiglaciali del riparo del Belvedere, strati A. 3 - A. 1 (scavo 1969). *Sorex araneus* L. e *S. cf. araneus*. Descrizione nel testo. (Disegni di R. Strona e F. Fedele).

protocono verso il metastilo. Parastilo leggermente abraso. Anche la faccia linguale della catena para-metastilo è fortemente pigmentata. Protoconulo pigmentato sulla faccia linguale. Unicuspidi appena smussati, con diffusa pigmentazione rosso vivo sul lato buccale, in parte estesa al lato linguale.

Individuo adulto giovane, possibile forma a dentatura altocoronata forte.

MF4-326 (livello A. 3.1)

MD_s, ramo ascendente spezzato a metà (con parete sottile). Bordo inferiore arcuato. Evidente foro del canale miloioideo. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁. M₁ intensamente pigmentato di rosso (lato buccale, creste e cuspidi), con trigonide spezzato/corrosivo. Metaconide con faccetta di abrasione (cfr. 264). Còndilo slanciato ad articolazione superiore molto obliqua, corrosivo in basso. Di M₂ e M₃ sussistono le radici entro gli alveoli. L'osso mandibolare è sottile e pigmentato di scuro.

MF4-320 (livello A. 2.4)

Fr ramo MD_s con dentatura I₁-M₂. Diffusa abrasione o corrosione su I₁ (tozzo, a tubercoli indistinti), su I₂ e su P₄. MM apparentemente bassocoronati e meno abrasivi/corrosivi. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁. Pigmentazione scarsa, rosso pallido, su tutti i denti (un po' più marcata su P₄). Cfr. reperto 284-1, da cui differisce per l'impianto tozzo dell'I₁. Forma bassocoronata?

MF4-310 (livello A. 2.3)

Fr MD_s con M₁-M₂, frusto e molto fragile; di M₁ sussiste solo il talonide. Durante l'ispezione i denti si sono scissi lungo linee di frattura preferenziali, permettendo di osservare la cavità pulpare, che in M₂ è relativamente grande e depressa; M₂ ha canali radicali evidenti, medio-piccoli. Bordo inferiore MD arcuato, foro mentoniero sotto protoconide di M₁. Pigmentazione intensa rosso-bruna. Cuspidi smussate ma alte. Probabile individuo di forma altocoronata identico al n. 302.

Note sedimentologiche: nella regione alveolare vi sono crostine sottilissime giallino-grige calcaree, persistenti; si distaccano con facilità. Macchia color cinabro su M₁: la sostanza cinabro è incoerente, frammista a detrito siltoso, eliminabile con facilità. Natura indeterminata.

MF4-302 (livello A. 2.3)

MD_d bene conservata, con M₁-M₂, priva dell'incisivo anteriore. Forma «*complanare*» (a differenza per esempio dai nn. 250, 284-1, 287), ossia non incurvata in senso mediale-laterale. Ramo ascendente eretto, poco slanciato, con fossa masseterica triangolare ben delimitata, assai profonda, con setto trasversale molto blando. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁. MM altocoronati a cuspidi acute, con angoli ben evidenti. Pigmentazione rosso vivo, estesa al lato buccale (con limite netto) e a tutti i tubercoli. Sia in M₁ che in M₂ l'entoconide, ben isolato, mostra una interruzione all'angolo distobuccale della cresta con l'ipoconide: deve trattarsi di una morfologia normale. Entoconide più conico che in 287. Gli apici un po' abrasivi del protoconide e del metaconide di M₂ danno piccoli triangoli volti all'indietro.

Còndilo slanciato, con marcata fossa interarticolare; un po' corroso? I limiti delle superfici articolari non sono netti.

MF4-287 (livello A. 2.2)

MD₄ in ottimo stato di conservazione, con serie dentaria I₁-M₁. Ramo sottile a margine inferiore sinuoso. Ramo ascendente eretto, slanciato, con fossa masseterica stretta e profonda, continua e sfumata in alto. Processo coronoideo arrotondato, processo goniaco relativamente conservato. Evidente forame miloioideo. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁.

Tutti i denti sono altocoronati a cuspidi più o meno acute (tranne I₂). I₁ con tre tubercoli distinti. I₂ e P₄ con cingoli alti e forti. M₁ non sormonta P₄, mentre P₄ sormonta per 1/3 I₂. Pigmentazione rossa, qua e là rosso-bruna, abbondante ed estesa, prevalente sulla faccia buccale (assente sull'entoconide di M₁), a limite inferiore netto.

Forma notevolmente simile a quella del reperto 302.

MF4-284-1 (livello A. 2.2)

MD₅ con ramo ascendente troncato a metà, con I₁-M₂; reperto debolmente corroso. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁. I₂ e P₄ a cuspidi molto abrase (esteso affioramento di dentina). I₁ tozzo, a tubercoli indistinti o abrasati, con cingolo «cordoniforme» sulla faccia linguale. MM bassocoronati a cingoli poco evidenti; abrasione minima. Pigmentazione rosso cupo sulla serie I-P, più chiara su M₁ e soprattutto su M₂, a limite inferiore netto soltanto su M₁. Còndilo a fusto relativamente tozzo, con superficie articolare inferiore incurvata verso il basso.

Individuo adulto/senile, forma bassocoronata a còndilo tozzo cfr. n. 320; peraltro comparabile a 287 per morfologia ossea e statura.

MF4-284-2 (livello A. 2.2)

Fr MD₅ con M₁-M₃. Adulto con dentatura altocoronata *massiccia*, ad abbondante pigmentazione rosso-bruna molto estesa sulla faccia buccale. Cingoli forti. Abrasione marcata. Forma confrontabile con 302, 264.

MF4-283-1 (livello A. 2.2)

Fr MD₅ con I₂-M₂, molto simile al precedente; leggere incrostazioni. Foro mentoniero sotto il centro di M₁. MM di media altezza con cingoli deboli. Denti mediamente abrasati/corrosi. Pigmentazione mediocre, rosso chiaro, più pallido su I₂ e P₄, assente sull'entoconide di M₂. Forma cfr. 302.

MF4-283-2 (livello A. 2.2)

Fr MD₅ con P₄-M₁, simile al precedente, frusto. Foro mentoniero sotto il centro di M₁. Denti altocoronati con cingoli deboli, abrasati/corrosi. P₄ con evidente cuspidi distale crestiforme. Pigmentazione modesta, chiara, più bruna su P₄. Forma cfr. 250.

MF4-283-3 (livello A. 2.2)

Metà distale di MD_s, troncata a metà della fila molare, con M₂. Ramo ascendente più «erto» che in 287 e con processo coronoideo lievemente riflesso in avanti. Fossa masseterica allungata e profonda, continua verso l'alto. M₂ appare bassocoronato, a cuspidi poco abrase ma smussate. Pigmentazione rosso-bruna con limiti netti, assente sull'entoconide. Còndilo a fusto relativamente tozzo, con superficie articolare inferiore incurvata verso il basso e superficie superiore molto obliqua. Cfr. per morfologia ossea il n. 302; còndilo cfr. n. 250 ma più slanciato.

MF4-278 (livello A. 2.2)

Metà distale di MD_d priva di denti, molto consunta, intensamente pigmentata di bruno scuro. Ramo ascendente tozzo con fossa masseterica profonda, divisa da un setto in due cavità, la superiore tondeggianti. Processo iomandibolare discernibile. Còndilo notevolmente slanciato, con superficie articolare superiore molto obliqua e superficie inferiore esile, arcuata.

*MF4-271** (livello A. 2.1 / A. 2.2)

Metà distale di MD_d priva di processo condiloideo, con M₁. Ramo ascendente stretto, estremamente «erto», con processo coronoideo lievemente piegato in avanti. Fossa masseterica profonda a parete sottile, con debole setto. Canale miloideo evidente. L'osso mandibolare porta una profonda scanalatura linguale, dovuta apparentemente a erosione, e incrostazioni di colore bruno. M₁ di altezza media con cingolo modesto. Cuspidi arrotondate, ma paraconide in rilievo. Pigmentazione scarsa, chiara. Forma, dimensioni ed età notevolmente simili al n. 250.

MF4-275 (livello A. 2.1)

Fr ramo MD_s anteriore con I₁ e residui di dentatura. Osso abbastanza sottile, pigmentato di bruno, molto frusto per corrosione. I₁ tozzo con due lobi appena percettibili, debolmente pigmentato; porta striature da linee di fissilità latente (termoclastiche?).

MF4-263 (livello A. 2.1)

Fr MD_d a margine inferiore sinuoso, con M₁. Foro mentoniero sotto il protoconide di M₁. M₁ abraso/corrosivo, dentina esposta in metaconide ed entoconide. Pigmentazione scarsa. Forma e dimensioni cfr. n. 250.

MF4-292 (livello A. 2.1)

Fr MD_d con M₁, simile al precedente, pigmentato di scuro. Foro mentoniero sotto il centro di M₁. M₁ altocoronato robusto, con cingolo evidente, abbondantemente pigmentato di rosso cupo. Ottima conservazione del dente, usura modesta. Cfr. n. 264 per dimensioni dell'osso e dell'M₁.

