

## La balenottera delle sabbie plioceniche di Valmontasca (Vigliano d'Asti)

P. G. CARETTO

Istituto di Geologia e Paleontologia  
Università di Torino

(manoscritto ricevuto il 25 ottobre 1970)

**RIASSUNTO** — Nel 1959, venne rinvenuto nei sedimenti pliocenici di Valmontasca (Vigliano d'Asti) uno scheletro quasi completo di balenottera fossile, della lunghezza di circa 8 m.

Nello stesso anno, l'esemplare fu recuperato a cura dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino. Successivamente, il fossile è stato restaurato e sistemato in una apposita sala del museo annesso all'Istituto predetto.

Lo studio morfologico di questo *Misticeto* ha permesso di raggiungere alcuni risultati di interesse sistematico. Infatti, a seguito di confronti approfonditi, l'esemplare pliocenico è risultato strutturalmente e morfologicamente analogo agli individui della attuale *Balaenoptera acutorostrata* LACEPEDE (conosciuta pure come *B. rostrata* FABRICIUS).

Inoltre, questo fossile si è dimostrato completamente eguale a diversi altri esemplari pliocenici, conservati in vari musei e precedentemente attribuiti a generi e specie differenti.

La valutazione dei dati raccolti ha dimostrato che i *Misticeti* pliocenici considerati e gli individui della *B. acutorostrata* attuale appartengono ad una unica specie cronologica, protrattasi dal Pliocene all'Attuale.

Considerate alcune differenze morfologiche, di grado non elevato, tra i fossili e la popolazione attuale, è stata istituita una sottospecie per identificare le predette forme plioceniche.

In relazione alle norme del C.I.N.Z., la sottospecie ha assunto la denominazione di *Balaenoptera acutorostrata cuvierii* (BALSAMO-CRIVELLI, 1842).

**SUMMARY** — In 1959, an almost complete skeleton of fossil rorqual, about 8 m (26,25 feet) long, was found in the Pliocene of Vigliano di Valmontasca, near Asti.

That same year, the specimen was recovered by the Institute of Geology and Paleontology of the Turin University, where it was restored and finally lodged in a special room of the Paleontological Museum of the said Institute.

The morphological research on this fossil rorqual allowed to reach some results of systematic interest. In fact, from a thorough comparison, a structural and morphological affinity resulted between the Pliocene specimen and the individuals of the living *Balaenoptera acutorostrata* LACEPEDE (also known as *B. rostrata* FABRICIUS).

Besides, it has been possible to ascertain that the fossil shows perfect agreement with several other specimens from the Pliocene, gathered in various Museums and previously ascribed to different genera and species.

Evaluation of the available data has shown that both the Pliocene rorquals under examination and the individuals of the recent *B. acutorostrata* belong to a single chronospecies, stretching down to-day from the Pliocene.

In consideration of some weak, but fairly constant morphological differences, between the fossil and the living populations, the former, however, are worth of distinction at the subspecific level.

In accordance with the I.C.Z.N. rules, the correct subspecific name of the Pliocene population turned out to be *Balaenoptera acutorostrata cuvierii* (BALSAMO-CRIVELLI, 1842).

## PREMESSA

I terreni pliocenici dei dintorni della città di Asti sono ben noti per gli importanti affioramenti fossiliferi, essenzialmente contenenti faune a Molluschi. Talora, oltre ad una moltitudine di conchiglie di Gasteropodi e di Lamellibranchi, vengono pure tratti alla luce resti di vertebrati fra i quali assumono rilievo frammenti di Cetacei, come vertebre, coste e denti.

In alcuni casi, fortunati ritrovamenti hanno permesso di assicurare alla scienza importanti parti scheletriche, utili alla sistematica ed alla migliore conoscenza morfologica di diverse forme.

In tutta la regione astigiana e particolarmente nelle località intorno a Montegrosso d'Asti si sono susseguiti rinvenimenti di ossa e di scheletri quasi completi, appartenenti ad Odontoceti ed a Mysticeti. Fra gli altri, sono da ricordare, per importanza sistematica, i notevoli resti di *Physeteridae*, di *Delphinidae* e di *Balaenopteridae* scoperti nei fianchi dei rilievi collinosi esistenti a Sud-Ovest di Asti ma più frequentemente provenienti dai depositi sabbiosi sui quali poggia la piccola frazione di Valmontasca, presso Vigliano d'Asti.

In questa località, divenuta famosa per la paleontologia dei vertebrati marini del Pliocene medio-superiore, un ritrovamento

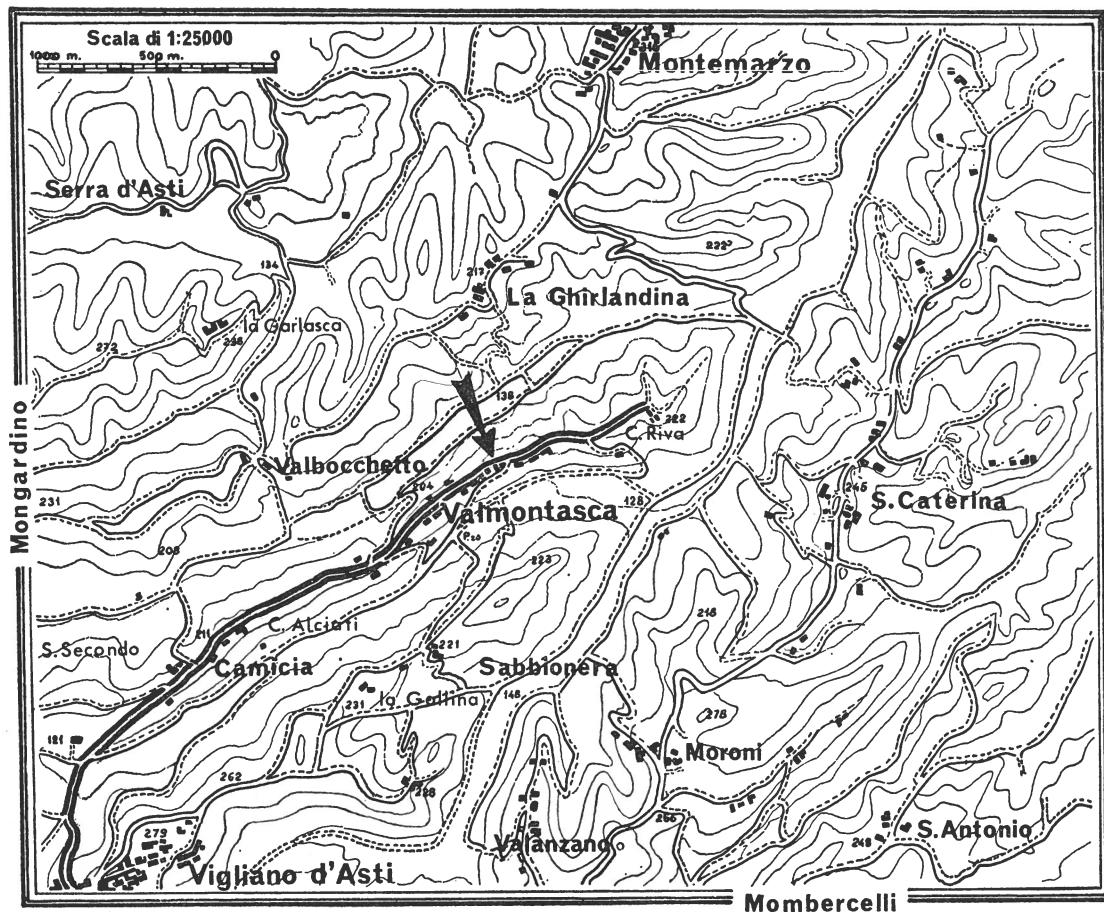


Fig. 1 - Zona di Valmontasca d'Asti e località nella quale venne rinvenuta la balenottera fossile.

casuale avvenuto nell'anno 1959 permise di recuperare un grande scheletro di balenottera, in buone condizioni di completezza.

Durante il mese di marzo di quell'anno, in occasione di operazioni di scavo per la posa di una condotta di acqua in un terreno sito sulla sommità della collina e assai prossimo alla piazza della frazione di Valmontasca (figg. 1 e 2), alcuni operai rinvennero frammenti ossei e li segnalavano tempestivamente ai propri superiori. L'avvedutezza dei presenti permise di constatare l'esistenza, a circa 70 cm dalla superficie, di uno scheletro formato da ossa di notevoli proporzioni. Sospesi prudentemente i lavori, fu lo stesso sindaco di Vigliano, G. Battista CONTI, ad avvisare la Soprintendenza alle Antichità di Torino. Il giorno 23 marzo, il prof. Carlo CARDUCCI, soprintendente alle Antichità del Piemonte ed alcuni esperti, inviati dall'Istituto di Geologia e Paleontologia della Università di Torino, effettuarono i primi sopralluoghi, accertando la notevole rilevanza scientifica del ritrovamento e la fortuna di

aver potuto intervenire in tempo per la salvaguardia del reperto paleontologico, a differenza di quanto si era verificato in altri casi.

Nei giorni successivi, la località di Valmontasca divenne meta di studiosi e di occasionali visitatori mentre la stampa diede cospicuo rilievo alla notizia del rinvenimento di un grande vertebrato marino sulla collina astigiana.

I primi esami morfologici vennero compiuti, sul luogo, dal prof. Camillo RICHARD di Torino e dagli incaricati dell'Istituto di Geologia di Torino, prof. Costantino SOCIN, dott. Bortolo FRANCESCHETTI e dott. Giulio ELTER.

Si venne, così, a stabilire che i resti appartenevano ad un Cetaceo del Sottordine dei Mysticeti, conosciuto nella sistematica paleontologica quale *Plesiocetus cortesii* (DESMOULINS). Lo scheletro misurava complessivamente circa m 8 e il cranio, con le mandibole, circa m 2.

Il tempestivo interessamento del prof. Roberto MALARODA, Direttore dell'Istituto

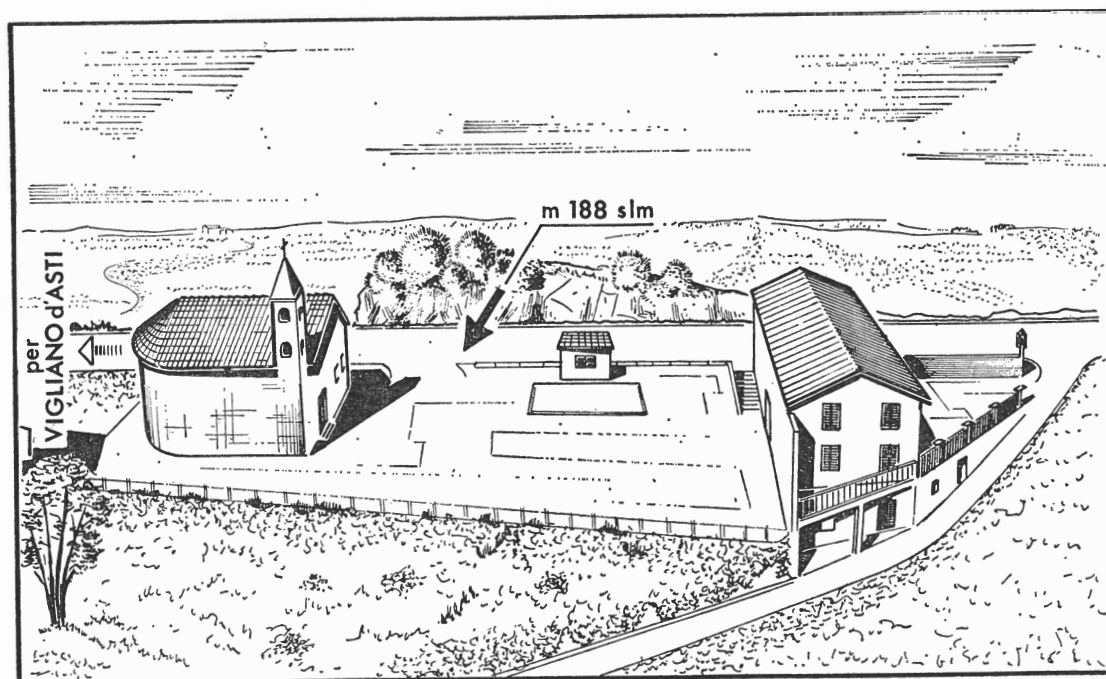


Fig. 2 - Luogo di ritrovamento della balenottera fossile

di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino, permise di assicurare definitivamente alla paleontologia lo scheletro di questo Cetaceo che, nel frattempo, era stato sommarariamente posto allo scoperto, in alcune sue parti superiori, mediante primi scavi facilitati dalla posizione suborizzontale del reperto. Il prof. MALARODA dispose, infatti, un sollecito intervento di propri collaboratori e opportuni stanziamenti, onde provvedere al disseppellimento completo del fossile ed al suo recupero.

Oltre all'intervento dell'Istituto di Geologia sono da ricordare gli aiuti finanziari ottenuti, in quel periodo, per interessamento della Cassa di Risparmio di Torino. I fondi raccolti vennero destinati a favorire il migliore risultato della intrapresa attività di recupero del fossile.

Notevole, inoltre, la cordiale assistenza della popolazione di Valmontasca e dei Vigili del Fuoco di Asti, che collaborarono attivamente nelle operazioni di scavo e di trasporto.

L'attività per il recupero dello scheletro di Valmontasca perdurò circa 26 giorni, tra il mese di marzo e quello di aprile 1959, impegnando giornalmente un certo numero di operai, reclutati sul posto. Al tecnico dell'Università, sig. Armando COELI, venne affidato l'incarico di provvedere a tutte le operazioni inerenti al disseppellimento del fossile ed al suo successivo trasporto al museo di Torino (tav. 1, figg. 1-3).

Le operazioni di recupero e di consolidamento delle varie ossa, si resero difficili a causa delle non perfette condizioni di conservazione. Tra l'altro, alcuni anni prima del 1959 era già stata ampiamente sbancata la collina nel luogo del ritrovamento, onde allargare una piccola piazza e la strada principale del paese. Il periodo di tempo, trascorso dai predetti lavori fino al momento del ritrovamento della balenottera, permise certamente un peggioramento delle condizioni di conservazione del fossile, ormai ricoperto da una minore coltre di sabbie e, conseguentemente, soggetto ad una maggiore azione delle acque di infiltrazione.

Subito dopo la sistemazione del fossile nel museo di Palazzo Carignano, iniziò la complessa opera di restaurazione delle varie parti scheletriche; tale attività venne effettuata e sospesa a più riprese per necessità contingenti.

Nel 1961, potei personalmente rinvenire l'arto anteriore destro dello scheletro, durante una serie di saggi sul terreno nei pressi del luogo ove era avvenuto il primitivo ritrovamento. L'arto, opportunamente protetto dalle intemperie mediante una ricopertura in posto, fu successivamente recuperato a cura del prof. Carlo STURANI e assicurato all'Istituto di Geologia.

Nel novembre 1967, il prof. MALARODA mi affidò, infine, l'incarico di provvedere alla conclusione del lavoro di restauro del fossile nonché allo studio morfologico e sistematico relativo a questa forma, venuta ad arricchire le collezioni del museo torinese. In questa fase, si rese ancora preziosa l'opera del sig. COELI, che collaborò con competenza e impegno al completamento delle varie saldature necessarie ed al montaggio dello scheletro.

Recentemente, a seguito di ulteriori ricerche, ho potuto ancora recuperare parte dell'arto sinistro della balenottera. Lo stesso è stato ritrovato, sempre nella piazza di Valmontasca, a pochi metri dal punto ove vennero eseguiti gli scavi nel 1959.

I risultati delle ricerche effettuate per descrivere il fossile considerato hanno permesso di trarre alcune conclusioni di interesse per la sistematica dei Mysticeti fossili del Pliocene. Lo studio è stato condotto ponendo la massima attenzione ai principi evolutivisti e mediante confronti con reperti fossili nonché attuali di balenottere, conservati in vari Musei e Istituti universitari.

Nel riferire i dati rilevati, desidero ringraziare vivamente il prof. MALARODA e il prof. STURANI, titolare della cattedra di Paleontologia dell'Università di Torino, per la cordiale assistenza e per gli amichevoli consigli dei quali hanno voluto essermi prodighi



Un grazie particolare rivolgo al prof. V. VIALLI, titolare della cattedra di Paleontologia dell'Università di Bologna e al prof. G. TAVANI, titolare della cattedra di Paleontologia dell'Università di Pisa, con i quali ho discusso temi di sistematica e che hanno voluto cortesemente leggere criticamente il manoscritto di questo lavoro.

La mia riconoscenza va anche al sig. COELLI, che ha diviso con lo scrivente le difficoltà connesse al ripristino ed alla sistemazione in museo del reperto pliocenico considerato.

Ringrazio, inoltre, tutti i Docenti, le persone, le Direzioni degli Istituti e dei Musei che hanno facilitato il mio lavoro, fornendomi dati di comparazione, illustrazioni e notizie. In particolare desidero ricordare:

- Il prof. C. AZZAROLI, titolare della cattedra di Paleontologia dell'Università di Firenze.
- Il prof. G. BACCI, Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Torino.
- Il prof. M. BENAZZI, Direttore dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Pisa.
- Il dott. L. CAGNOLARO, del museo di Scienze Naturali di Milano.
- Il prof. C. CONCI, Direttore del museo di Scienze Naturali di Milano.
- Il dott. M. MAZZA, dell'Istituto di Zoologia di Pisa.
- Il dott. G. PELOSIO, dell'Istituto di Geologia e di Paleontologia di Parma;
- Il prof. L. TREVISAN, Direttore dell'Istituto di Geologia e di Paleontologia di Pisa.
- Il prof. S. VENZO, Direttore dell'Istituto di Geologia e di Paleontologia di Parma.
- Il sig. C. BAROLA e il P.I. A. PORTA, di Torino.
- Il British Museum di Londra, nella persona di M. F. C. FRASER.
- L'Institut Oceanographique di Monaco, nella persona di M. C. TESTA.
- L'Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique di Bruxelles, nella persona di M. X. MISONNE.

- Il Museum d'Histoire Naturelle di Marsiglia, nelle persone di M. F. FABRE e di M. J. L. CYRUS.
- Il Museum National d'Histoire Naturelle di Parigi, nelle persone di M. J. ANTONY e di M. D. ROBINEAU.
- Il Museo Zoologico dell'Università di Copenaghen, nella persona di M. P. V. JENSEN.

Il presente lavoro rientra nel programma di ricerche sul Bacino Terziario Piemontese, in corso di sviluppo presso la sezione paleontologica dell'Istituto di Geologia dell'Università di Torino ed è stato pubblicato con il contributo finanziario del Consiglio Nazionale delle Ricerche (contratto n. 70.00274/05 115.2050).

#### LOCALITA' DI RITROVAMENTO DELLA BALENOTTERA E SUA POSIZIONE STRATIGRAFICA

La casuale scoperta dei resti della balenottera in argomento avvenne, come accennato, durante la esecuzione di lavori per la posa di un acquedotto nella frazione di Valmontasca, appartenente al comune di Vigliano d'Asti. Il centro abitato è situato sulla dorsale di una collina, fronteggiante Montemarzo d'Asti e posta a Nord-Est di Vigliano (fig. 1).

La zona nella quale si trova detta località è formata da un insieme di rilievi dovuti alla tipica orografia negativa che identifica la regione collinosa astigiana, caratteristica per il Pliocene.

Gli affioramenti di fossili vi sono frequenti e di agevole raggiungimento. Oltre a resti di vertebrati marini, che resero giustamente famosi questi luoghi, sono notevoli i livelli a Molluschi, che vengono in luce sui fianchi della collina di Valmontasca e di quelle adiacenti (es. livelli fossiliferi nei pressi di Santa Caterina di Rocca d'Arazzo; Caretto - 1963, p. 25).

Circa i vertebrati, sono particolarmente da ricordare i ritrovamenti di scheletri appartenenti all'Ordine dei Cetacei, quali:

- resti di un grande *Physeter* (colonna vertebrale quasi completa; purtroppo non venne ritrovato il cranio);
- resti di balenottere;
- resti di *Berardius* (colonna vertebrale pressochè completa);
- resti di delfinide, raccolti e restaurati dal prof. C. SOCIN (1954);
- altri numerosi frammenti di ossa nonchè denti appartenenti a delfinidi.

La posizione altimetrica e l'esame degli elementi stratigrafici hanno posto in rilievo che lo scheletro considerato in questo lavoro giaceva nei sedimenti più alti e maggiormente recenti del Pliocene marino (fig. 3). La quota altimetrica nel luogo di rinvenimento del reperto è di circa m 188 sul livello del mare. Estesi collegamenti stratigrafici, eseguiti dallo scrivente nella regione astigiana dal 1960 al 1963, confermarono appunto che, intorno ai 160-200 metri di altitudine, il gruppo di colline comprendenti la località di Valmontasca è caratterizzato dalle sabbie plioceniche superiori (spesso debolmente argillose) (Caretto-1963, pp. 24-25). I collegamenti predetti vennero effettuati partendo da una serie accuratamente controllata (serie di Cascina Manina, ad Ovest di Asti) e furono confermati dai dati faunistici raccolti.

La giacitura del fossile, quasi perfettamente orizzontale (tav. 1, fig. 1), indica che il fondo marino, nel tempo in cui venne a morte il predetto individuo, era in questa località assai regolare mentre la profondità non era, certamente, che di pochi metri, considerati anche i banchi di *Ostreidae* e di *Veneridae* rinvenuti nei pressi dello scheletro.

Lo scheletro stesso, al momento di inizio dei lavori di recupero, presentò non poche incrostazioni, formate appunto da bivalvi indicanti un *habitat* marino decisamente costiero o di basso fondale. Infatti, a parte l'assenza di alcune parti relative agli

arti anteriori e di poche vertebre caudali terminali, lo scheletro venne rinvenuto con le varie ossa in posto e poggiato sul proprio lato inferiore.

Dal momento della morte, l'individuo in esame non dovette subire rotolamenti o spostamenti notevoli e si adagiò su un fondo marino caratterizzato da una fine sabbia, tendente a debolmente argillosa, che lo avvolse gradualmente, nel tempo. Inoltre, la relativa vicinanza della costa e il basso fondale impedirono, presumibilmente, l'attacco di altri vertebrati marini al corpo dell'animale che non fu, altresì, assoggettato ad ulteriori danneggiamenti dovuti a forti correnti o al moto ondoso.

Onde spiegare la causa di questa posizione piuttosto regolare del fossile si potrebbe pensare ad un probabile spiaggiamento, avvenuto singolarmente o in gruppo, con altri individui. Quest'ultima supposizione sembrerebbe giustificata dal fatto che nei sedimenti intorno alla collina di Valmontasca furono già ritrovati resti ossei appartenenti a forme simili a quella considerata. Inoltre, lo stesso scrivente ha potuto accertare la esistenza di un altro scheletro analogo, sempre in terreni nei pressi del predetto paese. D'altra parte, spiaggiamenti plurimi non sono rari nell'Attuale, relativamente a Cetacei che conducono una vita gregaria, in piccole scuole, durante le migrazioni. Formulando un'altra ipotesi, si potrebbe anche attendibilmente presumere che nella zona ove, oggi, sorge la collina di Valmontasca il mare pliocenico formasse una piccola baia nella quale determinate correnti, non forti, potevano favorire l'accumulo di corpi di vertebrati marini, frequentanti normalmente quelle acque durante le migrazioni periodiche e venuti a morte per varie cause.

Tale ipotesi può essere avvalorata dalla conoscenza di dati ecologici relativi a diverse balenottere attuali, aventi abitudini di vita anche costiera.

A parte la *B. acutorostrata*, ben nota per la predilezione che dimostra per le acque non profonde, altre balenottere si stabiliscono, per la riproduzione, in acque cal-

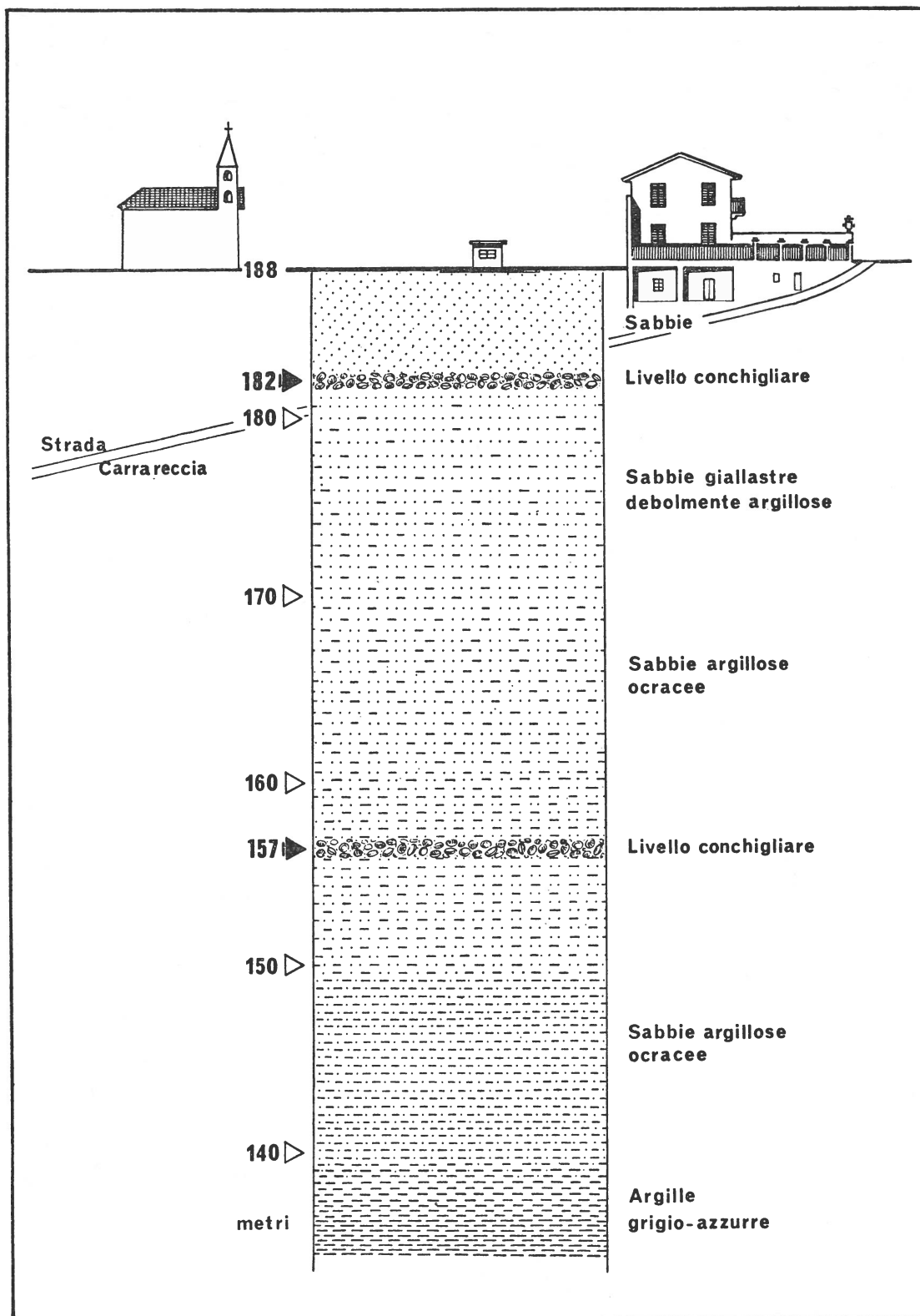


Fig. 3 - Colonna stratigrafica rilevata in corrispondenza del luogo di ritrovamento della balenottera di Valmontasca.

de o temperate pochissimo profonde, in modo da non dover sostenere l'attacco di predatori marini quali le orche e gli squali.

Nei pressi dello scheletro della balenottera di Valmontasca vennero ritrovati, oltrechè le citate conchiglie di Lamellibranchi (abbondanti quelli sessili), Gasteropodi, Scafopodi e impronte di carapaci di Crostacei, unitamente a resti di origine vegetale.

La roccia nella quale era contenuto il fossile risulta costituita da materiale sabbioso piuttosto fine e, scendendo nella serie, tendente a sabbioso-argilloso, di colore da giallastro a giallo-ocraceo. I depositi, contenenti una certa percentuale di argilla, rappresentano un passaggio laterale di *facies*, dalle sabbie grigio-giallastre tipiche, costituenti, di norma, l'unità lito-stratigrafica medio-superiore del complesso pliocenico, nella regione astigiana.

Sotto il profilo stratigrafico e paleofaunistico, la località nella quale venne rinvenuto il fossile in argomento può essere così considerata, nella sua essenza:

1) *Stratigrafia* (dall'alto in basso) - (fig. 3)

a) Depositi del Pliocene medio-superiore marino a sabbie e a sabbie debolmente argillose. Potenza circa m 48. Due livelli a concentrazione fossilifera principali (in analogia a quanto si rileva per buona parte della regione astigiana).

b) Sedimenti argilloso-sabbiosi a *facies* piacentiana, del Pliocene inferiore, affioranti nel fondovalle per una potenza di circa m 5.

Fossili sparsi (prevalenti i Molluschi).

2) *Faune* - Macrofaune e microfaune relativamente abbondanti ovunque, sia nei livelli a concentrazione di fossili che sparse. Si notano, oltre a quelli principali, livelletti di minore entità ed estensione, presentanti associazioni di Lamellibranchi, quali *Ostreidae* e *Veneridae*.

Nelle argille azzurre inferiori sono presenti macrofaune e microfaune tipiche di questa *facies*, con forme particolarmente ben conservate.

#### STUDI PRECEDENTI

I ritrovamenti di grandi Cetacei nei terreni sabbiosi e argillosi del Pliocene hanno sempre costituito oggetto di notevole interesse sia per la dimensione cospicua di questi fossili che per l'importanza sistematica che essi rivestono, nell'ambito dei Mammiferi e della loro evoluzione.

Fin dal diciottesimo secolo si ebbero interessanti e appropriate descrizioni di Misti ceti pliocenici, con i primi accenni ad inquadramenti sistematici.

Fra i primi studiosi che si occuparono di Cetacei pliocenici con rigore scientifico sono da ricordare particolarmente G. BIANCANI, autore di una interessante memoria stampata in Bologna nel 1757 nonché G. CORTESI, giudice del Ducato di Parma nei primi anni dell'ottocento. CORTESI, naturalista istintivo e ricercatore infaticabile, effettuò diverse scoperte di resti di Cetacei, specialmente nei terreni del Piacentino e della Toscana.

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 1

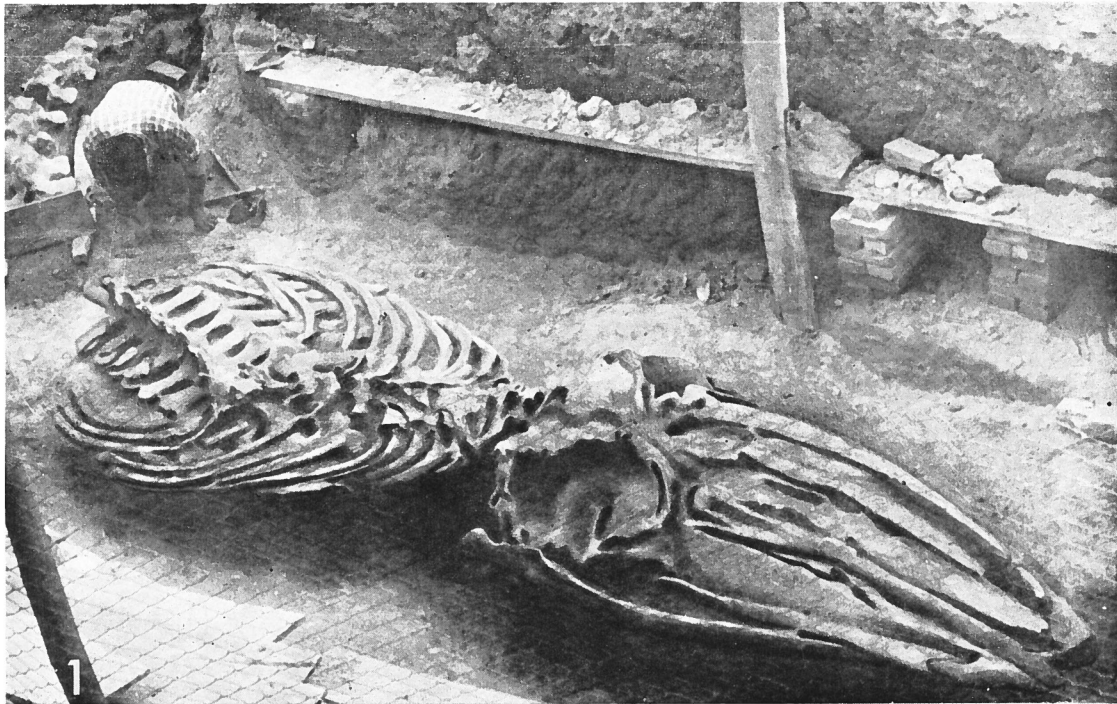
Fig. 1 - Lo scheletro della balenottera di Valmontasca, visto durante le operazioni di scavo.

2 - Particolare del cranio ancora parzialmente ricoperto dai sedimenti.

3 - Operazioni finali di preparazione per il trasporto del fossile.

Le fotografie del presente lavoro sono state eseguite da: C. BAROLA, P. G. CARETTO, A. COELI, G. PELOSIO. Le misure delle varie parti dello scheletro della balenottera di Valmontasca sono contenute nelle tabb. 1, 2 e 3.

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA



Nell'anno 1806, durante una serie di scavi eseguiti nei sedimenti pliocenici dei pressi di Monte Pulgnasco (Prato) egli rinvenne uno scheletro quasi completo di balenottera. Il ritrovamento ed il recupero di questo eccezionale esemplare costituirono i primi fondamenti della ricerca e degli studi sui Mysticeti fossili dei terreni cenozoici italiani. Quasi contemporaneamente, in altri Paesi e particolarmente in Belgio venivano tratti alla luce alcuni interessanti fossili, morfologicamente rapportabili all'esemplare di CORTESI.

Nel 1816, lo stesso CORTESI rinvenne un altro scheletro nelle argille azzurre di Montezago, lungo un vallone nei pressi del torrente Chiavenna. Questo fossile, disseppellito, si rivelò di dimensioni molto più piccole di quello scoperto a Monte Pulgnasco nonchè in condizioni di conservazione peggiori.

A seguito di tutta una serie di fortunati ritrovamenti, CORTESI (1819, pp. 52-67) pubblicò uno studio paleontologico nel quale trovarono pure descrizione i caratteri morfologici dei due esemplari predetti.

