

OSSERVAZIONI SUI CARATTERI BIOMETRICI DEL CRANIO DI
HIPPOTAMUS PENTLANDI VON MEYER DELLA GROTTA DELLA CANNITA (SICILIA)
E DEGLI IPPOPOTAMI PLEISTOCENICI DELL'EUROPA OCCIDENTALE

SOME REMARKS ABOUT BIOMETRIC CHARACTERS OF SKULLS OF
HIPPOTAMUS PENTLANDI VON MEYER (CANNITA CAVE, SICILY) AND
PLEISTOCENE HIPPOPOTAMI OF WESTERN EUROPE

LUCIA CALOI^o, MARIA RITA PALOMBO^a

Riassunto

Vengono analizzati e posti a confronto i dati biometrici ricavati dall'analisi dei crani di Hippopotamus pentlandi Von Heyer della Grotta della Cannita (Palermo, Sicilia), degli ippopotami fossili del Pleistocene continentale europeo e della specie vivente Hippopotamus amphibius Linnaeus. Vengono da un lato confermate le maggiori affinità tra H. pentlandi ed H. amphibius vivente, nonché i caratteri peculiari che contraddistinguono la specie siciliana; dall'altro la più precisa caratterizzazione di H. antiquus Desmarest tra le forme fossili e le nette differenze che separano questa specie da H. amphibius vivente. La specie del Pleistocene europeo Hippopotamus incognitus Faure. viene accettata con riserva e viene fatta osservare l'affinità tra i caratteri cranici di questa forma fossile ed il vivente H. amphibius.

Abstract

Biometric data from the examination of skulls of Hippopotamus pentlandi Von Meyer (Cannita cave, Palermo, Sicily) are compared with the data relative to the skulls of two fossil hippos of European Pleistocene and of the living species Hippopotamus amphibius Linnaeus. Even taking into account the inhomogeneity of the fossil specimens and the deformation suffered by the skulls of H. pentlandi from Cannita cave, the examination confirms on one hand the stronger affinity of the Sicilian species with the living H. amphibius and from the other hand the peculiarities that characterize this form with respect to the European continental ones. A comparative examination of the biometric characters of the skull of these latter species confirms the greater distance of H. antiquus Desmarest from the living species. It is stressed how the relations between the less bulky Pleistocene species (= Hippopotamus incognitus Faure) with H. antiquus and with the living H. amphibius have not yet been completely clarified, owing both to the scantiness of the documentation and to the strong variability observed in the biometric characters of the few known skulls. It is noted how, in any case, this fossil form appears more similar to the living H. amphibius. For the moment its distinction at a specific level is accepted, even if with reservation, taking into account also the distinctive elements recognized in the post-cranial skeleton (FAURE, 1985), not examined here.

Parole chiave: Mammalia, Hippopotamidae, Pleistocene, Europa, Biometria.

Key words: Mammalia, Hippopotamidae, Pleistocene, Europe, Biometry.

^o Dipartimento di Scienze della Terra - Università "La Sapienza" - Roma.

Introduzione

Sebbene il genere Hippopotamus Linnaeus annoveri una sola specie vivente ed un limitato numero di specie cenozoiche, la sistematica degli ippopotami pleistocenici eurasiatici non trova ancora concordi i vari specialisti e la posizione tassonomica e filogenetica di alcune forme permane dubbia. Ciò è in relazione anche alla imperfetta documentazione circa l'effettiva ampiezza dei campi di variabilità dimensionale e morfologica, delle variazioni legate al sesso ed al significato da attribuire ai caratteri dello scheletro postcraniale. Tra i vari autori che si sono occupati della sistematica degli ippopotamidi si manifesta, tuttavia, la tendenza ad annettere maggior rilevanza ai fini tassonomici alla morfologia cranica. In base a tali caratteri, è stata stabilita la distinzione tra la specie pleistocenica dell'Europa centro-occidentale Hippopotamus antiquus Desmarest (= H. major Cuvier), più specializzato, di mole relativamente maggiore e con cranio tendenzialmente più allungato rispetto al vivente H. amphibius Linnaeus, e una seconda forma pleistocenica centro-europea, assai affine ad H. amphibius, dal quale non viene distinta a livello specifico (BLANDAMURA e AZZAROLI, 1977; CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980). In base agli elementi differenziali precedentemente individuati, le scriventi (CALOI e PALOMBO, 1985), esaminati i caratteri morfologici dei crani di Hippopotamus pentlandi Von Meyer della grotta della Cannita (ACCORDI, 1955), ipotizzavano come più probabile una discendenza della specie insulare siciliana da H. amphibius, piuttosto che da H. antiquus. Recentemente FAURE (1984, 1985) ha riesaminato i resti degli ippopotami continentali del Pleistocene d'Europa e, sulla scorta dei dati relativi sia ai caratteri cranici e dentari che degli arti, ritiene di poter tenere separata a livello specifico la forma pleistocenica di minor mole dalla specie vivente H. amphibius, istituendo per essa la specie Hippopotamus incognitus Faure, 1984. Alla luce dei dati forniti dalla paleontologa francese e delle risultanze desumibili dalla loro analisi, si ritiene opportuno riprendere in esame i crani di H. pentlandi della grotta della Cannita cercando, per quanto possibile, di valutare in modo più dettagliato i caratteri biometrici al fine di verificarne le affinità, anche alla luce di un riesame critico dei caratteri cranici distintivi tra le specie continentali europee ed H. amphibius vivente.

Analisi dei dati biometrici

I crani di H. pentlandi della grotta della Cannita (ACCORDI, 1955; CAPASSO BARBATO e PETRONIO, 1983, CALOI e PALOMBO, 1985) hanno sviluppato **relativo** in lunghezza delle diverse regioni craniche comparabile con quello che mediamente caratterizza H. amphibius vivente. Da questo si discostano, se pure in modo non rilevante, per il minor sviluppo del neurocranio (posteriormente alle orbite) analogamente a quanto riscon-

trabile nel cranio di Tor di Quinto (Roma, ? Fleistocene medio inferiore; CALOI, FALOMBO e FETRONIO, 1980). L'accorciamento del neurocranio di H. pentlandi O da porre in relazione anche con lo scarso protendersi all'indietro della cresta sopraoccipitale (esemplare C), carattere che risulta peraltro alquanto variabile nell'ippopotamo della Sicilia. Anche in H. antiquus la porzione di neurocranio situata posteriormente al le orbite è meno allungata che in H. amphibius, malgrado la cresta sopraoccipitale sembri maggiormente protesa all'indietro e la distanza inion-nasion sia superiore (in maniera relativamente significativa) rispetto a quanto riscontrabile in H. amphibius e ancor più rispetto al cranio di Tor di Quinto. Tale carattere è da porre in relazione anche con la maggior inclinazione del piano della fronte sul piano dei nasali in H. antiquus. Lo sviluppo di questa porzione del neurocranio (a parità di sporgenza all'indietro della cresta) può essere messo in relazione anche con la posizione più o meno arretrata delle orbite. Come già fatto osservare (CALOI e FALOMBO, 1985), H. pentlandi ha orbite situate in posizione intermedia tra quella più arretrata di H. antiquus e più avanzata di H. amphibius vivente, in posizione pertanto analoga a quella riscontrabile nei crani di Tor di Quinto e di Barrington (Cambridge, Fleistocene superiore, REYNOLDS, 1922).

La maggior elevazione dell'orbita sul piano dei nasali, che sembra caratterizzare H. pentlandi nei confronti di H. amphibius vivente, non è tiometricamente valutabile a causa delle deformazioni subite dai crani della Cannita. Non è quindi possibile individuare su questa base le eventuali differenze rispetto ai crani di H. amphibius vivente, di H. incognitus (con orbite di circa uguale elevazione), di Tor di Quinto (con orbite appena un po' più alte sul piano dei nasali rispetto alla media dei precedenti) ed ai crani di H. antiquus. La maggiore elevazione sul piano dei nasali dell'orbita di H. antiquus è chiaramente rilevabile quando si consideriche nelle specie continentali la distanza da M^3 del punto sommitale dell'orbita presenta valori propcczionalmente simili, mentre l'altezza del cranio di H. antiquus in corrispondenza di M^1 e di P^2 è significativamente più bassa rispetto a quella delle altre forme (CALOI, FALOMBO e FETRONIO, 1980, Tab. 3).

