

Boll. Mus. reg. Sci. nat. Torino	Vol. 40 - N. 1-2	pp. 59-148	31.XII.2023
----------------------------------	------------------	------------	-------------

Lorenzo RIDOLFI¹, Annalaura PISTARINO²
 Marco PAVIA¹, Giorgio CARNEVALE¹

La collezione di mammiferi del Miocene superiore di Pikermi conservata presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino

ABSTRACT

The collection of Late Miocene mammals from Pikermi in the Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino

The collection of mammals from the Late Miocene (7-8 Ma) from Pikermi (Attica, Greece) represents one of the most significant paleontological collections of the “Museo di Geologia e Paleontologia dell’Università degli Studi di Torino”, now housed in the “Museo Regionale di Scienze Naturali” in Turin. The collection reached Turin in 1856 as a gift to the Savoy family from a Greek diplomat and consists of more than 320 specimens also examined by the celebrated French paleontologist Jean Albert Gaudry. The entire collection has recently been re-examined, each fossil has been photographed and measured and its taxonomic position has been verified. About one third of the specimens belongs to *Hipparion mediterraneum*, among which there are several limb bones and a finely preserved skull still embedded in the original sedimentary matrix; the second most represented group is that of bovids which includes *Palaeoreas lindereyeri*, *Palaeoryx pallasi*, *Gazella capricornis* and *Tragoportax* sp.; in addition, the occurrence of two species of rhinoceros, *Dihoplus pikermiensis* and *Ceratotherium neumayri*, has been recognized; finally, there are well preserved specimens pertaining to *Adcrocuta eximia*, *Hystrix primigenia*, *Promeles palaeattica* and *Mesopithecus pentelicus*.

Keywords: Mammals, Upper Miocene, Pikermi, catalogue

INTRODUZIONE

Tra le raccolte conservate presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN) e appartenenti alle collezioni del Museo di Geologia e Paleontologia dell’Università degli Studi di Torino, è di rilevante importanza quella

¹ Università degli Studi, Torino.

² Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino.

di mammiferi del Miocene superiore (8-7 milioni di anni) di Pikermi (Attica, Grecia). La collezione non è mai stata studiata e descritta in dettaglio e comprende oltre 320 reperti di mammiferi. Il principale obiettivo del presente lavoro è quello di fornire una completa disamina degli esemplari della collezione e di produrre un catalogo illustrato dell'intera associazione.

Cenni storici

La collezione di mammiferi fossili di Pikermi giunse a Torino nel 1856, quando il direttore del Museo di Mineralogia era Angelo Sismonda. La collezione fu portata in dono dal sig. Malavasi, Vice-Console del Regno d'Italia presso il Pireo (ai tempi Regno di Grecia) e compare per la prima volta nei documenti del "Catalogo dei doni fatti al R. Museo di Mineralogia" in data 16 agosto 1856 (Figg. 1-2). Il testo riportato nella nota è il seguente:

1856 16 ago

Dal sig. Malavasi Giuseppe V. Console al Pireo. 4 casse contenenti ossa fossili di Pikermi (Grecia). Vedi la collezione nominata dal sig. Commendatore E. [Eugenio] Sismonda Ultima Sala.

La collezione paleontologica venne conservata presso l'Accademia delle Scienze fino al 1878, e successivamente, trasferita insieme a quelle di zoologia, mineralogia e geologia presso Palazzo Carignano. Per la collezione di Pikermi, come per il restante materiale paleontologico, vennero designate una/due sale al secondo piano. Nel 1936, per dare spazio al Museo del Risorgimento, le collezioni naturalistiche vennero trasferite nel Palazzo dell'Ospedale di San Giovanni Battista: quelle mineralogiche nell'ala di via San Massimo e le zoologiche in quella di via Accademia Albertina. Il Museo di Geologia e Paleontologia, viceversa, rimase a Palazzo Carignano, dove occupò per il resto del Novecento il quarto piano.

Le collezioni paleontologiche subirono ingenti danni a causa dei bombardamenti avvenuti nel mese di agosto del 1943 e, successivamente delle intemperie a cui furono esposte nei mesi successivi. Le collezioni universitarie citate passarono in comodato d'uso al Museo Regionale di Scienze Naturali, istituito nel 1978; i trasferimenti nella sede di via Giolitti delle raccolte geologiche e paleontologiche si sono conclusi rispettivamente nel 2003 e nel 2023 (Fig. 3).

Nel corso di oltre 150 anni, la collezione di mammiferi fossili del Miocene superiore di Pikermi è stata visitata da illustri paleontologi, tra cui Jean Albert Gaudry nei periodi immediatamente precedenti la stesura del suo celebre trattato "Animaux fossiles et géologie de l'Attique" in cui la collezione di Torino viene più volte menzionata (Gaudry, 1862-67). Verosimilmente, la collezione venne esaminata anche da Charles Immanuel Forsyth Major, zoologo e paleontologo svizzero che descrisse vari reperti provenienti da Pikermi (Forsyth Major, 1902), alcuni dei quali

sono presenti nella collezione torinese, tra cui i denti isolati di *Promeles palaeattica* (MGPT-PU 42904).

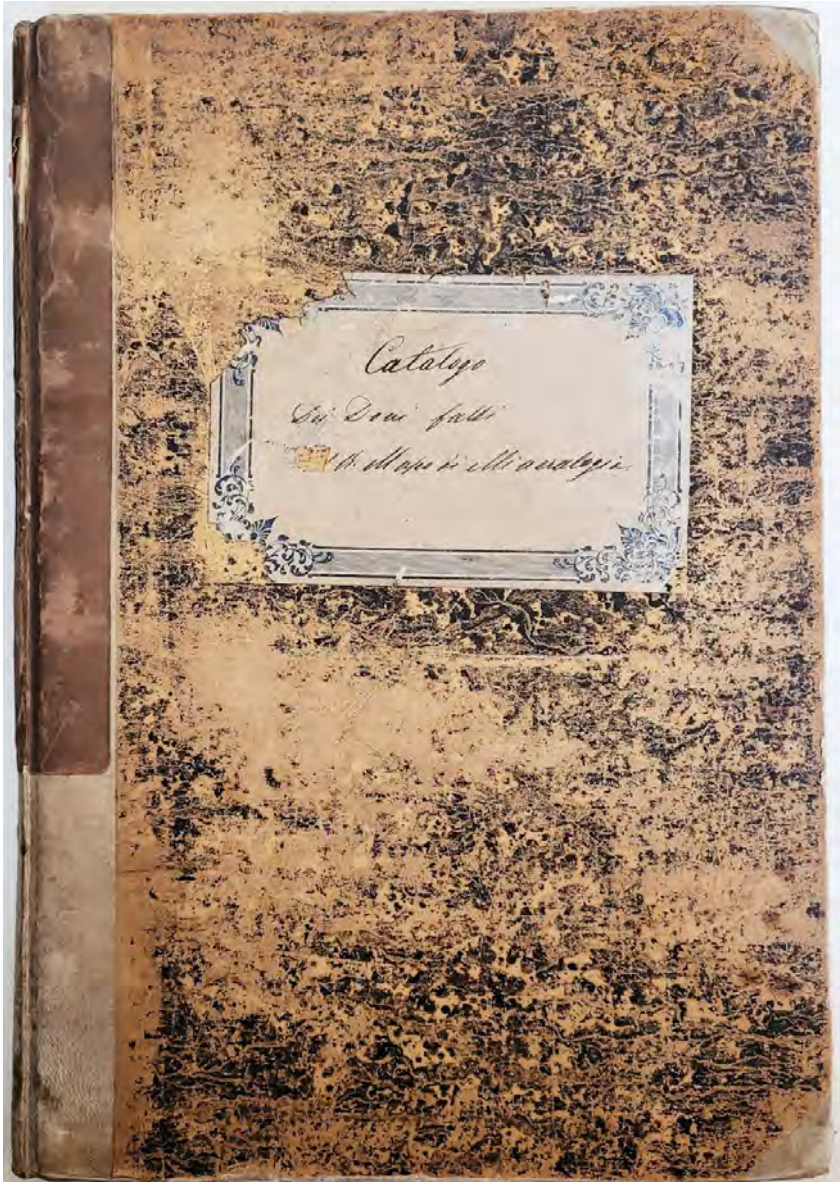


Fig. 1. Copertina del “Catalogo dei doni fatti al R. Museo di Mineralogia” conservato al Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

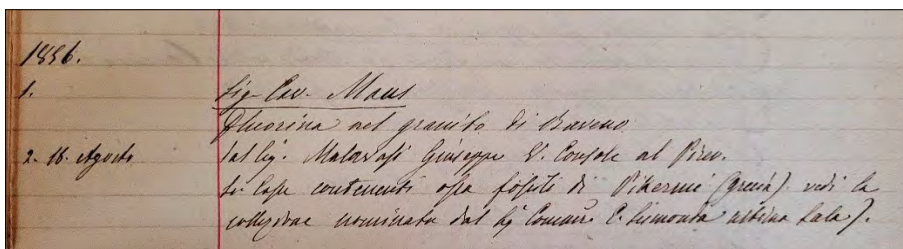


Fig. 2. Stralcio del “Catalogo dei doni fatti al R. Museo di Mineralogia” dove viene annotata la collezione di mammiferi del Miocene superiore di Pikermi.

Il sito di Pikermi – Contesto geografico e geologico

La località fossilifera di Pikermi è situata nel Bacino della Mesogea, uno dei più grandi bacini idrografici dell’Attica (Fig. 4), nelle vicinanze all’abitato di Pikermi, circa 20 Km a est di Atene. Il bacino è delimitato dal Monte Pentelico a nord, dal Monte Imetto a ovest, dalle colline Koropi a sud e dal golfo di Eubea a est. Il bacino idrografico è composto da numerosi corsi d’acqua che originano nei due monti sopraccitati che scorrono da nord e da ovest verso le pianure a sud-est per poi dirigersi verso est ed infine sfociare nel Mar Egeo. I corsi d’acqua convergono nel Megalo Rema che sfocia nel golfo di Eubea. Uno dei tributari più importanti del Megalo Rema è il Valanaris, ed è proprio lungo questo corso d’acqua che sono situati i principali siti fossiliferi scoperti.

Il bacino della Mesogea si è sviluppato durante il tardo Miocene a causa dell’attivazione di una faglia di distacco che separò le sequenze carbonatiche delle ellenidi interne da quelle metamorfiche di età mesozoica. Nel bacino è possibile riscontrare due formazioni risalenti al Miocene superiore, la Formazione Pikermi (ambiente terrestre e fluviale) e la Formazione Rafina (ambiente palustre o lacustre) (Fig. 5). Tutti i siti fossiliferi ricchi di resti di vertebrati del Miocene superiore scoperti nel bacino della Mesogea possono essere riferiti alla Formazione Pikermi. La Formazione Pikermi ha una potenza di circa 30 m. La componente clastica dominante è costituita da silt rossiccio, a cui sono subordinati orizzonti a conglomerati e arenarie, al cui interno sono stati rinvenuti i resti fossili.

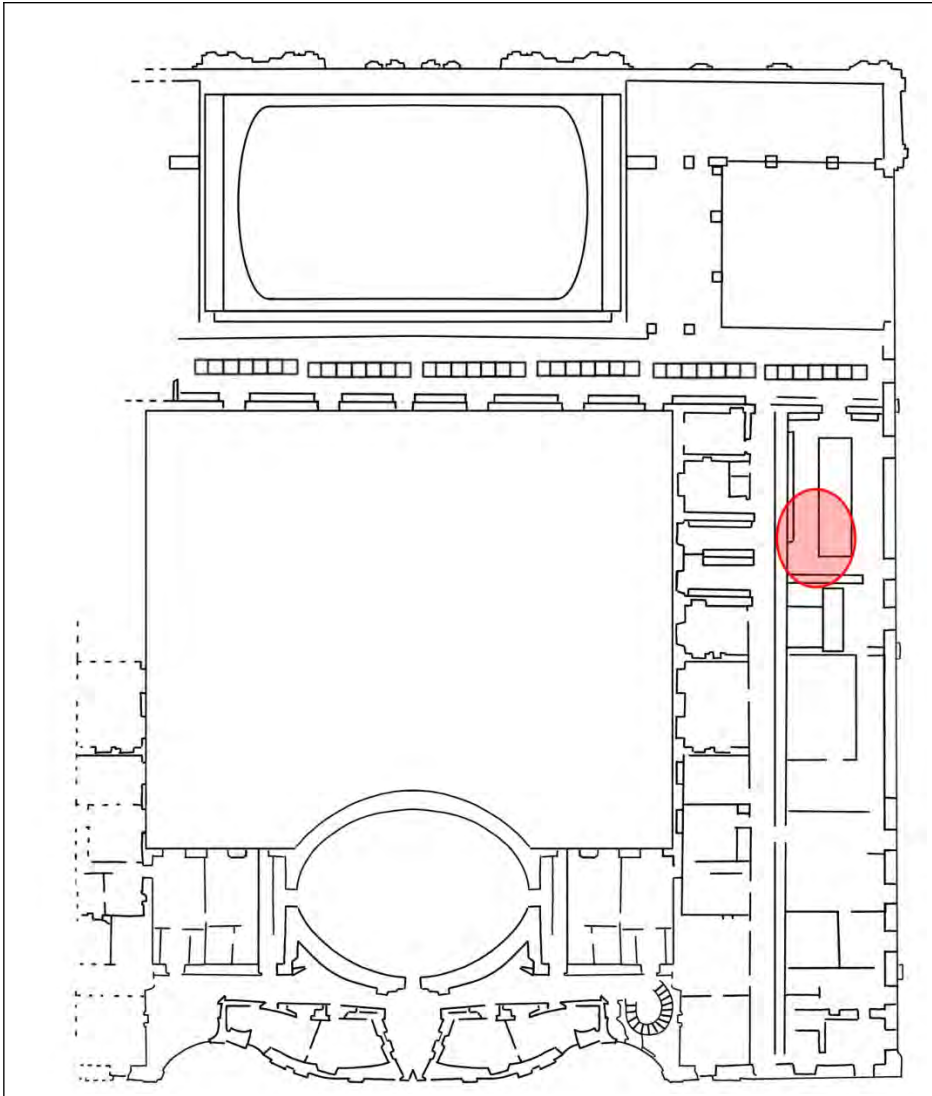


Fig. 3. Planimetria del quarto piano di Palazzo Carignano; la zona zona cerchiata indica la stanza dove sono stati per lungo tempo conservati i reperti della collezione di mammiferi fossili di Pikermi.



Fig. 4. Mappa dell'Attica con indicata la posizione della località fossilifera di Pikermi.

La Formazione Pikermi giace in discordanza sulla sottostante unità calcarea caratterizzata da marne palustri e lacustri e da carbone ed è concordante con la sovrastante Formazione Rafina, composta da argille e sedimenti ricchi in carbon-fossile. La formazione Pikermi è suddivisibile in due membri. Il membro inferiore, noto come "Red conglomeratic Member", è caratterizzato da una alternanza di silt rossi a basso livello di pedogenesi e limitati detriti fluviali. È in questi livelli che è stata effettuata la maggior parte degli scavi. Il secondo membro, più recente, noto come "Chomateri", ha origine fluvio-alluvionale ed è composto da un'alternanza di silt rossastri e silt giallastri. Le prime osservazioni sulla geologia e un preliminare studio stratigrafico dei depositi furono realizzati da Gaudry (1862-67: pl. 74, fig. 1).

Studi successivi hanno portato a un'analisi dettagliata di tali orizzonti, nonché a completa revisione delle successioni neogeniche dell'area di Pikermi nel loro complesso (Marinos & Symeonidis, 1974). Tuttavia, le principali collezioni museali di reperti fossili sono prive di puntuali riferimenti geografici e geologici, il

che impedisce di effettuare precise indagini di carattere cronostratigrafico sul materiale. Per ovviare a questa situazione, come è suggerito anche in Koufos *et al.* (2009a, 2009b), sarebbe opportuno che in futuro si effettuassero nuovi scavi nelle presunte località storiche, in modo da poter disporre di nuovi e più precisi dati in ambito sedimentologico e stratigrafico.

L'età dei siti fossiliferi è stata a lungo oggetto di dibattito (Abel, 1927; Theodorou & Nicolaidis, 1988), sebbene la gran parte dei siti siano comunemente riferiti al Turoliano medio (MN 12), con un'età di circa 7 milioni di anni (Koufos, 2006a, 2006b).

Il sito di Pikermi – Cenni storici

Il sito paleontologico di Pikermi venne casualmente scoperto nel 1836 dallo storico scozzese George Finley, all'epoca impegnato in indagini archeologiche nel territorio dell'Attica.

Procedendo lungo il corso d'acqua del Rio Pikermi (che discende dal Monte Pentelico), Finley si imbatté in inusuali accumuli di ossa, noti presso la popolazione locale come “resti di ossa elleniche”. Dopo alcune settimane, Finley presentò una nota riguardante la sua scoperta di fronte alla neonata Physiographic Society of Athens (oggi assorbita nell'Università di Atene), alla quale poi donò i reperti raccolti. In seguito la Società finanziò ulteriori esplorazioni del sito sotto la supervisione dello stesso Finley, assistito dal celebre ornitologo tedesco Anton von Linder Mayer, membro fondatore della Società. A questi scavi partecipò presumibilmente anche un soldato bavarese, che tenne per sé alcuni reperti ossei che presentavano al loro interno cristalli di calcite, da lui scambiati per diamanti (Roussiakis *et al.*, 2019).

Di ritorno a Monaco di Baviera, egli presentò il materiale al professore di zoologia Andreas Wagner, con la speranza di trarne un compenso. Questi offrì al soldato una lusinghiera ricompensa da parte della locale Accademia delle Scienze, poiché riconobbe il grande valore scientifico dei reperti. In particolare riconobbe una mascella di primate, su cui istituì un nuovo genere e specie, *Mesopithecus pentelicus* (Wagner, 1839). Questa scoperta attirò immediatamente l'interesse della comunità scientifica europea e contribuì alla fama del giacimento.

Nel 1848 Wagner ebbe la possibilità di studiare ulteriore materiale di Pikermi inviatogli da Anton von Linder Mayer. Nell'inverno 1852-53 il naturalista tedesco Johannes Rudolf organizzò nuove campagne di scavo, di cui pubblicò poi i risultati insieme a Wagner. La prima campagna di scavo condotta dall'Università di Atene avvenne nel 1853 sotto la direzione di Hercules Mitsopoulos. L'anno seguente il medico Aristeides Chairitis inviò alcuni reperti al celebre zoologo Georges Loui.

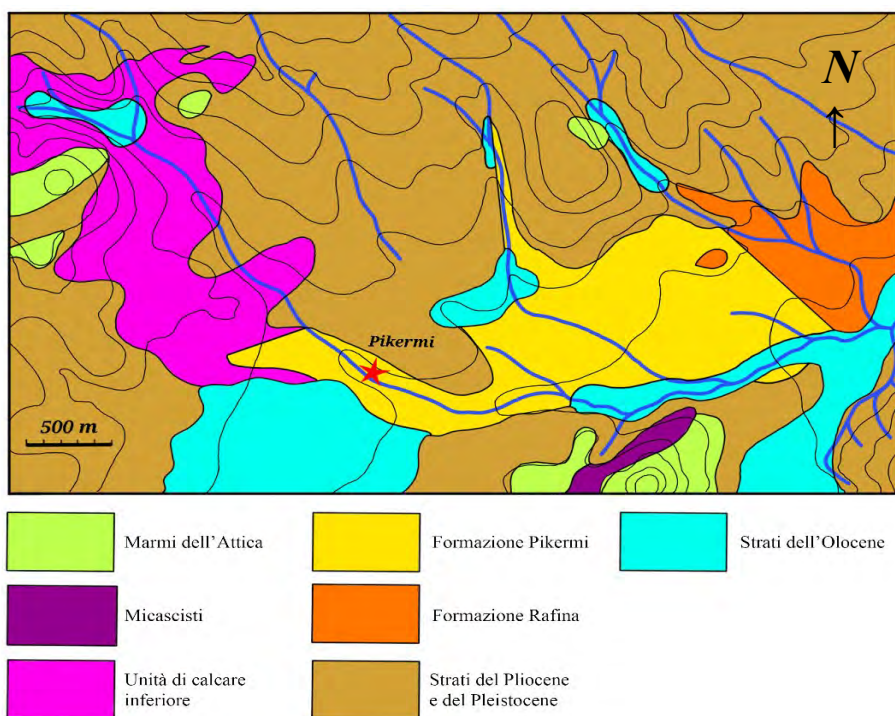


Fig. 5. Schema geologico del Bacino della Mesogea con evidenziato l'affioramento fossilifero di Pikermi dove Gaudry scavò tra il 1855 e il 1860 (modificato da Böhme *et al.*, 2017).

La forte determinazione di Duvernoy e la concomitante uscita dei sopraccitati risultati di Roth e Wagner spinsero l'Accademia delle Scienze di Monaco a finanziare una vasta campagna di scavi (inverno 1855-56 e nel corso dell'estate seguente) sotto la direzione del geologo e paleontologo Jean Albert Gaudry (Fig. 6). L'ingente mole di materiale rinvenuto fu tale da spingere Gaudry a pubblicare la monografia "Animaux fossiles et geologie de l'Attique" (Gaudry, 1862-67) nella quale illustrò e descrisse nel dettaglio la fauna di Pikermi. Quest'opera è considerata una pietra miliare per lo studio delle faune a mammiferi del tardo miocene europeo. Gaudry è stato peraltro uno dei primi paleontologi ad adottare un approccio filogenetico nei propri studi per valutare ed illustrare le affinità sistematiche tra le forme fossili da lui descritte (Roussiakis *et al.*, 2019).

Nel decennio 1880-90 proseguirono le attività di scavo condotte da diversi istituti, tra cui il Museo di Storia Naturale di Berlino nel 1882 sotto la guida di Wilhelm Dames, l'Istituto di Paleontologia dell'Università di Vienna nel 1885 ad opera di Melchior Neumayer e Leopold von Tausch, gli scavi del Principe d'Orleans del 1888 e del Michalet di Digione del 1895. Allo stesso tempo numerosi naturalisti dilettanti e commercianti di fossili intrapresero piccoli scavi indipendenti. I fossili

rinvenuti in questo periodo vennero scambiati tra musei e istituzioni, portando così alla dispersione di gran quantità di materiale in tutto il mondo. Agli inizi del XX secolo il British Museum of Natural History di Londra e l'Università di Atene organizzarono una nuova grande campagna di scavo guidata da Arthur Smith Woodward e da Theodore Skouphos (Woodward, 1901).

Negli anni successivi Skouphos incrementò in larga misura le collezioni dell'Università di Atene. Nel 1912 venne intrapresa da Othenio Abel (Accademia delle Scienze di Vienna) quella che per lungo tempo sarebbe rimasta l'ultima campagna di scavi presso Pikermi. Le guerre mondiali interruppero, infatti, le attività per circa mezzo secolo. La ripresa degli scavi avvenne dopo il 1971, in occasione della scoperta di un nuovo sito fossilifero nell'area denominata "Chomateri". Diversi scavi sistematici furono condotti tra il 1972 e il 1980 sotto la guida di Nikolaos Symeonidis dell'Università Nazionale Capodistria di Atene (NKUA) in collaborazione con Friedrich Bachmayer e Helmut Zapfe del Museo di Storia Naturale di Vienna (Symeonidis *et al.*, 1973).

Nel 2008 sono riprese con cadenza annuale le attività sul campo, sotto la direzione di George Theodorou dell'Università Nazionale Capodistria di Atene (Theodorou *et al.*, 2010). Tali attività hanno condotto alla scoperta di nuovi siti molto ricchi in materiale fossilifero, denominati Pikermi Valle 1-3 (PV 1-3) (Filis *et al.*, 2019; Roussiakis *et al.*, 2019).

Il sito di Pikermi - Fauna e paleoambiente

Pikermi rappresenta senza dubbio una località di riferimento per quanto riguarda il Miocene superiore continentale europeo. Ciò è dovuto principalmente alla considerevole diversità faunistica tipica di questo sito ed al fatto che costituisce la località tipo per numerosi taxa di età turoliana (Steininger *et al.*, 1996). La fauna proveniente dal giacimento di Pikermi è costituita principalmente da mammiferi, sebbene sporadicamente siano stati rinvenuti anche resti di uccelli e di rettili.

Lo studio della struttura dello smalto e dell'usura effettuato su numerosissimi denti di mammiferi ha consentito di ricostruire le relazioni trofiche tra i principali taxa presenti nell'associazione a mammiferi e l'analisi palinologica dei sedimenti fossiliferi ha permesso di definire il contesto vegetazionale. Il paleoambiente doveva essere caratterizzato da ambienti aperti, in particolare savane e praterie (Böhme *et al.*, 2017), probabilmente circondati da aree boschive che permettevano il sostentamento di specie che si nutrivano di frutta (scimmie) e germogli (Chalicoteriidae e Giraffidae) (Fig.7). Da un punto di vista tafonomico, l'ipotesi più plausibile è che i resti ossei fossero stati trasportati, accumulati e seppelliti a seguito di eventi alluvionali.



Fig. 6. Ritratto del paleontologo francese Jean Albert Gaudry, tratto da "Popular Science Monthly vol. 74, 1909".

MATERIALI E METODI

Il materiale, facente parte delle collezioni del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Torino (MGPT), ora in gestione al Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (MRSN) era conservato presso la sede storica del museo universitario presso Palazzo Carignano, fino al suo trasloco nei nuovi depositi del MRSN in via Giolitti.

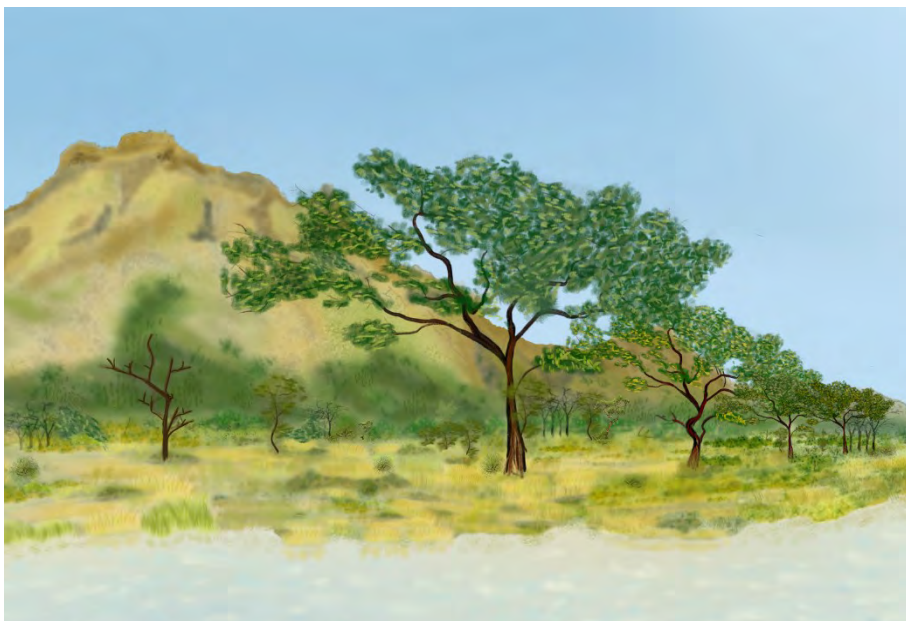


Fig. 7. Ricostruzione del possibile paleoambiente presente a Pikermi, con il Monte Pentelico sullo sfondo, zone forestate interrotte da ampie zone aperte e frequenti corsi d'acqua (disegno di L. Ridolfi).

Al momento di intraprendere le operazioni di studio, riordino e ripristino della collezione, il materiale si presentava relativamente in buone condizioni rispetto ad altre raccolte conservate a Palazzo Carignano che subirono nei decenni varie vicissitudini, dalle infiltrazioni nelle sale e nelle vetrine, ai bombardamenti del 12 e 13 agosto del 1943, fino ai successivi periodi di esposizione agli agenti atmosferici durante il lungo periodo nel quale il palazzo rimase parzialmente privo di copertura.

In generale, l'operazione di individuazione dei reperti facenti parte della collezione è stata agevolata dal fatto che quasi tutto il materiale era già circoscritto in una precisa e limitata zona delle sale di Palazzo Carignano (Fig. 3).

Intervento di ripulitura, preparazione ed eventuale consolidamento dei materiali

La pulizia dei singoli esemplari è stata effettuata principalmente a secco utilizzando pennelli e spazzolini. In alcuni casi è stato necessario effettuare un lavaggio anche perché alcuni reperti presentano segni di restauro effettuato in maniera non soddisfacente oltre 40 anni fa, utilizzando una tipologia di resina di colore rosso opaco, non identificabile, e purtroppo non reversibile. Le operazioni di restauro svolte nell'ambito del presente lavoro sono state effettuate incollando, ove

necessario, materiale frammentato e consolidando le porzioni fratturate mediante colle a base di cianoacrilato.

In certi casi, è stato necessario intervenire per rimuovere porzioni di matrice che ricoprivano parti di ossa che risultavano utili per la determinazione delle stesse. L'asportazione della matrice è stata effettuata meccanicamente senza utilizzare vibroincisori, considerata la limitata durezza della matrice sedimentaria costituita da arenarie piuttosto tenere.

La documentazione cartacea originale allegata ai reperti è molto ridotta e mal conservata; si tratta principalmente dei cartellini originari ai quali si associano cartellini realizzati negli anni '90 esclusivamente per i reperti di maggior rilievo. Tutti i cartellini sono stati spolverati a secco e incollati su un cartoncino. Lo stesso procedimento è stato effettuato anche su alcuni cartellini che erano incollati direttamente sui reperti (generalmente su ossa lunghe di grandi dimensioni).

Tutti i reperti sono stati fotografati all'interno di una light-box portatile, fatta eccezione per le ossa lunghe di grandi dimensioni che sono state fotografate su un tavolo ed illuminate tramite lampade a led. Sono state utilizzate due macchine fotografiche, una Nikon d7000 con obiettivo AF-S NIKKOR 58mm f/1.4G, e una Canon 200d con un obiettivo Canon EF 100 mm F2.8 USM Macro.

Ogni reperto è stato misurato utilizzando un calibro con sensibilità di 0,01 mm e portata 25 cm, mentre per ossa di dimensioni maggiori è stato usato un metro con sensibilità di 1 mm e portata di 3000 mm. Generalmente le misure hanno riguardato principalmente altezza, lunghezza e larghezza del reperto, sebbene in molti casi sia stato necessario misurare sezioni di ossa lunghe o i pattern dello smalto dentale seguendo ove possibile lo schema standard proposto da Driesch (1976).

Struttura del catalogo

Dopo aver proceduto agli interventi di restauro, ripristino, fotografia e identificazione dei reperti si è passati alla stesura del catalogo. È stato elaborato uno schema da adottare per la registrazione progressiva dei singoli esemplari. Lo schema, in dettaglio, ha previsto per ogni campione:

- Numero di inventario progressivo, preceduto dalla sigla "MGPT-PU". I numeri di inventario attribuiti vanno da MGPT-PU 42890 a MGPT-PU 43151.
- Nome del taxon di appartenenza di ogni singolo campione (Es: *Mesopithecus pentelicus* Wagner, 1839).
- Nome della famiglia di appartenenza del taxon (Es: Cercopithecidae).
- Numero di esemplari presenti per ogni singolo campione (la collezione di Pikerini è composta da 261 campioni per complessivi 342 esemplari).
- Annotazione di carattere bibliografico, dove si esplicita se il campione in considerazione è stato oggetto di pubblicazioni.