Esaminando lo scheletro rinvenuto nel 1806, questo autore ne riconobbe le cospicue affinità con individui appartenenti alla attuale *Balaenoptera acutorostrata* LACEPEDE ma non ritenne di avere elementi sufficienti per una attribuzione del fossile alla specie predetta o ad altra (1819, p. 56, t. 3, fig. 1).

Circa il secondo scheletro, i dati rilevati permisero di individuare un esemplare giovane, non ancora completamente sviluppato. Anche per questo fossile, CORTESI (1819, p. 64, t. 5, fig. 1) non formulò nuove ipotesi sistematiche, osservando, però, che era molto somigliante a quello di Monte Pulgnasco e che, quindi, i due esemplari appartenevano molto probabilmente ad una sola specie. Lo scheletro ritrovato a Monte Pulgnasco venne successivamente trasportato nel museo di Storia Naturale di Milano, ove costituì oggetto di notevole interesse fino al 1943, anno in cui un incendio lo distrusse completamente.

Il secondo scheletro arricchì, invece, le collezioni paleontologiche del museo annesso all'Università di Parma.

Nel 1822, L. A. DESMOULINS si interessò a questi esemplari affrontando il problema della loro posizione sistematica. In base a criteri di valutazione di stretta ispirazione linneana, DESMOULINS (1822, p. 165) ritenne di poter identificare nuove specie per entrambi i fossili rinvenuti da CORTESI. Lo scheletro di Monte Pulgnasco venne, così, definito « Baleine de Cuvier » e quello di Montezago « Baleine de Cortesi ». Quest'ultimo esemplare fu ritenuto appartenente ad entità specifica diversa da quella dedicata a CUVIER, essenzialmente a causa del carattere morfologico delle minori dimensioni.

Successivamente, G. CUVIER (1836, vol. 8, p. 309, p. 314; atl., vol. 2, t. 228) si occupò anch'egli di queste forme, utilizzando per le sue osservazioni i dati ed i disegni pubblicati da CORTESI. CUVIER non ritenne di utilizzare la attribuzione generica data da DESMOULINS e preferì inserire i due Mysticeti pliocenici nel Sottogenere *Rorqualus*. Nella trattazione di questo studioso non venne, però, indicata una nuova denominazione specifica da attribuire ad entrambi gli esemplari.

Intorno alla metà dell'ottocento, altri notevoli ritrovamenti di Cetacei Mysticeti vennero effettuati in diverse località del Piemonte, dell'Emilia e della Toscana. Nel contempo, in Italia e in Europa gli studi di sistematica ebbero un cospicuo impulso, con una intensificazione di pubblicazioni e di ricerche nei terreni comprendenti le formazioni marine cenozoiche. In questo sviluppo di studi, la applicazione dei criteri di classificazione linneani favorì, ben presto, una moltiplicazione di denominazioni generiche e specifiche.

Nel 1842, G. BALSAMO-CRIVELLI studiò diverse forme fossili di Cetacei ed, in particolare, ridescrisse gli esemplari rinvenuti da CORTESI.

In una memoria, dedicata pure ad altri mammiferi fossili, questo autore (1842, p.

10) affermò che gli scheletri predetti non differivano morfologicamente fra di loro mentre si notavano, altresì, cospicue affinità degli stessi con quelli delle balenottere attuali.

BALSAMO-CRIVELLI ravvisò, quindi, la opportunità di utilizzare il Genere *Balaenoptera* per inquadrare correttamente gli esemplari considerati. Inoltre, ritenne di attribuire le due forme ad una sola specie, dedicata ancora a CUVIER.

Sempre nel 1842, J. F. BRANDT diede inizio ad una cospicua serie di studi su Mysticeti cenozoici dell'est europeo. In particolare, BRANDT propose la istituzione di un nuovo genere, *Cetotherium*, in base a caratteri morfologici rilevati su frammenti di Mysticeti fossili, raccolti in Crimea.

In Italia, fra gli studiosi di Cetacei emerse particolarmente G. CAPELLINI, autore di numerose e importanti monografie su Odontoceti e Mysticeti.

Nel 1865, CAPELLINI pubblicò una ampia descrizione di resti fossili, appartenenti ad una balenottera analoga a quella di Valmontasca, rinvenuti a San Lorenzo in Collina (presso Bologna) nell'anno 1862. In base ai confronti effettuati e seguendo gli inquadramenti sistematici in quel tempo predominanti, la forma del Pliocene bolognese venne, dubitativamente, rapportata al *Rorqualus cortesii* DESMOULINS, utilizzando, così, il sottogenere indicato da CUVIER nel 1836 per identificare gli scheletri rinvenuti da CORTESI nel 1806 e nel 1816.

CAPELLINI (1865, p. 20, tt. 2-3) eseguì i confronti particolarmente in rapporto ad un altro grande scheletro, scoperto da G. PODESTA' nelle argille azzurre di Castellarquato e conservato nel museo di Parma.

Nella seconda metà dell'ottocento si intensificarono pure studi su altri notevoli rinvenimenti, avvenuti specialmente in Belgio e in Francia. Numerose notizie sui Cetacei in generale e sui Mysticeti in particolare furono dovute, in quegli anni, agli studi di P. J. Van BENEDEEN (1872, pp. 233-247; 1875c, pp. 1-23) e di P. GERVAIS (1871, pp. 91-92; 1876, p. 23). Nell'opera fondamentale sui Cetacei che Van BENEDEEN e GERVAIS (1880, p. 288; t. 17, figg. 4-5) lasciarono alla scienza unendo le proprie notevoli esperienze, le forme plioceniche, morfologicamente riferibili alle balenottere conservate a Milano, Bologna e Parma, furono inquadrate nel Sottogenere *Plesiocetus*.

Per quanto concerne, in particolare, i terreni pliocenici dell'Italia, GERVAIS segnalò, nel 1872, la presenza di esemplari di « *Plesiocetus* » nelle serie fluvio-marine del Valdarno.

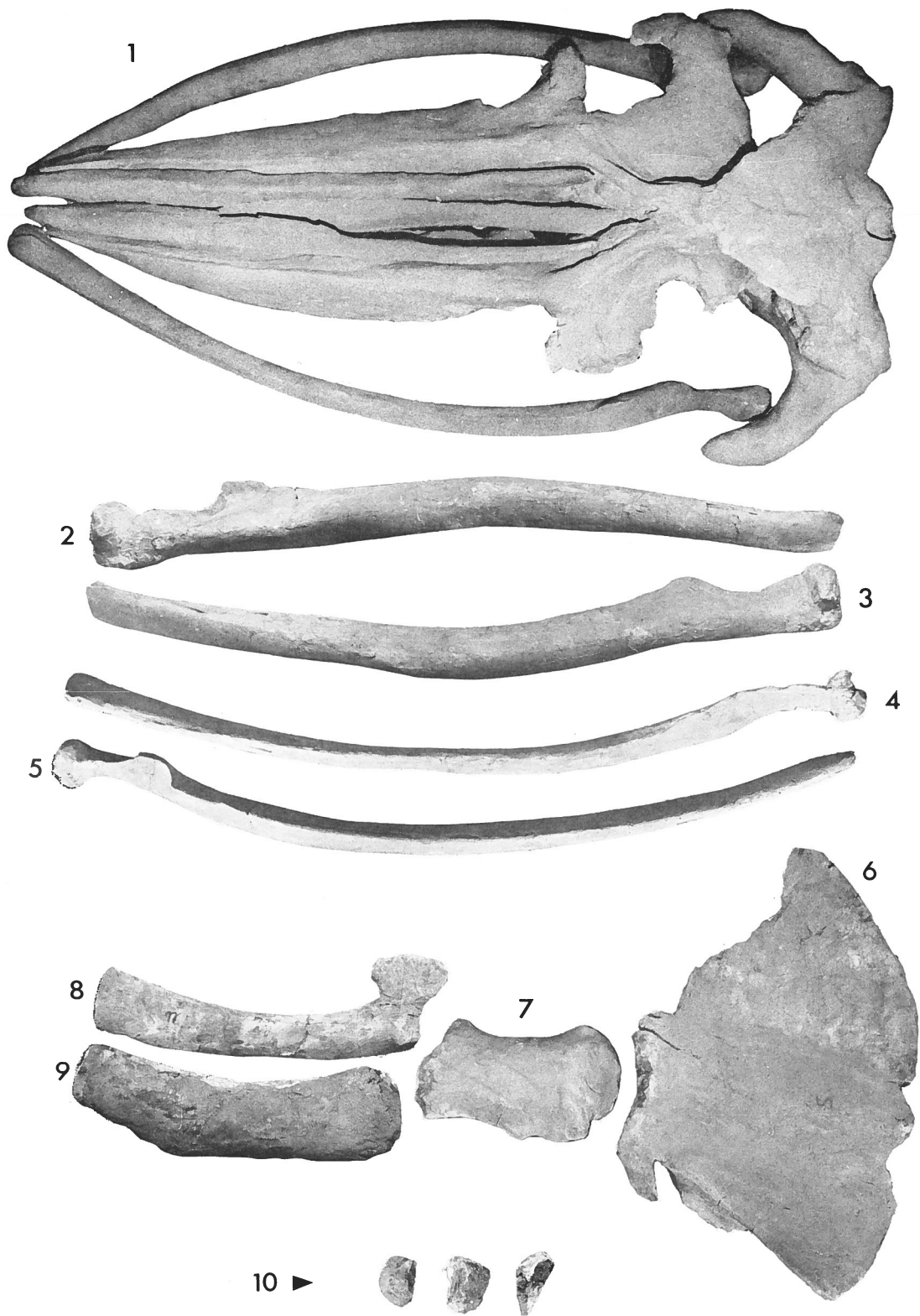
In altri studi di Van BENEDEEN, il termine *Plesiocetus* venne utilizzato con valore di genere. In quel periodo (1873), BRANDT istituì anch'egli un nuovo sottogenere, *Cetotheriophanes*, dedicato al fossile del museo di Milano nonchè a quello rinvenuto da CAPELLINI a San Lorenzo in Collina e dallo stesso descritto nel 1865.

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 2

- Fig. 1 - Cranio della balenottera di Valmontasca, visto dalla faccia dorsale.  
 2 - Mandibola destra, vista di profilo, dal lato esterno.  
 3 - Mandibola sinistra, vista di profilo, dal lato esterno.  
 4 - Mandibola sinistra, vista dal lato superiore.  
 5 - Mandibola destra, vista dal lato superiore.  
 6 - Scapola destra, vista dalla faccia esterna.  
 7 - Omero destro, visto dal lato esterno.  
 8 - Ulna destra, vista dal lato esterno.  
 9 - Radio destro, visto dal lato esterno.  
 10 - Frammenti di ossa carpali dell'arto destro.



P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA







BRANDT stabilì, inoltre, una serie ulteriore di generi e sottogeneri, che complicarono la sistematica dei Misticeti fossili, essendo precipuamente fondati sulla considerazione di elementi morfologici del tutto secondari o non comprovabili in alcun modo, come nel caso del Sottogenere *Cetotheriophanes*.

Nel 1874, R. GUERIN pubblicò uno studio su Misticeti attuali e fossili, continuando a considerare valide le numerose specie dedicate alle forme plioceniche. Nel considerare i Generi *Cetotherium* e *Plesiocetus*, questo autore (1874, pp. 117-133) affermò che il primo comprendeva fossili dal cranio stretto e allungato mentre al secondo andavano riferite forme dotate di crani aventi notevole spessore e con bulle timpaniche poste più avanti che nelle balenottere attuali. A differenza di altri cetologi, GUERIN esprime l'opinione che i Misticeti fossili fossero generalmente di corporatura più snella delle corrispondenti forme attuali.

Nel 1875, CAPELLINI ritornò sul problema della balenottera rinvenuta a San Lorenzo in Collina, non modificando, nel complesso, il suo atteggiamento nei riguardi della sistematica affermatasi in quel tempo e continuamente arricchita di distinzioni a vario livello. Nel ridescrivere, con maggiore dovizia di indicazioni, la predetta forma del bolognese, CAPELLINI (1875, p. 11, t. 1) accolse l'inquadramento già proposto da BRANDT su semplici disegni e la definì *Cetotherium* (*Cetotheriophanes?*) *Capellinii* BRANDT. Nello stesso periodo, Van BENEDEEN effettuò un controllo morfologico sui vari esemplari pliocenici conservati nei musei italiani di Milano, Torino, Bologna e Parma, accertando che tutte le forme considerate da BRANDT e da altri studiosi come appartenenti a *taxa* differenti erano, in realtà, da ricondurre ad una unica entità specifica, identificabile nella balenottera del museo di Milano. Van BENEDEEN (1875 c, p. 20) assegnò ai fossili esaminati nei musei italiani la denominazione di *Plesiocetus cortesii*, non approfondendo, però, l'indagine morfologica fino a confrontare a fondo i fossili con gli individui della *B. acutorostrata* attuale. Pur aven-

do fornito una precisa descrizione della specie vivente, questo cetologo lasciò, quindi, una lacuna nella sua numerosa e fondamentale serie di studi sui Misticeti pliocenici.

Nel 1878, A. GAUDRY citò ancora il fossile del museo di Milano in una monografia concernente i mammiferi terziari (1878, pp. 29-40).

Dal 1880 al 1886, ulteriori pubblicazioni di Van BENEDEEN arricchirono di altri interessanti dati le conoscenze sui diversi resti fossili rinvenuti nei dintorni della città di Anversa.

Contemporaneamente all'intensificarsi delle ricerche e degli studi di Van BENEDEEN, in Italia vennero pubblicati importanti lavori su forme rinvenute in terreni pliocenici, ad opera di studiosi quali B. GASTALDI, P. STROBEL, A. PORTIS e F. SACCO.

B. GASTALDI (1863, p. 90), in alcune interessanti memorie, si occupò dei Misticeti del Piemonte ed, in particolare, dello scheletro di una balenottera rinvenuta a Cà-Lunga, presso San Damiano d'Asti. Questo fossile, purtroppo incompleto come molti altri, venne considerato morfologicamente analogo all'esemplare ormai famoso rinvenuto da CORTESI nel 1806.

P. STROBEL (1875, 1881), in due studi approfonditi, revisionò l'inquadramento sistematico di alcuni Misticeti e descrisse minuziosamente le balenottere plioceniche conservate nel museo di Parma. Nel controllare la classificazione delle forme analoghe a quella del Museo di Milano, questo autore ritenne di inserirle in specie diverse, adottando anche egli criteri di valutazione poco oggettivi e dando importanza sistematica a minime differenze morfologiche.

In particolare, STROBEL (1881, p. 9) ascrisse al *Cetotherium Cuvieri* BOITARD resti assimilabili allo scheletro conservato a Milano, anch'esso ritenuto appartenente alla specie predetta. Inoltre, STROBEL definì *Cetotherium Cortesii* DESMOULINS l'esemplare scoperto nel 1816 da CORTESI (1881, pp. 10-11). L'esemplare rinvenuto da CAPELLINI nel 1862 fu, invece, inquadrato come *Cetotherium Capellinii* BRANDT, insieme a quel-

lo scoperto da PODESTA' presso Castellarquato (1881, pp. 11-12).

Altri fossili analoghi provenienti dallo Astigiano e, in particolare, un esemplare di Cortandone, vennero, infine, classificati sotto il nome di *Cetotherium Gastaldii* STROBEL (1881, p. 13). BRANDT, in precedenza, aveva considerato la predetta forma, rinvenuta nel 1862 da GASTALDI, come somigliante alla *B. acutorostrata*.

In Piemonte, A. PORTIS (1885) raccolse in una cospicua monografia tutte le notizie allora esistenti sui resti dei Cetacei raccolti nelle sabbie plioceniche del Bacino astigiano. Nello studio completo di PORTIS non vennero trascurati i Mysticeti e nuove entità sistematiche vennero ad aggiungersi a quelle preesistenti.

PORTIS descrisse pure lo scheletro, incompleto, proveniente dalle sabbie di Cortandone d'Asti e precedentemente denominato *Cetotherium Gastaldii* da STROBEL. In base ai caratteri rilevati, PORTIS (1885, p. 17) inserì questa forma nel genere *Balaenoptera*.

PORTIS diede descrizioni minuziose suddividendo i reperti in varie specie, in base a minime differenze morfologiche. Furono, inoltre, descritti e illustrati resti di scheletri provenienti da Montafia, Bagnasco e Castelnuovo Calcea, tutte località astigiane.

Sono altresì da ricordare, verso la fine dell'ottocento, gli studi di A. DEL PRATO (1898, pp. 127-134), il quale, interessandosi ai Cetacei pliocenici, raccolse ulteriori notizie intorno alle forme paragonabili a quella del museo di Milano, descrivendo, in particolare, un individuo poco sviluppato, che ascrisse al Genere *Burtinopsis*.

F. SACCO, autore di numerose monografie sulla sistematica degli invertebrati fossili, non trascurò di occuparsi dei Cetacei pliocenici, nell'ambito dei propri studi sul Bacino Terziario di Asti. SACCO descrisse anche una nuova forma e la definì *Balaenoptera Cortesii* var. *Portisi*, in base ad un frammento di mandibola che presentava alcuni elementi differenziabili da quelle di altri individui. Il predetto studioso (1890, pp. 1-9), pur con-

tinuando a seguire i concetti sistematici lineari nella valutazione della specie, riconobbe, in accordo con la tesi di Van BENEDEK, che diverse forme plioceniche del Piemonte erano da ricondurre ad una unica specie, da identificare con la *Balaenoptera Cortesii* (DESMOULINS).

R. UGOLINI (1907, p.3), descrisse diversi resti di vertebrati marini del Pliocene di Orciano, attribuendo ancora ad uno di questi fossili la denominazione di *Cetotherium* (*Cetotheriophanes?*) cfr. *Capellini* (BRANDT).

La sistematica dei Cetacei fossili ed, in particolare, dei Mysticeti giunse, così, ad una sempre maggiore complicazione, essenzialmente a causa della utilizzazione di criteri di classificazione soggettivi.

Diversi autori che si occuparono successivamente di Cetacei fossili non si soffermarono più sul problema dei Mysticeti pliocenici se non per citazioni e brevi richiami sulla sistematica determinatasi nell'ottocento.

Più recentemente, R. KELLOGG descrisse ancora nuovi ritrovamenti di balenottere, provenienti per lo più da terreni miocenici americani, mantenendo un criterio di classificazione tipologico e stabilendo nuove entità generiche e specifiche.

Nel corso di studi, proseguiti per un quindicennio, KELLOGG si occupò pure di resti morfologicamente confrontabili con quelli pliocenici rinvenuti in Piemonte, in Emilia e in Toscana. A questo proposito, vennero proposte le specie *Cetotherium furlongi* KELLOGG e *Plesiocetus occidentalis* KELLOGG (1925, pp. 35-56).

Unitamente ad un altro studioso di cetologia, E. L. PACKARD, KELLOGG descrisse una nuova specie miocenica, definita *Cophocetus oregonensis*, di dimensioni non cospicue e morfologicamente anch'essa confrontabile con Mysticeti miocenici e pliocenici dell'Europa (PACKARD & KELLOGG - 1934, pp. 1-62, tt. 1-3). Nel 1934, questo autore estese ancora il già ampio quadro dei Mysticeti fossili, istituendo una ulteriore specie denominata *Cetotherium moreni* (1934, pp. 63-81, tt. 4-7). Pure questa forma miocenica sembra presentare caratteristiche ben confrontabili con

quelle di fossili pliocenici dell'Europa ed, in particolare, risulta simile, anche nelle misure, all'esemplare oggetto del presente lavoro.

R. CABANAS, R. MARTIN e D. JORDANO (1961, pp. 27-48) descrissero un fossile miocenico che riconobbero come *Balaenoptera rostratella* Van BENEDEEN. Questa forma presenta anch'essa analogie con quelle plioceniche, generalmente inserite dalla sistematica precedente nei Generi *Cetotherium* e *Plesiocetus*.

Altri paleontologi, quali L. TREVISAN e P. CUSCANI-POLITI, si occuparono più recentemente di Mysticeti fossili senza, però, studiare forme analoghe a quella in esame.

CUSCANI-POLITI (1961, pp. 14-17), in un lavoro del 1960-61, pose particolare attenzione alla situazione di notevole confusione esistente nella sistematica dei Mysticeti fossili, auspicando un rinnovato interessamento di studiosi che, in base a concetti più moderni e realmente naturalistici, giungano a semplificare e rendere più oggettive le attribuzioni di generi e specie.

#### CONSIDERAZIONI PRELIMINARI SULL'INQUADRAMENTO SISTEMATICO DELLA BALENOTTERA DI VALMONTASCA

Fra i Mysticeti pliocenici conservati nei musei paleontologici, l'esemplare proveniente dalle sabbie di Valmontasca viene ad assumere una apprezzabile rilevanza ai fini sistematici e comparativi. Infatti, questo scheletro si presenta completo in buona parte delle strutture e non dimostra deformazioni notevoli nelle varie ossa, eccettuato un limitato schiacciamento di parti del cranio.

Il fossile di Valmontasca, ora ricostruito e montato in un apposito locale del museo paleontologico torinese, può essere paragonato, per ostensibilità e condizioni generali, all'esemplare che G. CORTESI rinvenne entro sedimenti pliocenici dei pressi di Monte Pulgnasco, nel 1806. In entrambi gli scheletri, vennero recuperati il cranio, molte vertebre, le coste e l'arto destro, quasi completo.

A questo proposito, occorre ricordare che il magnifico esemplare dovuto alle ricerche di CORTESI e conservato per molti anni nel Museo di Storia Naturale di Milano, fu distrutto completamente da un incendio durante il secondo conflitto mondiale. Venne, così, sottratto alla scienza uno dei più preziosi documenti della storia naturale, riferita al Pliocene marino ed ai vertebrati.

Altri fossili di Mysticeti, raccolti in vari musei, non eguagliarono quello di Milano, eccezionalmente ricco di particolari morfologici interessanti.

Il fortunato ritrovamento dell'esemplare di Valmontasca ha permesso di colmare il vuoto lasciato dalla distruzione del fossile di Milano e di predisporre un nuovo positivo materiale di confronto per lo studio dei Mysticeti pliocenici.

Nell'accingermi allo studio dello scheletro di Valmontasca, ritenni opportuno, già in via preliminare, di non attenermi unicamente alla precedente sistematica esistente in Paleontologia ma di tendere ad approfondire, nel modo più ampio possibile, l'indagine morfologica e filetica in rapporto, specialmente, ai Mysticeti attuali.

Con questo riferimento e in base agli elementi rilevati durante i primi raffronti sul piano generale, provvidi ad esaminare ed a controllare quanto potei raccogliere dalla letteratura esistente in merito alla forma vivente nota come *Balaenoptera acutorostrata* LACEPEDE ovvero quale *Balaenoptera rostrata* (FABRICIUS). Questa balenottera, frequentante quasi tutti i mari (le acque periglaciali durante l'estate e quelle delle regioni temperate nei mesi invernali) è, per dimensioni, la più piccola nel Sottordine dei Mysticeti, fra questi vertebrati di mole così cospicua e dal più completo adattamento alla vita marina e oceanica. Infatti, la lunghezza del corpo della *B. acutorostrata* non supera, normalmente, gli otto-nove metri, misurati dall'estremità del muso alla parte mediana della pinna caudale.

Le notizie raccolte sulla morfologia della *B. acutorostrata* confermarono la opportunità di procedere ad una comparazione dell'esemplare fossile con scheletri di questa specie.

L'esame di alcuni esemplari attuali pose subito in rilievo una netta affinità morfologica nei confronti del fossile pliocenico.

Diversi cetologi, quali Van BENEDEN, GERVAIS e CAPELLINI, avevano segnalato nei loro studi che esemplari pliocenici dimostravano alcune affinità con individui della *B. acutorostrata*.

Questi autori non condussero, però, ricerche morfologiche intese ad accertare il grado reale dei legami filettici che si potevano supporre fra balenottere, fossili e attuali, complessivamente simili.

Tenuto conto delle indicazioni ottenute dai primi confronti eseguiti, il programma di studio del fossile di Valmontasca è stato successivamente impostato con i seguenti obiettivi principali:

- approfondimento degli esami morfologici, con la estensione dei raffronti ad altri esemplari pliocenici analoghi a quello di Valmontasca e al maggior numero possibile di esemplari della *B. acutorostrata*;
- sviluppo di una indagine sistematica orientata ad accertare il grado di variabilità morfologica delle popolazioni pliocenica e attuale nonché la acquisizione di dati utili per comprendere il valore della specie, da intendersi nella sua realtà naturale e non come concetto astratto o finalistico.

Con questi presupposti è stato quindi sviluppato il controllo morfologico nelle due direzioni: zoologica e paleontologica.

Al fine di chiarire i rapporti morfologici e filettici tra le forme fossili e quelle attuali, ritengo utile riportare alcune notizie sull'inquadramento nella sistematica e sulla morfologia della *B. acutorostrata* LACEPEDE.

CENNI SISTEMATICI  
SULLA *BALAENOPTERA*  
*ACUTOROSTRATA* LACEPEDE

Al tempo di LINNEO e della sua opera di classificazione zoologica, le notizie intorno alla esistenza, alla morfologia ed alla distribuzione geografica della piccola balenottera a muso appuntito erano molto incomplete. LINNEO non considerò, quindi, questa forma e, in merito, lasciò una lacuna nell'ambito delle sue pur numerose descrizioni di Cetacei.

Nel 1780, O. FABRICIUS individuò e descrisse questo Misticeto, segnalandone le caratteristiche in occasione di uno studio sulla fauna groenlandica. FABRICIUS, in base alle conoscenze sistematiche del tempo, definì tale forma con il nome di *Balaena rostrata*, utilizzando il genere allora comunemente in uso per individuare le vere balene e le forme che oggi vengono inserite nel Genere *Balaenoptera*. FABRICIUS, nello stabilire la denominazione di *B. rostrata*, non considerò che lo stesso nome era già stato assegnato ad altro Misticeto da G. F. MÜLLER, nel 1776.

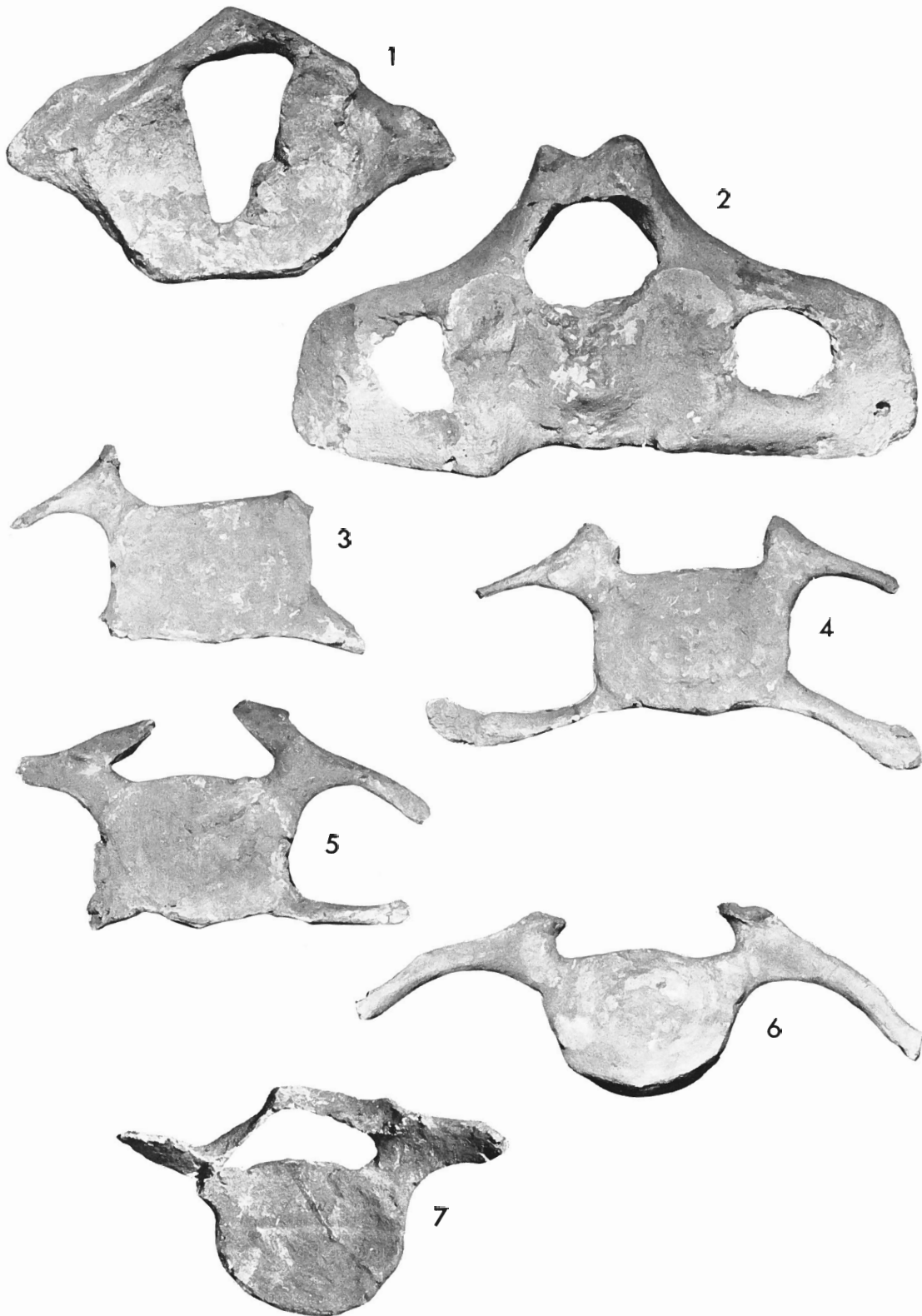
Precedentemente alla determinazione di FABRICIUS, erano stati segnalati, per il Nord-Atlantico europeo, diversi esemplari della balenottera predetta ma gli stessi venivano, per lo più, considerati individui giovani di altre balenottere, quali la *B. musculus*.

Nel 1803, il conte B. G. E. LACEPEDE poté esaminare e descrivere un individuo della forma in argomento, spiaggiato nei

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 3

Vertebre cervicali, viste dal lato craniale.

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





pressi di Cherbourg. LACEPEDE (1804, p. 134), indipendentemente dalla descrizione di FABRICIUS, fornì ulteriori notizie su questo Mysticeto, che definì *Balaenoptera acutorostrata*.

La denominazione di *B. acutorostrata* venne adottata dalla maggioranza dei cetologi che si occuparono, dopo LACEPEDE, della piccola balenottera. Una parte di zoologi continuò, però, ad utilizzare il nome di *B. rostrata*, seguendo la definizione sistematica data da FABRICIUS; altri citarono, invece, questa balenottera con la duplice denominazione di *B. acutorostrata* = *B. rostrata*.

Questa situazione favorì, nel tempo, ulteriori istituzioni di generi e specie.

A questo proposito, sono da ricordare gli studi di D. F. ESCHRICHT che, nel 1849, istituì il Genere *Pterobalaena* per identificare la balenottera rostrata e distinse due varietà della stessa, frequentanti l'Atlantico intorno al Nord-Europa.

C. HOLLBOLL, sempre nel 1849, adottò la denominazione di *Balaena microcephala*. Nel 1866, J. E. GRAY ripropose, invece, la determinazione generica di ESCHRICHT e continuò a riconoscere alcune varietà nell'ambito della specie.

Nella seconda metà dell'ottocento, si venne, però, a stabilizzare l'uso del Genere *Balaenoptera*, posto a distinguere i Mysticeti a fanoni corti dalle vere balene.

Nel 1872, C. M. SCAMMON studiò diversi individui provenienti dal Nord-Pacifico e ritenne di poterli sostanzialmente differenziare da quelli abitanti le acque atlantiche. SCAMMON stabilì, così, una nuova specie per la popolazione del Nord-Pacifico, attribuendole la denominazione di *Balaenoptera davidsoni*. In seguito venne, però, dimostrato che i caratteri posti da SCAMMON a fondamento della nuova specie non rappresentavano che elementi morfologici secondari, valutabili per una attribuzione sottospecifica.

Il grande cetologo P. J. Van BENEDEEN (1880, p. 146), in unione a P. GERVAIS, fornì anch'egli una descrizione molto atten-

ta della *B. acutorostrata*. Altri studi importanti vennero compiuti da: Van BAMBECKE, A. CARTER, A. MACALISTER e W. TURNER.

Nel 1904, uno studio completo di F. W. TRUE (1904, pp. 192-210) chiarì che le precedenti distinzioni, specifiche o al livello di semplice varietà, relative alla popolazione atlantica della *B. acutorostrata* non rappresentavano altro che individui della specie predetta, dimostranti talune variazioni dipendenti dal sesso o dalla normale variabilità intraspecifica. TRUE perfezionò il proprio studio effettuando una cospicua serie di comparazioni e approfondendo l'indagine sulla predetta variabilità a livello intraspecifico.

Circa la popolazione del Nord-Pacifico, come accennato, gli studi più recenti hanno dimostrato che si tratta di forme appartenenti alla stessa specie di quelle atlantiche e da ricondurre, quindi, alla *B. acutorostrata*.

In questo quadro sistematico, la specie comprende due sottospecie, abitanti rispettivamente le acque del Nord-Atlantico e del Nord-Pacifico.

Il punto della situazione è stato fatto da A. C. TOMILIN nel 1967.

TOMILIN (1967, pp. 215-245) si è occupato minuziosamente della *B. acutorostrata* ed ha fornito ulteriori interessanti notizie sulla morfologia di questa specie, ponendo, altresì, in risalto la variabilità di diverse parti dello scheletro a livello individuale (es. ossa del cranio, lo sterno e le vertebre).

Nella trattazione di TOMILIN (1967, pp. 217, 245), le due sottospecie, atlantica e del Pacifico, sono rispettivamente denominate *B. acutorostrata acutorostrata* LACEPEDE (1804) e *B. acutorostrata davidsoni* SCAMMON (1872).

Per quanto concerne la denominazione della specie, come confermato da TRUE (1904, p. 192) e da TOMILIN (1967, p. 215), le regole del C.I.N.Z. sulla priorità indicano che deve essere utilizzata la denominazione di *Balaenoptera acutorostrata*, dovuta a B. G. E. LACEPEDE (1803-4). La determinazione lasciata da FABRICIUS, come accennato, non tenne conto di una pre-



cedente ed eguale definizione specifica, sia pure dedicata ad altro *Misticeto*.

Nel presente lavoro, le citazioni della forma attuale sono, quindi, riferite alla *B. acutorostrata*, pur se talvolta tratte da autori che utilizzarono la denominazione dovuta a FABRICIUS.