H. pentlandi, analogamente ad H. amphibius, si differenzia da H. antiquus per il minor sviluppo dello splencocranio nella regione dei nasali. Si discosta, tuttavia, se pure poco, dalla media di H. amphibius per il maggior sviluppo della porzione dei premascellari anteriore ai nasali, carattere che comunque lo differenzia anche da H. antiquus all'incirca in eguale misura. Fer contro, si discosterebbe in modo significativo da entrambe le specie per il minor sviluppo trasverso della regione alveolare dei premascellari e per lo stesso carattere si allontana anche dal cranio di Tor di Quinto, che ha premascellari poco meno larghi del vivente H. amphibius.

FAURE (1985) considera il maggior sviluppo della regione dei nasi il carattere distintivo di H. incognitus rispetto ad H. amphibius. Questo dato viene in parte contraddetto dai valori biometrici ricavati per il cranio di Tor di Quinto, che ha splanocranio relativamente meno allungato in rapporto alla media di H. amphibius per quel che concerne sia la regione dei nasali, che quella dei premascellari. Tali differenze sono, tuttavia, di piccola entità.

Le due specie pleistoceniche continentali europee, come H. pentlandi ed H. amphibius vivente, sono caratterizzate da proporzioni relativamente differenti quando si consideri lo sviluppo trasverso delle diverse regioni craniche. Nello splanocranio la larghezza della regione alveolare dei mascellari è di per sé carattere piuttosto variabile, influenzato dall'età e dal sesso dell'individuo, in relazione con le variazioni dimensionali dimorfiche ed individuali che caratterizzano i canini. Considerando, tuttavia, l'insieme delle proporzioni trache, parrebbe che i crani di H. pentlandi della Cannita siano contraddistinti da un notevole sviluppo trasverso del ventaglio, superiore anche a quello di H. antiquus. Dall'insieme dei dati disponibili (Fig. 1) risulta, infatti, che quest'ultima specie ha il ventaglio con sviluppo trasverso proporzionalmente uguale o maggiore rispetto ad H. amphibius.

In base ai soli dati numerici forniti da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab. 1 e 3), il ventaglio di H. antiquus risulterebbe per contro meno largo che nella specie vivente (Fig. 3 e 7). Tale incongruenza è verosimilmente imputabile non solo alla variabilità intrinseca, ma anche alla scarsità dei dati ed alla disomogeneità (1) del campione relativo ad H. antiquus. Nel lectotipo della specie, il cranio di Figline, Valdarno, Villafranchiano superiore (LEONARDI, 1948; BLAN DAMURA e AZZAROLI, 1977; CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980), i premascellari hanno sviluppo trasverso sensibilmente maggiore rispetto a quanto mediamente riscontrabile in H. amphibius vivente (Fig. 5), pur non raggiungendo sviluppo comparabile a quello degli esemplari A e B di H. pentlandi della Cannita. Per contro, H. incognitus avrebbe tendenza a presentare ventaglio meno largo anche rispetto alla specie vivente ma le differenze non sono molto significative ed anche in questo caso il campione risulta piuttosto disomogeneo. Il cranio di Tor di Quinto risulterebbe avere ventaglio piuttosto stretto, ma tale dato non può essere preso a conferma di quanto ipotizzabile per H. incognitus, dal momento che esso appare verosimilmente falsato da un errato restauro. È opportuno tuttavia considerare che la distanza tra i bordi antero-interni degli alveoli dei canini (Fig. 6) è, in questo esemplare, infe

(1) Con questo termine si vuole convenzionalmente indicare non solo l'eterocronia e l'eteropatia degli esemplari, ma anche il fatto che spesso le proporzioni craniche sono ricavate da misure prese su esemplari diversi.

riore rispetto alla media di H. amphibius vivente e relativamente maggiore in rapporto ad H. incognitus. A questo proposito si deve anche notare che H. antiquus ha, per contro, una distanza tra i canini sensibilmente inferiore rispetto alla specie vivente, in relazione ad una maggior robustezza degli stessi.

La costrizione del muso ai mascellari costituisce carattere biometrico abbastanza significativo. H. pentlandi sembrerebbe avere costrizione del muso assai meno accentuata rispetto ad H. amphibius vivente, ancor meno di quanto riscontrabile in H. antiquus che, dall'insieme dei dati disponibili, risulta avere costrizione sensibilmente meno accentuata di H. amphibius vivente (Figg. 6 e 7). I pochi dati relativi all'altra specie pleistocenica continentale sono in un certo senso contraddittori dal momento che, se, per questo carattere tale forma si colloca, nel suo insieme, in posizione intermedia tra H. amphibius vivente, a muso più costretto, e H. antiquus, il cranio di Tor di Quinto mostra maggiori affinità con H. antiquus, mentre H. incognitus risulta più vicino alla specie vivente (Fig. 8); le differenze non sono comunque di grande entità. Bisogna inoltre considerare che, se questo carattere risulta evidente quando valutato in rapporto alla lunghezza condilo-basale, le differenze tra H. antiquus ed H. amphibius vivente tendono a sfumare e ad invertirsi quando si consideri la larghezza relativa del muso in rapporto alle distanze condili-bordo anteriore del canino e basion-bordo anteriore del canino (CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980, Tab. 1 e 3), verosimilmente in relazione al diverso sviluppo delle prominenze degli alveoli dei canini. E' opportuno osservare come in H. pentlandi l'andamento della costrizione del muso (che è funzione della ampiezza del ventaglio in rapporto alla lunghezza della regione alveolare dei premascellari, nonché del punto e dell'angolo di inserzione dello zigomatico sul mascellare) sembri presentare, quando si tenga conto delle deformazioni subite dai crani, un maggior grado di affinità morfologica con H. amphibius, con H. incognitus e con il cranio di Tor di Quinto piuttosto che con H. antiquus; in rapporto a quest'ultima specie il profilo laterale dei mascellari risulta infatti sensibilmente più arcuato.

I crani di H. pentlandi si differenziano nel loro insieme da H. amphibius vivente, così come da H. incognitus e dal cranio di Tor di Quinto, per il minor sviluppo trasverso delle arcate zigomatiche, anche se nel caso dell'esemplare A (meno deformato) la differenza è minima (Figg. 6 e 7). Secondo quanto precedentemente rilevato dalle scritture (CALOI e PALOMBO, 1985), lo scarso allargamento delle arcate zigomatiche avvicinerrebbe la specie siciliana ad H. antiquus (cfr. CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980), forma nella quale le arcate risultano meno ampie quando se ne considerino le proporzioni in relazione alla lunghezza condilo-basale ed allo sviluppo del ventaglio. Secondo FAURE (1985), tuttavia, H. antiquus sarebbe caratterizzato da arcate zigoma-

tiche di ampiezza comparabile o poco superiore ad H. amphibius vivente (Figg. 2, 4, 6). Anche in questo caso, tale contraddizione è verosimilmente imputabile alla scarsità di dati e alla disomogeneità del campione. Se si considera l'andamento dei campi di variabilità delle due specie (Fig. 1), H. antiquus risulterebbe avere arcate zigomatiche più strette, se pur di poco. Tale dato trova conferma nello scarso sviluppo trasverso delle arcate zigomatiche del cranio di Figline (Fig. 3). In H. incognitus e nel cranio di Tor di Quinto, le arcate zigomatiche hanno rispettivamente larghezza quasi eguale o relativamente maggiore rispetto alla specie vivente.

