

**GLI ELEFANTI DEL PLIOCENE SUPERIORE E DEL PLEISTOCENE
DELL'ITALIA CENTRALE PENINSULARE: ALCUNE CONSIDERAZIONI(**)**

INDICE

RIASSUNTO	pag. 447
ABSTRACT	" 447
INTRODUZIONE	" 447
IL GENERE <i>Mammuthus</i>	" 449
IL GENERE ELEPHAS	" 453
CONCLUSIONI	" 455
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI	" 455

RIASSUNTO

Vengono brevemente prese in considerazione alcuni dei principali ritrovamenti di mammuttini e paleoloxodontini in Italia centrale e vengono espresse alcune considerazioni in merito alle tendenze evolutive ed alla tassonomia di queste forme. La linea mammuttina compare in Italia nel tardo Villafranchiano inferiore con *Mammuthus meridionalis gromovi*; nel Villafranchiano medio si ha presumibilmente una evoluzione locale delle singole popolazioni, di cui si ha scarsa documentazione. Agli inizi del Villafranchiano superiore *M. meridionalis meridionalis* è ampiamente diffuso in tutta la penisola. Le oscillazioni climatiche del tardo Villafranchiano sembrano portare ad una sensibile polimorfia delle popolazioni elefantine, nelle quali tendono a manifestarsi diverse tendenze evolutive, che portano, fra l'altro alla comparsa di *M. meridionalis vestinus*. All'inizio del Pleistocene medio inferiore, a seguito di un nuovo evento migratorio; *M. "trogontherii"* si sostituisce alle forme elefantine preesistenti. I nuovi immigrati non sembrano tuttavia aver raggiunto ampia diffusione, dal momento che la loro frequenza è inferiore a quella dell'altro nuovo immigrato, *E. antiquus*. Anche le successive fasi di penetrazione e di diffusione nella penisola di elefanti del gruppo di *M. chosaricus/M. primigenius* sembrano riguardare contingenti relativamente ridotti. *E. antiquus*, per contro, è in genere ben rappresentato, fin dalla sua comparsa nel Galeriano inferiore, non solo in associazioni che denotano condizioni climatiche miti e spazi più o meno arborati, ma anche in associazioni riferibili a fasi climatiche temperato/temperato-fresche, se non fredde, e relativamente aride.

ABSTRACT

Two elephantine lineages are recorded in the Plio-Pleistocene of Eurasia: mammuttine and paleoloxodontine ones. These lineages may be distinguished principally by on the skull, molars and tusks characters, on the structure of carpus and tarsus and on different proportion of the body. In Italy the first *Mammuthus (M. meridionalis gromovi)* appears about 2.6 m.a. BP (Montopoli Faunal Unit), at the beginning of Pretiglian, when an important and sharp change in the faunas takes place: warm forest assemblages disappeared and more open, savannah or parkland landscape species migrate to Europe. *M. m. gromovi* shows very archaic dental feature, but seems to be closely related to Late Villafranchian subspecies *M. meridionalis meridionalis*. In the

European Middle Villafranchian (Saint Vallier and Sénèze Faunal Units), elephants resembling *M. m. meridionalis* in molar morphology, but more primitive especially in the skull, are reported. In Italy, late Middle Villafranchian mammuttine elephants (Senèze Faunal Unit) are poorly known and it is difficult to establish the real taxonomic relationships among these elephants and the Late Villafranchian ones. *M. m. meridionalis* appears when a new less pronounced faunal turnover takes place, at the beginning of Eburonian (about 1.8-1.5 m.a.). During the Late Villafranchian (Olivola and Tasso Faunal Unit), *M. m. meridionalis* is very well represented and weaspreads on the whole peninsula; these elephantine populations show an increasing in body size, an heightening of the skull, an increasing in number of tooth plates and an thinning of the enamel. At the end of Villafranchian ("Farneta Faunal Unit"), together with some archaic forms, a more advanced subspecies, *M. meridionalis vestinus*, appears. This subspecies seems to represent a side branch in the evolutionary lineage of mammuttine, without descendents.

At the beginning of Galerian (about 0.8 m.a., Slivia faunal Unit) two new elephants appear in the peninsula, a primitive form of *E. antiquus* and "*M. trogontherii*". The first one, very abundant also in the assemblages of middle Galerian (Isernia Faunal Unit), seems to be the only one elephant in the late Galerian assemblage (Fontana Ranuccio Faunal Unit) of Central Italy and it becomes very common in the late Middle Pleistocene and in the early Late Pleistocene faunas. *E. antiquus* is very common during mild phases, but it is present on the whole peninsula also in the cooler ones. It survived, in fact, in Central and Southern Italy until beginning of last glacial period (latest substage 5a, stage 4) of isotopic oceanic scale).

M. "trogontherii" is very scarcely represented in the Galerian of Central Italy. At the end of Middle Pleistocene, the appearance of the elephants of *M. chosaricus/M. primigenius* group seems to be due to a new migratory phase, rather than to a local evolutionary change. The true *M. primigenius* (characterized by a very short and high skull, very twisted tusks and teeth with straight plates and thin and flexed enamel) is poorly represented in the Late Pleistocene assemblage of Central Italy and it seems to disappear during the colder phases of Late Wurm (stage 2 of isotopic oceanic scale).

PAROLE CHIAVE: Elephantidae (Mammalia), Plio/Pleistocene, Italia Centrale

KEY WORDS: Elephantidae (Mammalia), Plio/Pleistocene, Central Italy.

INTRODUZIONE

Le tre grandi linee di origine africana della sottofamiglia Elephantinae, rappresentate dai generi *Loxodonta* CUVIER, *Elephas* LINNAEUS e *Mammuthus* BURNET, appaiono già nettamente distinte nella biozona Omo I (*sensu* COPPENS, 1972) e potrebbero essersi differenziate in Africa Orientale già intorno a 4.5 m.a. fa (biozona Omo 0) (cf. BEDEN, 1979, 1980; COOKE &

(*)Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi "La Sapienza", Roma.

(**)Lavoro eseguito con il contributo finanziario MURST 60%, Ricerca d'Ateneo dell'Università "La Sapienza" (assegnazioni 1990-91-92) dal titolo "Biostratigrafia dell'Italia centrale", coordinatore A. FARINACCI.

MAGLIO, 1972; COPPENS *et alii*, 1978; MAGLIO, 1973). Secondo MAGLIO (1970, 1973), le tre linee avrebbero avuto origine dal genere *Primelephas* (*P. gomphoteroides* MAGLIO) del tardo Miocene e del Pliocene inferiore dell'Africa Australe, e la loro comparsa sarebbe stata pressoché contemporanea. BEDEN (1979), per contro, fa osservare che, mentre i generi *Elephas* e *Mammuthus* sono abbastanza vicini fra loro per caratteri cranici, il genere *Loxodonta* si discosta dai due precedenti in misura tale da lasciar supporre una sua precedente differenziazione dall'antenato comune. Tuttavia, nel caso si concordasse sull'effettiva appartenenza al genere *Mammuthus* dei resti del Pliocene inferiore dell'Africa Australe attribuiti alla specie *Mammuthus subplanifrons* (OSBORN)⁽¹⁾, l'ipotesi di una differenziazione precoce della linea loxodontina non può essere accettata senza riserve. Il primo rappresentante della linea loxodontina, limitata geograficamente all'Africa, è infatti *Loxodonta adaurora* MAGLIO, che è la specie più abbondante nei giacimenti della biozona Omo 0, ed è presente anche negli "Alia Tuff" della Formazione di Kubi Algi e a Mursi, giacimenti dove mancano le altre specie elefantine. Il genere *Elephas*, che tenderà a divenire la forma dominante già nel corso della biozona Omo 1, è per contro raro nella biozona Omo 0; *Elephas ekorensis* MAGLIO è presente infatti con scarsi resti solo a Ekora, Kanapoi e Logtham III, in associazione a *L. adaurora*. Alla fine della biozona Omo 0, negli "Hasuma Tuff" di Kubi Algi, farebbe già la sua comparsa *Elephas recki* DIETRICH, la cui linea evolutiva, distinta da quella di *E. ekorensis*, comprenderebbe cinque sottospecie (*Elephas recki brumpti* BEDEN, *Elephas recki shungurensis* BEDEN, *Elephas recki atavus* ARAMBOURG, *Elephas recki ileretensis* BEDEN e *Elephas recki recki* DIETRICH), che rappresenterebbero vari stadi di un processo evolutivo che ha interessato la specie per oltre 3 milioni di anni e che culminebbe, nel Pleistocene medio, con la comparsa di *Elephas iolensis* POMEL (cf. BEDEN, 1979, 1980). Da *E. ekorensis* derivano quindi due linee: la prima, riportata al sottogenere *Elephas* LINNAEUS, è presente in Asia con *Elephas planifrons* FALCONER & CAUTLEY, cui sono legati filogeneticamente *Elephas hysudricus* FALCONER & CAUTLEY e le forme che portano a *Elephas maximus* LINNAEUS; la seconda, riportata al sottogenere *Palaeoloxodon* MATSUMOTO, è rappresentata in Africa da *E. recki* e da questa linea si originano, a partire probabilmente da *E. r. shungurensis*, le forme eurasiatiche del gruppo di *Elephas namadicus* FALCONER & CAUTLEY - *Elephas antiquus* FALCONER & CAUTLEY⁽²⁾ (cf. PALOMBO, 1986 con bibliografia).

⁽¹⁾La specie "subplanifrons" venne inizialmente riferita al genere *Archidiskodon*, istituito per forme mammuttine a caratteri arcaici (molari larghi, a corona bassa, con poche lamine molto spaziate tra loro, smalto spesso, grossolanamente pieghettato, poche digitazioni apicali, mandibola allungata con sinfisi prominente). La specie viene considerata da OSBORN (1928, 1942) vicina allo stock originale degli Elefantidae e antenata degli *Archidiskodon* europei. L'appartenenza alla linea mammuttina di questa specie appare assai probabile (BEDEN, 1979; MAGLIO, 1973).

I rappresentanti villafranchiani della linea mammuttina vengono distinti da alcuni autori, per i loro caratteri arcaici, a livello generico (genere *Archidiskodon*) dalle successive forme del Pleistocene medio e superiore (genere *Mammuthus*). Le differenze fra i due gruppi, arcaico ed evoluto, peraltro strettamente legati filogeneticamente, sembrano giustificare piuttosto una separazione a livello sottogenerico.
⁽²⁾Secondo vari autori *Elephas antiquus* FALCONER & CAUTLEY, sarebbe sinonimo più recente di *E. namadicus* FALCONER. Le forme paleoloxodontine europee riferite alla prima specie e quelle asiatiche riferite alla seconda, mostrano indubbe affinità sia per caratteri dentari che per alcuni caratteri cranici, soprattutto quando si ten-

In Africa Orientale, rappresentanti del genere *Mammuthus* (*Mammuthus* sp., BEDEN, 1979) sono sicuramente presenti nei livelli inferiori della formazione di Hadar (biozona Omo 1), anche se non è da escludere la presenza del genere già in giacimenti riferibili alla biozona Omo 0 (cf. BEDEN, 1979; MAGLIO, 1973). I rapporti fra le forme eurasiatiche ed africane della linea mammuttina non trovano concordi i vari autori (cf. ad es. AGUIRRE, 1969; AZZAROLI, 1966, 1977a; BEDEN, 1979, 1986; MAGLIO, 1973); è comunque probabile che nel corso del Pliocene superiore, forme vicine a *Mammuthus africanavus* ARAMBOURG siano migrate attraverso l'Asia minore, verso l'Europa.