- Breve descrizione morfologica dove si evidenziano soprattutto i caratteri importanti per il riconoscimento e l'identificazione.
- Principali misure degli esemplari.
- Documentazione fotografica.

Dopo la registrazione dei dati si è proceduto alla stampa dei nuovi cartellini di accompagnamento. La nuova cartellinatura è stata allegata alla documentazione cartacea originale.

Nel presente lavoro la nomenclatura adottata è quella più recente individuata per ogni famiglia (vedere ogni sottocapitolo dei risultati), l'ordine tassonomico delle specie segue Wilson & Reeder (2005), mentre la nomenclatura osteologica fa riferimento ai più recenti articoli individuati per le diverse famiglie (vedere ogni sottocapitolo nei risultati).

RISULTATI

Ordine PROBOSCIDEA Illiger, 1811

Materiale: MGPT-PU 43015, porzione di difesa (Fig. 8).

Descrizione: L'ordine in questione è rappresentato dal reperto MGPT-PU 43015 che è costituito da una porzione di difesa. Il diametro della difesa supera di poco i 120 mm e non conserva caratteri diagnostici per una sua attribuzione sistematica. La difesa ha sicuramente una interessante storia tafonomica essendo fratturata su più piani trasversali con evidente dislocazione delle varie porzioni. Il frammento in questione ha successivamente subito una frattura longitudinale che lo ha suddiviso in due porzioni di dimensioni simili. Nel corso della formazione della breccia ossifera sulla superficie di taglio sagittale si è cementata una emimandibola di *Gazella capricornis* (Wagner, 1848) (descritta in seguito). Tra i vari proboscidiati ritrovati a Pikermi, i taxa appartenenti alla famiglia dei Gomphotheriidae (Hay, 1922) sono i più frequenti, tra cui *Choerolophodon pentelici* (Gaudry & Lartet, 1856) e *Tetralophodon atticus* (Wagner, 1857).

Osservazioni: Nel sito di Pikermi i proboscidiati non sono frequenti e quelli certamente identificati sono *Choerolophodon pentelici* (Gaudry & Lartet, 1856), *Tetralophodon atticus* (Wagner, 1857), *Zygalophodon turicensis* (Schinz, 1824) e *Deinotherium giganteum* (Kaup, 1829). Il primo è il più frequente in tutti i territori della penisola greca, già figurato da Gaudry (1862–67) che lo descrisse e lo illustrò con il nome di *Mastodon pentelici*. Nel 1917 venne inserito nel genere *Choerolophodon* istituito da Schlesinger. La morfologia del cranio è caratterizzata da scatola cranica alta e stretta, con un ampio sviluppo della regione facciale, allungata rispetto alla porzione cerebrale (Tassy, 1986). Le difese superiori curvano

verso l'alto e la sezione trasversale è quasi circolare mentre le zanne inferiori sono assenti (Konidaris & Koufos, 2013) (Fig. 9).

L'assenza delle zanne inferiori lo differenzia dal gomphotheride *Tetralophodon atticus* che invece, oltre che a dimensioni leggermente più grandi, possedeva le difese inferiori. Altre caratteristiche per distinguere le due specie sono differenze di natura morfometrica ben descritte in Tassy (1983, 1996). *Deinotherium giganteum* (Kaup, 1829) è uno dei più grandi mammiferi vissuti nel Turoliano.



Fig. 8. MGPT-PU 43015, emimandibola destra di *Gazella capricornis* (Wagner, 1848) su difesa di proboscideato; barra di scala 50 mm.

La caratteristica principale è la peculiare forma delle difese che sono molto ricurve e piegano ventralmente. In particolare gli esemplari che provengono dal sud Europa, rispetto a quelli descritti da Kaup possiedono maggiori dimensioni e alcune caratteristiche morfologiche, tra cui un differente angolo mandibolare, che ha indotto Stefanescu ad istituire una nuova specie, *Deinotherium gigantissimum* Stefanescu (1892). Il dibattito sulla validità di questa specie è ancora aperto (Georgi, 2008; Tarabukin, 1974).

L'ultimo proboscideato presente a Pikermi è *Zygalophodon turicensis*, il meno abbondante nei siti miocenici d'Europa (Göhlich, 2010). *Zygalophodon turicensis* appartiene alla famiglia dei Mammutidae (Hay, 1922) ed è noto principalmente per la struttura dei molari, riconoscibili per la superficie occlusale caratterizzata da

strutture zigodonti (Tobien, 1978); possedeva solo difese superiori, di grandi dimensioni e scarsamente ricurve (Tobien, 1976).



Fig. 9. Ricostruzione della porzione craniale di *Tetralophodon atticus* (disegno di L. Ridolfi).

Famiglia CERCOPITHECIDAE Gray, 1821

Mesopithecus pentelicus (Wagner, 1839)

Materiale: MGPT-PU 42890, ramo mandibolare sinistro; MGPT-PU 42891, due frammenti prossimali di ulne destre (Fig. 10).

Descrizione: La specie è rappresentata in collezione dai reperti MGPT-PU 42890 e MGPT-PU 42891 (Fig. 10). Il primo è costituito da un ramo mandibolare sinistro completo e ben conservato; il secondo è rappresentato da due porzioni prossimali di due ulne destre. MGPT-PU 42890 è stato oggetto della pubblicazione da parte di Mottura & Ardito (1992), nella quale vi è una dettagliata descrizione del reperto e un'analisi morfometrica dove si conclude con l'assegnazione del fossile ad un individuo giovanile e di sesso femminile. Le due porzioni prossimali di ulne destre presentano la zona articolare intatta e comprendente l'incisura trocleare e i processi olecranico e coronoideo.

Osservazioni: *Mesopithecus pentelicus* (Wagner, 1839) è uno dei taxa più iconici del giacimento fossilifero di Pikermi. È uno dei primati non-umani maggiormente studiati, grazie anche alla grande quantità di individui rinvenuti in Europa meridionale e orientale, in Russia, in Iran, in Afghanistan e in Cina (Delson, 1973; Jablonski, 2002; Alba *et al.*, 2015; Jablonski *et al.*, 2020). Il genere *Mesopithecus* (Gaudry, 1862) è stato istituito descrivendo reperti provenienti da Pikermi (Fig. 11), fra cui scheletri quasi completi, crani completi e associati alle mandibole.

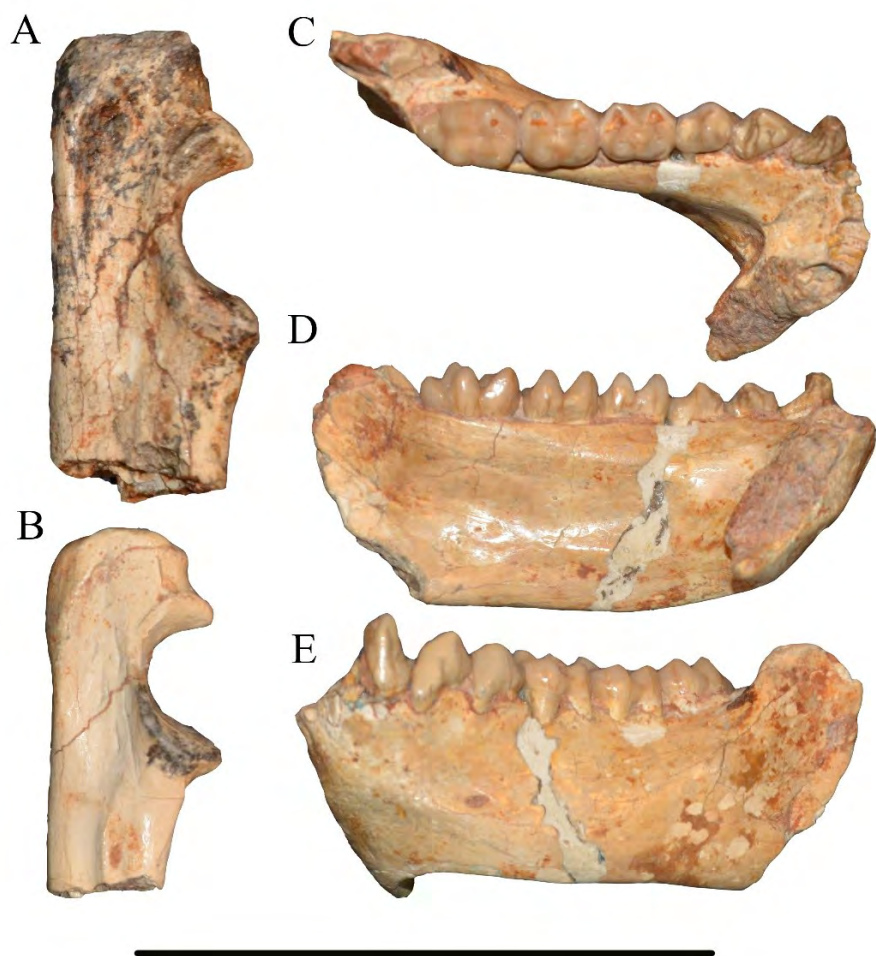


Fig. 10. *Mesopithecus pentelici* (Wagner, 1839), MGPT-PU 42890, porzione prossimale di ulna in vista laterale (A); MGPT-PU 42890, porzione prossimale di ulna in vista laterale (B); MGPT-PU 42891 ramo mandibolare sinistro in vista superiore (C), in vista laterale linguale (D), in vista laterale labiale (E); barra di scala 50 mm.

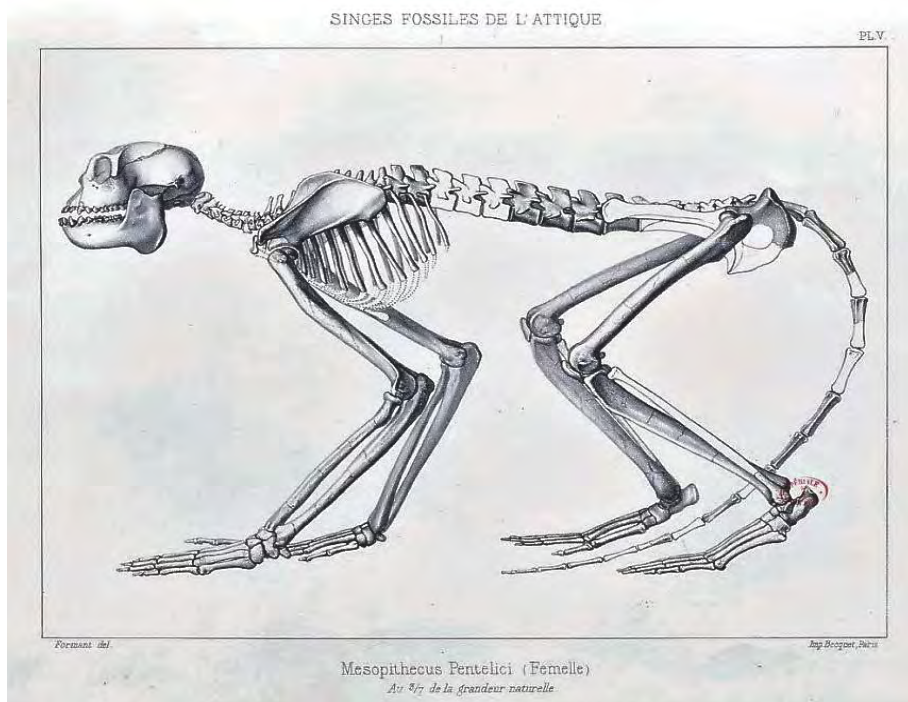


Fig. 11. Tavola V tratta da “Animaux fossiles et géologie de l’Attique” (Gaudry, 1862–67) raffigurante *Mesopithecus pentelicus* (Wagner, 1839).

La grande quantità di reperti e l’ampia diffusione geografica hanno favorito la pubblicazione di vari studi tassonomici tra cui quelli di Delson (1973), Strasser & Delson (1987), Heintz *et al.* (1981), De Bonis *et al.* (1990a, 1990b, 1997), Hohenegger & Zapfe (1990), Zapfe (1991), Kullmer & Doukas (1995), Rook (1999), Koufos *et al.* (2003, 2009b), Ruliang *et al.* (2004) e Pradella & Rook (2007). La forma dei molari, un pollice relativamente ridotto e la posizione delle inserzioni muscolari su tibia e calcagno consentono di attribuire *M. pentelicus* alle colobine basali (Jablonski *et al.*, 2020), in posizione basale rispetto alla divergenza tra colobine africane e presbytini (Jablonski, 1998). *M. pentelicus* può essere considerato un taxon generalista in grado di colonizzare un’ampia varietà di ambienti, con una marcata tolleranza altitudinale e con una dieta che variava da zona a zona, ma principalmente basata su vegetali. Secondo quanto indicato da Bishop (1979), Sayers & Norconk (2008) e Jablonski *et al.* (2020), il taxon vivente più simile a *M. pentelicus* per comportamento, attitudini locomotorie e dieta è *Semnopithecus entellus* (Dufresne, 1797).

Hystrix primigenia (Wagner, 1848) (Fig. 12)

Materiale: MGPT-PU 42892, emimandibola sinistra incompleta (Fig. 13).

Descrizione: MGPT-PU 42892 è una emimandibola sinistra incompleta sia nella porzione distale che in quella prossimale (Fig. 13). Il ramo mandibolare è diritto e si nota un evidente ponte masseterino. Il diastema mandibolare è evidente ma meno netto rispetto agli isticri attuali. Sono ben visibili e perfettamente conservati il quarto premolare p4 e i tre molari m1-m3. Il premolare è il dente meno usurato mentre il più usurato è l'm1. L'intero reperto misura 89,5 mm di lunghezza e il p4 - il più usato per la comparazione morfometrica - misura 11,8 mm di lunghezza AP (anteroposteriore) e 9,9 mm di ampiezza T (trasversale); valori che secondo Masini & Rook (1993) rientrano nella variabilità di *Hystrix primigenia*.



Fig. 12. Ricostruzione di *Hystrix primigenia* (disegno di L. Ridolfi).

Osservazioni: *Hystrix primigenia* (Wagner, 1848) (Fig. 12) è uno dei cosiddetti porcupini del “vecchio mondo”, tra i quali si contano i generi *Trichys*, *Atherurus* e *Hystrix* e che ad oggi comprendono 11 (Wilson & Reeder, 2005) o 12 specie (Weers, 2005). Attualmente in Europa l'unica specie vivente appartenente a questo genere è *Hystrix cristata* (Linnaeus, 1758). *Hystrix parvae* (Kretzoi, 1951) è una forma basale sebbene non la più antica, presente sin dal Tortoniano, in sedimenti risalenti a 11 Ma (Mein & Pickford, 2010), ed è stata rinvenuta in varie località in Spagna, Germania, Ungheria e Austria risalenti al tardo Vallesiano (9.5–9.0 Ma) (Hilgen *et al.*, 2012);

questa specie è stata rinvenuta anche in sedimenti del Turoliano inferiore (9,0-8,2 Ma.; Weers & Montoya, 1996).

A



B



C



Fig. 13. *Hystrix primigenia* (Wagner, 1848), MGPT-PU 42892, emimandibola sinistra parziale in vista linguale (A), labiale (B) e superiore (C); barra di scala 50 mm.

Più recente rispetto a *Hystrix parvae* è *Hystrix primigenia*, che è stato descritto per la prima volta a partire da resti provenienti proprio da Pikermi (Wagner, 1848) e studiato e figurato poco dopo da Gaudry (1862–67). Questa specie è ampiamente diffusa in tutto il bacino del Mediterraneo in sedimenti di età compresa tra 9,0 e 4,7 Ma (Weers & Rook, 2003). Tuttavia, alcuni resti originariamente assegnati a questo taxon sono stati riferiti a *Hystrix depereti* (Sen, 2001), che differisce da *H. primigenia* nell'aver molari di dimensioni maggiori e con una corona più alta (Sen, 2001; Weers 1994, 2005; questo taxon è stato ritrovato anche nel torinese (vedi Colombero *et al.* 2015).

Hystrix primigenia è conosciuto principalmente sulla base di resti craniali; mentre i resti post-craniali sono relativamente rari (vedi Masini & Rook, 1993). Il cranio è evidentemente di tipo isticomorfo con una dentatura di tipo isticognato, caratterizzata da un ampio diastema tra incisivi e premolare. La formula dentaria è la seguente: 1·0·1·3/1·0·1·3; gli incisivi sono relativamente lunghi e curvi, con una sezione ovoidale e una superficie labiale leggermente convessa. I molari e i premolari hanno una superficie masticatoria caratteristica, lo smalto va a comporre dalle 4 alle 8 isole che variano anche a livello intraspecifico (Wang & Qiu, 2020).

Famiglia FELIDAE Fischer, 1817

Osservazioni: I felidi nei giacimenti di Pikermi sono ben noti e possono essere ascritti a un taxon di grandi dimensioni, *Machairodus giganteus* (Wagner, 1848), uno di medie dimensioni, *Metailurus major* (Zdansky, 1924) ed uno di piccole dimensioni, *Felis attica* (Wagner, 1857).

Felis attica (Wagner, 1857)

Materiale: MGPT-PU 42893, porzione distale di femore destro con annessi nella matrice una porzione di cranio e alcune ossa indeterminate; MGPT-PU 42894, epifisi distale di omero sinistro; MGPT-PU 42895, osso del carpo sinistro indeterminato.

Descrizione: MGPT-PU 42893 è una piccola porzione (circa 40x40x25 mm) di matrice con incluse alcune porzioni ossee tra cui spiccano un frammento di calotta cranica e l'epifisi di un femore destro; la morfologia e le dimensioni hanno permesso di assegnare queste ossa a *Felis attica*. MGPT-PU 42894 è un'altra porzione di matrice, forse proveniente dallo stesso blocco di MGPT-PU 42893, nella quale è inclusa una porzione di omero sinistro che grazie a misure e morfologia è stato assegnato a *F. attica*. Anche per MGPT-PU 42895 l'assegnazione a *F. attica* è di carattere morfometrico.

Osservazioni: Questo taxon appartenente al genere *Felis* Linnaeus, 1758 è stato descritto sulla base di resti provenienti da Pikermi e l'esemplare tipo è costituito da

una porzione di cranio (Wagner, 1857). Altri resti, tra cui un cranio descritto da Forsyth Major (1894), provengono da Samos e da altri giacimenti greci (De Bonis *et al.*, 1988; De Bonis & Koufos, 1991; Koufos, 1979, 1993).

Il cranio proveniente da Samos, insieme a molti altri resti rinvenuti successivamente, è stato identificato come *F. neas*, sebbene Koufos (1993) consideri questi due taxa come sinonimi. *F. attica* è un felide di piccole dimensioni, poco più grande di un moderno gatto selvatico (Jayne, 1898). A livello craniale, la cresta sagittale è evidente e si biforca nella zona bregmatica a breve distanza dai processi orbitali, il processo paraoccipitale si estende ventralmente oltre il processo mastoideo, il forame infraorbitale si apre in corrispondenza della metà del P3 e la depressione del palato. Il P3 ha una cuspidi posteriore importante e una cuspidi anteriore molto piccola e leggermente linguale, il cingolo sul P3 è presente ed è evidente e la massima larghezza di questo dente è localizzata tra la cuspidi posteriore e la cuspidi centrale. Il P4 ha una cresta affilata che collega il paracono con il protocono ed è assente un ectoparastilo; un cingolo è visibile solo sulla parte posteriore e sul lato linguale (Koufos, 1979). La mandibola possiede due forami, uno anteriore, di grandi dimensioni localizzato lungo il margine anteriore del p3, e il forame mentoniero, che invece è più piccolo e si apre sotto la metà del p3. La fossa masseterica invece si trova leggermente dietro a m1 (Koufos, 1979).

A livello del postcraniale sono molti i resti provenienti da Pikermi attribuiti a *F. attica*. L'omero ha un trocantere leggermente più alto della testa dell'omero e la fossa per l'infraspinato non profonda, mentre la fossa olecranica è leggermente spostata sul lato. L'ulna ha una forte tuberosità olecranica e il diametro aumenta di poco andando verso la parte distale; la faccetta articolare per il radio è di forma ovale mentre il tubercolo del radio è alto e situato medialmente rispetto alla lunghezza dell'osso. Il carpo e soprattutto i metacarpi sono spesso associati ancora inglobati nella matrice originale; le falangi prossimali dell'arto anteriore sono fortemente curve viste lateralmente. Il calcagno ha un profilo quasi circolare in norma prossimale, il processo mediale è importante e definisce il solco per il tendine. La tuberosità peronale è situata più in alto del cuboide ed è segnata da un solco profondo. Il navicolare è allungato anteroposteriormente. A livello dei metatarsali il MtIII è il più robusto mentre il MtI è rudimentale ed il MtIV è il più lungo (De Bonis & Koufos, 1991, 1994).

Metailurus major (Zdansky, 1924)

Materiale: MGPT-PU 42896, mano sinistra parziale (Fig. 14); MGPT-PU 42897, scafolunare sinistro; MGPT-PU 42898, porzione distale di femore destro.

Descrizione: La porzione di mano sinistra MGPT-PU 42896 (Fig. 14) è indubbiamente il reperto più rilevante relativo ai Felidae e a *Metailurus major* in particolare presente nella collezione. Consiste in una mano sinistra, ancora inglobata nella matrice, di cui sono conservati lo scafolunare, il trapezio, il trapezoide e i metacarpi II, III, IV e V. I resti presenti per morfologia e dimensioni sono

attribuibili a *Metailurus major*. MGPT-PU 42897 è uno scapolunare sinistro, assegnato a *M. major* per confronto con materiale dello stesso. MGPT-PU 42898 è una porzione distale di femore destro, molto mal conservato, che presenta zone fratturate e porzioni mancanti; esso è stato assegnato a *M. major* grazie a misure e morfologia.

Osservazioni: *M. major* è un felide di taglia comparabile a quella di una lince o di un puma (Zdansky, 1927). Il cranio mostra una serie di caratteristiche distintive. In norma laterale si può notare come la parte più alta sia la zona del frontale e che il forame infraorbitale si apre poco prima del contatto tra P3 e P4. Il canale lacrimale si apre al margine dell'orbita mentre all'interno dell'orbita è visibile l'apertura del forame palatino e di quello sfenopalatino (Roussiakis *et al.*, 2006). Analogamente a numerosi altri felidi, il forame ottico, la fessura orbitaria e il forame rotundum sono disposti su una linea obliqua. Il palato è allo stesso livello del meato acustico esterno e della cavità glenoidea. Il processo mastoideo è quasi verticale e non si sovrappone al meato acustico esterno. La bulla è segnata da una cresta e il forame magnum ha forma ovale secondo Roussiakis *et al.* (2006).



Fig. 14. *Metailurus major* (Zdansky, 1924), MGPT-PU 42896, mano sinistra in vista superiore; barra di scala 50 mm.

A livello dentario, l'arcata superiore è caratterizzata da canini che hanno il lato labiale più curvo di quello linguale, il diastema è presente e si estende per circa

5 mm, P1 e P2 sono assenti e P3 e P4 hanno una cuspidi anteriore molto meno sviluppata di quella posteriore. Il protocono di P4 è posto dietro il limite anteriore del parastilo e una cresta collega il lato linguale del paracono con il protocono (Bernor *et al.*, 1996). Tra protocono e parastilo c'è una depressione che accoglieva la cuspidi di p4. M1 è allungato trasversalmente e possiede due radici. Informazioni sulla morfologia di questo taxon possono essere trovate in Weithofer (1888a, 1888b) Ewer (1955), Chang & Liu (1964), Symeonidis (1978), Bernor *et al.* (1996), Roussiakis (2001), Antó *et al.* (2005) e Roussiakis *et al.* (2006).

Machairodus giganteus (Wagner, 1848)

Materiale: MGPT-PU 42900, uncinato sinistro; MGPT-PU 42901, trapezio destro.

Descrizione: Sia MGPT-PU 42900, un uncinato sinistro, che MGPT-PU 42901, un trapezio destro, sono ben conservati, e sono stati assegnati a *Machairodus giganteus* per confronto morfometrico con materiale bibliografico.

Osservazioni: Questo taxon appartenente al genere *Machairodus* Kaup, 1833 è considerato uno dei più grandi superpredatori europei del Miocene superiore. Si tratta di un felide “dai denti a sciabola” tipico dell'Europa meridionale e del distretto turco-iraniano ed esclusivo dell'intervallo MN11/MN12 (Beaumont, 1975, 1978; Ginsburg, 1999).

Il cranio è massiccio e descritto in dettaglio, unitamente alla mandibola, nei lavori di Geraads *et al.* (2004) e Geraads & Spassov (2020). Il profilo dorsale del cranio forma una curva leggermente convessa dal nasale alla cresta lambdoidea. La cresta sagittale è prominente e si forma dall'unione delle linee temporali anch'esse molto marcate. La radice del canino sporge sul mascellare e forma con la corona del dente una curva regolare. L'orbita posta sopra ai denti è avanzata e posteriormente l'arco zigomatico si presenta corto e tozzo e parallelo alla fila di denti. Dietro al meato uditivo, il processo mastoideo ha una forma rettangolare diretta obliquamente in basso ed in avanti, il che lo rende convergente verso il basso. L'inserzione del massetere è poco evidente sull'arco zigomatico. La zona occipitale è alta e stretta e ben delimitata dalla cresta occipitale (Geraads & Spassov, 2020). Il foramen magnum è ovale. La dentatura dell'arcata superiore possiede un cingolo che è posteriore, ridotto e non espanso labialmente, il P2 è assente, M1 è presente ed è presente un diastema anteriore al P3.

La mandibola in norma laterale è leggermente concava all'altezza di p3, il forame mentoniero si apre al di sotto di p3, l'apofisi coronoide è stretta, alta e simile a quella del genere *Panthera* Oken, 1816 (Geraads *et al.*, 2004). Nessun dente dell'arcata inferiore risulta crenulato. Gli incisivi sono disposti su un ampio arco e aumentano di dimensione da i1 ad i3. I canini inferiori divergono verso l'alto e probabilmente vi era una superficie di contatto con i canini superiori. Il p2 è assente, il p3 possiede un debole tubercolo anteriore ed è addossato a p4 che ha un tubercolo anteriore molto sviluppato (Geraads *et al.*, 2020).

L'omero è caratterizzato da una grande tuberosità che supera di poco la testa dell'omero; la fossa per l'infraspinato è profonda e larga. Il femore possiede il grande trocantere leggermente più alto della testa del femore. La tibia ha una sezione subtriangolare e i suoi processi sono ampi, la superficie posteriore della diafisi è convessa nella metà distale (Ginsburg, 1999).

Famiglia HYENIDAE Gray, 1821

Adcrocuta eximia (Roth & Wagner, 1854)

Materiale: MGPT-PU 42902, mascellare sinistro incompleto.

Descrizione: Il frammento di cranio MGPT-PU 42902 (Fig. 15) è l'unico reperto presente in collezione riferibile a *Adcrocuta eximia*. Si tratta di una porzione di mascellare sinistro, fratturato e con ben riconoscibili la radice del P3 e parte del P4, sebbene non in ottime condizioni di conservazione. La morfologia e le dimensioni del P4 sono gli unici caratteri che permettono di identificare MGPT-PU 42902 come *Adcrocuta eximia*. Anche se incompleto, il P4 ha una sezione trasversale massima di 16,7 mm, mentre la sezione massima sul piano sagittale misura 45,3 mm; l'altezza non è misurabile perché le cuspidi sono assenti e si nota bene solo una parte del paracono; il protocono invece è incompleto e ricostruito. La porzione di mascellare misura 69 mm in lunghezza, 33,9 mm in larghezza e 40 mm in altezza; ma non vi sono caratteri importanti per effettuare una correlazione morfometrica, cosa che invece è stata possibile utilizzando le misure di P4.

Osservazioni: *Adcrocuta eximia* appartiene alla famiglia Hyaenidae Gray, 1821 ed è vissuta tra i 9,6 e i 4,9 Ma, tra il MN 10 e il MN 13. Il taxon è stato descritto sulla base di reperti provenienti dal sito di Pikermi (Roth & Wagner, 1854). Sin dal MN 4 gli ienidi sono stati soggetti ad un'ampia diversità. I principali dubbi sono legati all'assegnazione del taxon al genere *Adcrocuta* Kretzoi, 1938, del quale *Adcrocuta eximia* è l'unico rappresentante. Attualmente *Adcrocuta* è considerato, dopo le revisioni di Howell & Petter (1985) e Werdelin & Solounias (1990, 1991, 1996), il sister taxon di *Crocota* Kaup, 1828 (Turner *et al.*, 2008). Nella storia evolutiva di questa famiglia si sono distinti nel tempo sei diversi ecomorfotipi e *Adcrocuta eximia* è considerata il primo totalmente appartenente a quello dei "fully-developed bone crackers" (Turner *et al.*, 2008), l'ecomorfotipo delle attuali *Crocota crocuta* e *Hyaena hyaena*, che hanno la capacità di nutrirsi oltre che dei vari tessuti delle carogne, anche di ossa, legamenti e midollo. *Adcrocuta eximia* è stata assegnata a questo ecomorfotipo sia per la struttura dell'apparato boccale che della morfologia dei denti, ma anche per la sua struttura corporea dei resti postcraniali rinvenuti. *Adcrocuta eximia* è considerata una delle iene di maggiori dimensioni, con una ossatura robusta e potente che però la portava ad esser poco veloce e con una scarsa efficienza nella caccia attiva (Werdelin & Turner, 1996; Turner, 1984; Agustí & Antón, 2002; Koyachev, 2012; Vinuesa, 2014).



Fig. 15. *Adcrocuta eximia* (Roth & Wagner, 1854), MGPT-PU 42902, in vista linguale; barra di scala 50 mm.

Famiglia AILURIDAE Gray, 1843

Simocyon primigenius (Roth & Wagner, 1854)

Materiale: MGPT-PU 42903, mandibola destra incompleta.

Descrizione: Il reperto MGPT-PU 42903 (Fig. 16), consiste in una mandibola destra incompleta e non ben conservata. Si nota ancora il caratteristico ispessimento mandibolare presente all'altezza di p4-m1-m2. Non si sono conservati né il processo condiloideo né la porzione antecedente al p4; infatti, si nota solo la porzione iniziale del diastema post-canino. Il reperto è anche fratturato e reincollato; questa frattura sicuramente è stata subito quando l'osso era già stato estratto, la colla utilizzata e la mancanza di alcuni frammenti suggeriscono una rottura relativamente recente, probabilmente durante le operazioni di preparazione del fossile svolte a Torino. Questa frattura ha portato alla perdita dell'intero m1 di cui rimane solo una porzione composta da due cuspidi. Il p4 e l'm2, "mediamente" usurati, sono invece ben conservati e sono stati i principali caratteri osservati che consentono di attribuire MGPT-PU 42903 a *Simocyon primigenius*. Dimensioni dell'm2: 18,1 mm anteroposteriormente e 8,3 mm la massima lunghezza sul lato labiolinguale; le dimensioni del p4: 13,0 mm anteroposteriormente e 7,8 mm sul lato labiolinguale.