La lunghezza relativa del "foro zigomatico" (= trou zygomatique FAURE, 1985, Fig. 1) costituisce, secondo FAURE (1985), un elemento distintivo delle due specie pleistoceniche tra loro e con H. amphibius vivente. Per questo carattere, H. pentlandi (Fig. 6) si differenzia da H. antiquus, specie in cui il "foro zigomatico" risulta più corto in misura relativamente significativa. Nei crani della Cannita, le porzioni del "foro zigomatico" si avvicinano in un caso (es. B) alla specie vivente, nell'altro (es. C) superano in lunghezza il cranio di Tor di Quinto (che ha "foro zigomatico" appena più lungo rispetto alla media di H. amphibius) e raggiungono sviluppo comparabile a quello che caratterizza H. incognitus. Quando si valuti nell'insieme, dal punto di vista morfologico, l'andamento delle arcate zigomatiche, si può osservare come, al di là delle deformazioni subite dai crani, in H. pentlandi lo scarso sviluppo trasverso di queste pare sia determinato principalmente dal ridotto protendersi all'esterno del processo zigomatico del temporale, cosicché le arcate tendono ad assumere quell'andamento arrotondato, che è riconoscibile in alcuni esemplari di giovani di H. amphibius (CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980, Fig. 1 G e M). In H. antiquus le arcate zigomatiche tendono ad avere forma subtriangolare, mentre nella maggior parte dei crani di H. amphibius vivente l'accentuata costrizione del cranio a livello del P³ tende a conferire alle arcate un profilo subtrapezoidale. I crani di Tor di Quinto e di Barrington sembrerebbero collocarsi in posizione all'incirca intermedia tra le due ultime specie citate.

In rapporto alle altre specie considerate H. pentlandi è caratterizzato, inoltre, dalla tendenza ad un maggior sviluppo trasverso del cranio a livello delle apofisi postorbitarie, analogamente a quanto riscontrabile nei giovani di H. amphibius.

L'andamento della costrizione postorbitaria (Fig. 6) non presenta variazioni significative nelle diverse forme pleistoceniche continentali, se si eccettua la lieve tendenza di H. antiquus ad avere costrizioni di poco meno accentuata sia rispetto ad H. amphibius vivente che ad H. incognitus. In H. pentlandi sembrerebbe sussistere la tendenza ad un minor sviluppo trasverso del neurocranio (esemplare C), carattere peraltro non confermabile biometricamente date le deformazioni subi-

te dai crani della Cannita.

Forma ed andamento dell'occipitale forniscono pochi dati utili per una distinzione fra i rappresentanti del genere Hippopotamus qui considerati. Secondo quanto precedentemente esposto dalle scriventi (CALOI e PALOMBO, 1985), a parità di distanza condilo-canino, H. pentlandi sarebbe caratterizzato, analogamente ad H. amphibius, da un maggior sviluppo trasverso della regione mastoidea rispetto a quanto riscontrabile in H. antiquus. Tale carattere non trova conferma nella comparazione con i dati riportati da FAURE (1985), dai quali risulta che, in rapporto alla lunghezza condilo-basale (Fig. 6), H. antiquus ha una larghezza mastoidea comparabile a quella di H. amphibius vivente. Quando per contro si valutino i campi di variabilità (Fig. 1), si può osservare come in H. antiquus si manifesti la tendenza ad un minor sviluppo trasverso della regione mastoidea. Bisogna inoltre considerare che il campione di H. antiquus risulta fortemente disomogeneo per quel che concerne i dati relativi alle due misure. Sembra opportuno pertanto, utilizzare come termine di confronto anche il valore del rapporto tra la lunghezza condilo-basale e la larghezza mastoidea dell'esemplare completo di Figline (Figg. 3 e 5). Per questo cranio risulta un maggior sviluppo della regione mastoidea a confronto sia di H. amphibius vivente, che dei crani di Tor di Quinto e di H. incognitus. H. pentlandi sarebbe caratterizzato quindi da un maggior sviluppo della regione occipitale rispetto ad H. antiquus ed H. amphibius vivente quando si considerino sia le dimensioni assolute, che quelle relative alla distanza condilo-canino (CALOI e PALOMBO, 1985, Figg. 2 e 3). Dall'insieme dei dati attualmente disponibili, risulta, tuttavia, che l'occipitale di H. pentlandi non si discosta sostanzialmente per proporzioni generali da quelle di H. amphibius vivente, se non per un minor sviluppo verticale in rapporto alla lunghezza condilo-basale (cfr. HOOIJER, 1950). Anche nelle altre forme considerate non sembrano sussistere, a parità di lunghezza condilo-basale, variazioni sensibili della larghezza mastoidea (Figg. 8 e 9): il cranio di Tor di Quinto ha larghezza mastoidea di poco superiore rispetto alla media di H. amphibius vivente, tendenza riconoscibile anche in H. incognitus. L'occipitale di H. antiquus dovrebbe risultare più alto e stretto in rapporto a quello delle altre forme considerate (Fig. 1). Tuttavia, benché i campi di variabilità relativi all'altezza dell'occipitale di H. antiquus e di H. amphibius vivente siano distinti (Fig. 1), l'occipitale dell'esemplare di Figline ha proporzioni analoghe a quelle mediamente riscontrabili in H. amphibius, ma risulta più basso e stretto in rapporto alla lunghezza condilo basale (Figg. 3 e 5). Le proporzioni dell'occipitale variano pertanto se valutate in rapporto alle diverse lunghezze craniche; parrebbe comunque confermata la tendenza di H. antiquus ad avere occipitale maggiormente sviluppato in altezza. Questo carattere lo differenzia da H. pentlandi poichè, a parità di larghezza mastoidea,

la specie siciliana ha occipitale relativamente basso anche a confronto con H. amphibius vivente (CALOI e PALOMBO, 1985, Fig. 3; HOOIJER, 1950, Tab. i).

Un ulteriore carattere distintivo tra H. pentlandi e H. antiquus può essere riconosciuto nel diverso andamento della cresta sopraoccipitale (Figg. 6, 7). H. antiquus, infatti, è caratterizzato, rispetto alla specie vivente H. amphibius, da cresta relativamente più larga sia in rapporto alla larghezza mastoidea che alla lunghezza condilo-basale. In H. pentlandi, per contro, come in H. incognitus e nell'esemplare di Tor di Quinto, la cresta raggiunge sviluppo analogo o poco inferiore a quello riscontrabile nel vivente H. amphibius. Se a questi dati si sommano osservazioni di carattere morfologico, ne risulta che H. pentlandi ha occipitale a contorno subtriangolare, relativamente depresso; in rapporto all'altezza, l'occipitale appare, nel suo insieme, proporzionalmente più esteso trasversalmente anche a confronto di molti esemplari del vivente H. amphibius.

I dati relativi all'ampiezza del foramen magnum nelle diverse forme di ippopotami qui considerate hanno solo carattere indicativo, data la notevole variabilità delle dimensioni. Basti considerare, a questo proposito, che l'altezza del foramen magnum di H. antiquus risulterebbe proporzionalmente inferiore a quella di H. amphibius vivente quando si prendano in considerazione i valori medi riportati da FAURE (1985) o il cranio di Figline (CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980), mentre risulta più alto se si comparano le dimensioni medie delle due specie riportate da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980). H. incognitus parrebbe caratterizzato, tuttavia, da foramen magnum a sensibile sviluppo verticale, ma piuttosto stretto (Fig. 7). La larghezza del foramen magnum non sembra presentare differenze significative in H. pentlandi, H. antiquus ed H. amphibius, mentre il cranio di Tor di Quinto ha foramen piuttosto stretto.