Sotto l'aspetto morfologico, la *B. acutorostrata* LACEPEDE presenta le seguenti caratteristiche principali:

- lunghezza: non superiore a 10 m; mediamente, di 7-8 metri per gli individui adulti;
- fanoni: brevi, non più lunghi, in genere, di 35 cm; larghezza circa 5-6 cm;
- cranio: più piccolo, in proporzione relativa e assoluta, di quello delle altre balenottere; non eccedente, in genere, i 2 metri di lunghezza. Rostro triangolare, appuntito, con mascellari convessi e appiattiti, più larghi alla base e al centro che nelle altre balenottere; vomere non allargato nella parte prossimale; casse timpaniche lunghe, mediamente, circa 8-8,5 cm.

Il cranio della sottospecie del Nord-Atlantico si differenzia da quello della forma Nord-pacifica per alcuni caratteri poco importanti ma che i cetologi ritengono stabilizzati e così riassumibili:

- a) rostro relativamente più lungo;
- b) processi fronto-nasali dei mascellari rivolti meno decisamente verso l'interno;
- c) processi orbitali dei mascellari relativamente più accentuati e meno spessi;
- d) margine inferiore del vomere situato meno internamente alla cavità boccale.

— vertebre: la formula vertebrale è ridotta nei confronti di quella delle altre balenottere. La composizione tipica risulta la seguente: 7 cervicali, 11 dorsali, 12 lombari e 18 caudali (totale 48). Si possono verificare differenze individuali nella formula vertebrale per quanto attiene alle vertebre dorsali, lombari e caudali. Il lato basso delle prime 8-12 vertebre caudali porta ossa a forcella (*chevrons*) diminuenti di grandezza dalla seconda verso la coda. Normalmente in numero di 9, i *chevrons* possono, quindi, risultare 8,10 o più.

— coste: normalmente rappresentate da 11 paia ma con possibilità di variazione a 12 paia;

— sterno: formazione di carattere rudimentale, avente forma per lo più cruciata ma soggetto a variabilità individuale notevole, con forme subtriangolari o trilobe, più o meno allungate. La lunghezza antero-posteriore dell'osso non è, di norma, superiore ai 30-35 cm. Lo sterno risulta articolato unicamente con il primo paio di coste, che si allargano nella loro parte distale, contribuendo in modo notevole alla funzione protettiva del torace;

— scapole: dimostranti la forma tipica del genere (molto simili a quelle della *B. musculus*), con dimensioni che non superano, in genere, i 72-75 cm di larghezza e circa 40 cm in altezza. Processi coracoide e acromiale ben sviluppati e vicini;

— ossa degli arti anteriori: relativamente brevi, con omero corto e cubito caratterizzato da un tipico processo olecranico a forma di scure; ossa della mano mediamente allungate.

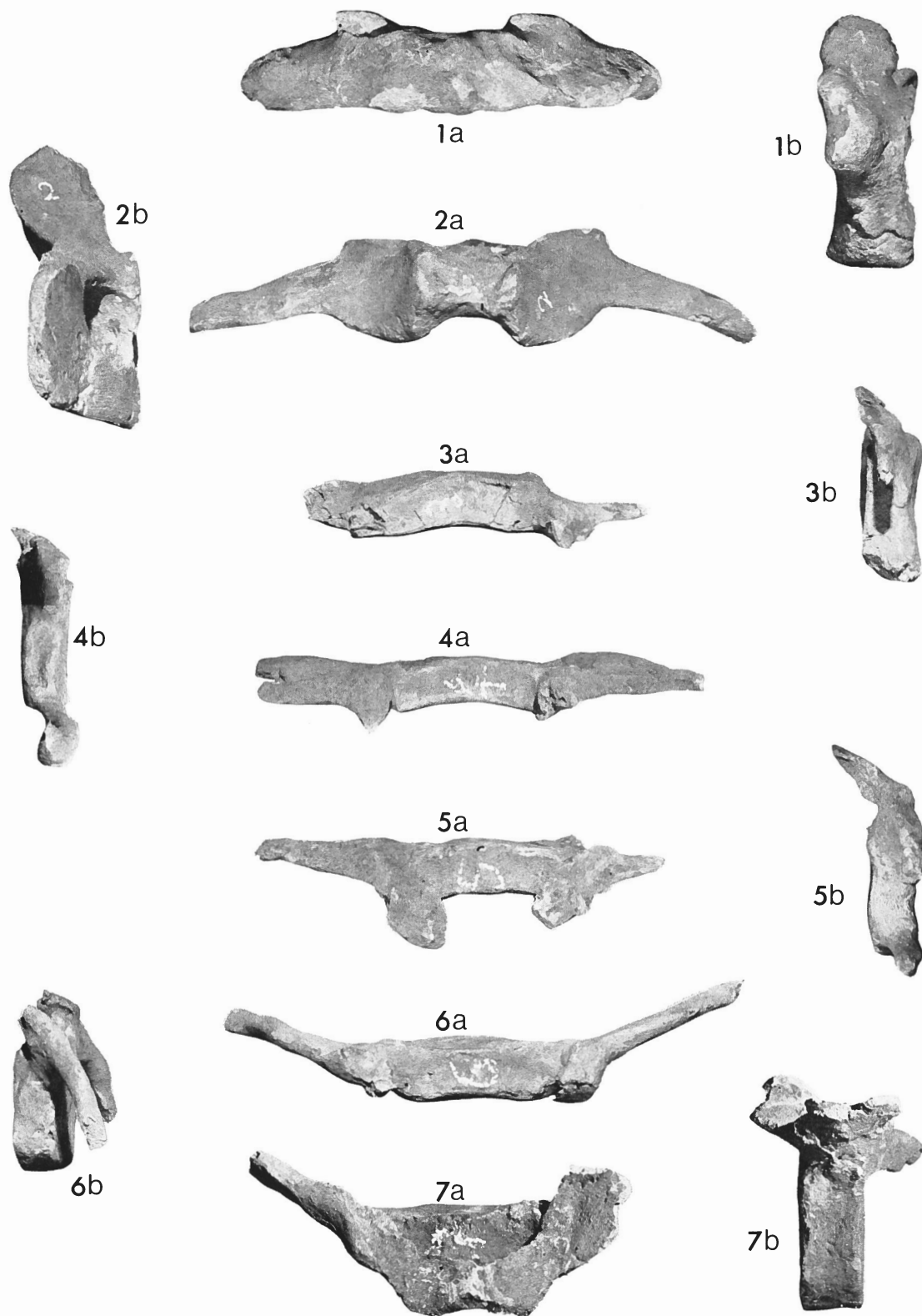
Queste caratteristiche fondamentali differenziano la piccola *B. acutorostrata* dalle

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 4

Vertebre cervicali, viste dal dorso e di profilo (lato destro).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





altre forme nelle dimensioni ma anche in taluni particolari strutturali, come la forma del cranio e del processo olecranico nel cubito.

Le notizie riassuntive dei caratteri morfoosteologici attinenti alla *B. acutorostrata* fanno comprendere il distacco sistematico di questa specie da qualsiasi altra balenottera, ad un grado tale da renderla del tutto inconfondibile, indipendentemente dal dato delle dimensioni.

Per lungo tempo e, particolarmente, nel secolo scorso, si diede notevole importanza, per il riconoscimento specifico, a ossa quali le bulle timpaniche, le mandibole e lo sterno. La successiva raccolta di un numero sempre più cospicuo di esemplari nei vari musei e le maggiori conoscenze servirono a dimostrare, invece, che anche queste parti dello scheletro sono suscettibili di apprezzabili variazioni individuali.

#### DESCRIZIONE MORFOLOGICO-OSTEOLOGICA COMPARATIVA

Nell'intento di definire l'inquadramento sistematico dell'esemplare di Valmontasca ho ritenuto opportuno di procedere, in un primo tempo, al confronto diretto dei dati morfologici rilevati in questo scheletro con quelli di individui della *B. acutorostrata* LACEPEDE attuale, in modo da accertare compiutamente i rapporti strutturali e osteologici delle due forme.

Attuata questa fase ed ottenuto un primo risultato, l'esame è stato esteso e completato considerando la posizione paleontologica del fossile predetto in rapporto ad altre forme plioceniche che presentano, anch'esse, caratteristiche strettamente analoghe e con lo stesso ben correlabili.

Nel procedere alle comparazioni morfologiche fra la balenottera di Valmontasca e le altre, attuali e fossili, sono stati tenuti particolarmente presenti i seguenti criteri,

dimostranti una certa importanza ai fini sistematici:

- a) considerazione della notevole variabilità individuale esistente nell'ambito delle singole specie di Cetacei, in relazione a diverse parti scheletriche nonchè nella stessa composizione della colonna vertebrale (elemento di valutazione rivelatosi determinante nel campo zoologico e applicabile, per analogia, alla ricerca paleontologica);
- b) valore relativo da attribuire alle misure di singole parti scheletriche in occasione di raffronti morfologici per finalità sistematiche (indicazione da porre in relazione alla variabilità intraspecifica);
- c) attenta valutazione della possibile presenza, specialmente negli scheletri fossili appartenenti a grandi vertebrati, di deformazioni parziali o totali, dovute a fenomeni vari. Circa questi ultimi, particolari condizioni di fossilizzazione possono modificare più o meno parzialmente la morfologia originaria (es.: modifiche plastiche e clastiche, conseguenti a fatti fisici relativi alla roccia inglobante). Sono, inoltre, da considerare gli aspetti teratologici, abbastanza frequenti nello scheletro dei vertebrati (ipertelia, artrosi, ecc.);
- d) opportunità di non apportare modificazioni di inquadramento sistematico e, particolarmente, di non proporre distinzioni al livello della specie, in presenza di indicazioni morfologiche non estese a più individui, a popolazioni o, comunque, non controllabili oggettivamente.

In relazione allo schema di ricerca adottato vengono esposti dapprima i dati concernenti le rilevazioni eseguite in rapporto alla *B. acutorostrata* e, successivamente, quelli attinenti alle forme fossili considerate.

#### A) Confronto dei dati morfologici relativi alla balenottera di Valmontasca con quelli della *B. acutorostrata* LACEPEDE.

Lo scheletro della balenottera di Valmontasca, considerato nel suo insieme, ha

dimostrato, come premesso, caratteri morfologici analoghi a quelli della vivente *B. acutorostrata*. La descrizione osteologica del fossile è stata effettuata in raffronto a diversi esemplari della forma attuale ed alla luce delle indicazioni zoologiche più recenti, riferite a questo Mysticeto.

Sono stati considerati in special modo individui della *B. acutorostrata*, esistenti presso i musei di Scienze Naturali di Parigi, Monaco, Bruxelles e Pisa. Di alcuni scheletri sono state rilevate direttamente le caratteristiche e misurate le varie ossa; di altri, grazie alla cortesia delle direzioni dei musei interessati, si sono potuti ottenere dati osteometrici, illustrazioni e ragguagli morfologici. In particolare, lo studio morfologico della *B. acutorostrata*, per l'attuazione dei necessari confronti, è stato eseguito esaminando le ricche collezioni dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Pisa, nel cui museo sono conservati due scheletri completi della specie predetta ed altri tre crani, appartenenti a individui giovani e adulti.

Uno degli esemplari completi, proveniente dalla Norvegia, ha dimostrato caratteri scheletrici, nonchè dimensioni notevolmente simili e chiaramente rapportabili a quelli del fossile esaminato (tav. 18, figg. 1-9).

I dati morfologici, rilevati per l'esemplare di Valmontasca e raffrontati con le notizie relative alla *B. acutorostrata*, vengono ora riassunti e presentati in riferimento alle varie componenti scheletriche. Le indicazioni osteometriche sono, poi, schematizzate e comparate, in particolare, con le misure del predetto esemplare attuale di Pisa, prescelto per un confronto più diretto.

Sotto il profilo sistematico, oltre a quanto assunto personalmente, sono state utilizzate le fondamentali deduzioni provenienti dagli studi di P. J. Van BENEDEN e P. GERVAIS, di W. TURNER, di F. W. TRUE e di

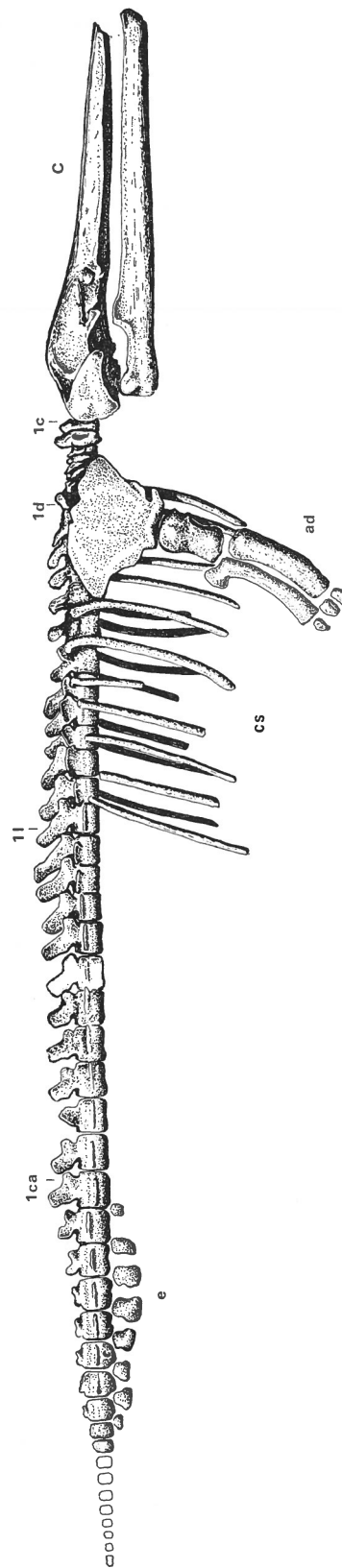


Fig. 4 - Scheletro della balenottera di Valmontasca.

C = cranio; 1c = 1<sup>a</sup> v. cervicale; 1d = 1<sup>a</sup> v. dorsale; 1l = 1<sup>a</sup> v. lombare; 1ca = 1<sup>a</sup> v. caudale; ad = arto destro; cs = coste; e = emapofisi.

A. G. TOMILIN, autori di trattazioni complete sulla *B. acutorostrata* LACEPEDE. Nelle opere dei predetti studiosi sono pure reperibili non pochi dati osteometrici e tabelle comparative, utili a una migliore comprensione dei rapporti filetici fra la forma fossile esaminata e quelle attuali ad essa assimilabili.

1) *Caratteri generali dello scheletro* - (fig. 4; tav. 20, fig.1).

L'intero scheletro della balenottera di Valmontasca misurava circa cm 800 (considerando le mandibole nella loro corretta posizione rispetto allo scheletro nonchè calcolando lo spessore antero-posteriore dei dischi intervertebrali e quello, presunto, delle vertebre caudali distali mancanti). Nelle condizioni di ritrovamento, questo fossile oltrepassava gli otto metri di lunghezza, comprendendosi gli spessori di roccia a sabbia concrezionata che univano diverse vertebre in luogo dei dischi intervertebrali, non conservatisi durante il processo di fossilizzazione.

Si tratta di esemplare adulto, come confermato dalle proporzioni relative degli elementi componenti lo scheletro e dalle seguenti indicazioni morfologiche: completa saldatura di alcune ossa craniali e, in particolare, di quelle nasali; conformazione delle vertebre cervicali e, principalmente, dell'atlante e dell'asse; completo sviluppo delle apofisi vertebrali.

Lo scheletro comprende i seguenti componenti:

- cranio, in buone condizioni generali; completo di splanocranio, neurocranio e mandibole; mancano i giugali; le espansioni laterali dei frontali e i palatini sono parzialmente danneggiati;
- colonna vertebrale, in buone condizioni generali.  
Sono presenti quaranta vertebre (su, presumibilmente, quarantotto); di queste, tre, appartenenti alla regione lombare, risultano più o meno fortemente danneggiate in conseguenza delle prime opera-

zioni di scavo che condussero al ritrovamento del fossile;

- tutte le coste (in numero di 24), incomplete nella parte distale e talune in quella terminale; manca lo sterno;
- arto anteriore destro, in buone condizioni generali, comprendente scapola, omero, radio e ulna; mancano le ossa della mano, eccetto alcune carpali.  
Dell'arto sinistro è stato ritrovato solo l'omero.

Le proporzioni del complesso scheletrico corrispondono a quelle della *B. acutorostrata* e non alle caratteristiche di qualsiasi altra balenottera vivente.

Con questo riferimento e come accennato, lo scheletro attuale, conservato a Pisa con l'indicazione di « Norvegia », fornisce dati complessivi notevolmente simili e consta di una colonna vertebrale composta da 7 vertebre cervicali, 11 dorsali, 12 lombari e 18 caudali (lunghezza dello scheletro: circa cm 820, compreso lo spazio occupato dai dischi intervertebrali).

Alcune indicazioni osteometriche comparative sono raccolte nelle tabelle 1, 2 e 3 (pp. 28, 30, 35).

2) *Cranio* (fig. 5; tav. 2, figg. 1-5).

Il cranio, visto nella sua morfologia complessiva, risulta, anche da un primo esame, analogo a quello della forma vivente e presenta: neurocranio massiccio, subquadrangolare, con ossa ben sviluppate; splanocranio subtriangolare allungato, con rostro appuntito.

Il suo aspetto e le sue proporzioni sono corrispondenti a quanto mediamente riscontrabile nella sottospecie atlantica della *B. acutorostrata* (tav. 17, figg. 1-2; tav. 18, fig. 1).

La misura condilo-premassellare del cranio, ottenibile a seguito del montaggio eseguito, è di circa cm 191.

Questa misura non si discosta apprezzabilmente da quella riscontrata in vari individui della *B. acutorostrata* attuale e, in particolare, da quello della balenottera del museo di Pisa (lunghezza cm 179). A questo

proposito deve essere ricordato che le ossa craniali dell'esemplare fossile di Valmontasca subirono un certo schiacciamento, con alcune deformazioni plastiche sia nel neurocranio che nello splancocranio (tav. 1, figg. 1-2). Inoltre, nell'opera di ripristino e di montaggio dei vari pezzi vennero eseguite diverse saldature.

In considerazione di tali elementi, si può ragionevolmente ritenere che la lunghezza reale del cranio fossile, considerato nel suo corretto assetto e nelle proporzioni originarie, non superasse i 180-185 cm.

Tenuto conto delle indicazioni predette, il cranio, nella sua misura condilo-premascellare, doveva rappresentare circa il 22,7%-23% della lunghezza totale dell'intero scheletro; nell'esemplare di Pisa è stato accertato un dato percentuale del 21,7%.

Con riferimento alle misure riportate, occorre ricordare che il cranio della *B. acutorostrata* è il più piccolo, sia in senso assoluto che relativo, nella famiglia delle balenottere. La sua lunghezza rappresenta, in media, il 20% della lunghezza del corpo, con piccole variazioni, da circa il 18% a circa il 22%. Tale proporzione non si verifica in alcuna altra specie di balenottere (TOMILIN 1967, p. 225).

Il dato percentuale ottenibile per il cranio della balenottera fossile non si discosta, quindi, dai valori normali che si riscontrano nella forma vivente confrontata.

Il neurocranio della balenottera di Valmontasca misura circa cm 57 in lunghezza, dalla regione condilo-occipitale alla sua estremità anteriore, analogamente a quanto si è notato per individui attuali della *B. acutorostrata*. La larghezza massima del neurocranio risulta di cm 102 contro cm 104 rilevati nella balenottera attuale di Pisa.

Il cranio della *B. acutorostrata* non ec-

cede, normalmente, i due metri di lunghezza, con possibilità di modeste variazioni, in genere, per il minore o maggiore sviluppo splancocraniale.

A titolo comparativo si riportano alcune misurazioni del cranio in rapporto alla lunghezza dello scheletro, relative ad esemplari della *B. acutorostrata*, conservati nei musei di Storia Naturale di Parigi e di Bruxelles:

- scheletro completo (museo di Parigi): lunghezza totale cm 840; lunghezza del cranio cm 180; larghezza del cranio cm. 92;
- scheletro completo (museo di Bruxelles): lunghezza totale cm 709; lunghezza del cranio cm 160; larghezza del cranio cm 81;
- scheletro completo (museo di Bruxelles): lunghezza totale cm 735; lunghezza del cranio cm 160; larghezza del cranio cm 80.

Tutti i caratteri generali riscontrati nella conformazione e nelle proporzioni del cranio della balenottera di Valmontasca corrispondono, nel complesso, a quelli tipici, posti in Zoologia a definire la *B. acutorostrata*.

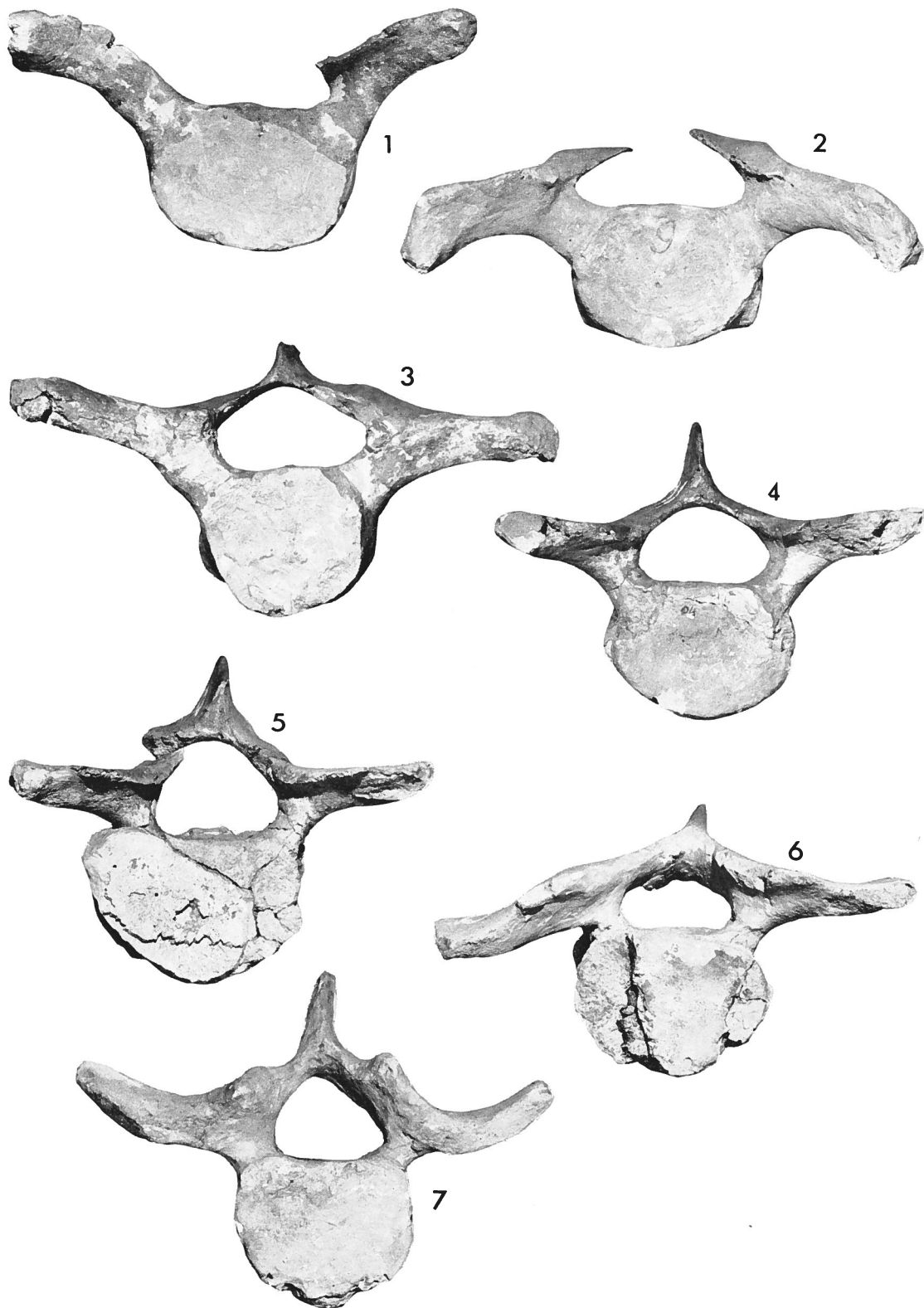
Questa forma attuale è, infatti, l'unica a presentare, fra l'altro, una conformazione decisamente subtriangolare dello splancocranio, tale da meritargli la denominazione comune di balenottera a becco o a « *museau pointu* ».

Le predette analogie, nonostante l'adozione di inquadramenti generici e specifici differenti, erano già state riconosciute da alcuni autori e principalmente da Van BENEDEEN, per forme fossili del Pliocene (Van BENEDEEN 1875 c, p. 4; 1880 c, p. 16; 1882, p. 73).

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 5

Vertebre dorsali, viste dal lato craniale (dalla 1° alla 7°).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA







— *Intermassellari* (fig. 5a; tav. 2, fig. 1).

Di poco incompleti in direzione prossimale, costituiscono la parte più sporgente dello splancnocranio.

Stretti e allungati, divengono appuntiti nella estremità anteriore, formando un vero e proprio rostro. Nella parte posteriore, si distanziano assumendo un profilo incurvato e delimitando la cavità nasale. Posteriormente, con un lato appiattito e poggiato sulla faccia interna dei mascellari, seguono il pro-

filo dei nasali fino ad interessare i frontali. Quivi, si affiancano ai terminali dei mascellari. La lunghezza in linea retta dei premaxillari, nelle condizioni di restauro, è di cm 132 (destra) e di cm 134 (sinistra), rappresentando circa il 70% della lunghezza dell'intero cranio.

La corrispondenza di queste ossa a quelle tipiche della *B. acutorostrata* è completa. Inoltre, nella forma vivente gli intermassellari rappresentano, anch'essi, circa il 60-70% della lunghezza del cranio.

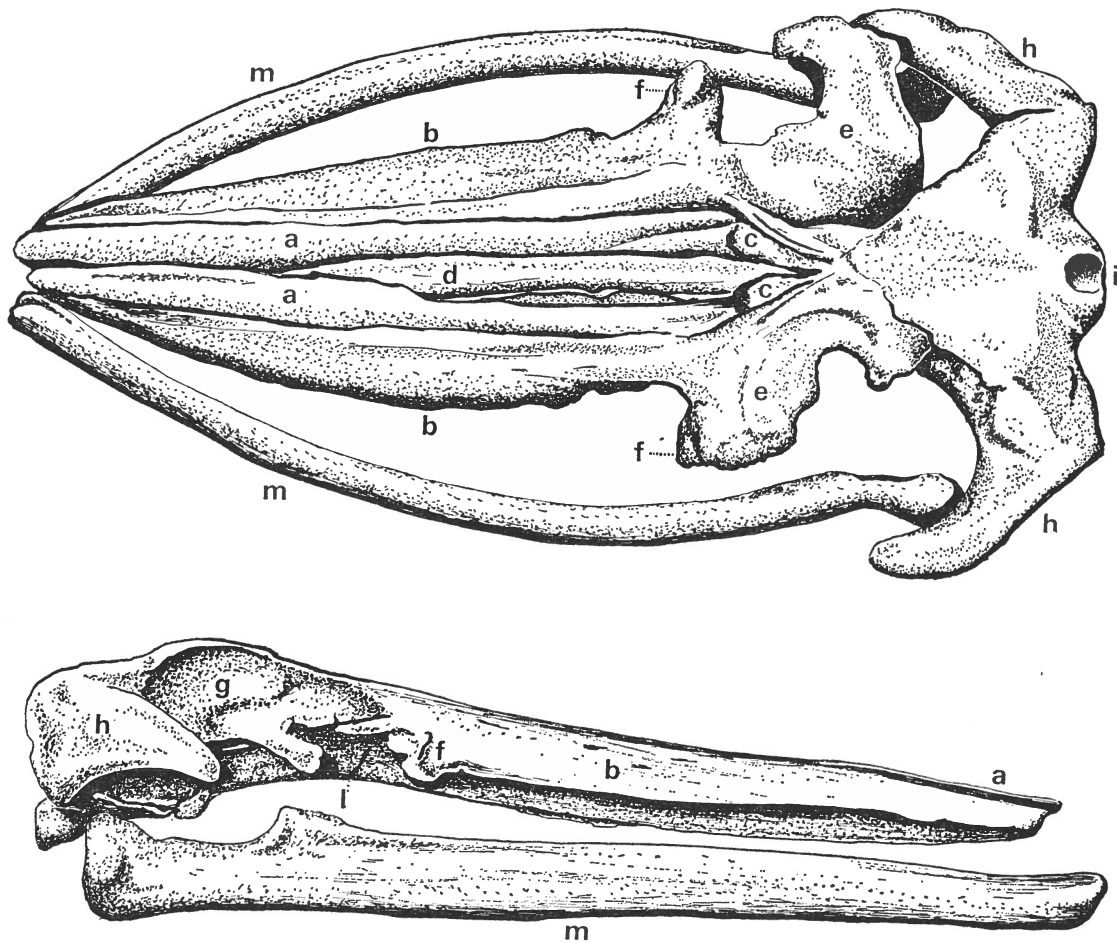


Fig. 5 - Cranio della balenottera di Valmontasca, visto dalla faccia dorsale e di profilo (lato destro).

a = intermassellari; b = mascellari; c = nasali; d = vomere;  
e = frontali (espansioni laterali); f = lacrimali; g = parietali;  
h = temporali; i = occipitale; l = palatino; m = mandibole.

— *Mascellari* (fig. 5b; tav. 2, fig. 1).

Del tutto analoghi a quelli della *B. acutorostrata*, sono conformati in modo da presentare longitudinalmente una decisa angolatura per sostenere il vomere; misurano in lunghezza cm 145 (destro) e cm 146 (sinistro).

Tali misure rappresentano circa il 76% di quella del cranio completo. I mascellari si presentano nella caratteristica forma subtriangolare, risultando allungati e relativamente larghi alla base (circa cm 40 il destro, non misurabile il sinistro) ed al centro (cm 23 il destro e cm 22,5 il sinistro). Il mascellare destro è leggermente incompleto nella sua larghezza al centro dell'osso. Come è noto, una delle peculiarità della specie vivente è costituita da queste ossa quasi triangolari, appiattite e più larghe, nella regione prossimale e nel mezzo, che nelle altre balenottere.

Nel fossile, come nella forma attuale, si notano le apofisi ascendenti ai frontali distalmente allargate, tronche e leggermente oblique rispetto ai nasali.

Anche i processi zigomatici non manifestano difformità da quelli di individui della balenottera vivente confrontata.

Nella faccia superiore, la superficie dei mascellari è diritta, con qualche accenno di convessità in alcuni punti; in quella inferiore, forma una concavità verso la base e termina, nella regione palatale, con due espansioni a cuspidate, analogamente a quanto si constata nella *B. acutorostrata*. I forami per il passaggio dei nervi corrispondono a quelli che si riscontrano negli esemplari attuali; in questi ultimi, tali perforazioni possono presentare, individualmente, differenze nella loro posizione relativa.

In complesso, la morfologia dei mascellari, come per i premascellari, si identifica con quella rilevabile nella sottospecie atlantica della attuale *B. acutorostrata*, presentante un rostro relativamente più lungo.

— *Nasali* (fig. 5c; tav. 2, fig. 1).

Incompleti, si presentano di forma subtriangolare, leggermente convessi, un poco

più stretti verso la estremità prossimale. Distalmente si allargano, troncandosi all'estremità libera. La lunghezza di quanto conservatosi è di cm 14 (destro) e di cm 15 (sinistro). Il foro nasale rappresenta circa l'1,50% della conformazione fronto-nasale.

Tutti i caratteri morfologici e osteometrici corrispondono con esattezza a quelli della *B. acutorostrata*.

Diversi controlli condotti direttamente su esemplari di questa specie hanno posto in risalto la relativa variabilità delle predette ossa, che si presentano più o meno allungate o allargate, differenziandosi a livello individuale. Tali variazioni intraspecifiche si notano, altresì, in illustrazioni di crani della *B. acutorostrata*, allegate alle monografie descrittive più complete (es. TRUE - 1904, t. 22, figg. 1-2).

— *Vomere* (fig. 5d; tav. 2, fig. 1).

Molto più breve degli intermascellari, forma una profonda concavità, che si manifesta più ampia al centro dell'osso. Distalmente incompleto, misura circa cm 70 di lunghezza e cm 8,6 di larghezza massima. Nella parte anteriore tende ad appuntirsi e in quella posteriore si restringe. All'estremità distale è largo cm 4 e alla base cm 5,2.

Quest'ultimo carattere morfologico, dato da una riduzione prossimale delle dimensioni del vomere, è del tutto tipico della *B. acutorostrata* attuale. Infatti, il vomere della forma vivente non si allarga nella regione prossimale e, anzi, può essere più o meno leggermente ristretto, in relazione alla normale variabilità individuale (TOMILIN - 1967, p. 225).

— *Frontali* (fig. 5e; tav. 2, fig. 1).

Essenzialmente di forma subrettangolare e relativamente larghe, queste ossa si estendono lateralmente a costituire la regione orbitale superiore. La espansione laterale destra venne rinvenuta in discrete condizioni di conservazione mentre quella sinistra risulta molto danneggiata e, praticamente, ridotta alla parte prossimale. La espansione laterale destra, robusta e prolungatesi fino a

sfiorare il processo zigomatico del temporale, si manifesta leggermente inclinata verso il basso ed a bordi un po' arrotondati. Inferiormente, forma una concavità per il contenimento del nervo ottico; tale concavità si amplia verso il limite sopraorbitale.

La lunghezza della espansione laterale destra è di cm 420; la larghezza è di circa cm 350 nella estremità distale e di circa cm 340 alla base, dimostrando, come nella corrispondente specie vivente, lievi differenze nella larghezza complessiva.

Nella *B. acutorostrata* attuale si possono rilevare espansioni frontali più o meno allungate lateralmente e volte all'indietro nel senso distale, con bordi anteriori e posteriori diritti o lievemente incurvati. Buona parte di queste variazioni individuali erano sicuramente frequenti anche nelle forme plioceniche, come si constata esaminando, ad esempio, i reperti conservati nei musei italiani.

Talora, nuove specie fossili vennero istituite, da paleontologi dello scorso secolo, anche in considerazione di particolari aspetti delle ossa frontali, presentandosi con bordi più o meno lievemente incurvati.

Nell'esemplare di Valmontasca, le espansioni laterali dei frontali corrispondono bene, nel complesso, alle analoghe strutture che caratterizzano individui della *B. acutorostrata* completamente sviluppati, come quello di Pisa preso a confronto più diretto. Unica particolarità morfologica è dovuta al fatto che, nel fossile, i predetti processi sopraorbitali risultano orientati solo leggermente all'indietro.

— *Lacrimali* (fig. 5f; tav. 2, fig. 1).