Osservazioni: *Simocyon primigenius* (Roth & Wagner, 1854) è un carnivoro di media taglia della famiglia Ailuridae (Gray, 1843). Questa specie è stata descritta sulla base di resti rinvenuti durante i primi anni di scavo nel sito di Pikermi dagli studiosi tedeschi Roth e Wagner; ne furono descritti sia il cranio sia la mandibola, erroneamente riferiti ai taxa “*Gulo primigenius*” e “*Canis lupus primigenius*” (Roth & Wagner, 1854: Pl. 8, figs. 1 e 2, fig. 7). Anche Gaudry (1861-62b) studiò i resti di *Simocyon primigenius*, che riferì a *Metarctos diaphorus* (Gaudry, 1862-67, tav. VI fig. 1-2) (Fig. 17). Egli, inoltre, ritenne conspecifico dei resti di Pikermi il reperto descritto da Kaup (1832) e rinvenuto in Germania a Eppelsheim. Infine questi taxa, nel loro insieme, furono oggetto di una revisione (Pilgrim, 1931) che considerò i resti di Pikermi e di Eppelsheim come appartenenti a specie diverse ma assegnabili allo stesso genere, *Simocyon* Wagner, 1858 (Roussiakis, 2002). Un’analisi approfondita in merito ai limiti e alla composizione del genere *Simocyon* è stata realizzata da Beaumont (1964, 1988) e Tedrow *et al.* (1999).

Simocyon primigenius possedeva una robusta mandibola caratterizzata da un canino corto e robusto, con una superficie mesolinguale e un diastema post-canino molto accentuato; l’assenza del p2 e del p3; un p4 di grandi dimensioni con una cuspidata ben accentuata ed una seconda cuspidata “accessoria” posteriore anch’essa ben evidente; m1 largo e robusto e composto da protocono, metacono e paracono (il protocono è molto alto rispetto al paracono e il metacono è appresso al protocono per la maggior parte della sua altezza); un cingolo labiale alla base del talonide e m2 particolarmente largo e allungato (Wanx, 1997; Roussiakis, 2002; Peigné *et al.*, 2005). Nel m2 il protocono è più accentuato rispetto al metacono; inoltre, dal protocono partono due creste, una anteriore che corrisponde al paracono e una posteriore (cresta dell’ipocono) che va a congiungersi con il cingolo posteriore, mentre altri due cingoli sono presenti sul lato anteriore e sul lato labiale (Roussiakis, 2002).

Famiglia MUSTELIDAE Fischer, 1817

Promeles palaeattica (Weithofer, 1888)

Materiale: MGPT-PU 42904, tre denti isolati, p4, m1 e m2, probabilmente riferibili a un unico esemplare.

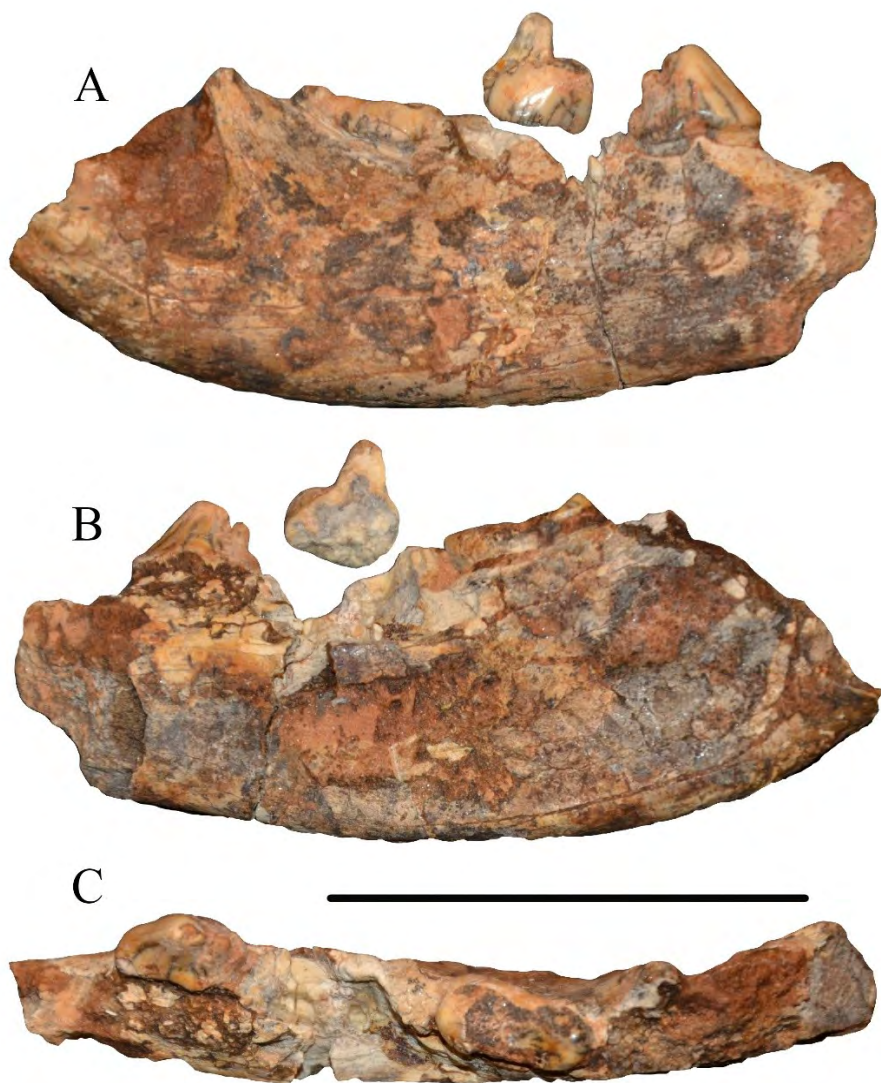


Fig. 16. *Simocyon primigenius* (Roth & Wagner, 1854), MGPT-PU 42903, mandibola destra in vista laterale labiale (A), laterale linguale (B) e superiore (C); barra di scala 50 mm.

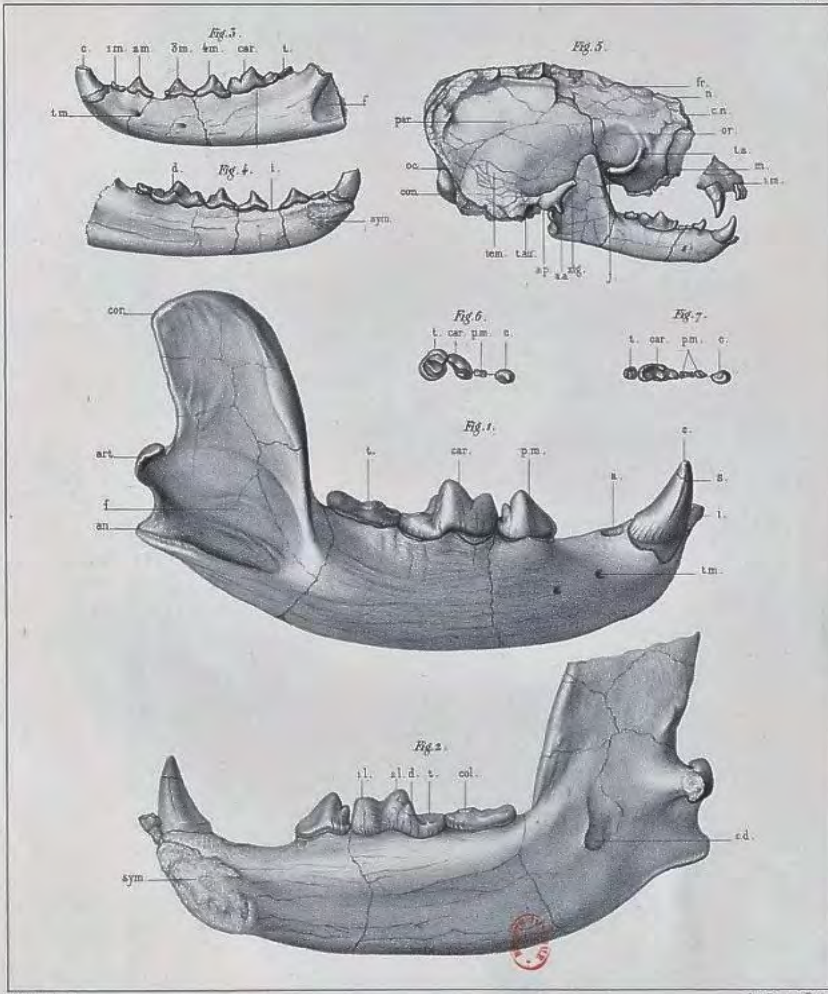


Fig. 1 et 2. *Metarctos diaphorus* Gaud.
 3 et 4. *Mustela Pentelici* Gaud.
 5, 6 et 7. *Promephitus Lartetii* Gaud.
 (Grandeur naturelle.)

Fig. 17. Tavola VI tratta da "Animaux fossiles et géologie de l'Attique" (Gaudry, 1862-67) raffigurante i reperti di *Simocyon primegnius* (Roth & Wagner, 1854).

Descrizione: Nell'ambito della collezione torinese, in cui i resti di carnivori sono nel complesso poco numerosi, non sono presenti importanti reperti di *P. palaeattica*. Si conservano solo tre denti, p4, m1, m2, associati (Fig. 18). Sono figurati nel lavoro di Forsyth Major (1902), nel quale è altresì nominato e figurato anche un cranio completo con annessa mandibola (Fig. 19). A parere dell'autore questo reperto era di gran lunga meglio conservato rispetto al cranio tipo descritto da Weithofer (1888a). Ciò ci conferma che prima del 1902 questo importante reperto era ancora presente a Torino. Tuttavia oggi non si ha più traccia di questo resto che potrebbe essere andato distrutto o smarrito durante il periodo dei bombardamenti della seconda guerra mondiale.

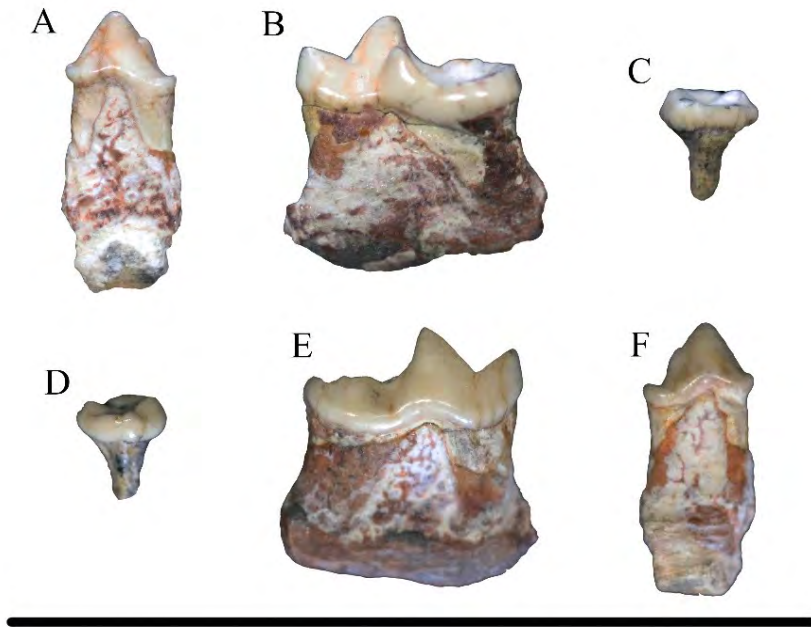


Fig. 18. *Promeles palaeattica* (Weithofer, 1888), MGPT-PU 42904; A, p2 in vista laterale linguale; B, m1 in vista laterale linguale; C, m2 in vista laterale linguale; D, m2 in vista laterale labiale; E, m1 in vista laterale labiale e F, p2 in vista laterale labiale; barra di scala 50 mm.

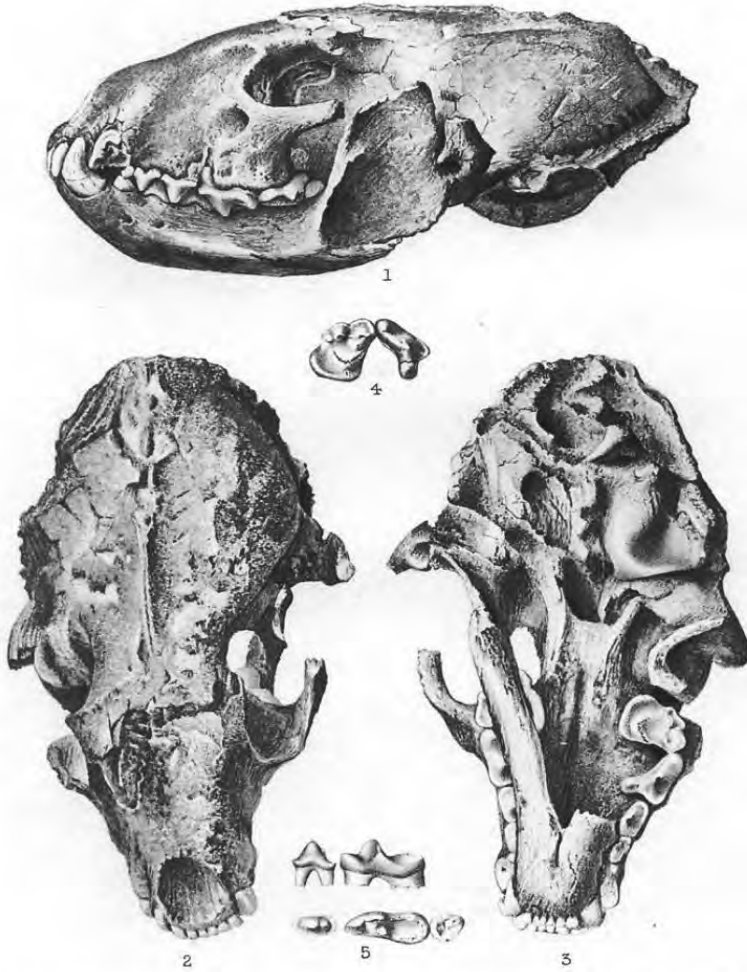
Osservazioni: *Promeles palaeattica* (Weithofer, 1888) appartiene alla famiglia Mustelidae Fischer, 1817. Per anni i reperti di questo taxon sono stati attribuiti a *Mustela palaeattica* (Weithofer, 1888) o *Martes pentelici* (Gaudry 1861); successivamente, Von Zittel (1893) creò un nuovo genere “*Promeles*” per i reperti di

Pikermi e per quelli provenienti da Samos (Weithofer, 1888a; Forsyth Major, 1902; Thenius, 1949; Schmidt-Kittler, 1995; Morlo, 1997). Infatti, *P. palaeattica* è stato riconosciuto in numerose località della regione greco-iraniana (e non solo) con fauna “ad *Hipparion*” quali Pikermi, Samos, Maragheh e Dorn-Dürkheim. Per approfondimenti si rimanda a Weithofer (1888a), Forsyth Major (1888, 1894, 1902), Solounias (1981), Symeonidis (1974), Franzen & Storch (1975), Bernor *et al.* (1996), Morlo (1997) e Koufos *et al.* (1997).

Il cranio di questo mustelide possedeva una regione preorbitale breve, il margine anteriore dell’orbita che termina all’altezza della zona anteriore di P4, il forame infraorbitale grande e situato sopra alla esatta metà di P4, il palato molto allungato, la cresta sagittale marcata che si biforca a circa 16 mm dietro ai processi postorbitali (Koufos *et al.*, 1997). A livello di dentizione, superiormente P1 è assente, P2 è orientato in maniera obliqua rispetto a P3 e caratterizzato da una cuspid principale spostata anteriormente, P2 e P3 hanno un cingolo posteriore, P4 ha la classica forma tipica dei mustelini e possiede un cingolo evidente nella zona anteriore mentre tra il protocono e il parastilo vi è una concavità. M1 invece è simile a quello delle specie appartenenti alla sottofamiglia Melinae (gruppo a cui appartengono gli odierni tassi). A livello mandibolare la fossa masseterica è situata all’altezza di m2, i forami mentonieri possono variare sia in numero che in posizione, la zona del condilo mandibolare è poco più alta rispetto alla zona alveolare e la sinfisi è lunga circa 19 mm, non è presente p1 mentre la forma dei premolari in norma superiore è pseudo-triangolare, con la parte anteriore più stretta, il p2 e p3 non hanno cuspidi accessorie e la cuspid principale è anteriore (il che rende i denti in visione laterale asimmetrici) (Bernor *et al.*, 1996). Il p4 è simmetrico e presenta una robusta cuspid accessoria posteriore, appressata alla cuspid principale, in p3 e p4 il cingolo anteriore è rialzato e visibile. Per altri caratteri morfometrici craniali si rimanda a Roussiakis (2002) e Spassov *et al.* (2019); invece, per quanto riguarda le caratteristiche dello scheletro postcraniale, sono state ben descritte in Weithofer (1888a), Pilgrim (1931) e Roussiakis (2002).

Famiglia EQUIDAE Gray 1821

Osservazioni: La famiglia Equidae è cospicuamente rappresentata nel materiale rinvenuto a Pikermi. Gli equidi del genere *Hipparion* Christol, 1832 comparvero in Europa verosimilmente intorno a 12 Ma, poco prima dell’inizio del Vallesiano, provenendo dal Nord America. Questo grande evento di dispersione è ancora poco noto a causa della ridotta documentazione paleontologica ma, con non pochi dubbi, si suppone che il genere *Cormohipparion* (Skinner & MacFadden, 1977) faccia parte del clade all’interno del quale hanno avuto origine gli Hipparionini (Bernor *et al.*, 1980). L’invasione dell’Eurasia fu rapida e probabilmente avvenne in un unico evento (Bernor *et al.*, 1996) prima della comparsa degli Hipparionini in Europa viveva *Anchitherium* (Meyer & Plieninger, 1844; Deng, 2006) che convisse per un breve periodo con i nuovi arrivati e che si estinse successivamente.



H. Grönwold, del.

Photogravure by Bale & Danielsson, L.H.

SKULL OF MUSTELA PALÆATTICA.

Fig. 19 - Tavola VII di Forsyth Major (1902), dove "5", p4 - m1 - m2 di *M. palaeattica*, corrisponde al numero di catalogo MGPT-PU 42904.

L'elevato numero di forme che si originarono nel Vallesiano e nel Turoliano, suggerisce che gli *Hipparion* arrivarono in Europa con una forma generalista, che non entrò in competizione con i taxa residenti. Da questa forma le specie successive andarono ad occupare varie nicchie ecologiche anche attraverso l'acquisizione di sostanziali differenze morfologiche nella struttura dello scheletro (Crusafont, 1951; Crusafont *et al.*, 1969; Van Couvering & Miller, 1971; Berggren & Van Couvering, 1974). La radiazione del genere *Hipparion* nel nuovo mondo è considerevole e nel corso degli anni sono state descritte decine di specie o sottospecie che hanno condotto ad una situazione piuttosto intricata e controversa (Bernor *et al.*, 1980 e Woodburne & Bernor, 1980). A Pikermi sono stati rinvenuti i resti di due taxa, che sono ben rappresentati anche nella collezione conservata presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino.

Il primo è il *Cremohipparion mediterraneum* che fu descritto a partire da porzioni di ossa craniali e soprattutto dentatura provenienti da Pikermi (Roth & Wagner, 1855). Forstén (1968) utilizzò come lectotipo della specie un cranio completo e la mandibola associata identificata come *Equus primigenium* e, successivamente, utilizzò anche la notazione *Hipparion gracile* var. *mediterraneum* (Roth & Wagner 1855) (Forstén, 1978). Bernor & Taseer (1985) propose un neotipo per "*Hipparion*" *mediterraneum*, rappresentato da un esemplare conservato presso il Muséum National d'Histoire Naturelle di Parigi; il neotipo venne scelto per la sua completezza e la presenza di molteplici caratteri diagnostici per la specie (Bernor & Tobien, 1989).

Il secondo taxon rinvenuto a Pikermi è *Hippotherium brachypus* (Hensel, 1862) che venne descritto a partire da resti postcraniali, in particolare metapodiali; Gaudry (1862-67) riferì i resti di questo secondo taxon a *Hipparion gracile* (Fig. 20). Successivamente Pirlot (1956), Forstén (1968) e Dermitzakis (1976) studiarono in dettaglio gli *Hipparionini* di Pikermi. Forstén (1968) riconobbe la specie *Hipparion primigenius* che Koufos (1987a, 1987b) successivamente riferì a *Hipparion brachypus*. I resti originali di *Hippotherium brachypus* e il lectotipo di quest'ultimo sono andati perduti e, per questo motivo, Koufos (1987a, 1987b) propose il neotipo e sette topotipi sulla base di reperti conservati presso il Natural History Museum di Londra. Sebbene ad oggi solo le due specie precedentemente menzionate siano state esplicitamente segnalate a Pikermi, Bernor *et al.* (1996) suggeriscono che studi approfonditi potrebbero consentire il riconoscimento di alcuni individui di *H. prostylum* nell'associazione di Pikermi. Tali individui non sono ancora stati individuati perché le dimensioni e la morfologia (soprattutto dei metapodiali) sono estremamente simili a quelli di *Hipparion mediterraneum*. Ad ogni modo, i due taxa qui considerati presentano sostanziali differenze sia a livello craniale che post-craniale.

Hippotherium brachypus (Hensel, 1862)

Materiale: MGPT-PU 42905, un palato quasi completo; MGPT-PU 42906, mascellare sinistro parziale; MGPT-PU 42907, porzione di emimandibola sinistra

con dentizione da latte; MGPT-PU 42908, porzione di emimandibola destra con serie di denti da p4 a m2; MGPT-PU 42909, porzione di emimandibola destra con serie di denti da p2 a m1; MGPT-PU 42910, frammento di emimandibola destra con presenti p2 e p3; MGPT-PU 42911, porzione prossimale di metacarpale; MGPT-PU 42912, porzione distale di omero destro; MGPT-PU 42913, radio ed ulna destri saldati; MGPT-PU 42914, sei astragali; MGPT-PU 42915, porzione distale di tibia sinistra con porzione di astragalo saldato; MGPT-PU 42916, porzione distale di tibia destra; MGPT-PU 42917, metatarso destro completo; MGPT-PU 42918, astragalo e calcagno destri associati; MGPT-PU 42919, quattro metatarsali III; MGPT-PU 42920, falange 2 del dito III; MGPT-PU 42921, falange 1 e falange 2 del dito III associate; MGPT-PU 42922, falange 1 e falange 2 del dito III associate; MGPT-PU 42923, falange 3 del dito III; MGPT-PU 42924, falangi 1, 2 e 3 del dito III associate.

Descrizione: MGPT-PU 42905 è rappresentato da una porzione di palato quasi completo comprendente una serie dentaria quasi completa (misure in Tab. I). Il reperto, come del resto MGPT-PU 42906 (misure in Tab. I), MGPT-PU 42907, MGPT-PU 42908, MGPT-PU 42909 e MGPT-PU 42910, mostra molto bene le caratteristiche della superficie masticatoria dei denti (Fig. 21). Le misure dei P4 delle porzioni di arcata superiore in Tab. I appartengono a *Hippotherium brachypus*. I reperti più rilevanti per quanto riguarda lo scheletro postcraniale sono MGPT-PU 42911, rappresentato da alcune porzioni di metacarpali, e MGPT-PU 42917 e MGPT-PU 42919 (Tab. III), una serie di metatarsali completi di forma tozza e meno slanciata rispetto a *H. mediterraneum*; MGPT-PU 42918 è rappresentato da calcagno e astragalo in connessione anatomica, mentre MGPT-PU 42921 e MGPT-PU 42922 sono rappresentati da due porzioni di arto comprendenti le falangi 1 e 2 associate e assegnate a *H. brachypus* sulla base di caratteristiche morfometriche (Koufos, 1987a, 1987b). MGPT-PU 42913 è rappresentato da radio e ulna in associazione, con lunghezza pari a 278 mm, sezione mediale di 34,4x23,3 mm, faccetta articolare prossimale misura 58,3x30,3mm e faccetta articolare distale 44x34,4 mm. MGPT-PU 42914 è rappresentato da una serie di sei astragali completi; si veda la tabella riassuntiva con le misure dei sei astragali (Tab. II).

Osservazioni: *Hippotherium brachypus* è considerato un equide di taglia grande, con un cranio allungato e dal muso largo. L'apertura piriforme è lunga e l'incavo nasoincisivo si estende fino al P2; la zona del diastema è particolarmente ampia. La fossa preorbitale è distante dalle orbite, ha forma ovale con bordi definiti (ad eccezione per la zona anteriore) e presenta una sacca sul margine posteriore che prosegue al di sotto delle orbite. Queste ultime sono arrotondate, ben delimitate e il loro bordo anteriore è molto arretrato rispetto all'estremità posteriore di M3. La mandibola, come il muso, è allungata e stretta e ha una sinfisi anch'essa piuttosto allungata. Il palato è ampio e allungato; la larghezza massima è osservabile nell'area compresa tra p4 e m1. I crani giovanili sono simili per morfologia e dimensioni a quelli degli adulti.

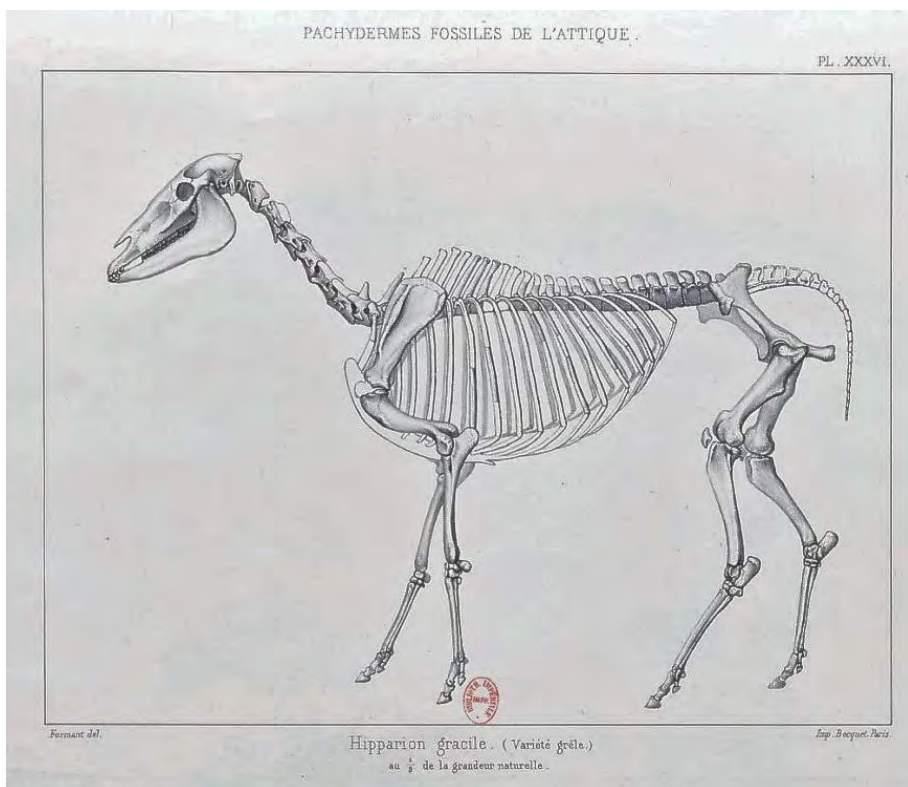


Fig. 20. Tavola XXXVI tratta da “Animaux fossiles et géologie de l’Attique” (Gaudry, 1862–67) raffigurante la ricostruzione dello scheletro di *Hipparion mediterraneum* (Roth & Wagner, 1855).

Reperto	m1	m2	m3	m4	m5	m6
MGPT-PU 42905	26,4	26,5	7,1	4,7	7	6
MGPT-PU 42906	25,5	26,4	6,8	3,9	-	-

Tab. I. Misure del P4 delle porzioni di mascellari di *H. brachypus* m1: AP P4, m2: T P4, m3: AP protocono, m4: T protocono, m5: numero pieghe dello smalto prefossetta, m6: numero pieghe dello smalto postfossetta.

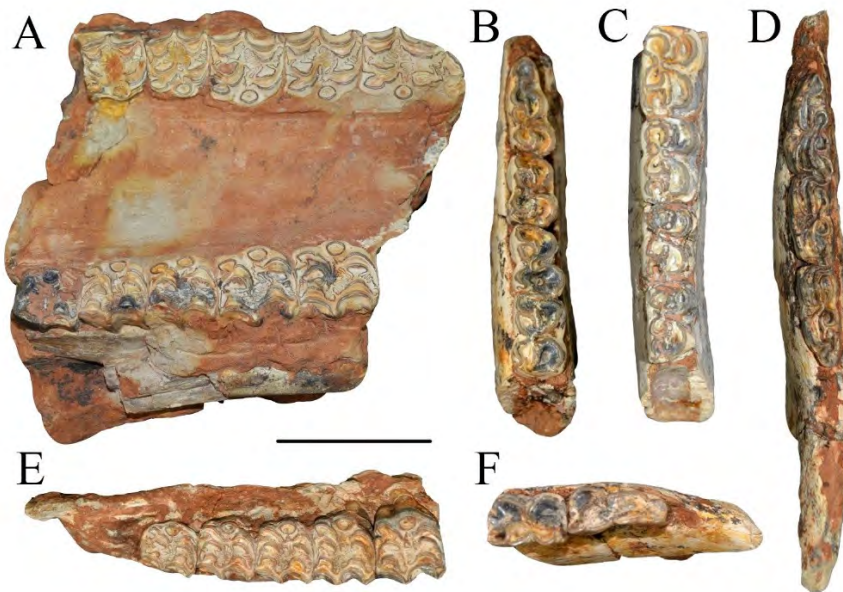


Fig. 21. *Hippotherium brachypus* (Hensel, 1862). (A) MGPT-PU 42905 in vista oclusale; (B) MGPT-PU 42909 in vista oclusale; (C) MGPT-PU 42908 in vista oclusale; (D) MGPT-PU 42907 in vista oclusale; (E) MGPT-PU 42906 in vista oclusale; (F) MGPT-PU 42910 in vista oclusale; barra di scala 50 mm.

Reperto	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7
MGPT-PU 42914 i	59,0	49,1	23,8	48,8	38,4	27,0	36,4
MGPT-PU 42914 ii	64,2	52,7	24,8	54,4	40,6	27,9	43,5
MGPT-PU 42914 iii	68,0	57,7	25,3	61,8	44,2	31,6	46,0
MGPT-PU 42914 iv	70,1	56,8	27,6	62,7	46,5	32,5	48,0
MGPT-PU 42914 v	66,1	54,3	22,3	54,2	41,7	31,0	44,1
MGPT-PU 42914 vi	62,4	52,3	25,4	48,2	42,8	30,7	44,1

Tab. II. Misure di MGPT-PU 42914 composto da sei astragali di *Hippotherium brachypus*. Abbreviazioni: m1, lunghezza totale; m2, diametro massimo del metacondilo; m3, ampiezza articolare trocleare; m4, ampiezza massima; m5, ampiezza della faccetta articolare distale; m6, profondità della faccetta articolare distale; m7, profondità mediale massima; tutte le misure sono riportate in mm.