MF4-271 (livello A. 2.1)

Ramo MD₂ con processo condiloideo, con P₄-M₂. Osso pigmentato di bruno. Margine inferiore sinuoso. Forame del canale miloioideo accentuato. P₄ marcatamente bicuspidata, intensamente pigmentata. MM poco abrasati (ad eccezione del paraconide di M₂). Interruzione della cresta entoconide-ipoconide all'angolo distolinguale, come in 302. Dentatura di aspetto massiccio. Pigmentazione intensa ed estesa (ma non sul metaconide di M₂), ben delimitata, rossa. Còndilo tozzo, con piccolo rilievo globoso sulla superficie articolare inferiore.

Forma virtualmente indistinguibile, anche per dentatura, da 264 e 287.

MF4-264 (livello A. 2.1)

MD₃ con P₄-M₂, pigmentata di bruno, erosa per attività meccanica del terreno, priva dell'apice coronoideo. Dentatura in ottimo stato. Margine inferiore abbastanza rettilineo. Ramo ascendente esile. Fossa masseterica a triangolo equilatero, profonda, con parete ossea sottile localmente distrutta; canale masseterico blando. Canale miloioideo e foro mandibolare accentuati. Foro mentoniero sotto il centro di M₁. Dentatura altocoronata massiccia, contrastante con la gracilità ossea. P₄ bicuspidata grande, acuto. M₁ con cuspidi linguali un po' abrase (dentina esposta in metaconide ed entoconide); frattura beante presso l'entoconide, avvenuta *post mortem* nel deposito.

M₂ ha protoconide spianato ed entoconide abraso a culla. Come l'M₁, porta vistosa interruzione della cresta entoconide-ipoconide all'angolo distolinguale (cfr. 271 e 302). Porta inoltre una *salienza della cresta protoconide-ipoconide*, una cuspidata forse variabile con continuità: questo elemento aiuta a precisare il campo della variabilità individuale nell'ambito di *Sorex araneus* per quanto concerne i caratteri morfologici continui o discontinui. I MM hanno cingolo evidente ma esile. Pigmentazione rosso intenso, diffusa (ad eccezione dei paraconidi), ben delimitata sulla faccia buccale.

Còndilo relativamente slanciato, con superficie articolare superiore stretta e appuntita e superficie inferiore orizzontale, un po' corrosa. Il reperto va cfr. con 271, 287 e 302 per la dentatura; cfr. 250 e 284-1 per l'osso.

MF4-250 (livello A. 1.1)

MD₄ in ottimo stato di conservazione, con I₁-M₁. Margine inferiore un po' sinuoso. Ramo ascendente stretto, «erto», con apice tozzo e globoso, piegato in avanti (identico a 271* e 283-3); il coronoide ha un rilievo osseo molto pronunciato all'esterno. Fossa masseterica triangolare, profonda, ampia, continua verso l'alto. Forame miloioideo. Foro mentoniero piccolo, tondo, sotto il protoconide di M₁. Dentatura probabilmente da ricondurre a forma bassocoronata (cfr. 284-1) nonostante l'alto grado di abrasione o corrosione. P₄ spianato (pigmentazione pressoché eliminata). I₁ con lobi indistinti. Pigmentazione evidente sulla faccia buccale, rosso vivo. Còndilo estremamente tozzo, probabilmente corroso; nonostante la forma anomala per estesi rimaneggiamenti delle superfici articolari, marcata da pigmentazione selettiva bruna delle superfici stesse, il còndilo sembra da ricondurre al tipo 284-1.

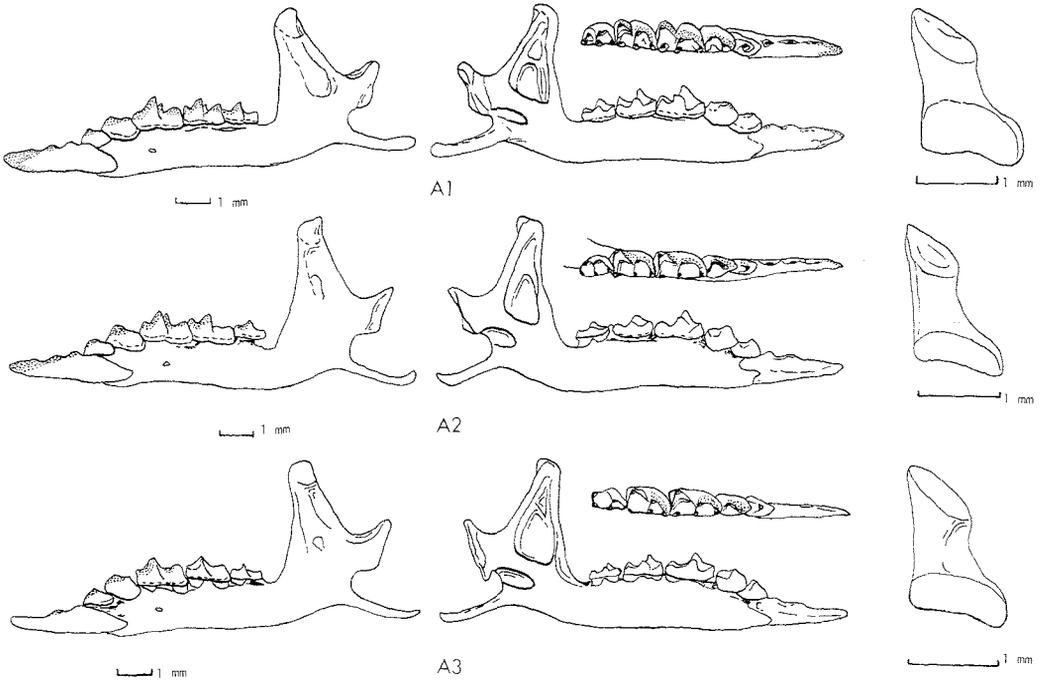


Fig. 12

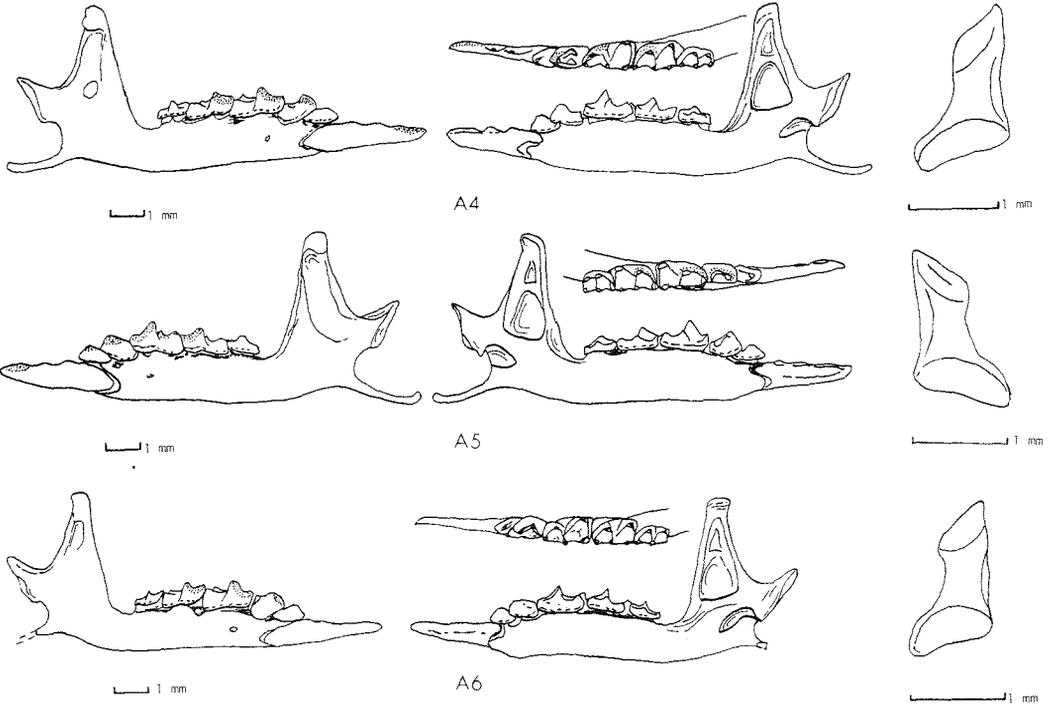


Fig. 13

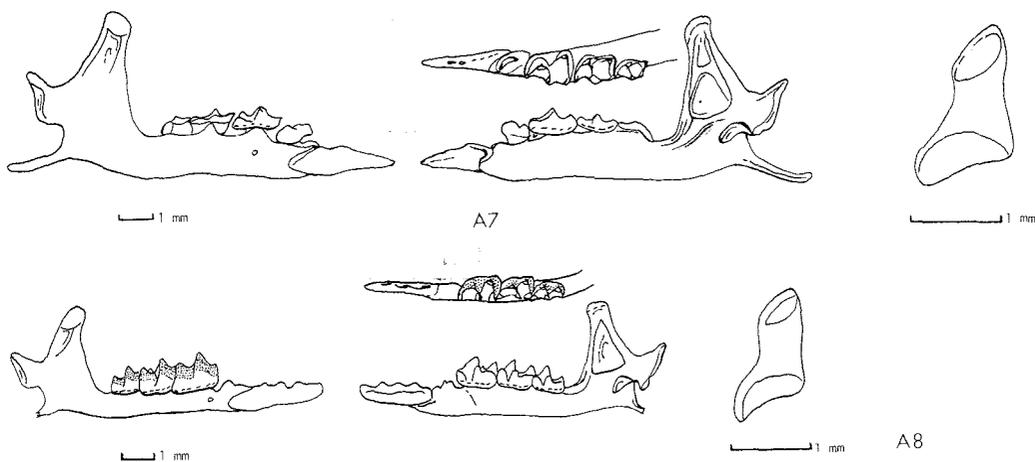


Fig. 14

Figg. 12-14 - Insettivori attuali da una nicchia ossifera della parete occidentale del Monfenera. A1-A7, *Sorex araneus* L.; A8, *Sorex minutus* L. (Disegni di R. Strona e F. Fedele).