I primi rappresentanti della linea mammuttina giungono in Europa occidentale e in Italia in corrispondenza del deterioramento climatico dei 2.5 m.a. circa (cf. PALOMBO, nel volume con bibliografia), mentre la linea paleoloxodontina sembrerebbe diffondersi in Italia solo agli inizi del Pleistocene medio inferiore (intorno a 0.8 m.a. fa, Unità Faunistica di Slivia, cf. CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume, con bibliografia). Ad oriente, un paleoloxodontino primitivo, "*Elephas (Palaeoloxodon) turkmenicus*" (DUBROVO), è presente in Turkmenia sud-occidentale nel tardo Pleistocene inferiore/Pleistocene medio basale (DUBROVO & NIGAROV, 1990); IN EUROPA OCCIDENTALE *E. antiquus* è segnalato in associazioni calibrate con l'evento di Jaramillo⁽³⁾.

L'evolversi della linea mammuttina viene in genere considerato tipico esempio di gradualismo (evoluzione direzionale, anagenetica), anche se non tutti gli autori concordano sulla mancanza di fenomeni di cladogenesi e/o sulla definizione delle singole "cronospecie" e "cronosottospecie" (cf. LISTER, 1993, con bibliografia). La linea paleoloxodontina europea è rappresentata da un'unica specie, nell'ambito della quale non sono attualmente riconosciute sottospecie, eccezion fatta per la sottospecie endemica insulare *Elephas antiquus leonardii* (AGUIRRE) della Sicilia e, con dubbio, *Elephas antiquus platyrhynchus* GRAELLS, del Pleistocene medio della Spagna, di grande taglia con molari ipsodonti, ma a smalto spesso (AGUIRRE, 1969).

Le due linee filetiche si distinguono principalmente per caratteri del cranio, dei molari, delle difese, per la struttura del carpo e del tarso e per le proporzioni corporee. Nelle forme paleoloxodontine, ad esempio, adattate anche ad ambienti forestali più o meno aperti, le difese sono quasi dritte, debolmente ricurve verso il piano sagittale; il cranio, pertanto, ha uno sviluppo maggiore in senso antero-posteriore piuttosto che in altez-

ga conto dell'ampio campo di variabilità morfologica e dimensionale dei due gruppi di forme. Tuttavia, tenendo conto di una possibile diversa radiazione dei due gruppi, nonché della frammentazione dell'areale di diffusione (PALOMBO, 1986), si preferisce per il momento tenere ancora separate le due specie (cf. nel testo).

⁽³⁾AGUIRRE (1969) considera probabile un inserimento di "*Palaeoloxodon turkmenicus*" nella linea paleoloxodontina nell'ambito della quale potrebbe rappresentare una forma primitiva di *E. namadicus*.

Nelle faune del tardo Pleistocene inferiore calibrate con l'evento di Jaramillo, la forma elefantina più frequente è in genere *M. meridionalis*. *Elephas antiquus* è l'unico elefante segnalato a Soleihac (BONIFAY *et alii*, 1977), mentre a Dorst-Surae (Olanda) (interglaciale Baveliano della palinologia olandese, correlato con l'evento paleomagnetico di Jaramillo) sarebbe in associazione a *M. meridionalis*. (VAN KOLFSCHOTEN, 1990). La determinazione si basa su di un molare con caratteri non diagnostici; l'effettiva presenza nel giacimento dell'elefante antico necessiterebbe di ulteriori conferme.

za, i molari presentano proporzionalmente smalto alquanto spesso e meno pieghettato, le lamine sono meno numerose. I rappresentanti del genere *Mammuthus*, del Pleistocene medio e superiore, sono caratterizzati da crani ipsicefali e raccorciati, difese massicce e fortemente ricurve, molari ad alta frequenza laminare, con smalto sottile e pieghettato, arti posteriori relativamente corti; questi caratteri sono del resto in accordo con l'adattamento ad ambienti di steppa o di prateria arida.

In entrambe le linee, tuttavia, le tendenze evolutive, più accentuate per la linea mammuttina, portano essenzialmente ad un aumento dell'ipsicefalia, con parallelo accorciamento della mandibola, che tende a farsi proporzionalmente più alta; i molari tendono a divenire più ipsodonti, si ha un assottigliamento dello smalto con aumento delle pieghe, aumento del numero delle lamine ed un incremento della frequenza laminare e dell'indice di ipsodontia.

Il grado evolutivo raggiunto dagli elefanti della linea mammuttina, così come di quella paleoloxodontina, è individuabile in modo relativamente agevole quando si esaminino resti cranici, ma è assai difficile da stabilire nel caso i resti siano costituiti, come accade nella maggior parte dei casi, da molari isolati ed il campione non sia congruo ad un'analisi statistica. I molari degli elefanti, infatti, (sia nelle forme fossili che nei viventi) mostrano un'ampia variabilità sia per quanto concerne i caratteri morfologici che quelli biometrici, nonché un certo grado di dimorfismo sessuale: i molari delle femmine, per esempio, presentano, in genere, caratteri "più evoluti". Gli ultimi molari (M3) mostrano, in entrambi i sessi, caratteri relativamente "primitivi"; la frequenza lamellare e lo spessore dello smalto, inoltre, sembrano in qualche modo legati alla mole corporea e i molari di maggiori dimensioni mostrano, in genere, caratteri meno avanzati rispetto ad esemplari coevi di taglia inferiore. In particolare, come fatto osservare anche da LISTER & JOYSEY (1991), la frequenza laminare dipende non solo dal numero delle lamine presenti in un molare, ma anche dalle dimensioni del molare stesso e deve essere vista in relazione alla mole dell'esemplare.

IL GENERE *Mammuthus* (Fig. 1)

Agli inizi del Pretigliano, e già a partire da circa 2.6/2.5 milioni di anni fa, nelle faune europee si assiste ad un importante e significativo rinnovamento: le associazioni di tipo forestale scompaiono e nuove forme, caratteristiche di ambienti aperti, di savana o di prateria migrano da Oriente verso l'Europa occidentale e penetrano anche in Italia, diffondendosi in tutta la penisola. Si tratta di una somma di bioeventi di ampia portata definito da alcuni autori come "elephant-*Equus* event", che segna il passaggio fra le associazioni faunistiche delle Unità di Triversa (MN 16a) e di Montopoli (MN 16b) (AZZAROLI, 1983a, AZZAROLI *et alii*, 1988; cf. PALOMBO, in questo volume con bibliografia).

Questa seconda Unità, tipicamente rappresentata dalla fauna locale di Montopoli (Valdarno, Toscana, calibrata a circa 2.5 milioni di anni, LINDSAY *et alii*, 1980), comprende, nell'accezione originale (AZZAROLI, 1977b, 1983b), le faune del tardo Villafranchiano inferiore e differisce da quella di Triversa (Villafranchiano basale) essenzialmente per la scomparsa di *Ta-*

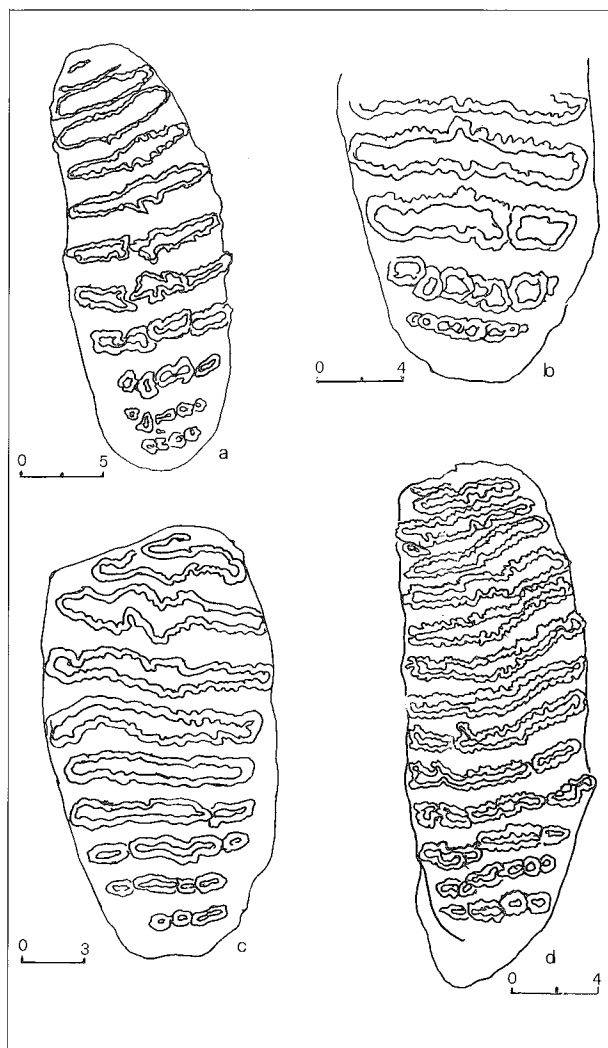


Fig. 1 - a) *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* (NESTI), M₃, Valdarno superiore (da WEITHOFER 1898, ridisegnato). b) *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis vestinus* (AZZAROLI), M₃, Madonna della Strada (Scoppito, l'Aquila), (da MACCAGNO, 1962a, ridisegnato). c) *Mammuthus (Mammuthus) "trogontherii"* (POHLING), M², Malagrotta, Roma (Formazione di Ponte Galeria), (da AMBROSETTI, 1967, ridisegnato). d) *Mammuthus (Mammuthus) "chosaricus"* DUBROVO, Via Flaminia Km 7,8, Roma, (da KOTSAKIS *et alii*, 1978, ridisegnato).

pirus arvernensis CROIZET & JOBERT e di "*Mammut*" *borsoni*, nonché per l'arrivo, fra gli altri, dei primi rappresentanti del genere *Equus* (*Equus livenzovensis* BAJGUSCEVA, uno stenonoide primitivo) e del sottogenere *Archidiskodon* (cf. PALOMBO, nel volume con bibliografia). I primi rappresentanti europei di quest'ultimo genere, riferiti da vari autori alla specie "*Archidiskodon gromovi*" ALEXEEVA & GARUTT (vedi nota 1) (cf. *inter alios* AGUIRRE, 1969; AZZAROLI, 1977a; AZZAROLI *et alii*, 1988), sono caratterizzati da molari a morfologia primitiva, larghi, scarsamente ipsodonti, con lamine spaziate e poco numerose, bassa frequenza laminare, smalto abbastanza spesso e grossolanamente pieghettato⁽⁴⁾.

⁽⁴⁾In base ai dati riportati da LISTER (1993, Fig. 2), i molari del campione di Khapry/Liventsovka sarebbero caratterizzati da una frequenza laminare assai variabile, da circa 4 a circa 6, con valori medi superiori a 4,5.