I denti da latte superiori sono grandi e allungati con fossette non collegate e chiuse. La prefossetta dei denti poco usurati è solitamente aperta, mentre la postfossetta è aperta posteriormente sebbene entrambe tendano a chiudersi a causa

dell'usura. La plicatura dello smalto è generalmente complessa, caratterizzata da un elevato numero di pieghe variabile a seconda dello stadio di usura. Il protocono è ellittico o tondeggiano e solitamente isolato sebbene nei denti molto consumati sia connesso al protolofio. Le pieghe cavalline sono grandi, ben sviluppate. L'ipocono è ellittico e nei denti meno usurati è stretto e angoloso posteriormente. Ha un solco distale molto ben sviluppato e profondo e un solco linguale leggermente sviluppato, presente in tutti i denti (Forstén, 1968). I denti da latte inferiori sono grandi e stretti con ipoconulidi ben sviluppati e grandi, di forma allungata. Il parastilide è ben sviluppato e in p3 e p4 è solitamente presente un forte protostilide in dp3 e in dp4. Nei denti molto usurati, il protostilide è collegato al parastilide. Il metaconide è solitamente triangolare o ellittico, il metastilide triangolare o arrotondato e l'entoconide ellittico. Lo smalto al pre- e post-flexide ha bordi flessibili che sono solitamente merlati e plicati (1-3 pliche). L'ectostilide è grande, ben sviluppato e presente in tutti i denti. La depressione linguale è superficiale e a forma di U o di V (Koufos, 1987a, 1987b). I denti permanenti mascellari sono grandi con fossette chiuse e non collegate (eccezione per P2 che in circa un quarto dei casi risulta collegato). La plicatura dello smalto è ben sviluppata e le pieghe sono strette e profonde. Il protocono è ellittico e isolato tranne che nei denti estremamente usurati (IV stadio di usura) in cui è connesso al protolofio (solitamente in P2 e M1). L'ipocono è ellittico e presenta un solco distale poco profondo e solitamente stretto. Il solco ipoconale linguale è assente. Questa caratteristica è nota anche dai denti di altre località tardo vallesiane come la bassa valle di Axios, vicino a Salonicco (Bernor *et al.*, 2021).

I denti permanenti dell'arcata inferiore sono grandi, allungati e i premolari sono più larghi dei molari. Il parastilide è moderatamente sviluppato con un protostilide che è isolato nella maggior parte dei denti e che risulta connesso al parastilide nei denti usurati. Il metaconide è arrotondato o ellittico, il metastilide triangolare o ellittico e l'entoconide ellittico o quadrangolare. I bordi dei flexidi sono merlati e piegati; queste pieghe e merlature possono essere anche molto accentuate in alcuni individui. L'ectostilide è assente e la piega cavallina è rara, sporadicamente si trova una piega cavallina singola o doppia. La depressione labiale è stretta e nei premolari raggiunge il margine posteriore del preflesso, mentre nei molari è più profonda e raggiunge quella linguale. La depressione linguale è superficiale e a forma di U. L'ipoconulide è ben sviluppato e grande, specialmente nei molari.

Le ossa degli arti sono generalmente grandi e robuste. I metapodiali sono relativamente corti e robusti. I metatarsi hanno una piccola sfaccettatura per il cuneiforme, che a volte è ben sviluppata, a volte molto piccola e raramente assente (Forstén, 1968).

Cremohipparion mediterraneum (Roth e Wagner, 1855)

Materiale: MGPT-PU 42925, tre metacarpi III; MGPT-PU 42926, metacarpale destro; MGPT-PU 42927, omero sinistro; MGPT-PU 42928 astragalo sinistro;

MGPT-PU 42929, tarso destro composto da calcagno astragalo cuboide scafoide gran cuneiforme e porzione prossimale del II, III e IV metatarso; MGPT-PU 42930, porzione distale di tibia destra; MGPT-PU 42931, metatarso III con associato un gran cuneiforme; MGPT-PU 42932, metatarso III sinistro completo; MGPT-PU 42933, tre metatarsi III con associate le porzioni distali e prossimali dei metatarsi II e IV; MGPT-PU 42934, porzione distale metatarso III; MGPT-PU 42935, tarso destro composto da calcagno, astragalo, cuboide, scafoide e gran cuneiforme; MGPT-PU 42936, tarso sinistro composto da calcagno, astragalo, cuboide, scafoide e gran cuneiforme; MGPT-PU 42937, due porzioni distali di metapodiali; MGPT-PU 42938, gran cuneiforme e cuboide destri in associazione anatomica; MGPT-PU 42939, cuboide destro.

Reperto	Species	m1	m2	m3	m4	m5
MGPT-PU 42917	<i>H. brachypus</i>	215	32,4	20,8	-	-
MGPT-PU 42919 i	<i>H. brachypus</i>	237	30,1	28,9	37,2	43,2
MGPT-PU 42919 ii	<i>H. brachypus</i>	255	36,8	33,5	43,1	46,8
MGPT-PU 42919 iii	<i>H. brachypus</i>	229	32,2	31,0	38,1	-
MGPT-PU 42919 iv	<i>H. brachypus</i>	234	27,1	26,1	31,8	-
MGPT-PU 42926	<i>C. mediterraneum</i>	218	23,4	20,2	30,6	35,3
MGPT-PU 42931	<i>C. mediterraneum</i>	224	26,1	19,1	31,1	36,1
MGPT-PU 42932	<i>C. mediterraneum</i>	232	38,1	24,8	31,1	36,9
MGPT-PU 42933 i	<i>C. mediterraneum</i>	238	24,7	24,2	30,0	35,1
MGPT-PU 42933 ii	<i>C. mediterraneum</i>	250	26,4	24,6	32,7	35,5
MGPT-PU 42933 iii	<i>C. mediterraneum</i>	247	27,4	25,2	32,9	39,4

Tab. III. Misura dei metapodiali completi di *Hippotherium* e *Cremohipparion*; Abbreviazioni: m1, lunghezza totale; m2 e m3, sono la larghezza e la profondità mediale; m4 e m5, sono le larghezze delle estremità distali e prossimali. tutte le misure sono in mm.

Descrizione: I metapodiali III (MGPT-PU 42926, MGPT-PU 42931, MGPT-PU 42932, MGPT-PU 42933, MGPT-PU 42934) le cui misure sono presentate in Tab. III, sono slanciati e talvolta caratterizzati anche dalla presenza di porzioni dei metapodiali II e IV che testimoniano la presenza del II e del IV dito in forma vestigiale. Importanti reperti riferiti a questo taxon sono due tarsi quasi completi e in connessione anatomica che permettono di comprendere bene la posizione delle varie ossa (MGPT-PU 42929 in Fig. 22 e MGPT-PU 42936). MGPT-PU 42927 è rappresentato da un omero sinistro completo, visibile in Fig. 23, lungo 395 mm, la cui sezione a 100 mm dalla terminazione distale misura 50,8x53,4 mm, la sezione massima della testa articolare misura 42,7x50,5 mm, mentre quella dell'epifisi distale misura 83,8x87mm, a confermare l'attribuzione a *C. mediterraneum*.

Osservazioni: Il cranio di *Cremohipparion mediterraneum* è caratterizzato da una parte frontale relativamente breve, un'apertura piriforme corta e una traccia nasoincisiva vicina all'orbita. Il muso è stretto, soprattutto in corrispondenza del

diastema, l'ampiezza frontale è poco sviluppata e la cresta facciale termina all'altezza del margine posteriore del P4 o di quello anteriore del M1. La fossa preorbitale ha forma triangolare o ovale, ben marcata soprattutto posteriormente ed è situata in prossimità della fossa orbitale. La tasca sul margine posteriore della fossa preorbitale è meno marcata così come il forame infraorbitale. La dimensione e la forma del cranio degli esemplari giovanili presenti nella collezione studiata sono simili a quelle degli adulti. La mandibola è breve, di taglia piccola e l'altezza dei rami orizzontali è esigua. Il muso è molto breve e la sua larghezza al diastema è relativamente limitata. La sinfisi mandibolare è piuttosto compatta (Bernor & Taseer 1985; Bernor *et al.*, 2021).

I denti da latte superiori sono piccoli con fossette non collegate e chiuse. Nei denti meno usurati le prefossette sono aperte anteriormente, le postfossette sono aperte posteriormente ed è presente la piega cavallina. Con l'aumento dell'usura le fossette tendono a chiudersi. La plicatura dello smalto non è marcata e il numero delle pieghe è ridotto. Il protocono è ellittico o ovale e sempre isolato. La piega cavallina è piccola e poco sviluppata. L'ipocono è ellittico e asimmetrico o stretto e angoloso posteriormente, in particolare nei denti meno usurati; presenta due solchi, uno più marcato distale e il linguale meno marcato o assente in certi individui (Bernor & Tobien, 1989). I denti da latte inferiori sono piccoli con parastilidi e protostilidi moderatamente sviluppati. Il metaconide è ellittico, il metastilide è ellittico-arrotondato e l'entoconide ellittico.

Lo smalto dei flexidi è semplice e in alcuni casi c'è una piega in ogni flexide. Quando presente, l'ectostilide è di piccole dimensioni e semplice. La depressione linguale è poco profonda e a forma di U mentre quella labiale è stretta e poco profonda. Quest'ultima raggiunge solitamente il margine posteriore del preflexide (Bernor & Tobien, 1989). I denti definitivi dell'arcata superiore sono piccoli con fossette non collegate e chiuse.

La plicatura dello smalto è semplice o moderatamente sviluppata e le pieghe sono arrotondate e poco profonde. Il protocono è subtriangolare o ellittico e sempre libero dal protolofio tranne che nei denti estremamente consumati. La piega cavallina è semplice, molto piccola e talvolta assente. È leggermente più grande nei premolari che nei molari. L'ipocono è ellittico con un solco ipoconale distale a forma di V ben sviluppato. Il solco ipoconale linguale è assente in tutti i denti tranne che in m3, in cui è ben sviluppato e arrotondato. I molari inferiori sono piccoli e leggermente più piccoli dei premolari. Il parastilide è generalmente grande e ben sviluppato con un piccolo e raro protostilide. Il metaconide è arrotondato, il metastilide triangolare o ellittico e l'entoconide ellittico o quadrangolare. Lo smalto dei flexidi è generalmente semplice e molto raramente merlato. Talvolta è presente una semplice piega cavallina, solitamente nei premolari. L'ectostilide è assente. La depressione labiale è poco profonda nei premolari dove raggiunge la metà del dente. Nei molari la depressione labiale è stretta, profonda e raggiunge la depressione linguale. Quest'ultima è poco profonda e a forma di V o di U.

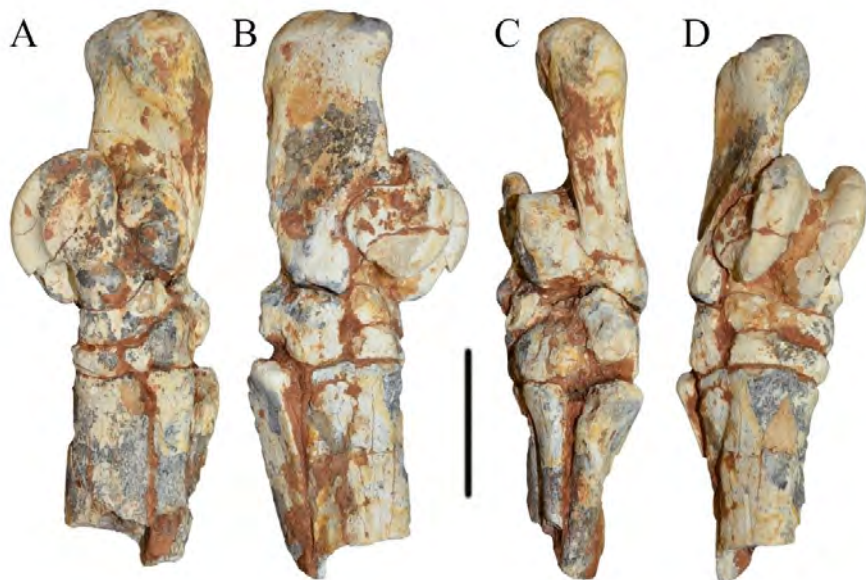


Fig. 22. MGPT-PU 42929, tarso destro completo con porzione distale di metapodiali II, III e IV di *Cremohipparion mediterraneum* (Roth & Wagner, 1855), in vista laterale sinistro (A), in vista laterale destro (B), in vista caudale (C) ed in vista craniale (D); barra di scala 50 mm.

Le ossa degli arti di *C. mediterraneum* sono sottili. I metapodiali sono relativamente lunghi e più esili. In generale, le ossa postcraniali risultano slanciate e meno tozze rispetto a *Hippotherium brachypus* (Bernor & Taseer (1985).

Hipparion s.l. indeterminati

Materiale: MGPT-PU 42940, porzione di mascellare con P2, P3 e P4; MGPT-PU 42941, porzione craniale con incisivi; MGPT-PU 42942, porzione di emimandibola destra con p2 e p3; MGPT-PU 42943, porzione di emimandibola destra; MGPT-PU 42944, porzione craniale con incisivi; MGPT-PU 42945, porzione craniale con incisivi; MGPT-PU 42946, m3 sinistro; MGPT-PU 42947, epistrofeo; MGPT-PU 42948, semilunare sinistro; MGPT-PU 42949, tre scafoidi destri; MGPT-PU 42950, carpo destro comprendente scafoide, semilunare, capitato, trapezoide e uncinato in connessione anatomica; MGPT-PU 42951, carpo destro comprendente scafoide, semilunare, capitato, trapezoide ed uncinato in connessione anatomica; MGPT-PU 42952, carpo destro comprendente scafoide, semilunare, piramidale, capitato, trapezoide ed uncinato in connessione anatomica; MGPT-PU 42953, uncinato, capitato, e trapezoide sinistri in connessione anatomica; MGPT-PU 42954 porzione distale di metacarpo II; MGPT-PU 42955, uncinato destro; MGPT-PU 42956,



Fig. 23. MGPT-PU 42927, omero sinistro completo di *Cremohipparion mediterraneum* (Roth & Wagner, 1855) in vista laterale sinistra (A), vista laterale destra (B) e vista craniale (C); barra di scala 50 mm.

porzione distale di radio destro; MGPT-PU 42957, trapezoide sinistro; MGPT-PU 42958, omero destro quasi completo; MGPT-PU 42959, porzione distale di femore sinistro; MGPT-PU 42960, calcagno e astragalo destri in connessione anatomica; MGPT-PU 42961, calcagno e astragalo sinistri in connessione anatomica; MGPT-PU 42962, calcagno sinistro; MGPT-PU 42963, calcagno destro; MGPT-PU 42964, due trapezoidi destri; MGPT-PU 42965, cuboide, scafoide, gran cuneiforme destri in connessione anatomica; MGPT-PU 42966, gran cuneiforme destro; MGPT-PU 42967, scafoide destro; MGPT-PU 42968, gran cuneiforme e scafoide destri in connessione anatomica; MGPT-PU 42969, gran cuneiforme e scafoide destri in connessione anatomica; MGPT-PU 42970, gran cuneiforme e scafoide destri in connessione anatomica; MGPT-PU 42971, cuboide sinistro; MGPT-PU 42972, cuboide destro; MGPT-PU 42973, falange 2 del dito III; MGPT-PU 42974, falange 2 del dito III; MGPT-PU 42975, sei falangi 1 del dito III; MGPT-PU 42976, falange

2 e una falange III del dito III in connessione anatomica; MGPT-PU 42977, tre falangi III parziali; MGPT-PU 42978, falange 1 del dito III sinistro; MGPT-PU 42979, sesamoide; MGPT-PU 42980, tre falangi 2 del dito II; MGPT-PU 42981, porzione prossimale di ulna.

Osservazioni: I reperti da MGPT-PU 42940 a MGPT-PU 42981 sono stati classificati come *Hipparion s.l.*, a causa dell'impossibilità di giungere ad un'attribuzione a livello di specie non ambigua utilizzando comparazioni di carattere morfometrico. I reperti maggiormente significativi sono rappresentati da porzioni craniali con incisivi, tra cui MGPT-PU 42941, una porzione anteriore di cranio in cui è conservata solo la porzione distale comprendente gli incisivi; gli incisivi centrali (II) hanno AP (massimo spessore anteroposteriore) 10,1 mm e T (sezione trasversale di ampiezza maggiore) 10,3 mm. MGPT-PU 42944 e MGPT-PU 42945

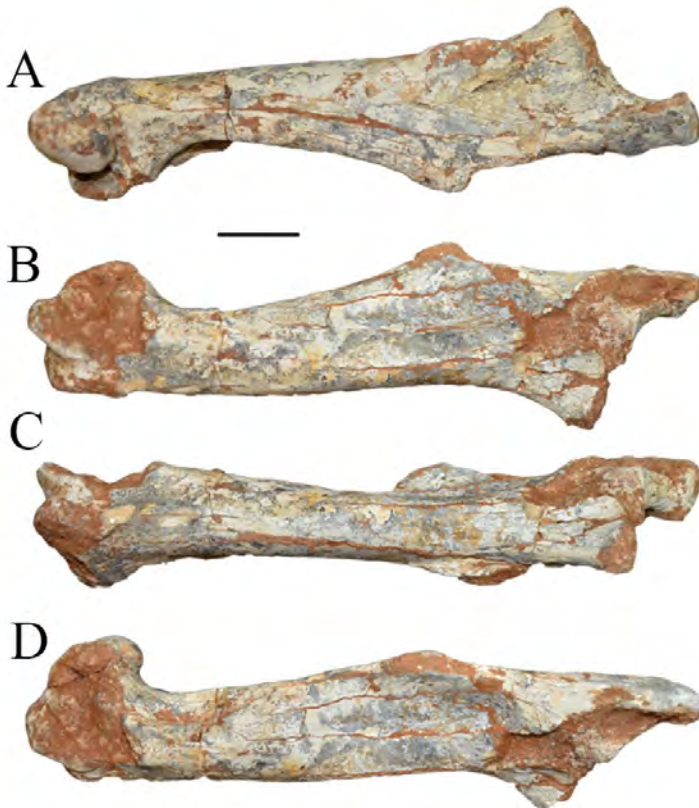


Fig. 24. MGPT-PU 42958, femore di *Hipparion s.l.*, in vista craniale (A), laterale destra (B), caudale (C) e laterale sinistra (D); barra di scala 50 mm.

sono rappresentati da due porzioni mandibolari con incisivi; tra le misure significative di questi due reperti, lo spessore della mandibola all'altezza del diastema in MGPT-PU 42944 è di 50,3 mm mentre in MGPT-PU 42945 è di 45,3 mm. Tra gli elementi postcraniali, i più significativi sono MGPT-PU 42958, un femore quasi completo (privo della testa) che ha le seguenti misure: lunghezza totale 221,6 mm e la faccetta articolare distale di 44,1 x 34,4 mm (Fig. 24). MGPT-PU 42975 è rappresentato da una serie di sei falangi I (Fig. 25), le cui misure sono indicate nella Tab. IV.

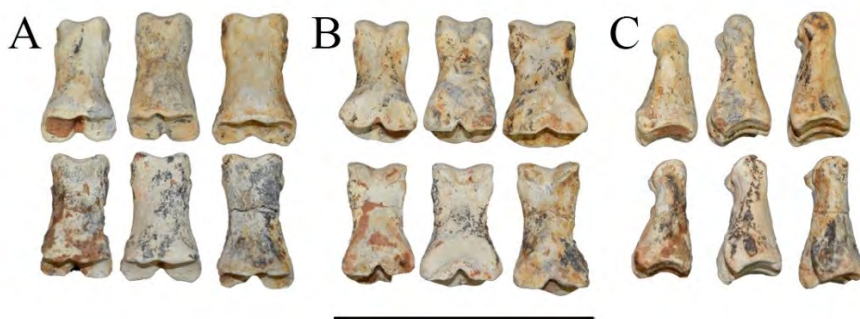


Fig. 25. MGPT-PU 42975, sei prime falangi del III dito di *Hipparion s.l.* in vista craniale (A), caudale (B), laterale sinistra (C); barra di scala 50 mm.

Reperto	m1	m2	m3	m4	m5	m6	m7	m8
MGPT-PU 42975 i	58,8	52,8	23	35,5	29,0	26,0	24,8	17,7
MGPT-PU 42975 ii	59,2	55,1	32,7	32,3	29,8	26,7	26,0	16,8
MGPT-PU 42975 iii	60,8	54,4	25,8	36,8	29,0	30,4	30,2	18,2
MGPT-PU 42975 iv	55,0	47,0	23,1	31,6	28,3	26,7	26,6	17,3
MGPT-PU 42975 v	57,2	48,2	24,4	35,4	28,1	27,6	27,3	18,1
MGPT-PU 42975 vi	58,8	52,2	22,6	33,3	26,4	27,6	27,4	18,6

Tab. IV. Misure delle falangi 1 del III dito (PU 42975) di *Hipparion s.l.* meglio conservati. Abbreviazioni: m1, è la lunghezza massima; m2, è la lunghezza mediale; m3, è la larghezza a metà della falange; m4, è la larghezza della faccetta prossimale; m5, è la profondità della faccetta prossimale; mentre m6, m7 e m8 sono rispettivamente larghezza, profondità e altezza della faccetta articolare distale; tutte le misure sono in mm.

Famiglia RHINOCEROTIDAE Gray, 1820

Osservazioni: A Pikermi sono state rinvenute due specie di rinocerontidi *Dihoplus pikermiensis* (Toula, 1906) e *Ceratotherium neumayri* (Osborn, 1900). La prima ad

essere stata descritta e figurata fu *Ceratotherium neumayri*, descritto come *Rhinoceros pachygnatus* da Wagner (1848), mentre il secondo rinoceronte fu descritto successivamente (Roth & Wagner, 1854; Wagner, 1857) con il nome di *Rhinoceros schleiermachersi* e infine descritto da Toula nel 1906 come *Dihoplus pikermiensis*. Entrambe le specie figurano in “Animaux fossiles et géologie de l’Attique” di Gaudry (Fig. 27). Questi due taxa fanno parte di un gruppo ampio e ricco comprendente circa 40 specie (Pandolfi, 2021) che è complesso dal punto di vista filogenetico. Vi sono infatti varie teorie riguardo la diversificazione e la dispersione di questo gruppo che annovera cinque specie viventi, tre in territorio asiatico (*Rhinoceros sondaicus* Desmarest, 1822, *Rhinoceros unicornis* Linnaeus, 1758 e *Dicerorhinus sumatrensis* Fischer, 1814) e due specie africane (*Ceratotherium simum* Burchell, 1817 e *Diceros bicornis* Linnaeus, 1758).

La distinzione dei rinoceronti viventi, specialmente le differenze tra il rinoceronte di Sumatra con le forme africane, è utile per distinguere a grandi linee anche le due specie vissute a Pikermi; infatti *Ceratotherium neumayri* è più simile alle forme africane mentre *Dihoplus pikermiensis* ha caratteristiche più legate a *Dicerorhinus sumatrensis* (Geraads, 1988). Per approfondire le caratteristiche morfologiche di queste due specie si rimanda a Kaup (1832), Woodward (1901), Thenius (1956), Heissig (1981, 1996), Groves (1983), Guérin (1989), Geraads & Koufos (1990), de Bonis *et al.* (1992), Cerdeño (1995, 1998), Bernor *et al.* (1996), Giaourtsakis (2003) e Giaourtsakis *et al.* (2006).

Dihoplus pikermiensis (Toula, 1906)

Materiale: MGPT-PU 42996, serie di denti dell’arcata superiore sinistra comprendente P3 e M1; MGPT-PU 42997, mascellare destro con dentatura da P2 a M3; MGPT-PU 42998, omero sinistro.

Descrizione: MGPT-PU 42996 è rappresentato da una porzione di mascellare sinistro comprendente P3 (38x28,1 mm) e M1 (41,2x39,7 mm) completi riferibili a *D. pikermiensis*. A quest’ultimo taxon è stato attribuito anche MGPT-PU 42997 (Fig. 26), rappresentato da un mascellare destro con l’arcata dentaria completa le cui misure sono raccolte in Tab. V. I resti postcraniali riferibili a questo taxa sono poco numerosi. A *D. pikermiensis* infatti può esser attribuito MGPT-PU 42998 (Fig. 28), un omero sinistro completo caratterizzato da una lunghezza totale di 364 mm, epifisi distale di 90,5x65,8 mm e epifisi prossimale di 56,3x64,6 mm.

	P2	P3	P4	M1	M2	M3
AP	-	46,2	46,6	61,1	64,3	-
T	-	-	60,9	59,8	62,2	51,1

Tab. V. Misure dei singoli denti del mascellare di *Dihoplus pikermiensis* (MGPT-PU 42997). Abbreviazioni: AP: anteroposteriore, T: trasversale.

Ceratotherium neumayri (Osborn, 1900)

Materiale: MGPT-PU 42982, porzione di emimandibola destra; MGPT-PU 42983, uncinato e magnum sinistri in associazione anatomica; MGPT-PU 42984, trapezoide sinistro; MGPT-PU 42985, scafoide sinistro; MGPT-PU 42986, semilunare sinistro; MGPT-PU 42987, piramidale sinistro; MGPT-PU 42988, pisiforme sinistro; MGPT-PU 42989, porzione di ossa carpali indeterminate (ma assegnato a questo taxon per una associazione con i reperti da da MGPT-PU 42983 a MGPT-PU 42988); MGPT-PU 42990, porzione prossimale di metacarpo III sinistro; MGPT-PU 42991, metatarso II sinistro; MGPT-PU 42992, metatarso IV sinistro; MGPT-PU 42993, metacarpo III destro; MGPT-PU 42994, tibia sinistra con porzione della fibula saldata; MGPT-PU 42995, femore sinistro completo.



Fig. 26. MGPT-PU 42997, mascellare sinistro di *Dihoplus pikermiensis* (Toula, 1906), in vista occlusale; barra di scala 50 mm.

Descrizione: Gli esemplari che documentano la presenza di questo taxon sono tre reperti craniali e sono rappresentati da porzioni craniali. MGPT-PU 42982 è una porzione di emimandibola destra di *C. neumayri* in pessimo stato di conservazione. Sono presenti un molare fratturato e la radice del dente successivo; la porzione di mandibola misura 116 mm (lunghezza anteroposteriore) e 42,3 mm (spessore trasversale) mentre la sezione alla base del dente fratturato (m2) misura 43 mm (massimo spessore anteroposteriore) e 23,5 mm (sezione trasversale di ampiezza maggiore); tali valori sembrano essere tipici di un individuo giovanile. Altri reperti attribuiti a *C. neumayri* sono i seguenti: MGPT-PU 42990, porzione di metacarpo III sinistro probabilmente associabile ai resti da MGPT-PU 42983 a MGPT-PU 42989; MGPT-PU 42991, metatarso II sinistro lungo 153 mm con l'epifisi distale che misura 44,5x37,8 mm e la sezione mediale che misura 35,6x26,87 mm; MGPT-PU 42992, metatarso IV sinistro (molto deformato) lungo 137,3 mm, con epifisi distale di 39,5x41 mm e sezione mediale di 39,5x20,5 mm; MGPT-PU 42993, metacarpo III destro che misura 173 mm di lunghezza, epifisi distale di 54,5x48,7 mm e

sezione mediale di 67,3x24,6 mm; MGPT-PU 42994, tibia sinistra con saldata la porzione distale della fibula che misura 531 mm di lunghezza, l'epifisi prossimale 75,2x66,1 mm. MGPT-PU 42991, MGPT-PU 42992 e MGPT-PU 42993 compaiono in Fig. 27. Il reperto più completo indubbiamente è MGPT-PU 42995 (Fig. 27), un femore sinistro completo di *C. neumayri* dalla lunghezza di 533 mm e la cui sezione mediale misura 95x77 mm, la faccetta articolare distale 134x148 mm e quella prossimale 93x104 mm. In Tab. VI sono riportate le misure dei reperti da MGPT-PU 42983 a MGPT-PU 42989, tutti elementi della porzione sinistra del corpo caratterizzati da dimensioni coerenti e che probabilmente appartenevano al medesimo individuo.

Reperto	Osso	AP	T	S
MGPT-PU 42983	Uncinato	97,3	97,9	67,5
MGPT-PU 42984	Trapezoide	48,1	33,9	36,7
MGPT-PU 42985	Scafoide	81,7	65,0	57,8
MGPT-PU 42986	Semilunare	71,5	56,0	56,0
MGPT-PU 42987	Piramidale	47,9	40,9	49
MGPT-PU 42988	Pisiforme	63,0	41,8	29,9
MGPT-PU 42989	Cuneiforme	51,6	42,0	-

Tab. VI. Misure dei reperti da MGPT-PU 42983 a MGPT-PU 42989 assegnati a *Ceratotherium neumayri*. Abbreviazioni: AP, anteroposteriore; T, trasversale; S, spessore. Tutte le misure sono espresse in mm.

Confronto tra *Dihoplus pikermiensis* e *Ceratotherium neumayri*

Le due specie hanno un cranio di dimensioni simili, sebbene in *Dihoplus pikermiensis* il nasale sia meno robusto e meno prominente, il frontale presenta una protuberanza (ad indicare l'inserzione del corno) che in *Ceratotherium neumayri* non è sempre ben evidente. La morfologia delle orbite è piuttosto differente nelle due specie. In *Ceratotherium neumayri* (e nei rinoceronti africani viventi) si ha una base orbitale inclinata verso il basso, mentre in *Dihoplus pikermiensis* la base è orizzontale.

La base del cranio posteriore è larga e compatta in *D. pikermiensis* e lunga e stretta in *C. neumayri*. La mandibola di *C. neumayri* non possedeva incisivi e la porzione predentale era relativamente breve, mentre quella di *D. pikermiensis* non è mai stata trovata integra, ma da studi effettuati su taxa filogeneticamente vicini si ritiene che potesse essere più slanciata ed avere ancora gli incisivi.



Fig. 28. (A) MGPT-PU 42995 femore completo di *Ceratotherium neumayri* (Osborn, 1900) in vista craniale; (B) MGPT-PU 42994 tibia di *C. neumayri*, in vista craniale; (C) MGPT-PU42992 omero sinistro di *Dihoplus pikermiensis* (Toula, 1906) in vista craniale; (D) MGPT-PU 42991 metatarso II sinistro di *C. neumayri* in vista caudale; (F) MGPT-PU 42998 metatarso IV sinistro di *C. neumayri* in vista caudale; (E), MGPT-PU 42993 metacarpo III *C. neumayri* in vista craniale; barra di scala 50 mm.

La serie dentale superiore è più che adeguata a distinguere le due specie; le differenze sono di carattere morfologico e non sono generalmente legate alla taglia. In *Dihoplus pikermiensis* si ha un pilastro del paracono marcato su tutti i denti e i premolari hanno un evidente pilastro del metacono. *C. neumani* ha la superficie labiale maggiormente ondulata ed ha anche formazioni accessorie quali uncino e cresta maggiormente sviluppate. La principale differenza tra le due specie è il grado di isolamento dei tubercoli interni. Sui molari di *D. pikermiensis* due solchi (anteriore e posteriore) tendono a isolare il protocono dal resto del protofalo.

Diversamente, i molari di *C. neumayri* hanno un aspetto molto più moderno anche in relazione alla presenza di un solco posteriore che limita lingualmente l'antiuncino. In *D. pikermiensis* il ponte che collega l'antiuncino all'ectolofa rimane sempre molto stretto, mentre il metalofa in *C. neumayri* presenta solo una leggera costrizione.

La giunzione tra i tubercoli interni è sempre precoce in *D. pikermiensis* e, di conseguenza, il bacino mediano viene a chiudersi rapidamente. L'unione di questi tubercoli è generalmente inferiore in *C. neumayri*, ma ci sono delle eccezioni. L'apertura del bacino mediano va di pari passo con lo sviluppo del cingulum. La rilevanza comparativa dell'arcata inferiore, proprio come le ossa mandibolari, è difficile da valutare sia per la mancanza di resti certi e ben conservati sia per la somiglianza di questa parte anatomica tra le due specie. Le differenze tra le dentizioni da latte dei due taxa sono state rilevate su materiale proveniente da Maragheh (Iran) (Giaourtsakis *et al.* 2006). Da Giaourtsakis (2003) si evince che i denti da latte seguono le differenze precedentemente descritte, con una presunta differenza nella taglia; i denti di *C. neumayri* risultano leggermente più grandi e più allungati. Un altro carattere da osservare è il DP2, che si differenzia in base all'orientamento del metalofa che risulta obliquo e subparallelo al protocono in *Dihoplus pikermiensis*, mentre è trasversale rispetto al protocono in *C. neumayri*.