A *Sorex araneus* L. sono da attribuire gli esemplari A1-A6 del campione attuale, per i criteri sopra indicati; a *Sorex* cf. *araneus* l'esemplare A7 (figure 12-14). Non si è affrontata in questa sede la distinzione subspecifica, che è questione ardua e in parte insolubile (Toschi *et al.*, 1959) data la forte variabilità fenotipica della specie. L'esemplare A8 è invece riferito a *Sorex minutus* L., 1768 (probabilmente *S. minutus minutus* L.), per l'I₁ con primo tubercolo distinto, la forma stretta e sghemba del condilo, le dimensioni complessive, e le proporzioni dentognatiche.

4. DISCUSSIONE: MORFOMETRIA E PALEOBIOLOGIA

Come risulta dalla descrizione, il campione fossile presenta una notevole uniformità morfologica. Si procederà ora a indagare se tale uniformità non nasconda fenomeni paleobiologici meno evidenti. Tenuto conto delle dimensioni limitate del campione, l'analisi biometrica è condotta con metodi statistici di tipo essenzialmente grafico, senza ricorrere a *tests* strettamente quantitativi (figure 15-18).

Poiché nessun livello del deposito ha dato più di 7 esemplari, numero insufficiente per una ricostruzione popolazionistica approfondita livello per livello, lo studio paleobiologico dovrà seguire di preferenza la direzione diacronica, stratigrafica. Sarà nostro obiettivo il ricercare eventuali tendenze diacroniche nel campione fossile, ossia nella sequenza delle popolazioni campionate, lungo il pacco stratigrafico. A tale scopo è utile confrontare il campione fossile con una fauna sincronica, quale è provvista dal campione di insettivori attuali della stessa località («gruppo di controllo»).

INSETTIVORI FOSSILI (MF4) / SOREX ARANEUS, MANDIBOLE

MISURE	REPERTI MF4																		
	250	264	271	292	263	275	271*	278	283-1	283-2	283-3	284-1	284-2	287	302	310	320	326	
1.1	9.1	(8.9)	(9.1)																9.3
1.2	1.3	1.2	1.3	1.3	1.2	(1.3)	(0.9)						1.0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.0	1.0
1.4	5.2	(5.0)					5.0	4.7		4.8				5.2	4.8				
1.8	2.5	(2.6)					2.2	2.2		2.2				2.4	2.3				
1.10	1.9	2.0					2.0	2.1		1.8				2.0	2.0				(2.4)
1.11	1.1	1.3						1.2		1.5				1.4	1.3				1.3
1.14	20°	18°	21°					24°		26°				25°	26°				22°
2.1	4.0													3.8					3.2
2.13	(0.8)	1.3	1.4	1.3	0.9	3.2	0.9		1.1	0.9			1.4	1.3	1.2				(0.7)
3.0	(3.8)	3.7	(4.5)	(4.2)	(4.0)		3.5		(3.9)	(4.1)			4.1	(3.3)	(4.2)				(3.9)
3.1	7.8	7.5	7.8				7.2							7.6	7.7				8.3
3.3	(4.0)	3.8	3.5				3.7							(4.3)	(3.5)				4.3

MISURE IN mm

() MISURE STIMATE

Tab. C - Insettivori tardiglaciali del riparo del Belvedere (MF4): misure dento-mandibolari, in mm.

		I_2	P_4	M_1	M_2	M_3	ETA' STIMATA
MF4	250		◆	◆			ADULTO/SENILE
	264		—	▪	■		GIOVANE/ADULTO
	271		▪	▪	■		GIOVANE/ADULTO
	292			▪			GIOVANE
	263			■			ADULTO
	271*			■			ADULTO
	283-1	▪	▪	■	▪		GIOVANE/ADULTO
	283-2		■	▪			ADULTO
	283-3				■		GIOVANE/ADULTO
	284-1	◆	◆	▪	—		ADULTO/SENILE
	284-2			▪	▪	▪	ADULTO +
	287	■	▪	—			GIOVANE +
	302			—	—		GIOVANE
	310			?	▪		GIOVANE/ADULTO
	320	■	■	▪	▪		ADULTO +
	326			▪?			GIOVANE ?

Sopravvivenza denti **31 50 94 50 6** %

GRADI DI USURA

- 0 nulla
- 1 incipiente (apici cuspidi)
- 2 media
- ◆ 3 avanzata
- ◆ 4 molto avanzata

Tab. D - Insettivori tardiglaciali del riparo del Belvedere (MF4): stima dell'età dentaria, sulla base dei gradi di usura riportati in basso. È calcolata altresì la sopravvivenza differenziale dei denti, in % delle mandibole. (Originale di F. Fedele).

MISURE IN mm	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8
1.1	9.5	8.9	9.0	9.0	9.0	9.0	9.0	7.8
1.2	1.3	1.1	1.1	1.2	1.3	1.1	1.3	0.6
1.4	4.6	4.9	4.9	4.8	4.6	4.6	4.7	3.3
1.8	2.2	2.2	2.2	2.3	2.4	2.3	2.1	1.6
1.10	1.8	1.6	1.7	2.0	2.1	1.6	2.0	1.4
1.11	1.2	1.2	1.1	1.3	1.2	1.1	1.2	1.0
1.14	18°	22°	22°	13°	16°	13°	13°	12°
2.1	3.5	3.5	3.3	3.5	3.3	3.4	3.1	3.0
2.13	1.0	0.9	0.9	0.8	0.9	0.8	0.6	1.1
3.0	3.8	3.7	3.7	3.6	3.7	3.5	4.1	3.3
3.1	7.5	7.3	7.4	7.6	7.8	7.1	7.3	6.3
3.3	3.7	3.6	3.7	4.0	4.1	3.6	3.2	3.0

Tab. E - Insettivori attuali del Monfenera, campione di controllo: misure dento-mandibolari come in tab. C, in mm.

Nello svolgere queste considerazioni è importante ricordare che il materiale faunistico di scavo non può essere ascrivito a una popolazione, in quanto proviene da strati diversi del deposito di riempimento, per quanto ravvicinati. Gli strati corrispondono a tempi diversi e forse a condizioni di accumulo diverse.¹¹ Il materiale fossile riflette una serie di tanatocenosi consecutive. Il campione attuale corrisponde invece a una tanatocenosi che, per le condizioni di formazione, deve avere correlazione stretta con una distinta popolazione: il campione è stato infatti raccolto in

¹¹ Si assume che i reperti microfaunistici siano «stratitassici», ossia in posizione stratigrafica primaria (per il termine, ved. Fedele, 1973), ma per ora l'assunto non è dimostrabile. In realtà, una parte dei materiali di A. 2 può provenire dal rimaneggiamento erosionale di strati un po' più antichi, a spese del deposito più esterno (cfr. Fedele, 1976). L'arricchimento di A. 2 superiore potrebbe avere in parte questa origine, come indica il picco di ciottolotti esotici (Fedele *et al.*, 1974). Ma, ai fini di uno studio esplorativo come questo, si ritiene che tali fatti non introducano distorsioni troppo gravi. La questione andrà riaffrontata nello studio globale delle paleofaune del Complesso Antico del Belvedere.

un solo deposito ossifero e in un solo orizzonte stratigrafico (la superficie topografica, qua e là concrezionata).

Si avverte che il campione attuale comprende resti di *Crocidura*, ma, intendendosi riservare la presente analisi al genere *Sorex*, la comparazione con gli insettivori crocidurini è omessa.

La tab. D mostra una distribuzione apparentemente casuale delle classi di età dentaria, senza particolari tendenze stratigrafiche. L'usura progredisce generalmente in senso mesiodistale; le eccezioni possono riflettere la difficoltà di distinguere ciò che è usura fisiologica da ciò che è modificazione *post mortem*: erosione nel terreno, o corrosione digestiva a opera del rapace predatore. Quanto alla seconda, non è da escludere che singoli componenti della fauna studiata derivino dall'attività di rapaci diurni, sia pure sullo sfondo di una prevalente predazione notturna (ved. *supra*).