Nel lato destro del cranio, l'osso risulta discretamente conservato e si manifesta ben sviluppato. Breve e compresso, si salda al mascellare ed al frontale; presenta il bordo anteriore convesso e porta una piccola protuberanza. La posizione e la morfologia corrispondono a quelle della forma vivente. Il lacrimale sinistro è incompleto e molto danneggiato.

— *Parietali* (fig. 5g; tav. 2, fig. 1).

Pure queste ossa non offrono differenze apprezzabili da quelle della *B. acutorostrata*. Saldate ai temporali ed all'occipitale, determinano cospicue cavità e contribuiscono, con i predetti, alla formazione delle fosse temporali. Con i margini anteriori ricoprono una parte dei frontali.

— *Temporali* (fig. 5h; tav. 2, fig. 1).

Queste ossa, complessivamente robuste e massicce, delimitano, con la loro parte squamosa, la conformazione laterale del neurocranio e formano ampie fosse, rivestendo altresì l'apparato auditivo. Dalle rilevatezze articolari si protendono in avanti i cospicui processi zigomatici. Tali apofisi sono molto evidenti e di forma relativamente allungata. Di sezione subcircolare, si appuntiscono nel senso distale, costituendo parte dell'arco zigomatico.

Gli archi zigomatici non sono completi per la mancanza dei giugali, non ritrovati durante le operazioni di scavo. A questo proposito occorre ricordare che i giugali mancano quasi sempre nei reperti di *Misticeti* fossili, a causa della loro struttura delicata, che li rende fragili e poco conservabili.

Nonostante il processo di schiacciamento subito dal cranio, i processi zigomatici del fossile di Valmontasca risultano in ottime condizioni e non dimostrano deformazioni apprezzabili. Nella estremità distale, abbastanza pronunciata, appaiono arrotondati e appuntiti.

I processi zigomatici sono, comunque, del tutto corrispondenti e correlabili con quelli della *B. acutorostrata*. Unica particolarità morfologica secondaria è data dal predetto relativo allungamento, che rende tali apofisi un poco più pronunciate di quanto si può constatare, mediamente, negli individui attuali.

I periotici, assumono la caratteristica forma avvolgente e sono posti in posizione decisamente ventrale, nella regione posteriore del neurocranio. Ai fini del controllo morfologico è stato possibile staccarli quasi completamente dalla squama.

La corrispondenza dei periotici a quelli della forma vivente risulta completa, sia nelle apofisi anteriore e posteriore che nei particolari morfologici. Sono, altresì, ben correlabili tutte le parti e gli ossicini che si collegano alle casse timpaniche, quali i giunti di attacco alle apofisi, il promontorio, la finestra ovale, la finestra rotonda e le fossette.

— *Casse timpaniche* (tav. 20. figg. 2-15).

Le casse timpaniche costituirono, specialmente nel secolo scorso, uno dei parametri fondamentali per la classificazione delle specie fossili.

In base alle concezioni morfotipologiche, le differenze nella forma e in particolari strutturali, ancorchè minime, servirono a suddividere in molteplici entità sistematiche i vari reperti fossili di *Misticeti*.

In effetti, le casse timpaniche sono molto importanti per la valutazione della specie, essenzialmente per il dato delle dimensioni relative. L'esame di diverse casse timpaniche appartenenti a *Misticeti* attuali, quali la *B. acutorostrata* e la *B. physalus*, ha dimostrato, però, che anche queste ossa sono variabili, entro un certo grado, a livello intraspecifico.

Le variazioni più degne di nota sono quelle relative al maggiore o minore rigonfiamento della lamina, all'arrotondamento più o meno pronunciato, alla spirale più ampia o contenuta, ai margini columellari più o meno abbassati, ai bordi inferiori compresi o allungati.

Le casse timpaniche del fossile manifestano la forma tipica che si riscontra nella *B. acutorostrata*, senza alcuna differenza apprezzabile, sul piano morfologico generale e particolare, dai caratteri rilevabili per la specie predetta.

Le dimensioni corrispondono perfettamente a quelle normali della *B. acutorostrata*; infatti, la bulla destra misura cm 8,5 in lunghezza e quella sinistra cm 9. Le altre proporzioni non offrono difformità da quelle di individui completamente sviluppati della forma attuale. Poichè lo scheletro considerato appartiene ad un individuo adulto, non sussistono dubbi per una chiara correlazione, in base al fatto che le casse timpaniche delle altre balenottere viventi differiscono notevolmente, nelle dimensioni, da quelle della *B. acutorostrata*.

Nella morfologia generale, quindi, le casse timpaniche del fossile si presentano di aspetto tondeggianti, come borse rigonfie, con lamina ben sviluppata e seno ipotimpanico relativamente ampio. In particolare, la cassa destra è di forma un pò più tozza e quella sinistra risulta maggiormente affusolata. Il margine columellare delle bulle si abbassa lievemente, aprendosi all'ingresso della tromba d'eustachio. Alla estremità del lato detto interno, si notano margini longitudinali ben segnati e arrotondati, come in esemplari delle forme attuali.

Esaminando le casse timpaniche nella loro faccia superiore e nel lato esterno, si notano, ben visibili, le pieghe alla base delle quali vanno uniti i martelli. Nella cassa destra è visibile l'estremità distale di tale ossicino (che risulta parzialmente danneggiato), avanti alla piega sopra indicata. Sempre nella cassa destra, sono ancora rilevabili i punti di attacco alle altre parti dell'apparato auditivo, con piccoli frammenti saldati ai predetti (tav. 20, fig. 16).

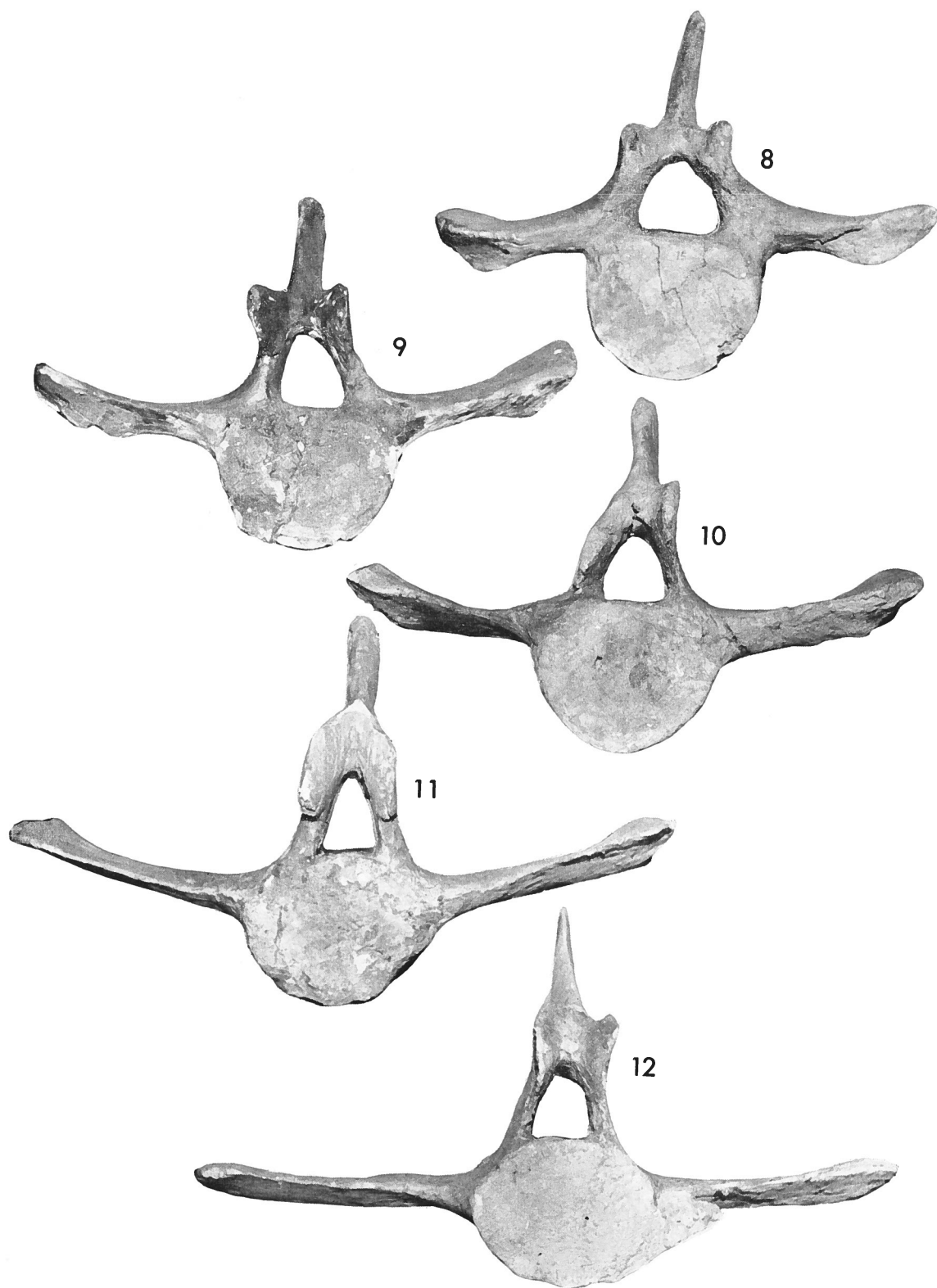
In complesso, le casse timpaniche sono ben conservate e non sembrano aver subito fenomeni di schiacciamento, come invece si rileva abbastanza comunemente nei *Misticeti* fossili.

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 6

Vertebre dorsali, viste dal lato craniale (dalla 8ª alla 12ª).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





Pure nei particolari ossei minori si sono ravvisati caratteri del tutto identici a quelli che si riscontrano nella morfologia dell'apparato auditivo della *B. acutorostrata*.

— *Occipitale* (fig. 5i; tav. 2, fig. 1).

L'occipitale costituisce tutta la parte superiore della volta cranica e si presenta massiccio, particolarmente alla base. La porzione sovraoccipitale è stretta in avanti e si allarga notevolmente nel senso caudale, collegandosi dorsalmente ai parietali. Superiormente, si nota una modica rilevatezza longitudinale che tende a scomparire verso il centro dell'osso. Ai lati di questa rilevatezza si formano due lievi concavità. Lateralmente, l'osso si unisce alla squama dei temporali e, in direzione del foro occipitale, si appiattisce e si deprime. Il basicranio, molto spesso, forma condili articolari rilevati e di dimensioni cospicue, riuniti fra loro.

Il forame occipitale, circondato da questo forte inspessimento articolare, è inclinato leggermente, in modo, però, da formare un apprezzabile angolo con la colonna vertebrale.

Tutti i caratteri strutturali dell'occipitale e la sua morfologia offrono elementi di completa identità con quelli tipici della *B. acutorostrata*. Le principali dimensioni dell'occipitale sono: cm 52 di lunghezza e cm 66 di larghezza.

— *Palatini* (fig. 5l; tav. 17, fig. 6).

Parzialmente danneggiati, si presentano di dimensioni relativamente grandi e fanno presupporre una lunghezza quasi doppia della larghezza.

Il palatino sinistro, che appare in migliori condizioni di conservazione, tende ad allargarsi verso il bordo libero.

Pure i palatini dell'esemplare di Valmontasca dimostrano, quindi, una buona corrispondenza con le ossa analoghe della *B. acutorostrata* (tav. 17, fig. 5).

— *Sfenoide e altre ossa minori del neurocranio*.

Dietro ai palatini sono visibili alcune parti dello sfenoide posteriore, unito al ba-

sioccipitale, nonchè di quello anteriore, saldato all'etmoide. Gli pterigoidei, incompleti, interessano la regione endocraniale prossima alle bulle timpaniche. L'apofisi pterigoidea è abbastanza rilevata ed evidente nonostante manchi la parte terminale.

Sotto il profilo osteometrico e morfologico, queste ossa offrono caratteri coincidenti con quelli direttamente rilevati su vari esemplari della *B. acutorostrata*.

— *Mandibole* (fig. 5m; tav. 2, figg. 2-5).

Notevole importanza sistematica venne attribuita, da diversi cetologi, alle mandibole dei Cetacei ed, in particolare, dei Misticeti. Per quanto concerne i fossili, P. J. Van BENEDEN scrisse che « *un des os les plus importants pour la distinction des genres et des espèces, est la maxillaire inférieure* » (1875c, p. 8).

Indubbiamente, determinati caratteri strutturali stabilizzati e le dimensioni relative delle mandibole permettono di classificare reperti anche incompleti. Occorre, però, tenere conto della non indifferente variabilità intraspecifica che caratterizza proprio le mandibole dei Misticeti e che viene evidenziata da esami comparativi eseguiti su più individui. Nel caso della *B. acutorostrata* attuale, ad esempio, i controlli effettuati su alcuni esemplari hanno fatto rilevare i seguenti elementi di variabilità per le mandibole:

- forma generale diritta oppure più o meno leggermente incurvata nel senso longitudinale-verticale;
- maggiore o minore allungamento relativamente alle altre ossa;
- maggiore o minore curvatura laterale;
- condili poco o molto sviluppati;
- apofisi coronoidi a base allargata o stretta; distalmente più o meno appuntite, ben rilevate o poco evidenti;
- diversa posizione relativa dei fori di passaggio dei nervi;
- porzioni anteriori ad andamento regolare o distalmente ritorte verso l'esterno;
- estremità distali appuntite o a bordo diritto.



Le mandibole del fossile di Valmontasca, lunghe in linea retta cm 195 (la destra) e cm 195,5 (la sinistra), possono essere considerate del tutto regolari, con condilo ben sviluppato e processo coronoide a base allargata. Le loro dimensioni e la morfologia corrispondono molto bene a quelle medie caratterizzanti gli individui adulti della *B. acutorostrata*.

Notevoli affinità, pure nella curvatura orizzontale, si notano raffrontando queste ossa a quelle dell'esemplare « Norvegia », conservato a Pisa.

Sotto il profilo osteometrico, i dati ottenuti dall'esame, effettuato sui singoli componenti dello scheletro cefalico esaminato, hanno posto in rilievo un sia pur limitato

maggior accrescimento delle ossa nel lato sinistro del cranio.

Alcune misurazioni del cranio, rapportate al predetto reperto attuale, sono contenute nella tabella 1.

3) *Colonna vertebrale* (fig. 4; tav. 20, fig. 1).

Come premesso, lo scheletro fossile di Valmontasca è composto da 7 vertebre cervicali, 12 dorsali, 11 lombari (delle quali 3 più o meno fortemente danneggiate) e 10 caudali (su, presumibilmente, 18). Questa formula vertebrale è pienamente correlabile a quanto si constata nella *B. acutorostrata*. La formula normale della balenottera vivente comprende: 7 cervicali, 11 dorsali, 12 lombari e 18 caudali. In questa specie si

TABELLA 1

Misure principali del cranio (in cm)	Balenottera fossile di Valmontasca	Balenottera attuale « Norvegia »
Lunghezza del cranio (condilo-premascellare)	180 c/a.	179
Larghezza del cranio	102	104
Altezza del cranio	60	61
Lunghezza del rostro	119	118
Lunghezza dell'intermascellare	132	127
Larghezza dell'intermascellare a metà	8	7,5
Lunghezza del mascellare	145	145
Larghezza del mascellare alla base	40 c/a.	44
Larghezza del mascellare a metà lunghezza	23	22
Larghezza della espansione frontale alla base	340	342
Larghezza della espansione frontale nella parte distale	350 c/a.	360
Lunghezza del nasale (incompleto nel fossile)	14 c/a.	17
Larghezza del nasale	5	6
Lunghezza del vomere (incompleto nel fossile)	70	110
Larghezza del vomere	8,6	11
Lunghezza della mandibola in linea retta	195	190
Lunghezza della mandibola in linea curva	200	197
Altezza della mandibola al condilo	18	18
Altezza della mandibola al coronoide	20	22
Altezza della mandibola alla estremità distale	12	11
Lunghezza della cassa timpanica	8,5	8,5

manifestano, però, alcune fluttuazioni nella composizione e nel numero delle vertebre, per effetto della cospicua variabilità a livello individuale.

La notevole variabilità intraspecifica che caratterizza i Cetacei si accentua particolarmente in rapporto alla colonna vertebrale ed alle emapofisi delle vertebre caudali. Nel caso della *B. acutorostrata*, si possono registrare individui con vertebre in numero complessivo da 47 fino a 50.

Van BENEDEN e GERVAIS (1880, p. 159) segnarono casi di esemplari con 46 vertebre. Altri autori hanno descritto, più recentemente, individui con rispettivamente 47, 49 e 50 vertebre (TRUE - 1904, p. 201; TOMLIN - 1967, p. 230). Si sono notate vertebre aggiuntive normalmente nella regione lombare (fino a 13) e in quella caudale (fino a 20). Modifiche individuali sono, però, constatabili anche nella regione dorsale. Infatti, il numero delle vertebre può essere di 12 anziché di 11, per la presenza di un paio supplementare di coste.

Sempre a livello individuale, a questo aumento delle dorsali fino a 12 può corrispondere una riduzione a 11 delle lombari. Van BENEDEN e GERVAIS (1880, p. 164), nella loro descrizione della *B. acutorostrata* citarono, ad esempio, un individuo avente 12 paia di coste, esistente nel museo di Bergen. Questi autori (1880, p. 165) segnarono pure, in forma dubitativa, due esemplari con 10 paia di coste, conservati rispettivamente nei musei di Louvain e di Cambridge. Statisticamente, sono però, più frequenti gli individui con 48 vertebre e con la composizione tipica sopra indicata, comportante 7 cervicali, 11 dorsali, 12 lombari e 18 caudali.

La colonna vertebrale della balenottera di Valmontasca corrisponde, quindi, molto bene a quella normale della *B. acutorostrata*, con l'unica variante della presenza di una vertebra dorsale in più e di una vertebra lombare in meno, a causa della esistenza di un paio supplementare di coste.

Oltre alla composizione affine, la colonna vertebrale della forma fossile dimostra, altresì, caratteri morfologici del tutto ana-

loghi a quelli della *B. acutorostrata* e precipuamente rapportabili al citato scheletro di Pisa (tav. 18, figg. 2-9). Circa l'insieme dello scheletro assile, non sussistono dubbi su tali cospicui rapporti di affinità morfologica, anche per il fatto che la formula vertebrale della *B. acutorostrata* è decisamente ridotta e diversa da quella di tutte le altre specie di balenottere, che presentano, altresì, dimensioni dello scheletro notevolmente maggiori.

A migliore dimostrazione, si riportano, in sintesi, le risultanze dell'esame morfologico eseguito. Le misure principali sono indicate nella tabella 2, comprendente pure i dati relativi all'esemplare attuale conservato a Pisa.

— *Vertebre cervicali* (tav. 3, figg. 1-7; tav. 4, figg. 1a-7b).

Tutte le cervicali risultano libere, a differenza di quanto si nota in alcuni individui fossili analoghi e in altri della *B. acutorostrata* vivente, nei quali la terza cervicale risulta saldata con l'epistrofeo.

L'atlante è massiccio, con spina neurale molto breve e rudimentale. Nella faccia anteriore si forma un esteso incavo articolare. I processi trasversali sono robusti e pronunciati; il canale spinale è relativamente ampio. Ai bordi, l'osso presenta uno spessore quasi eguale in ogni sua parte.

L'asse o epistrofeo, ben sviluppato, si estende lateralmente, con le parapofisi riunite a forma di anello osseo. Il processo spinoso dorsale appare, alla base, più spesso di quello dell'atlante, sul quale si eleva. Lo sviluppo dell'asse, con i processi apofisari completamente riuniti, denota lo stato del tutto adulto dell'individuo considerato.

Unitamente a quella dell'atlante, la conformazione dell'asse è chiaramente analoga a quella della corrispondente vertebra della *B. acutorostrata* attuale, alla quale è compiutamente rapportabile pure nelle dimensioni relative. Le successive vertebre 3a, 4a e 5a, incomplete, mostrano archi neurali molto larghi, estremità prossimali dei processi apofisari caratterizzati da eguale sviluppo, con superfici articolari appiattite ed estese lateral-

TABELLA 2 (misure in cm).

N. Vert.	Dimensioni antero-posteriori del corpo vertebrale						Altezza del corpo vertebrale						Larghezza del corpo vertebrale						Larghezza massima del corpo vertebrale con i processi laterali (°)															
	Cervicali		Dorsali		Lombari		Caudali		Cervicali		Dorsali		Lombari		Caudali		Cervicali		Dorsali		Lombari		Caudali											
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B										
1	7,5	6	6,5	6	13,7	16	18,5	20	15	15	10,5	10,3	11,4	13,5	15,6	18,3	20	19	15	13,5	15	16	17,2	17	33,5	34,5	33,2	40	57	—	40			
2	9	4,5	6,5	7,5	15	16	17,5	18,5	10,5	10,5	10,5	10	12	13,5	15,4	18,5	15,2	15	13,5	14,7	14,9	16,4	17,2	18	46	43	36,5	42	56,7	70,5	—	36		
3	4	2,5	7,5	9,5	15	16,5	17	18,5	9,7	10	10	10,5	12,3	13,3	16,8	19	14	15	13,2	15	14,5	16,4	17	18	—	—	39,5	43	55,6	69,5	24,5	35		
4	4	3	8	10	14,5	15,5	16,5	18	10,5	10	9,8	10,5	12,2	13	16	19,5	13,5	11	14,2	15	14,7	16,3	16,2	18,5	35,7	35	32,6	50	55,6	71	23,1	31,5		
5	4,2	3,5	10	11	14	17,5	15,5	17,5	10	10	11,5	11	12,5	13,5	15,2	17,5	14	12,5	13,8	15	14,7	16,5	15,7	17	34	38,5	31,5	55	53,3	68,5	18,3	24		
6	4,5	4	10	12	—	17	14	16,5	10	10	11	10,6	—	14	15,1	16,5	14	11	14,7	15,1	—	17	13,8	15	39,5	35	36	60	—	66,5	—	—		
7	4,6	4,5	10,5	12,2	16	18,5	13,5	15,5	11,6	10,5	11,5	11	—	14,5	14	15,5	14	16	13,5	15,5	—	17	12,9	14	—	40	36,5	61	—	63	—	—	—	
8			11,5	12,9	17	18,5	11,5	12,5			11	11,1	14	14,5	12,7	14			14,7	16	16,7	17,5	12	12,5			40,5	65	—	11	—	—	—	
9			12	13,5	17	18,5	8,5	8			11	11,5	15,1	15,3	11	10,5			15	16,5	16,8	18,3	11,6	12			43	60	—	58	—	—	—	
10			12,5	13,5	17,5	19	6,5	5,5			11,2	11,5	13,2	15,5	9,3	9,5			15,4	16,3	17	18,5	10,8	10			44,5	65	—	54,5	—	—	—	
11			13,5	14	18	20					11,5	12	15,5	14,7		7,5			17,1	16,2	17	18,6					52	70	40,4	46,5				
12					18,5	20							14,7	16		6,5					18	19							35,7	44				
13																5,5																		
14																4,5																		
15																3,5																		
16																2,5																		
17																2																		
18																1,5																		

A = Balenottera fossile di Valmontasca.

B = Balenottera attuale « Norvegia ».

(°) Alcune vertebre dell'individuo fossile sono parzialmente incomplete nella estremità distale dei processi trasversi.

(\*) Per la presenza di una costa aggiuntiva questa vertebra è considerata quale 12<sup>a</sup> dorsale.

mente. Le diapofisi risultano rivolte leggermente all'indietro.

La sesta cervicale offre una conformazione della superficie articolare più tondeggianti e diapofisi allungate, rivolte in avanti; scompaiono le parapofisi.

La settima cervicale, con spina neurale completa, è anch'essa di forma tondeggianti nella parte inferiore ed è dotata di diapofisi di dimensioni superiori a quelle dell'asse, rivolte in avanti verso gli anelli apofisari di tale vertebra.

In complesso, i caratteri morfologici delle vertebre cervicali del fossile sono del tutto corrispondenti a quelle della *B. acutorostrata* e non sussiste alcun elemento, anche secondario, di distinzione.

— *Vertebre dorsali* (tav. 5, figg. 1-7; tav. 6, figg. 8-12; tav. 7, figg. 1a-5b; tav. 8, figg. 6a-9b; tav. 9, figg. 10a-12b).

Le prime tre dorsali presentano processi laterali mediamente sviluppati e ancora rivolti in direzione craniale, con estremità prossimali situate nella parte superiore del lato vertebrale e inclinate trasversalmente. Il canale spinale è ancora decisamente ampio ma tende a restringersi in direzione caudale. Nella 4a e nella 5a vertebra, il punto di attacco dei processi laterali si abbassa e l'inclinazione degli stessi si riduce. Nelle vertebre seguenti, queste apofisi dimostrano un progressivo maggiore sviluppo laterale e si allargano nel senso distale, fino alla dodicesima. Inoltre, si collocano in posizione centrale al lato delle vertebre, assumendo un assetto suborizzontale e perdendo ogni inclinazione trasversale. Nella estremità distale delle ultime 9 dorsali si notano accentuate fossette articolari per il collegamento con le coste. I processi spinosi si sviluppano, anch'essi, gradualmente in direzione caudale e si mantengono ancora poco inclinati, con maggior accentuazione nelle ultime dorsali.

Gli archi neurali si riducono di larghezza mentre tendono ad elevarsi maggiormente. Le metapofisi sono ben sviluppate e pronunciate.

La lunghezza e le dimensioni complessive delle vertebre aumentano verso le lombari; la lunghezza antero-posteriore dell'ultima dorsale è, così, superiore di oltre due volte quella della prima vertebra.

— *Vertebre lombari* (tav. 10, figg. 1a-3b; tav. 11, figg. 4a-7b; tav. 12, figg. 8a-11b; tav. 13, figg. 1-11).

I processi laterali, situati orizzontalmente rispetto al centro vertebrale, assumono nelle prime lombari una tipica forma piatta, allungata, più larga all'estremità distale e con bordi arrotondati.

Questi processi si riducono di lunghezza e si allargano dalla ottava vertebra fino alla undicesima, presentando un aspetto spatoliforme.

I processi spinosi, maggiormente sviluppati di quelli dorsali, si inclinano più marcatamente fino alla 9a e alla 10a; nelle vertebre seguenti l'inclinazione è meno accentuata. Gli archi neurali diminuiscono gradualmente di ampiezza verso le caudali. I processi metapofisari divengono molto evidenti.

Il corpo delle vertebre continua ad aumentare di spessore e di grandezza, raggiungendo le dimensioni più cospicue nell'ultima lombare.

Si nota, altresì, una lieve carenatura inferiore, più accentuata in alcune vertebre ed in altre poco evidente. Le vertebre 5a, 6a, e 7a sono molto danneggiate ma nella 5a e nella 7a i corpi vertebrali sono discretamente conservati, in modo da permettere di apprezzarne gli elementi morfologici fondamentali.

Nel complesso e isolatamente le vertebre lombari sono esattamente correlabili a quelle della *B. acutorostrata*.

— *Vertebre caudali* (tav. 14, figg. 1a-3c; tav. 15, figg. 4a-10c).

Le prime vertebre caudali sono le più lunghe e massicce, con processi spinosi meno rilevati e metapofisi ancora evidenti. Nella 1a e nella 2a vertebra i processi trasversali mantengono essenzialmente la forma di quelli delle ultime lombari, con dimensioni ed

espansione distale minori nella 2a. Nella 3a sono molto corti e nella 4a si riducono ad una cresta orizzontale modicamente rilevata. I processi spinosi di queste vertebre e le relative metapofisi sono più brevi e tendono a ridursi.

La 4a caudale è la prima vertebra con processi laterali perforati (tav. 15, figg. 4a-4c).

Questo dato morfologico, in particolare, corrisponde esattamente a quanto si rileva nello scheletro della citata balenottera attuale, conservata a Pisa (tav. 18, fig. 7).

Altri esemplari della *B. acutorostrata* presentano processi trasversali perforati a cominciare dalla 5a caudale (35a) (Van BENEDEEN & GERVAIS - 1880, p. 163; TRUE - 1904, p. 199).

Il secondo scheletro completo di *B. acutorostrata*, conservato nel museo zoologico di Pisa, manifesta queste prime perforazioni nella 6a vertebra caudale.

Tali diversità, riscontrate negli esemplari attuali considerati, rappresentano, evidentemente, una delle prove della cospicua variabilità intraspecifica rilevabile per la *B. acutorostrata*. La completa corrispondenza del predetto particolare morfologico nell'esemplare detto « Norvegia » e in quello fossile costituisce, comunque, una delle prove più rilevanti della notevole affinità di organizzazione scheletrica che si nota per i due individui, sia in generale che in particolare.

Nella 5a vertebra del fossile, i processi laterali si riducono a una modesta rilevanza, scomparendo del tutto a cominciare dalla 6a caudale.

I processi spinosi, gli archi neurali e le metapofisi vanno gradualmente rimpicciolendo. Nella 9a vertebra (39a), la spina neurale viene sostituita da una sottile concavità longitudinale. Nella 10a, scompare anche questa modica doccia. Pure questi elementi morfologici sono del tutto identici a quanto si constata nella *B. acutorostrata* (Van BENEDEEN & GERVAIS - 1880, p. 163; TRUE - 1904, p. 199).

Come accennato, le dimensioni delle vertebre caudali si mantengono notevoli nelle

prime tre e diminuiscono gradatamente nelle altre, con una più decisa riduzione nella 9a e nella 10a. Dalla 3a, appaiono più alte che lunghe.

Inferiormente alla prima caudale si nota un modesto sviluppo di tubercoli emali posteriori.

Tali tubercoli costituiscono i limiti laterali del solco emale, che nelle vertebre successive diviene più accentuato. Le coppie posteriori di tubercoli emali assumono, quindi, una progressiva maggiore rilevanza dalla 2a caudale mentre le coppie anteriori sono poco visibili e scarsamente sviluppate fino alla 3a vertebra. Nella 6a caudale i tubercoli anteriori e posteriori si uniscono nel senso longitudinale, formando due anelli ossei continui, posti ai lati del solco emale e presentanti perforazioni di aspetto un pò irregolare. Questi due fori permettono il passaggio delle ramificazioni vascolari dell'arteria spinale o caudale, dirette ai forami laterali delle vertebre (tav. 15, figg. 6a-6c). Identica morfologia si constata nella 6a vertebra caudale della già citata balenottera del museo di Pisa (tav. 18, fig. 8).

Nello scheletro di Valmontasca come nella forma attuale, le caudali successive sono perforate, dorsoventralmente, da due condotti o canali verticali, per il passaggio dei vasi sanguigni. Le prime dieci vertebre caudali del fossile, uniche recuperate, dimostrano, quindi, una completa affinità con quelle analoghe della *B. acutorostrata*.

Sotto il profilo sistematico, ogni dubbio è stato risolto dal confronto con il predetto esemplare attuale, recante l'indicazione « Norvegia », nel quale molti particolari strutturali e morfologici individuali si sono rivelati del tutto identici a quanto constatato nella balenottera di Valmontasca.

— *Ossa a forcella* (tav. 14, fig. 4).

Inferiormente alle prime otto caudali sono poste altrettante ossa a forcella o emapofisi, di dimensioni abbastanza cospicue. Il numero di queste ossa corrisponde molto bene a quello che caratterizza individui della forma attuale esaminata.

Normalmente, la *B. acutorostrata* presenta nove ossa a forcella nella regione caudale. Questo numero può però variare, come si è detto, da otto a dodici, in virtù di modificazioni individuali (TRUE - 1904, p. 201; TOMILIN - 1967, p. 230).

La forma delle emapofisi del fossile non si discosta da quella tipica riscontrata nella balenottera vivente (tav. 18, figg. 7-9). Di profilo subrettangolare o arrotondato, le ossa a forcella sono tutte chiaramente biforcute, con saldatura nella parte inferiore, che si assottiglia.

La prima emapofisi è relativamente piccola, la seconda è più lunga e si allarga ventralmente; la terza è ancora ben espansa longitudinalmente e le successive si riducono progressivamente.

In base alla morfologia delle ossa a forcella ritrovate, si può ritenere che il numero delle stesse sia completo, escludendosi, quindi, l'eventualità di un recupero parziale.

4) Coste (tav. 16; figg. s1, d1 - s12, d 12).

Tutte le coste sono presenti nell'esemplare di Valmontasca. Danneggiate nella par-

te distale, in maggioranza conservano quasi integra quella articolare prossimale. Il primo paio è formato da coste relativamente corte, molto robuste, che si appiattiscono e si allargano verso l'estremità anteriore.

A causa dello schiacciamento subito, non è possibile rilevare l'esatta curvatura delle stesse. La struttura e l'assetto denotano che la funzione precipua di queste prime coste era non solo quella di articolarsi allo sterno ma di sostenere, certamente in misura maggiore di quest'ultimo osso, la funzione di protezione anteriore del torace. Eguale caratteristica si riscontra nelle balenottere attuali e, quindi, nella *B. acutorostrata*. Lo sterno, costituito da una formazione ossea rudimentale, è sempre di dimensioni relativamente piccole e di costituzione spesso meno forte di quella delle coste. Nell'esemplare fossile non è stato ritrovato ma in forme plioceniche analoghe si è manifestato corrispondente a quello della piccola balenottera attuale.

Il secondo paio di coste è ancora appiattito e distalmente allargato. Dal terzo paio, questo carattere tende ad attenuarsi e le coste assumono, gradatamente, una forma a sezione trasversale sempre più arrotondata. Le coste delle ultime paia sono, infatti, di forma

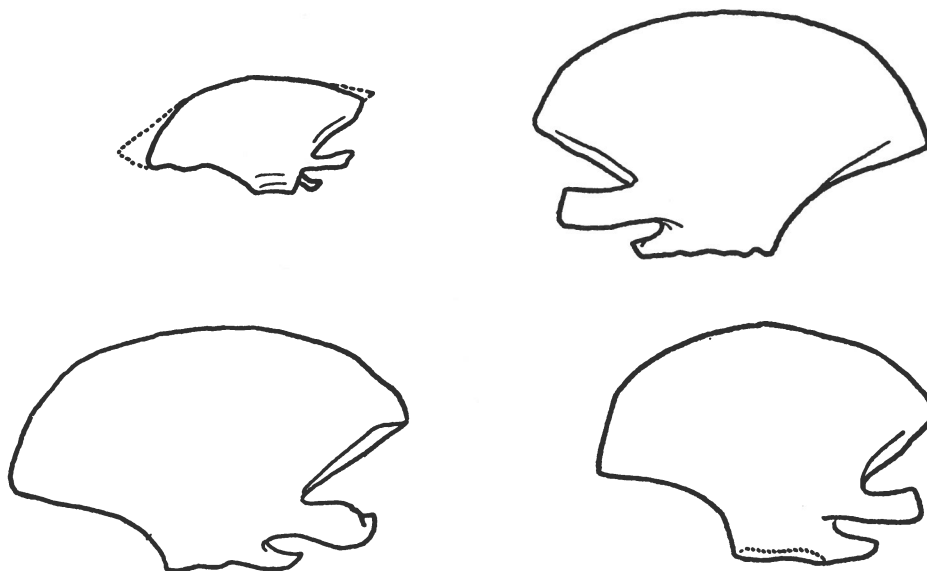


Fig. 6 - Profilo di scapole appartenenti a individui della *B. acutorostrata* attuale (ridis. da TRUE - 1904, p. 208).

assiale ormai completamente tondeggiate mentre risultano longitudinalmente meno curve delle precedenti. Le coste delle prime cinque paia hanno capitelli con tubercolo e collo abbastanza rilevati, in modo da risultare ben evidenti. I capitelli più estesi e cospicui sono quelli che caratterizzano il terzo e il quarto paio. Le altre coste presentano unicamente un piccolo rigonfiamento nella estremità prossimale.