Nello scheletro post-craniale vi sono non poche difficoltà nell'evidenziare una netta separazione morfologica tra i due taxa. L'omero non è utile per la distinzione tra le due specie; radio e ulna spesso, soprattutto negli individui adulti, sembrano essere saldati o strettamente uniti, anch'essi però non risultano rilevanti per la distinzione, così come i carpali. Le ossa del metacarpo (Mc II) sono utili per separare le due specie e dalle osservazioni dello studio di Geraads (1988) si possono dividere in due gruppi, in cui il primo possiede il magnum con una superficie articolare corta e rettangolare e con sfaccettatura per l'articolazione col trapezio costante e la diafisi meno piatta; il secondo ha il magnum con superficie più allungata, una faccetta articolare incostante per l'articolazione con il trapezio, e una diafisi appiattita. Le somiglianze dei metacarpali e di alte porzioni ossee permettono di affermare che *Dihoplus pikermiensis* doveva essere simile all'attuale *D. sumatrensis* e *C. neumayri* doveva invece essere simile alla specie attuale *Diceros bicornis*. Per quanto concerne il femore, la tibia e la fibula non si evidenziano differenze sostanziali tra i due taxa, sebbene siano significative la caratteristica cresta sul femore (tipica della famiglia) e il fatto che la tibia e la fibula spesso, negli individui longevi o robusti, siano fuse.

Gli astragali sono troppo simili per essere distinti così come il calcagno e il navicolare. Il cuboide e il cuneiforme esterno (come il Mc II sopracitato) sono le uniche ossa nelle quali è evidente una differenza morfologica. In *Dihoplus pikermiensis* il cuboide è largo tanto quanto è alta la sua superficie anteriore, sulla superficie distale la faccetta per il Mt IV si estende posteriormente e la tuberosità plantare è moderatamente sviluppata. *C. neumayri* invece ha la superficie anteriore del cuboide trapezoidale, in cui il lato esterno è più alto dell'interno e della larghezza.

La superficie per il Mt IV non si estende all'indietro e ha un'ampia tuberosità plantare. Il cuboide invece è di dimensioni maggiori in *D. pikermiensis*. *Dihoplus pikermiensis* possiede un cuboide basso e un cuneiforme alto, mentre in *C. neumayri* il cuboide è ben sviluppato e il cuneiforme è breve. Per una descrizione più accurata delle varie componenti dello scheletro dei due taxa si vedano Geraads (1988), Geraads & Koufos (1990), de Bonis *et al.* (1992), Cerdeño (1995, 1998), Bernor *et al.* (1996), Giaourtsakis (2003) e Giaourtsakis *et al.* (2006).

Famiglia RHINOCEROTIDAE indeterminati

Materiale: MGPT-PU 42999, tibia e fibula sinistre saldate.

Osservazioni: Questo reperto è riferito a Rhinocerotidae indeterminato per mancanza di caratteri morfologici che consentano di riferirlo a un taxon più preciso rispetto alla famiglia.

Famiglia CHALICOTHERIIDAE Gill 1872

Osservazioni: Si tratta di una famiglia di perissodattili che comparve a partire dall'Eocene medio e si estinse nel Pleistocene. I chalicotheriidi sono caratterizzati da arti anteriori molto lunghi rispetto a quelli posteriori dotati di grandi artigli bifidi. A causa del loro peculiare aspetto, sono stati chiamati cavalli-gorilla, per la struttura del cranio simile a quella dei cavalli e la postura clinograda tipica dei gorilla (Tassy, 1978; Anquetin *et al.*, 2007). Le relazioni di parentela di questo gruppo sono state ampiamente dibattute (Blainville, 1839-64; Lartet, 1851; Koenigswald, 1932; Coombs, 1974, 1975; Munthe & Coombs 1979; De Bonis *et al.*, 1995; McKenna & Bell, 1997 e Geraads *et al.*, 2001).

A Pikermi sono stati rinvenuti abbondanti resti di *Ancylotherium pentelicum* (Gaudry & Lartet, 1856), il più rappresentato e tipico di questo giacimento. Resti di altri taxa, tra cui *Chalicotherium goldfussi* Kaup (1833), sono estremamente rari e di difficile determinazione (Shulz *et al.*, 2007).

Ancylotherium pentelicum (Gaudry & Lartet, 1856)

Materiale: MGPT-PU 43000, una porzione di mascellare destro con P2, P3 e M1 incompleti; MGPT-PU 43001 e MGPT-PU 43002, rappresentanti due porzioni di arto anteriore sinistro, in particolare dell'avambraccio dove sono presenti sia radio che ulna.

Descrizione: *Ancylotherium pentelicum* è rappresentato nella collezione da MGPT-PU 43000 (Fig. 29), una porzione di mascellare destra con presenti, seppure non completi, P2, P3 e M1. Questi sono conservati solo parzialmente, ma denotano

un'elevata usura; inoltre, tutti i denti sono fratturati lungo una linea netta (che espone anche le radici dei denti). Ad *A. pentelicum* sono stati attribuiti anche i reperti MGPT-PU 43001 e MGPT-PU 43002, rappresentanti due porzioni di arto anteriore, in particolare dell'avambraccio. MGPT-PU 43001 si riferisce ad un individuo giovane, mentre MGPT-PU 43002 ad un adulto, entrambi sinistri. La differenza di età è molto evidente dal punto di vista morfometrico; infatti, il complesso radio-ulna nel primo individuo misura 420 mm, mentre nel secondo 704 mm. La seconda caratteristica che evidenzia la differenza di età è la fusione tra radio e ulna osservata nell'individuo più vecchio, mentre la fusione è molto limitata nel più giovane.

Osservazioni: *Ancylotherium pentelicum* (Fig. 30) è un tipico membro della fauna turoliana di Pikermi, che rappresenta la località tipo, e di Samos, sebbene sia noto anche in altre località principalmente nel settore orientale del Mediterraneo, in Bulgaria, Macedonia e Turchia (Geraads *et al.*, 2001). *A. pentelicum* è il più iconico rappresentante degli Schizotheriinae (Holland & Peterson, 1913), i cui resti sono piuttosto abbondanti a Pikermi (Karadenizli *et al.*, 2005). Tuttavia, nonostante la relativa abbondanza dei resti di questo taxon a Pikermi, nessun resto craniale è stato mai descritto, ad eccezione di una porzione di emimandibola (Gaudry, 1862-67; Thenius, 1953). Gli unici crani noti, peraltro appartenenti ad individui giovanili, provengono da Hadjidimovo, Bulgaria (Geraads *et al.*, 2001) e da Akkaşdağı, Turchia (Karadenizli *et al.*, 2005). Il muso è lungo, con il bordo anteriore dell'orbita che si estende posteriormente a M1.

Il palato è stretto, caratterizzato da larghezza costante tra M1 e DP2 e si restringe leggermente anteriormente. La chiglia mediana del basisfenoide forma un setto osseo che si restringe anteriormente e separa le coane. L'arco zigomatico è arrotondato e si restringe anteriormente, terminando anteriormente all'altezza della porzione distale di M1 e raggiungendo la mascella immediatamente dietro la M1. La fossa mandibolare è piuttosto appiattita e, posteriormente ad essa, il processo retro-articolare è massiccio e arrotondato (Geraads *et al.*, 2001).

M1 e M2 sono simili al DP4 e sono allungati, con i lobi di eguale lunghezza, con presente un piccolo protocono che si separa dal paracono; sul lato linguale il protolofio è poco accentuato e sembra più una semplice cresta; inoltre, è presente un tubercolo conico particolarmente alto rispetto all'ipocono a sua volta è più basso del metalofio, il cingolo labiale è debole mentre il cingolo linguale è accentuato e collocato tra parastilo e base dell'ipocono. I molari di *Ancylotherium pentelicum* possono essere considerati considerevolmente ipsodonti. Gli elementi più frequentemente rinvenuti riguardano le ossa degli arti sia anteriori che posteriori, della mano e del piede. Le ossa lunghe degli arti però raramente sono state rinvenute integre e complete, mentre carpi, metacarpi, tarsi e metatarsi sono spesso completi.

La morfologia dello scheletro postcraniale è ben nota. L'omero possiede una tuberosità deltoidea ben marcata e anche la grande tuberosità che supera la testa dell'omero. Questa tuberosità è segnata da un solco che la divide in pars cranialis (quella prossimale dove ha inserzione il sovraspinato) e pars caudalis (quella distale dove ha inserzione il sottospinato). Gli omeri completi o quasi completi conosciuti

non sono molti, uno di questi è quello che figura in Gaudry (1862-67, Pl. 19, fig.1), altri compaiono in Forsyth Major (1894, p. 25, n° 211a et 212 del suo catalogo) e in Schaub (1943, fig. 1).

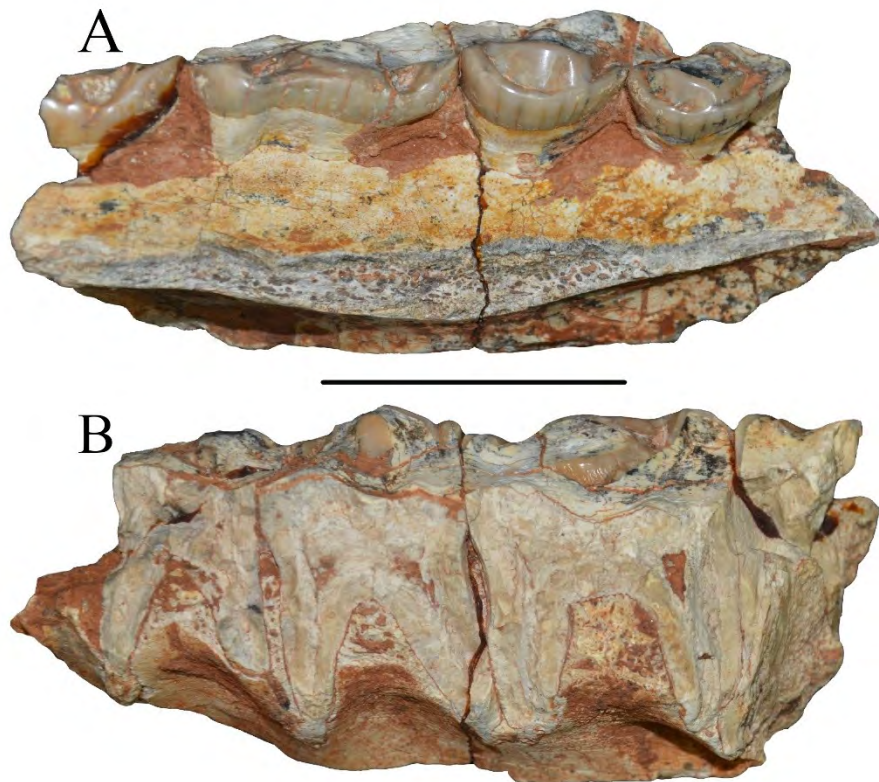


Fig. 29. MGPT-PU 43000, porzione di mascellare destro di *Ancylotherium pentelicum* (Gaudry & Lartet, 1856) in vista superiore (A) e laterale linguale (B); barra di scala 50 mm.

Il radio e l'ulna sono sempre stati rinvenuti saldati il che fa presumere una totale assenza di movimento tra queste due ossa. La lunghezza dell'ulna dei resti completi varia tra 563 mm e 703 mm. I radii completi hanno lunghezza variabile, compresa tra 519 mm e 557 mm (Geraads *et al.*, 2001). Le ossa del carpo, scafoide, semilunare, trapezoide, magnum e cuneiforme sono tutte di grandi dimensioni e con proiezione dorsale accentuata e quella ventrale assente. Il magnum è compresso mediolateralmente. Le faccette articolari che articolano i metacarpi non sono visibili. Schaub (1943) e Coombs (1974, 1975, 1983) sostengono che, data la mancanza di faccette articolari sullo scafoide e sul trapezoide, quest'ultimo poteva esser fuso con McII o essere assente come in altri esponenti della sottofamiglia degli Schizotheriinae. Su questa porzione del corpo, sono comunque aperte ancora varie

questioni, poiché le caratteristiche morfometriche dei vari reperti noti mostrano una considerevole variabilità. I metacarpi di questa specie sono caratterizzati, se visti in norma laterale, da una curvatura accentuata della diafisi. Sul dorso di essi vi è una cresta.

Al di sopra della zona di articolazione distale è presente un'importante fossa, molto più evidente che nei metatarsali. Sul McII, posteriormente alla faccetta trapezoidale, si nota una zona liscia, dove probabilmente si aveva un contatto con lo scafoide durante la massima flessione (Schaub, 1943; Butler, 1965). Il femore di *A. pentelicum* è compresso anteroposteriormente per tutta la sua lunghezza. La superficie posteriore della diafisi è liscia e non vi è una fossa sopracondilare. All'estremità prossimale del femore la linea intertrocanterica posteriore è quasi parallela all'asse del femore. La testa del femore presenta la fovea capitis. Il terzo trocantere è assente ma è sostituito da una zona ruvida dove si inserivano i legamenti. La distanza tra il trocantere e il condilo esterno oscilla tra i 600 e i 660 mm. Sia Gaudry (1862-67, Pl. 20, fig. 2) sia Roussiakis & Theodorou (2001) hanno descritto il femore. La tibia ha una morfologia simile a quella degli altri perissodattili, con l'estremità prossimale allargata trasversalmente, la diafisi con sezione triangolare, la cresta tibiale nella parte distale divisa da una depressione; la fibula non è mai stata descritta e sulla tibia si nota chiaramente una faccetta articolare per quest'osso. L'estremità prossimale della tibia è grande rispetto alla lunghezza totale dell'osso. Il calcagno non è particolarmente slanciato; la faccetta articolare con l'astragalo è piccola e leggermente concava e al bordo superiore di questa si ha una zona dove articola la tibia.

Il tubercolo del calcagno ha sezione ovoidale ed è diretto anteroposteriormente (Roussiakis & Theodorou, 2001). L'astragalo è allungato trasversalmente. La zona di articolazione con il calcagno è piccola, con un solco poco profondo e che segue la forma del calcagno. Il navicolare è allungato trasversalmente e la sua ampiezza è ampia in rapporto al suo diametro anteroposteriore. La faccetta articolare con l'astragalo è concava e soltanto lateralmente è piatta. Nella porzione mediale si articola con il mesocuneiforme e lateralmente col cuboide.

Il cuneiforme laterale è poco sviluppato in altezza; la superficie articolare per il navicolare è divisa da una leggera cresta; uno dei lati è occupato interamente dalla faccetta articolare per il cuboide; si notano anche due faccette che articolavano probabilmente il mesocuneiforme e il Mt II; inoltre, il cuneiforme possiede un piccolo processo nella porzione posteriore (Roussiakis & Theodorou, 2001). Le falangi sono tra le ossa più frequenti nelle collezioni di materiale proveniente da Pikerimi. La caratteristica più evidente è situata nel secondo dito, dove la falange prossimale e la seconda falange sono fuse a formare un solo osso che in letteratura prende il nome di "duplex" (Gaudry, 1862-67; Schaub, 1943).

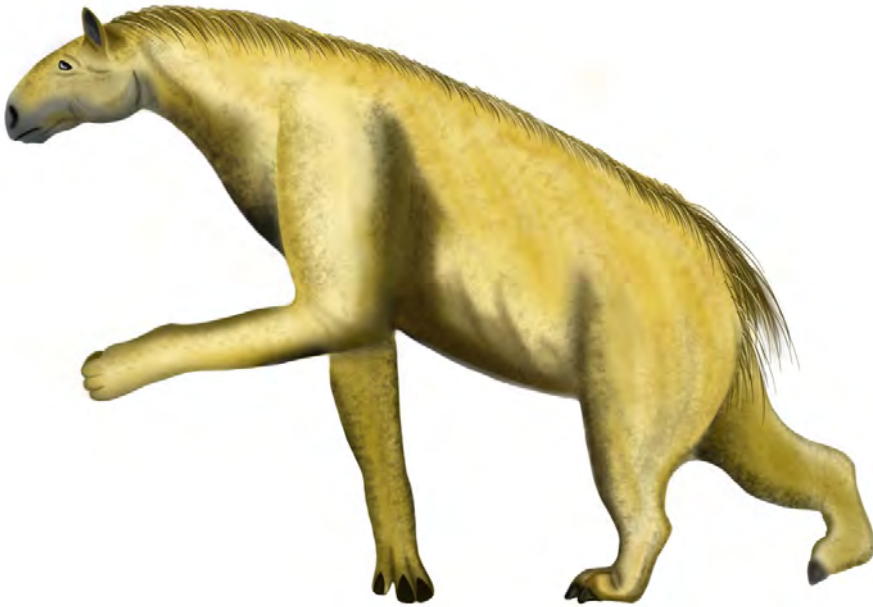


Fig. 30. Ricostruzione di *Ancylotherium pentelicum* (disegno di L. Ridolfi).

La superficie prossimale che si articola con la troclea del Mc-II è in larga parte concava, sebbene medialmente risulti convessa. Dietro l'articolazione prossimale sono presenti due tuberosità ben sviluppate di cui quella laterale è la più alta. Per quanto riguarda le altre falangi si è osservata una certa variabilità in termini di misure e proporzioni relative; tuttavia, non essendo mai state trovate in posto, risulta molto difficile definire la configurazione delle falangi.

Famiglia CHALICOTHERIIDAE indeterminati

Materiale: MGPT-PU 43004, femore destro prossimale; MGPT-PU 43005, femore sinistro quasi completo; MGPT-PU 43006, porzione di tibia sinistra.

Descrizione e osservazioni: I reperti riferiti alla famiglia Chalicoteriidae, sebbene non a livello specifico, consistono in un femore destro quasi completo (MGPT-PU 43005) e un'altra porzione di femore (MGPT-PU 43004) comprendente parte della epifisi prossimale, inclusa la testa del femore destro. A livello morfologico si ipotizza che alcuni di questi resti potessero appartenere a *Chalicotherium goldfussi*, sebbene non siano presenti caratteristiche morfologiche ben evidenti che consentano di verificare tale ipotesi.

Famiglia BOVIDAE Gray 1820

Osservazioni: La famiglia Bovidae è molto ben rappresentata nella fauna di Pikermi. Come descritto in precedenza, il paleoambiente del sito era simile alla savana attuale, dove vivono una grande varietà di antilopi, gazzelle e altri bovidi. I generi più abbondanti nel sito di Pikermi sono *Gazella* Gray, 1821, *Tragoptax* Pilgrim, 1937, *Miotragocerus* Stromer, 1928, *Oioceros* Gaillard, 1902, *Palaoreas* Gaudry, 1861 e *Palaoryx* Gaudry, 1861.

Come ampiamente evidenziato successivamente, tutti i bovidi sopracitati sono noti principalmente per resti craniali e dentali. Infatti, le porzioni post-craniali non possono esser determinate con certezza tenuto conto che l'unico criterio valutabile è quello dimensionale. Ad oggi non sono stati ancora definiti i criteri necessari per distinguere e determinare i resti post-craniali dei taxa in questione. Uno dei problemi principali è legato al gran numero di bovidi simili alle moderne antilopi descritti sulla base di resti frammentari a partire dal materiale di Pikermi. Ad esempio, il numero di boselaphini che vivevano a Pikermi è difficile da interpretare; di certo, vi erano *Tragoptax amalthea* e *Miotragoceros valenciennesi*. Svartati altri taxa descritti a partire da metà '800 molto probabilmente corrispondono a diversi stadi ontogenetici o ad individui di sesso differente della medesima specie (Pilgrim & Brown, 1937; Kostopoulos, 2022). Tutto questo giustifica la scelta di assegnare, ove possibile, i reperti craniali e dentali ai vari taxa, mentre i resti post-craniali vengono catalogati come bovidi indeterminati.

Gazella capricornis (Wagner, 1848)

Materiale: MGPT-PU 43007, porzione destra di cranio molto incompleta; MGPT-PU 43008 comprende dieci porzioni di os cornu; MGPT-PU 43009 (Fig. 31), porzione di cranio composta dalla zona frontale e dai due os cornu (misure in Tab. VII); MGPT-PU 43010 (Fig. 31), porzione di mascellare destro con dentatura da latte usurata e molare in eruzione; MGPT-PU 43011 (Fig. 31), porzione di emimandibola destra con dentatura parzialmente da latte; MGPT-PU 43012 (Fig. 31), porzione di emimandibola destra con m2 e m3; MGPT-PU 43013 (Fig. 31), porzione di emimandibola destra con m3; MGPT-PU 430014 (Fig. 31), porzione di emimandibola sinistra con dentatura da p1 a m3; MGPT-PU 43015, emimandibola destra attaccata su difesa di proboscidiato.

Descrizione: I resti che contengono porzioni di os cornu sono MGPT-PU 43007, MGPT-PU 43008, MGPT-PU 43009 e le loro misure sono riportate in Tab. VI. A livello di dentizione sono numerosi i resti mandibolari e mascellari (più frequenti) che si distinguono dalle altre gazzelle soprattutto per le dimensioni notevolmente ridotte oltre che per i caratteri sotto descritti; questi resti compaiono in figura 31 e le misure compaiono in Tab. VIII per i resti mascellari e in Tab. IX per i resti mandibolari.

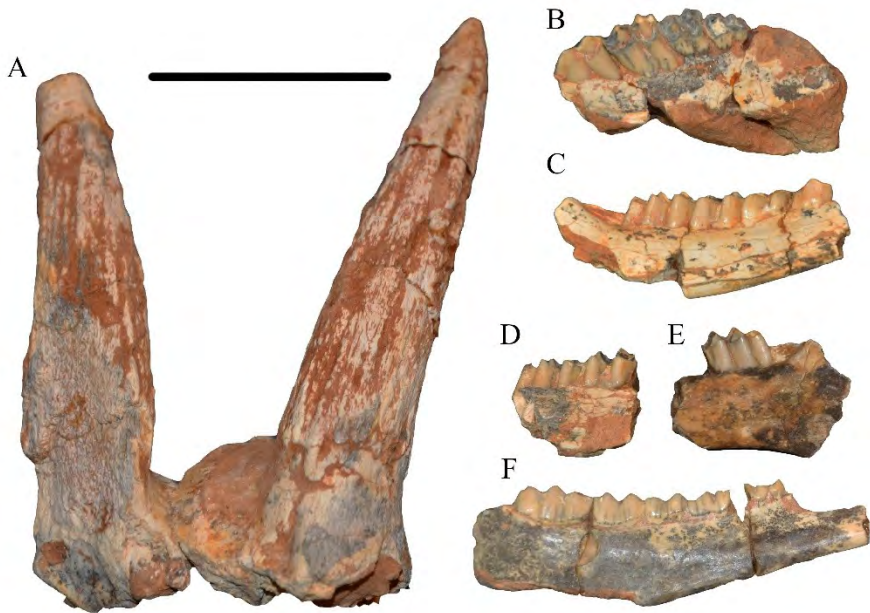


Fig. 31. *Gazella capricornis* (Wagner, 1848). (A) MGPT-PU 43009 porzione di cranio in vista frontale; (B) MGPT-PU 43010 porzione di mascellare in vista laterale labiale; (C) MGPT-PU 43011 porzione di emimandibola in vista laterale labiale; (D) MGPT-PU 43012 porzione di emimandibola in vista laterale labiale; (E), MGPT-PU 43013 porzione di emimandibola in vista laterale labiale; (F), MGPT-PU 43014 porzione di emimandibola in vista laterale linguale; barra di scala 50 mm.

Menzione a parte merita il reperto MGPT-PU 43015, un'emimandibola destra conservata attaccata ad una porzione di difesa di proboscidato indeterminato (Fig. 7). Il ramo mandibolare misura 7,86 mm di lunghezza.

Osservazioni: La specie *Gazella capricornis* è stata descritta a partire da resti provenienti da Pikermi sebbene questo taxon sia stato spesso associato a taxa di altre località come *Gazella deperdita* (Gervais, 1847), *Gazella gaudry* (Schlosser, 1904) e *Gazella brevicornis* (Rodler & Weithofer, 1890). Nell'associazione di Pikermi tra tutti i bovini del gruppo antilopi/gazzelle è quello di minori dimensioni. I reperti suggeriscono che avesse un muso breve e dalle linee dolci; infatti, in norma laterale, l'angolo tra la parte superiore del cranio con la zona facciale è di 145°, mentre quello con la zona occipitale è di 120°. La sutura medio-frontale è schiacciata tra la base delle due corna (Kostopoulos & Koufos, 1999). L'orbita ha una forma rotondeggiante, è di grandi dimensioni e termina anteriormente all'altezza del M2. I due forami sopraorbitali sono allocati in piccole depressioni di forma triangolare. Considerata la brevità del muso, la fessura non può che essere corta e stretta, così come i nasali che risultano leggermente più compatti dei frontali e leggermente

bombati lateralmente. Il mastoide è stretto e il processo mastoideo si sviluppa esclusivamente nella regione posteriore. Le ossa craniali nella regione occipitale creano delle creste con andamento perpendicolare alla cresta sagittale (Kostopoulos & Koufos, 1996). Il foramen magnum è subquadrato, leggermente più largo che alto. La bulla appare molto sviluppata e il meato uditivo risulta ampio e rotondo. Le corna, caratteristiche di questo taxon, si originano al di sopra delle orbite, sono a forma di V, con un breve os cornu (massimo 135 mm), e sono ben distanziate tra loro. Gli os cornu sono abbastanza ricurvi e inclinati all'indietro compressi medio-lateralmente e con scanalature che ne seguono l'andamento. Le corna divergono tra loro con un angolo di circa 45°.

La lunghezza della serie di molari superiori negli individui adulti può oscillare tra i 33,7 mm e i 34,4 mm. Il P4 è posizionato verticalmente e il suo parastilo è piuttosto robusto. Raramente sono state rinvenute mandibole associate che consentono di definire le caratteristiche dell'arcata inferiore, ma in generale è possibile affermare che i parastili dei molari inferiori erano molto sviluppati, il p3 aveva un paracono ben sviluppato e il p4 oltre al paracono sviluppato possedeva un metacono sub rettangolare. Per maggiori informazioni su *Gazella capricornis* si rimanda a Senyürek (1953) e Kostopoulos & Koufos (1996, 1999).

Tragoportax amalthea (Roth & Wagner, 1854)

Materiale: MGPT-PU 43016, porzione di cranio con il caratteristico os cornu appiattito lateralmente (Fig. 32; Tab. VII); MGPT-PU 43017, porzione di emimandibola destra; MGPT-PU 43018, porzione di emimandibola sinistra; MGPT-PU 43019, porzione di mascellare sinistro con M2 e M3; MGPT-PU 43020, porzione di mascellare destro comprendenti P3, P4 e M1; MGPT-PU 43021, porzione di mascellare sinistro con P3, P4, M1, M2 e M3; MGPT-PU 43022, porzione di mascellare sinistro comprendente P3 P4, M1 e M2; MGPT-PU 43023, porzione di emimandibola destra con m3 in eruzione; MGPT-PU 43024, porzione di emimandibola sx con molare m2 in eruzione; MGPT-PU 43025, M3 sinistro; MGPT-PU 43026, molare superiore (M2) sinistro; MGPT-PU 43027, porzione di molare; MGPT-PU 430128, emimandibola sinistra con dentatura completa; MGPT-PU 43029, emimandibola destra con dentatura completa.

Descrizione: Tutti i reperti di questo taxon che riguardano le porzioni mascellari e mandibolari si riconoscono principalmente per la complessità della morfologia dei denti ornati da profonde fosse e pilastri sul lato labiale. Questi resti compaiono in Fig. 32 e le rispettive misure compaiono in Tab. VIII per i resti mascellari e in Tab. IX per i resti mandibolari.

Osservazioni: Questa gazzella appartenente al genere *Tragoportax* (Pilgrim, 1937) è stata descritta da Roth & Wagner (1854) sulla base di resti incompleti di crani e serie dentarie. Le principali caratteristiche craniali sono il muso breve e largo, la scatola cranica bassa, i condili occipitali posti postero-ventralmente e

particolarmente voluminosi, il grande forame magnum di forma quadrata, gli archi zigomatici paralleli all'andamento della scatola cranica, il forame sopraorbitale piccolo e non allocato in zone depresse, il bordo anteriore dell'orbita all'altezza della bordo posteriore del M3, la cresta sagittale presente ma poco accentuata e, infine, l'occipitale di forma trapezoidale (Kostopoulos & Koufos, 1999). Gli os cornu sono lunghi, appiattiti lateralmente, leggermente ritorti verso l'esterno e ricurvi all'indietro; la sezione basale è triangolare, è presente una evidente chiglia anteriore ed è assente la fossa post-corno (Bouvrain, 1988).

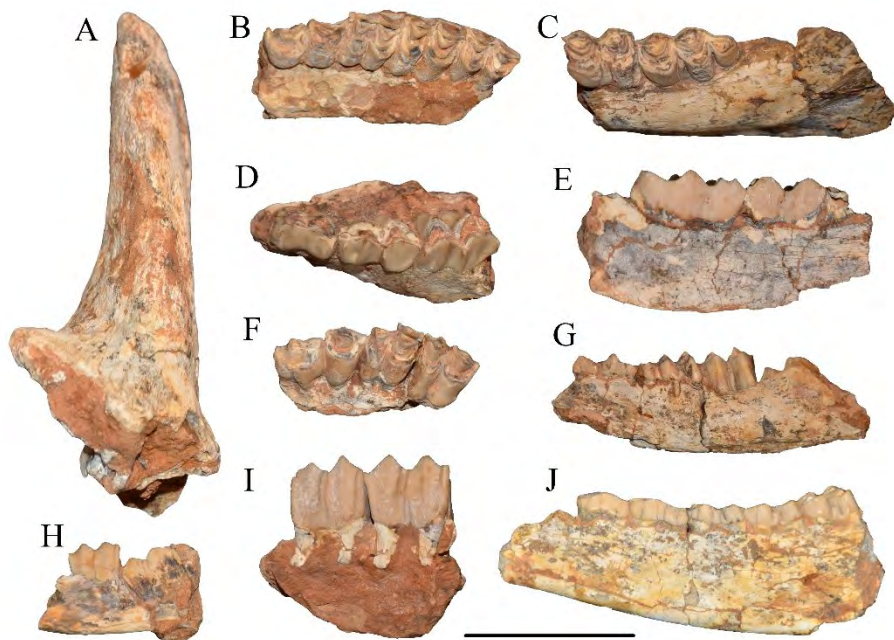


Fig. 32. *Tragoptax amalthea* (Roth & Wagner, 1854). (A) MGPT-PU 43016 os cornu sinistro in vista frontale; (B) MGPT-PU 43022 mascellare in vista oclusale; (C) MGPT-PU 43018 porzione di emimandibola in vista oclusale; (D) MGPT-PU 43020 mascellare in vista oclusale; (E) MGPT-PU 43017 porzione di emimandibola in vista laterale linguale; (F) MGPT-PU 43021 mascellare in vista oclusale; (G) MGPT-PU43024 porzione di emimandibola in vista laterale labiale; (H) MGPT-PU43023 porzione di emimandibola in vista laterale linguale; (I) MGPT-PU43019 molari superiore in vista laterale labiale; (J) MGPT-PU43028 porzione di emimandibola in vista laterale labiale; barra di scala 50 mm.