La scala di sopravvivenza di ciascun tipo di dente (tab. D, basso) indica la marcata prevalenza del primo molare (94% delle mandibole). Ma la distribuzione unimodale leptocurtica suggerisce che la scala registri altresì la sopravvivenza del supporto osseo, influenzata dalla facile spezzatura del troncone iugale e dalla perdita delle estremità.

Il gruppo di controllo (insettivori attuali) mostra una distribuzione bimodale in alcune dimensioni: l'altezza del ramo orizzontale, l'altezza del ramo ascendente, la lunghezza del grande incisivo, e forse la larghezza del processo coronoideo. La bimodalità di questi caratteri può riflettere il dimorfismo sessuale, se essa è reale nonostante il piccolo numero di esemplari. L'apparente bimodalità dell'angolo degli assi condilari può essere un artificio, vista la forte dispersione dei valori, che si ripete nel campione fossile: se è valido il tentativo di rilevare questa misura (una novità della nostra indagine), il modo di farlo non sembra però garantire la sufficiente costanza di presa.

Per alcune altre misure, che danno luogo a precise curve unimodali (fig. 15), la popolazione attuale non sembra dimorfica: altezza del M_1 , lunghezza della fila molare, altezza coronoidea e altezza del condilo. I valori delle restanti misure sono molto dispersi, indicando una certa variabilità fenotipica.

I diagrammi di dispersione (figure 16-18) confermano che si è di fronte a una popolazione notevolmente uniforme (un *cluster* isodiametrico), rispetto alla quale è estremistico per la taglia elevata e la robustezza ossea soltanto l'esemplare A1. Ma anche questo individuo ha dentatura relativamente piccola, debole e bassocoronata, come la totalità di *S. araneus* nel gruppo di controllo. La dentatura è relativamente estesa, ossia lunga, in un solo esemplare (A7). Le rette di regressione ottenibili dai diagrammi con dispersione più ampia (*linee continue* in figg. 16-17) permettono di riconoscere correlazioni positive più o meno marcate tra lunghezza e altezza del ramo mandibolare (robustezza del ramo), tra altezza del ramo ascendente e lunghezza («altezza») del condilo, e tra angolo e altezza del processo condiloideo, quest'ultima assai interessante in vista di una migliore descrizione della forma del condilo e dell'articolazione temporo-mandibolare.

Una marcata correlazione negativa concerne invece l'altezza del ramo ascendente e la lunghezza della parte posteriore della mandibola (LCON-M3), ponendo in risalto l'esistenza di una polarità. Rami ascendenti «erti» (in basso a sinistra nel diagramma) sembrano associati a una dentatura relativamente estesa (esemplare

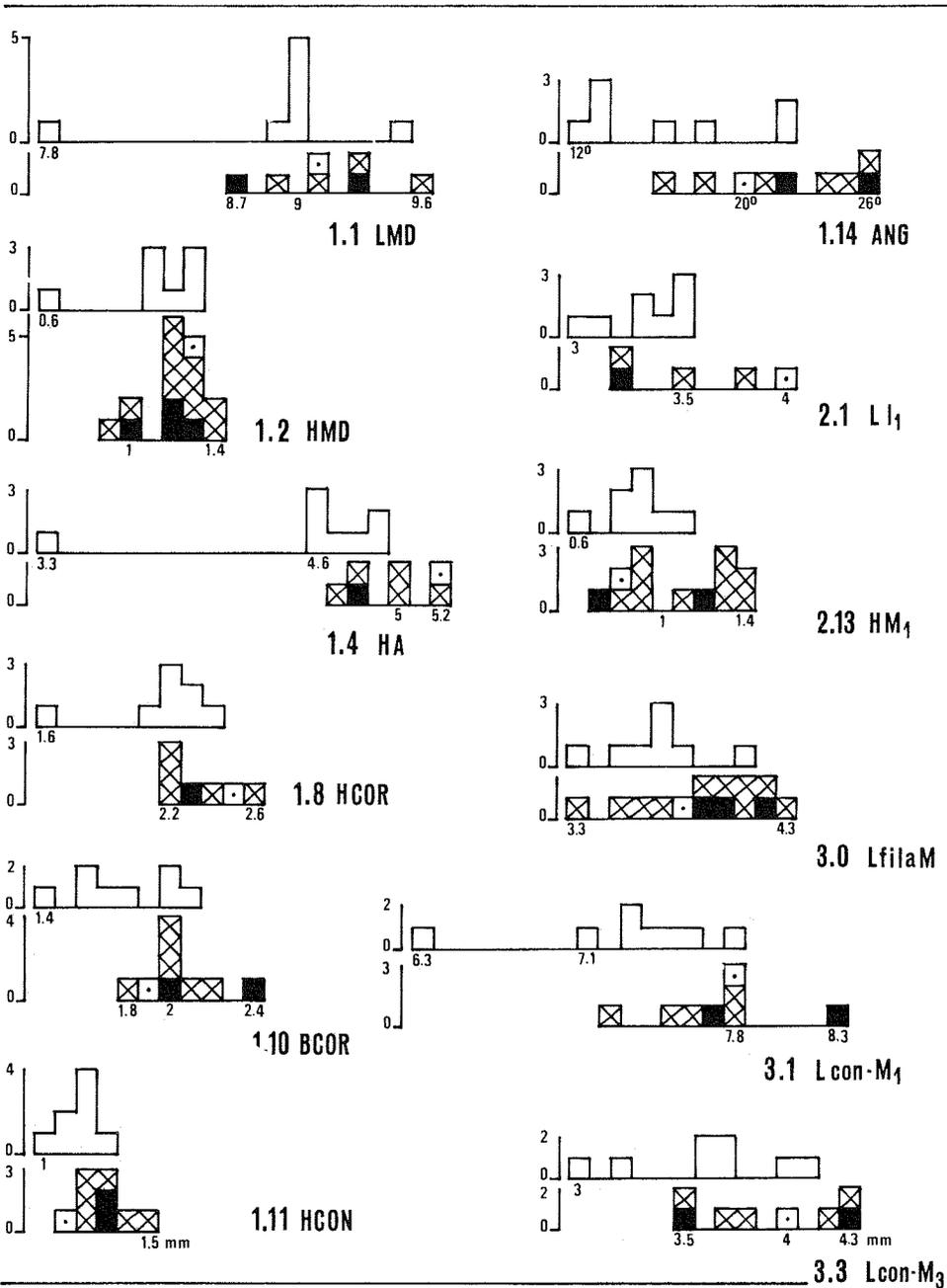


Fig. 15 - Istogrammi di frequenza delle 12 misure dento-mandibolari. In ciascun diagramma la distribuzione in basso si riferisce agli insettivori tardiglaciali del Belvedere (per i simboli stratigrafici, cfr. fig. 16); la distribuzione in alto si riferisce alla faunula attuale. Misure in mm. (Originale di F. Fedele).