In Italia centrale, in Toscana, resti di mammiferi, fra cui elefanti, riferibili all'Unità di Montopoli, sono segnalati nel Valdarno inferiore, in depositi sia marini che di chiusura del ciclo; l'elefante di Gromov è presente anche nell'associazione faunistica di Montopoli con un frammento cranico comprendente parte degli alveoli, del palato e i due ultimi molari superiori larghi, con poche lamine (11), frequenza laminare inferiore a 4, smalto grosso (3,8-4,1), con poche pieghe larghe ed evidenti. Lo scheletro di un mammutino con caratteri primitivi è segnalato a Laiatico; i resti scheletrici, scoperti da RAMACCIONI (1936), provengono da sedimenti salmastri di età forse di poco più antica rispetto a quella dell'orizzonte fossilifero di Montopoli. Nel Valdarno inferiore, la maggior parte dei reperti ipoteticamente ascrivibili all'Unità di Montopoli sembra sia andata perduta ed i resti elefantini di cui si ha ancora documentazione sono piuttosto scarsi; è quindi pressoché impossibile conoscere il campo di variabilità morfologica e dimensionale di queste forme. Si può comunque osservare come, anche se i molari di "*M. (Archidiskodon) gromovi*" presentano mediamente morfologia "arcaica", le affinità con le forme più tarde sembrano assai strette, soprattutto quando si consideri l'ampia variabilità morfologica e dimensionale dei pochi molari di *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis* NESTI del Villafranchiano medio (Unità Faunistica di Saint Vallier e di Senèze, *sensu* TORRE *et alii*, 1992) e soprattutto di quelli tipici del Villafranchiano superiore (Unità faunistiche di Olivola e del Tasso, AZZAROLI, 1977b, 1983b) (cf. LISTER, 1993, Fig. 2). Le sole differenze nella morfologia dentaria non sembrano pertanto sufficienti a giustificare una separazione a livello specifico tra "*M. gromovi*" ed il suoi discendenti *M. meridionalis* aff. *meridionalis* del Villafranchiano medio e *M. meridionalis meridionalis* del Villafranchiano superiore. Secondo DUBROVO (1985), inoltre, la sostituzione verticale di Pd⁴/P⁴ osservabile nel cranio di "*M. gromovi*" di Livenzovska, sarebbe dovuta ad atavismo. D'altra parte, i caratteri peculiari del cranio di Livenzovska, sembrano dovuti quasi esclusivamente al restauro (comunicazione personale di I. DUBROVO). Sembrerebbe quindi possibile ipotizzare un rango tassonomico sottospecifico per l'elefante di Gromov⁽⁵⁾.

Elefanti con caratteri globali ancora relativamente arcaici, ma affini a quelli del tipico elefante di Nesti del Villafranchiano superiore del Valdarno, sono segnalati a Saint Vallier (Francia) (VIRET, 1954); in Italia centrale sembrano mancare resti riferibili a questa Unità (Unità Faunistica di Saint Vallier *sensu* TORRE *et alii*, 1992).

Nel tardo Villafranchiano medio (Unità Faunistica di Senèze, *sensu* TORRE *et alii*, 1992), *M. meridionalis* è presente in Europa con resti a morfologia cranica ancora relativamente arcaica e molari in cui, se aumenta la frequenza laminare, lo spessore dello smalto, moderatamente pieghettato, è molto variabile e in alcuni casi assai spesso (negli esemplari di Chilhac, Francia, età minima 1.9 m.a., la frequenza laminare varia tra 4,2 e 4,7, lo spessore dello smalto è in media

di circa 3,5, BOEUF, 1983, 1990). Nel Villafranchiano medio dell'Italia centrale, una forma confrontabile con *M. m. meridionalis* è segnalata a Costa San Giacomo (Lazio) (BIDDITTU *et alii*, 1979), in un'associazione con carattere nettamente più evoluto rispetto a quelle dell'Unità di Montopoli ed anche di Saint Vallier (*sensu* TORRE *et alii*, 1992), ma che conserva elementi arcaici non più presenti nell'Unità di Olivola. La fauna locale di Costa San Giacomo, vista la presenza di un rappresentante del genere *Canis* vicino a *Canis etruscus*, può ritenersi fra le più recenti del Villafranchiano medio (unità Faunistica di Senèze, *sensu* TORRE *et alii*, 1992) (cf. PALOMBO, in questo volume). I frammenti di molare dell'elefante di Costa San Giacomo (BIDDITTU *et alii*, 1979; SEGRE NALDINI & CASSOLI, 1993) hanno morfologia mediamente evoluta; sembrerebbero caratterizzati, infatti, da lamine separate da poco cemento, smalto non molto spesso, pieghettato con increspature regolari e non molto fitte, che si estendono su tutto il contorno della lamina. La scarsità dei resti rende tuttavia difficile, anche in questo caso, definire i campi di variabilità morfologica e dimensionale dei *Mammuthus* italiani del Villafranchiano medio superiore e definirne le reali relazioni tassonomiche rispetto a quelli del Villafranchiano superiore (Unità faunistiche di Olivola e del Tasso), riccamente rappresentati nel Valdarno superiore. Sulla base dei caratteri cranici della popolazione di Chilhac (BOEUF, 1990), non sarebbe da escludere, in via ipotetica, una differenziazione a livello sottospecifico tra le forme del Villafranchiano medio e quelle del Villafranchiano superiore, anche se questa ipotesi necessita di ulteriori supporti.

Resti tipicamente ascrivibili a *M. meridionalis meridionalis* fanno la loro comparsa e sono ampiamente diffusi anche in Italia centrale in corrispondenza di un nuovo e sensibile, se pur graduale, rinnovamento faunistico; questa serie di bioeventi, che vede il massiccio arrivo in Europa dall'Asia di varie forme fra cui *Canis etruscus* ("wolf event", AZZAROLI, 1983a; AZZAROLI *et alii*, 1988; TURNER, 1992 etc.), si verifica grosso modo in corrispondenza delle oscillazioni termiche che, circa 1.6 milioni di anni fa, portano all'irrigidimento climatico dell'Eburoniano, particolarmente sensibile nell'area mediterranea (cf. CALOI & PALOMBO, 1994a, nel volume; PALOMBO, 1994, nel volume).

Nel corso del Villafranchiano superiore, *M. meridionalis meridionalis* si diffonde in tutta la penisola ed è abbastanza comune sia in faune ascrivibili all'U.F. di Olivola che all'U.F. del Tasso. La specie è tuttavia scarsamente rappresentata nella ricca fauna di Olivola (Val di Magra, Toscana), mentre più numerosi sono i ritrovamenti nel Valdarno superiore; due scheletri pressoché completi ascrivibili a questa specie provengono, ad esempio, dalle "Argille di Figline" (seconda fase lacustre del Valdarno superiore, Gruppo di Montevarchi, AZZAROLI & LAZZERI, 1977; Argille di Ascione, ABBATE, 1983) affioranti a Matassino (Unità di Olivola) (AMBROSETTI *et alii*, 1980). Recenti indagini paleomagnetiche collocano la fauna di Matassino o alla fine dell'evento di Olduvai, o in epoca immediatamente successiva (TORRE *et alii*, 1993). L'elefante di Nesti è segnalato anche in varie località in cui affiorano le "Sabbie del Tasso", soprastanti le "Argille di Figline", e segnatamente nei livelli sabbiosi con lenti conglomeratiche (Formazione di Oreno, ABBATE, 1983) di Casa Frata, da cui proviene un'associazione che, se pur priva di qualche forma caratteristica, è considera-

⁽⁵⁾Si ricorda che MAGLIO (1973), riconosce nell'ambito di *M. meridionalis*, tre "stadi evolutivi": di Laiatico, di Montevarchi e di Bacton cui andrebbero rispettivamente riferite (fra le altre) le forme di Laiatico, Montopoli e del "Pretigliano" dell'Olanda; del Valdarno, Senèze e Chagny; ed infine di Farneta, L'Aquila, Forest Bed e Voigstedt.

ta tipicamente rappresentativa delle faune dell'Unità del Tasso (BORSELLI *et alii*, 1980; DE GIULI & MASINI, 1987). Resti riferibile alla stessa Unità sono presenti anche in varie località del Valdarno e dubitativamente in Val di Chiana (AMBROSETTI *et alii*, 1980; DE GIULI & MASINI, 1987; cf. CALOI & PALOMBO, 1994a, nel volume). Varie segnalazioni di *M. meridionalis*, si hanno anche per il Lazio (vedi ad esempio Fontana Acetosa, cf. CALOI & PALOMBO, 1994a, nel volume), ma non sempre è nota la posizione stratigrafica dei resti, né la loro consistenza consente di individuarne con precisione il livello evolutivo. Durante il Villafranchiano superiore, è peraltro osservabile, all'interno delle popolazioni di *M. meridionalis*, un aumento delle dimensioni corporee, dell'ipsicefalia e, nei molari, un incremento dell'altezza della corona e del numero delle lamine, che tendono a divenire più fitte, a diminuire il loro sviluppo antero-posteriore e a ridurre lo spessore dello smalto.

Alla fine del Villafranchiano (Unità faunistica di Farneta, AZZAROLI, 1977b, 1983b) (cf. CALOI & PALOMBO, 1994a, nel volume, con bibliografia), queste tendenze evolutive si concretizzano con la comparsa della sottospecie a carattere più avanzato *Mammuthus (Archidiskodon) meridionalis vestinus* (AZZAROLI). Il tipo della specie è lo scheletro pressoché completo rinvenuto in località Madonna della Strada (Scoppito, L'Aquila), negli orizzonti sabbiosi del "complesso fluvio-lacustre inferiore" del lago aquilano (MACCAGNO, 1962a), in una fauna a *Mimomys savini*. Questa sottospecie è caratterizzata da una marcata ipsicefalia cranica, superiore anche a quella che mediamente caratterizza i primi rappresentanti del gruppo di *Mammuthus (Mammuthus) "trogontherii"* (POHLIG)⁽⁶⁾. Altri elementi differenziano la forma dell'Aquila rispetto a quelle del Valdarno: gli alveoli sono robusti, ravvicinati, a decorso subparallelo, le difese lunghe e piuttosto slanciate, la mandibola tozza, corta e alta (AZZAROLI, 1966), i molari, soprattutto i superiori, mostrano caratteri relativamente più evoluti per andamento delle lamine, tipo di pieghe e soprattutto spessore dello smalto (2,4 mm negli M³), la frequenza non è particolarmente alta (5 negli M³); la taglia è rilevante, gli arti posteriori sono raccorciati. Nell'ipotesi di una derivazione degli elefanti del gruppo di *M. "trogontherii"* da *M. meridionalis*, questa sottospecie sembra rap-

presentare un "ramo divergente", presumibilmente a carattere endemico, estintosi senza lasciare discendenti.

M. meridionalis vestinus è segnalato in varie associazioni del tardo Pleistocene inferiore (cf. CALOI & PALOMBO, 1994a, nel volume, con bibliografia). Resti riportabili a questa sottospecie sono segnalati in alcune località dell'Italia centrale, quali la Val di Chiana, il Mugello e la Conca di Rieti; in Umbria (Pietrafitta) è segnalata una forma affine a *M. meridionalis*, non ancora studiata analiticamente, che AMBROSETTI *et alii* (in preparazione) riferiscono a *M. m. vestinus*; nelle Marche, a Colle Curti, in una fauna considerata precedente all'evento di Jaramillo, i resti elefantini, inizialmente riferiti a *M. meridionalis*, sono attualmente genericamente riferiti a *Elephas* sp. (ALBIANELLI *et alii*, 1993; AMBROSETTI *et alii*, 1977; AMBROSETTI *et alii*, 1987; AZZAROLI, 1977b; BORSELLI *et alii*, 1988; CAVINATO *et alii*, 1990; DE GIULI, 1987; MASINI *et alii*, in stampa). Da Redicicoli (Roma) provengono alcuni molari a carattere non particolarmente evoluto (frequenza laminare 5, spessore dello smalto 2,5/3; pieghe regolari, non molto fitte); in questa associazione, ipoteticamente riferita allo stadio isotopico 23, sono segnalate alcune forme "galeriane" (bisonte, megacerino), che compaiono nelle associazioni più recenti del tardo Pleistocene inferiore (cf. CALOI & PALOMBO, 1990; 1994a, nel volume). Sporadici resti, che presentano alcune affinità con *M. meridionalis*, sono segnalati in varie località dell'Italia centrale; in alcuni casi i molari hanno caratteri meno evoluti che nella sottospecie *M. m. vestinus* (CALOI & PALOMBO, 1988, 1990), ma l'entità dei resti, spesso pochi pezzi isolati, non consente di valutare con certezza il significato di queste forme ed i loro rapporti con il tipico *M. m. vestinus*.