A livello di dentizione, nell'arcata superiore si nota come la serie di premolari sia sensibilmente più breve rispetto alla serie di molari. Nonostante ci sia una grande varietà intraspecifica nei vari elementi accessori (pieghe, pilastri, fosse, ecc.), alcune caratteristiche sono ricorrenti, con M1 e M2 caratterizzati da un

cingolo linguale sul lobo posteriore e i molari che non hanno pilastri basali. L'arcata inferiore è invece caratterizzata da pilastri basali ben sviluppati in m1, m2 e m3; m2 possiede un tubercolo linguale basale tra i lobi; la fossa caprina è raramente presente su m3; il p3 ha una struttura semplice con metaconide allungato, i p4 hanno un metaconide espanso a forma di T o di Y anteroposteriore e un paraconide curvo posteriormente (Kostopoulos & Koufos, 1996). È evidente un marcato dimorfismo sessuale identificato per la prima volta da Mecquenem (1924-25). Per altre informazioni su questo taxon si rimanda a Musakulova-Abdrahmanova (1974), Solounias (1981), Bouvrain & de Bonis (1983), Bouvrain (1988) e Kostopoulos & Koufos (1996, 1999).

Miotragocerus valenciennesi (Gaudry, 1861)

Materiale: MGPT-PU 43030, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43031, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43032, porzione frontale di cranio con os cornu.

Descrizione: Tutti i resti attribuiti a questo taxon sono rappresentati da porzioni frontali di cranio con la presenza dei caratteristici os cornu appiattiti e retrocurvati. In Tab. VII compaiono le misure prese su tutti e tre i reperti e in Fig. 33 è illustrato MGPT-PU 43032.

Osservazioni: Questo bovide compare per la prima volta come “*Tragocerus valenciennesi*” in Gaudry (1861a: 393, pl. VIII, figs 4, 5; 1862-67: 288, pl. XLVIII, figs. 2, 3). Negli anni successivi furono descritti vari taxa rivelatisi poi suoi sinonimi junior tra cui *Graecoryx valenciennesi* (Pilgrim & Hopwood, 1928), *Pikermicetus gaudryi* (Kretzoi, 1941), *Miotragocerus monacensis* (Solounias, 1981), *Dystychoceras gaudryi* (Bouvrain, 2001) e *Tragoportax gaudryi* (Moyà-Solà, 1983); quest'ultimo è quello che è stato utilizzato maggiormente in letteratura ma, come afferma Kostopoulos (2005), per il principio di priorità (ICZN 1999: Art. 23.3.2.2) il nome corretto da utilizzare è *Miotragocerus valenciennesi* (Gaudry, 1861). La serie di caratteristiche qui presentate è relativa ad individui maschi adulti; si tenga presente che alcuni caratteri possono variare anche significativamente in relazione al dimorfismo sessuale e all'ontogenesi.

L'angolo tra faccia e volta cranica è di 120°; la struttura nasale ha forma di U invertita; le fossette supraorbitali sono sub-triangulari e non poste in zone depresse; la zona immediatamente posteriore all'os cornu è leggermente depressa ma priva di veri e propri solchi; il forame infraorbitale è ampio e posto sopra P2-P3. L'osso lacrimale è in contatto con il premascellare ed è piuttosto ampio; la fessura etmoidale è lunga e stretta; l'orbita è proiettata leggermente lateralmente, ha forma rotondeggiante ed è posta all'altezza della metà dell'M2; l'arco zigo-temporale ha un andamento parallelo alla scatola cranica e le creste temporali sono evidenti; la scatola cranica è relativamente allungata; l'occipitale ha forma pentagonale ed è concavo in vista laterale e caratterizzato da una evidente cresta nucale; i condili sono

piccoli; il foramen magnum è piccolo e di forma ovale (Kostopoulos, 2005). I due os cornu sono situati al di sopra dell'orbita, e divergono frontalmente tra loro formando un angolo di circa 50°; la sezione nasale è debolmente sub-triangolare, diventando ellittica e compressa lateralmente in posizione distale; la massima larghezza è osservabile nella zona posteriore e basale; la chiglia è presente ed è anteriore e liscia; visto lateralmente il corno forma un angolo di 40° con la volta cranica. I rami mandibolari sono poco sviluppati in altezza e hanno il forame mentoniero davanti al p2 (Bouvrain, 2001).

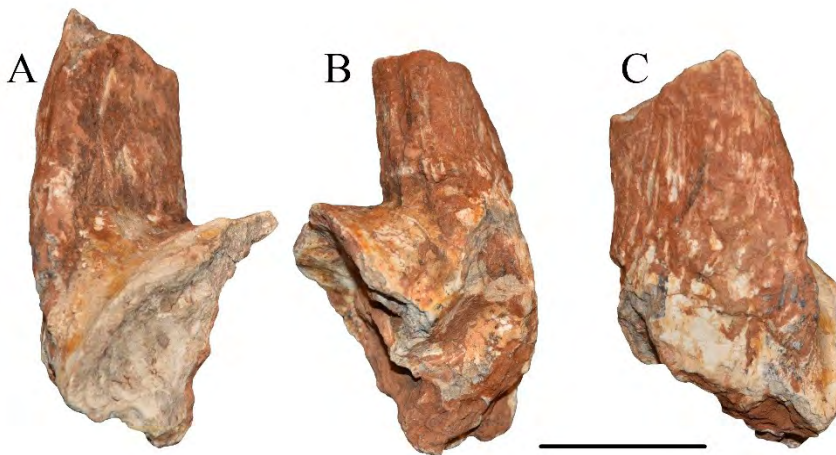


Fig. 33. MGPT-PU 43032, porzione di cranio di *Miotragocerus valenciennesi* (Gaudry, 1861) in vista frontale (A), in vista posteriore (B), in vista laterale destra (C); barra di scala 50 mm.

I denti sono briachiodonti con smalto ruvido, premolari superiori forti e inferiori lunghi e stretti. Il P2 è lungo quanto il P3, mentre il P4 è più corto. Il P2 è bilobato con un paracono complesso e parastilo-protocono molto sviluppati. Il P3 ha una forma quadrangolare. M2 è il più grande e possiede un'isola centrale (caratteristica presente anche in M1 ma non in M3, dove però c'è il cingulum basale), il paraconide sul lato linguale è esile in P2 e più marcato in P3. Il metaconide di P3 è libero, allungato e diretto all'indietro. Il P4 è simile al P3 ma con un paraconide più robusto che tende a contattare il metaconide. I molari inferiori sono caratterizzati da una plica anteriore debole, un piccolo pilastro basale (che si ingrandisce da m1 a m3); il talonide di m3 possiede un tubercolo singolo (Kostopoulos, 2005).

Gli esemplari giovanili hanno, oltre alle dimensioni ridotte, le orbite maggiormente proiettate lateralmente e le corna sono ritorte inversamente, la sezione è sempre ellittica e sono lunghe fino a circa 90 mm; in vista laterale gli os cornu sono convessi nella porzione posteriore. I crani degli individui femminili possiedono corna quasi dritte, prive di chiglie, fortemente inclinate all'indietro e compresse medio-lateralmente, con una superficie interna quasi piatta e quella esterna leggermente convessa. Nel complesso i crani sono più esili e di dimensioni ridotte.

Oioceros rothii (Wagner, 1857)

Materiale: MGPT-PU 43033, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43034, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43035, porzione frontale di cranio con os cornu.

Descrizione: Questo taxon è rappresentato nella collezione da tre soli reperti (Fig. 34), costituiti da porzioni di cranio frontali con gli os cornu presenti e le cui misure sono riportate in Tab. VII. La forma particolarmente ritorta e la posizione dei forami sopraorbitali ne ha reso agevole l'identificazione.

Osservazioni: Questa specie è stata descritta e figurata per la prima volta da Wagner nel 1857 e nominata "*Antilope rothii*". Studi successivi vennero realizzati da Gaudry (1862-67) e da Gaillard (1902), che creò il genere *Oioceros* in uso ancora oggi. In questo genere compaiono specie che possiedono le corna particolarmente ritorte tra cui *Oioceros tanyceras* (Gentry, 1970) e *Oioceros atropatenes* (Rodler & Weithofer, 1890). *O. rothii* è stata descritta sempre partendo da pochi resti di os cornu, alcuni denti e poche porzioni di cranio. Nel 2003 Roussiakis pubblicò la descrizione di un cranio completo con la mandibola associata, lavoro da cui sono stati tratti alcuni dei dati per la descrizione di questo taxon. Si tratta di un'antilope di taglia medio-piccola, caratterizzata da un cranio particolarmente breve e alto.

Il cranio è caratterizzato da un premaxillare che termina al livello di P3 ed è in contatto con le ossa nasali; la fessura dell'etmoide è presente, le ossa frontali sono depresse tra gli os cornu e il nasale, le suture sono complesse, i foramina sopraorbitali sono piccoli e situati sopra la porzione centrale delle orbite. L'occipitale ha una cresta, la bulla è compressa lateralmente e connessa al basioccipitale, il mastoide non è a contatto con il parietale. Gli os cornu, porzioni fondamentali per l'identificazione di questa specie, sono inversamente ritorti (il dx ruota in senso antiorario salendo in visione frontale) e si inseriscono sopra le orbite.

In vista laterale la parte anteriore della base delle corna si colloca al di sopra dell'orbita e la parte posteriore oltre il margine posteriore dell'orbita. Frontalmente le corna sono quasi parallele, mentre in vista laterale si nota l'assenza di una curvatura. La sezione è ovale per l'intera lunghezza delle corna, sebbene questa sia all'incirca rotondeggiante alla base (Kostopoulos & Koukos, 1996).

La dentatura dell'arcata superiore è caratterizzata da una serie dei premolari più lunga della serie dei molari. Il P2 è particolarmente allungato e possiede un piccolo parastilo privo di proiezione labiale e un paracono molto spesso posto dietro al parastilo. Il protocono è meno sviluppato e meno proiettato nella zona linguale anteriormente rispetto all'ipocono da cui è separato da una scanalatura profonda. P3 è simile a P2 ma meno allungato e con un parastilo maggiormente sviluppato. M1 e M2 hanno invece anche la fossa centrale che presenta una piega interna che in certi casi porta alla creazione di una fossetta addizionale ma che non sempre è visibile in tutti i reperti. La mandibola è abbastanza esile e la sua altezza diminuisce dal m3 verso la parte anteriore e possiede una tuberosità all'altezza dell'inserzione del muscolo massetere. Ritroviamo, come nell'arcata superiore, la serie dei premolari più lunga di quella dei molari. Il p3 e il p4 sono simili, sebbene il p4 abbia dimensioni leggermente maggiori; il paracono non è distinto dal parastilo e il metacono è all'incirca obliquo. Paracono e metacono sono divisi fino alla base. I molari invece hanno un parastilo spesso con un metastilo e un entostilo esili. Non possiedono pieghe e il lato labiale è inciso da una fossa. Il m3 è più ampio degli altri e possiede una fossa centrale (Azanza *et al.*, 1998). Per maggiori informazioni sul taxon in questione si rimanda a Heintz (1963), Erdbrink (1976), Guanfang (1988), Azanza *et al.* (1998), Watabe (1990) e Kostopoulos & Koukos (1996).



Fig. 34. *Oioceros rothii* (Wagner, 1857). (A) MGPT-PU 43033 porzione di cranio con os cornu in vista frontale; (B) MGPT-PU 43034 os cornu in vista laterale sinistra; (C) porzione di cranio con os cornu MGPT-PU 43035; barra di scala 50 mm.

Palaeoreas lindermayeri (Wagner, 1848)

Materiale: MGPT-PU 43036 (Fig. 35), porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43037, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43038, porzione frontale di cranio con os cornu; MGPT-PU 43039, porzione frontale di cranio con os cornu.

Descrizione: *Palaeoreas lindermayeri* è rappresentato da quattro reperti di cui MGPT-PU 43036 è rappresentato in Fig. 35. Si tratta di porzioni di cranio caratterizzate da os cornu più o meno completi. La forma degli os cornu mediamente ritorta su se stessa e le grandi dimensioni sono tra le caratteristiche principali che ne hanno permesso l'identificazione. Le misure relative a questi reperti sono riportate in Tab. VII.

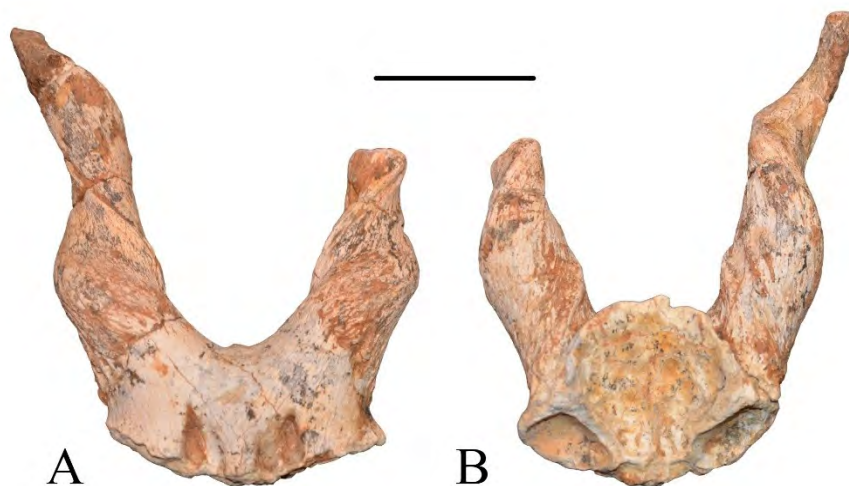


Fig. 35. MGPT-PU 43036 porzione frontale di cranio di *Palaeoreas lindermayeri* (Wagner, 1848) in vista frontale (A) e in vista posteriore (B); barra di scala 50 mm.

Osservazioni: Considerato uno dei più grossi bovidi del sito di Pikermi (Gaudry, 1861a, 1861b), è stato rinvenuto anche in altri siti vicini a Pikermi e più o meno coevi. È plausibile che questo taxon non fosse caratterizzato da un areale molto vasto (rinvenuto anche nel sud della Bulgaria e in Turchia occidentale). La specie è stata istituita a partire da resti provenienti da Pikermi e l'olotipo è rappresentato da una porzione di cranio con os cornu presenti, fondamentali per comprendere la struttura delle corna. La specie è stata descritta più volte da Gaudry (1861a, 1861b), Gentry (1971), Bouvrain (1980, 1992) e Geraads & Güleç (1999).

È considerato un bovide di taglia medio-grande, prevalentemente pascolatore selettivo (Bouvrain, 1992). Aveva un cranio allungato caratterizzato da corna

particolarmente robuste e di grosse dimensioni. L'arcata dentale superiore, terminante con M3, finisce all'altezza del lato anteriore dell'orbita o poco posteriormente ad essa. La faccia e la fronte sono basse e rendono il muso dell'animale affusolato. È sempre presente la depressione antorbitale. L'osso frontale è molto infossato tra i due os cornu con cui forma un angolo di circa 90°-100°. Gli os cornu divergono tra loro con un angolo compreso tra i 40° e i 45° e sono ritorti sul loro asse. In alcuni esemplari è stata evidenziata una cresta mentre il peduncolo è sempre senza seni e composto da osso compatto. I forami sopraorbitali sono evidenti e pronunciati. La sutura interfrontale è saldata e posteriormente alla zona delle corna risulta rialzata mentre nella zona post os cornu si osserva una fossa profonda. Anche la sutura squamoso-parietale è pronunciata e robusta mentre quella che articola il temporale è molto sottile. È presente un'apofisi mastoidea di piccole dimensioni. L'occipitale è largo e spesso e ha un lungo e stretto prolungamento anteriore. La bulla ha una cresta longitudinale arrotondata. Il forame ovale è poco sviluppato e all'incirca rotondo.

La dentatura, di medie dimensioni, è stata descritta in dettaglio da Gentry (1971). Le caratteristiche principali sono riconoscibili nei P3-P4, che si toccano appena. Anche la struttura del P4 è singolare, con un metacono particolarmente ampio che nei denti più usurati va a ricoprire la quasi totalità del dente. Non si hanno invece informazioni certe sullo scheletro postcraniale.

Palaeoryx pallasii (Wagner, 1857)

Materiale: MGPT-PU 43040, palato quasi completo; MGPT-PU 43041, porzione di mascellare sinistro con M1 e M2; MGPT-PU 43042, P1 destro senza radice; MGPT-PU 43043, porzione di mascellare sinistro con P2, P3, P4, M1, M2 e M3; MGPT-PU 43044, porzione di emimandibola destra; MGPT-PU 43045, porzione di emimandibola sinistra con molare m3 in eruzione; MGPT-PU 43046, porzione di emimandibola destra con m2 e m3; MGPT-PU 43047, molare m3 destro senza radici; MGPT-PU 43048, porzione di mascellare sinistro con P2, P3, P4, M1, M2, M3.

Descrizione: Si tratta di un taxon i cui resti sono relativamente frequenti nella collezione (Fig. 36). I reperti sono rappresentati da porzioni di palati e di rami mandibolari; ciò ha consentito l'identificazione utilizzando caratteri morfometrici. Di notevole importanza è MGPT-PU 43040, un palato quasi completo che permette di osservare bene la morfologia dei denti dell'arcata superiore. Le misure relative a questi esemplari compaiono in Tab. VIII per i resti mascellari e in Tab. IX per i resti mandibolari.

Osservazioni: È una grande antilope tipica della località di Pikermi, descritta sulla base di porzioni craniali e dentali. È nota anche con il suo sinonimo *Palaeoryx woodwardi* (Pilgrim & Hopwood, 1928). Aveva un muso allungato e una scatola cranica corta e bulbosa con l'angolo che intercorre tra queste due parti di cranio di

circa 135°, mentre la volta cranica e l'occipitale formano un angolo di 120°. I frontali non hanno creste o strutture rialzate nella zona compresa tra le corna mentre la cresta nucale è molto accentuata; i forami sopraorbitari sono piccoli; i nasali sono lunghi e stretti e si espandono lateralmente a livello della fessura etmoidea. L'orbita è allungata con il margine anteriore posto all'altezza del lobo posteriore di M2. Sopra il p3 è situato il forame infraorbitale. Gli os cornu sono posti dietro le orbite e rivolti all'indietro; sono divergenti e debolmente ricurvi. La sezione è da ovale a rotonda e la compressione medio-laterale aumenta verso l'alto (Kostopoulos & Koufos, 1999).

A livello di dentizione questo taxon si riconosce per l'ampiezza, in entrambe le arcate, del settore dei premolari meno sviluppato di quello dei molari. Inoltre, il parastilo di P2 nella zona labiale è evidente ed è curvo all'indietro in P3 (dove copre parte di paracono); l'ipocono è poco sviluppato su P3 e P4; le cuspidi linguali e labiali dei molari superiori sono molto disallineate a causa della particolare larghezza del palato. Le isole centrali sono presenti in tutti i molari e il mesostilo, anche se sottile, è sempre presente. Nel p3 l'entocono è lungo ed obliquo e nel p4 l'ipocono è più largo e il metacono è espanso anteroposteriormente; m1 e m2 possono presentare le classiche pliche caprine e il lobo posteriore di m3 è allungato, soprattutto alla base della corona (Kostopoulos & Koufos, 1996).

Famiglia BOVIDAE indeterminati

Materiale: MGPT-PU 43049, MGPT-PU 43050, MGPT-PU 43051, MGPT-PU 43052, MGPT-PU 43053, MGPT-PU 43054, MGPT-PU 43055 e MGPT-PU 43056.

Osservazioni: Gli unici reperti craniali indeterminati (da MGPT-PU 43049 a MGPT-PU 43056) sono eccessivamente frammentari o mal conservati. I resti dentari non identificati non mostrano caratteri sufficienti per consentire un'attribuzione ad uno dei taxa descritti in precedenza (le misure di questi sono state inserite nelle Tab. VIII-IX). Per quanto riguarda lo scheletro postcraniale, vi è un numero elevato di reperti (da MGPT-PU 43057 a MGPT-PU 43078), in gran parte ossa lunghe, come metapodiali, ma anche molte ossa appartenenti al carpo o al tarso. Di particolare interesse è MGPT-PU 43060, rappresentato da varie ossa del tarso (tra cui astragalo e calcagno) in connessione anatomica. Anche MGPT-PU 43063 è rappresentato da un'associazione di falangi di un grosso Bovidae; in questo caso, considerate le dimensioni, potrebbe trattarsi di *Palaeoreas lindermayeri*. Oltre a questi reperti, sono comunque abbondanti falangi e falangi ungueali isolate di varie dimensioni e morfologie.

Famiglia GIRAFFIDAE Gray 1821

Osservazioni: Nel sito di Pikermi sono frequenti i resti di vari taxa ascrivibili a questa famiglia e appartenenti ai generi *Palaeotragus* Gaudry, 1861, *Helladotherium* Gaudry, 1860 e *Bohlinia* (Bohlin, 1926).

Questi taxa sono stati definiti in base alla dentatura e a qualche raro resto craniale; molto meno frequenti sono i resti post-craniali riferibili certamente ad uno di questi taxa (Fig. 37).

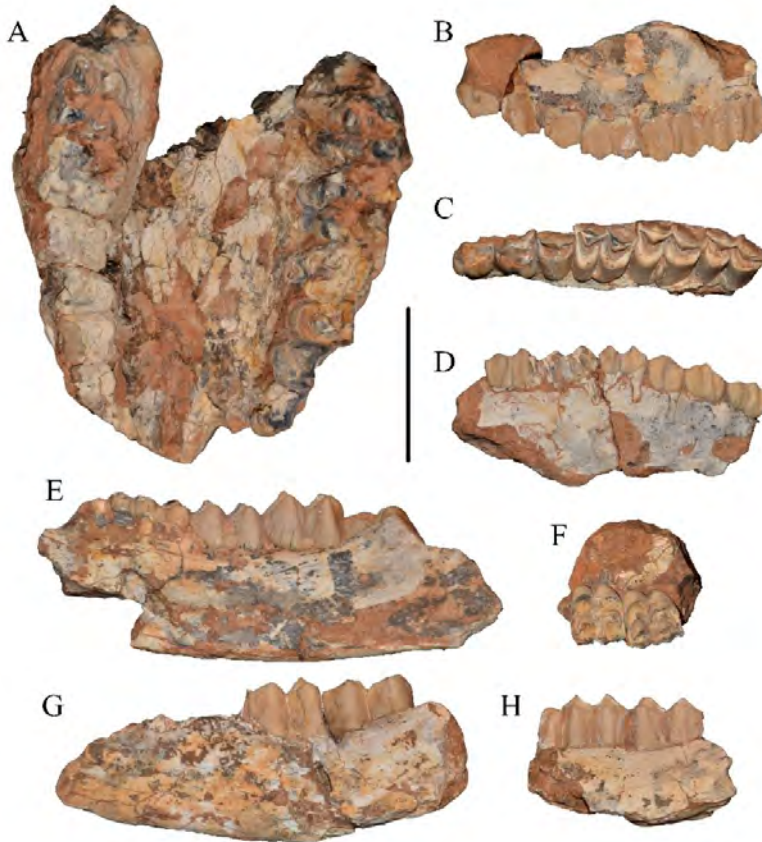


Fig. 36. *Palaeoryx pallasi* (Wagner, 1857): (A) MGPT-PU 43040 palato completo in vista oclusale; (B) MGPT-PU 43043 porzione di mascellare in vista labiale; (C) MGPT-PU43043 porzione di mascellare in vista oclusale; (D) MGPT-PU 43048 porzione di mascellare in vista labiale; (E) MGPT-PU 43045 porzione di emimandibola in vista labiale; (F) MGPT-PU 43041 porzione di mascellare in vista oclusale; (G) MGPT-PU 43044 porzione di emimandibola in vista labiale; (H) MGPT-PU 43046 porzione di emimandibola in vista labiale; barra di scala 50 mm.

Reperto	Genere	Specie	DAP	DT
MGPT-PU 43007	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	22,2	-
MGPT-PU 43008	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	28,4	24,0
MGPT-PU 43009 i	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	23,5	22,2
MGPT-PU 43009 ii	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	26,2	18,0
MGPT-PU 43009 iii	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	28,0	26,1
MGPT-PU 43009 iv	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	25,9	22,8
MGPT-PU 43009 v	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	25,5	24,4
MGPT-PU 43009 vi	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	23,4	20,8
MGPT-PU 43009 vii	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	22,4	22,4
MGPT-PU 43009 viii	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	26,4	25,0
MGPT-PU 43009 ix	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	24,7	22,4
MGPT-PU 43009 x	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	25,0	22,6
MGPT-PU 43016	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	41,7	22,8
MGPT-PU 43030	<i>Miotragocerus</i>	<i>valenciennesi</i>	37,3	21,2
MGPT-PU 43031	<i>Miotragocerus</i>	<i>valenciennesi</i>	42,7	23,8
MGPT-PU 43032	<i>Miotragocerus</i>	<i>valenciennesi</i>	62,7	33,7
MGPT-PU 43033	<i>Oioceros</i>	<i>rothii</i>	29,2	29,3
MGPT-PU 43034	<i>Oioceros</i>	<i>rothii</i>	27,1	23,3
MGPT-PU 43035	<i>Oioceros</i>	<i>rothii</i>	31,1	27,0
MGPT-PU 43036	<i>Palaeoreas</i>	<i>lindermayeri</i>	41,7	35,2
MGPT-PU 43037	<i>Palaeoreas</i>	<i>lindermayeri</i>	43,0	37,7
MGPT-PU 43038	<i>Palaeoreas</i>	<i>lindermayeri</i>	41,2	37,8
MGPT-PU 43039	<i>Palaeoreas</i>	<i>lindermayeri</i>	37,3	33,7

Tab. VII. Misure delle porzioni craniche con os cornu dei vari taxa esaminati. Abbreviazioni: DAP: diametro anteroposteriore os cornu misurato alla base; DT: diametro trasversale os cornu misurato alla base.

Paleotragus rouenii (Gaudry, 1861)

Materiale: MGPT-PU 43079, tibia sinistra incompleta; MGPT-PU 43080, metapodiale parziale; MGPT-PU 43081, porzione distale di metapodiale.

Reperto	Genere	Specie	P2-AP/T	P3-AP/T	P4-AP/T	M1-AP/T	M2-AP/T	M3-AP/T
MGPT-PU 43011	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	-/-	-/8,5	3,4/8,8	5,4/10,2	5,5/14,1	5,6/-
MGPT-PU 43017	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/-	-/22,4	12,7/32,4	14,0/-
MGPT-PU 43019	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/24,7	23,3/21,3	20,8/-	-/-
MGPT-PU 43021	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/10,9	11,3/10,2	12,5/14,4	15,1/17,5	17,2/17,1	14,8/-
MGPT-PU 43022	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/15,4	12,5/13,1	14,5/15,7	15,5/18,7	17,4/-	-/-
MGPT-PU 43023	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/-	-/15,8	8,6/-	-/-
MGPT-PU 43026	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/-	-/27,1	20,6/-	-/-
MGPT-PU 43027	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	14,7/8,1	14,9/9,0	15,3/10,7	16,3/11,1	13,2/11,9
MGPT-PU 43028	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/16,4	8,4/17,2	9,8/16,8	11,8/17,5	12,7/-	12,1/-
MGPT-PU 43040	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	20,4/11,0	16,4/16,6	12,5/18,2	16,7/19,8	19,7/21,0	21,1/19,1
MGPT-PU 43041	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	17,2/17,9
MGPT-PU 43042	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	18,8/11,9	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
MGPT-PU 43043	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	17,6/12,7	15,9/17,9	14,0/16,8	22,8/20,8	26,6/22,3	23,8/20,5
MGPT-PU 43047	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	33,5/20,2
MGPT-PU 43048	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	14,0/9,7	14,0/12,4	10,8/14,1	14,8/16,1	18,1/-	18,4/18,0
MGPT-PU 43049	Bovidae sp.		-/-	-/-	-/-	19,2/18,8	-/-	-/-
MGPT-PU 43050	Bovidae sp.		16,9/9,4	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
MGPT-PU 43051	Bovidae sp.		-/-	-/-	8,7/1,0	11,1/11,4	13,6/13,3	14,5/-
MGPT-PU 43052	Bovidae sp.		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-
MGPT-PU 43053	Bovidae sp.		-/-	-/-	-/-	-/-	-/-	-/-

Tab. VIII. Porzioni di palato con dentatura dell'arcata superiore dei vari taxa esaminati nella famiglia Bovidae. Sono riportate due misure per ogni dente: AP (lunghezza massima anteroposteriore del dente) e T (lunghezza massima trasversale del dente) divise nella stessa cella dal simbolo “/”.

Reperto	Genere	Specie	p2-AP/T	p3-AP/T	p4-AP/T	m1-AP/T	m2-AP/T	m3-AP/T
MGPT-PU 43012	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	-/-	-/-	-/-	-/11,2	6,2/14,6	5,8/-
MGPT-PU 43013	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	-/13,2	5,7/-
MGPT-PU 43014	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	3,7/-	3,8/8,8	4,8/8,9	5,6/10,6	6,3/15,5	6,6/-
MGPT-PU 43015	<i>Gazella</i>	<i>capricornis</i>	5,2/-	8,3/-	9,4/-	9,8/-	10,4/-	15,3/-
MGPT-PU 43018	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	13,3/28,4	12,9/-
MGPT-PU 43025	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	-/29,6	14,1/-
MGPT-PU 43029	<i>Tragoportax</i>	<i>amalthea</i>	12,2/6,0	14,1/7,7	14,8/8,7	14,6/11,1	18,8/11,2	24,0/1,0
MGPT-PU 43044	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	-/-	-/-	-/-	23,8/11,9	27,9/12,5	-/-
MGPT-PU 43046	<i>Palaeoryx</i>	<i>pallasi</i>	-/-	-/-	-/-	-/-	24,3/12,8	28,9/12,4
MGPT-PU 43055	Bovidae sp.		-/3,0	9,8/5,5	9,4/5,3	1,2/-	12,7/8,6	19,2/8,4
MGPT-PU 43056	Bovidae sp.		-/-	-/-	-/-	12,3/7,4	14,0/7,7	20,8/7,7

Tab. IX. Porzioni di emimandibole con dentatura dell'arcata inferiore dei vari taxa esaminati nella famiglia Bovidae. Ogni dente ha due misure: AP (lunghezza massima anteroposteriore del dente) e T (lunghezza massima trasversale del dente).

Descrizione: La tibia sinistra incompleta ha una lunghezza di 345 mm, con epifisi prossimale di 98,4x89,8 mm e epifisi distale di 75x49,9mm; un metapodiale parziale e due falangi con articolata la porzione di epifisi distale del metapodiale.

Osservazioni: Si tratta di una specie descritta sulla base di materiale proveniente da Pikermi e rinvenuta in molte altre località tardo mioceniche (Koufos *et al.*, 1997). Comparve nel tardo Vallesiano e si estinse nel Turoliano superiore (Geraads, 1978). È considerato uno degli esponenti di minori dimensioni della famiglia ed uno dei meno derivati (Kostopoulos & Sarac, 2005).