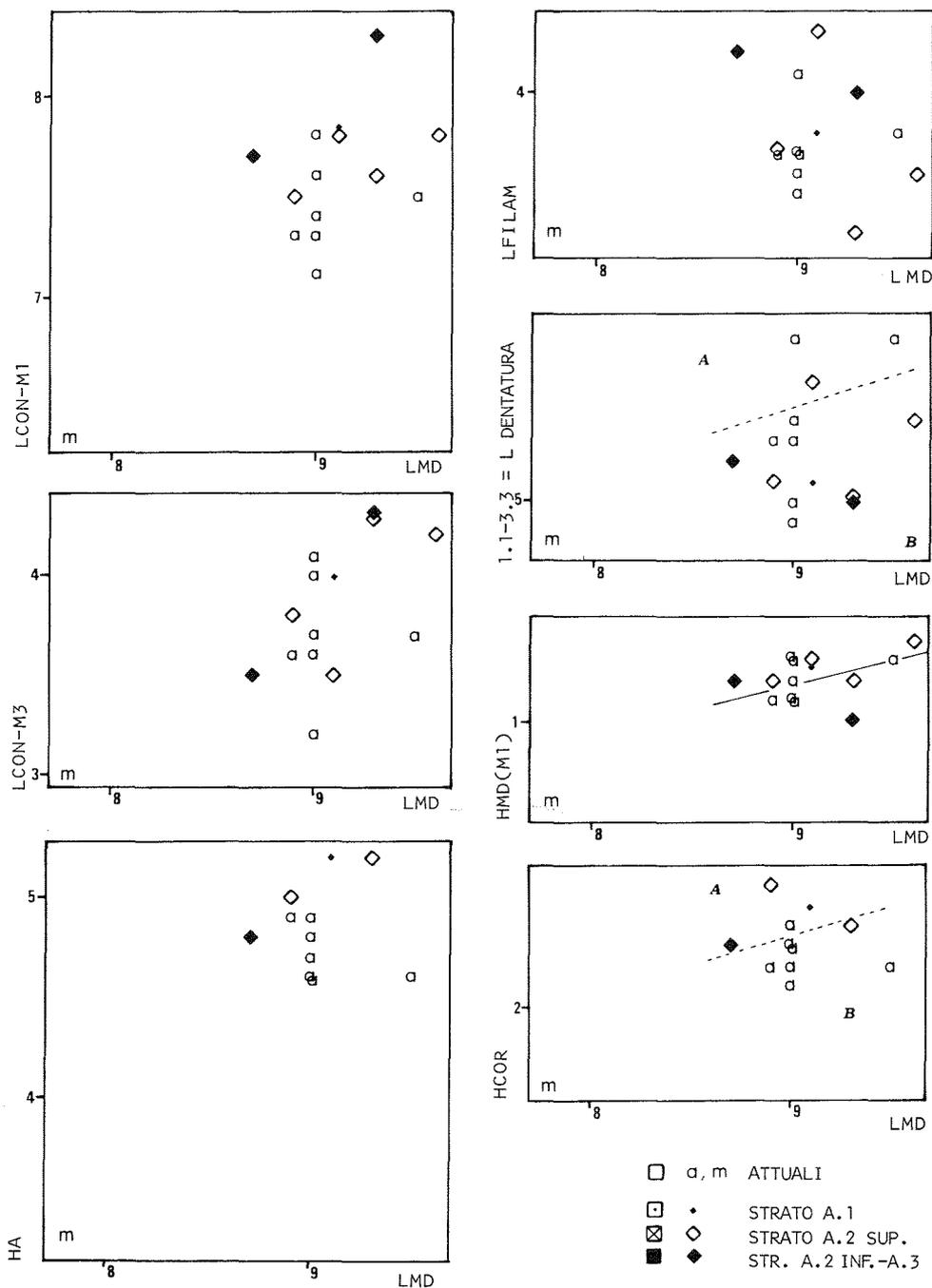


Fig. 16 - Diagrammi di dispersione di alcune misure, riferite alla lunghezza mandibolare (LMD). Insettivori tardiglaciali del Belvedere (simboli stratigrafici come riportato in basso) e insettivori attuali di confronto (a = *Sorex araneus*; m = *S. minutus*). (Originale di F. Fedele).

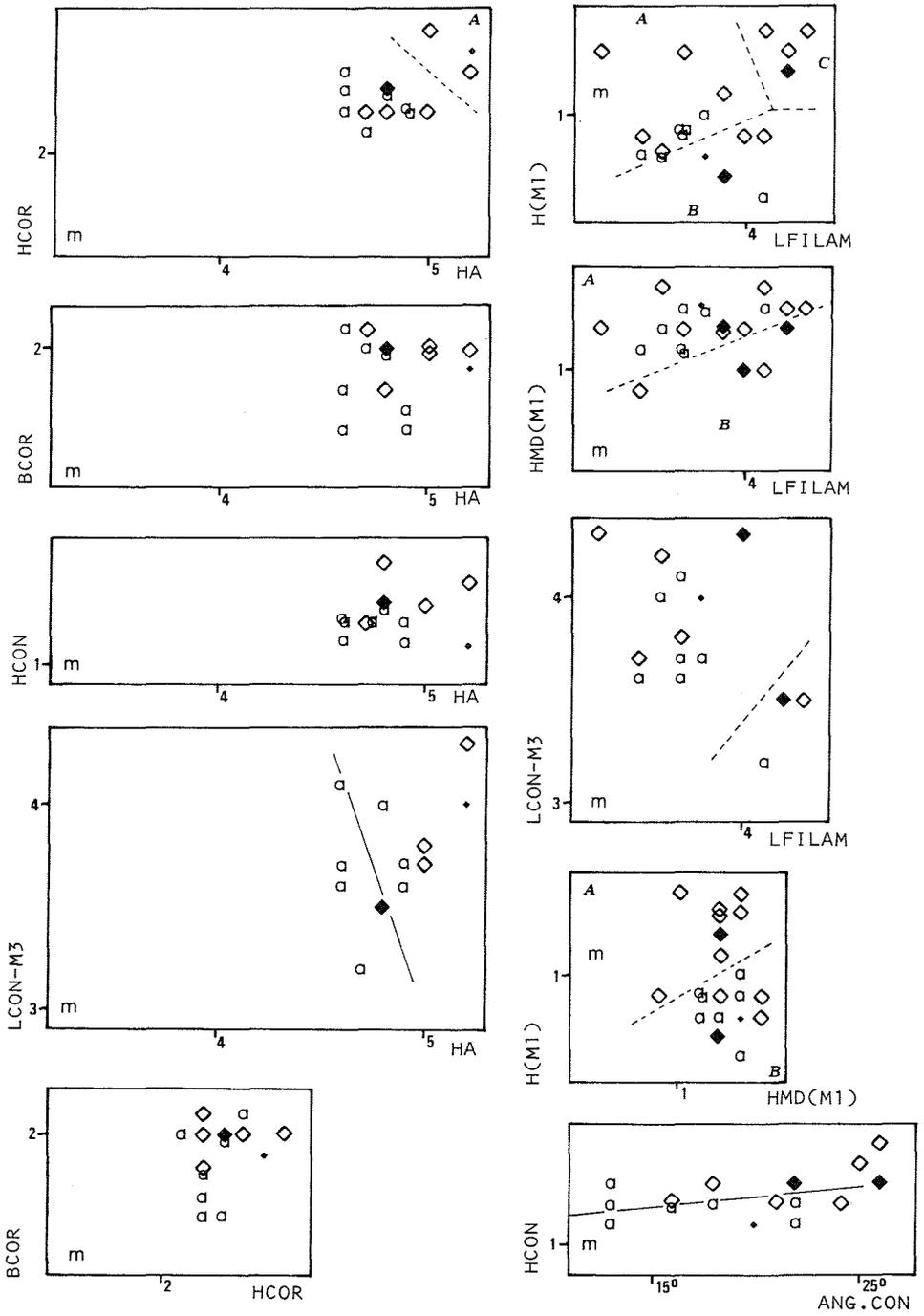


Fig. 17 - Diagrammi di dispersione di alcune misure. Simboli come in fig. 16. (Originale di F. Fedele).

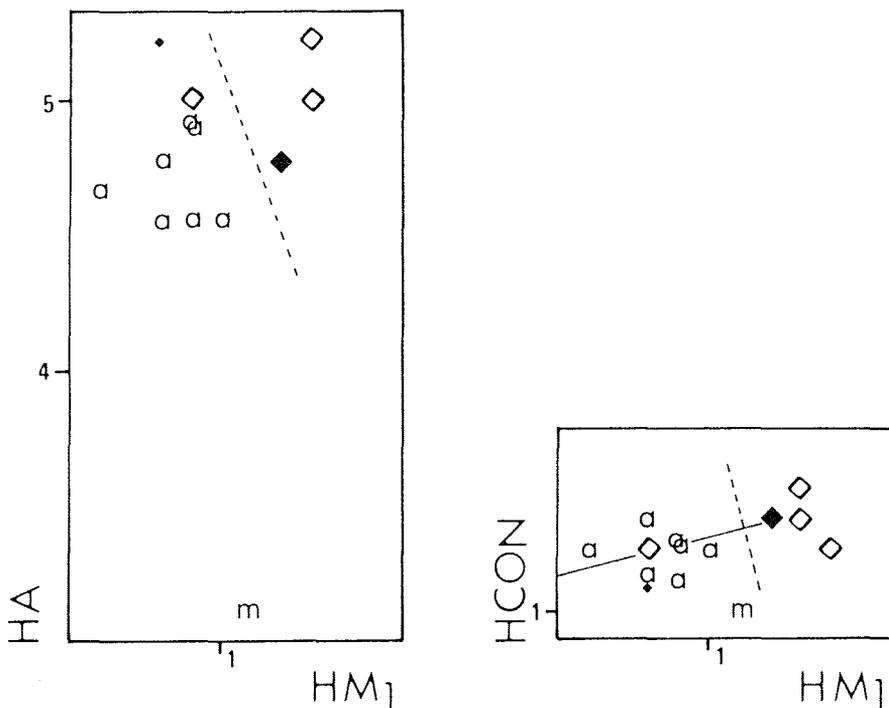


Fig. 18 - Diagrammi di dispersione di due misure verticali, riferite all'altezza del primo molare mandibolare. Simboli come in fig. 16. (Originale di F. Fedele).

A7)¹². La polarità è confermata dalla correlazione negativa tra la lunghezza della parte posteriore della mandibola e la lunghezza della fila molare, in cui ad A7 si affiancano i reperti archeologici 302 e 271 in un *cluster* insolitamente eccentrico. Queste polarità ricorrenti suggeriscono che in *S. araneus* sia particolarmente variabile (dimorfica? polimorfica?) la morfologia del ramo ascendente, in relazione o no con l'estensione della dentatura iugale. In particolare sembra potersi distinguere un morfotipo con ramo ascendente snello ed erto e processo coronoideo slanciato (A2, A3, A6, A7). Se tale forma è rara fra i fossili è perché, probabilmente, bisogna attendersi una perdita selettiva — per più facile rottura — appunto dei rami ascendenti snelli e deboli.

Oltre ai caratteri morfologici, anche i caratteri metrici confermano la marcata autonomia dell'esemplare A8, attribuito alla specie *Sorex minutus*. Se si astrae da A8, il *range* dei valori pertinenti a *S. araneus* attuale risulta generalmente minore del *range* del campione fossile. Ciò si accorda con l'idea che il gruppo di controllo rappresenti una popolazione sola.