Nel tardo Pleistocene inferiore e nelle fasi di rinnovo faunistico che segnano il passaggio al Galeriano, le popolazioni della linea mammutina sembrano essere caratterizzate da una sensibile variabilità morfologica, soprattutto dei molari; la comparsa di forme a caratteri evoluti sembra essere regionalmente differenziata nel tempo, mentre persistono morfotipi a carattere arcaico. TUCCIMEI (1891), ad esempio, segnalava *M. meridionalis* a Campo del Merlo (Formazione di Ponte Galeria, Roma cf. AMBROSETTI, 1967). Successivamente il molare, fortemente usurato e di difficile attribuzione anche generica, veniva riferito da AMBROSETTI (1967) e da PALOMBO (1986), pur con dubbio, ad una forma arcaica di *E. antiquus*, mentre AGUIRRE (1969) confermava l'attribuzione a *M. meridionalis*. Il molare di Campo del Merlo mostra, peraltro, alcune affinità con un molare del Pleistocene inferiore di Israele (Oubeidiyeh), riferito da BEDEN a *M.m. cf. tamenensis* (BEDEN, 1986, Fig. 3B)⁽⁷⁾.

Vari autori ipotizzano, del resto, l'esistenza di varie sottospecie di *M. meridionalis* a caratteri evoluti, sia in faune del tardo Pleistocene inferiore che del Pleistocene medio inferiore dell'Europa occidentale ed orientale, e del Medio Oriente⁽⁸⁾. In Europa occiden-

⁽⁶⁾Secondo vari autori (cf. *inter alios* AGUIRRE, 1969; KOTSAKIS *et alii*, 1978; MAGLIO, 1973) *M. trogontherii* sarebbe sinonimo più recente di *Mammuthus armeniacus* FALCONER, specie fondata per un molare proveniente dall'Armenia (che presenta caratteri relativamente evoluti rispetto alle forme tipiche del Pleistocene medio inferiore riferite a *M. trogontherii*) e a cui lo stesso autore della specie riferisce in seguito anche vari molari di giacimenti europei. Il campo di variabilità morfologica e dimensionale di queste forme è assai ampio e giustificerebbe il loro riferimento ad un'unica specie (*M. armeniacus*), denominazione del resto usata nella maggior parte dei recenti lavori di sintesi riguardanti faune pleistoceniche. Recentemente ADAM (1988) contesta tale opinione, ritiene le due specie distinte e ne designa i rispettivi lectotipi (cf. anche KAHLKE, 1990). In realtà il materiale riferito a *M. trogontherii* e a *M. armeniacus* necessiterebbe di una approfondita revisione, anche per una migliore definizione sistematica delle forme del Pleistocene medio inferiore riferite a sottospecie avanzate di *M. meridionalis*. Nella presente nota, in attesa di un riassetto di tutte queste forme e tenendo anche conto dei caratteri peculiari del tipo di *M. armeniacus*, si preferisce utilizzare la denominazione "*M. trogontherii*" per le forme europee. Si ricorda inoltre che da alcuni autori la specie "*trogontherii*", o la sottospecie nominale corrispondente allo stadio evolutivo più arcaico, vengono ascritte, al genere *Archidiskodon*. (cf. KOTSAKIS *et alii*, 1978; LISTER, 1989).

⁽⁷⁾Secondo AGUSTI (1991), il giacimento di Ubeidiya sarebbe riferibile al Pleistocene medio, in quanto l'arvicolide in esso presente *Microtus (Allophaiomys) jordanicus* (HAAS) (peraltro già attribuito al genere *Arvicola*) sarebbe un discendente di *M. (Allophaiomys) burgondiae*.

⁽⁸⁾Nel Nord Africa, alla fine del Pleistocene inferiore, è presente, inoltre, una forma a caratteri dentari peculiari, "*Mammuthus moghrebiensis*" ARAMBOURG, che BEDEN (1986) considera rappresentante più evoluto di una linea esclusivamente africana, mentre MAGLIO (1973) la riferisce ad un *M. meridionalis* del "Bacton stage".

tale, ad esempio, COPPENS & BEDEN (1982) istituiscono la sottospecie "*Mammuthus meridionalis depereiti*" COPPENS & BEDEN, per l'elefante di Saint Prest (Francia), i cui molari rappresenterebbero uno stadio evolutivo intermedio tra *M. meridionalis meridionalis* e *Mammuthus meridionalis cromerensis* (DEPERET & MAYET) (Pontier, Francia, DEPERET & MAYET, 1923). I molari riferiti a quest'ultima forma galeriana sono fortemente ipsodonti, a smalto fittamente pieghettato e dovrebbero rappresentare i morfotipi terminali della linea evolutiva del sottogenere *Archidiskodon* in Europa occidentale. Sottospecie a carattere locale, avvicinati a *M. m. cromerensis* per grado evolutivo, sarebbero presenti anche a Voigstedt ("*Mammuthus meridionalis voigstedtensis*" (DIETRICH) (DIETRICH, 1958) (= *M. meridionalis* "Bacton stage", MAGLIO, 1973) e nei Carpazi ("*Mammuthus meridionalis uromensis*" (VOROS), (VOROS, 1979). In Grecia è segnalato "*Mammuthus meridionalis archaichus*" (DEPERET & MAYET), considerato discendente di "*Mammuthus meridionalis proarchaicus*" MELENTIS (TSOUKALA, 1992). Bisogna tuttavia osservare che nel caso si disponga solo di molari isolati ed il campione non sia statisticamente significativo, è assai arduo poter stabilire con certezza l'appartenenza dei resti a forme molto avanzate di *M. meridionalis* piuttosto che ai primi rappresentanti del gruppo di *M. "trogontherii"* che fanno la loro comparsa in Europa occidentale ed in Italia nel Pleistocene medio, quando si hanno ancora sporadiche segnalazioni di *M. meridionalis*. La validità delle varie sottospecie galeriane di *M. meridionalis* è pertanto dubbia e necessita di ulteriori apporti. Recentemente, MALEZ & LENARDIC-FABIC (1988), istituiscono la sottospecie "*Mammuthus meridionalis adriaticus*" MALEZ & LENARDIC-FABIC per un terzo molare ed un femore frammentario provenienti da depositi sottomarini dell'Adriatico settentrionale (tra le isole di Rab e Lagani, Croazia), che vengono riferiti alla zona a *Pseudoemiliana lacunosa* (NN 19, all'incirca tra 0,9 e 0,5-0,48 m.a.). Il molare ha caratteri mediamente evoluti (frequenza laminare 5,5, spessore dello smalto 2,8, indice di ipsodontia 2,76, MALEZ & LENARDIC-FABIC, 1988), che non escludono un riferimento a *E. antiquus*, ma i resti sono troppo scarsi per definirne la precisa posizione tassonomica.

I legami filettici di *M. "trogontherii"* con *M. meridionalis* sono da ricercarsi nell'Europa orientale dove, nel complesso faunistico del tardo Pleistocene inferiore di Taman (Russia sudoccidentale), è segnalato *Mammuthus meridionalis tamanensis* (DUBROVO), ultimo rappresentante della linea orientale di *M. meridionalis*, caratterizzata, secondo BEDEN (1986), da un aumento del numero delle lamine soprattutto in M^1 e M^3 . I molari di *M. meridionalis tamanensis* presentano ampia variabilità morfologica e dimensionale, il che potrebbe far supporre una linea in espansione, nell'ambito della quale si originerebbe *M. "trogontherii"*. Secondo LISTER (1993), è possibile che *M. meridionalis* si sia differenziato in popolazioni locali e che *M. trogontherii* si sia originato, per un processo di dinamica intraspecifica, da una di queste popolazioni a caratteri relativamente poco evoluti, quale, e per l'appunto, quella di Siniaya Balka (complesso di Taman, 1,2-1,0 m.a, VANGENGELM *et alii*, 1991 *fi-de* LISTER, 1993), i cui molari hanno indice di ipsodontia intermedio tra quello del tipico *M. meridionalis* e del tipico *M. trogontherii* (LISTER, 1993, Fig.

2)⁽⁹⁾. Non esiste pertanto alcun legame filettico fra le forme italiane del tardo Pleistocene inferiore riferite a *M. m. vestinus* e il nuovo immigrante *M. "trogontherii"*. Un mammuttino affine a *M. "trogontherii"* è già segnalato in associazioni riferibili all'Unità faunistica di Slivia (Monte Tenda, Veneto, MASINI *et alii*, in stampa). Questa specie, adattata ad ambienti di stepa e di prateria, è scarsamente rappresentata nelle associazioni galeriane dell'Italia centrale (Ponte Galeria, Unità Faunistica di Isernia, cf. CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume) e sembra mancare nelle associazioni del tardo Pleistocene medio inferiore dell'Italia centrale (U.F. di Fontana Ranuccio, *sensu* CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume). Non è agevole, pertanto, riconoscere eventuali legami filettici che uniscano queste forme agli elefanti del gruppo di *Mammuthus "chosaricus"* DUBROVO - *Mammuthus primigenius* (BLUMENBACH), che compaiono in Italia alla fine del Pleistocene medio superiore (cf. CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume).

Si ammette, in genere, che *M. "trogontherii"* evolva verso il gruppo più avanzato attraverso una serie di morfotipi intermedi. I cambiamenti più significativi sono rappresentati da un aumento in altezza dei molari, incremento del numero e della frequenza laminare, lamine a decorso più rettilineo con riduzione dell'andamento "nastriforme", smalto più sottile e finemente pieghettato, cranio più alto e raccorciato, difese tendenzialmente più divergenti e più ricurve, prima verso l'alto e poi verso il piano sagittale. Si è a lungo discusso su legami filettici, modalità di differenziazione, identità specifica o sottospecifica, di quelle forme mammuttine, intermedie, per grado evolutivo, tra i tipici *M. "trogontherii"* i tipici *M. primigenius* (cf. *inter alios* AGUIRRE, 1969; DUBROVO, 1966, 1977; GROMOV & GARUTT, 1975; KOTSAKIS *et alii*, 1978 con bibliografia; MAGLIO, 1973). L'esistenza di una forma a sé stante non è accettata da varia autori, secondo LISTER (1989), ad esempio, una rapida transizione tra lo "stock" di *M. trogontherii* e quello di *M. primigenius* avrebbe luogo in Europa nel Pleistocene medio inferiore e non si avrebbe documentazione di tipi intermedi quali ad esempio e per l'appunto le forme ascritte a *M. "chosaricus"*. LISTER (1993), basandosi sull'esame dei caratteri biometrici dei molari, fa tuttavia osservare come nelle forme più recenti della linea mammuttina, dall'autore ascritte a *M. primigenius*, a partire da circa 0,5 m.a., si abbia una sorta di "stasi dinamica" del processo evolutivo e come sia possibile riconoscere due distinti gruppi di campioni: il più primitivo (tra 0,4 e 0,2 m.a.) compare in fasi temperate e in ambienti almeno parzialmente arborati, il più evoluto (dopo 0,2