In base ai dati disponibili, è piuttosto difficile fornire un quadro preciso e coerente dell'andamento del palato nella specie vivente e nelle specie fossili continentali qui considerate. I dati relativi ad H. pentlandi risultano in parte falsati, visto lo stato di conservazione dei crani della Cannita. Dall'analisi comparata dei dati biometrici risulterebbe nel cranio di Tor di Quinto un sensibile allargamento del palato almeno fino ad M^2 , a partire dal quale il palato diviene gradualmente più stretto in modo abbastanza sensibile sia rispetto ad H. antiquus che ad H. amphibius. Questo andamento è contraddetto in parte dai dati forniti da FAURE (1985), in base ai quali il palato di H. incognitus risulterebbe piuttosto stretto rispetto alle altre specie e non solo tra M^2/M^3 , ma anche tra P^4/M^1 . In base ai dati di FAURE (1985), inoltre, H. antiquus si differenzerebbe da H. amphibius vivente per avere palato più largo sia davanti a P^2 che tra P^4 e M^1 e soprattutto tra M^2 e M^3 . Se l'ampiezza del palato viene, per contro, va-

lutata come sviluppo dei palatini all'interno della serie iugale (CALOI, PALOMBO e PETRONIO, 1980, Tab. 1, Tab. 3), si può osservare come H. antiquus sia caratterizzato da palato mediamente più stretto di quello di H. amphibius, con massimo restringimento in corrispondenza di M^2 (Figg. 3 e 7). L'incongruenza di tali risultati può essere dovuta sia alla disomogeneità e scarsità di dati relativi ai campioni di H. antiquus ed H. incognitus, sia alla diversità delle tecniche di misurazione, nonché alla forte variabilità dei singoli caratteri dimensionali. Allo stato attuale delle conoscenze, l'andamento del palato non sembra, pertanto, utilizzabile per una distinzione tra specie attuale e forme fossili. A titolo indicativo si può solo aggiungere che, malgrado le deformazioni subite, i crani di H. pentlandi della Cannita sembrerebbero avere palato relativamente stretto.

In base ai dati biometrici forniti da CALOI e PALOMBO (1985), risulta che H. pentlandi si differenzia dalle forme continentali per una minor lunghezza della serie iugale (Figg. 3 e 7); questo carattere trova conferma anche quando si considerino i valori dati da FAURE (1985) (Figg. 2 e 6). Ne consegue che H. pentlandi è caratterizzato proporzionalmente anche da una maggior lunghezza del diastema C/P^2 . Nei rapporti lunghezza della serie dentaria/lunghezza del diastema, entrano in gioco, tuttavia, diverse variabili quali ad esempio sviluppo del canino e della regione alveolare dei mascellari, arretramento della serie dentaria etc. Nell'esemplare di Tor di Quinto, ad esempio, il diastema è molto breve, mentre la serie dentaria ha lunghezza comparabile a quella dei crani di H. amphibius vivente.

Osservazioni conclusive

Dall'insieme dei dati a disposizione, pur tenendo conto che la documentazione relativa alle forme fossili non è ricca e che lo stato di conservazione dei crani degli ippopotami pleistocenici europei rende in alcuni casi problematico, se non impossibile, un raffronto biometrico diretto, sembrerebbero comunque confermate sia la maggior affinità dei crani di H. pentlandi della grotta della Cannita con H. amphibius, sia le differenze abbastanza nette che separano la specie insulare siciliana da quelle continentali. I caratteri distintivi di maggiore entità si rilevano nei confronti di H. antiquus, dal quale H. pentlandi differisce in modo significativo per numerosi caratteri ed in particolar modo per il minor allungamento del cranio: il muso è sensibilmente più corto, soprattutto per il minor sviluppo della regione dei nasali posta anteriormente alle orbite; la porzione alveolare dei premascellari è, per contro, più allungata, ma a ridotto sviluppo trasverso.

H. pentlandi si discosta in modo abbastanza rilevante da H. antiquus anche per avere serie iugale più breve e soprattutto diastema C/P^2 sensibilmente più lungo. Differenze meno significative, ma pur

sempre di una certa rilevanza, sono riconoscibili nella costrizione del muso meno accentuata, nel palato stretto, nella forma dell'occipitale, che in H. pentlandi è più basso ed ha cresta sopraoccipitale meno larga. H. pentlandi differisce in media da H. antiquus anche per avere arcate zigomatiche un poco più strette, "foro zigomatico" un poco più lungo, orbite più distanziate e ventaglio a maggior sviluppo trasverso; in questi casi, tuttavia, le differenze non sono di grande entità.

Il confronto tra i crani di H. pentlandi e quelli degli esemplari riferiti da FAURE (1984, 1985) ad H. incognitus riveste solo valore indicativo, data la scarsità di dati disponibili e la mancanza di rapporti biometrici diretti tra le lunghezze condilo-basali. H. pentlandi manterrebbe, rispetto ad H. incognitus, alcuni dei caratteri distintivi che lo separano da H. antiquus, ma in alcuni casi le differenze sono meno accentuate (lunghezza del muso dalle orbite al rinion, larghezza della cresta sopraoccipitale delle arcate zigomatiche), in altri sono all'incirca di entità pari (lunghezza della serie iugale, larghezza del palato davanti a P^2) o maggiore (accorciamento del neurocranio, costrizione del muso, lunghezza della regione alveolare degli intermascellari). H. pentlandi si differenzia, inoltre, da H. incognitus per avere ventaglio molto più esteso trasversalmente, orbite meno distanziate, anche se di poco, foramen magnum molto ampio e condili in media appena più grandi. Rispetto al cranio di Tor di Quinto le differenze non sono in genere rilevanti; i caratteri distintivi più significativi sono dati essenzialmente dall'andamento del palato, dell'arcata dentaria e, in modo particolare, del diastema C/P^2 . Differenze di una certa entità sono rappresentate anche da splancnocranio più allungato (per la maggior estensione in avanti dei premaxillari, meno sviluppati trasversalmente), costrizione del muso meno accentuata, arcate zigomatiche più strette con articolazione glenoidea più corta, nonché ventaglio più largo (carattere questo non sicuro a causa dei dubbi accennati circa l'effettiva ampiezza del ventaglio del cranio di Tor di Quinto). Alcune delle differenze già riscontrate nei confronti di H. antiquus e di H. incognitus sembrano in questo caso di entità trascurabili.

H. pentlandi si discosta da H. amphibius essenzialmente per quei caratteri peculiari che lo differenziano in modo più o meno sensibile anche dalle altre forme qui considerate (regione alveolare dei premaxillari meno estesa trasversalmente, ventaglio più largo, costrizione del cranio all'altezza di P^3 assai meno accentuata, arcate zigomatiche più strette, costrizione postorbitaria piuttosto forte, neurocranio meno allungato dietro le orbite, occipitale appena più basso con cresta sopraoccipitale poco estesa trasversalmente, palato stretto, serie iugale breve e lungo diastema (C/P^2), ma tali differenze sono, nel complesso, meno significative. Le differenze riscontrate in alcuni altri

caratteri sono di entità pressochè trascurabile.

Nell'insieme, quindi, i crani di H. pentlandi della grotta della Cannita risultano sensibilmente distinti, per caratteri biometrici, dai crani di H. antiquus, più di quanto non lo siano in rapporto ad H. incognitus, al cranio dell'ippopotamo di Tor di Quinto e ad phibius vivente, forma rispetto alla quale presentano globalmente le maggiori affinità. I crani di H. pentlandi si differenziano, inoltre, in modo sensibile da quelli di H. antiquus, proprio per quei caratteri che FAURE (1985) considera distintivi tra questa specie fossile e la vivente. Da questa si discostano, d'altro canto, anche per l'andamento della costrizione postorbitaria, che FAURE (1985) considera distintivo da H. incognitus.

Lo studio biometrico consente, inoltre, di stabilire come le differenze che separano la forma vivente H. amphibius da H. antiquus siano più consistenti di quelle che la distinguono da H. incognitus dell'Europa centro-occidentale. Le differenze tra H. amphibius ed H. antiquus riguardano la gran parte dei caratteri biometrici, anche se non sono sempre di grande entità, ma non rivestono comunque significato allometrico. Il carattere distintivo di maggior rilevanza riguarda la altezza del muso al P^2 , che ha valori molto bassi in H. antiquus, ma di notevole significato sono da considerare anche la lunghezza del neurocranio e la brevità del muso di H. amphibius, nonché la minor robustezza del canino e di I^2 . Di una certa rilevanza sono infine le differenze che interessano il diastema C/P^2 , la lunghezza dei nasali, la costrizione del muso, l'altezza dell'occipitale, l'elevazione dell'orbita sul piano dei nasali. Bisogna tuttavia tener conto che la notevole variabilità intraspecifica di alcuni di questi caratteri ne riduce il valore tassonomico.