¹² L'esemplare attuale A7 si distingue per la posizione di M₁, proprio alla radice del ramo ascendente e per la concomitante maggiore lunghezza della fila molare (cfr. diagramma LFILAM/LCON-M3); A7 è però bassocoronato (diagramma LFILAM/HM1).

Se per alcune misure non si rilevano differenze di taglia corporea tra *S. araneus* attuale e i fossili (lunghezze della mandibola e della fila molare, per esempio), i due terzi delle dimensioni rivelano invece che i fossili tendono a essere più grandi. In due misure su tre, inoltre, la classe modale degli attuali cade su valori più piccoli che non la classe modale dei fossili. Si direbbe pertanto che dal Tardiglaciale a oggi vi sia stata una lieve ma generalizzata perdita di taglia — e forse di robustezza — corporea.

I diagrammi di frequenza relativi al campione fossile (fig. 15) mostrano rispetto al gruppo di controllo una maggiore dispersione e talvolta una distribuzione aleatoria, che denunciano l'appartenenza a più popolazioni diacroniche. Nella metà delle misure è difficile riconoscere una moda. La dispersione erratica della lunghezza del grande incisivo, che contrasta fortemente con la curva degli esemplari attuali, deve riflettere la variabile corrosione dei reperti fossili, mentre per l'angolo degli assi condilari si può ripetere quanto osservato a proposito del gruppo attuale. Nei fossili non si osservano tendenze stratigrafiche.

D'altra parte, è interessante che alcune distribuzioni nettamente unimodali coincidano con quelle del gruppo attuale: sono le altezze del coronoide e del condilo. Per altre misure, l'unimodalità più o meno evidente dei fossili contrasta con le curve attuali: altezza del ramo orizzontale, larghezza basale del coronoide, e forse lunghezza condilo-M₁; il significato non è chiaro.

Un caso assai perspicuo è invece la bimodalità dell'altezza del primo molare, che comprova nei fossili l'esistenza di una forma altocoronata e di una forma bassocoronata già scorte su base morfoscopica. Più ambigua è l'apparente bimodalità della lunghezza della parte posteriore della mandibola (LCON-M3). In un diagramma di dispersione qui non pubblicato (con n = 7), quest'ultima misura e l'altezza di M₁ non mostrano correlazione discernibile, mentre potrebbero avere una lieve correlazione positiva nel gruppo attuale.

L'esame degli *scattergrams* del materiale fossile (figure 16-18) permette di rilevare alcuni interessanti orientamenti morfometrici, spesso convalidando le osservazioni morfoscopiche.

Nell'ambito di *S. araneus* fossile sembra possibile distinguere un *morfotipo altocoronato*, apparentemente associato a condilo slanciato e alto, e un *morfotipo bassocoronato*, con condilo più tozzo. Al primo si possono attribuire i reperti 325, 310 e 302 (dei livelli più profondi), e 287, 284-2, 271, 264, mentre la forma del condilo porterebbe a includervi anche 326, 278 e 283-3. Alla forma bassocoronata apparterebbero 320, 284-1, 283-2, 263, 250 (in ordine stratigrafico dal basso verso l'alto).

Nel diagramma LFILAM/H(M1), malgrado la dispersione sia stata accentuata dall'usura e dalla corrosione *post mortem*, si riconosce una evidente polarità delle proporzioni della corona: l'area A corrisponde agli altocoronati, l'area B ai bassocoronati (con A7 fra gli attuali); un'area C comprende gli esemplari con denti non tanto alti quanto grandi (302, 284-2, 292, 271). Convergente è l'informazione del diagramma HMD(M1)/H(M1), altro tentativo di descrivere le proporzioni della corona di M₁: il *cluster A* riunisce gli altocoronati (qui 287, 284-2, 292, 271, 264), il *cluster B* i bassocoronati (320, 284-1, 283-2, 250), fra cui la totalità degli esemplari attuali a parte *S. minutus*.

Pure concordante con questa diagnosi è il diagramma LFILAM/HMD(M1), che

descrive la «massa» della fila molare: c'è una certa correlazione generale con la robustezza dell'osso, come suggerisce il gruppo attuale, ma nello stesso tempo sembra potersi riconoscere (zona B in figura) un'area di molari massicci, inizialmente notati nella descrizione anatomica del materiale (326, 302, 284-2, 271, 271*).

La forma del condilo è descritta dal diagramma ANG.CON/HCON, due misure provvisorie di cui si è già osservata la correlazione. All'estremità plusvariante (condilo slanciato alto) stanno 326, 302, 287, 283-3, 278.

Con appositi diagrammi di dispersione (fig. 18) si esplorano le relazioni tra l'altezza del primo molare e l'altezza del ramo ascendente o l'altezza del processo condiloideo, percepite su base morfoscopica. Effettivamente entrambi i diagrammi convalidano l'ipotesi di una covariazione, dando luogo ciascuno a due *clusters*: nel primo caso, il *cluster* molare alto + ramo ascendente alto comprende i reperti 302, 287, 264; nell'altro caso, il ben definito *cluster* molare alto + condilo alto comprende gli stessi tre reperti più il n. 271. Fra le popolazioni fossili sembra dunque riconfermata l'esistenza di un preciso morfotipo altocoronato, con condilo alto e probabilmente ramo ascendente alto.

A questo riguardo si possono esaminare i diagrammi concernenti il ramo ascendente e in generale la parte posteriore della mandibola. Va premesso che nell'insieme i fossili osservabili mostrano di avere ramo ascendente piuttosto tozzo rispetto alla popolazione attuale.

Si osservino in fig. 17 i diagrammi HA/BCOR (proporzioni del ramo ascendente), con l'eccentricità dei fossili rispetto al campione di controllo, e HCOR/BCOR (proporzioni del processo coronoideo), con una certa correlazione positiva negli attuali, rispetto alla quale i fossili mostrano coronoide regolarmente più tozzo. Ma va ribadito il possibile ruolo della rottura selettiva e quindi della conservazione differenziale nei fossili.

Più interessante è il diagramma HA/LCON-M3, relativo all'orientamento del ramo ascendente, per il quale si è notata nel campione attuale una correlazione negativa. Nei fossili misurabili l'unico reperto corrispondente alla polarità ramo ascendente «erto» è il n. 302, un altocoronato a condilo snello. Il diagramma LFILAM/LCON-M3 (estensione «posteriore» della fila molare) mostra a sua volta che l'ingrandimento della fila molare va a scapito dello spazio retromolare: nei fossili si distingue (in basso a destra in figura) un preciso *cluster* con i reperti 302 e 271, che ricalcano l'esemplare attuale A7 (ved. nota 12). Una certa correlazione negativa suggerisce qui che dentatura estesa e ramo ascendente erto vadano di pari passo.

Il diagramma HA/HCON della posizione del condilo sembra indicare tra le due misure una correlazione positiva, ma anche la dispersione dei fossili in più gruppi. Se si analizza l'incidenza del coronoide nel ramo ascendente (diagramma HA/HCOR), emergono a quanto pare due *clusters*, uno dei quali (A) corrisponde ai reperti 287, 264 e 250: probabilmente quelli con ramo più grande e robusto (maschi?).

L'analisi delle proporzioni complessive della mandibola mostra la correlazione positiva e più o meno stretta di tutte le misure anteroposteriori (LMD e LCON-M1, LMD e LCON-M3, fig. 16; LCON-M1 e LCON-M3, non pubblicato), forse con la possibilità di discernere due gruppi in LMD/LCON-M3, a riprova che —

come si è scoperto in questo studio — la lunghezza della parte posteriore della mandibola (LCON-M3) incorpora molta della variabilità mandibolare.¹³

Rispetto alla lunghezza della mandibola ossea la dentatura covaria in modo poco evidente. Quanto all'estensione anteroposteriore della dentatura iugale (LMD/1.1-3.3), sembra potersi scorgere un *cluster* di dentature « estese » (zona A in figura) con il fossile 271 e gli attuali A7 e A1. L'estensione della fila molare (LMD/LFILAM) tende a confermare il quadro mostrando un *cluster* con molari estesi formato dagli esemplari 326, 302, 271 e A7, ma la dispersione è elevata rispetto alla dimensione del campione fossile (n = 7).

Una certa correlazione negativa sembra emergere tra LMD e altezza del coronoide, come se l'allungamento del coronoide variasse in modo inverso all'allungamento anteroposteriore della mandibola: nel diagramma LMD/HCOR si distingue una regione A di forme a coronoide più o meno esteso (264 e 250, ved. già HA/HCOR; 302; A5). La robustezza del ramo mandibolare espressa dal diagramma LMD/HMD non si presta a osservazioni (correlazione positiva), come pure l'allungamento del ramo ascendente (LMD/HA), in questo caso per l'estrema limitatezza del campione (n = 4).

A parte quanto detto a proposito di certe polarità morfometriche e dei due principali morfotipi riconoscibili, si deve rilevare che anche nel caso del gruppo stratigrafico più ricco di individui (A. 2 superiore, n = 13) non sembra di potere pervenire a sicure suddivisioni in *taxa* subspecifici, né a una precisa valutazione del dimorfismo sessuale. Nel complesso la « biocenosi » approssimativa di A. 2 superiore ricalca bene la popolazione attuale.