I denti sono piccoli e strutturalmente complessi con lo smalto ricco di pliche. Nell'arcata superiore la porzione occupata dai premolari si estende per il 72,9% della lunghezza di quella occupata dai molari (Geraads, 1994). Il P2 è semplice con un ipocono caratterizzato da uno sperone rudimentale rivolto all'indietro. Il parastilo è ben sviluppato. La costolatura del paracono è marcata e rivolta anteriormente. Il cingolo è presente ma debole nella porzione anterolinguale. P3 è simile a P2 ma con la presenza di un'isola ipoconale. Tutti i molari sono provvisti di stili e costolature ben sviluppate. L'arcata inferiore presenta la zona dei premolari lunga il 65-63% della lunghezza della porzione occupata dai molari; il p3 è alto e con un metaconide molto allungato e parallelo all'asse anteroposteriore del dente, ed è presente anche il talonide che però risulta particolarmente accorciato; l'endoconide è allungato ed indipendente dal metaconide; è presente un profondo solco che separa labialmente l'ipoconide e il protoconide; il parastilide è ben definito; il p4 possiede un metaconide più lungo e il parastilide più sottile di p3; l'endoconide è ben distinto e obliquo; l'endostilide è posto lingualmente ed è più lungo in p4 che in p3; sulla parete labiale un solco, come nell'arcata superiore, divide il trigonide con il rigonfiamento del talonide; m1 mostra una piega anteriore debole (Kostopoulos & Sarac, 2005).

Lo scheletro post-craniale certamente identificato come *P. rouenii* non consente osservazioni di carattere comparativo di rilievo. Il metacarpo è di tipo "dolicopodiale"; sulla porzione distale della tibia il solco della troclea esterna è più breve di quello presente all'interno; la faccetta articolare plantare dell'astragalo è priva della depressione che ospita solitamente il tendine esterno del cubonavicolare e la faccia esterna è piuttosto appiattita (Geraads, 1994). Per maggiori dettagli sulla descrizione di questo taxon si rimanda a Geraads (1974, 1978, 1986, 1994), Hamilton (1978) e Kostopoulos & Sarac (2005).

Helladotherium duvernoyi (Gaudry & Lartet, 1856)

Materiale: MGPT-PU 43082, porzione distale di omero destro; MGPT-PU 43083, porzione prossimale di tibia destra; MGPT-PU 43084, porzione distale di omero destro; MGPT-PU 43085, porzione prossimale di radio sinistro; MGPT-PU 43086, uncinato sinistro; MGPT-PU 43087, cuboide sinistro.

Descrizione: I resti di questa specie sono riconoscibili sulla base di alcune caratteristiche morfologiche e per le notevoli dimensioni notevoli; i reperti più rilevanti sono rappresentati da un omero completo (MGPT-PU 43084) lungo 372 mm e dalla porzione distale di un altro omero destro (MGPT-PU 43082) di 285 mm di lunghezza e con epifisi distale di 123,5x96,1 mm.

Osservazioni: Unico del suo genere, *H. duvernoyi* è considerato uno dei più grandi esponenti della famiglia, assieme a *Bohlinia attica*, vissuti a Pikermi. La dentatura di questo animale era composta da denti grandi e robusti con smalto ondulato, cingolo presente, seppur debole, P3 caratterizzato da un parastilo di grandi dimensioni e da una ben sviluppata costolatura del paracono, superficie occlusale sub-quadrangolare con uno sperone ipoconale. Inoltre, DP2 ha forma triangolare in vista occlusale, il cono anteriore è allungato e la fossa anteriore è stretta e ovale, il protocono è piccolo ma robusto mentre il metacono è ben sviluppato. Per altre informazioni sulla dentatura di *H. duvernoyi* si rimanda a Kostopoulos & Sarac (2005) e Xafis *et al.* (2019).

Per quanto riguarda lo scheletro post-craniale, le ossa degli arti sono quelle più note e ampiamente trattate in letteratura. L'omero è segnato dalla grande tuberosità nella porzione medio-distale; la cresta dell'omero è ben pronunciata; la fossa radiale è poco profonda e crea una cavità tra la scanalatura della troclea mediale e quella laterale; la fossa olecranica è ampia e sub-arrotondata nella zona caudale; gli epicondili sono inclinati verso l'esterno e morfologicamente molto simili tra loro, con il mediale di dimensioni leggermente maggiori.

Il radio ha un'epifisi prossimale solo leggermente più larga della diafisi, la superficie articolare mediale è arrotondata mentre quella laterale è subquadrangolare ed entrambe sono poco profonde, larghe e ben delimitate; possiede una forte tuberosità laterale mentre quella radiale è più sottile ed estesa lateralmente; il processo stiloideo è sottile e esteso nella porzione distale, la protuberanza mediale della troclea è evidente. Il metacarpo di *Helladotherium* ha le seguenti caratteristiche: faccetta articolare con il magnum di forma subquadrangolare; lungo la diafisi le protuberanze laterali sono ben visibili; il solco longitudinale palmare è poco profondo; le chiglie delle troclee laterali e mediali sono smussate e strette e si assottigliano nella zona palmare.

La tibia è robusta, il bordo prossimale è molto ampio, il condilo mediale è sub-arrotondato e di grosse dimensioni nell'articolazione prossimale, il condilo laterale è convesso, la tuberosità tibiale è importante e lievemente incurvata lateralmente; sulla superficie articolare distale il malleolo mediale non è molto sviluppato e le faccette per l'astragalo sono parallele. Il metatarso è massiccio; i tubercoli mediali e laterali dell'epifisi prossimale sono ben sviluppati e proseguono sotto forma di creste che arrivano fino alla zona distale assottigliandosi gradualmente. Per maggiori dettagli si rimanda a Kostopoulos & Sarac (2005) e Xafis *et al.* (2019).

Bohlinia attica (Gaudry & Lartet, 1856)

Materiale: MGPT-PU 43088, porzione distale di metatarso sinistro; MGPT-PU 43089, porzione prossimale di metatarso destro.

Descrizione: Il metatarso MGPT-PU 43088 ha una lunghezza di 327 mm e con epifisi di 76,7x79 mm, mentre il metatarso MGPT-PU 43089 possiede la faccetta prossimale di 52,7x49,8 mm.

Osservazioni: Questo taxon è noto fin dai primi scavi nel sito di Pikermi, ma i resti sono in genere mal conservati e deformati, come ad esempio il cranio descritto da Bohlin (1926). Si tratta di una specie diffusa in tutta la zona greco-iraniana; infatti, resti generalmente ben conservati sono stati trovati a Nikiti (Kostopoulos *et al.*, 1996) e in Macedonia (Geraads, 2009), anche se i due reperti meglio conservati sono rappresentati da un palato proveniente da Samos e un cranio originario di Maragheh (Parizad *et al.*, 2019).

Questo taxon appartiene alla sottofamiglia Bohlininae (Solounias, 2007). Il genere *Bohlinia* è stato utilizzato per la prima volta da Matthew (1929). Dalla sua scoperta, il taxon in questione fu descritto con i seguenti nomi: *Camelopardalis (Orasius) speciose* (Wagner, 1861), *Camelopardalis vetusta* (Wagner, 1861), *Orasius eximius* (Wagner, 1861), '*Giraffa attica*' (Lydekker, 1886), *Orasius atticus* (Bohlin, 1926), *Giraffa attica* (Gaudry & Lartet, 1929; Arambourg & Piveteau, 1929), *Bohlinia speciose* (Wagner, 1929; Matthew, 1979) e *Bohlinia attica* (Geraads, 1986, , 2009; Kostopoulos *et al.*, 1996). Il cranio presenta ossiconi lunghi, massicci, costituiti da osso particolarmente denso e con un pomello alle loro estremità (simili all'attuale *Giraffa camelopardalis* Linnaeus, 1758). Queste protuberanze ossee sono poste sopra le orbite e sono debolmente inclinate e divergenti oltre che ricurve nella metà distale. È presente una robusta chiglia anteriore alla base frontale dell'ossicono, mentre posteriormente sono visibili dei seni che portano la superficie dell'ossicono ad essere tendenzialmente liscia frontalmente ma parzialmente scanalata posteriormente. La sezione degli ossiconi è alla base tendente al triangolare diventando successivamente romboidale-ellittica fino ad acquisire un profilo circolare in prossimità del pomello. La regione facciale è allungata e la fossa nasale è profonda (Geraads, 1986). La parte posteriore del nasale si estende fino al livello del M2. La depressione lacrimale è larga e profonda e raggiunge l'altezza di P2 formando una cresta lungo il suo margine dorsale. La scatola cranica è relativamente piccola e rettangolare e l'angolo basicranico-palatale è piuttosto ridotto. L'orbita ha forma leggermente ellittica e il margine anteriore si estende fino alla porzione centrale di M3. La fossa temporale è di piccole dimensioni, mentre la cresta occipitale è stretta e non si estende caudalmente. I condili sono ben sviluppati e situati obliquamente all'asse basicraniale e sono rivolti all'indietro. Il foramen magnum è grande e arrotondato. Il palato è allungato e le coane sono a forma di U e posteriori a M3 (Kostopoulos *et al.*, 1996). I denti di questo taxon sono brachiodonti, con lo smalto finemente crenulato.



Fig. 37. (A) *Bohlinia attica* (Gaudry & Lartet, 1856), MGPT-PU43088, metapodiale vista frontale; (B) *B. attica*, MGPT-PU43081, metapodiale faccetta articolare prossimale; barra di scala 50 mm. (C) *Helladotherium duvernoyi* (Gaudry & Lartet, 1856), MGPT-PU 43083, porzione di tibia in vista frontale; (D) *Paleotragus rouenii* (Gaudry, 1861), MGPT-PU 43081, falangi in vista laterale; (E) *P. rouenii*, MGPT-PU 43080, metapodiale in vista craniale.

Nell'arcata superiore la porzione dei premolari è più lunga del settore dei molari. I premolari aumentano in lunghezza da P2 a P4. Il parastilo, il metastilo ed il tubercolo esterno composto da paracono e metacono sono ben sviluppati. Il tubercolo esterno ha una superficie buccale piatta raggiungendo la sua dimensione massima in P4. Non si evidenzia il solco tra parastilo e metastilo. Questi due elementi invece in P2 e P3 sono curvati verso l'interno (caratteristica di questo genere). Di tutti i premolari solo P4 è molariforme. Il cingolo è presente ma poco evidente, e si nota maggiormente sul lato linguale dei premolari. Il protocono dei molari è proiettato verso l'interno, molto più che l'ipocono. Il parastilo e il mesostilo sono evidenti e il primo è più prominente del secondo. Parastilo e paracono sono inclinati all'indietro e sono collegati tra loro alla base. Il paracono è ben sviluppato (Geraads, 2009). Le conoscenze relative alla morfologia dello scheletro post-craniale non sono molto approfondite, fatta eccezione per i metapodiali che risultano particolarmente lunghi e esili come nelle giraffe attuali (Rios *et al.*, 2016).

Famiglia GIRAFFIDAE indeterminati

Materiale: MGPT-PU 43090, MGPT-PU 43091, MGPT-PU 43092, MGPT-PU 43093, MGPT-PU 43094, MGPT-PU 43095; MGPT-PU 43096, molare m2 destro isolato.

Descrizione: sono presenti vari reperti, riferiti a Giraffidae indeterminati per i quali non si è potuti giungere ad una determinazione più precisa principalmente a causa della scarsa quantità e qualità di caratteri diagnostici conservati. Il molare isolato (MGPT-PU 43096) potrebbe essere attribuito al genere *Samotherium*, un altro genere per alcuni caratteri simile a *Paleotragus rouenii*, rinvenuto principalmente nel sito di Samos, ma sporadicamente anche a Pikermi.

Blocco MGPT-PU 43097

Descrizione: Il reperto MGPT-PU 43097 (Fig. 38) è rappresentato da un blocco di grandi dimensioni (50x30x18 cm) formato da una associazione di ossa che probabilmente è stato aggiunto al materiale inviato originariamente a Torino per mostrare la situazione originale nella quale le ossa sono rinvenute nel giacimento di Pikermi. In tale blocco affiorano oltre 80 ossa o porzioni di esse. Sono riconoscibili una mano parziale di carnivoro, una vertebra di 98x84 mm, un tarso parziale indeterminato, una mandibola parziale di *Hipparion s.l.*, una porzione di cranio di *Hipparion* (molto deformata), un tarso di *Hippotherium brachypus* completo con le porzioni distali di metapodiali ancora presenti, denti di Giraffidae e altri resti di crani non identificabili oltre che a numerosi elementi ossei di piccole dimensioni (sotto i 50 mm).



Fig. 38. Breccia ossifera, MGPT-PU 43097, con abbondanti resti di equidi; barra di scala 50 mm.

Blocco MGPT-PU 43098

Descrizione: Il reperto MGPT-PU 43098 (Fig. 39) è costituito da un accumulo di resti ossei, nel quale è messa in risalto la porzione distale di un cranio di *Hippotherium brachypus* con la mandibola completa associata. Oltre a questo resto craniale di equide, sono ben evidenti alcuni elementi come i tre metapodiali completi di un rinocerontide e altre ossa lunghe di equide. Si tratta di uno dei reperti più rilevanti della collezione per stato di conservazione, valore estetico e dimensioni.



Fig. 39. Breccia ossifera, MGPT-PU 43098, con in evidenza un cranio parziale con mandibola completa di *Hippotherium brachypus* (Hensel, 1862); barra di scala 50 mm.

Resti di mammiferi indeterminati

Osservazioni: Gli esemplari identificati dai numeri MGPT-PU 43099 fino a MGPT-PU 43151 comprendono tutti i reperti indeterminati della collezione. Questi reperti sono stati classificati come indeterminati vista l'impossibilità di giungere con precisione a una loro determinazione certa, anche a livello di famiglia. Si tratta generalmente di ossa molto incomplete, prive dei principali caratteri morfologici, sebbene siano stati osservati esemplari caratterizzati da deformazione diagenetica. Infatti, come già riportato precedentemente, questi accumuli di ossa possono mostrare elementi ossei molto deformati, talvolta fino a renderne impossibile l'interpretazione tassonomica.

CONCLUSIONI

L'obiettivo del presente lavoro è stato quello di produrre un catalogo di dettaglio della collezione di mammiferi miocenici provenienti da Pikermi. I 342 reperti esaminati costituiscono una delle più importanti collezioni di vertebrati fossili del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino attualmente conservate nella sezione di Paleontologia del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e tra le poche presenti in Italia provenienti da questa località di riferimento a livello europeo.

L'obiettivo è stato raggiunto attraverso la preparazione di un catalogo fotografico completo della collezione e l'identificazione di tutti i reperti presenti. La collezione è caratterizzata dalla presenza di 22 taxa determinati a livello di specie: *Mesopithecus pentelicus*, *Hystrix primigenia*, *Felis attica*, *Metailurus major*, *Machairodus giganteus*, *Adcrocuta eximia*, *Symocion primigenius*, *Promeles palaeattica*, *Hippotherium brachypus*, *Cremohipparion mediterraneum*, *Ceratotherium neumayri*, *Dihoplus pikermiensis*, *Ancylotherium pentelicum*, *Gazella capricornis*, *Tragoportax amalthea*, *Miotragocerus valenciennesi*, *Oioceros rothii*, *Palaeoreas lindermayeri*, *Palaeoryx pallasii*, *Paleotragus rouenii*, *Helladotherium duvernoyi*, *Bohlinia attica*.

Le famiglie Bovidae e Equidae sono rappresentate da un gran numero di esemplari mentre reperti di valore estetico notevole sono quelli di *Mesopithecus pentelicus*, *Promeles palaeattica* e dei due taxa della famiglia dei Rhinocerotidae. La collezione contiene i rappresentanti delle principali famiglie di mammiferi rinvenute a Pikermi in quasi due secoli di raccolte.

RINGRAZIAMENTI

Si ringraziano Omar Cirilli (Howard University, Washington) per il prezioso supporto nell'identificazione degli equidi e i due revisori, Luca Bellucci (Museo di Geologia e Paleontologia, Università degli Studi di Firenze) e Luca Pandolfi (Dipartimento di Scienze, Università degli Studi della Basilicata), per aver contribuito al sostanziale miglioramento del testo grazie ai loro preziosi suggerimenti. Infine, un sentito ringraziamento va all'Editor Franco Andreone per il continuo supporto fornito. Pubblicazione numero 366 delle collezioni del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Torino.

RIASSUNTO

La collezione di mammiferi del Miocene superiore (8-7 Ma) di Pikermi (Attica, Grecia) costituisce una delle raccolte paleontologiche di maggior rilievo storico e scientifico tra quelle del Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università degli Studi di Torino, ora conservate presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. La collezione giunse a Torino nel 1856, in dono ai Savoia da parte di un diplomatico greco, ed è costituita da più di 320 reperti alla cui identificazione contribuì anche il celebre paleontologo francese Jean Albert Gaudry. L'intera collezione è stata recentemente riesaminata, tutti i reperti sono stati fotografati e misurati e la posizione tassonomica verificata. Un terzo dei reperti è riferibile a *Hipparion mediterraneum*, tra cui in particolare varie ossa degli arti e un bel cranio ancora inglobato nella matrice originale; il secondo gruppo maggiormente rappresentato è quello dei bovidi con resti di *Palaeoreas lindereyeri*, *Palaeoryx pallasii*, *Gazella capricornis* e *Tragoportax* sp.; sono inoltre presenti resti di due specie di rinoceronti, ossia *Dihoplus pikermiensis* e *Ceratotherium neumayri*; degni di nota sono anche reperti ben conservati di *Acerocuta eximia*, *Hystrix primigenia*, *Promeles palaeattica* e *Mesopithecus pentelicus*.

Parole chiave: catalogo, Mammiferi, Miocene superiore, Pikermi.

Lorenzo RIDOLFI

Marco PAVIA

Giorgio CARNEVALE

Università degli Studi di Torino

Dipartimento di Scienze della Terra

Via T. Valperga Caluso, 35

I-10125 TORINO

lorenzo.ridolfi@edu.unito.it

marco.pavia@unito.it

giorgio.carnevale@unito.it

Annalaura PISTARINO

Museo Regionale di Scienze Naturali

Via Giovanni Giolitti, 36

I-10123 TORINO

annalaura.pistarino@regione.piemonte.it

BIBLIOGRAFIA

- ABEL O., 1927. In der Buschsteppe von Pikermi in Attika zur unteren Plioänzeit. – In: Lebensbilder aus der Tierwelt der Vorzeit, ed. 2 (pp. 79-171). - Fischer, Jena.
- AGUSTÍ J., ANTÓN M., 2002. Mammoths, sabertooths, and hominids: 65 million years of mammalian evolution in Europe. – Columbia University Press, New York.
- ALBA D.M., ALMÉCJA S., DE MIGUEL D., FORTUNY J., PÉREZ DE LOS RÍOS M., PINA M., ROBLES J.M., MOYÀ-SOLÀ S., 2015. Miocene small-bodied ape from Eurasia sheds light on hominoid evolution. – *Science*, 350 (6260): 528.
- ANQUETIN J., ANTOINE P.O., TASSY P., 2007. Middle Miocene Chalicotheriinae (Mammalia, Perissodactyla) from France, with a discussion on chalicotheriine phylogeny. – *Zoological Journal of the Linnean Society*, 151 (3): 577-608.
- ANTÓ, M., GALOBART A., TURNER A., 2005. Co-existence of scimitar-toothed cats, lions and hominins in the European Pleistocene. Implications of the post-cranial anatomy of *Homotherium latidens* (Owen) for comparative palaeoecology. – *Quaternary Science Reviews*, 24: 1287-1301.
- AZANZA B., NIETO M., MORALES J., 1998. *Samotragus pilgrimi* n. sp., a new species of Oiocerini (Bovidae, Mammalia) from the Middle Miocene of Spain. – *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences II*, 326: 377-382.
- BEAUMONT G., 1964. Essai sur la position taxonomique des genres *Alopecocyon* Viret et *Simocyon* Wagner (Carnivora). – *Eclogae Geologicae Helvetiae*, 57: 829-836.
- BEAUMONT G., 1975. Recherches sur les felides (mammifères, carnivores) du Pliocene inférieur des sables à *Dinotherium* des environs d'Eppelsheim (Rheinhessen). – *Archives des Sciences Genève*, 28: 369-405.
- BEAUMONT G., 1978. Notes complémentaires sur quelques felides (carnivores). – *Archives des Sciences Genève*, 31: 219-227.
- BEAUMONT G., 1988. Contribution à l'étude du gisement miocène supérieur de Montredon (Hérault). Les grands mammifères. 2 – Les Carnivores. – *Palaeovertebrata, Mémoire Extraordinaire*: 15-42.
- BERGGREN W., VAN COUVERING J.A., 1974. The late Neogene. – Elsevier, New York.
- BERNOR R.L., KAYA F., KAAKINEN A., SAARINEN J., FORTELIUS M., 2021. Old World hipparion evolution, biogeography, climatology and ecology. – *Earth-Science Reviews*, 221, 103784.
- BERNOR R.L., SOLOUNIAS N., SWISHER C.C., VAN COUVERING J.A., 1996. The correlation of three classical "Pikermian" mammal faunas – Maragheh, Samos, and Pikermi with the European MN unit system. In: Bernor R.L., Fahlbush V., Mittmann H.-W. (eds.), *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas* (pp. 137-154). - University Press, Columbia.
- BERNOR R.L., TASEER H., 1985. An assessment of the systematic, phylogenetic and biogeographic relationships of Siwalik hipparionine horses. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 5 (1): 32-87.

- BERNOR R.L., TOBIEN H., 1990. The mammalian geochronology and biogeography of Paşalar (Middle Miocene, Turkey). – *Journal of Human Evolution*, 19 (4-5): 551-568.
- BERNOR R.L., WOODBURNE M.O., VAN COUVERING J.A., 1980. A contribution to the chronology of some Old World Miocene faunas based on hipparionine horses. – *Geobios*, 13 (5): 705-739.
- BISHOP N.H., 1979. Himalayan langurs: Temperate colobines. – *Journal of Human Evolution*, 8: 251-281.
- BLAINVILLE H.-M., 1839-64. Ostéographie ou description iconographique comparée du squelette et du système dentaire des Mammifères récents et fossiles pour servir de base à la zoologie et la géologie. Tome quatrième: Quaternatès Maldentés. Anoplotherium. – Baillière, Paris.
- BOHLIN B., 1926. Die Familie Giraffidae mit besonderen Berücksichtigung der fossilen Formen aus China. – *Palaeontologia Sinica*, ser C. 4.
- BÖHME M., SPASSOV N., EBNER M., GERAADS D., HRISTOVA L., KIRSCHER U., KÖTTER S., LINNEMANN U., PRIETO J., ROUSSIAKIS S., THEODOROU G., UHLIG G., WINKLHOFFER M., 2017. Messinian age and savannah environment of the possible hominin *Graecopithecus* from Europe. – *Plos One*, 12 (5): e0177347.
- BOUVRAIN G., 1988. Les *Tragoportax* (Bovidae, Mammalia) des gisements du Miocène supérieur de Dytiko (Macédoine). – *Annales de Paléontologie*, 74 (1): 43-63.
- BOUVRAIN G., 2001. Les bovidés (Mammalia, Artiodactyla) des gisements du Miocène supérieur de Vathyakkos (Grèce du Nord). – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie, Abhandlungen*, 220: 225-244.
- BOUVRAIN G, DE BONIS L., 1983. Étude d'un Miotragocère du Miocène supérieur de Macédoine (Grèce). In: Buffetaut É., Mazin J., Salomon E. (eds), Actes du symposium paléontologique Georges Cuvier, Montbéliard, France.
- BUTLER P.M., 1965. Fossil Mammals of Africa n. 18: east African Miocene and Pleistocene Chalicotheres. – *Bulletin of the British Museum, Natural History. Geology*, 10 (7): 165-237.
- CERDEÑO E., 1995. Cladistic analysis of the Family Rhinocerotidae. – *American Museum Novitates*, 3143: 1-25.
- CERDEÑO E., 1998. Diversity and evolutionary trends of the Family Rhinocerotidae (Perissodactyla). – *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 141: 13-34.
- CHANG H., LIU H., 1964. On specimens of *Metailurus* from Yushe, Shansi. – *Vertebrata Palasiatica*, 8: 182-186.
- CHRISTOL, J. de., 1832. Nouvelles de science et d'industrie [Description du genre Hipparion]. – *Annales des sciences et de l'Industrie du Midi de la France*, 1: 180-181.
- COLOMBERO S., PAVIA M., CARNEVALE G., 2015. Old World porcupine (Rodentia, Hystricidae) remains from the late Messinian of Piedmont, NW Italy, – *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 121: 243-253.
- COOMBS M.C., 1974. Ein Vertreter von *Moropus* aus dem europäischen Aquitanien und eine Zusammenfassung der europäischen postoligozänen Schizotheriinae (Mammalia,

- Perissodactyla, Chalicotheriidae). – Sitzungsberichten der Osterreich Akademie der Wissenschaften, Math. Nat. Klasse, I, 182: 273-288.
- COOMBS M.C., 1975. Sexual dimorphism in Chalicotheres. – Systematic Zoology, 24: 55-62.
- COOMBS M.C., 1983. Large mammalian clawed herbivores: a comparative study. – Transactions of the American Philosophical Society, 73 (7): 1-96.
- CRUSAFONT M., 1951. El sistema miocénico en la depresión española del Vauts-Penedes. – International Geological Congress XVIII Session, London, 1948: 32-42.
- CRUSAFONT PAIRÓ M., PETTER G., 1969. Contribution à l'étude des Hyaenidae. La sous-famille des Ictitheriinae. - Annales de paléontologie (vertébrés), 55: 89-127.
- DE BONIS L., BOUVRAIN D., GERAADS D., KOUFOS G., 1990a. New hominid skull material from the late Miocene of Macedonia in Northern Greece. – Nature, 345: 712-714.
- DE BONIS L., BOUVRAIN G., GERAADS D., KOUFOS G.D., 1990b. New Remains of *Mesopithecus* (Primates, *Cercopithecoidea*) from the late Miocene of Macedonia (Greece), with the description of a new species. – Journal of Vertebrate Paleontology, 10 (4): 473-483.
- DE BONIS L., BOUVRAIN D., GERAADS D., KOUFOS G., 1992. Diversity and paleoecology of Greek late Miocene mammalian faunas. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 91 (1-2): 99-121.
- DE BONIS L., BOUVRAIN G., GERAADS D., KOUFOS G.D., 1997. New material of *Mesopithecus* (Mammalia, Cercopithecidae) from the late Miocene of Macedonia, Greece. – Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie – Monatshefte, 5: 255-265.
- DE BONIS L., BOUVRAIN G., KOUFOS G., TASSY P., 1995. Un crâne de chalicothère (Mammalia, Perissodactyla) du Miocène supérieur de Macédoine (Grèce): remarques sur la phylogénie des Chalicotheriinae. – Palaeovertebrata, 24: 135-176.
- DE BONIS L., GERAADS D., JAEGER J.-J., SEN S., 1988. Vertébrés de Pléistocène de Djibouti. – Bulletin de la Société Géologique de France, 4 (2): 323-334.
- DE BONIS L., KOUFOS G.D., 1991. The late Miocene small carnivores of the lower Axios valley (Macedonia-Greece). – Geobios, 24 (3): 361-379.
- DE BONIS L., KOUFOS G.D., 1994. Some Hyaenidae from the Late Miocene of Macedonia (Greece) and a contribution to the phylogeny of the hunting hyaenas. – Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, 26: 81-96.
- DELSON E., 1973. Fossil Colobine Monkeys of the Circum-Mediterranean Region and the Evolutionary History of the Cercopithecidae (Primates, Mammalia). – Ph.D. Dissert., Columbia University, New York.
- DENG T., 2006. Paleoecological comparison between late Miocene localities of China and Greece based on *Hipparion* faunas. – Geodiversitas, 28 (3): 499-516.
- DERMITZAKIS M., 1976. Observations on the metapodials of *Hipparion* from Pikermi (Attica, Greece). – Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen, Series B, 79 (1): 18-28.

- DRIESCH VON DEN A., 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. – Peabody Museum Press.
- ERDBRINK D.P.B., 1976. Early *Samotherium* and early *Oioceros* from an Uppermost Vindobonian fossiliferous pocket at Mardağ near Marāgheh in N. W. Iran. – Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie, 16: 41-52.
- EWER R.F., 1955. The fossil carnivores of the Transvaal caves: Machairodontinae. – Proceeding Zoological Society of London, 125 (3-4), 587-615.
- FILIS P., ROUSSIAKIS S., GIAOURTSAKIS I., KAMPOURIDIS P., KARGOPOULOS N., SKANDALOS P., SKLAVOUNOU S., KOUMOUTSEA I., SVORLIGKOU G., TSOUKALAS N., KIRDIS S., THEODOROU G., 2019. A fieldwork update on the new palaeontological excavations at the classical Turolian locality of Pikermi (Attica, Greece). – 15th International Congress of the Geological Society of Greece, Athens.
- FISCHER G., 1817. Adversaria zoologica. – Mémoires de la Société impériale des naturalistes de Moscou, 5: 357-471.
- FORSTÉN, A.-M., 1968. Revision of the palearctic *Hipparion*. – Acta Zoologica Fennica, 119: 1-134.
- FORSTÉN A., 1978. *Hipparion primigenium* (v. Meyer, 1829), an early three-toed horse. – Annales Zoologici Fennici. 15: 298-313.
- FORSYTH MAJOR C.I., 1888. Sur un gisement d'ossements fossiles dans l'île de Samos, contemporains de l'âge de Pikermi. – Comptes Rendus des Séances de l'Académie des Sciences Paris, 107: 1178-1181.
- FORSYTH MAJOR C.I., 1894. Le Gisement ossifère de Mitylini et Catalogue d'ossements fossiles recueillis à Mitylini, île de Samos et déposés au Collège Galliard, à Lausanne. - G. Bridel, Lausanne.
- FORSYTH MAJOR C.I., 1902. On *Mustella palaeattica* from the Upper Miocene of Pikermi and Samos. – Proceedings of the Zoological Society of London, 1: 109-114.
- FRANZEN J.L., STORCH G., 1975. Die unterpliozäne (turolische) Wirbeltierfauna von Dorn-Dürkheim, Rheinhessen (SW-Deutschland). 1. Entdeckung, Geologie, Mammalia: Carnivora, Proboscidea, Rodentia. Grabungsergebnisse 1972-1973. – Senckenbergiana lethaea, 56 (4/5), 233-303.
- GAILLARD C., 1902. Le bélier de Mendès ou le mouton domestique de l'ancienne Égypte. – Bulletin de la Société d'Anthropologie de Lyon, 20: 69-103.
- GAUDRY A., 1861a. Sur les Antilopes trouvées a Pikermi (Grèce). – Bulletin de la Société géologique de France, série 2, 18: 388-399.
- GAUDRY A., 1861b. Note sur les carnassiers fossiles de Pikermi (Grèce). – Bulletin de la Société géologique de France, série 2, 18: 527-537.
- GAUDRY A., 1862-67. Animaux fossiles et géologie de l'Attique. – F. Savy, Paris.
- GENTRY A.W., 1970. The bovidae (Mammalia) of the Fort Ternan fossil fauna. In: Leakey L.S.B., Savage R.J.G. (eds), Fossil Vertebrates of Africa, (vol. 2., pp. 243-323) – Academic Press, London.