Le differenze riconosciute tra H. amphibius ed H. incognitus riguardano per contro un minor numero di caratteri e sono mediamente di minor entità. La più cospicua è data dalla larghezza del palato davanti a P^2 , assai maggiore in H. incognitus, carattere parzialmente confermato nel cranio di Tor di Quinto. Di una certa entità risulterebbe anche la minor lunghezza del muso di H. incognitus (2), accentuando significativamente quanto rilevabile nel cranio di Tor di Quinto. Di un qualche peso, anche se di minor importanza, sono il minor sviluppo trasverso del muso tra i canini (riscontrabile anche nel cranio di Tor di Quinto) e la maggior distanza delle orbite (contrariamente a quanto si verifica nel cranio di Tor di Quinto). Di scarsa rilevanza risultano infine il minor sviluppo trasverso del ventaglio e del neurocranio,

(2) La validità di questo dato appare assai dubbia, vista la non proporzionalità delle due misure relative alla lunghezza del muso (FAURE 1985; Tab. 1, misure 3 e 4) nel campione di H. incognitus.

nonchè la minor lunghezza del "foro zigomatico" e la maggior larghezza del palato di H. incognitus. È da sottolineare come l'entità delle differenze da H. amphibius in genere diminuisca quando nel campione di H. incognitus si include anche il cranio di Tor di Quinto.

È da osservare, tuttavia, come il cranio di Tor di Quinto, l'unico pressochè completo tra quelli degli ippopotami del Pleistocene medio e superiore dell'Europa occidentale, differisca da H. incognitus di FAURE (1984, 1985), oltre che per avere neurocranio più corto, muso più largo, orbite meno distanziate, anche per molti di quei caratteri che la paleontologa francese (FAURE, 1985) considera distintivi tra H. incognitus e H. amphibius. Il cranio di Tor di Quinto, infatti, per sviluppo del muso, della costrizione postorbitaria, del "foro zigomatico" e del palato, non è significativamente diverso da quello di H. amphibius; si discosta, invece, dalla forma vivente, analogamente a quanto riscontrato per H. incognitus, solo per la maggior larghezza della regione mastoidea e, forse, per un minor sviluppo trasversale del ventaglio. Nel suo insieme il cranio di Tor di Quinto manifesta un maggior grado di affinità con H. amphibius vivente non solo per i caratteri ora ricordati, ma anche per elevazione e distanza delle orbite.

Si può pertanto concludere che, delle tre forme continentali qui prese in esame, H. antiquus sia la più distante e meglio caratterizzata in relazione essenzialmente al proporzionale aumento in lunghezza dello splancnocranio e alla riduzione in altezza del muso, cui sono correlate la maggior elevazione delle orbite e dell'occipitale, caratteri questi che ben rispondono ad una maggiore specializzazione ad una vita acquatica. I dati relativi alla seconda forma pleistocenica europea sono scarsi e per alcuni versi contraddittori, cosicchè tale forma, in base alla biometria del cranio, risulta di difficile caratterizzazione in rapporto alla specie vivente. Da questa si distinguerebbe per la brevità dello splancnocranio, per la minor ampiezza del ventaglio, per palato nell'insieme più largo. Si riscontra inoltre la tendenza ad avere occipitale più triangolare (maggiore larghezza della regione mastoidea, minor sviluppo trasverso della cresta sopraccipitale) e regione zigomatica più robusta (arcate nell'insieme un poco più larghe, "foro zigomatico" e articolazione glenoidea di poco più lunghi). Alcuni di questi caratteri, tuttavia, sono di per sé soggetti a variabilità intraspecifica anche in relazione al sesso ed all'età dell'individuo esaminato. L'andamento della regione zigomatica potrebbe essere messo in relazione con un maggior sviluppo dell'apparato masticatorio, anche in funzione della robustezza della dentatura (FAURE, 1985). Tenendo conto, inoltre, che i crani di Barrington e di Tor di Quinto si differenziano fra loro per caratteri quali lo sviluppo del muso tra orbite e rinion e del neurocranio, nonchè per l'elevazione delle orbite e la loro distanza, si può osservare come gli elementi di distinzione di queste popolazioni pleistoceniche della specie vivente perdano,

così come definiti da FAURE (1985), parte della loro validità. D'altro canto, sulla scorta dei pochi crani noti, è impossibile valutare se tali differenze siano dovute a semplice variabilità all'interno di una popolazione strettamente affine ad H. amphibius, all'incidenza di fattori geografici e/o cronologici oppure debbano essere considerate di maggior peso tassonomico. La specie H. incognitus viene tuttavia accettata dalle scriventi, se pur con riserva, in considerazione delle differenze rilevate da FAURE (1984, 1985) nelle altre porzioni scheletriche (che in questa nota non vengono prese in esame) ed in attesa di una più precisa conoscenza ed una maggior documentazione circa i caratteri cranici di H. amphibius fossile dell'Africa.

Per quel che concerne la specie siciliana, infine, si ribadisce come H. pentlandi appaia ben caratterizzato rispetto alle forme continentali essenzialmente per avere cranio nel suo insieme alquanto corto, raccolto e relativamente massiccio, ma con porzione anteriore del muso piuttosto lunga e stretta, serie dentaria breve, diastema lungo e palato stretto in relazione, verosimilmente, ad un tipo di dieta alquanto diverso. Il fatto che H. pentlandi presenti maggiori affinità con la forma vivente H. amphibius piuttosto che con H. incognitus pone non pochi problemi interpretativi nella definizione dei rapporti filogenetici tra la specie insulare e le continentali. La mancanza di una adeguata conoscenza dei caratteri cranici degli ippopotami fossili non solo dell'Europa, ma anche dell'Africa, non consente al presente di caratterizzare H. amphibius fossile rispetto alla forma vivente e ad H. incognitus, né di valutare quindi il significato della maggiore affinità biometrica tra i crani di H. pentlandi e quelli di H. amphibius.

Bibliografia

- ACCORDI B., 1965 . Hippopotamus pentlandi Von Meyer del Pleistocene della Sicilia. *Palaeontogr. Ital.*, 50: 1-52, 1f., 10 t., Pisa.
- BLANDAMURA F., & AZZAROLI A., 1977 . L'"Ippopotamo Maggiore" di Filippo Nesti. *Mem. Accad. Naz. Lincei, Sci. Fis. Mat. Nat.*, 8, 14(5): 96-187, 9f., 3 tab., 2t., Roma.
- CALDI L., & PALOMBO M.R., 1985 . Osservazioni sugli ippopotami nani delle isole del Mediterraneo. *Geol. Rom.*, 22, 1983: 45-83, 5f., 1 tab., Roma (con bibliografia).
- CALOI L., PALOMBO M.R., & PETRONIO C., 1980 . Resti cranici di Hippopotamus antiquus (= H. major) e Hippopotamus amphibius conservati nel Museo di Paleontologia dell'Università di Roma. *Geol. Rom.*, 19: 91-119, 10f., 4 tab., 2t., Roma (con bibliografia).
- CAPASSO BARBATO L., & PETRONIO C., 1983 . Considerazioni sistematiche e filogenetiche su "Hippopotamus pentlandi" Von Meyer, 1832 (Mammalia). *Atti Soc. Ital. Sci. Nat. Museo Civ. Ctor. Nat. Milano*, 124 (3-4): 229-248, 7f., Milano.
- FAURE M., 1984, Hippopotamus incognitus nov. sp. un hippopotame (Mammalia, Artiodactyla) du Pléistocène d'Europe occidentale. *Géobios*, 17(4): 427-434, 2f., 2 tab., Lyon.

- FAURE M., 1985. Les hippopotanes quaternaires non insulaires d'Europe occidentale. Nouv. Arch. Mus. Hist. nat. Lyon, 23: 13-79, 22f., 31 tab., 4t., Lyon (con bibliografia).
- HOOIJER A., 1950 . The fossil Hippopotamides of Asia with notes on the recent species. Zool. Verhandelingen, 8: 1-124, 2 tab., 22t., Leiden.
- LEONARDI P., 1948 , L'ippopotamo del Valdarno. Palaeontogr. Ital., 43 (1947): 17-43 5t., Pisa.
- AEYNOLDS S.H., 1922 . A monograph of the British Pleistocene Mammalia, 3(1): Hippopotaius. Palaeontogr. Soc. Monographs., 74: 1-38. 17f., 6t., London.