Sembra altresì difficile osservare tendenze stratigrafiche, a parte la provvisoria constatazione che i livelli più antichi annoverano una prevalenza di individui alto-coronati a molari robusti, e che l'isolato reperto dello strato A. 1, con i suoi valori, cade quasi sempre in stretta prossimità della popolazione attuale di controllo.

5. TAFONOMIA E PALEOECOLOGIA

Già si è indicato che le caratteristiche di abito dei reperti rimandano all'azione digestiva di rapaci notturni, sebbene l'opera occasionale di rapaci diurni non possa essere del tutto esclusa. Crowcroft (1957; cfr. Matthews, 1971, pp. 60-1) riferisce che *Sorex araneus* e *S. minutus* sono particolarmente attivi poco dopo il tramonto e poco prima dell'alba: è probabilmente in queste ore che essi tendono a cadere vittima degli strigiformi. La presenza di *Soricinae* nelle faunule studiate potrebbe confermare la derivazione da rigetti di rapaci notturni, nonostante la scarsa incidenza percentuale.

I reperti mostrano una frequentissima pigmentazione bruna sulla superficie ossea, dovuta alla permanenza nel deposito e da attribuire a soluzioni circolanti ricche di ossidi e sesquiossidi di Mn e Fe. Alcuni reperti portano incrostazioni labili di sabbia fine. Dal punto di vista sedimentologico e tafonomico gli insettivori degli strati esaminati non fanno eccezione rispetto agli altri contenuti microfaunistici, molluschi esclusi. Si è già notata (*supra*, sezione 3) la strana macchia di colore rosso cinabro sul reperto n. 310.

¹³ Su campioni più nutriti, ciò potrebbe naturalmente essere indagato mediante statistiche multivariate, e in particolare mediante l'analisi del componente principale o simili.

Dal basso verso l'alto, entro gli strati A. 3 e A. 2, si constata un incremento numerico degli insettivori e più esattamente di *S. araneus*, l'unica specie finora rinvenuta. Allo stadio attuale delle analisi sul giacimento del Belvedere, l'incremento non pare un aspetto dell'incremento generale dei micromammiferi, ma sembra indicare una certa variazione percentuale nella composizione faunistica. Ma se l'incremento di *Sorex* può avere un certo significato paleoambientale, la realtà di fondo rimane pur sempre la percentuale uniformemente bassa di insettivori in tutti gli strati (*supra*, sezione 2).

Le informazioni indicano in *Sorex araneus* una specie eurioica, «*unusually hardy and adaptable*» (Kurtén, 1968, p. 43), reperibile negli ambienti più vari, dal bosco all'incolto prativo, dalle zone acquitrinose alle rocce scoperte (Herter, 1957; Van den Brink, 1967). Non è dunque un indicatore ecologico esemplare. I suoi habitat preferiti sono tuttavia le alternanze di bosco e piccole aree non boschive, più o meno umide (cfr. Toschi *et al.* 1959; Chaline, 1966a; Pasa, 1969a; Rahm, 1976), ivi inclusi cespuglieti, radure o brughiere (cfr. da ultimo Reumer, 1987). *S. araneus* necessita di una certa umidità abbinata a temperatura non rigida. D'altronde l'assenza di *Crocidura* potrebbe indicare un clima relativamente freddo (cfr. Stuart, 1982; Reumer, 1987, p. 137).

Nello scavo l'assenza di crocidure non deve dipendere da preferenze alimentari di una determinata specie di rapace. Nelle faunule attuali del Monfenera (F. Fedele, dati inediti) la dominanza di *S. araneus* è attenuata dalla presenza di frequenti crocidure, oltreché di rari *S. minutus*, riflesso di un paesaggio differenziato temperato con fustaia rada umida, ricco sottobosco, e plaghe aride incolte. L'assenza di *S. alpinus* fra i possibili elementi montani potrebbe indicare nel Tardiglaciale, come nell'attualità, la locale rarità del bosco di conifere.

Il confronto aiuta a mettere a fuoco il paleoambiente associabile agli strati A. 3 - A. 2 e soprattutto alla messa in posto dello strato A. 2. L'infrequenza degli insettivori, insieme all'esclusiva presenza di *Sorex araneus* e all'assenza di *Crocidura*, suggerisce l'esistenza locale di un ambiente relativamente arborato o in corso di rimboschimento, umido e ancora freddo, ricco di materia vegetale al suolo. La concomitanza di un paesaggio del genere alla deposizione dello strato A. 2 è particolarmente interessante nella cornice del Tardiglaciale della bassa Valsesia. Nelle faunule della serie stratigrafica, a questo stadio degli studi, è difficile cogliere oscillazioni minori.

La portata topografica di questa ricostruzione paleoambientale non va d'altronde sopravvalutata, poiché i rigetti di pasto dei rapaci — specialmente di quelli notturni — riflettono un territorio di predazione abbastanza ristretto, del raggio di poche centinaia o addirittura di poche decine di metri. Nel caso delle pareti occidentali del Monfenera l'escursione altitudinale fa sì che un simile territorio copra più spazio del consueto e comprenda più tipi di ambiente; la situazione è stata descritta come «ecotonale» (Fedele, 1973, p. 202).

6. CENNO AGLI INSETTIVORI TARDIGLACIALI DA ALTRI SITI

A parte il presente studio, insettivori di età pleistocenica sono stati soltanto descritti per la *grotta Ciota Ciara*, sebbene nel corso delle ricerche molti strati dei diversi giacimenti ne abbiano dato tracce.

I reperti della Ciota Ciara provengono dalla campagna di scavo del 1966 e sono

genericamente attribuibili al Würm recente¹⁴ (Fedele, 1966a). In particolare essi derivano dagli strati di detriti crioclastici grossolani 3e e 3c', campionati nella parte est della sala centrale della grotta (Scavo 1966-II), a 35 metri dall'entrata e a una ventina dalla «finestra» laterale. Questi livelli hanno fornito tracce di sporadica frequentazione umana riferibile a un indeterminato Paleolitico superiore, sotto forma di una scheggia di selce e di un frammento laminare di quarzarenite (Fedele, 1966a, pp. 70-72; 1976).

Anche nella Ciota Ciara gli insettivori sono esclusivamente rappresentati da *Sorex araneus*. Si tratta di due mandibole, rientranti nella variabilità dei fossili del Belvedere. *Sorex* risulta associato nel potente strato 3 a *Microtus nivalis* Martins, *Microtus* del gruppo *arvalis-incertus*, *Microtus* del gruppo *Pitymys*, *Arvicola*, ghiro, castoro, e probabile marmotta. L'assortimento e il numero dei reperti sono da considerare fortemente difettivi, in quanto non si sono potute eseguire setacciature in acqua e il materiale è stato raccolto mediante vagliatura.

Per lo strato 3 il complesso dei reperti faunistici rimanda a un paesaggio montano e scoperto, ma non del tutto privo di bosco sulle pendici del monte. I micromammiferi citati si inseriscono in questo disegno, precisandone alcuni aspetti con attenzione precipua alla fascia altimetrica delle grotte. *Microtus nivalis* indica un ambiente di rilievi rocciosi scoperti, drenati e soleggiati, come *Marmota*. D'altra parte compaiono indicatori di sottobosco fresco e umido anche montano, con strato arboreo basso o chiaro (*Arvicola*, *Pitymys*, *Microtus* gruppo *arvalis*), fino a una forma francamente forestale come *Glis*, quest'ultimo con *S. araneus* nel livello 3c' (Fedele, 1966a, pp. 61-8).

Il ritrovamento della Ciota Ciara contribuisce a informare che *S. araneus* doveva formare popolazioni abbastanza numerose nella zona occidentale del Monfenera durante gli ultimi millenni della glaciazione würmiana. La collocazione e il significato di questo fenomeno nella stratigrafia complessiva dei depositi del Monfenera potranno essere chiariti quando lo studio globale delle faune sarà più avanzato.

Con riferimento alle pubblicazioni finora apparse, si segnala infine che *Sorex minutus*?) è stato rinvenuto nello strato neolitico R. 3a del riparo del Belvedere (Fedele, 1973). L'isolato reperto non può essere ascritto con sicurezza al Neolitico, ma la probabilità di una intrusione successiva è abbastanza bassa. In attesa di un riesame, questo reperto potrebbe confermare la diffusione di *S. minutus* nell'area valsesiana nella seconda metà dell'Olocene.

BIBLIOGRAFIA

Parte A

Lavori sulle paleofaune del Monfenera o includenti notizie paleofaunistiche / Papers on the fossil faunas of, or providing paleontological/zooarchaeological information on, Monfenera:

FEDELE F., 1966 - La stazione paleolitica del Monfenera in Valsesia. 1: Le conoscenze e le ricerche fino al 1964. *Riv. di Studi Liguri*, 32: 5-24.

¹⁴ Würm III e IV degli autori francesi recenti, *Hauptwürm* degli autori centroeuropei: ossia l'acme würmiano e il successivo Tardiglaciale.