⁽⁹⁾E' opportuno osservare come nel complesso faunistico di Olyorian (superzona di Olyorian, SCHER, 1987 con bibliografia), nei due orizzonti fossiliferi di Chukochyan e Akanian (all'incirca correlabili rispettivamente con il tardo Villafranchiano ed il primo Pleistocene medio, AZZAROLI 1983a, SCHER, 1987) del Chukochyan e del Krevkovka River (Siberia di Nord Est), sono segnalate due forme, rispettivamente meno (sp. 1) e più (sp. 2) evoluta, appartenenti al nuovo genere *Arctelephas* SCHER (SCHER, 1987). I molari di questa linea ad affinità mammuttina, pur nella loro peculiarità, mostrano alcune apparenti analogie con alcuni dei morfotipi a carattere avanzato di "*M. trogontherii*" figurati da POHLIG (1892). Una fauna affine a quella del Chukochyan River è segnalata in America Settentrionale (Yukon settentrionale) (cf. SHER, 1992). Le relazioni tra *Arctelephas*, i *Mammuthus* del Nord America ed i *Mammuthus* del Galeriano dell'Europa permangono tuttavia da chiarire.

m.a.) in fasi piú fredde, in cui predominano ambienti aperti. L'esame dei soli caratteri dentari non consente, a parere della scrivente, di derimere la questione relativa all'esistenza di una cronospecie intermedia tra *M. "trogontherii"* e *M. primigenius*, in quanto morfologie arcaiche possono comparire anche in popolazioni dell'ultimo glaciale, tipicamente ascrivibili a *M. primigenius* e valori massimi di ipsodontia sembrano aversi già nel Pleistocene medio inferiore (Mosbach III, cf. LISTER, 1993, Fig. 2, Tab. 1). D'altra parte, a partire dal Pleistocene medio superiore, sono segnalate, in Europa occidentale ed ad Oriente, forme di mole relativamente grande, a caratteri cranici evoluti, ma non comparabili a quelli dei mammut dell'ultimo glaciale, e morfologia dei molari in genere relativamente arcaica (cf. KOTSAKIS *et alii*, 1978). Sebbene il quadro sistematico e l'inserimento cronologico delle cosiddette "forme intermedie" non siano ancora definiti con chiarezza, sembrerebbe comprovata l'individualità tassonomica di popolazioni mammuttine, che presentano nel loro insieme un carattere piú arcaico rispetto a quelle tipicamente ascrivibili a *M. primigenius*. Queste forme sono state avvicinate da KOTSAKIS *et alii* (1978) alla forma di Cherni Jar (Khasar), per altro non ben definita, "*M. trogontherii chosaricus*", poi elevata a rango di specie (cf. KOTSAKIS *et alii*, 1978, per la discussione). In attesa di una revisione e ridefinizione di *M. "chosaricus"* e delle forme affini, in questa nota si utilizza la dicitura gruppo di *M. "chosaricus"-M. primigenius* per indicare le forme mammuttine arcaiche e pienamente evolute del Pleistocene medio superiore e superiore.

La comparsa in Italia di elefanti del gruppo di *M. "chosaricus"/M. primigenius* nel tardo Pleistocene medio superiore, sembra sia da imputarsi ad una nuova fase migratoria, da correlarsi presumibilmente con i prodromi della fase di raffreddamento climatico dello stadio 6 della scala isotopica oceanica (glaciazione di Wart, KUKLA, 1977), piuttosto che con fenomeni di evoluzione in loco.

Un cranio pressoché completo di *M. "chosaricus"* (= *M. primigenius* in PALOMBO, 1972), e un esemplare di cui sono conservati gli alveoli con le difese, una mandibola, nonché alcuni resti dello scheletro postcraniale (KOTSAKIS *et alii*, 1978), sono segnalati in due giacimenti della Via Flaminia, nelle vicinanze di Roma, in depositi presumibilmente correlabili con le ultime oscillazioni dello stadio 7 o con lo stadio 6. Allo stesso intervallo temporale è forse riferibile anche il cranio di *M. "chosaricus"* di Tarquinia (= *E. primigenius*, AMBROSETTI, 1964), che tuttavia sembra presentare alcuni caratteri piú avanzati, mole inferiore ed una piú accentuata curvatura delle difese. Gli esemplari italiani riferiti a *M. "chosaricus"* presentano caratteri cranici piuttosto evoluti cui si associano caratteri dei molari relativamente arcaici. I crani sono raccorciati, ipsicefali, il bordo interno ed esterno degli alveoli delle difese tendono ad avere andamento subparallelo; la mandibola è piuttosto alta e corta, con condili poco ruotati in avanti; i molari hanno numero e frequenza delle lamine, nonché grado di ipsodontia comparabili a quelli dei tipici *M. "trogontherii"*, ma lo smalto tende ad essere piú sottile ed increspato, le lamine hanno andamento meno nastriforme; nelle difese può essere presente un debole avvolgimento elicoidale; la mole è ancora rilevante. L'attribuzione specifica è piú difficile nel caso di molari isolati, visto l'ampio campo di variabilità morfologica e biometrica dei molari delle popolazioni

mammuttine del Pleistocene medio superiore e superiore. Molari isolati con caratteri affini a quelli considerati propri di *M. "chosaricus"*, sono segnalati anche nella Pianura Pontina (Campo Verde, = *M. primigenius* MAZZA *et alii*, 1992; stadio 7, CALOI *et alii*, in stampa), nella Conca di Sulmona (= *M. trogontherii*, LEUCI & SCORZIELLO, 1974; *M. chosaricus*, ESU *et alii*, 1992) e a Capri (Pleistocene medio superiore, CAPASSO BARBATO & GLIOZZI, in stampa); ancor piú incerto risulta l'avvicinamento a *M. "chosaricus"* dei molari della Val di Nievole (RICCI, 1901a) (cf. KOTSAKIS *et alii*, 1978).

Resti sicuramente attribuibili al "vero" *M. primigenius* non sono molto abbondanti nelle associazioni del Pleistocene superiore italiano, ma la specie deve aver avuto un'ampia diffusione geografica, dal momento che è segnalata anche al Sud della penisola (VAUFREY, 1927).

In Italia centrale, molari con alta frequenza laminare, smalto sottile e fittamente pieghettato sono presenti nella fauna proveniente dai "ciottoli di Maspino" (dintorni di Arezzo) (RICCI, 1901b), che sembra almeno in parte correlabile con lo stadio 4 e quindi con gli inizi dell'ultimo glaciale (cf. CALOI & PALOMBO, 1994c, nel volume, con bibliografia). All'incirca nello stesso intervallo temporale, *M. primigenius* è inoltre segnalato nella Pianura Pontina (Canale delle Acque Alte), e persiste in Toscana nei livelli C + D di Buca della Iena (stadio 3 pre-Hengelo) (CALOI & PALOMBO, 1994c, nel volume, con bibliografia).

Durante le fasi rigide della fine dell'ultimo glaciale (stadio 2 della scala isotopica oceanica), *M. primigenius* sembra non essere piú presente nell'Italia centrale, e non è neppure certa la sua presenza al Nord della penisola sia nel Pleniglaciale superiore che nel Tardiglaciale.

b) IL GENERE *Elephas* (Fig. 2)

Agli inizi del Pleistocene medio, un altro elefante compare nelle associazioni a carattere prevalentemente temperato dell'Italia: *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* FALCONER & CAUTLEY. Gli elefanti paleoloxodontini, considerati generalmente come forme adattate a climi caldi o temperato-caldi e di foresta, migrano, presumibilmente nel corso del Villafranchiano medio superiore dall'Asia Minore verso l'Europa (dove si originano le popolazioni tradizionalmente ascritte a "*E. antiquus*") e verso l'Asia orientale (dove danno origine alle popolazioni tradizionalmente riferite a "*E. namadicus*" FALCONER) (PALOMBO, 1986, con bibliografia). Le popolazioni europee ed asiatiche mostrano strette affinità e, secondo alcuni Autori (cf. ad esempio MAGLIO, 1973), *Elephas antiquus* sarebbe un sinonimo piú recente di *Elephas namadicus*. Secondo AGUIRRE (1969), i molari di *E. namadicus* sarebbero difficilmente distinguibili da quelli di *E. antiquus* e se ne differenzierebbero essenzialmente per una maggiore ipsodontia, larghezza e frequenza laminare. Tuttavia, vista la grande variabilità morfologica all'interno delle singole popolazioni, tali caratteri da soli non giustificerebbero una distinzione a livello specifico. Le due forme sono state tenute distinte anche in considerazione di supposte differenze craniche (CALOI *et alii*, 1980). Recentemente, tuttavia, in depositi del Pleistocene medio superiore dei dintorni di Roma (ANZIDEI

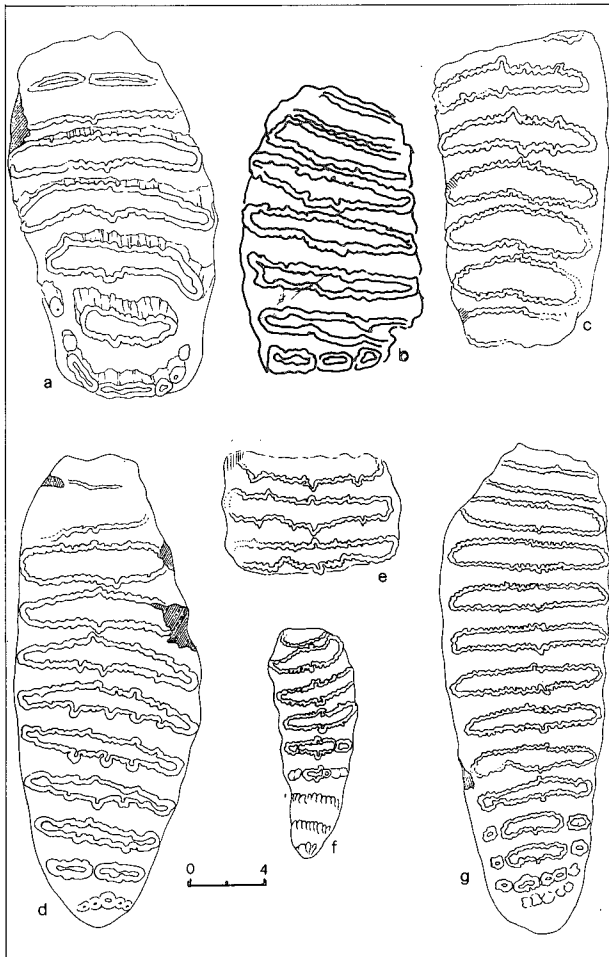


Fig. 2 - a) ? $M^{2/3}$, Campo del Merlo, Roma (Formazione di Ponte Galeria. b-g) *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* FALCONER & CAUTLEY; b) M^2 , Muratella di Mezzo, Roma (formazione di Ponte Galeria); c) M^3 , Castel di Guido, Roma; d) M^3 , Tufello, Roma; e-f) Sedia del Diavolo, Roma: e) D_3 , f) frammento di molare superiore; g) M^3 , terrazzi alluvionali dell'Aniene, Roma. (Da PALOMBO, 1986, ridisegnati).

et alii, 1989), sono stati individuati, ma non ancora recuperati, crani, non deformati di "*Elephas antiquus*", che sembrano presentare indubbe affinità con quelle delle forme asiatiche. Su base morfologica, sarebbe pertanto ipotizzabile una identità specifica dei due gruppi, europeo ed asiatico, anche se alcune ipotesi circa l'origine e la diffusione di queste forme possono contraddire tale tesi (cf. PALOMBO, 1986 con bibliografia). Tenendo conto dell'ampia distribuzione geografica dei paleoloxodontini eurasiatici, nonché della loro notevole variabilità sia morfologica che dimensionale, sembrerebbe possibile una distinzione (? livello sottospecifico) delle forme europee ed eurasiatiche. In attesa di un riesame di queste forme si mantiene per il momento la denominazione di "*E. antiquus*" per gli esemplari europei.