Figura 1: Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni massime e minime dei crani di *H. pentlandi* della grotta della Cannita (▲ = massimo, ▼ = minimo), *H. antiquus* (■ = massimo, □ = minimo), *ti. incognitus* comprensivo del cranio di Tor di Quinto (● = massimo, ○ = minimo), *H. amphibius* vivente (◆ = massimo, ◇ = minimo) dalla massima lunghezza condilo basale di *H. amphibius* vivente. Campi di variabilità ricavati da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab. 1) e da FAURE (1985, Tabb. 1 e 4). Definizioni delle misure come da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab. 1, numerate da 1 a 31).

Figure 1 - Ratio diagram of logarithmic differences between highest and lowest cranial measurements of *H. pentlandi* from the Cannita cave (▲ = highest, ▼ = lowest), *H. antiquus* (■ = highest, □ = lowest), *ti. incognitus* inclusive of the Tor di Quinto skull (● = highest, ○ = lowest), living *H. amphibius* (◆ = highest, ◇ = lowest) and highest condyle-basal length of living *H. amphibius*. Dimensional range taken from CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab. 1) and FAURE (1985, Tabb. 1 and 4). Measurements definitions as in CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab. 1, numbered from 1 to 31).

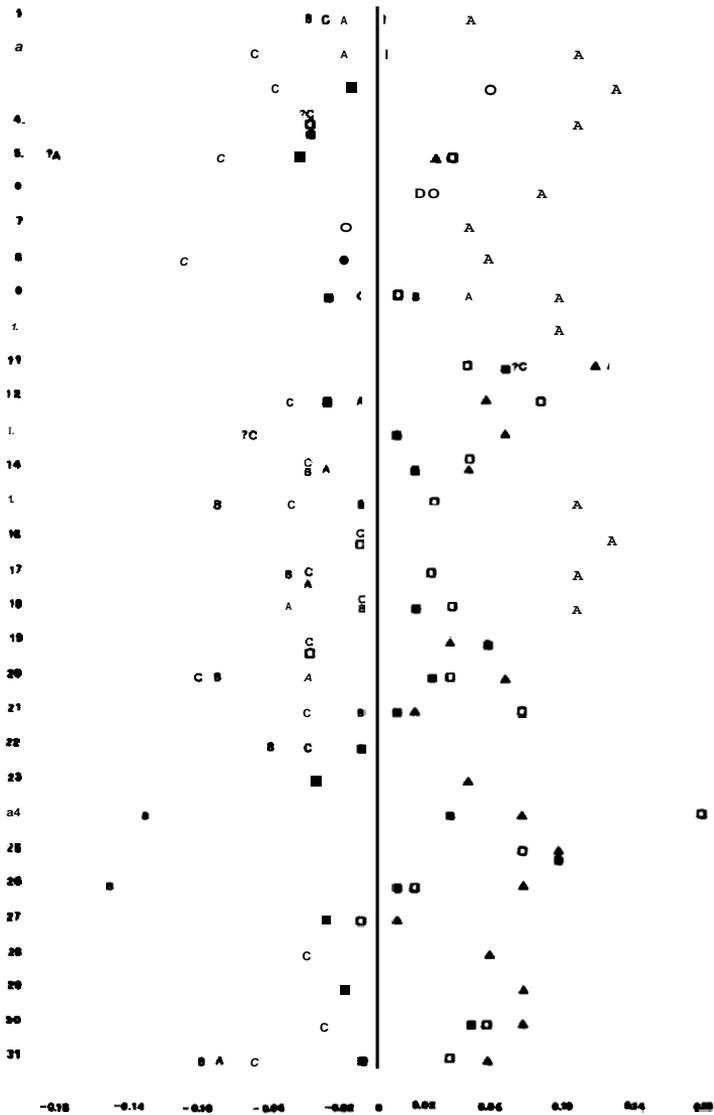


Figura 2 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di H. antiquus (▲), di H. incognitus (◻), delle dimensioni dei crani di H. pentlandi della grotta della Cannita (A, B, C,) e del cranio di Tor di Quinto (◼) in rapporto ad H. amphibius vivente (|) considerato come standard. Misure da FAURE (1985, Tab. 1; 31 = lunghezza P^2/M^3).

Figure 2 :Ratio diagram of logarithmic difference between mean cranial measurements comparing living H. amphibius as standard (|) and H. antiquus (A), H. incognitus (◻) and cranial measurements of H. pentlandi from Cannita cave (A, B, C) and Tor di Quinto skull (◼) measurements definition as in FAURE (1985, Tab.1; 31 = P^2/M^3 length).

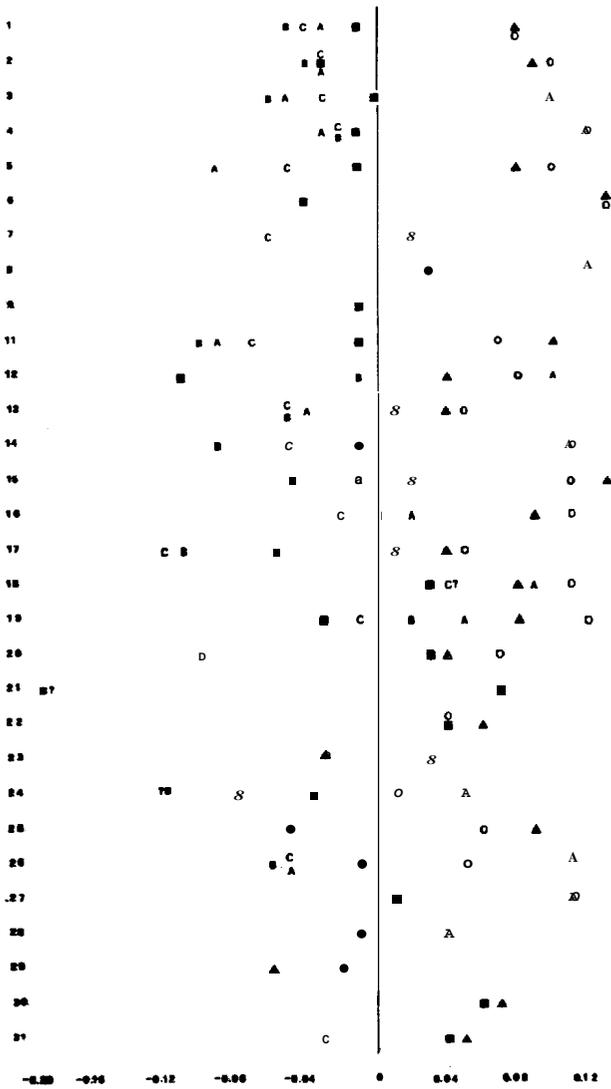


Figura 3 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di *H. antiquus* (▲) e delle dimensioni dei crani di *H. pentlandi* della grotta della Cannita (A,B,C), di Tor di Quinto (■) e di Figline (○) in rapporto al vivente *H. amphibius* (□) considerato come standard. Definizioni delle misure come da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab.1, numerate da 1 a 31).

Figure 3 : Ratio diagram of logarithmic differences of mean cranial measurements comparing living *H. amphibius* (□) as standard and *H. antiquus* (▲) cranial measurements of *H. pentlandi* from Cannita cave (A,B,C), Tor di Quinto (■) and Figline (○) skulls. Measurements definitions as in CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab. 1, numbered from 1 to 31).