Il numero delle coste del fossile corrisponde, come accennato, a quello di individui della *B. acutorostrata* attuale che, però, comprende una più alta percentuale di esemplari con undici paia di coste. La presenza di capitelli abbastanza accentuati corrisponde pure ad analoghe strutture della forma vivente, che presenta individui con capi articolati delle coste più o meno evidenziati nelle prime cinque-otto paia.

Nel complesso, anche le coste del fossile non dimostrano elementi per poter stabilire una distinzione morfologica apprezzabile nei confronti della forma attuale.

#### 5) *Arti anteriori* (tav. 2, figg. 6-10).

L'arto destro, quasi completo, si presenta del tutto eguale a quelli di scheletri attuali della *B. acutorostrata*. La conformazione della scapola, pur non essendo questa a bordi completamente integri, è compiutamente correlabile a quelle della specie predetta. Molto appiattita ed estesa a forma di ventaglio nella parte superiore, la scapola si restringe fortemente in basso ove, in avanti, si notano le estremità prossimali dei processi acromiale e coracoide.

Questi ultimi, come nella *B. acutorostrata*, sono molto vicini fra loro e divergenti, in modo da assumere uno sviluppo a forcella. La cavità glenoidea è ben segnata e posta in prossimità del coracoide.

La scapola corrisponde, pure nelle misure, alla morfologia tipica della balenottera attuale.

Questo osso, nella *B. acutorostrata*, può assumere forme più o meno allungate e allargate a causa della sua variabilità a livello individuale (figg. 6 e 7).

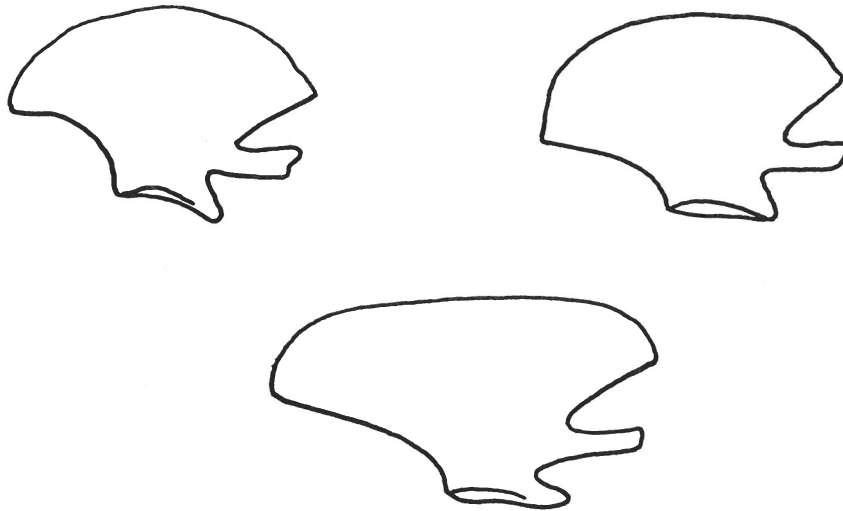
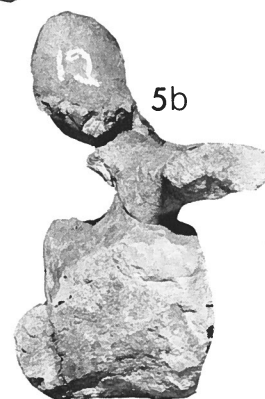
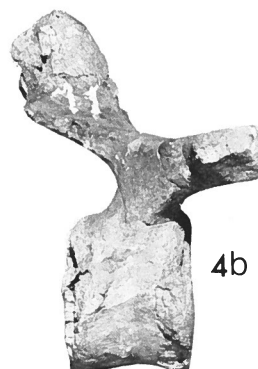
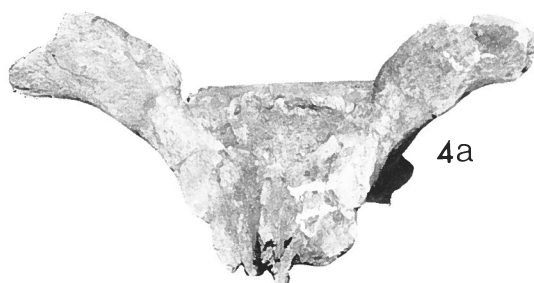
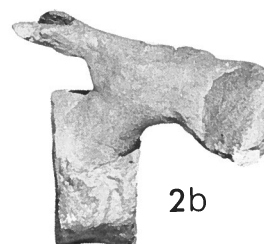
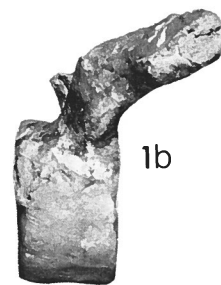


Fig. 7 - Profilo di scapole appartenenti a individui della *B. acutorostrata* attuale (ridis. da TOMILIN - 1967, p. 232).

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 7

Vertebre dorsali, viste dal dorso e di profilo (lato destro) (dalla 1ª alla 5ª).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





L'omero, assai più corto delle altre ossa del braccio, è massiccio, allargato nella parte superiore, ove forma una tuberosità molto evidente. Verso il basso si restringe e, inferiormente, si riallarga di poco per la articolazione con radio e ulna.

L'omero misura cm 29 di altezza e circa cm 14 di larghezza nella parte mediana.

Il radio e l'ulna sono molto più lunghi dell'omero e assumono una forma appiattita, leggermente ricurva. Il radio ha una lunghezza eguale a quella dell'ulna e una larghezza decisamente maggiore.

L'ulna o cubito porta, nel dorso della sua estremità superiore, un processo olecranico dalla tipica forma di scure, del tutto identico a quello che caratterizza la *B. acutorostrata*.

Questo fattore morfologico è fra i più sicuri per stabilire un rapporto di affinità fra la forma fossile e quelle attuali.

Mancano quasi tutte le ossa della mano. Sono unicamente presenti tre carpali, probabilmente il radiale, l'intermedio e l'ulnare.

Dell'arto sinistro è stato ritrovato solo l'omero, non presentante differenziazioni da quello destro.

Le misure principali dell'arto destro del fossile, rapportate a quelle dell'esemplare attuale detto «Norvegia», sono indicate nella tabella 3.

L'esame comparativo effettuato ha confermato appieno la cospicua affinità strutturale e morfologica, sia in generale che in particolare, fra lo scheletro della balenottera di Valmontasca e altri individui attuali, appartenenti alla *B. acutorostrata*.

In occasione dei vari confronti eseguiti, si sono unicamente constatate alcune differenze relative a particolari morfologici non rilevanti. Tali differenze, come si è visto, si riducono a modificazioni di secondaria importanza oppure ad una maggiore frequenza di determinati elementi morfologici non fondamentali.

A conclusione della fase di confronto fra la balenottera di Valmontasca e individui

TABELLA 3

Principali misure dell'arto anteriore destro (in cm)	Balenottera fossile di Valmontasca	Balenottera attuale «Norvegia»
Altezza della scapola	41,5	42,5
Larghezza della scapola (incompleta nel fossile)	63,5	72,5
Lunghezza dell'omero	29	27,5
Larghezza massima dell'omero nella parte prossimale	18	18
Larghezza dell'omero a metà lunghezza	14,1	14
Larghezza massima dell'omero nella parte distale	16	16
Lunghezza del radio	45	47
Larghezza massima del radio nella parte prossimale	9	10
Larghezza del radio a metà lunghezza	11	10
Larghezza del radio nella parte distale	13,5	12
Lunghezza dell'ulna	45	42
Larghezza dell'ulna nella parte prossimale	8	7,5
Larghezza dell'ulna con il processo olecranico	14	14,5
Larghezza dell'ulna a metà lunghezza	7	7
Larghezza dell'ulna nella parte distale	10,5	10
Lunghezza totale dell'arto (escluse le ossa della mano)	160,5	159

della *B. acutorostrata* attuale, si possono così riassumere i fattori che caratterizzano la forma fossile:

- a) condili orbitali dei temporali maggiormente allungati;
- b) espansioni laterali dei frontali poco rivolte all'indietro;
- c) 12 paia di coste in luogo di 11 paia, più frequentemente presenti negli individui della *B. acutorostrata*.

B) *Confronto con altri fossili morfologicamente analoghi e precedentemente attribuiti a generi e specie diversi.*

Accertata la sostanziale identità morfologica fra la balenottera di Valmontasca e quelle attuali classificate nella specie *acutorostrata*, il confronto è stato, quindi, esteso ad altre analoghe forme plioceniche, presentanti caratteri di forte somiglianza con l'individuo fossile predetto ma inquadrato, in sistematica, sotto denominazioni diverse.

Il confronto morfologico è stato condotto mediante rilevazioni dirette, eseguite su un buon numero di reperti conservati in vari musei nonchè con l'ausilio delle descrizioni più documentate.

Ai fini della valutazione sistematica, sono stati considerati, per un esame diretto, gli esemplari maggiormente completi o più noti in Paleontologia, evitando di procedere a raffronti non sicuri con ossa e parti scheletriche isolate.

Con questo riferimento, gli accertamenti morfologici sono stati condotti su esemplari dei musei paleontologici di Bologna, Parma, Pisa, Torino e Bruxelles. Purtroppo, per la nota forma rinvenuta nel 1806 da CORTESI e conservata nel museo di Storia Naturale di Milano fino al 1943, si sono potuti

assumere unicamente i dati risultanti dalle descrizioni e dalle illustrazioni rimaste a documentare tale interessante fossile.

I risultati delle ricognizioni e degli esami morfologici compiuti sono raggruppati a seconda dei musei cui appartennero o appartengono gli individui fossili presi in considerazione.

— *Museo di Milano.*

Lo scheletro, quasi completo, proveniente dalle sabbie argillose plioceniche di Monte Pulgnasco (Prato), costituito, per molto tempo, oggetto di ripetuti studi e di comparazioni con altri fossili, che man mano venivano ad arricchire le collezioni paleontologiche in Italia ed in Europa.

Fra le varie descrizioni pervenute, sono notevoli la prima, fornita da CORTESI (1819, pp. 52-59) e quella di Van BENEDEN (1875c, pp. 1-18), che approfondì l'esame morfologico di questa forma e la confrontò con altri reperti esistenti nei musei italiani.

I riferimenti morfologici, utili per stabilire il grado di affinità fra la balenottera di Valmontasca e l'esemplare di CORTESI, sono, quindi, tratti, per questo lavoro, dagli studi predetti ed, in particolare, da quello di Van BENEDEN, comprendente molte notizie fondamentali e completo sotto ogni aspetto.

Lo scheletro del museo di Milano comprendeva il cranio, molto ben conservato, nonchè lo sterno, numerose vertebre (mancanti alcune caudali distali), tutte le coste (in numero di 24) e l'arto anteriore destro.

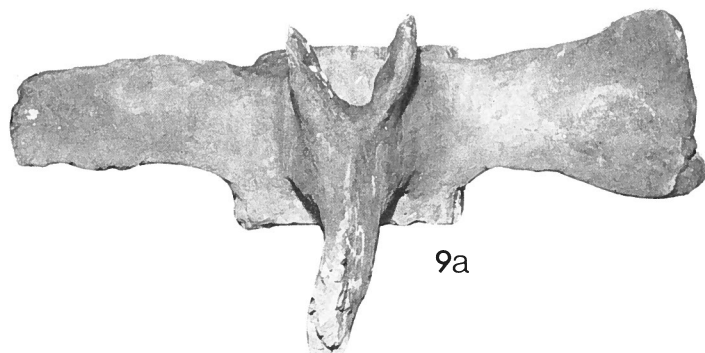
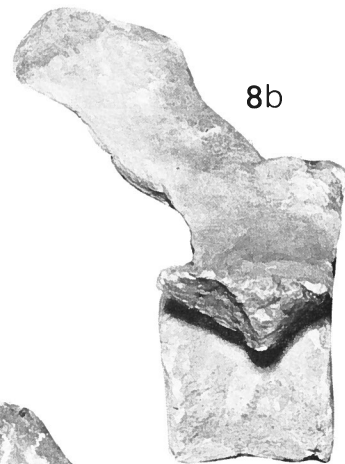
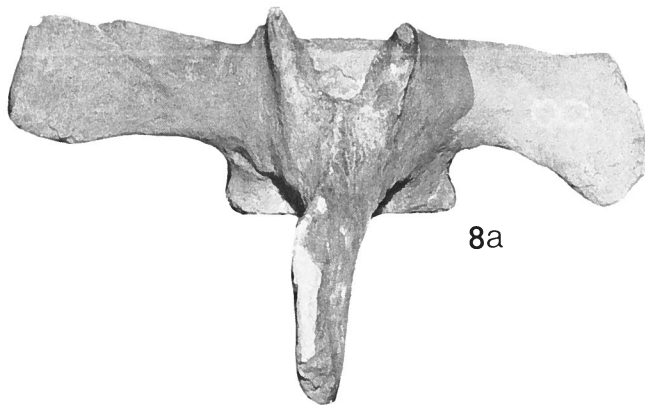
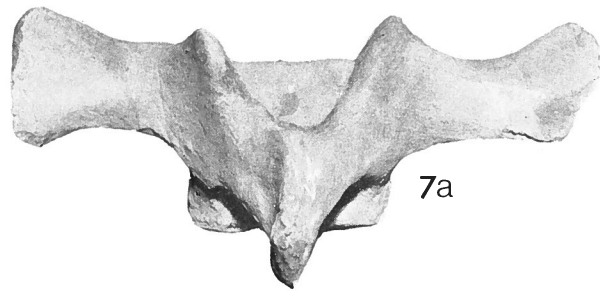
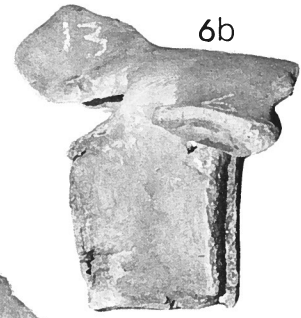
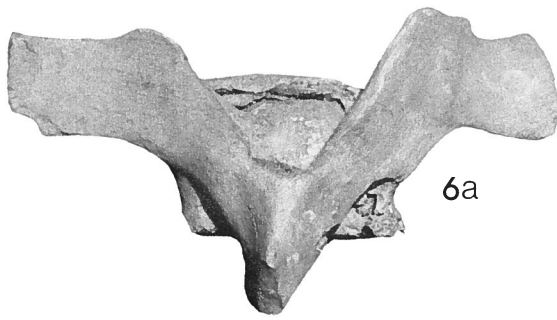
Le illustrazioni lasciate da CORTESI e da Van BENEDEN (che utilizzò fotografie del prof. CORNALLIA) permettono di apprezzare, anche visivamente, i principali caratteri strutturali e morfologici relativi a questo fossile.

---

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 8

Vertebre dorsali, viste dal dorso e di profilo (lato destro) (dalla 6° alla 9°).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





Dall'insieme dei dati rilevati da CORTESI e da Van BENEDEEN, si deduce una completa analogia tra la forma del museo di Milano e quella di Valmontasca, ora conservata a Torino.

Si notano, infatti, i seguenti caratteri morfologici per la forma di CORTESI:

- conformazione del cranio del tutto correlabile a quella dell'esemplare di Torino, con splancocranio allungato, intermassellari di eguale forma e attaccatura, massellari subtriangolari, nasali stretti e troncati nell'estremità distale; espansioni laterali dei frontali non dirette all'indietro, processi laterali dei temporali relativamente allungati, occipitale subtriangolare a base molto allargata e presentante condili articolari pronunciati; ossa endocraniali simili, cassa timpanica a forma arrotondata e dalle dimensioni analoghe a quelle della *B. acutorostrata*; mandibole di conformazione complessiva eguale.
- Colonna vertebrale composta da 41 vertebre, fra le quali Van BENEDEEN riconobbe 7 cervicali e 12 o 13 dorsali. Una attenta considerazione del disegno pubblicato da CORTESI (1819, tav. 3, fig. 1) e il confronto dello stesso con lo scheletro fossile di Valmontasca sembrano porre in evidenza la seguente formula vertebrale: 7 cervicali, 12 dorsali (per la presenza di 12 paia di coste), 11 lombari e 11 caudali su, probabilmente, 18 (così individuabili in base ai processi verticali, a quelli laterali ed alla prima perforazione degli stessi). Comunque, la conformazione delle vertebre appare non dissimile da quella rilevata nel fossile di Valmontasca.
- Arto anteriore destro di struttura e morfologia generale analoghe. Scapola, priva dei processi acromiale e coracoide a causa delle condizioni di ritrovamento e di restaurazione, ben corrispondente a quella dell'esemplare torinese; omero un po' allungato e meno sviluppato lateralmente, in rapporto a radio e ulna; ulna con

processo olecranico dalla tipica forma ascur e corrispondente a quella rilevata nel fossile da confrontare.

La mancanza di segni evidenti dei predetti processi articolari nella scapola, indusse ro C. F. BRANDT (1873) nell'errore di stabilire, per questo particolare, un nuovo sottogenere. Van BENEDEEN (1875c, p. 13) non mancò di far osservare tale discrepanza, fornendo le adeguate spiegazioni.

Sotto il profilo sistematico, Van BENEDEEN definì « *Plesiocetus cortesii* » l'esemplare di Milano, in base alle seguenti ragioni:

- cranio più piccolo che nelle specie viventi (in generale);
- bordi delle espansioni laterali dei frontali ad andamento curvo;
- bordo anteriore dei frontali a curva convessa;
- larghezza delle espansioni laterali dei frontali;
- ossa nasali strette e relativamente allungate;
- passaggio dei nervi ottici nei frontali situati verso il bordo posteriore e non al centro come in balenottere attuali;
- diametro antero-posteriore delle fosse temporali più grande che nelle specie viventi (in generale);
- processi dei temporali diretti maggiormente all'infuori;
- sterno trilobo;
- omero più lungo che nelle balenottere attuali (in generale).

Gli altri elementi morfologici, come, in particolare, la cassa timpanica e l'atlante, vennero per lo più considerati analoghi ai caratteri accertabili per le corrispondenti ossa della *B. acutorostrata* attuale.

In relazione ai confronti eseguiti su diversi individui della specie vivente si può osservare che i caratteri posti da Van BENEDEEN per distinguere la balenottera di Milano sono di valore secondario e precipuamente da riferire alla normale variabilità intraspecifica.

Circa il cranio, i dati corrispondono a quanto accertato per la *B. acutorostrata*, che possiede una testa proporzionalmente più piccola di quella che caratterizza tutte le altre specie di balenottere.

Sono, altresì, da ricondurre a modificazioni individuali o dovute al sesso i caratteri delle maggiori o minori dimensioni relative di alcune ossa, la conformazione dei bordi dei frontali, un certo allungamento dell'omero (nella *B. acutorostrata* questo osso è spesso proporzionalmente più lungo che nelle altre balenottere) e la posizione dei canali di passaggio dei nervi ottici.

Lo sterno, inoltre, corrisponde molto bene ai dati morfologici ricavabili dalla *B. acutorostrata* per questo osso. A questo proposito, può essere affermato che lo sterno dei Mysticeti costituisce un particolare morfologico molto variabile, sia individualmente

che in rapporto al sesso. Nella *B. acutorostrata*, contrariamente a quanto era ritenuto da cetologi dello scorso secolo, lo sterno assume non solo la forma tipica a croce latina ma conformazioni trilobe, subtriangolari, allungate o tozze (figg. 8 e 9; tav. 17, figg. 3, 4a-4b). L'importanza sistematica del predetto osso è, quindi, minima, essendo spesso unicamente utile il dato della dimensione per individuare una specie.

L'allungamento dei condili dei temporali e la loro disposizione un pò all'infuori corrispondono a quanto rilevato nella balenottera di Valmontasca. A questo proposito, si può osservare che tale disposizione corrisponde facilmente ad una certa deformazione subita da questi fossili.

In conclusione, gli elementi di conoscenza tratti dalle descrizioni della forma di CORTESI indicano una chiara corrispondenza

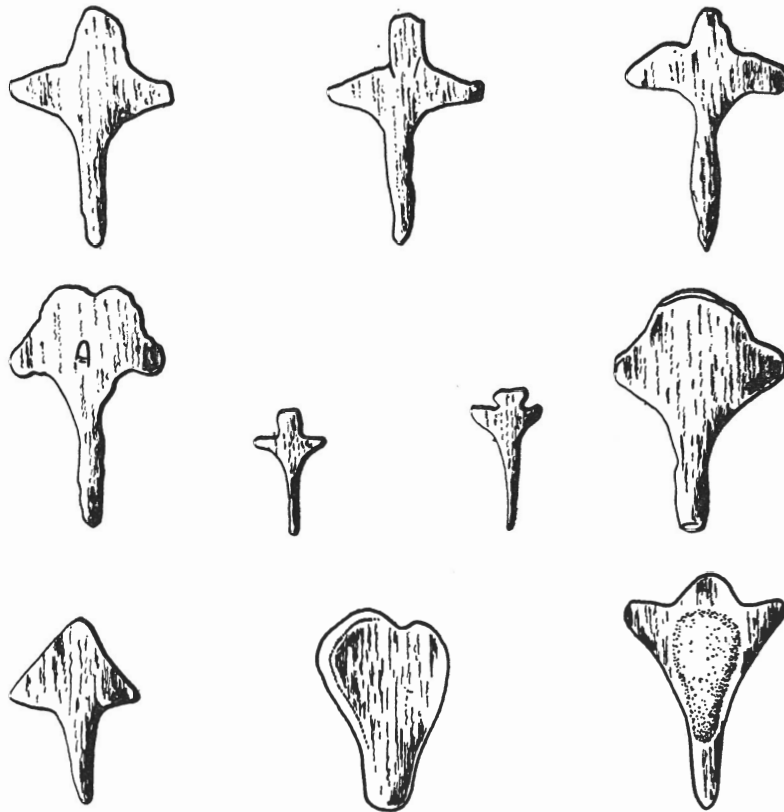


Fig. 8 - Forma dello sterno in individui della *B. acutorostrata* attuale (ridis. da TRUE - 1904, p. 205).

con la morfologia dell'esemplare confrontato. Nessun particolare morfologico ha dimostrato differenze di rilievo sotto l'aspetto dell'inquadratura naturale.

Le strette analogie, risultanti dalla considerazione dei rapporti morfologici fra i due fossili, sono confermate pure dalle analoghe dimensioni e denotano la comune appartenenza ad un unico raggruppamento filético.

I dati raccolti in tal senso assumono importanza pure in rapporto ad altre forme di balenottere plioceniche conservate in musei italiani e che già Van BENEDEN riconobbe come appartenenti alla stessa specie del fossile di Milano.

— *Museo di Bologna*

Oltre ad altri resti, il museo di Bologna possiede nelle sue ricche collezioni lo scheletro scoperto nel 1862 da CAPELLINI e da

questo studioso descritto negli anni 1865 e 1875.

Nella sua prima pubblicazione sulle balenottere fossili del bolognese, CAPELLINI (1865, pp. 11-20) illustrò con dovizia di dati le ossa del predetto fossile, recuperate dopo lunghi scavi nei terreni pliocenici dell'collina di San Lorenzo. Tali resti, faticosamente ricostruiti, comprendevano l'osso occipitale, il mascellare destro, parte del condilo orbitale del temporale destro, un frammento del vomere, le mandibole (incomplete nella parte prossimale), le 7 vertebre cervicali, resti di 6 dorsali, 7 lombari e alcuni frammenti delle coste.

Nel successivo lavoro su questo scheletro, CAPELLINI (1875, pp. 11-18) ridescrisse le varie ossa e assegnò al predetto la denominazione di *Cetotherium* (*Cetotheriophanes?*) *Capellinii*. Alle precedenti notizie vennero aggiunti dati su resti dei tem-

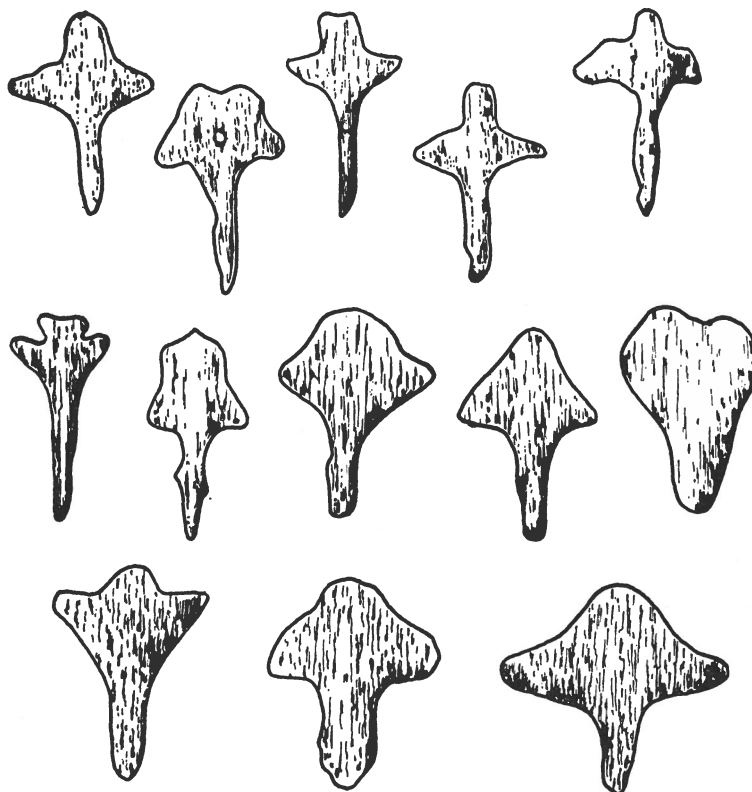


Fig. 9 - Forma dello sterno in individui della *B. acutorostrata* attuale (ridis. da TOMILIN - 1967, p. 231).

porali, dei parietali, dei frontali e dei nasali, estratti dalla roccia che li inglobava negli anni successivi al 1865.

La forma e le dimensioni delle ossa della balenottera di Bologna, a parte i rimaneggiamenti subiti, corrispondono a quanto si osserva nel fossile di Valmontasca.

Circa la lunghezza delle mandibole, incomplete, CAPELLINI indicò la misura di m 2,10 (la destra) e di m 1,95 (la sinistra), supponendo che, intiere, raggiungessero circa m 2,55.

Al riguardo, occorre osservare che ambedue i rami mandibolari descritti erano stati ricostruiti sommariamente, utilizzando numerosi frammenti, in parte raccolti da contadini di San Lorenzo. Appare, quindi, probabile che la ricostruzione non sia stata perfetta nè compiutamente aderente alla conformazione di queste ossa, in particolare per quanto attiene alla posizione del condilo mandibolare e dell'apofisi coronoidale. L'esame diretto e le stesse illustrazioni pubblicate dal predetto autore (1875, t. 1) fanno presupporre che le mandibole, nella realtà, fossero più corte di quanto indicato nella descrizione del fossile.

Inoltre, nella figura dedicata da CAPELLINI alla presentazione del cranio (1875, t. 1), si nota una disposizione orizzontale del mascellare destro e del neurocranio.

Tenendo conto della morfologia delle balenottere viventi e di quelle fossili più complete (anche se hanno subito schiacciamenti) il neurocranio avrebbe dovuto essere riprodotto in posizione maggiormente inclinata all'indietro, con diversa angolazione delle estremità prossimali degli intermascellari e dei nasali a questo saldati. Con tale avvertenza, il mascellare, posto a continuare l'orientamento dei predetti intermascellari e nasali, avrebbe assunto una posizione più coerente, permettendo di disegnare le man-

dibole un po' più indietro, nella giusta posizione articolare.

Anche l'omero, riprodotto con l'insieme dello scheletro ricostruito, appare sproporzionatamente piccolo in rapporto alle dimensioni complessive, indicate nel disegno.

Van BENEDEEN (1875c, pp. 16-18), dopo aver esaminato lo scheletro di Bologna, ne riconobbe l'identità specifica con quello di Milano.

Nel concordare appieno con la tesi di Van BENEDEEN, ritengo che nessuna sostanziale differenza sia rilevabile fra gli scheletri di Bologna e di Valmontasca, entrambi simili a quello di Milano, purtroppo non utilizzabile per confronti diretti.

Recentemente, il museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Bologna ha acquisito un nuovo importante esemplare fossile, per interessamento del prof. VIALLI.

Nel 1964, vennero, infatti, scoperti nella località di Gorgognano, presso Bologna, diversi resti di *Misticeto*, che il prof. VIALLI provvide a far recuperare e trasportare al museo bolognese. I primi accertamenti posero in rilievo che i resti appartengono ad uno scheletro di dimensioni correlabili a quelle delle forme ricordate in questo lavoro. Il fossile di Bologna, estratto dai sedimenti argilloso-sabbiosi del Pliocene medio-superiore, comprende: un mascellare, 2 rami mandibolari, l'arto destro quasi completo, quello sinistro incompleto, una trentina di vertebre, diverse coste e un osso del bacino (quest'ultimo è di notevole interesse perchè molto raramente viene ritrovato nei fossili).

Sotto la direzione del prof. VIALLI, è in corso la fase di ultima preparazione delle varie ossa, delle quali non poche sono ben conservate. Successivamente, il cospicuo reperto verrà descritto e illustrato.

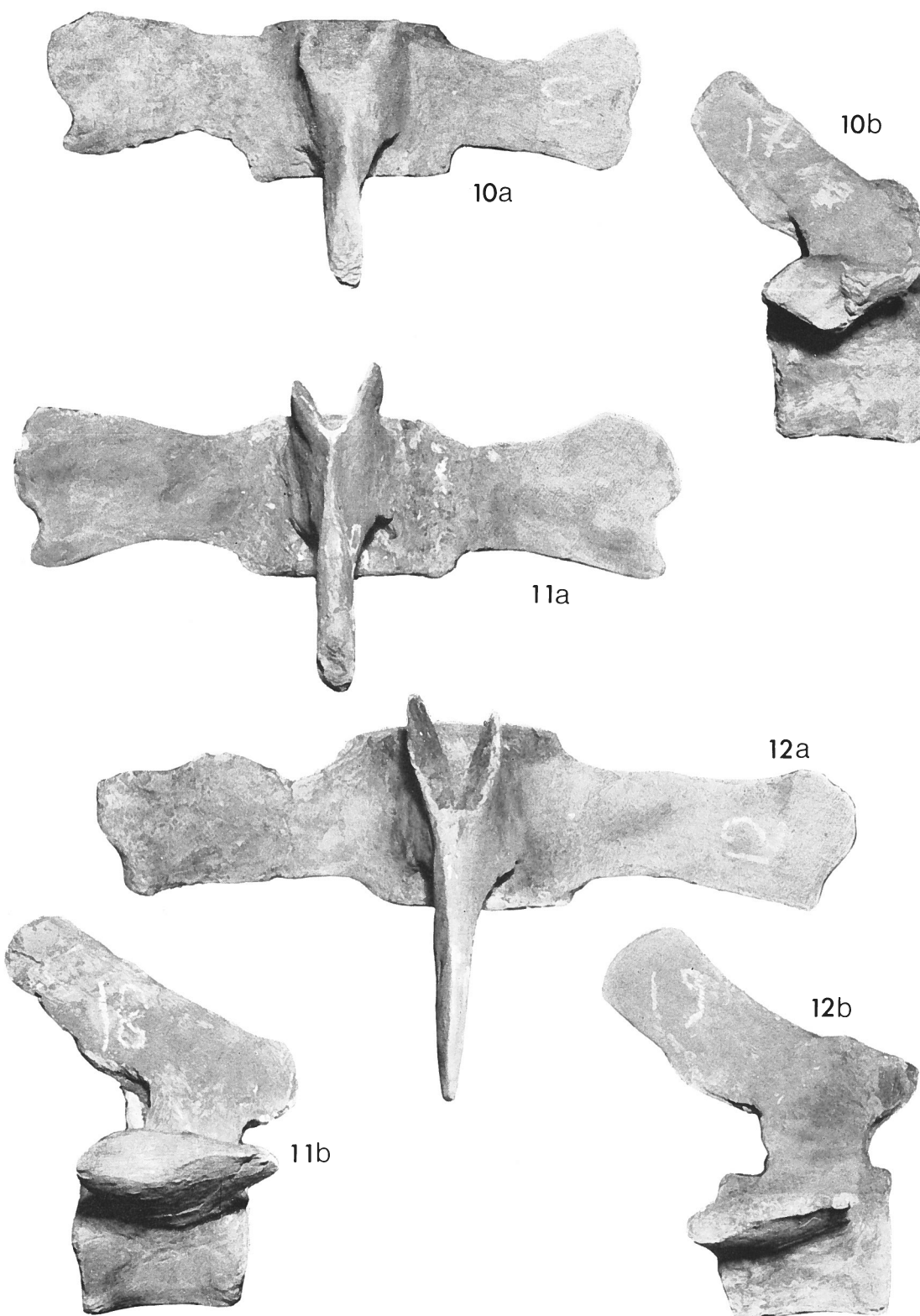
---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 9

Vertebre dorsali, viste dal dorso e di profilo (lato destro) (dalla 10° alla 12°).



P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





## — Museo di Parma

L'Istituto di Geologia e Paleontologia di Parma dispone di una fra le migliori collezioni di Mysticeti fossili esistenti in Italia.

Sono, infatti, conservati in quel museo il secondo scheletro rinvenuto nel 1816 da CORTESI presso il torrente Chiavenna e il magnifico scheletro, quasi completo, scoperto nelle argille sabbiose azzurrine di Castellarquato da G. PODESTA', durante scavi effettuati intorno alla prima metà del secolo scorso. Inoltre, sono presenti importanti resti di un altro Mysticeto, rinvenuto nel 1897 nei pressi di Bacedasco nonchè varie altre ossa, appartenenti a forme diverse da quelle considerate in questo lavoro.