Nei giacimenti dell'Italia centrale, *E. antiquus* è rappresentato, nella maggioranza dei casi, da molari isolati, da difese o da porzioni e frammenti dello scheletro postcraniale; i crani sono scarsamente rappresentati, spesso deformati e in alcuni casi appartengono a individui giovani (Riano (Roma), MACCAGNO, 1966b; MASTRORILLI, 1965; Fonte Campanile e Grotte Santo Stefano (Viterbo), TREVISAN, 1948; Pignataro Interamna (Cassino), D'ERASMO & MONTCHARMONT ZEI,

1955). Nella maggior parte dei casi in cui la documentazione si basa su resti dentari, il numero dei reperti non consente di valutare su base statistica il reale livello evolutivo raggiunto dalla popolazione. Tuttavia, alcune tendenze evolutive possono essere evidenziate comparando fra loro gruppi di molari del Pleistocene medio inferiore, del Pleistocene medio superiore e del Pleistocene superiore. Le modificazioni più significative sono per altro analoghe a quelle rilevabili in altri gruppi elefantini: assottigliamento dello smalto, aumento della frequenza laminare, aumento dell'altezza della corona etc. Possono, tuttavia, essere riconosciuti anche alcune altre modificazioni: le pieghe dello smalto divengono più regolari, più fitte e si sviluppano anche sui bordi linguale e labiale delle lamine, il pilastro centrale si riduce e il contorno delle lamine sulla superficie di abrasione tende a divenire più regolarmente ovale con riduzione della espansione mediana "loxodonte". Queste tendenze evolutive sembrano essersi stabilizzate nelle popolazioni dell'ultimo interglaciale (PALOMBO, 1986).

Fra i pochi resti attribuiti ad *E. antiquus* del Pleistocene medio inferiore dell'Italia centrale (Unità faunistica di Isernia, *sensu* CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume) si possono ricordare i molari isolati della Formazione di Ponte Galeria (Roma) (CONATO et alii, 1980) (Muratella di Mezzo), di Monte Oliveto (Toscana) e la popolazione a carattere arcaico di Isernia (Molise), non ancora studiata analiticamente. Alcuni molari di antiche collezioni rinvenuti nell'attuale area urbana di Roma, per i quali non è possibile un preciso inserimento cronostratigrafico (Tufello, Via dell'Impero e materiale inedito del Museo di Paleontologia di Roma), sono presumibilmente di poco più recenti, dal momento che sono presenti morfotipi a morfologia più avanzata, caratterizzati da pieghe dello smalto ad andamento arrotondato e distribuite in modo relativamente regolare. Un morfotipo peculiare, caratterizzato da pieghe dello smalto relativamente aguzze, meno regolari e con corona alquanto stretta, è presente nella popolazione elefantina del Galeriano superiore di Fontana Ranuccio (Anagni, Frosinone) (Unità Faunistica di Fontana Ranuccio *sensu* CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume), che presenta nel suo insieme caratteri alquanto evoluti (cf. PALOMBO, 1986).

Con il Pleistocene medio superiore, tendono ad affermarsi nei molari alcuni caratteri evoluti quali riduzione delle strozzature laterali e delle retroflessioni delle lamine, aumento della frequenza laminare e della piegatura dello smalto, che, tuttavia si mantiene relativamente spesso. Questi caratteri sono rilevabili in vari esemplari provenienti da orizzonti o facenti parte di associazioni della campagna romana, correlabili con lo stadio 9 della scala isotopica oceanica, quali ad esempio La Polledrara di Cecanibbio, Malagrotta, Castel di Guido, Via Aurelia, Torre in Pietra (serie limnosalmatra inferiore), Riano (Roma), Grotte Santo Stefano e Fonte Campanile (Viterbo) (CALOI & PALOMBO, 1988; cf. CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume, con bibliografia). La variabilità si mantiene tuttavia molto alta e non tutti i caratteri tendono ad affermarsi contemporaneamente nelle diverse popolazioni (cf. PALOMBO, 1986).

Fra le popolazioni che presentano molari con i caratteri più avanzati si possono citare quelle della fauna locale di Sedia del Diavolo (CALOI et alii, 1980), generalmente considerata correlabile con la fine dello sta-

dio 9 (CALOI & PALOMBO, 1988), ma che su base faunistica (abbondanza del daino di tipo moderno) dovrebbero essere riferite allo stadio 7, come sembra dimostrato anche da nuovi dati stratigrafici (cf. CALOI *et alii*, in stampa). Fra i molari di Sedia del Diavolo sono presenti esemplari caratterizzati da lamine con smalto relativamente sottile a pieghe fitte, piuttosto regolari, poco sporgenti rispetto al contorno ideale della figura di abrasione e che tendono ad estendersi anche sui margini labiale e linguale della lamina. I molari dell'associazione di Vitinia (Formazione di Vitinia, CALOI *et alii*, 1983), pur provenendo da un orizzonte ritenuto correlabile con lo stadio 7 (cf. CALOI & PALOMBO, 1994b, nel volume b; CALOI *et alii*, in stampa), sembrerebbero nel complesso più evoluti.

Agli inizi del Pleistocene superiore, durante l'ultimo interglaciale, *E. antiquus* è segnalato nella maggior parte delle principali associazioni dell'Italia centrale (cf. CALOI & PALOMBO, in stampa) ed anche se i resti sono per lo più poco numerosi, si può osservare una tendenza alla diminuzione della variabilità ed al progressivo stabilizzarsi delle diverse tendenze evolutive, anche se morfologie "arcaiche" possono ancora essere riconosciute, specialmente nei terzi molari degli individui di grande mole.

E. antiquus è molto comune in condizioni climatiche miti, ma continua ad essere presente anche quando il clima tende a farsi più fresco. È segnalato infatti in varie associazioni della Toscana e del Lazio correlate con il sottostadio 5a e sembra persistere nella pianura Pontina anche agli inizi dell'ultimo glaciale (stadio 4) (cf. CALOI & PALOMBO, in stampa). L'affermarsi delle condizioni climatiche fredde ed aride determina la scomparsa definitiva di questa specie dall'Italia peninsulare.

CONCLUSIONI

Sebbene gli elefanti della linea mammutina e paleoloxodontina siano in genere abbastanza frequenti in Italia ed anche in Italia centrale, la conoscenza dei campi di variabilità morfologica e dimensionale delle singole forme è ancora incompleta e vari dubbi esistono in merito al loro assetto sistematico. La prima fase di diffusione del tardo Villafranchiano inferiore, che vede l'arrivo in Italia di forme primitive di *M. meridionalis* (*M. m. gromovi*), è seguita presumibilmente da una evoluzione locale delle singole popolazioni, riccamente rappresentate nel Villafranchiano inferiore. Le oscillazioni climatiche del tardo Villafranchiano, che del resto segnano l'inizio del rinnovo faunistico medio pleistocenico, sembrano portare ad una sensibile polimorfia delle popolazioni elefantine, nelle quali tendono a manifestarsi diverse tendenze evolutive, che, tuttavia, non sembrano aver dato frutto. La comparsa di forme affini a "*M. trogontherii*" del Pleistocene medio inferiore dell'Europa, dovrebbe infatti essere dovuta non a fenomeni di evoluzione locale, ma ad un nuovo evento migratorio, che porta alla sostituzione delle forme elefantine preesistenti. I nuovi immigrati della linea mammutina non debbono tuttavia aver raggiunto ampia diffusione, dal momento che la loro frequenza è inferiore a quella dell'altro nuovo immigrato, *E. antiquus*, anche in quelle associazioni in cui è accentuato il carattere steppico della fauna (vedi ad esempio Isernia la Pineta) e non sono per il momento

segnalati nelle associazioni del Galeriano superiore (Unità faunistica di Fontana Ranuccio) e del Pleistocene medio superiore (CALOI & PALOMBO 1994b, nel volume, con bibliografia). Anche le successive fasi di penetrazione e di diffusione nella penisola di elefanti del gruppo di *M. "chosaricus"/M. primigenius* sembrano riguardare contingenti relativamente ridotti. *E. antiquus*, per contro, è in genere ben rappresentato, fin dalla sua comparsa nel Galeriano inferiore, non solo in associazioni che denotano condizioni climatiche mite e spazi più o meno arborati, ma anche in associazioni riferibili a fasi climatiche temperato/temperato-fresche, se non fredde, e relativamente aride. I molari di questa specie sono caratterizzata da un alto grado di variabilità morfologica e, anche se sembra possibile riconoscere nel corso del Pleistocene medio il prevalere di alcune tendenze evolutive, la polimorfia è in genere notevole, soprattutto verso la fine di questo intervallo temporale, mentre sembra ridursi nel Pleistocene superiore.

OSSERVAZIONI

Dopo la consegna del manoscritto, in occasione del convegno AIQUA-CNR: "Il significato del Villafranchiano nella stratigrafia del Plio-Pleistocene" [Peveragno (CN) - Villafranca (AT), 20-24 giugno 1994], sono emersi nuovi ed importanti dati (editi nei preprint di detto convegno), dei quali, per problemi editoriali, non è possibile dare notizia per esteso. Si rimanda pertanto ai "Riassunti delle Comunicazioni sul 'Villafranchiano' di altre aree italiane, europee ed asiatiche" per i lavori di VANGENGEIN E.A., PEVZNER M.A. & TESECOV A.S., di VISLOBOKOVA I.A., SOTNIKOVA V.A. & ERBAEVA M.A. ed in particolare di RADULESCO C. & SAMSON P.M., che segnalano in Romania una nuova specie mammutina arcaica ("*Mammuthus rumanus*", *nomen nudum*) a circa 3 m.a. Si veda altresì la tabella di MASINI F. *et alii*, allegata al lavoro di AMBROSETTI *et alii* (*Biostratigrafia*, in CARRARO F. a cura di, "Revisione del Villafranchiano nell'area tipo di Villafranca d'Asti", 90).

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI

- ABBATE E. (1983) - *Schema stratigrafico della successione neolacustre del Valdarno Superiore e del bacino di Arezzo*. In: "I depositi fluvio lacustri del Valdarno superiore" Guida all'escursione del Gruppo Informale "Sedimentologia" del C.N.R., 1-6.
- ADAM K.D. (1988) - *Über pleistozane elefanten-Funde im Umland von Erzurum in Ostanatolien. Ein Beitrag zur Namengebung des Elephas armeniacus und Elephas trogontherii*. Stuttgarter Beitr. Naturk., s. B, 146, 1-89.
- AGUIRRE E. (1968-1969) - *Revision sistemática de los Elephantidae por su morfología y morfometría dentaria*. Est. Geol. 24(3-4), 109-167; 25(1-2), 123-177; 25(3-4), 307-367.
- AGUSTI J. (1991) - *The Allophaiomys complex in Southern Europe*. Geobios, 25(1), 133-144.
- ALBIANELLI A., COLTORTI M., FICCARELLI G., LAURENZI M., NAPOLEONE G. & TORRE D. (1993) - *An Early Galerian Fauna, Sediments and Geomorphological Evidence from the Colfiorito Area*. Abstracts INQUA SEQs, CNR Symp. "Quaternary Stratigraphy in Volcanic Area", Rome, September 20-22, 1993, 7.
- AMBROSETTI P. (1964) - *L'Elephas primigenius di Tarquinia (Lazio Settentrionale)*. Geol. Romana, 3, 367-382.
- AMBROSETTI P. (1967) - *Cromerian fauna of the Roma area*. Quaternaria, 9, 267-283.
- AMBROSETTI P., ABBAZZI I., GENTILE S., MASINI F. & TORRE D. (in preparazione) - *Microtus (Allophaiomys) chalinei and the voles from Early Pleistocene of Pietrafitta (Central Italy, Perugia)*.
- AMBROSETTI P., AZZAROLI A., BONADONNA F.P. & FOLLIERI M. (1972) - *A scheme of Pleistocene chronology for the Tyrrhenian side of Central Italy*. Boll. Soc. Geol. It., 91(17), 169-184.
- AMBROSETTI P., CIGALA FULGOSI F. & PETRONIO C. (1980) - *Mammiferi del Pleistocene medio*. In A.A.V.V. "I Vertebrati fossili italiani", catalogo della Mostra. 227-232, Verona.