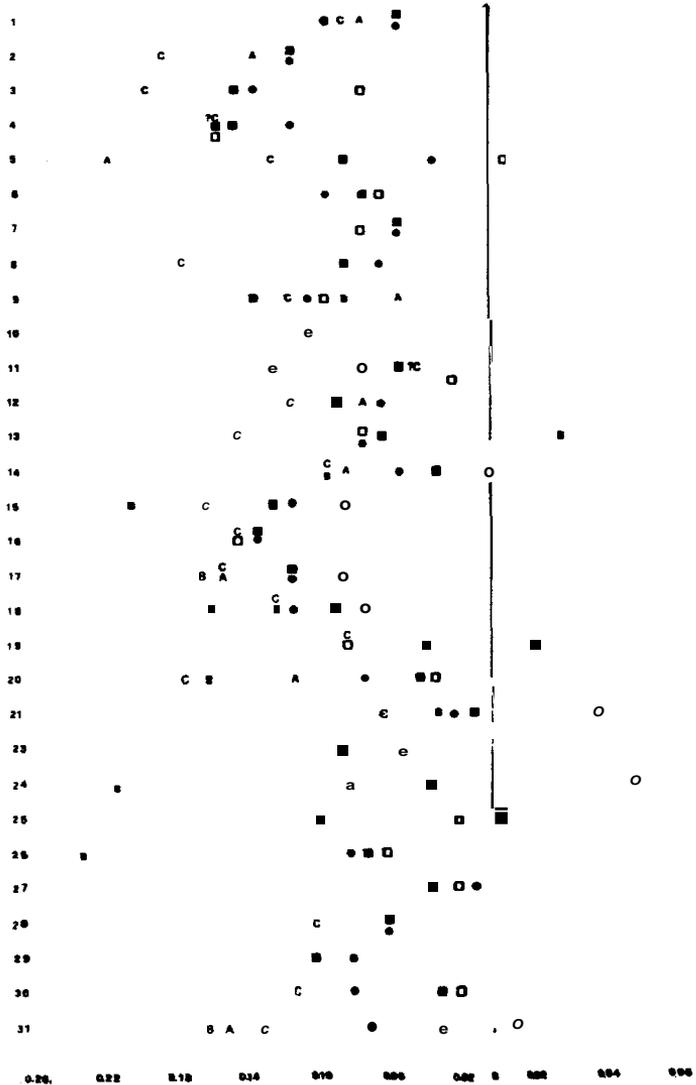


Figura 4: Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di H. incognitus (O), di H. amphibius vivente (●) e delle dimensioni dei crani di H. pentlandi della grotta della Cannita (A,B,C) e del cranio di Tor di Quinto (■) in rapporto ad H. antiquus considerato come standard. Definizione delle misure da FAURE (1985, fab. 1; 31 = lunghezza P^2/M^3).

Figure 4: Ratio diagram of logarithmic differences between mean cranial measurements comparing H. antiquus () as standard and H. incognitus (□), living H. amphibius (●) and cranial measurements of H. pentlandi from Cannita cave (A,B,C) and Tor di Quinto skull (■). Measurements definition as in FAURE (1985, Tab. 1; 31 = P^2/M^3 length).

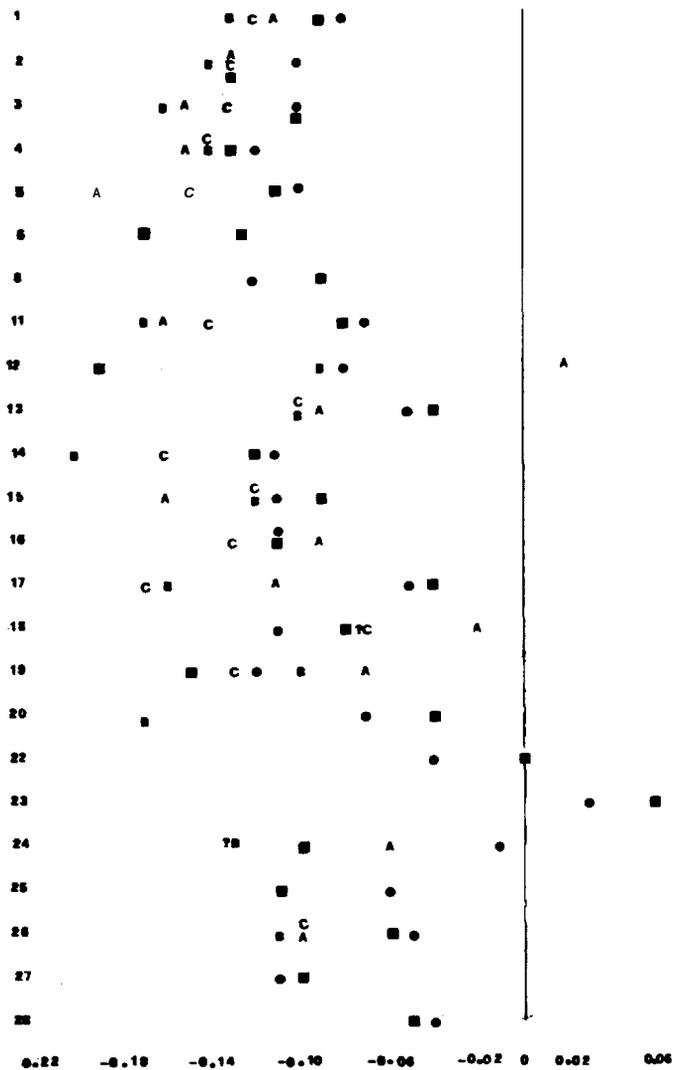
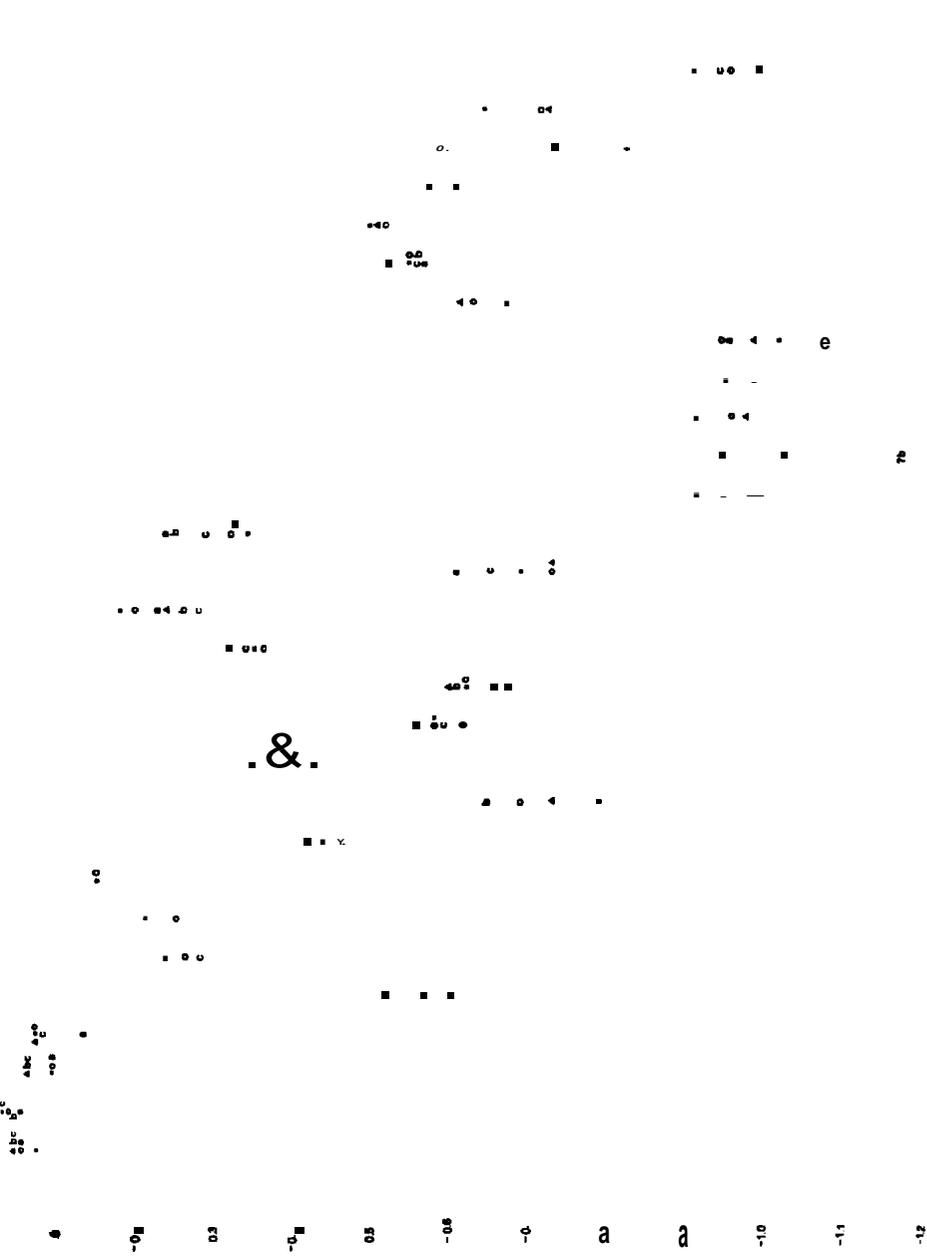


Figura 5 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di *H. amphibius* vivente (●) e delle dimensioni dei crani di *H. pentlandi* della grotta della Cannita (A,B,C) e di Tor di Quinto (■) in rapporto alle dimensioni del cranio di *H. antiquus* di Figline (▲) considerato come standard. Definizioni delle misure come da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab. 1, numerate da 1 a 31).

figure 5 : Ratio diagram of logarithmic differences between cranial measurements of *H. antiquus* from figline (▲) as standard and mean cranial measurements of living *H. amphibius* (●) and cranial measurements of *H. pentlandi*, from Cannita cave (A,B,C) and Tor di Quinto skull (■) measurements definition as in CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab.1, numbered from 1 to 31).