- GENTRY A.W., 1971. The earliest goats and other antelopes from the Samos Hipparion fauna. – Bulletin of the British Museum (Natural History) Geology, 20 (6): 229-296.
- GEORGI N., 2008. The Turolian proboscideans (Mammalia) of Europe: preliminary observations. – *Historia naturalis bulgarica*, 19: 153-178.
- GERAADS D., 1974. Les giraffidés du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). – Thèse de 3e cycle, Université Paris VI, France.
- GERAADS D., 1978. Les Palaeotraginae (Giraffidae, Mammalia) du Miocène supérieur de la région de Thessalonique (Grèce). – *Géologie méditerranéenne*, 5 (2): 269-276.
- GERAADS D., 1986. Remarques sur la systématique et la phylogénie des Giraffidae (Artiodactyla, Mammalia). – *Geobios*, 19 (4): 465-477.
- GERAADS D., 1988. Révision des Rhinocerotinae (Mammalia) du Turolien de Pikermi. Comparaison avec les formes voisines. – *Annales de Paléontologie*, 74 (1): 13-41.
- GERAADS D., 1994. Les gisements de mammifères du Miocène supérieur de Kemiklitepe, Turquie: 8. Giraffidae. – *Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle 4e sér., section C*, 16 (1): 159-173.
- GERAADS D., 2009. Giraffidae (Mammalia) de la fin du Néogène de la République de Macédoine (ARYM). – *Geodiversitas*, 31 (4): 893-908.
- GERAADS D., GÜLEÇ E., 1999. On some spiral-horned antelopes (Mammalia: Artiodactyla: Bovidae) from the Late Miocene of Turkey, with remarks on their distribution. – *Paläontologische Zeitschrift*, 73 (3/4): 403-409.
- GERAADS D., KOUFOS G.D., 1990. Upper Miocene Rhinocerotidae (Mammalia) from Pentalophos-1, Macedonia, Greece. – *Palaeontographica (A)*, 210: 151-160.
- GERAADS D., SPASSOV N., 2020. A skull of *Machairodus* Kaup, 1833 (Felidae, Mammalia) from the late Miocene of Hadjidimovo (Bulgaria) and its place in the evolution of the genus. – *Geodiversitas*, 42 (9): 123-137.
- GERAADS D., SPASSOV N., KOVACHEV D., 2001. New Chalicotheriidae (Perissodactyla, Mammalia) from the Late Miocene of Bulgaria. – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 21 (3): 596-606.
- GERAADS D., TANJU K., TUNA V., 2004. A skull of *Machairodus giganteus* (Felidae, Mammalia) from the Late Miocene of Turkey. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie Monatshefte*, 2(2): 95-110.
- GIAOURTSAKIS I., 2003. Late Neogene Rhinocerotidae of Greece: distribution, diversity and stratigraphical range. – *Deinsea*, 10 (1): 235-254.
- GIAOURTSAKIS I., THEODOROU G., ROUSSIAKIS S., ATHANASSIOU A., ILIOPOULOS G., 2006. Late Miocene Horned Rhinoceroses (Rhinocerotinae, Mammalia) From Kerassia (Euboea, Greece). – *Neues Jahrbuch Für Geologie Und Paläontologie-Abhandlungen*, 239: 367-398.
- GILL T.N., 1872. Arrangement of the families of mammals with analytical tables. – *Smithsonian Miscellaneous Collection*, 11: 1-98.

- GINSBURG L., 1999. Order Carnivora. In: Rössner G., Heissig, K. (eds.), *The Miocene Land Mammals of Europe* (pp. 109-168). – F. Pfeil, München.
- GÖHLICH U.B., 2010. The Proboscidea (Mammalia) from the Miocene of Sandelzhausen (southern Germany), – *Paläontologische Zeitschrift*, 84 (1): 163-204.
- GRAY S.F., 1821. *A Natural Arrangement of British Plants: According to Their Relations to Each Other as Pointed Out by Jussieu, De Candolle, Brown, &c*, vol. 2. – Baldwin, Cradock, and Joy, London.
- GROVES C. P., 1983. Phylogeny of the living species of rhinoceros. – *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 21: 293-313.
- GUANFANG C., 1988. Remarks on the *Oioceros* species (Bovidae, Artiodactyla, Mammalia) from the Neogene of China. – *Vertebrata Palasiatica*, 26 (3): 157-172.
- GUÉRIN C., 1989. La famille des Rhinocerotidae (Mammalia, Perissodactyla): systématique, histoire, évolution, paléocécologie. – *Cranium*, 6 (2): 3-14.
- HAMILTON W.R., 1978. Fossil giraffes from the Miocene of Africa and a revision of the phylogeny of Girafoidea. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London B*, 283: 165-229.
- HEINTZ E., 1963. Complément d'étude sur *Oioceros atropatenes* (Rod. et Weith.), antilope du Pontien de Maragha (Iran). – *Bulletin de la Société Géologique de France*, 5: 109-116.
- HEINTZ E., BRUNET M., BATAIT B., 1981. A cercopithecoid primate from the late miocene of Molayan, Afghanistan, with remarks on *Mesopithecus*. – *International Journal of Primatology*, 2: 273-284.
- HEISSIG K., 1981. Probleme bei der cladistischen Analyse einer Gruppe mit wenigen eindeutigen Apomorphien: Rhinocerotidae. – *Paläontologisches Zeitschrift*, 55: 117-123.
- HEISSIG K., 1996. The stratigraphical range of fossil rhinoceroses in the Late Neogene of Europe and Eastern Mediterranean. In: Bernor, R.L., Fahlbusch V., Mittmann H.-W. (eds.), *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas* (pp. 339-347). – University Press, Columbia.
- HILGEN F.J., LOURENS L.J., VAN DAM J.A., 2012. The Neogene Period. In: Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D., Ogg G.M. (eds.), *The Geologic Time Scale* (pp. 923-978). – Elsevier, Amsterdam.
- HOHENNEGER J., ZAPFE H., 1990. Craniometric investigations on *Mesopithecus* in comparison with two recent colobines. – *Beiträge zur Paläontologie von Österreich*, 16: 111-143.
- HOLLAND W.J., PETERSON O., 1913. The osteology of the Chalicotheroidea. – *Memoirs of the Carnegie Museum*, 3 (2): 189-406.
- HOWELL F.C., PETTER G., 1985. Comparative observations on some Middle and Upper Miocene hyaenid genera: *Percrocuta kretzoi*, *Allohyaena kretzoi*, *Adcrocuta kretzoi* (Mammalia, Carnivora, Hyaenidae). – *Geobios*, 18: 419-476.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON ZOOLOGICAL NOMENCLATURE, 1999. *International code of zoological nomenclature*. – Fourth Edition.

- JABLONSKI N.G., 1998. The evolution of the doucs and snub-nosed monkeys and the question of the phyletic unity of the odd-nosed colobines. In: Jablonski, N.G. (ed.), The natural history of the doucs and snub-nosed monkeys. - World Scientific, London.
- JABLONSKI N.G., 2002. Fossil Old World monkeys: the late Neogene radiation. In: Hartwig W.C. (ed.), The Primate Fossil Record (pp. 255-299). – University Press, Cambridge.
- JABLONSKI N.G., JI X., KELLEY J., FLYNN L.J., DENG C., SU D.F., 2020. *Mesopithecus pentelicus* from Zhaotong, China, the easternmost representative of a widespread Miocene cercopithecoid species. – Journal of Human Evolution, 146: 102951.
- JAYNE H., 1898. Mammalian Anatomy: A Preparation for Human and Comparative Anatomy. Part I. The skeleton of the cat; its muscular attachments, growth, and variations compared with the skeleton of man. - J. B. Lippincott Company, Philadelphia, London, 816 pp.
- KARADENIZLI L. SEYITOGLU G., SEN S., ARNAUD N., KAZANCI N., SARAÇ G., ALÇIÇEK C., 2005. Mammal bearing late Miocene tuffs of the Akkasdagi region; distribution, age, petrographical and geochemical characteristics. – Geodiversitas, 27 (4): 553-566.
- KAUP J., 1832. Über *Rhinoceros incisivus* Cuv., und eine neue Art, *Rhinoceros schleiermacheri*. – Isis von Oken, 8: 898-904.
- KOENIGSWALD G.H.R. VON, 1932. Die Tertiären Wirbeltiere des Steinheimer Beckens: *Metaschizotherium fraasi* n. gen. n. sp., ein neuer Chalicotheriide aus dem Obermiocän von Steinheim a. Albuch. – Paleontographica, Suppl. 8: 1-24.
- KONIDARIS G.E., KOUFOS G.D., 2013. Late Miocene Proboscidea (Mammalia) from Macedonia and Samos Island, Greece: preliminary results. – Paläontologische Zeitschrift, 87: 121-140.
- KOSTOPOULOS, D.S., 2005. The Bovidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkasdagi, Turkey. – Geodiversitas 27 (4): 747-791.
- KOSTOPOULOS, D.S., 2022. The fossil record of bovids (Mammalia: Artiodactyla: Ruminantia: Pecora: Bovidae) in Greece. In: Vlachos E. (ed.), Fossil Vertebrates of Greece. Vol. 2. Laurasiatherians, Artiodactyles, Perissodactyles, Carnivorans, and Island Endemics (pp. 113-203). - Springer.
- KOSTOPOULOS D.S., KOUFOS G.D., 1996. Late Miocene Bovids (Mammalia, Artiodactyla) from the Locality “Nikiti” (NKT), Macedonia, Greece. – Annales de Paléontologie, 81 (4): 251-300.
- KOSTOPOULOS D.S., KOUFOS G.D., 1999. The Bovidae (Mammalia, Artiodactyla) of the “Nikiti”-2 [NIK] faunal assemblage (Chalkidiki peninsula, N. Greece). – Annales de Paléontologie, 85 (3): 193-218.
- KOSTOPOULOS D.S., KOUFOS G.D., KOLIADIMOU K.K., 1996. The giraffids (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene mammalian localities of Nikiti (Macedonia, Greece). – Palaeontographica Abt. A, 239 (1-3): 61-88.
- KOSTOPOULOS D.S., SARAÇ G., 2005. Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) from the late Miocene of Akkasdagi, Turkey. – Geodiversitas, 27 (4): 735-745.

- KOUFOS G.D., 1979. Preliminary report on the study of mammalian fauna (Carnivora-Proboscidea-Perissodactyla) of Axios valley (Macedonia-Greece). – Proceedings of the VII International Congress on Mediterranean Neogene, Athens 2: 631-635.
- KOUFOS G.D., 1987a. Study of the Pikermi hipparions. Part I: Generalities and taxonomy. – Bulletin du Muséum national d'Histoire naturelle, Paris, 9: 197-252.
- KOUFOS G.D., 1987b. Study of the Pikermi hipparions. Part II: Comparisons and odontograms. – Bulletin du Muséum national d'Histoire Naturelle, Paris, 9: 327-363.
- KOUFOS G.D., 1993. Late Pliocene carnivores from western Macedonia (Greece). – Paläontologische Zeitschrift, 67 (3): 357-376.
- KOUFOS G.D., 2006a. Palaeoecology and chronology of the Vallesian (late Miocene) in the Eastern Mediterranean region. – Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology, 234 (2-4): 127-145.
- KOUFOS G.D., 2006b. The Neogene mammal localities of Greece: faunas, chronology and biostratigraphy. – Hellenic Journal of Geosciences, 41 (1): 183-214.
- KOUFOS G.D., 2009. The genus *Mesopithecus* (Primates, Cercopithecidae) in the late Miocene of Greece. – Bollettino della Società Paleontologica Italiana, 48 (2): 157-166.
- KOUFOS G.D., KOSTOPOULOS D.S., MERCERON G., 2009a. The late miocene mammal faunas of the Mytilinii Basin, Samos Island, Greece: new collection. 17. Palaeoecology-Palaeobiogeography. – Beiträge zur Paläontologie, 31: 409-430.
- KOUFOS G.D., KOSTOPOULOS D.S., VLACHOU T.D., 2009b. The late Miocene mammal faunas of the Mytilinii basin, Samos Island, Greece: new collection. 16. Biochronology. – Beiträge zur Paläontologie, 31: 397-408.
- KOUFOS G.D., SPASSOV N., KOVATCHEV D., 2003. Study of *Mesopithecus* from the late Miocene of Bulgaria. – Palaeontographica, Abt. A, 269: 39-91.
- KOUFOS G.D., SYRIDES G.E., KOSTOPOULOS D.S., KOLIAMIDOU K.K., SYLVESTROU I.A., SEITANIDIS G.C., VLACHOU D., 1997. New excavations in the Neogene mammalian localities of Mytilinii, Samos Island, Greece. – Geodiversitas, 19 (4): 877-885.
- KOYACHEV D., 2012. A complete skeleton of *Adcrocuta eximia* (Roth and Wagner, 1854) from the Upper Maeotian (Turolian) of Hadzhidimovo, SW Bulgaria. – Geologica Balcanica, 41: 77-95.
- KRETZOI M., 1938. Die Raubtiere von Gombaszög, nebst einer Übersicht der Gesamtfauna. – Annales Musei Nationalis Hungarici, 31: 88-137.
- KRETZOI M., 1941. Neue Antilopen-Form aus Soproner Sarmat. – Foeldtani Közloeny, 71: 336-343.
- KULLMER O., DOUKAS C., 1995. The vertebrate locality Maramena (Macedonia, Greece) at the Turolian-Ruscinian boundary (Neogene). 6. The deciduous dentition of *Mesopithecus pentelicus* Wagner (Primates, Mammalia). – Münchner Geowissenschaften Abhandlungen, 28: 65-74.
- LARTET E., 1851. Notice sur la colline de Sansan. – Portesch J.A., Auch, 47 pp.

- LYDEKKER R., 1886. On the fossil mammalia of Maragha, in north-western Persia. – Quarterly Journal of the Geological Society, 42 (1-4): 173-176.
- MARINOS G., SYMEONIDIS N., 1974. Neue Funde aus Pikermi (Attika, Griechenland) und eine allgemeine geologische Übersicht dieses paläontologischen Raumes. – Annales géologiques des Pays helléniques, 26: 1-27.
- MASINI F., ROOK L., 1993. *Hystrix primigenia* (Mammal, Rodentia) from the Late Messinian of the Monticino gypsum quarry (Faenza, Italy). – Bollettino della Società Paleontologica Italiana, 32 (1): 78-79.
- MCKENNA M.C., BELL S.K., 1997. Classification of mammals: above the species level. – Columbia University Press.
- MECQUENEM R. DE, 1924-25. Contribution à l'étude des fossiles de Maragha. – Annales de Paléontologie, 13: 135-160, 14: 1-36.
- MEIN P., PICKFORD M., 2010. Vallesian rodents from Sheikh Abdallah, Western Desert, Egypt – *Historical Biology* 22 (1-3): 224-259.
- MEYER H. VON, PLIENINGER T., 1844. Beiträge zur Paläontologie Württemberg's enthaltend die fossilen wirbelthierreste aus den triasgebilden mit besonderer rücksicht auf die Labyrinthodonten des Keupers. – Schweizerbart, Stuttgart.
- MORLO M., 1997. Die Raubtiere (Mammalia, Carnivora) aus dem Turolium von Dorn-Dürkheim 1 (Rheinhessen, Deutschland). Teil 1: Mustelidae, Hyaenidae, Percrocutidae, Felidae. – Courier Forschungsinstitut Senckenberg, 197: 11-47.
- MOTTURA A., ARDITO G., 1992. Observations on the Turin specimen of *Mesopithecus pentelici* (Wagner, 1839). - *Human Evolution* , 71: 67-73.
- MUNTHE J., COOMBS M.C., 1979. Miocene dome-skulled chalicotheres (Mammalia, Perissodactyla) from the western United States: a preliminary discussion of a bizarre structure. – *Journal of Paleontology*, 53 (1): 77-91.
- MUSAKULOVA-ABDRAHMANOVA L., 1974. The tragocers (*Tragocerus*) of Kazakhstan. *Theriology, Nauka, Novosibirsk* 2: 93-105.
- PANDOLFI L., MARRA A.C., CARONE G., MAIORINO L., ROOK L., 2021. A new rhinocerotid (Mammalia, Rhinocerotidae) from the latest Miocene of Southern Italy. - *Historical biology*, 33 (2): 194-208.
- PARIZAD E., ATAABADI M.M., MASHKOUR M., SOLOUNIAS N. 2019. First giraffid skulls (*Bohlinia attica*) from the late Miocene Maragheh fauna, Northwest Iran. – *Geobios*, 53: 23-34.
- PEIGNÉ S., SALESA M.J., ANTÓN M., MORALES J., 2005. Ailuride carnivoran mammal *Simocyon* from the late Miocene of Spain and the systematics of the genus. – *Acta Paleontologica Polonica*, 50 (2): 219-238.
- PILGRIM G.E., 1931. Catalogue of the Pontian Carnivora of Europe in the Department of Geology. – British Museum (Natural History), London.
- PILGRIM G.E., BROWN B., 1937. Siwalik antelopes and oxen in the American Museum of Natural History. – *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 72: article 7.

- PILGRIM G.E., HOPWOOD A.T., 1928. Catalogue of the Pontian Bovidae of Europe in the Department of Geology. – British Museum (Natural History), London.
- PIRLOT P.L., 1956. Les formes européennes du genre *Hipparion*. – Memorias de la Comisión Instituto de Geología, Diputación de la provincia de Barcelona, 14: 11-21.
- PRADELLA C., ROOK L., 2007. *Mesopithecus* (Primates: Cercopithecoidea) from Villafranca d’Asti (Early Villafranchian; NW Italy) and palaeoecological context of its extinction. – Swiss Journal of Geosciences, 100 (1): 145-152.
- RIOS M., DANOWITZ M., SOLOUNIAS N., 2016. First comprehensive morphological analysis on the metapodials of Giraffidae. – Palaeontologia electronica, 19 (3): 1-39.
- ROOK L., 1999. Late Turolian *Mesopithecus* (Mammalia, Primates, Colobinae) from Italy. – Journal of Human Evolution, 36 (5): 535-547.
- ROTH J., WAGNER A., 1854. Die fossilen Knochenüberreste von Pikermi in Griechenland. – Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 7: 371-464.
- ROUSSIAKIS S.J., 2002. Musteloids and feloids (Mammalia, Carnivora) from the late Miocene locality of Pikermi (Attica, Greece). – Geobios, 35: 699-719.
- ROUSSIAKIS S.J., 2003. *Oioceros rothii* (Wagner, 1857) from the late Miocene of Pikermi (Greece): cranial and dental morphology, comparison with related forms. – Geodiversitas, 25 (4): 717-735.
- ROUSSIAKIS S., FILIS P., SKLAVOUNOU P., GIAOURTSAKIS I., KARGOPOULOS N., THEODOROU G., 2019. Pikermi: a classical European fossil mammal geotope in the spotlight. – European Geologist, 48: 28-32.
- ROUSSIAKIS S.J., THEODOROU G.E., 2001. *Ancylotherium pentelicum* (GAUDRY & LARTET, 1856) (Perissodactyla, Mammalia) from the classic locality of Pikermi (Attica, Greece), stored in the palaeontological and geological museum of Athens. – Geobios, 34 (5): 563-584.
- ROUSSIAKIS S. J., THEODOROU G.E., ILIOPOULOS G., 2006. An almost complete skeleton of *Metailurus parvulus* (Carnivora, Felidae) from the late Miocene of Kerassia (Northern Euboea, Greece). – Geobios, 39 (4): 563-584.
- RULIANG P., GROVES C., OXNARD C., 2004. Relationships between the fossil colobine *Mesopithecus pentelicus* and extant cercopithecoids, based on dental metrics. – American Journal of Primatology, 62 (4): 287-299.
- SAYERS K., NORCONK M.A., 2008. Himalayan *Semnopithecus entellus* at Langtang National Park, Nepal: diet, activity patterns, and resources. – International Journal of Primatology, 29 (2): 509.
- SCHAUB S., 1943. Die Vorderextremität von *Ancylotherium pentelicum* Gaudry und Lartet. – Schweizerisches Palaontologische Abhandlungen, 64: 1-36.
- SCHMIDT-KITTLER N., 1995. The vertebrate locality Maramena (Macedonia, Greece) at the Turolian–Ruscinian boundary (Neogene). 7. Carnivora (Mammalia). – Münchner Geowissenschaftliche Abhandlungen, 28: 75-86.
- SCHULZ E., FAHLKE J.M., MERCERON G., KAISER T.M., 2007. Feeding Ecology Of The Chalicotheriidae (Mammalia, Perissodactyla, Ancylopoda). Results From Dental

- Micro-And mesowear analyses. – Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins zu Hamburg, 43: 5-31.
- SEN S., 2001. Early Pliocene porcupine (Mammalia, Rodentia) from Perpignan, France: a new systematic study. – *Geodiversitas*, 23 (2): 303-312.
- SENYÜREK M.S., 1953. A horn-core of *Gazella capricornis* Rodler and Weithofer found at Küçükyozgat. – *Bulletin of the Geological Society of Turkey*, 4 (2): 141-145.
- SKINNER M.F., MACFADDEN B.J., 1977. *Cormohipparion* n. gen. (Mammalia, Equidae) from the North American Miocene (Barstovian-Clarendonian). – *Journal of Paleontology*, 51 (5): 912-926.
- SOLOUNIAS N., 1981. The Turolian fauna from the Island of Samos, Greece with special emphasis on the hyaenids and the bovids. – *Contribution to Vertebrate Evolution*, 6, 1-232.
- SOLOUNIAS N., 2007. Family Giraffidae. In: Prothero D.R., Foss S.E. (eds.), *The Evolution of Artiodactyls* (pp. 257-277). - JHU Press.
- SPASSOV N., GERAADS D., HRISTOVA L., 2019. The late Miocene mammal fauna from Gorna Sushitsa, southwestern Bulgaria, and the early/middle Turolian transition. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie-Abhandlungen*, 291 (3): 317-350.
- STEININGER F.F., BREGGREN W.A., KENT D.V., BERNOR R.L., SEN S., AUGUSTI J., 1996. Circum-Mediterranean Neogene (Miocene and Pliocene) marine-continental chronologic correlations of European mammal units. In: Bernor R.L., Fahlbusch V., Mittmann H.-W. (eds.), *The Evolution of Western Eurasian Neogene Mammal Faunas* (pp. 7-46). - Columbia University Press.
- STRASSER E., DELSON E., 1987. Cladistic analysis of cercopithecoid relationships. – *Journal of Human Evolution*, 16: 81-99.
- STROMER E., 1928. Wirbeltiere im obermiozänen Flinz Münchens. – *Abhandlungen der Bayerische Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse*, 32 (1): 1-71.
- SYMEONIDIS N., 1974. Ein grosser Mustelidae aus Pikermi. – *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 26: 314-319.
- SYMEONIDIS N., 1978. Ein Schädel von *Metailurus parvulus* (HENSEL) aus Pikermi (Attica, Griechenland). - *Annales Géologiques des Pays Helléniques*, 29 (2): 698-703.
- SYMEONIDIS N., BACHMAYER F., ZAPFE H., 1973. Ausgrabungen in Pikermi bei Athen, Griechenland. – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien*, 77: 125-132.
- TARABUKIN B.A., 1974. New data on the systematics, phylogeny and ecology of Suborder Deinotherioidea Osborn (1921). In: *Mammals of the late Cenozoic from south-western USSR* (pp. 77-90). (in Russian).
- TASSY P., 1978. *Chalicotherium*: le ‘cheval-gorille’. – *La Recherche*, 87: 283-285.
- TASSY P., 1983. Les Elephantioidea Miocènes du Plateau du Potwar, Groupe de Siwalik, Pakistan. – *Annales de Paléontologie*, 69: 317-354.

- TASSY P., 1986. Nouveaux Elephantoidea (Mammalia) dans le Miocène du Kenya. – Editions du CNRS Cahiers de Paléontologie, Paris.
- TASSY P., 1996. Dental homologies and nomenclature in the Proboscidea. In: Shoshani J., Tassy P. (eds.), *Evolution and Palaeoecology of Elephants and their Relatives* (pp. 21–25). – Oxford University Press.
- TEDROW A.R., BASKIN J.A., ROBINSON S.F., 1999. An additional occurrence of *Simocyon* (Mammalia, Carnivora, Procyonidae) in North America. In: Gillette D.D. (ed.), *Vertebrate Paleontology in Utah* (pp. 487–493). - Utah Geological Survey, Utah Department of Natural Resources.
- THENIUS E., 1949. Über die systematische und phylogenetische Stellung der Genera *Promeles* and *Semantor*. – Sitzungsberichte der Österreichische Akademie der Wissenschaften, mathematisch-naturwissenschaftliche Klasse, 158 (4): 323-336.
- THENIUS E., 1953. Das Maxillargebiss von *Ancylotherium pentelicum* Gaudry und Lartet. – *Annales Geologiques des Pays Helleniques*, 5; 97-106.
- THENIUS E., 1956. Ueber das Vorkommen von *Diceros pachygnathus* (Wagner) im Pannon (Unter-Pliozaen) des Wiener Beckens. – *Neues Jahrbuch für Geologie und Palaeontologie, Monatshefte*, 1: 35-39.
- THEODOROU G.E., NICOLAIDES S.N., 1988. Stratigraphic horizons at the classic mammal locality of Pikermi, Attica, Greece. – *Modern Geology*, 13 (2): 177-181.
- THEODOROU, G., ROUSIAKIS S., ATHANASSIOU, A., FILIPPIDI A., 2010. Mammalian remains from a new site near the classical locality of Pikermi (Attica, Greece). – *Scientific Annals of the School of Geology, Aristotle University of Thessaloniki* 99: 109–119.
- TOBIEN H., 1976. Zur paläontologischen Geschichte der Mastodonten (Proboscidea, Mammalia). – *Mainzer Geowissenschaftliche Mitteilungen*, 5: 143-225.
- TOBIEN H., 1978. On the Evolution of Mastodonts (Proboscidea, Mammalia). Part 2: The bunodont tetralophodont Groups. – *Geologisches Jahrbuch Hessen*, 106: 159-208.
- TURNER A., 1984. The interpretation of variation in fossil specimens of spotted hyaena (*Crocota crocuta* Erxleben, 1777) from Sterkfontein Valley sites (Mammalia: Carnivora). – *Annals of the Transvaal Museum*, 33: 399–418.
- TURNER A., ANTON M., WERDELIN L., 2008. Taxonomy and evolutionary patterns in the fossil Hyaenidae of Europe. – *Geobios*, 41: 677-687.
- VAN COUVERING J.A., MILLER J.A., 1971. Late Miocene marine and non-marine time scale in Europe. – *Nature*, 230: 559-563.
- VINUESA V., MALAPEIRA J.M., FORTUNY J., ALBA D.M., 2014. Endocranial morphology of the Late Miocene bone-cracking hyena *Adcrocuta eximia* (Carnivora, Hyaenidae) compared with extant hyenas. – XII Encuentro de Jovenes Investigadores en Paleontologia, Sobarbe (Spain).
- WAGNER A., 1839. Fossile Überreste von einem Affenschädel und andern Säugethierreste aus Griechenland. – *Gelehrte Anzeigen Bayerische Akademie der Wissenschaften*, 38: 301-312.

- WAGNER A., 1848. Urveltliche Säugetiere-Ueberreste aus Griechenland. – Abhandlungen der Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 5 (2): 155-170.
- WANG B.Y., QIU Z.X., 2020. New *Hystrix* (Hystricidae, Rodentia) from the Neogene of Linxia Basin, Gansu, China. – *Vertebrata Palasiatica*, 58 (3), 204-220.
- WANG X., 1997. New cranial material of *Simocyon* from China, and its implications for phylogenetic relationships to the red panda (*Ailurus*). – *Journal of Vertebrate Paleontology*, 17 (1): 184-198.
- WATABE M., 1990. Fossil Bovids (Artiodactyla, Mammalia) from the Maragheh (Turolian, Late Miocene), Northwest Iran. – *The Annual Report of the Historical Museum of Hokkaido*, 18: 19-55.
- WEERS D.J. VAN, 1994. The porcupine *Hystrix refossa* Gervais, 1852 from the Plio-Pleistocene of Europe, with notes on other fossil and extant species of the genus *Hystrix*. – *Scripta Geologica*, 106: 35-52.
- WEERS D.J. VAN, 2005. A taxonomic revision of the Pleistocene *Hystrix* (Hystricidae, Rodentia) from Eurasia with notes on the evolution of the family. – *Contributions to Zoology*, 74 (3-4): 301-312.
- WEERS D.J. VAN, MONTROYA P., 1996. Taxonomy and stratigraphic record of the oldest European porcupine *Hystrix parvae* (Kertzoï, 1951). – *Proceedings of the Koninklijke Nederlandse Akademie van Wetenschappen*, 99 (1-2): 131-141.
- WEERS D.J. VAN, ROOK L., 2003. Turolian and Ruscinian porcupines (genus *Hystrix*, Rodentia) from Europe, Asia and North Africa. – *Paläontologische Zeitschrift*, 77 (1): 95-113.
- WEITHOFER A., 1888a. Beiträge zur Kenntnis der Fauna von Pikermi bei Athen. – *Beiträge zur Paläontologie und Geologie Österreich-Ungarns und des Orients*, 6 (3): 225-292.
- WEITHOFER A., 1888b. Ueber einen neuen Dicynodonten (*Dicynodon simocephalus*) aus der Karrooformation Südafrikas. – *Annalen des Naturhistorischen Museums in Wien* 3 (1): 1-6.
- WERDELIN L., SOLOUNIAS N., 1990. Studies of fossil hyaenids: the genus *Adcrocuta* Kretzoï and the interrelationships of some hyaenid taxa. – *Zoological Journal of the Linnean Society*, 98: 363-386.
- WERDELIN L., SOLOUNIAS N., 1991. The Hyaenidae: taxonomy, systematics and evolution. – *Fossils and Strata*, 30: 1-104.
- WERDELIN L., SOLOUNIAS N., 1996. The evolutionary history of hyenas in Europe and western Asia during the Miocene. In: Bernor R.L., Fahlbusch V., Rietschel S. (eds.), *Later Neogene European biotic evolution and stratigraphic correlation* (pp. 290–306). – University Press, Columbia.
- WERDELIN L., TURNER A., 1996. Turnover in the guild of larger carnivores in Eurasia across the Miocene–Pliocene boundary. – *Acta Zoologica Cracoviensia*, 39: 585–592.
- WILSON, D.E., REEDER D.M. (eds.), 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (vol. 1). – Johns Hopkins University Press.

- WOODBURNE M.O., BERNOR R.L., 1980. On super specific groups of some Old World hipparion line horses. – *Journal of Paleontology*, 54: 1319-1348.
- WOODWARD A.S., 1901. On the Bone-beds of Pikermi, Attica, and on similar Deposits in Northern Eubœa. – *Geological Magazine*, 8 (11): 481-486.
- XAFIS A., MAYDA S., GRIMSSON F., NADEL D., KAYA T., HALACLAR K., 2019. Fossil Giraffidae (Mammalia, Artiodactyla) from the early Turolian of Kavakdere (Central Anatolia, Turkey). – *Comptes Rendus Palevol*, 18 (6): 619-642.
- ZAPFE H., 1991. *Mesopithecus pentelicus* Wagner aus dem Turolium von Pikermi bei Athen, Odontologie und Osteologie. *Neue Denk-Schriften Naturhistorisches Museum Wien*, 5: 1-203.
- ZDANSKY O., 1924. Jungtertiäre Camivoren Chinas. – *Palaeontologia Sinica, Series C*, 2 (1): 1-149.
- ZDANSKY O., 1927. Weitere Bemerkungen tiber fossile Camivoren aus China. – *Palaeontologia Sinica, Series C*, 4 (4): 1-30.