- AMBROSETTI P., CONTI M.A., PARISI G., KOTSAKIS T. & NICOSIA U. (1977) - *Neotettonica e cicli sedimentari plio-pleistocenici nei dintorni di Città della Pieve (Umbria)*. Boll. Soc. Geol. It., **96**, 605-635.
- AMBROSETTI P., FARAONE A. & GREGORI L. (1987) - *Pietrafitta: un Museo di Paleontologia in Umbria*. Museol. Sci., **4**(1-2), 99-118.
- ANZIDEI A.P., ANGELELLI F., ARNOLDUS-HYZENDVELD A., CALOI L., PALOMBO M.R. & SEGRE A.G. (1989) - *Le gisement pléistocène de la Polledrara di Cecanibbio (Rome, Italie)*. L'Anthropologie, **93**(2), 120-130.
- AZZAROLI A. (1966) - *La valeur des caractères crâniens dans la classification des éléphants*. Eclogae Géol. Helv., **59**(1), 541-564.
- AZZAROLI A. (1977a) - *Evolutionary patterns of Villafranchian elephants in Central Italy*. Mem. Accad. Naz. Lincei, Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., **8**, 14(4), 149-168.
- AZZAROLI A. (1977b) - *The Villafranchian Stage in Italy and Plio-Pleistocene boundary*. Giorn. Geol., s. 2, **41**, 61-79.
- AZZAROLI A. (1983a) - *Quaternary mammals and the "End-Villafranchian" dispersal event - a turning point in the history of Eurasia*. Palaeoclim. Palaeoecol., **44**, 117-139.
- AZZAROLI A. (1983b) - *Remarques sur les subdivisions chronologiques du Villafranchien*. Coll. "Le Villafranchien Méditerranéen", Lille, 9-10 déc. 1982, **1**, 7-14.
- AZZAROLI A., DE GIULI C., FICCARELLI G. & TORRE D. (1982) - *Table of the stratigraphic distribution of terrestrial mammalian faunas in Italy from the pliocene to early middle Pleistocene*. Geogr. Fis. Dinam. Quat., **5**, 55-58.
- AZZAROLI A., DE GIULI C., FICCARELLI G. & TORRE D. (1988) - *Late Pliocene to early Mid-Pleistocene mammals in Eurasia: Faunal Succession and Dispersal events*. Palaeogeogr. Palaeoclim. Palaeoecol., **66**, 77-100.
- AZZAROLI A. & LAZZERI L. (1977) - *The lakes of Upper Valdarno*. Centro di Studi per la Geologia dell'Appennino, publ. **26**, 1-4.
- AZZAROLI A. & MAZZA P. (1992) - *The cervid genus Eucladoceros in the early Pleistocene of Tuscany*. Palaeontogr. Ital., **79**, 43-100.
- BEDEN M. (1979) - *Données récentes sur l'évolution des Proboscidiens pendant le Plio-Pléistocène en Afrique orientale*. Bull. Soc. Géol. Fr., s. 7, **21**, 271-276.
- BEDEN M. (1980) - *Elephas recki DIETRICH, 1915 (Proboscidea, Elephantidae). Evolution au cours du Plio-Pléistocène en Afrique Orientale*. Géobios, **13**(6), 891-901.
- BEDEN M. (1986) - *Le Mammouth d'Oubediye (Israël)*. In: TCHERNOV E. (Ed.) "Les Mammifères du Pléistocène inférieur de la vallée du Jourdain à Oubediye". Mém. Trav. Centre Res. Fr. Jerusalem. 213-234.
- BIDDITTO I., CASSOLI P.F., RADICATI DI BROZOLO F., SEGRE A.G., SEGRE NALDINI E. & VILLA I. (1979) - *Anagni a K-Ar dated lower and middle Pleistocene site. Central Italy: preliminary report*. Quaternaria, **21**, 53-71.
- BOEUF O. (1983) - *Le site Villafranchien de Chiljac (Haute-Loire), France. Etude paléontologique et biologique*. Thèse de Doctorat d'Etat. Univ. Paris VII. 1-253.
- BOEUF O. (1990) - *Originalité et importance de la faune de Chiljac (Haute-Loire, France)*. Quartärpaläontologie, **8**, 13-28.
- BONIFAY E., BONIFAY M.F., PANATTONI R. & TIERCELIN J.J. (1977) - *Soleihac (Blanzac, Haute Loire) nouveau site préhistorique du début du Pléistocène moyen*. Bull. Soc. préhist. Fr., **73**, 293-304.
- BORSELLI V., DE GIULI C., FICCARELLI G. & MAZZINI M. (1980) - *Casa Frata: una località fossilifera del Villafranchiano superiore presso Terranuova Bracciolini (Arezzo) nel Valdarno Superiore*. Boll. Soc. Paleont. It., **19**, 245-258.
- BORSELLI V., FICCARELLI G., LANDUCCI F., MAGNATTI M., NAPOLEONE G. & PAMBIANCHI G. (1988) - *Segnalazione di mammiferi pleistocenici nell'area di Colfiorito (Appennino umbromarchigiano) e valutazione della potenzialità del giacimento con metodi geofisici*. Boll. Soc. Paleont. Ital., **27**(2), 253-257.
- CALOI L., COCCOLINI G.B.M., MUSSI M., PALOMBO M.R., VITAGLIANO S. & ZAMPETTI D. (1989) - *Le Moustérien du Latium (Italie centrale); archéologie, milieu naturel, chronologie*. L'Anthropologie, **93**(1), 73-98.
- CALOI L., CUGGIANI M.C., PALMARELLI A. & PALOMBO M.R. (1983) - *La fauna a vertebrati del Pleistocene medio e superiore di Vitinia (Roma)*. Boll. Serv. Geol. It., **102** (1961), 41-76.
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1980) - *Resti di mammiferi del Pleistocene medio di Malagrotta (Roma)*. Boll. Serv. Geol. It., **100** (1979), 141-188.
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1988) - *Le mammalofaune plio-pleistoceniche dell'area laziale; problemi biostratigrafici ed implicazioni paleoclimatiche*. Mem. Soc. Geol. It., **35** (1986), 99-126.
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1990) - *Osservazioni sugli equidi italiani del Pleistocene medio inferiore*. Geol. Romana, **26** (1987), 187-221.
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (in stampa) - *Le principali faune a mammiferi del Pleistocene superiore dell'Italia centrale; problemi biostratigrafici e considerazioni paleoambientali*. Boll. Serv. Geol. It. (1992), **111**.
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1994a) - *Le mammalofaune del Pleistocene inferiore nell'Italia centrale*. Studi Geol. Camerti, vol. speciale, "Biostratigrafia dell'Italia centrale" (nel volume).
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1994b) - *Biocronologia e paleoecologia delle mammalofaune del Pleistocene medio dell'Italia centrale*. Studi Geol. Camerti, vol. speciale, "Biostratigrafia dell'Italia centrale" (nel volume).
- CALOI L. & PALOMBO M.R. (1994c) - *Le principali faune a grandi mammiferi del Pleistocene superiore dell'Italia centrale*. Studi Geol. Camerti, vol. speciale, "Biostratigrafia dell'Italia centrale" (nel volume).
- CALOI L., PALOMBO M.R. & PETRONIO C. (1980) - *La fauna quaternaria di Sedia del Diavolo (Roma)*. Quaternaria, **22**, 177-209.
- CALOI L., PALOMBO M.R. & ZARLENGA F. (in stampa) - *Late Middle Pleistocene mammals faunas of Latium: stratigraphy and environment*. Quaternary International.
- CAPASSO BARBATO L. & GLIOZZI E. (in stampa) - *Biostratigraphical and Palaeogeographical Implications of a well-balanced Late Middle Pleistocene Fauna from Quisisana-Certosa (Capri, Southern Italy)*. Quaternary International.
- CAVINATO G.P., CERISOLA R. & STORONI RIDOLFI S. (1990) - *Segnalazione del ritrovamento di denti di Equus stenonis in località S. Rufina (Conca di Rieti - Lazio)*. Geologica Rom., **26** (1987), 255-262.
- CONATO V., ESU D., MALATESTA A. & ZARLENGA F. (1980) - *New data on the Pleistocene of Rome*. Quaternaria, **22**, 131-176.
- COOKE H.B.S. & MAGLIO V. (1972) - *Plio/Pleistocene Stratigraphy in East Africa in Relation to Proboscidean and Suid Evolution*. In: Bishop W. & Miller J.A. (Eds.) "Calibration of hominoid evolution", Wenner-Gren Symp., Scottish Acad. Press. 303-329.
- COPPENS Y. (1972) - *Tentative de zonation du Pliocène e du Pléistocène d'Afrique par les grands mammifères*. C.R. Ac. Sci., Paris, s. D, **274**, 181-184.
- COPPENS Y. & BEDEN M. (1982) - *M. meridionalis depereti n. subsp. (Mammalia, Elephantidae), nouveau mammouth du Pléistocène inférieur d'Europe occidentale*. C.R. Ac. Sci., Paris, s.D, **294**, 291-294.
- COPPENS Y., MAGLIO V.J., MADDEN T.C. & BEDEN M. (1978) - *Proboscidea*. In: BISHOP W. & MILLER J.A. (Eds.) "Calibration of hominoid evolution", Wenner-Gren Symp., Scottish Acad. Press. 336-367.
- DAYAN E. (1989) - *Über pleistozäne elefanten-Funde im Umland von Erzurum in Ostanatolien. Ein Beitrag zur Fundschichte des Elephas trogontherii im Becken von pasinler*. Stuttgarter Beitr. Naturk., s. B, **147**, 1-21.
- DEPERET C. & MAYET L. (1923) - *Les Eléphants pliocène: 1. Elephas planifrons Falconer des sables de Chagny et faunes de mammifères d'âge villafranchien-Saint-Prestien. 2. Monographie des Eléphants pliocènes d'Europe et d'Afrique du Nord*. Ann. Univ. Lyon, N.S. Sci. Méd., **43**.
- D'ERASMO G. & MONTCHARMONT ZEI M. (1955) - *Il cranio giovanile di Elephas antiquus italicus di Pignataro Interamna*. Rend. R. Accad. Sc. Fis. Mat. Napoli, s. 4, **17**, 259-326.
- DE GIULI C. (1987) - *Late Villafranchian faunas of Italy: the Selvella Local Fauna in the southern Chiana Valley - Umbria*. Palaeontogr. Ital., **74** (1986), 11-50.
- DE GIULI C., FICCARELLI G., MAZZA P. & TORRE D. (1984) - *Confronto tra le successioni marine e continentali del Pliocene e del Pleistocene inferiore in Italia e nell'area mediterranea*. Boll. Soc. Paleont. It., **22**(3) (1983), 323-328.
- DE GIULI C. & MASINI F. (1987) - *Late Villafranchian faunas in Italy: the Casa frata Local Fauna (Upper Valdarno, Tuscany)*. Palaeontogr. Ital., **74** (1986), 1-9.
- DIETRICH W.O. (1958) - *Uebergangsformer des Sudelefanten (Elephas meridionalis Nesti) im Altpleistozan Thuringens*. Geologie, **7**, 797-807.