Il secondo scheletro ritrovato e descritto da CORTESI (1819, pp. 61-67) appartiene ad un individuo giovane, non ancora compiutamente sviluppato, rapportabile direttamente ad altro, di analoga età, esistente presso il museo di Torino (forma detta del GASTALDI) e non dissimile dalle balenottere fin qui esaminate.

CORTESI (1819, p. 64, tav. 5, fig. 1), pur non stabilendo una particolare attribuzione specifica, riconobbe che il fossile proveniente dai pressi del torrente Chiavenna era molto simile a quello precedentemente scoperto presso Monte Pulgnasco nel 1806 e lo definì un esemplare in età giovanile.

Nello studio di CORTESI, entrambe le forme vennero, altresì, considerate come probabilmente analoghe alla *B. acutorostrata*. L. A. DESMOULINS e altri autori successivi descrissero il piccolo scheletro conservato a Parma e ritennero di farne una specie a parte, a causa delle limitate dimensioni. Van BENEDEN (1875c, p. 15) chiarì poi ogni dubbio, dimostrando con chiarezza che si tratta di forma del tutto analoga a quella di Milano.

In effetti, un attento controllo morfologico ha confermato che tutti gli elementi strutturali, specialmente del cranio, indicano pure una completa identità con la balenottera descritta da CAPELLINI e, in particolare, con la sopra citata forma del museo torinese.

L'esemplare rinvenuto da PODESTA' è, per morfologia complessiva e per dimensioni, molto facilmente rapportabile alla balenottera di Valmontasca. Alcune fotografie, dovute alla cortesia del dott. PELOSIO, contribuiscono a chiarire le analogie di conformazione (tav. 19, figg. 1-4).

Lo scheletro si presenta, nel complesso, in buone condizioni di conservazione, pur avendo subito un deciso schiacciamento nella parte centrale.

Le ossa del cranio sono ben evidenti nella parte superiore e laterale; il basicranio e le ossa inferiori sono inglobate nella roccia concrezionale indurita, così formatasi a causa di reazioni chimiche avvenute nel terreno del luogo di ritrovamento, probabilmente in seguito a cospicue infiltrazioni di acqua.

La parte dorsale della colonna vertebrale è, anch'essa, parzialmente compresa nella roccia e le vertebre risultano spostate dalla normale posizione. Sono visibili diverse coste, alcune delle quali ottimamente conservate e abbastanza complete. Le rimanenti vertebre, lombari e caudali, sono quasi tutte libere; se ne contano oltre una ventina nella corretta posizione originaria.

In particolare, il cranio risulta ben sviluppato e presenta tutti i caratteri dell'individuo adulto. Di aspetto massiccio, appare in discrete condizioni di conservazione nelle varie componenti. Si notano: intermascellari e vomere del tutto simili a quelli dell'esemplare di Valmontasca, sia nella morfologia che nelle dimensioni. I frontali (danneggiati), i parietali, i temporali e l'occipitale manifestano le stesse caratteristiche del predetto esemplare. Pure nella forma di PODESTA' i condili orbitali dei temporali sono allungati e a sezione subcircolare, come nei corrispondenti fossili di Milano e di Torino.

Questo carattere, ben evidente negli esemplari di Valmontasca e di Milano, assume una certa rilevanza per questa sua relativa frequenza negli esemplari pliocenici, anche se nel già citato fossile di San Lorenzo in Collina (museo di Bologna) il condilo del temporale destro si manifesta più tozzo

e più corto, come frequentemente si nota nella attuale *B. acutorostrata*. Pure le mandibole, che misurano circa m 2 di lunghezza, presentano le stesse caratteristiche apprezzabili nelle altre balenottere esaminate e sono ben rapportabili a quelle della *B. acutorostrata*.

Tutte le proporzioni del cranio e i dati relativi, pubblicati da P. STROBEL nel 1881, si armonizzano con la osteometria dei predetti esemplari.

Coste e vertebre corrispondono altrettanto bene, pur essendo difficile una correlazione esatta di parte delle stesse a causa della posizione irregolare e dell'inglobamento parziale nella roccia. Sei vertebre caudali portano altrettante ossa a forcilla o *chevrons*. Mancano le altre, non recuperate in occasione degli scavi. Anche queste emapofisi corrispondono esattamente a quelle presenti nelle caudali del fossile di Valmontasca. Per quanto concerne gli arti sono conservate le due scapole, più o meno danneggiate, nonchè l'omero destro. La scapola sinistra, in migliori condizioni, appare di conformazione generale simile a quelle già confrontate e, in particolare, manifesta un certo allungamento verticale. Questa particolarità morfologica corrisponde, però, bene ai caratteri rilevabili nella *B. acutorostrata*, come si può dedurre osservando i profili di scapole di tale specie che, come si è detto, è molto variabile in diverse ossa dello scheletro (v. figg. 6 e 7). L'omero destro rassomiglia moltissimo a quello corrispondente della balenottera di Valmontasca e non si discosta dallo stesso pure nelle misure; la sua lunghezza è di circa cm 28.

Nel complesso, un esame dello scheletro di Castellarquato induce a configurare una formula vertebrale non dissimile da quella accertata per il fossile conservato a Torino.

STROBEL (1881, p. 12), in accoglimento delle tesi di BRANDT, definì la forma del museo parmense con la denominazione di *Cetotherium Capellinii* BRANDT.

L'esame morfologico diretto, eseguito in base alle moderne conoscenze sui Mysticeti, ha posto in rilievo che il fossile predetto non presenta caratteri, anche di secondaria importanza, oggettivamente differenziabili da quelli degli altri esemplari citati e, in particolare, da quello di Valmontasca.

I dati raccolti confermano l'opinione di Van BENEDEN, che espresse chiaramente la impossibilità di trovare ragioni a giustificazione di un inquadramento di questo fossile diverso da quello attribuibile alle forme rinvenute e descritte da CORTESI.

L'altro Mysticeto, proveniente da Bacedasco, rappresenta un individuo non completamente sviluppato e risulta anch'esso simile alle forme già esaminate. A. DEL PRATO (1898, pp. 127-134) descrisse questo fossile, composto da alcune ossa del neurocranio (mancano il sovraoccipitale ed i frontali) e dello splancnocranio, quali i mascellari. Il cranio, nel suo complesso, venne considerato simile a quello dell'esemplare di Bologna e la cassa timpanica rinvenuta fu considerata eguale a quella del *Burtinopsis similis*, citato da Van BENEDEN (1882, p. 78) in occasione di una revisione sistematica di faune a Mysticeti dei dintorni di Anversa. In base al fatto che la cassa timpanica predetta si presentava con margine inferiore appiattito, DEL PRATO attribuì, quindi, il fossile al Genere *Burtinopsis* e lo denominò *B. similis*.

A seguito delle rilevazioni effettuate sulla *B. acutorostrata* attuale si è, però, accertato che pure le casse timpaniche variano, individualmente, entro certi limiti.

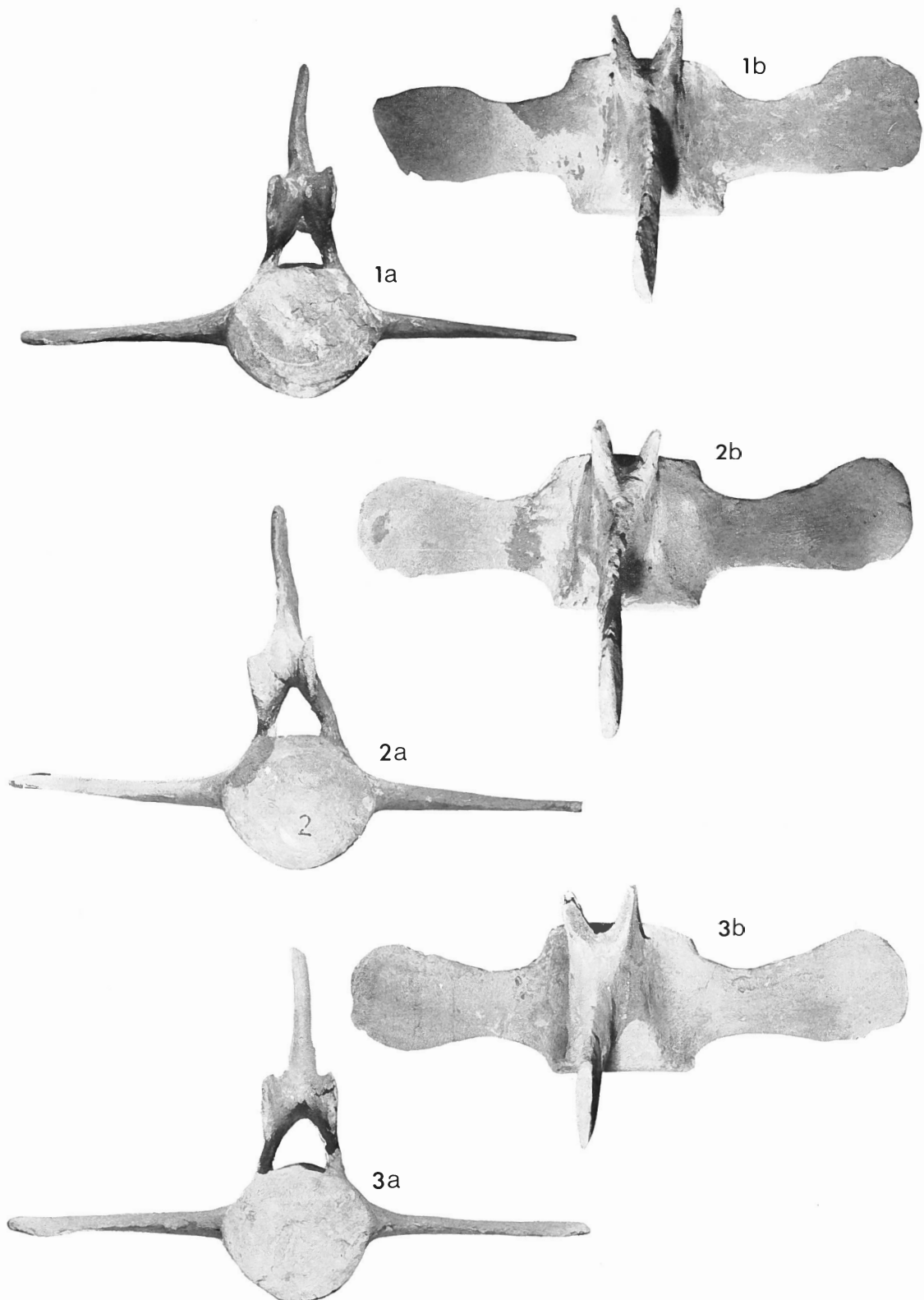
In relazione ad osservazioni eseguite su casse timpaniche di Mysticeti pliocenici si può

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 10

Vertebre lombari, viste dal lato craniale e dal dorso (dalla 1<sup>a</sup> alla 3<sup>a</sup>).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





affermare che l'appiattimento rilevato da DEL PRATO nella bulla dell'esemplare di Bacedasco non rappresenta che una variazione a livello intraspecifico. Comunque, in considerazione che il complesso degli elementi rilevati corrisponde alla morfologia comune ai fossili esaminati ed alla *B. acutorostrata*, si può concludere affermando che anche l'esemplare predetto appartiene alla stessa specie degli altri già esaminati.

— Museo di Pisa.

Le collezioni dell'Istituto di Geologia e Paleontologia comprendono diversi resti di Mysticeti provenienti da terreni pliocenici.

Oltre ad una interessante *Balaenula*, rinvenuta nell'Astigiano e descritta da L. TREVISAN nel 1941, sono conservate ossa di una piccola balenottera e altre di dimensioni maggiori.

Lo scheletro della balenottera è molto incompleto essendo state rinvenute unicamente alcune vertebre e un frammento di ramo mandibolare.

Le vertebre sono fortemente danneggiate e prive di particolari morfologici utili per una determinazione sicura. Il frammento di mandibola, invece, è abbastanza significativo essendo molto arcuato e completo nella parte prossimale, con apofisi coronoide e condilo ben sviluppati.

In base a questi caratteri ed alle dimensioni decisamente piccole delle ossa esaminate, tali resti appartengono ad un individuo molto giovane e, quindi, in condizioni di primo sviluppo.

Considerando le analogie morfologiche tra la mandibola esaminata e quelle di giovani esemplari della *B. acutorostrata* attuale, si può presupporre che la forma di Pisa sia da assimilare alle altre balenottere plioceniche oggetto del presente studio.

— Museo di Torino.

Nell'Istituto di Geologia e Paleontologia di Torino sono numerosi i resti di Odontoceti e di Mysticeti, quasi tutti provenienti dalle sabbie grigio-giallastre del Pliocene

medio-superiore della regione astigiana. Fra i vari reperti, più o meno incompleti, diversi scheletri offrono ossa ben comparabili a quelle dell'esemplare di Valmontasca.

La forma più nota è quella rinvenuta da GASTALDI nell'anno 1862, presso Cortandone d'Asti.

BRANDT, al quale vennero inviati alcuni disegni di questo Mysticeto, ne diede la prima sommaria descrizione nel 1873, riconoscendolo somigliante alla *B. acutorostrata*. BRANDT assegnò al fossile la denominazione di *Cetotherium (Cetotheriophanes?) Cortesii*.

Successivamente, altri autori si occuparono più volte di questo fossile, che si presentava caratteristico per le piccole dimensioni. Van BENEDEEN (1875c, p. 15) ne fece cenno in occasione della sua descrizione del Mysticeto di Milano, ponendo in risalto la forte curvatura delle mandibole che lo caratterizzava. STROBEL (1881, p. 13) considerò questo carattere morfologico e, pur confermando la attribuzione generica dovuta al BRANDT, affermò che la curvatura accentuata delle mandibole avvicinava la forma predetta ad esemplari del Genere *Megaptera*.

PORTIS (1885, p. 17, t. 1) ridescrisse questo esemplare con l'aggiunta di molti particolari e lo inserì nel Genere *Balaenoptera*.

L'esame diretto del fossile (comprendente il cranio quasi completo, alcune vertebre e parte dell'arto destro) ha posto in evidenza la sua sicura e completa identità morfologica con il più grande esemplare di Valmontasca.

Ogni dubbio è scomparso dopo aver esaminato un cranio di giovane *B. acutorostrata* attuale, conservato nel museo di Zoologia di Pisa. Tutti i caratteri del cranio di questa forma si adeguano perfettamente alla morfologia del fossile di Cortandone e di quello, già citato, rinvenuto da CORTESI nel 1816 e conservato a Parma. Pure le mandibole offrono la stessa curvatura piuttosto accentuata. A questo proposito, deve essere ricordato che cranio tozzo e relativamente breve nonchè mandibole molto arcuate sono caratteri giovanili della *B. acutorostrata*.

Il fossile di Cortandone rappresenta, in effetti, un individuo giovane e ancora in fase di sviluppo.

Altre ossa isolate e parti di scheletri vennero attribuiti da PORTIS (1885, pp. 39-41) alla *Balaenoptera Gastaldii*. Tutti questi resti, che si presentano per lo più molto danneggiati, non offrono alcun elemento per essere distinti dalla *B. acutorostrata* mentre appaiono, invece, perfettamente correlabili con individui giovani di questa specie.

Altro Mysticeto noto per il museo di Torino è quello rinvenuto ancora da GASTALDI, nel 1874, presso Montafia d'Asti.

Si tratta di uno scheletro di individuo adulto, con cranio quasi completo e colonna vertebrale formata da 7 vertebre cervicali, 10 delle dorsali e 11 lombari; vi sono, inoltre, frammenti di coste, la scapola destra e alcune ossa delle dita. PORTIS (1885, p. 42) diede una minuziosa descrizione di questo importante fossile, definendolo *Balaenoptera (Plesiocetus) Cortesii* (DESM.).

Circa il cranio del Mysticeto di Montafia, PORTIS affermò che era lungo m 2,25. Anche in questo caso, le ossa splancnocraniali, a parte un certo schiacciamento, non vennero considerate nella loro posizione originaria e furono misurate ponendole semplicemente in linea retta davanti al neurocranio, anch'esso mantenuto non inclinato come nella realtà.

La lunghezza di questo cranio in posizione corretta misura, quindi, circa due metri, con mandibole lunghe m 2,10.

In base alle proporzioni dimostrate, il fossile predetto rappresenta un individuo

molto sviluppato, con caratteri delle varie ossa simili a quelle della balenottera di Valmontasca e della *B. acutorostrata*.

Infatti, la forma del neurocranio e dello splancnocranio presenta tutti i caratteri di individui della specie vivente. L'unica differenziazione morfologica apprezzabile è costituita dai condili orbitali dei temporali, che si rivelano abbastanza allungati e a sezione subcircolare, come nella maggioranza degli altri esemplari fossili dei musei italiani. La cassa timpanica sinistra, danneggiata, non si discosta da quelle di individui attuali della *B. acutorostrata*. I mascellari sono subtriangolari e appuntiti, accentuatamente piegati nel senso longitudinale per accogliere il vomere. Le mandibole sono del tutto simili a quelle dell'esemplare di Valmontasca, con apofisi coronoidi ben rilevate.

Vertebre, coste e scapola non differiscono, anch'esse, da quelle della *B. acutorostrata*.

L'esame morfologico e la stessa descrizione di PORTIS pongono in risalto le analogie strutturali e di forma con le balenottere fossili e attuali fin qui esaminate.

Nel 1875, Van BENEDEEN aveva riconosciuto anche per questa forma come per le altre simili dei musei italiani, la completa identità morfologica con il fossile di Milano. Inoltre, proprio in relazione a questo scheletro proveniente da Montafia, Van BENEDEEN (1875c, p. 16) scrisse che si notavano analogie con caratteri della *B. acutorostrata*.

Un altro esemplare pliocenico, proveniente da Bagnasco e descritto da PORTIS con la consueta ricchezza di particolari, appartiene allo stesso inquadramento della ba-

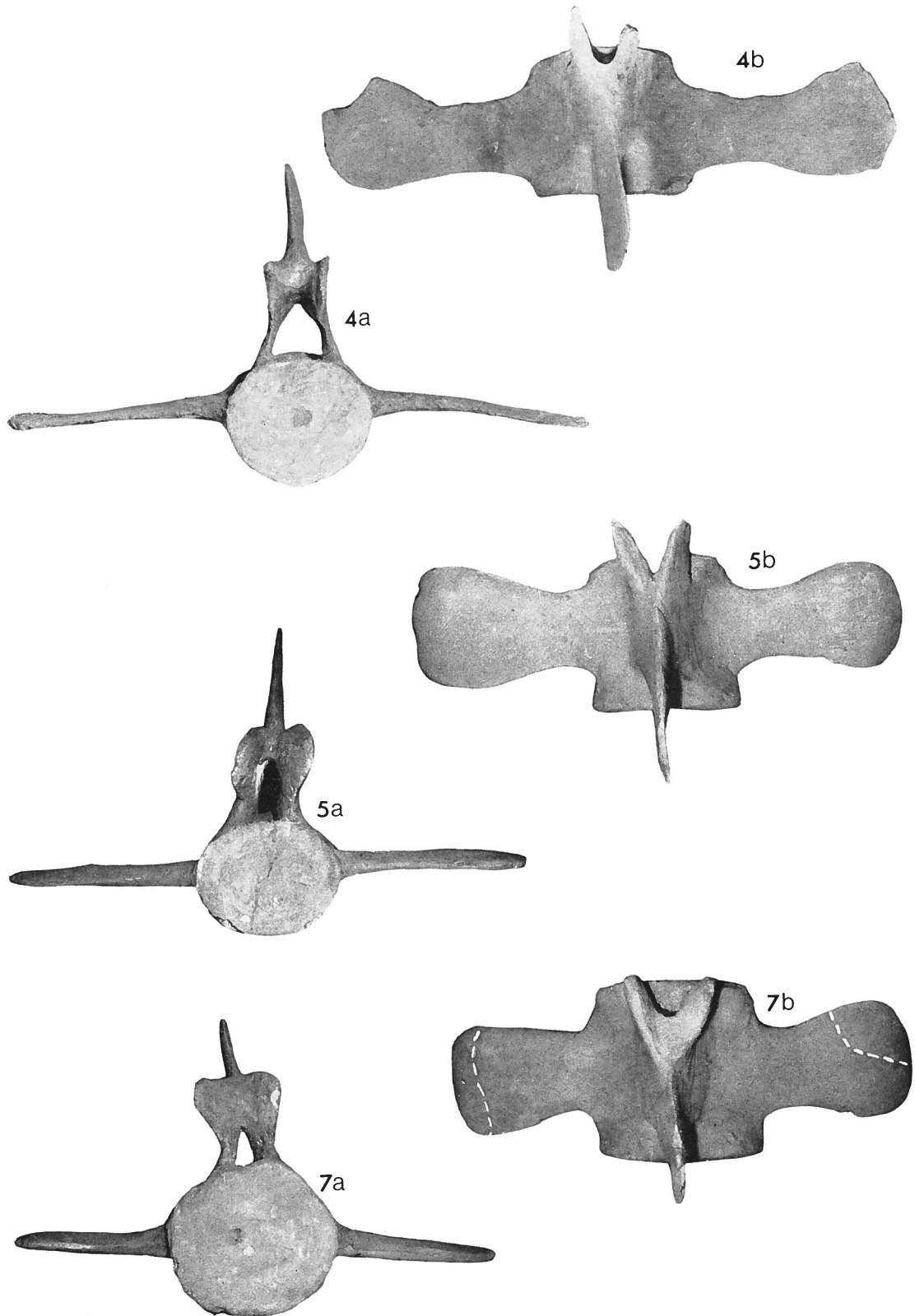
#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 11

Vertebre lombari, viste dal lato craniale e dal dorso (dalla 4ª alla 7ª; manca la 6ª, non riprodotta perchè troppo danneggiata) (\*).

(\*) Nella settima vertebra (fig. 7b), la parte esterna al tratteggio è stata ricostruita con frammenti dei processi laterali.



P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





lenottera di Valmontasca, in base ai caratteri rilevabili nei frammenti di cranio, nelle vertebre dorsali e nelle coste recuperate.

Analoghe considerazioni sono da formulare per altri resti di balenottere plioceniche, provenienti da località intorno a San Damiano d'Asti e Castelnuovo Calcea. Questi ultimi fossili, molto incompleti, rivestono però, una importanza sistematica di grado minore.

Diversi resti di Mysticeti, assimilabili a quelli esaminati, sono conservati in altri musei italiani, fra i quali quello di Napoli.

In particolare, presso l'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Napoli esistono alcune ossa di balenottera, che CAPELLINI (1877b, p. 5) descrisse sotto il nome di *Heterocetus Guiscardii*. I pochi resti di questa forma comprendono una cassa timpanica abbastanza ben conservata, con parti delle apofisi anteriore e posteriore nonché frammenti di ossicini dell'udito; parte dei mascellari e delle mandibole (di queste, la destra venne recuperata quasi completa); alcune vertebre cervicali molto danneggiate e varie coste.

CAPELLINI riconobbe, per questi resti, alcune affinità morfologiche con i caratteri della *B. acutorostrata* attuale. Si tratta, in effetti, di scheletro appartenente ad un individuo giovane, simile ad altre piccole balenottere fossili, da ascrivere allo stesso inquadramento della forma di Valmontasca.

Non vi sono, però, sufficienti elementi per una valutazione morfologica soddisfacente. Le dimensioni della cassa timpanica, in discreto stato, denotano uno sviluppo completo, fatto del tutto normale nella *B. acutorostrata* vivente, che sviluppa completamente l'apparato auditivo solitamente entro i due anni di età, prima di raggiungere lo stato adulto.

Altri frammenti, attribuiti da CAPELLINI al *Plesiocetus Garopii* Van BENEDEN, non offrono particolari elementi di valutazione sistematica.

Oltre ai citati Mysticeti dei terreni italiani, diversi scheletri conservati in musei europei sono egualmente assimilabili alla balenottera di Valmontasca e, quindi, alla *B. acutorostrata*.

Molto notevoli, fra le altre, sono le collezioni raccolte nei musei belgi e, particolarmente, in quello di Bruxelles, ove sono riuniti non pochi Mysticeti pliocenici, tratti alla luce specialmente nei terreni dei dintorni di Anversa.

In merito ai resti di balenottere fossili costituenti le importanti collezioni del Museo Reale di Bruxelles deve essere posta in rilievo l'opera compiuta da Van BENEDEN per descrivere e valorizzare i reperti delle sabbie plioceniche del Belgio.

Le numerose descrizioni e le illustrazioni lasciate da questo studioso e da P. GERVAIS per le forme di Anversa hanno notevolmente arricchito le conoscenze sui Cetacei fossili, permettendo, anche nel caso presente, di assumere fondamentali notizie morfologiche, pur se le stesse sono attualmente da valutare in base ai nuovi concetti sull'inquadramento della specie naturale.

In relazione alla importanza sistematica che rivestono, i Mysticeti fossili del museo di Bruxelles, correlabili all'esemplare di Valmontasca, sono stati esaminati direttamente. I dati raccolti vengono brevemente riportati.

— *Museo di Bruxelles.*

Nel museo di Bruxelles, oltre a resti di balene e di grandi balenottere fossili, sono conservati diversi scheletri di forme direttamente rapportabili a quella di Valmontasca.

I reperti pliocenici, tutti ottimamente montati e presentati, sono esposti con varie denominazioni specifiche e precipuamente riferiti ai Generi *Plesiocetus*, *Burtinopsis*, *Balaenoptera*, *Heterocetus*.

Nel Genere *Plesiocetus* sono compresi alcuni esemplari, provenienti dal Pliocene di Anversa (piano Diestiano).

Due reperti sono indicati come *Plesiocetus hupschii* Van BENEDEN. Il primo è rappresentato da alcuni frammenti di cra-

nio; il secondo è formato da un buon numero di vertebre, piuttosto danneggiate, nonché da frammenti dell'arto destro, con parti della scapola e dell'omero. Le dimensioni e quanto si può dedurre dalla morfologia delle ossa raccolte indicano forti analogie con gli altri fossili pliocenici dei terreni italiani, già confrontati con la forma di Valmontasca.

Ulteriori frammenti fossili sono registrati quali appartenenti al *Plesiocetus dubius* Van BENEDEEN.

Degli stessi si notano: frammenti di occipitale, con condili articolari; frammenti di temporali e di sovraoccipitale; frammenti di mandibola destra con parte dell'apofisi coronoidale; vertebre molto allungate e piuttosto schiacciate nella regione lombare. Tali vertebre, abbastanza danneggiate, possono appartenere ad un individuo molto sviluppato, da inquadrare come quello di Valmontasca, oppure, anche verosimilmente, essere riferibili a forma giovanile di altra specie, dai caratteri avvicinati a quelli della attuale *Balaenoptera physalus*. Purtroppo, la incompletezza dei resti esistenti impedisce una valutazione sicura e, quindi, non si rende attuabile un raffronto completo con il fossile di Valmontasca.

Van BENEDEEN (1872, p. 245) segnalò per questa sua specie la presenza di un processo olecrano del cubito a forma di scure, carattere che sembra indicare una corrispondenza alla morfologia tipica che si nota nella *B. acutorostrata*.

Un altro grosso scheletro proveniente dal Pliocene inferiore di Anversa è denominato *Plesiocetus brialmontii* Van BENEDEEN. Questo notevole fossile è formato da: frammento di cranio; mandibole complete nella parte distale e mancanti di quella prossimale (circa 1/3); 29 vertebre, molto allungate nella regione lombare. I rami mandibolari predetti sono lunghi circa cm 185 e si interrompono, presso a poco, in prossimità dell'apofisi coronoidale.

L'aspetto delle vertebre e, sopra tutto, le loro dimensioni inducono a ritenere che questo scheletro appartenesse ad un giovane individuo di grande balenottera (quale at-

tualmente la *B. physalus*) più che a forma assimilabile alla *B. acutorostrata*.

Anche in questo caso, la mancanza di indicazioni morfologiche sufficienti per un esame sicuro, non permette, quindi, di effettuare una valutazione sistematica.

Sotto il nome di *Plesiocetus burtinii* Van BENEDEEN sono classificati frammenti di cranio e vertebre in stato di conservazione non buono. Pur mancando di parti complete, questi resti presentano una morfologia e dimensioni relative rapportabili a quelle degli altri fossili pliocenici considerati per questo studio ed assimilabili alla *B. acutorostrata*.

Van BENEDEEN (1872, p. 245), nel descrivere la specie *burtinii*, pose in rilievo il dato delle dimensioni, eguali a quelle della *B. acutorostrata* attuale.

Un altro gruppo di fossili, raccolti nel Pliocene medio dei dintorni di Anversa (piano Scaldesiano), presenta caratteri sicuramente corrispondenti alla morfologia dell'esemplare di Valmontasca e della *B. acutorostrata*.

Uno scheletro, strutturalmente robusto e visibilmente deformato in alcuni particolari morfologici, è indicato come *Burtinopsis minutus* Van BENEDEEN.

Questo reperto si compone di:

- un frammento di mandibola destra lungo circa cm 15 (parte prossimale);
- un frammento di occipitale;
- una vertebra cervicale (di circa cm 7 di spessore); 7 vertebre dorsali (di spessore da circa cm 8 a circa cm 11); 6 lombari (di spessore da circa cm 12 a circa cm 18); 3 caudali (di circa cm 20 di spessore).

Le vertebre sono, in genere, molto danneggiate nella parte superiore e non offrono apofisi e archi neurali completi; le misure e la morfologia corrispondono, però, bene a quelle dell'esemplare di Valmontasca e della *B. acutorostrata*.

L'insieme dei caratteri rilevati nei resti esaminati indica un individuo giovane ma

già ben sviluppato, da considerare analogo alla balenottera di Valmontasca ed alla maggior parte delle forme plioceniche considerate in questo lavoro.

Sempre del mesopliocene di Anversa, sono conservati due scheletri di *Burtinopsis similis* Van BENEDEN.

Il primo è formato da: un ramo mandibolare destro di circa cm 170 di lunghezza; 30 vertebre, di cui 12 dorsali. La forma della mandibola e le sue dimensioni sono analoghe a quelle della *B. acutorostrata*. L'atlante e l'asse corrispondono chiaramente a quelli di individui della *B. acutorostrata*, di medie dimensioni e di sviluppo normale. Le altre vertebre non dimostrano caratteri distintivi da quelli della forma vivente e, quindi, dall'esemplare di Valmontasca.

L'altro scheletro comprende 23 vertebre, tutte dalle dimensioni simili a quelle di individui adulti della *B. acutorostrata*.

Di notevole interesse sono due reperti denominati *Balaenoptera rostratella* Van BENEDEN.

Uno di questi è costituito da resti di cranio, con parti dei temporali e dell'occipitale. Sono ben visibili i condili articolari di quest'ultimo osso. Si notano, altresì, cospicui frammenti delle mandibole. La lunghezza del cranio, compresa quella delle mandibole, si avvicina a m 2.

Oltre al cranio, sono presenti 14 vertebre, dalle dimensioni riferibili a quelle di individui molto sviluppati della *B. acutorostrata*. Tutti i caratteri esaminabili si adattano bene a quelli della forma di Valmontasca e della specie vivente.

Il secondo scheletro, molto bello, comprende 28 vertebre in discreto stato, fra le quali si notano 7 cervicali, 12 dorsali e alcune lombari. Manca, purtroppo, il cranio, che avrebbe reso questo esemplare assai interessante per una completa considerazione ai fini sistematici. Frammenti delle 12 paia di coste completano la regione dorsale dello scheletro. Il primo paio pone in evidenza coste molto allargate distalmente, arcuate e ben avvicinate ad un frammento dello sterno.

In questo fossile, sono del tutto evi-

denti le identità morfologiche generali e particolari con la balenottera di Valmontasca. Probabilmente, il migliore stato di conservazione di questo reperto e la presenza di particolari morfologici utili ai fini sistematici permisero a Van BENEDEN (1880d, p. 16) di ravvisare i cospicui rapporti di affinità con la *B. acutorostrata* attuale.

Il Pliocene inferiore di Anversa fornì ai paleontologici belgi diverse altre forme, che vennero per lo più inserite nel Genere *Heterocetus* da Van BENEDEN.

Tre scheletri, incompleti, sono indicati quali *Heterocetus sprangii* Van BENEDEN. Uno di questi comprende: una porzione del cranio, con occipitale, condili orbitali dei temporali e basicranio in buone condizioni; otto vertebre più o meno danneggiate. Il cranio e le vertebre presenti offrono decise analogie di conformazione con il fossile di Valmontasca e rappresentano un individuo giovane, non compiutamente sviluppato. I condili dei temporali offrono le stesse caratteristiche di quelli della balenottera di Valmontasca.

Gli altri due scheletri presentano, rispettivamente, 13 vertebre e 14 vertebre, tutte molto danneggiate. Pure per tali resti non sussistono particolari elementi di differenziazione dalla morfologia delle corrispondenti vertebre dell'esemplare ora conservato a Torino.

Un ulteriore scheletro, definito *Heterocetus brevifrons* Van BENEDEN, si compone di: frammento di neurocranio, con temporali quasi completi; parte di basicranio, del sovraoccipitale e dei parietali.

Questo fossile, purtroppo molto danneggiato, rappresenta anch'esso un individuo giovane, assimilabile come dimensioni e morfologia ad analoghe strutture della *B. acutorostrata*, forma tipica, come si è detto, pure per le ridotte proporzioni nei confronti delle altre specie attuali.

Inoltre, tre fossili incompleti, denominati *Heterocetus affinis* Van BENEDEN, comprendono rispettivamente:

— porzioni del basicranio, del vomere e degli intermascellari; 27 vertebre;

- 10 vertebre e parte dell'arto sinistro;
- radio e ulna con processo olecranico a forma di scure.

Le ossa componenti i fossili predetti sono tutte ben comparabili a quelle della *B. acutorostrata*, particolarmente per quanto attiene alla apofisi olecranica dell'ulna.

Un certo numero di parti scheletriche, più o meno incomplete, è attribuito al Genere *Mesocetus* Van BENEDEEN. Tali resti fossili sono registrati come *M. longirostris*, *M. laxatus*, *M. latifrons* e *M. pinguis*, sempre in relazione e determinazioni di Van BENEDEEN.

Circa il *M. longirostris*, vennero considerati frammenti di cranio presentanti occipitali molto elevati in altezza, mascellari allungati, casse timpaniche, una mandibola e varie altre ossa, fra le quali un certo numero di vertebre.

Gli altri fossili comprendono:

- *M. laxatus*: parti di crani con condili allungati, casse timpaniche, mandibole, vertebre e arti quasi completi;
- *M. latifrons*: parti di crani piuttosto tozzi, con frontali molto larghi e alcune vertebre;
- *M. pinguis*: parti di crani, con basicranio largo e occipitale appiattito, casse timpaniche, una mandibola e diverse vertebre.