- FEDELE F., 1966a - La stazione paleolitica del Monfenera in Valsesia. 2: Le ricerche dell'Istituto di Antropologia di Torino negli anni 1964-66. *Riv. di Studi Liguri*, 32: 25-78.
- FEDELE F., 1968 - Ricerche sui giacimenti quaternari del Monfenera. Studio sui macromammiferi della caverna «Ciota Ciara» (scavi 1966). *Riv. di Antropologia*, 55: 247-69.
- FEDELE F., 1971 - Monfenera. 50.000 anni di preistoria nelle Alpi Piemontesi. *Riv. della Montagna*, 2 (6): 43-52.
- FEDELE F., 1972 - Aperçu des recherches dans les gisements du Monfenera (Valsesia, Alpes Pennines). *Bull. d'Etudes Préhist. Alpines*, 4: 5-68.
- FEDELE F., 1973 - Una stazione Vaso a bocca quadrata sul Monfenera, Valsesia (scavi 1969-72). Rapporto preliminare. *Preistoria Alpina*, 9: 151-222.
- FEDELE F., 1973a - Stone Age discoveries on Monfenera, Northwestern Alps, and their bearing on human paleoecology. *Actes du VIII^e Congrès Int. des Sciences Préhist. et Protobist.*, Beograd, 1971, red. G. Novak et al., vol. 2: 140-6. Beograd.
- FEDELE F., 1973b - Paleolitico e Neolitico nelle Alpi Occidentali. *Bull. d'Etudes Préhist. Alpines*, 5: 49-98.
- FEDELE F., 1974 - Monfenera 1973. Rapporto preliminare. *Bull. d'Etudes Préhist. Alpines*, 6: 53-83.
- FEDELE F., 1975 - Scoperte e ricerche di archeologia medievale sul Monfenera (Valsesia). *Boll. Storico-bibliografico Supalpino*, 73 (1): 269-86.
- FEDELE F., 1976 - Découverte du Paléolithique supérieur en Piémont: les recherches du Monfenera. *Congrès Préhist. de France, XX^e session, Provence, 1974*: 251-76. Paris: Société Préhistorique Française.
- FEDELE F., 1983 - Le macrofaune antropiche dell'Età del Bronzo piemontese. *Riv. Piem. St. Nat.*, 4: 85-109.
- FEDELE F., CHIARELLI B., MASALI M., 1966 - Ricerche sui giacimenti quaternari del Monfenera. Nuovo scavo nella grotta «Ciota Ciara». *Riv. di Antropologia*, 53: 101-111.

Parte B

Altri riferimenti / Additional references:

- BARTOLOMEI G., 1964 - Mammiferi di breccie pleistoceniche dei Colli Berici (Vicenza). *Mem. Mus. civ. St. Nat. Verona*, 12: 221-90.
- BARTOLOMEI G., 1969 - Considerazioni ecologiche sulle faune pleistoceniche dell'Europa contenenti Scimmie ed Istrici. *Scritti sul Quaternario in onore di Angelo Pasa*: 39-52. Verona: Museo Civico di Storia Naturale.
- BARTOLOMEI G., 1973 - Ecologia e cronologia del Quaternario. *Introduzione alla ricerca preistorica*, di G. Bartolomei et al.: 11-30. Pordenone: Società Naturalisti «Silvia Zenari».
- BINI A., CITA M. B., GAETANI M., 1978 - Southern Alpine lakes. Hypothesis of an erosional origin related to the Messinian entrenchment. *Marine Geology*, 27: 271-88.
- BOUCHUD J., 1966 - La technique des fouilles. *Atlas de Préhistoire. 3: Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*, dir. R. Lavocat: 69-82. Paris: N. Boubée et C.ie.
- BOWEN D. Q., 1978 - *Quaternary geology. A stratigraphic framework for multidisciplinary work*. Oxford: Pergamon Press.
- BROTHWELL D. R., 1981 - *Digging up bones. The excavation, treatment and study of human skeletal remains*. 3a ed. London, Oxford: British Museum (Natural History), Oxford University Press.
- BUTLER P. M. e GREENWOOD M., 1979 - Soricidae (Mammalia) from the early Pleistocene of Olduvai Gorge, Tanzania. *Zool. J. Linnean Soc.*, 67: 329-79.
- CHALINE J., 1966 - Recherche des micromammifères dans les sédiments. *Atlas de Préhistoire. 3: Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*, dir. R. Lavocat: 83. Paris: N. Boubée et C.ie.
- CHALINE J., 1966a - Les Insectivores. *Atlas de Préhistoire. 3: Faunes et flores préhistoriques de l'Europe occidentale*, dir. R. Lavocat: 441-50. Paris: N. Boubée et C.ie.
- CHALINE J., 1972 - *Le Quaternaire. L'histoire humaine dans son environnement*. Paris: Doin.
- CROWCROFT P., 1957 - *The life of the shrew*. London: Max Reinhart.
- DE LUMLEY H., dir., 1969 - *Une cabane acheuléenne dans la Grotte du Lazaret (Nice)*. Mém. Soc. Préhist. Française, 7. Paris: Société Préhistorique Française.
- FEDELE F., 1981 - Il popolamento delle Alpi nel Paleolitico. *Le Scienze*, 27 (160): 22-39. Ristampato in: FEDELE F., a cura di, 1986, *Il Paleolitico*: 18-34. Le Scienze Quaderni, 30. Milano: Le Scienze.
- FEDELE F., 1981a - *Un'archeologia per la valle Orco. Preistoria alpina e altro*. Torino: P. Dematteis (per Progetto ORCO).

- FEDELE F., 1985 - Il Paleolitico in Piemonte: le Alpi Occidentali. *Ad Quintum. Archeologia del Nord-Ovest*, 7, 1984-85: 23-44.
- FEDELE F. e NISBET R., 1974 - Il problema dei ciottoletti esotici nei depositi pleistocenici del Monfenera (bassa Valsesia). *Atti dell'XI Congr. Naz. di Speleologia, Genova, 1972*, vol. 1: 171-87. Como: Rassegna Speleologica Italiana.
- GIACOBINI G. e STROBINO F., 1978 - La mandibola di rinoceronte di Ara (Monte Fenera, Valsesia). *Bull. d'Etudes Préhist. Alpines*, 10: 17-30.
- HERTER K., 1957 - Das Verhalten der Insektivoren. *Handbuch der Zoologie*, vol. 8 (10): 1-50. Berlin: Walter de Gruyter.
- HILLSON S., 1986 - *Teeth*. Cambridge: Cambridge University Press.
- KURTÉN B., 1968 - *Pleistocene mammals of Europe*. Chicago: Aldine.
- KINDAHL M., 1959 - Some aspects of the tooth development in Soricidae. *Acta Odontolog. Scand.*, 17: 203-37.
- LLOYD G. e LLOYD D., 1970 - *Gli uccelli da preda*. Milano: A. Mondadori.
- MATTHEWS L. H., 1971 - *The life of mammals*, vol. 2. London: Weidenfeld and Nicolson.
- MAYHEW D. F., 1977 - Avian predators as accumulators of fossil mammal material. *Boreas*, 6: 25-31.
- PASA A., 1969 - Appunti sul Quaternario. *Scritti sul Quaternario in onore di Angelo Pasa*: 15-38. Verona: Museo Civico di Storia Naturale.
- PASA A., 1969a - Mammiferi. *Piccola fauna italiana. Uccelli e Mammiferi*, di P. Zangheri et al.: 147-86. Milano: Aldo Martello.
- PAYNE S., 1972 - Partial recovery and sample bias: the results of some sieving experiments. *Papers in economic prehistory*, ed. E. S. Higgs: 49-64. London: Cambridge University Press.
- RAHM U., 1976 - *Die Säugetiere der Schweiz*. Basel: Naturhistorisches Museum.
- REPENNING C. A., 1967 - *Subfamilies and genera of the Soricidae*. U. S. Geological Survey, Profess. Paper 565. 74 pp. Menlo Park.
- REUMER J. W. F., 1987 - Note préliminaire sur les insectivores de la Grotte de la Carrière à Gerde. *La Grotte de Gerde (Hautes Pyrénées). Site préhistorique et paléontologique*, dir. A. Clot: 131-8. Bagnères-de-Bigorre: Société Ramond.
- STROBINO F. e GIACOBINI G., 1979 - La breccia ossifera di Ara. *Bull. d'Etudes Préhist. Alpines*, 11: 61-6.
- STUART A. J., 1982 - *Pleistocene vertebrates in the British Isles*. London, New York: Longman.
- TOSCHI A. e LANZA B., 1959 - *Fauna d'Italia. 4: Mammalia. Generalità - Insectivora - Chiroptera*. Bologna: Calderini.
- VAN DEN BRINK F. H., 1967 - *A field guide to the mammals of Britain and Europe*. London: Collins. (Esiste edizione italiana, 1969).
- VON DEN DRIESCH A., 1976 - *A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites*. Peabody Mus. Bull. 1. Cambridge, MA: Peabody Museum of Archaeology and Ethnology, Harvard University.
- WESSELMAN H. B., 1984 - *The Omo micromammals. Systematics and paleoecology of early man sites from Ethiopia*. Basel ecc.: S. Karger.