- DIETRICH W.O. (1965) - *Fossile Elefantenzahne von Voigstedt in Thüringen*. Palaont. Abh., A, 2(2-3), 523-535.
- DUBROVO I.A. (1964) - *Répartition des Archidiskodon sur le territoire de l'U.R.S.S.* Paleont. Zhurnal Moscou, 3, 82-94.
- DUBROVO I.A. (1966) - *Systematic position of the elephant of Khazarian faunistic complex*. Bull. Kom. Izuch. Chetvert. Perioda, 32, 63-74.
- DUBROVO I.A. (1977) - *Origine and migration of palaeoloxodont elephants*. Int. Geol. Rev., 19, 1085-1088.
- DUBROVO I.A. (1985) - *Problems of the systematic of fossil elephants*. Acta Zool. Fennica, 170, 241-245.
- DOBROVO I.A. & NIGAROV A.N. (1990) - *Plio-Pleistocene Fossil Vertebrate Localities of South-Western Turkmenia U.S.S.R.* Quartärpaläontologie, 8, 35-45.
- ESU D., KOTSAKIS T. & GIROTTI O (1992) - *Molluschi e vertebrati di alcuni bacini continentali dell'Appennino centrale: indicazioni biostratigrafiche e paleoecologiche*. Studi Geologici Camerti, vol. spec. CROP 11, 1991 (2), 295-299.
- GARUTT W.E., GENTRY A. & LISTER A.M. (1990) - *Mammuthus Brookes, 1828 (Mammalia, Proboscidea): proposed conservation and Elephas primigenius Blumenbach, 1799 (currently Mammuthus primigenius): proposed designation as the type species of Mammuthus, and designation of a neotype*. Bull. Zool. Nomenclature, 47(1), 38-44.
- GROMOV W. & GARUT V.E. (1975) - *Mandible-Reste einer Frühform des Mammuthus primigenius (Blumenbach) von Weimar - Eh-ringsdorf*. Abh. zentr. geol. Inst. Palaont. Abh., 23, 453-464.
- KAHLKE R.D. (1990) - *Zur Festlegung des Lectotypus von Mammuthus trogontherii (Pohlig, 1885) (Mammalia, Proboscidea)*. Quartärpaläontologie, 8, 119-124.
- KOTSAKIS T., PALOMBO M.R. & PETRONIO C. (1978) - *Mammuthus chosaricus e Cervus elaphus del Pleistocene superiore della Via Flaminia (Roma)*. Geol. Romana, 17, 411-445.
- KUBIAK H. (1989) - *Paleoecology of middle-european Quaternary Proboscideans*. Abs. Vth Inter. Theriological Congr., Rome, 1989, 1, 150.
- KUKLA G.J. (1977) - *Pleistocene Land-Sea Correlation 1. Europe*. Earth Sc. Review, 13, 307-374.
- LEUCI G. & SCORZIELLO R. (1974) - *Su di un molare di Elephas trogontherii Pohlig, 1885*. Boll. Soc. Natur. Napoli, 83, 1-12.
- LINDSAY E.H., OPDYKE N.D. & JOHNSON N.M. (1980) - *Pliocene dispersal of horse Equus and late-Cenozoic mammalian dispersal events*. Nature, 287, 135-138.
- LISTER A.M. (1989) - *The evolution of european Mammuthus: gradualism or stasis?* Abs. Vth Inter. Theriological Congr., Rome, 1989, 1, 151.
- LISTER A.M. (1993) - *"Gradualistic" evolution: its interpretation in Quaternary large mammal species*. Quaternary International, 19, 77-84.
- LISTER A.M. & JOYSEY K.A. (1991) - *Scaling effects in Elephant dental evolution - The exemple of Eurasian Mammuthus*. In: SMITH P. & TCHERNOV E. (Eds.) "Structure, Function and Evolution of Teeth". 185-216.
- MACCAGNO A.M. (1962a) - *L'Elephas meridionalis Nesti di contra-da "Madonna della Strada" Scopitto (l'Aquyila)*. Atti Accad. Sci. Fis. Mat. Napoli, s. 3, 4(1), 1-132.
- MACCAGNO A.M. (1962b) - *Gli elefanti fossili di Riano (Roma)*. Geol. Romana, 1, 33-131.
- MAGLIO V. (1970) - *Four new species of Elephantidae from the Plio-Pleistocene of Northwestern Kenya*. Breviora Mus. Compar. Zool., 241, 1-16.
- MAGLIO V. (1973) - *Origin and evolution of the Elephantidae*. Trans. Amer. Philos. Soc., n.s., 63(3), 1-149.
- MALEZ M. & LENARDIC-FABIC J. (1988) - *New subspecies of the southern elephant (Mammuthus meridionalis adriaticus n. ssp.), from the bottom of Adriatic Sea (Croatia, Yugoslavia)*. Palaont. Jugosl., 37, 1-36.
- MASINI F., SALA B., AMBROSETTI P., AZZAROLI A., FICCARELLI G., KOTSAKIS T., ROOK L. & TORRE D. (in stampa) - *Mammalian faunas of selected villafranchian and Galerian localities*. INQUA SEQs, The Cromer Symposium, Norwich, September 1990.
- MASTROVILLI V.I. (1965) - *I fossili quaternari del bacino diatomitico di Riano, presso Roma nella collezione del Museo Civico di Scienze Naturali "G. Doria" in Genova*. Atti Ist. Geol. Univ. Genova, 3(1), 1-245.
- MAZZA P., MOGGI-CECCHI J. & RUSTIONI M. (1992) - *Vertebrate remains from Campo Verde, Latium, central Italy*. Antropol. Contemp., 15, 65-83.
- MORETTI G. (1949) - *Resti di "Elephas meridionalis Nesti" nelle ligniti di Pietrafitta (Bacino Tiberino)*. Boll. Soc. Geol. It., 71, 51-57.
- OSBORN H.F. (1928) - *Mammoths and Man in the Transvaal*. Nature, 71, 672-673.
- OSBORN H.F. (1942) - *Proboscidea. II, Stegodontoidea, proboscidea*. American Museum Press, New York, 1-1675.
- PALOMBO M.R. (1972) - *Un cranio di Elephas primigenius della via Flaminia (Roma)*. Geol. Romana, 11, 199-228.
- PALOMBO M.R. (1986) - *Observations sur Elephas antiquus Falconer & Cautley du Pléistocène moyen d'Italie: essai d'évaluation des caractères dentaires*. Geol. Romana, 23 (1984) (con bibliografia).
- PALOMBO M.R. (1994) - *Le principali associazioni a mammiferi del Pliocene dell'Italia centrale*. Studi Geol. Camerti, vol. speciale, "Biostratigrafia dell'Italia centrale" (nel volume).
- POHLIG H. (1888-1892) - *Dentition und Kraniologie des Elephas antiquus Falc. mit Beiträgen über Elephas primigenius Blum. und Elephas meridionalis Nesti*. Erster Abschnitt. Nova Acta ksl. Leop. Carol. dt. Akad. Naturforsch., 53 (1988) (1), 1-259; 57 (1891) (5), 265-466.
- RAMACCIONI G. (1936) - *L'Elephas planifrons di Laiatico (Pisa)*. Palaeontogr. Ital., 36, 215-233.
- RICCI A. (1901a) - *L'Elephas trogontherii Pohlig di Montecatini in Val di Nevole*. Rend. Accad. Naz. Lincei, Cl. Sci. Fis. Mat. Nat., s. 5, 10(2), 93-98.
- RICCI A. (1901b) - *L'Elephas primigenius Blum. nel Postpliocene della Toscana*. Palaeontogr. Ital., 7, 121-148.
- SALA B. (1983) - *La fauna del giacimento di Isernia "La Pineta" (nota preliminare)*. In: A.A.V.V. "Isernia "La Pineta" un accampamento più antico di 700.000 anni". Calderini ed. 71-79, Bologna.
- SEGRE NALDINI E. & CASSOLI P. (1993) - *Faune del Villafranchiano: Costa San Giacomo e Fontana Acetosia*. In: A.A.V.V. "Dives Anagnina, archeologia nella valle del Sacco", l'Erma ed. 31-33.
- SHER A.V. (1987) - *Olyorian land mammal age of northeastern Siberia*. Palaeontogr. Ital., 74 (1986), 97-112.
- SHER A.V. (1992) - *Beringian fauna and Early Quaternary mammalian dispersal in Eurasia: ecological aspects*. In: KOENIGSWALD VON W. & WERDELIN L. - *Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary*. Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 153, 125-133.
- THOUVENY N. & BONIFAY E. (1984) - *New chronological faunas and hominid occupation sites*. Nature, 308 (5957), 355-358.
- TORRE D., ALBIANELLI A., AZZAROLI A., FICCARELLI G., MAGI M., NAPOLEONE G. & SAGRI M. (1993) - *Paleomagnetic calibration of Late Villafranchian mammalian faunas from the Upper Valdarno, Central Italy*. Mem. Soc. Geol. It., 49, 335-344.
- TORRE D., FICCARELLI G., MASINI F., ROOK L. & SALA B. (1992) - *Mammalian dispersal events in the early Pleistocene of western Europe*. In: KOENIGSWALD VON W. & WERDELIN L. "Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary". Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 153, 51-58.
- TURNER A.I. (1992) - *Villafranchian-Galerian larger carnivores of Europe: dispersions and extinctions*. In: KOENIGSWALD VON W. & WERDELIN L. "Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary". Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 153, 153-160.
- TREVISAN L. (1948) - *Lo scheletro di Elephas antiquus italicus di Fonte Campanile (Viterbo)*. Palaeontogr. Ital., 44, 2-78.
- TSOUKALA (1992) - *Quaternary faunas of Greece*. In: KOENIGSWALD VON W. & WERDELIN L. "Mammalian Migration and Dispersal Events in the European Quaternary". Courier Forsch.-Inst. Senckenberg, 153, 79-92.
- TUCCIMEI G. (1891) - *Alcuni mammiferi fossili delle province Umbra e Romana*. Mem. Pontif. Accad. Nuovi Lincei, 7, 89-152.
- VAN KOLFSCHOTEN T. (1990) - *The Early Biharian Mammal Faunas from Bavel and Dors-Suraa*. Quartärpaläontologie, 8, 265-272.
- VAUFREY R. (1927) - *Le mammoth et le rhinocéros à narines cloisonnées en Italie méridionale*. Bull. Soc. Géol. Fr., s. 4, 27, 163-171.
- VIRET J. (1954) - *Le loess à bancs durcis de Saint-Vallier (Drome) et sa faune de mammifères villafranchiens*. Arch. Mus. Hist. Nat. Lyon, 4, 1-97.
- VOROS I. (1979) - *Archidiskodon meridionalis uromensis n. ssp. from the lower Pleistocene of Carpathian Basin*. Fragm. Min. et Pal., 9, 5-8.
- WEITHOFER B. (1893) - *Proboscidiani fossili del Valdarno in Toscana*. Mem. Serv. Descr. Carta Geol. It., 4(2), 1-152.