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
 Figura 6 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie di H. antiquus (Δ), di H. amphibi vivente (O),
 delle dimensioni dei crani di H. pentlandi della grotta della Cannita (A,B,C) e del cranio di Tor di Quinto (\square) dalle rispettive
 lunghezze condilo-basali. Definizioni delle misure come da FAURE (1985, Tab. 1; 31 = lunghezza P²/M³).
 Figure 6 : Ratio diagram of logarithmic differences between mean cranial measurements of H. antiquus (Δ), of living H. amphibi
 (\circ), and cranial measurements of H. pentlandi from Cannita cave (A,B,C), of Tor di Quinto skull (\square) and their respective condyle-
 basal length. Measurements definitions as in FAURE (1985, Tab.1: 31 = P²/M³ length).



7b

Figura 7 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di *H. antiquus* (▲), di *H. amphibius* vivente (○), delle dimensioni dei crani di *H. pentlandi* della grotta della Cannita (A,B,C) e del cranio di Tor di Quinto (●) dalle rispettive lunghezze condilo-basali. Definizioni delle misure come da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab.1, numerate da 1 a 31).
 Figure 7 : Ratio diagram of logarithmic differences between mean cranial measurements of *H. antiquus* (▲), living *H. amphibius* (○), cranial measurements of *H. pentlandi* from Cannita cave (A,B,C), Tor di Quinto skull (●) and their respective condyle-basal lengths. Measurements definitions as in CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab.1, numbered from 1 to 31).

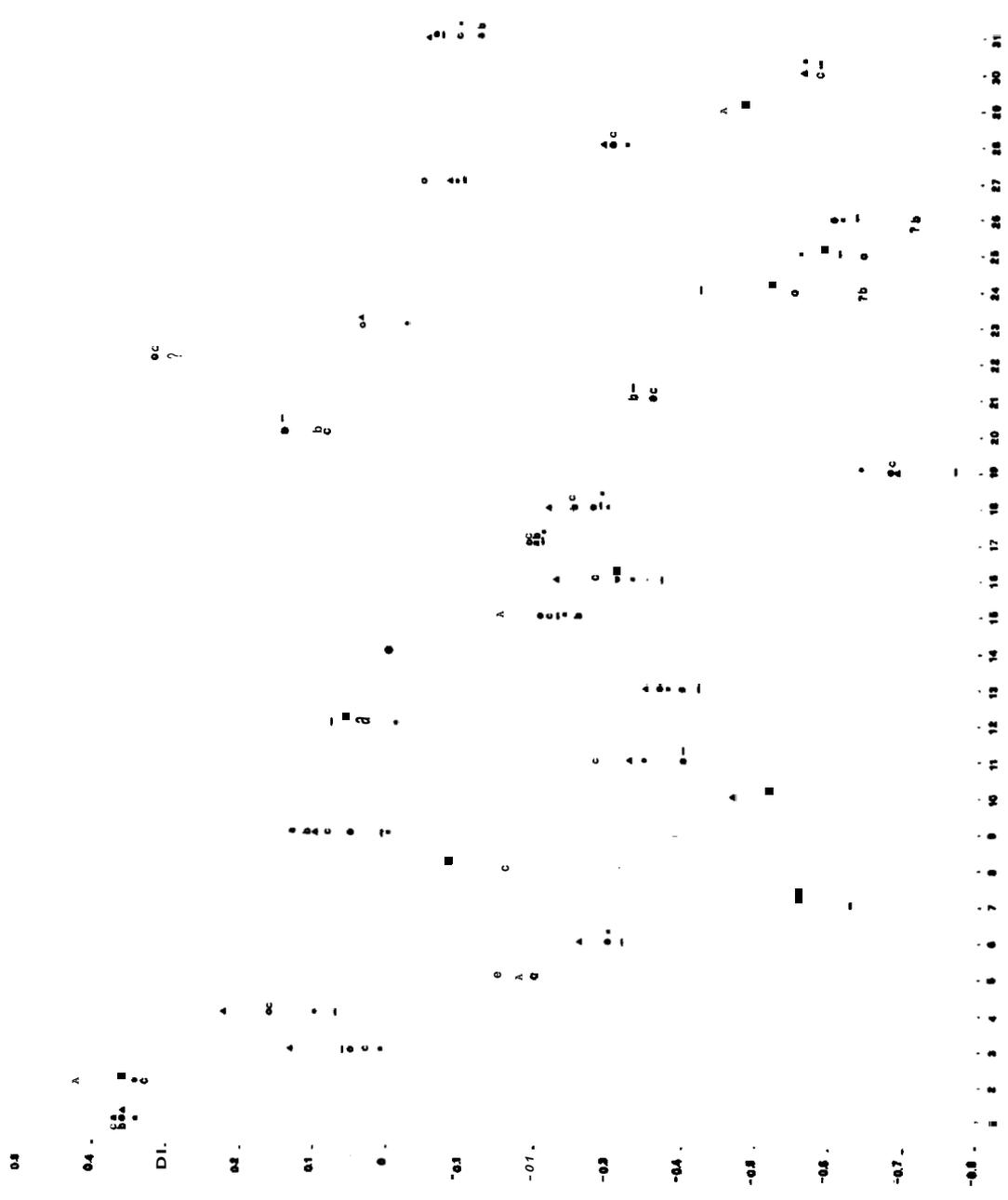


Figura 8 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di *H. antiquus* (●), *H. antiquus* vivente, (*H. antiquus* (○) e delle dimensioni dei crani di *H. incognitus* (□) e delle dimensioni dei crani di *H. incognitus* (○) e del cranio di Tor di Quinto (■) dalle rispettive larghezze mastoidee. Definizioni delle misure come da FAURE (1985, Tab. 1; 31 = lunghezza p²/M³).

Figure 8 : Ratio diagram of logarithmic differences between mean cranial measurements of *H. antiquus* (●), living *H. antiquus* (○), *H. antiquus* (○) and of the dimensions of the crania of *H. incognitus* (□) and of the cranium of Tor di Quinto (■) from their respective mastoid breadths. Definitions of measurements as in FAURE (1985, Tab. 1; 31 = length p²/M³).



1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24 25 26 27 28 29 30 31
 Figure 9 : Diagramma delle differenze logaritmiche delle dimensioni medie dei crani di H. antiquus (▲), H. amphibius vivente(○), e delle dimensioni dei crani di H. pentlandi della grotta della Cannita (A,B,C) e del cranio di Tor di Quinto (●) dalle rispettive larghezze mastoidee. Definizioni delle misure come da CALOI, PALOMBO e PETRONIO (1980, Tab. 1, numerate da 1 a 31), Figure 9 : Ratio diagram of logarithmic differences between mean cranial measurements of H. antiquus (▲), living H. amphibius (○), cranial measurements of H. pentlandi from Cannita cave (A,B,C), Tor di Quinto skull (●) and their respective mastoid widths. Measurements definitions as in CALOI, PALOMBO and PETRONIO (1980, Tab. 1, numbered from 1 to 31).