Tutti gli esemplari riferiti al genere predetto non presentano caratteri tali da giustificare una loro attribuzione a specie diverse da quella cui va riferita la forma di Valmontasca.

In sostanza, si tratta di parti di schele-

tro che manifestano normali variazioni individuali.

Pure altri resti, classificati nel Genere *Amphicetus* e compresi nelle specie *A. later*, *A. verus*, *A. editus* e *A. rotundus*, non differiscono, come morfologia, dal fossile di Valmontasca e dalla forma vivente. Questi reperti sono rispettivamente formati da: parti del cranio e casse timpaniche; cranio e condilo di mandibola; frammento di sovraoccipitale, una mandibola, parte della colonna vertebrale; cranio, incompleto, con casse timpaniche.

Fra i fossili di Misticeti, il museo di Bruxelles espone, altresì, forme provenienti dal Miocene superiore di Anversa.

Pure in rapporto a tali fossili può essere notato che alcuni esemplari dimostrano affinità con le strutture e con la morfologia della *B. acutorostrata*. Uno di questi, l'*Iso-cetus depauwii* Van BENEDEEN, presenta, infatti, molti caratteri correlabili con le forme plioceniche e attuali.

Lo scheletro, incompleto, si compone di:

- cranio incompleto (lungo circa cm 86), mostrante condili orbitali dei temporali allungati ed espansione frontale destra molto sviluppata;
- mandibola sinistra lunga circa cm 108 e quella destra incompleta nella regione condiloidea;
- 7 vertebre cervicali; 7 dorsali;
- 12 paia di coste e frammento di arto destro.

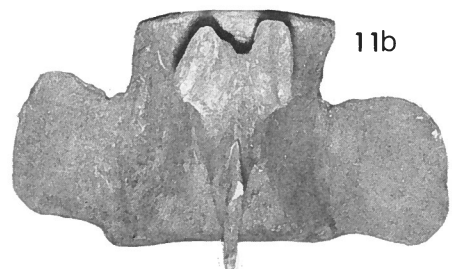
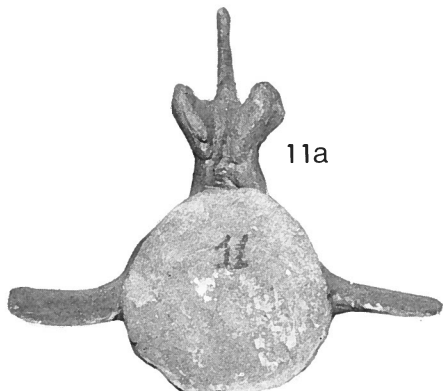
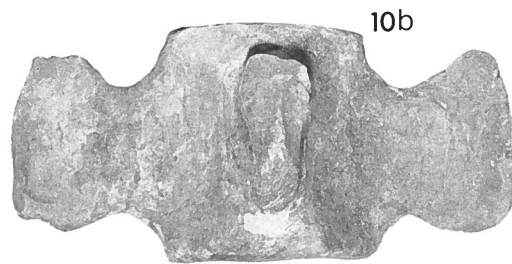
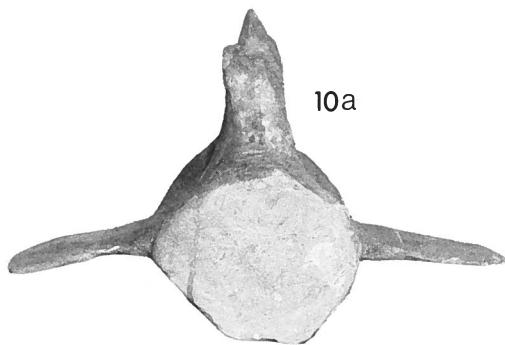
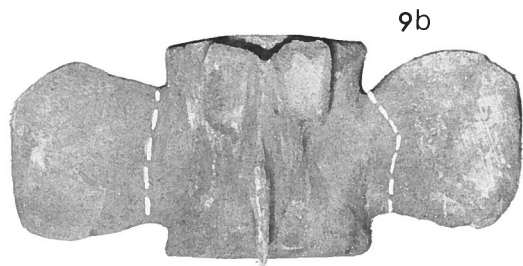
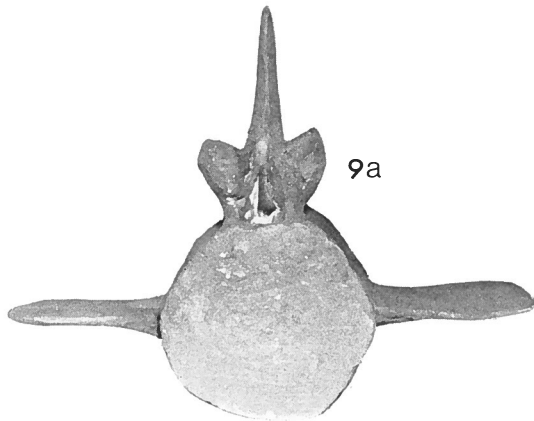
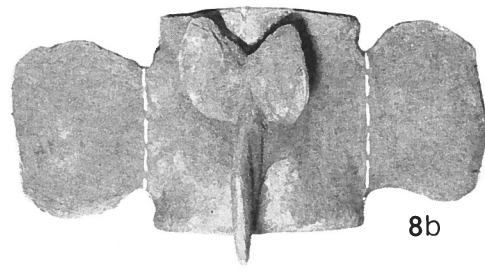
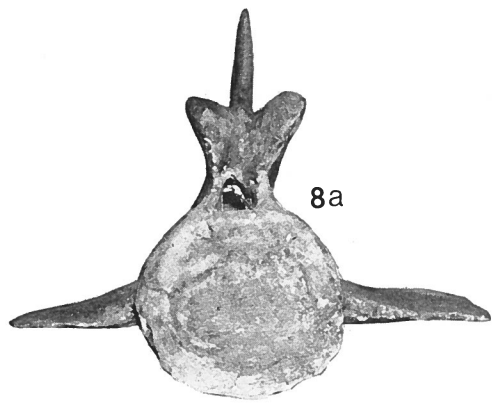
Le dimensioni non si discostano da quelle di giovani individui della *B. acutorostrata* attuale.

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 12

Vertebre lombari, viste dal lato craniale e dal dorso (dalla 8° alla 11°) (\*).

(\*) Nelle vertebre ottava e nona (figg. 8b e 9b), la parte esterna al tratteggio è stata ricostruita con frammenti dei processi laterali.

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA



Pure per altri resti, inseriti nel Genere *Idiocetus*, possono essere formulate analoghe osservazioni.

A conclusione degli esami effettuati su numerosi Mysticeti fossili, si può affermare che quasi tutti gli esemplari hanno dimostrato notevoli affinità morfologiche fra di loro e nei confronti della balenottera di Valmontasca.

La constatazione della inconsistenza di differenze morfologiche aventi qualche rilievo indica la appartenenza dei fossili ad una unica linea filetica. Sotto questo profilo, si sono notate, in particolare, le seguenti caratteristiche:

- notevole frequenza di individui fossili con 12 paia di coste;
- espansioni laterali dei frontali poco rivolte all'indietro e condili orbitali dei temporali relativamente allungati;
- cospicua variabilità morfologica a livello individuale, analogamente a quanto si constata nelle forme attuali.

Questa variabilità è posta in evidenza dalle modificazioni secondarie che si notano in singole ossa mentre rimangono costanti i caratteri morfologici fondamentali.

In base ai risultati dei confronti eseguiti tra la balenottera di Valmontasca, la *B. acutorostrata* attuale e vari altri fossili pliocenici, viene confermata la sostanziale analogia che accomuna queste forme. Tale corrispondenza di caratteri identifica una unica entità specifica.

Al fine di comprovare questa categoria sistematica, i dati morfologici raccolti sono stati collazionati e valutati in relazione alla loro importanza filetica. Le risultanze ottenute hanno permesso di formulare alcune considerazioni che vengono riportate nelle pagine seguenti.

Per quanto attiene al valore sistematico da attribuire a precedenti inquadramenti, in altra parte di questo lavoro sono brevemente considerate le principali classificazioni esistenti.

#### CONSIDERAZIONI DI CARATTERE SISTEMATICO

Conclusa la fase dei controlli morfologici, i dati ottenuti sono stati valutati sotto il profilo sistematico, onde attribuire un significato oggettivo alle analogie e alle differenze rilevate nell'ambito delle popolazioni pliocenica e attuale considerate.

Ai fini di questa valutazione sono stati seguiti i criteri che la nuova sistematica pone a fondamento della individuazione della specie e del valore da attribuire alle variazioni morfologiche, particolarmente per quanto attiene ai confronti fra due o più popolazioni correlabili.

I predetti criteri fanno meglio comprendere il valore sistematico rivestito dalla specie, da intendersi non come riunione di individui più o meno eguali ad un tipo prescelto ma quale entità complessa, formata da popolazioni, monotipiche o politipiche, unite da vincoli strutturali e morfologici generali, con possibilità di variazione nel fenotipo o nelle caratteristiche secondarie.

Le regole della nuova sistematica, applicate alla ricerca paleontologica, hanno permesso di dimostrare la dubbia o la inesistente validità di non poche specie, istituite in passato senza accertare, caso per caso, il grado di variabilità intra e interspecifica.

In effetti, la individuazione di entità sistematiche sicure è resa più difficile, in Paleontologia, dalla mancanza di riferimenti biologici diretti. D'altra parte, pure in Zoologia non sono pochi i fattori che possono indurre in errori sistematici e, nei casi di indagini non approfondite, fare apprezzare quali vere e proprie mutazioni determinati elementi morfologici dovuti alla variabilità individuale, al sesso, a condizioni di adattamento all'ambiente oppure riferibili a popolazioni regionali.

Pur tenendo conto delle predette difficoltà, si può ritenere che la applicazione delle regole della nuova sistematica contribuisca, almeno in buona parte, a superare gli ostacoli che si presentano nella valutazione della specie in Paleontologia.



Con questo riferimento, i dati raccolti in occasione del presente studio sono stati predisposti per una comparazione intesa ad accertare l'importanza sistematica delle varie caratteristiche rilevate.

A tale scopo, le caratteristiche delle forme fossili e attuali, già dimostratesi fortemente correlabili in occasione dei confronti eseguiti, sono state valutate insieme e suddivise in gruppi, secondo il grado di variabilità accertato per ciascuna delle predette.

Le indicazioni ottenute sono riassunte nello schema seguente, riportato per meglio chiarire i rapporti morfologici fra le popolazioni esaminate nonchè per porre in rilievo il valore sistematico dei caratteri rilevati:

1) *Caratteristiche morfologiche dimostrate si identiche e stabilizzate nelle forme fossili e attuali.*

- Dimensioni medie dello scheletro che, negli individui adulti, non supera i 10 m di lunghezza;
- proporzioni delle ossa in rapporto allo scheletro;
- forma del cranio ed, in particolare, delle ossa splanocraniali;
- dimensioni delle casse timpaniche che, negli individui adulti, non superano gli 85-90 mm di lunghezza;
- morfologia complessiva e dimensioni medie delle vertebre;
- numero delle vertebre (non superiore a 50);
- numero delle coste, con un minimo di 20 per le forme attuali (*fide* Van BENE-  
DEN & GERVAIS-1880, p. 165) e un massimo di 24;
- morfologia complessiva e proporzioni degli arti anteriori.

Tutte queste caratteristiche sono decisamente diverse da quelle degli altri *Misticeti* appartenenti al Genere *Balaenoptera*.

2) *Caratteristiche morfologiche dimostrate si poco variabili nell'ambito delle forme fossili e attuali.*

- Sviluppo maggiore o minore del rostro in rapporto alle dimensioni medie;
- lunghezza e larghezza del neurocranio, in rapporto alle dimensioni medie;
- sviluppo delle espansioni laterali dei frontali;
- morfologia complessiva delle mandibole e loro lunghezza media in rapporto al cranio;
- morfologia delle vertebre cervicali ed, in particolare, dell'atlante e dell'epistrotico;
- posizione e inclinazione dei processi spinosi nelle vertebre;
- posizione dei processi trasversali nelle vertebre;
- conformazione del processo olecranic del cubito (accentuatamente simile a una scure).

3) *Caratteristiche morfologiche poco variabili ma presentanti alcune differenze nelle due popolazioni fossile e attuale.*

Alcune modificazioni secondarie sono risultate maggiormente stabilizzate nelle forme fossili oppure in quelle attuali.

Nella popolazione fossile appaiono decisamente più frequenti i seguenti caratteri:

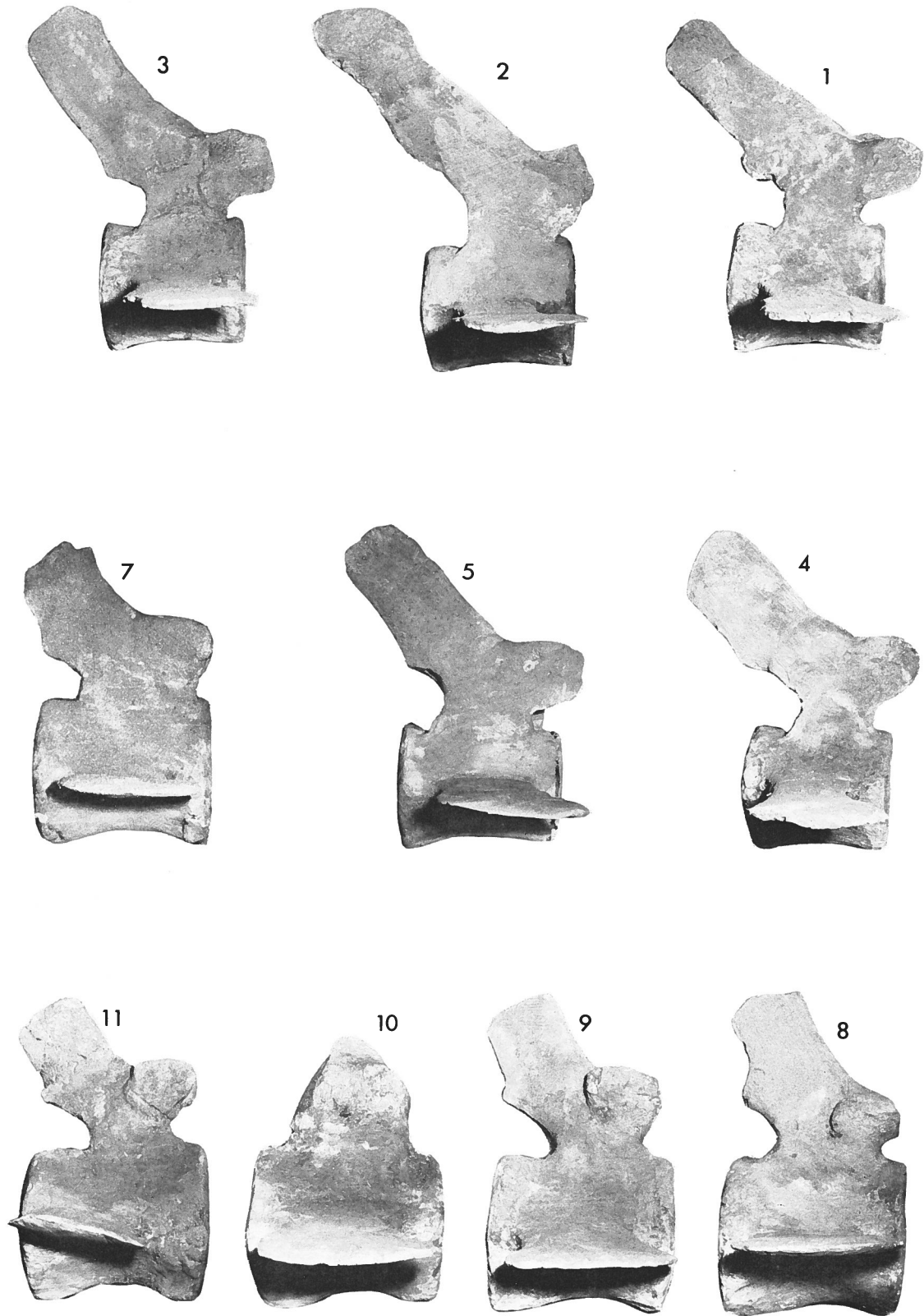
- sviluppo dello splanocranio mediamente analogo a quello che si riscontra nella sottospecie atlantica della *B. acutorostrata*;

---

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 13

Vertebre lombari, viste di profilo (lato destro) (dalla 1° alla 11°; manca la 6°, non riprodotta perchè troppo danneggiata).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





- espansioni laterali dei frontali poco rivolte all'indietro;
- apofisi orbitali dei temporali relativamente allungate;
- vertebre dorsali in numero di 12, con altrettante paia di coste;

Nella popolazione attuale, sono maggiormente frequenti i seguenti caratteri:

- minore sviluppo splanocraniale nella sottospecie del Pacifico;
- espansioni laterali dei frontali orientate più o meno apprezzabilmente all'indietro;
- apofisi orbitali dei temporali mediamente poco allungate e più tozze che nei fossili;
- predominanza di individui con 11 vertebre dorsali e altrettante paia di coste.

4) *Caratteristiche morfologiche dimostrate si molto variabili nelle forme fossili e attuali.*

- Ossa nasali più o meno allungate intorno ai valori medi;
- diametro anteriore-posteriore della fossa temporale;
- bordi dei processi frontali laterali più o meno diritti o leggermente incurvati;
- maggiore o minore concavità nelle estremità distali dei processi frontali laterali;
- disposizione e inclinazione dei forami di passaggio dei nervi o di fasci di nervi nello splanocranio;
- dimensioni relative di ossa dello splanocranio e del neurocranio (lunghezza, larghezza e sviluppo più o meno accentuato di processi apofisari);
- inclinazione più o meno accentuata del *foramen magnum* nell'occipitale;
- maggiore o minore rigonfiamento delle casse timpaniche;
- maggiore o minore rilevanza della linea di carena nelle stesse;
- accrescimento e forma particolare dei condili mandibolari;

- forma delle perforazioni per il passaggio dei nervi nelle mandibole;
- maggiore o minore aspetto arcuato delle mandibole (in genere più arcuate negli individui giovani);
- appuntamento o no della estremità distale delle mandibole;
- andamento regolare o torsione nella estremità distale delle mandibole;
- inclinazione e sviluppo più o meno accentuato delle apofisi trasverse nelle vertebre cervicali;
- forma dello sterno (particolarmente negli individui giovani);
- estensione laterale dei processi trasversali nelle vertebre, in relazione ai valori medi;
- numero delle vertebre lombari e caudali (massimo: + 2 lombari; + 2 caudali);
- inizio delle perforazioni nei processi trasversali delle vertebre caudali;
- lunghezza, larghezza e arrotondamento delle coste.

La suddivisione delle caratteristiche morfologiche dei fossili e delle forme attuali, ottenuta in base alla valutazione del grado di stabilizzazione e di quello di variabilità riscontrati, ha permesso di formulare le seguenti osservazioni di ordine sistematico:

- a) L'insieme delle caratteristiche, rivelatesi identiche e stabilizzate, nell'ambito delle popolazioni fossile e attuale, rappresenta la struttura fondamentale e la organizzazione scheletrica di una unica ed ampia popolazione complessiva. Infatti, i caratteri morfologici non mutevoli o caratteristici di tutte le forme esaminate corrispondono proprio a quegli elementi che, non differenziandosi, comprovano la appartenenza ad un solo raggruppamento filético. Si può, quindi, affermare che le caratteristiche morfologiche riunite nel gruppo 1°) della suddivisione predetta costituiscono i fattori essenziali da porre a fon-

damento di una entità specifica. Esclusa ogni differenziazione sostanziale nelle forme esaminate ed in relazione ai dati oggettivi raccolti, viene così identificata una specie cronologica o paleospecie, comprendente le popolazioni pliocenica e attuale facenti capo alla *B. acutorostrata* LACEPEDE.

- b) Le caratteristiche comprese nel gruppo 2°) e dimostrate poco variabili rappresentano elementi costitutivi e morfologici secondari. Questi elementi rivestono, però, una certa importanza sistematica e contribuiscono a identificare la specie, pur se in misura ovviamente meno determinante di quelli fondamentali, non mutevoli. Nel caso in esame, i predetti caratteri secondari hanno dimostrato un eguale grado di variabilità in tutte le forme fossili e attuali considerate. La corrispondenza di questi elementi morfologici rafforza, quindi, il concetto di appartenenza dei fossili e delle forme attuali ad una unica cronospecie. Una eventuale differenziazione, nell'ambito delle popolazioni fossile e attuale, dei caratteri morfologici riuniti nel gruppo 2°) avrebbe assunto un valore sistematico tale da permettere di distinguere una entità sottospecifica.
- c) Le caratteristiche raccolte nel gruppo 3°) costituiscono modificazioni secondarie maggiormente stabilizzate in una o nell'altra delle popolazioni esaminate. Queste differenziazioni sono state accertate specialmente in merito al numero delle coste, all'orientazione delle espansioni laterali dei frontali ed alla maggiore lunghezza dei condili orbitali dei temporali nei fossili.

Per quanto attiene ai fossili, le predette differenziazioni morfologiche, stabilizzate o prevalenti, sono valutabili per identificare una entità sistematica di livello inferiore a quello della specie.

Infatti, la forte prevalenza in una popolazione di caratteri secondari, presenti pure in altre popolazioni corrispondenti, indica un momento evolutivo degno di rilievo e valutabile nell'ambito del pur continuo sviluppo filetico di una specie. Nel caso della cronospecie individuata, la maggiore persistenza nei fossili dei predetti caratteri secondari permette, quindi, di configurare una razza o sottospecie pliocenica, da affiancare a quelle riconosciute per le forme attuali della *B. acutorostrata*.

- d) Le altre modificazioni secondarie, elencate nel gruppo 4°) e rivelatesi relativamente molto mutevoli, debbono essere interpretate quali semplici variazioni individuali; Tali variazioni secondarie, non caratterizzate da una certa stabilizzazione o da una prevalenza in una delle popolazioni esaminate, rappresentano unicamente un cospicuo esempio di variabilità intraspecifica e non possono essere valutate per stabilire distinzioni.

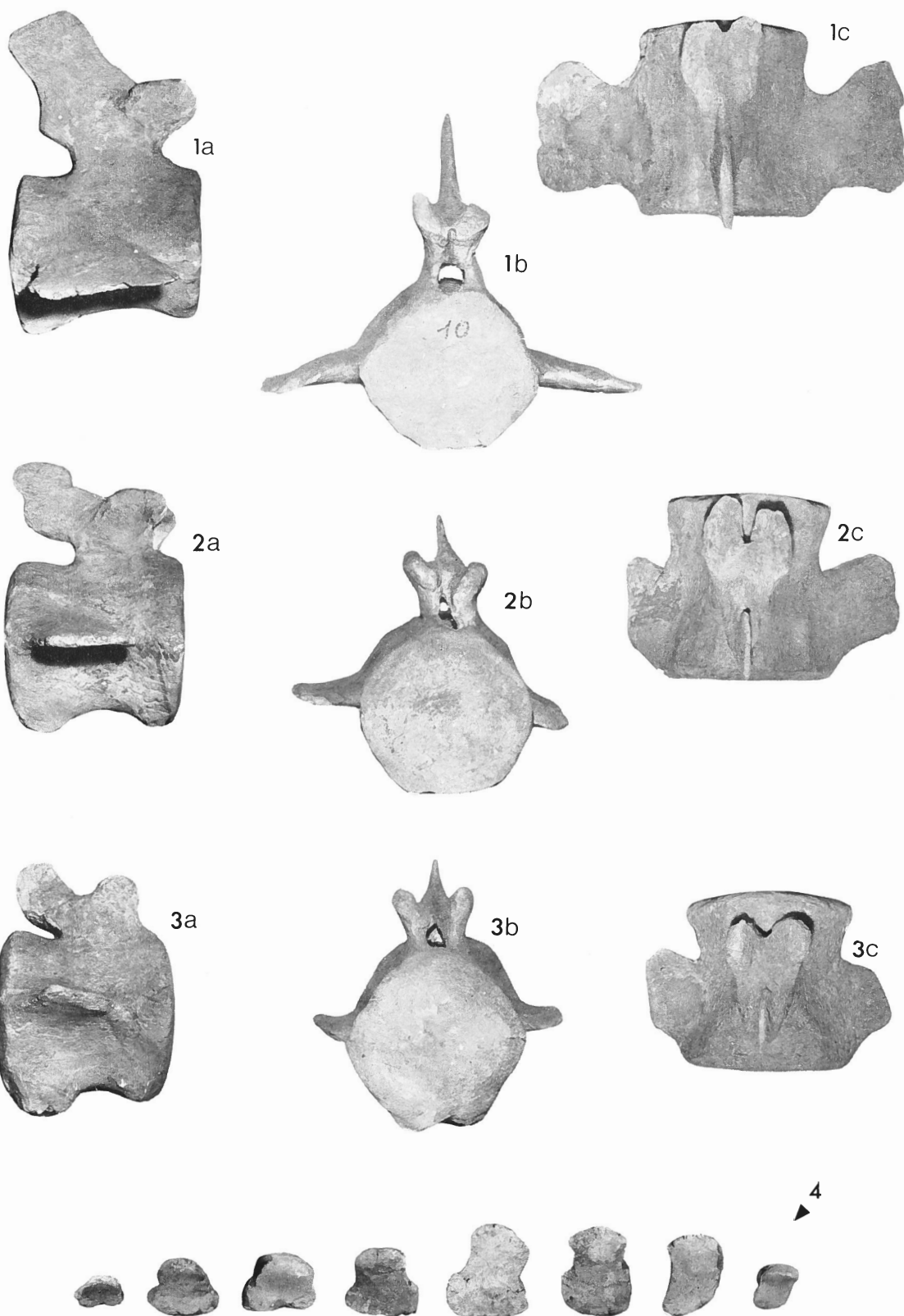
Le conclusioni sistematiche, esposte a definizione dell'inquadramento della balenotera di Valmontasca e delle forme plioceniche corrispondenti, favoriscono la formulazione di alcune deduzioni di carattere generale, che si possono così riassumere:

- Nel confronto fra due o più popolazioni, non sussistono differenziazioni a livello specifico allorchè si rivelano analoghi e

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 14

Fig. 1a-3c - Vertebre caudali, viste dal lato craniale, dal dorso e di profilo (dalla 1° alla 3°).  
4 - *Chevrons*, visti dal lato destro (il primo a destra).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





costanti determinati caratteri morfologici sostanziali, che si compendiano essenzialmente: nella struttura e nella organizzazione complessiva delle varie parti dello scheletro, nelle dimensioni medie, nella forma generale dei vari componenti scheletrici, nella disposizione relativa delle singole ossa;

- le differenziazioni secondarie, riscontrabili nei confronti di due o più popolazioni, possono rivestire o meno valore sistematico, in base al loro grado di stabilità o di minore variabilità in una delle predette popolazioni.

Sono, così, valutabili ai fini di una identificazione sottospecifica le caratteristiche stabilizzate concernenti: le maggiori o minori dimensioni complessive, le dimensioni di alcune ossa, la forma di particolari scheletrici, il numero delle ossa componenti una o più regioni dello scheletro, la disposizione particolare di alcune strutture.

Assumono, altresì, rilevanza sottospecifica gli elementi morfologici secondari riscontrabili eguali in due o più popolazioni ma che dimostrano un grado di frequenza decisamente superiore in uno dei predetti raggruppamenti.

- Tutte le caratteristiche morfologiche secondarie, per le quali non si rileva una tendenza alla stabilizzazione e si nota invece una cospicua modificabilità, sono da attribuire alla variabilità intraspecifica e non rivestono un significato sistematico.

Le modificazioni a livello individuale, particolarmente caratterizzanti le specie politipiche, possono, anch'esse, determinare variazioni nella linea filetica allorchè vengono a stabilizzarsi.

La comparazione e la valutazione dei dati morfologici rilevati nelle forme considerate è stata basata su confronti ripetuti e diretti.

A causa della incompletezza di diversi fossili e del numero relativamente non elevato di esemplari disponibili nei musei per

i confronti, non è stato possibile utilizzare appieno l'ausilio del metodo statistico, in tutte le sue fasi.

Risultati sistematici positivi sono, però, ottenibili pure con il tradizionale metodo dei confronti naturalistici, purchè venga raccolta una quantità sufficiente di dati oggettivi e l'indagine sistematica non rimanga vincolata a concezioni unicamente morfotologiche.

La scelta di parametri di sicura confrontabilità e la considerazione costante delle indicazioni provenienti dalla anatomia comparata possono sopperire alla mancanza di un gran numero di rilevazioni.

Lo stesso scrivente, in occasione di una ricerca relativa a forme plioceniche e attuali di Molluschi, ha potuto constatare, di fatto, la convergenza ottimale di dati sistematici, rilevati e vagliati seguendo, indipendentemente, il metodo statistico e quello dei confronti naturalistici, basato sui concetti di biospecie, di popolazione e di variabilità intraspecifica (CARETTO-1967).

L'accertamento morfologico, attuato in occasione del presente lavoro, non è stato esteso compiutamente a forme mioceniche, presentanti talune analogie con quelle esaminate.

Pur non avendo potuto confrontare compiutamente materiale proveniente dal Miocene, diversi fossili, esistenti in musei europei ed americani, sembrano egualmente dimostrare, ad un primo esame, caratteri comparabili con quelli della cronospecie pliocenico-attuale, ad un grado abbastanza rilevante. Particolarmente in pubblicazioni di CAPPELLINI (1901, p. 12 (246) e, più recentemente, di KELLOGG (1925, p. 35, p. 50; 1934 a, p. 63) sono descritte forme che sarebbe opportuno comparare più a fondo con quelle plioceniche.

In merito, non sussistono elementi che, a priori, possano escludere la possibilità di una estensione della predetta cronospecie al Miocene. In caso di accertamento in tal senso non si uscirebbe dal logico e dal naturale, trattandosi sempre di faune comprese nel



Cenozoico, era durante la quale i Cetacei manifestarono il loro straordinario sviluppo filogenetico, in condizioni morfologiche spesso già molto simili alle attuali.

INQUADRAMENTO SISTEMATICO  
DELLA BALENOTTERA DI VALMONTASCA  
E DELLE FORME PLIOCENICHE AFFINI

Ultimata la fase di accertamento della posizione sistematica della balenottera di Valmontasca in rapporto alle altre forme confrontate, sono state prese in esame le precedenti attribuzioni generiche e specifiche relative agli esemplari pliocenici onde stabilire la denominazione della sottospecie identificata.

Il collegamento con la sistematica preesistente non è stato reso facile, particolarmente a causa del cospicuo numero di generi e di specie susseguite, nel tempo, a definizione di pochi fossili. Inoltre, sono state constatate sostituzioni di generi e di specie, riferiti talora ad un unico esemplare, ad opera anche di uno stesso autore.

Questa frammentazione nella sistematica dei Mysticeti non venne determinata da scarsità di dati morfologici di confronto ma deve essere attribuita alla applicazione di criteri di valutazione troppo legati alla concezione linneana.

Tali criteri potrebbero essere così riassunti:

- a) ai fini dell'inquadramento sistematico di forme fossili, nonostante l'eventuale riconoscimento di apprezzabili affinità morfologiche con specie attuali, sono applicabili denominazioni generiche e specifiche nuove, in considerazione della diversa era di appartenenza;
- b) eguale principio è assumibile per la determinazione di fossili analoghi ma rinvenuti in terreni appartenenti a periodi geologici diversi, pur se susseguenti e compresi in una stessa era;
- c) il genere o la specie sono identificabili pure in presenza di un solo esemplare incompleto o di frammenti;

- d) nei confronti morfologici fra fossili, lievi modificazioni nonché la mancanza o la rilevanza di un carattere secondario sono sufficienti per stabilire nuovi generi e specie;
- e) misure differenti, anche se riferite a caratteri morfologici non rilevanti, sono sufficienti per definire nuove entità sistematiche.

La situazione determinatasi nella classificazione dei Cetacei fossili dipese, in buona parte, della contemporanea applicazione dei concetti sopra brevemente ricordati.

Sotto il profilo evolutivo, della specie naturale e della anatomia comparata, gli stessi risultano attualmente inapplicabili, in considerazione pure delle accresciute conoscenze paleontologiche e zoologiche.

Per quanto attiene alle forme plioceniche considerate in questo lavoro, vengono elencate le precedenti denominazioni generiche e specifiche, con una breve spiegazione sulla loro origine e sui motivi che limitano o impediscono la loro validità nella sistematica.

A) *Precedenti determinazioni principali.*

— Baleine de Cuvier; Baleine de Cortesi - DESMOULINS, 1822, p. 165.

Con queste prime denominazioni non dubbiose vennero rispettivamente descritti i due scheletri rinvenuti da CORTESI nel 1806 e nel 1816. DESMOULINS non indicò le due specie con denominazione latina.

La specie dedicata a CUVIER venne definita in base a: cranio depresso, grandezza delle fosse temporali, cresta occipitale accentuata, archi mascellari poco curvi, vertebre cervicali relativamente spesse.

La seconda specie venne, invece, istituita essenzialmente perchè l'esemplare scoperto da CORTESI a Montezago si era presentato di dimensioni molto ridotte pur in presenza, secondo DESMOULINS, di caratteri morfologici tipici di individui adulti.

Come più sopra accennato, G. CUVIER, nel 1836, attribuì le due forme dovute ai

ritrovamenti di CORTESI al Sottogenere *Rorqualus*.

Le predette definizioni non hanno valore sistematico perchè basate su elementi insufficienti, riferiti a individui chiaramente analoghi alla *B. acutorostrata* attuale.

— *Balaenoptera cuvierii* - BALSAMO-CRIVELLI, 1842, p. 10. Con la attribuzione del Genere *Balaenoptera* alla forma scoperta nel 1806 da CORTESI, G. BALSAMO-CRIVELLI si avvicinò molto alla reale posizione sistematica dei fossili in argomento, riconoscendo le cospicue affinità morfologiche dello esemplare predetto con i Mysticeti attuali.

BALSAMO-CRIVELLI, come già in precedenza DESMOULINS e CUVIER, non approfondì, però, l'indagine morfologica fino a controllare il valore sistematico delle differenze riscontrabili fra i fossili studiati e le specie attuali di Mysticeti appartenenti alla Famiglia *Balaenopteridae*. La denominazione data da BALSAMO-CRIVELLI non riveste, quindi, un valore di entità specifica, come dimostrato dall'indagine morfologica effettuata.

— Genere *Cetotherium*.

BRANDT, nel 1842 (Bull. Sc. Acad. Imp. St. Petersburg, p. 45), stabilì questo inquadramento sistematico specialmente in relazione a forme rinvenute in Crimea, dapprima supposte analoghe ad Odontoceti del Genere *Ziphius* e successivamente riconosciute affini alle balenottere.

A giustificazione del nuovo genere, BRANDT indicò essenzialmente i seguenti caratteri: cranio più lungo e più stretto di quello degli altri Mysticeti; l'occipitale copre con la sua parte superiore soltanto la metà del neurocranio e le pareti dello stesso sono parzialmente visibili dall'alto; i frontali, maggiormente allargati nella porzione sovraorbitale e più stretti nella parte mediana, si curvano posteriormente alle fosse nasali in modo da lasciare uno spazio fra essi ed i nasali; il bordo posteriore dei frontali è concavo anzichè convesso; i mascellari sono tronchi obliquamente, nella parte prossi-

male; le ossa nasali sono lunghe e anteriormente non marginate; le mandibole sono molto strette.

Van BENEDEN e GERVAIS, nella loro opera sui Cetacei, posero in rilievo che la adozione di questo genere era stata probabilmente viziata dalla considerazione di ossa appartenenti non solo a Mysticeti ma pure a forme di diverso inquadramento.

Infatti, BRANDT aveva affermato che i resti attribuiti al Genere *Cetotherium* dimostravano alcuni caratteri morfologici differenti da quelli dei Mysticeti. A questo proposito, si può anche ritenere che BRANDT abbia tenuto in considerazione le affermazioni di precedenti autori, che ritenevano di aver rilevato affinità morfologiche fra Mysticeti fossili della Crimea con Odontoceti.

Van BENEDEN e GERVAIS (1880, p. 270) precisarono che i resti di Cetoteri presentavano caratteri morfologici non dissimili da quelli propri a tutti i Mysticeti. I predetti autori (1880, p. 268), mentre in precedenza lo stesso Van BENEDEN aveva già utilizzato il Genere *Cetotherium* per determinare diversi fossili del Pliocene di Anversa, mantennero unicamente il valore di sottogenere a tale categoria sistematica, affiancandole il Sottogenere *Plesiocetus*.

Successivamente, Van BENEDEN continuò, però, ad utilizzare il termine « *Cetotherium* » con il significato sistematico di genere.

Per quanto attiene ai Mysticeti pliocenici e indipendentemente da quanto era stato già osservato da Van BENEDEN e da GERVAIS si può affermare, con certezza, che tutti i caratteri morfologici posti da BRANDT a sostegno del Genere *Cetotherium* non rappresentano che modificazioni individuali, riferibili alla normale variabilità intraspecifica, caratterizzante sia i fossili che le forme attuali. In particolare, l'ipotesi di un allungamento accentuato del cranio venne prospettata da BRANDT non solo in mancanza di un fossile completo di queste ossa ma, anzi, in base a pochi frammenti.

La tesi su una particolare lunghezza del cranio nei pretesi Cetoteri venne, forse, favorita, come in altri casi più recenti, dalla

mancata considerazione della giusta posizione di ossa dello splancnocranio. Gli altri caratteri del genere, sopra brevemente ricordati, non dimostrano alcuna rilevanza sistematica e rappresentano particolari morfologici che l'indagine eseguita in questo lavoro ha dimostrato molto mutevoli.

A proposito del Genere *Cetotherium*, si può ancora presumere che non tutti i frammenti utilizzati per stabilire tale categoria sistematica risultassero esenti da deformazioni.

Questo genere cade, quindi, in sinonimia con il Genere *Balaenoptera* (LACEPEDE - 1804) risultando fondato su elementi morfologici secondari e individuali.

Al Genere *Cetotherium* vennero attribuite le seguenti specie:

— *C. hupschii* - Van BENEDEEN, 1872, p. 244.

La specie venne istituita sui seguenti caratteri morfologici: forma allungata e squadrata della apofisi mastoide, larghezza accentuata del frontale nella parte situata fra le ossa nasali e l'occipitale, condilo della mandibola comparativamente molto largo, dimensioni dello scheletro un pò inferiori a quelle della *B. acutorostrata*.

— *C. brevifrons* - Van BENEDEEN, 1872, p. 244.

La specie comprese fossili dimostranti la seguente morfologia: frontale molto stretto avanti alla sutura lambdoide, occipitale rigonfio anzichè depresso nella regione centrale dell'osso, base del cranio meno larga che nel *C. hupschii*, apofisi mastoide corta e massiccia, vertebre dorsali e lombari molto corte, accentuatamente arrotondate nella faccia inferiore. Inoltre, l'asse risulta sovente saldato alla terza cervicale.

— *C. dubium* - Van BENEDEEN, 1872, p. 245.

La specie fu identificata per la presenza di atlanti ed epistrofei massicci, vertebre molto allungate, dimensioni generali dello scheletro relativamente notevoli (l'esame diretto sui fossili così determinati lascia, in effetti, un dubbio sulla loro appartenenza alla *B. acutorostrata* ovvero a *Misticeto* di altra specie, di dimensioni maggiori).

— *C. burtinii* - Van BENEDEEN, 1872, p. 245.

I caratteri di questa specie vennero precipuamente indicati in un allungamento notevole delle ossa nasali, nel cranio superiormente depresso, nell'apofisi mastoide molto robusta, nella mandibola portante l'apofisi coronoide molto ricurva e il condilo poco sviluppato. Inoltre, le vertebre lombari si mostrano inferiormente depresse e le dimensioni complessive dello scheletro sono simili a quelle della *B. acutorostrata*.

— *C. cuvierii* (BOITARD) STROBEL, 1875, p. 133; 1881, p. 9.

In questa specie vennero compresi fossili quali la forma rinvenuta nel 1806 da CORTESI e citata come « Baleine de Cuvier » da DESMOULINS nel 1822.

Vi vennero, inoltre, attribuiti altri resti di una piccola balenottera, ancora ritrovata da CORTESI nel Piacentino e composta da parti del cranio, 6 coste nonchè 23 vertebre, in cattivo stato di conservazione.

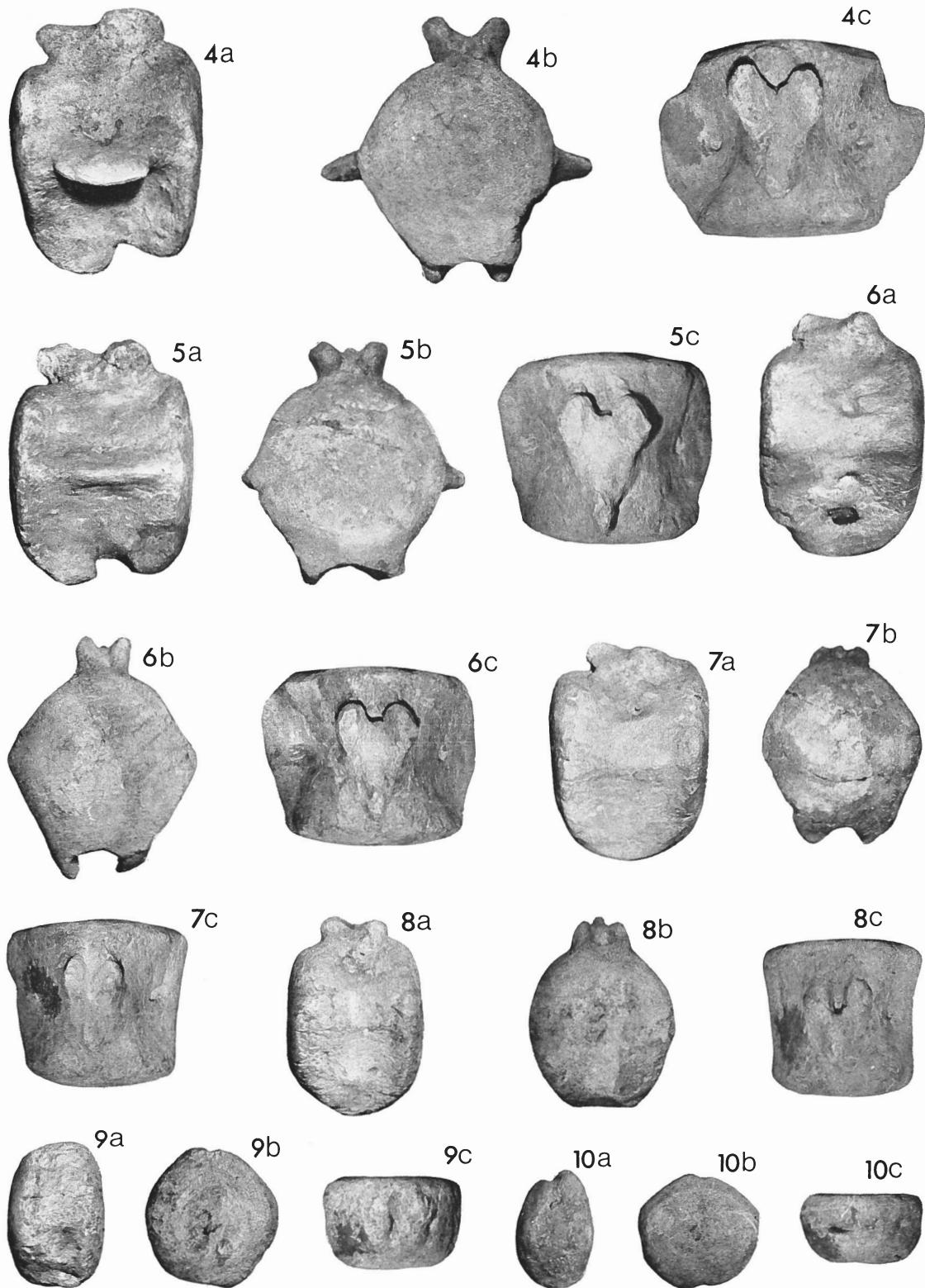
Circa i caratteri morfologici dei fossili ascritti alla specie, la descrizione più dettagliata è dovuta a Van BENEDEEN (1875 c, pp. 1-18,20) che, però, considerò tali forme attribuibili al Genere *Plesiocetus* e alla specie *cortesii*.

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 15

Vertebre caudali, viste di profilo (lato destro), dal lato craniale e dal dorso (dalla 4<sup>a</sup> alla 10<sup>a</sup>).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA





— *C. cortesii* DESMOULINS-STROBEL, 1875, p. 134; 1881, p. 10.

A questa denominazione specifica vennero attribuiti resti fossili di piccole balenottere, non completamente sviluppate. I caratteri distintivi furono essenzialmente riferiti alle modeste dimensioni delle varie ossa ed alla arcuatezza delle mandibole.

STROBEL indicò con la predetta denominazione lo scheletro rinvenuto da CORTESI nel 1816 presso il torrente Chiavenna, già determinato da DESMOULINS e da altri autori come « Baleine de Cortesi ».

— *C. capellini* BRANDT-STROBEL, 1875, p. 136; 1881, pp. 11-12.

Al fine di individuare la specie venne particolarmente considerato lo scheletro proveniente da San Lorenzo in Collina, già segnalato da CAPELLINI nel 1862 e ripetutamente descritto da questo autore (1865, p. 20; 1875, p. 11) con l'aggiunta di denominazioni sottogeneriche.

A questa specie venne pure ascritto il grande scheletro rinvenuto da PODESTA' nelle argille di Castellarquato, intorno alla metà del secolo scorso.

— *C. gastaldii* - STROBEL, 1875, p. 136; 1881, p. 13.

STROBEL definì questa specie in considerazione dei caratteri morfologici rilevati nella balenottera, di piccole proporzioni, che GASTALDI aveva rinvenuta, nel 1862, presso Cortandone d'Asti.

I caratteri posti a definire la specie, già essenzialmente individuati da BRANDT nel 1873, furono basati specialmente sui fattori delle piccole dimensioni e della forma delle mandibole.

Tutte le entità sistematiche predette risultano fondate su elementi morfologici da riferire non alla specie ma alla normale variabilità individuale e allo stato di sviluppo scheletrico dei vari individui considerati.

Le forme plioceniche dei terreni italiani, comprese nelle specie indicate, vennero correttamente considerate da Van BENEDE

(1875c, p. 18) come appartenenti ad una sola entità sistematica.

In base ai controlli morfologici diretti, le varie denominazioni specifiche attribuite al Genere *Cetotherium* non rivestono importanza sistematica e sono da considerare inesistenti, analogamente al genere predetto.

— Genere *Plesiocetus*.

Questo genere, dapprima delineato da GERVAIS (1855), venne successivamente riproposto da Van BENEDE (1872, p. 242) in relazione a Mysticeti fossili provenienti dalle sabbie plioceniche di Anversa. Nella « Ostéographie des Cétacés » (1880, p. 268) i predetti autori descrissero minuziosamente i caratteri posti a sostegno della predetta denominazione che, ridussero, però, al valore di sottogenere mentre, successivamente, Van BENEDE la considerò nuovamente come genere.

Gli elementi morfologici posti a definizione del Genere *Plesiocetus* sono, così, riassumibili: le casse timpaniche sono di forma ovale, somiglianti a conchiglie di Gasteropodi, con bordo corrispondente alla columella ben rilevato e presentante numerose pieghe irregolari; il foro occipitale è posto all'estremità posteriore del cranio, senza formare un angolo con la colonna vertebrale; il basicranio è molto largo, con il corpo dello sfenoide posteriore anch'esso ben esteso in larghezza; la superficie glenoidale dei temporali non è verticale; le mandibole non sono piegate nella estremità anteriore, il loro bordo distale è obliquo e l'apertura posteriore del canale dentario si eleva fino a metà altezza dell'osso; la formula vertebrale appare più simile a quella della *B. acutorostrata*; l'atlante presenta apofisi trasverse orizzontali e poco sviluppate; l'asse ha le apofisi riunite in modo da formare anelli completi; le altre vertebre e le coste non differiscono da quelle di forme viventi; gli arti anteriori sono composti da omeri proporzionalmente più lunghi che nelle balenottere attuali.

I predetti caratteri morfologici, valutati in relazione alle conoscenze sui Mysticeti attuali e su quelli fossili esaminati, hanno di-

mostrato una insufficiente importanza sistematica e sono, praticamente, da interpretare quali variazioni individuali.

Le casse timpaniche, le mandibole e le vertebre cervicali dei fossili già ritenuti appartenenti a questo genere, corrispondono bene ai caratteri della *B. acutorostrata*. Così pure, può essere detto per la larghezza più o meno accentuata del basicranio e per la lunghezza dell'omero. Questi particolari morfologici variano sia nei fossili che nelle forme attuali, a parte le maggiori deformazioni che i resti di Mysticeti fossili presentano sovente.

A queste osservazioni sono da aggiungere le considerazioni espote in occasione dell'esame della descrizione lasciata da Van BENEDEN (1875 c, pp. 1-23) per lo scheletro rinvenuto da CORTESI nel 1806.

Pure il Genere *Plesiocetus* cade in sinonimia con il Genere *Balaenoptera*, poichè risulta fondato unicamente su elementi morfologici secondari non stabilizzati e non aventi valore sistematico come accertato negli esami comparativi ora effettuati.

Al Genere (o Sottogenere, per Van BENEDEN & GERVAIS, 1880) *Plesiocetus* furono attribuite varie specie, fra le quali possono essere citate le seguenti:

— *P. cortesii* - Van BENEDEN, 1875c, p. 20; Van BENEDEN & GERVAIS, 1880, p. 288.

In questa specie Van BENEDEN inserì tutte le forme del Pliocene italiano, precedentemente inquadrato nel Genere *Cetotherium* da BRANDT e da altri autori.

La specie venne identificata precipuamente in base a: cranio simile a quello delle balenottere viventi ma con volume endocraniale relativamente minore; vertebre complessi-

vamente comparabili a quelle della *B. acutorostrata*, sterno trilobo.

— *P. hupschii* - Van BENEDEN & GERVAIS, 1880, p. 282; Van BENEDEN, 1880c, p. 19.

— *P. burtinii* - Van BENEDEN & GERVAIS, 1880, p. 284; Van BENEDEN, 1880c, p. 19.

Vennero comprese nelle Specie *P. hupschii* e *P. burtinii*, i fossili che in precedenza Van BENEDEN aveva inserito nel Genere *Cetotherium*.

— *P. gervasii* - Van BENEDEN & GERVAIS, 1880, p. 287.

In questa specie furono inclusi fossili miocenici e pliocenici, composti da resti molto incompleti.

Il carattere distintivo principale fu identificato nello sviluppo e nella curvatura della apofisi coronoide. GERVAIS, nel 1855, aveva denominato *Rorqualus priscus* un reperto con tale caratteristica morfologica.

— *P. dubius* - Van BENEDEN, 1880c, p. 18.

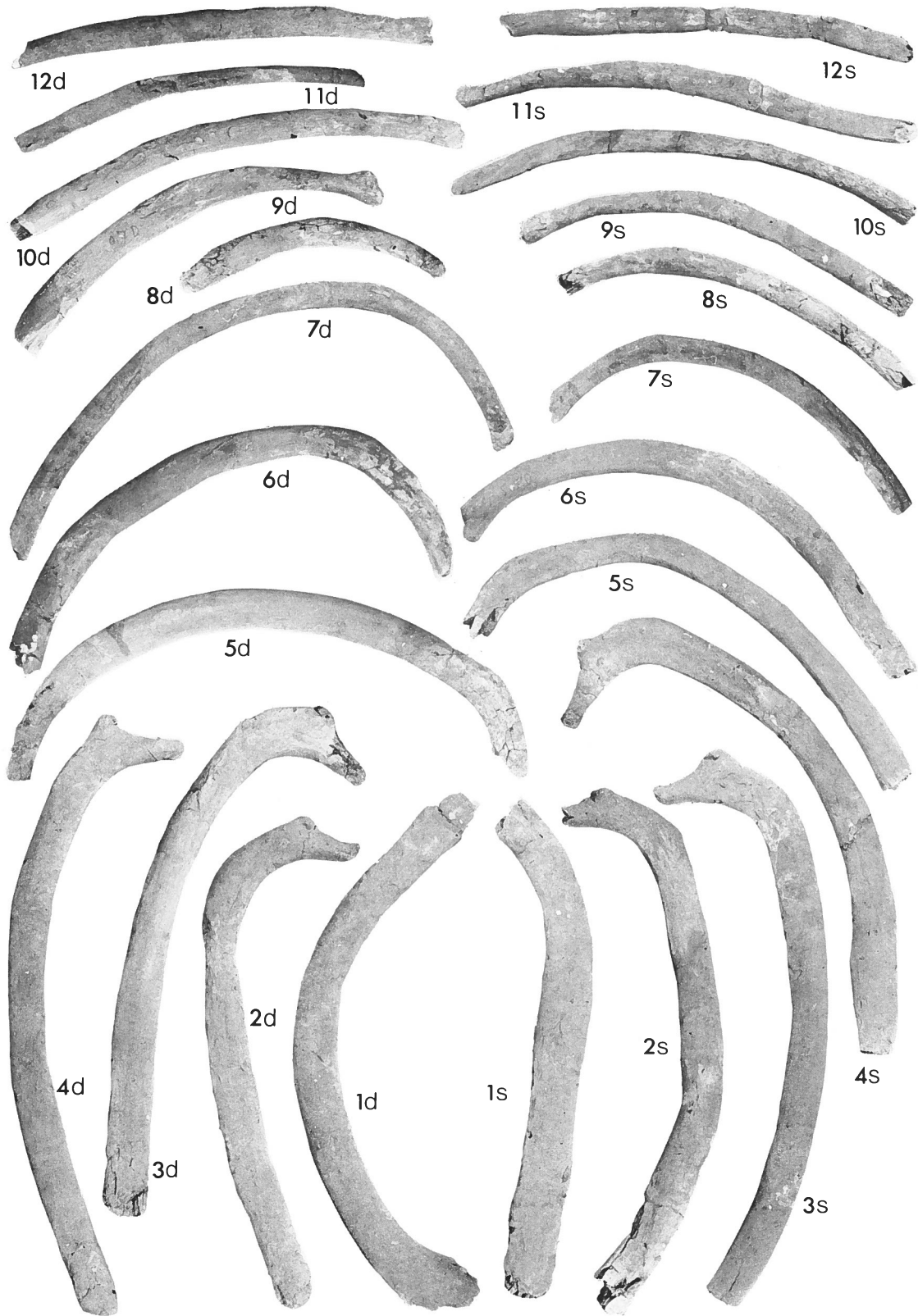
Con questa nuova definizione vennero segnalate le forme già attribuite da Van BENEDEN al Genere *Cetotherium* nel 1872.

Specialmente in relazione alle predette specie *P. hupschii*, *P. burtinii* e *P. dubius*, Van BENEDEN comprese nel Genere *Plesiocetus* diversi fossili del Pliocene di Anversa, da lui precedentemente attribuiti al Genere *Cetotherium*, in base a nuove considerazioni morfologiche relative a differenziazioni nelle mandibole, nelle ossa del naso (più allungate), nella larghezza e nella conformazione

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 16

Coste, viste dal lato anteriore (la numerazione corrisponde alla disposizione delle singole coste; le lettere «s» e «d» indicano rispettivamente le coste di sinistra e quelle di destra, rispetto alla colonna vertebrale).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA







delle espansioni frontali, nel timpano e nella lunghezza dell'omero.

Le specie stabilite da Van BENEDEEN ed, in parte, da GERVAIS per i fossili del Pliocene italiano e belga non risultano fondate su caratteri morfologici aventi un reale significato sistematico, analogamente a quanto osservato per il genere cui vennero riferite.

A parte le incertezze che sorgono nel valutare i fossili attribuiti al *P. dubius* ed al *P. gervasii* (quest'ultima specie venne fondata su una parte di cassa timpanica e su un frammento di mandibola), l'esame morfologico dei fossili identificati con i predetti inquadramenti ha permesso di appurare la mancanza di validità sistematica delle predette determinazioni, che cadono in sinonimia nei confronti della *B. acutorostrata* attuale.

— Sottogenere *Cetotheriophanes*.

BRANDT, nel 1873, stabilì questa nuova categoria sistematica dopo aver considerato lo scheletro fossile rinvenuto da CORTESI nel 1806 e successivamente conservato nel museo di Milano. Avendo rilevato che la scapola di questa balenottera pliocenica era priva di processi acromiale e coracoide, essenzialmente per tale carattere ritenne di istituire il Sottogenere *Cetotheriophanes*, applicabile a tutte le forme con scapole simili a quella dell'esemplare segnalato da CORTESI.

Van BENEDEEN (1875c, p. 13) a seguito di un controllo morfologico, dimostrò che la scapola dell'esemplare di Milano era stata ricostruita senza tenere conto dei citati processi articolari, che mancavano semplicemente per non essere stati recuperati.

BRANDT e altri cetologi attribuirono al sottogenere diverse forme, specialmente del Pliocene italiano. Al sottogenere vennero principalmente attribuite le seguenti specie:

— *Cetotherium* (*Cetotheriophanes*) *cuvieri* (DESMOULINS) BRANDT, 1873b, p. 149.

Nella specie venne compreso l'esemplare rinvenuto da CORTESI nel 1806 e che, successivamente, STROBEL (1881, p. 9) definì *C. cuvieri* BOITARD.

— *C. (Cetotheriophanes) cortesii* (DESMOULINS) - BRANDT, 1873b, p. 153.

Alla specie venne precipuamente attribuito l'esemplare raccolto da CORTESI nel 1816 e determinato poi da STROBEL (1881, p. 10) come *Cetotherium cortesii*.

— *C. (Cetotheriophanes?) capellini* - BRANDT, 1873b, p. 156.

A questa specie fu ricondotto l'esemplare rinvenuto da CAPELLINI (1865, p. 20) a San Lorenzo in Collina nel 1862 e precedentemente indicato come *Rorqualus cortesii*. Lo stesso CAPELLINI (1875, p. 11) accolse questo nuovo inquadramento e lo confermò.

STROBEL (1881, pp. 11-12) abolì il sottogenere e mantenne valida la denominazione dovuta a BRANDT.

— *C. (Cetotheriophanes?) cfr. capellini* BRANDT-UGOLINI, 1907, p. 3.

Uno scheletro, molto incompleto, venne ascritto, dubitativamente, al sottogenere, in base all'esame di un arto sinistro, comprendente omero, radio e un frammento dell'ulna.

Gli esemplari pliocenici attribuiti al sottogenere ed alle specie ad esso riferite si sono dimostrati morfologicamente ben correlabili ed affini ad individui della *B. acutorostrata* fossili ed attuali.

Circa il valore sistematico dell'elemento morfologico prescelto a caratterizzare il sottogenere, rimangono valide le conclusioni di Van BENEDEEN sulla sua completa inesistenza.

Per quanto concerne le caratteristiche fondamentali poste a identificare le varie specie ricordate, valgono le osservazioni già esposte per le forme precedentemente assegnate ai Generi *Cetotherium* e *Plesiocetus*. Particolarmente le prime due specie elencate compresero fossili inseriti in inquadramenti diversi da vari autori.

— Genere *Burtinopsis*.

Il genere venne proposto da Van BENEDEEN (1872, p. 246), in base ai seguenti caratteri: vertebre lombari e caudali meno lunghe

che nel *C. burtinii*, condilo occipitale somigliante a quello di Odontoceti, mascellari a base molto larga e restringentisi notevolmente verso la parte distale, fori di passaggio dei nervi molto avvicinati, vertebre lombari mostrandoti fossette in prossimità dell'arco neurale, alcune vertebre dorsali portanti faccette articolari per le coste. Tutti i caratteri morfologici indicati sono comuni nella *B. acutorostrata* attuale e, anzi, la identificano. In particolare, i fori dei nervi possono mutare di posizione a livello individuale mentre diverse vertebre dorsali o tutte portano più o meno evidenti faccette articolari.

Il Genere *Burtinopsis* cade, quindi, in sinonimia con il Genere *Balaenoptera*, comprendente tutti i predetti caratteri morfologici.

Nel Genere *Burtinopsis* vennero precipuamente incluse le seguenti specie:

— *B. similis* - Van BENEDEN, 1872, p. 246; 1880c, p. 16; 1882, p. 77.

La specie rappresentava tipicamente i vari caratteri del genere ed era pure identificata dalle dimensioni simili a quelle della *B. acutorostrata*.

DEL PRATO (1898, pp. 127-134) attribuì a questa specie resti fossili del Pliocene italiano.

— *B. minutus* - Van BENEDEN, 1880c, p. 17; 1882, p. 80.

La specie comprese scheletri definiti molto simili alla *B. acutorostrata* con: crani

non molto sviluppati, mascellari subtriangolari e vertebre poco sviluppate, non allungate e, talora, saldate fra loro.

Le due specie predette vennero istituite da Van BENEDEN in base a pochi caratteri morfologici ritenuti validi per stabilire nuove entità sistematiche. Analogamente a quanto rilevato per le altre denominazioni specifiche, tutte le differenze morfologiche poste a fondamento di queste specie si sono dimostrate unicamente variazioni a livello intraspecifico. Non può, quindi, essere riconosciuto un valore sistematico alle denominazioni specifiche collegate al Genere *Burtinopsis*, anch'esso dimostratosi inesistente.

— Genere *Amphicetus*.

Questa entità sistematica venne stabilita da Van BENEDEN nel 1880, in occasione di una revisione morfologica dei vari reperti esistenti nel Museo Reale di Bruxelles.

In sostanza, a questo genere furono attribuiti fossili le cui mandibole presentavano condili aventi una forma intermedia fra quelli dei Plesioceti e degli Eteroceti, frontali simili a quelli della specie *Plesiocetus burtinii*, casse timpaniche piccole e svasate.

Van BENEDEN inserì nel genere le seguenti specie:

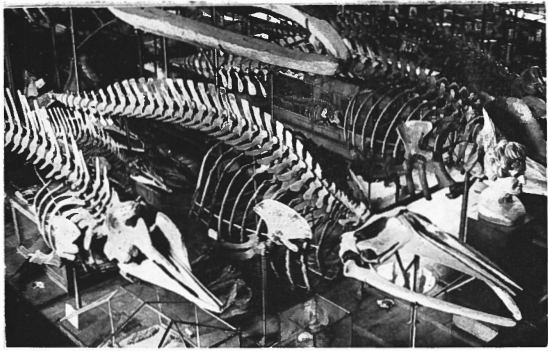
— *A. later*-Van BENEDEN, 1880c, p. 20.

Vi furono assegnate forme caratterizzate da frontali somiglianti a quelli del *P. burtinii*, parietali allungati, casse timpaniche di modeste dimensioni.

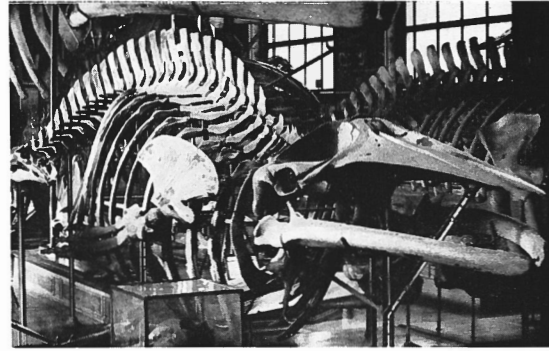
#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 17

- Fig. 1-2 - *Balaenoptera acutorostrata* LACEP. attuale, conservata nel Museum d'Histoire Naturelle di Parigi.  
 3 - Sterno di *Balaenoptera acutorostrata* LACEP. attuale (esemplare « Norvegia », conservato nel Museo dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Pisa).  
 4a-4b - Sterno di *Balaenoptera acutorostrata* LACEP. attuale, visto dal lato craniale e da quello caudale (appartenente all'esemplare di cui alle fotografie 1 e 2, conservato nel Museum d'Histoire Naturelle di Parigi).  
 5 - Particolare del cranio di *Balaenoptera acutorostrata* LACEP. attuale, visto nella faccia ventrale (esemplare « Norvegia »).  
 6 - Particolare del cranio della balenottera di Valmontasca, visto nella faccia ventrale (in prossimità dei palatini).

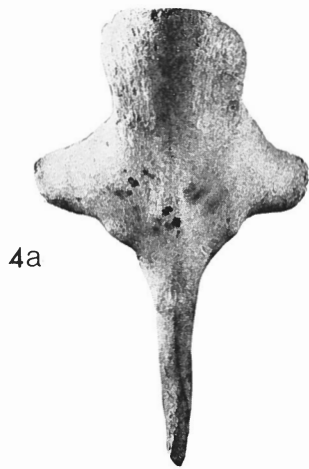
P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA



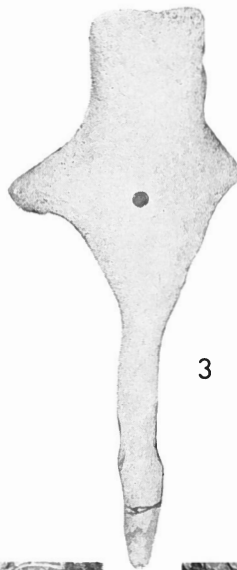
1



2



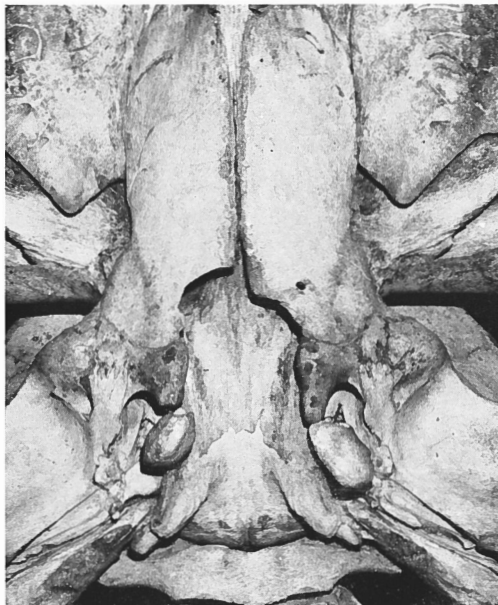
4a



3



4b



5



6



— *A. verus*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 20.

Rappresentò forme con condili delle mandibole molto regolari.

— *A. editus*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 20.

Vennero così determinati fossili con cranio molto sviluppato in altezza e in lunghezza nonchè casse timpaniche aventi le apofisi molto vicine e avvolgenti.

— *A. rotundus*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 21.

Comprese forme a frontale molto stretto e apofisi mastoide ritorta.

Il genere e le specie stabiliti da Van BENEDEEN non rappresentano valore sistematico essendo basati su particolari morfologici poco significativi.

— Genere *Heterocetus*.

Il genere venne istituito da Van BENEDEEN e successivamente riproposto da CAPELLINI (1877b, p. 5).

Van BENEDEEN, nel 1880, ne riconfermò la utilità, avendo esaminato un certo numero di esemplari fossili (Van BENEDEEN, 1880c, p. 21).

I caratteri fondamentali attribuiti al genere sono così riassumibili: cranio tozzo e di non grandi dimensioni, frontali stretti, apofisi mastoide molto corta e massiccia, condili mandibolari molto stretti e terminanti in un tallone, terza cervicale sovente saldata all'asse, vertebre dorsali e lombari corte e arrotondate.

Pure per i caratteri del Genere *Heterocetus* deve essere confermato che rappresentano semplici aspetti morfologici individuali, ben rilevabili nelle forme plioceniche e attuali.

Al genere vennero ascritte le seguenti specie:

— *H. guiscardii*-CAPELLINI, 1877b, p. 5.

Questa specie, rappresentante tipica del genere, fu dedicata particolarmente ad un reperto fossile incompleto, esistente nel museo di Napoli.

— *H. affinis*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 21.

La specie venne stabilita su alcuni resti presentanti: cranio molto stretto e di dimensioni medie, frontale molto lungo e stretto, apofisi mastoide corta.

— *H. brevifrons*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 22.

Questa specie comprese diverse forme che lo stesso Van BENEDEEN aveva precedentemente inquadrato nel Genere *Cetotherium*.

Il Genere *Heterocetus* e le specie ad esso collegate sono da considerare inesistenti poichè fondati su pochi elementi morfologici, dimostratisi molto variabili a livello individuale. In particolare, si può osservare che furono assegnati alle specie predette alcuni individui non completamente sviluppati, appartenenti alla popolazione pliocenica affine alla *B. acutorostrata*.

— Genere *Mesocetus*.

Van BENEDEEN descrisse il genere nel 1879, attribuendo a tale categoria sistematica forme con parietali molto sviluppati in altezza e con ampio spazio tra il bordo anteriore dell'occipitale e il frontale.

Nel genere vennero incluse le seguenti specie:

— *M. longirostris*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 22.

Nella specie furono compresi fossili dimostranti crani molto sviluppati in altezza e mascellari prolungati.

— *M. laxatus*-Van BENEDEEN, 1880c, pagina 23.

La specie fu dedicata a forme aventi alcuni caratteri avvicinati a quelli di Odonoceti, quali un particolare sviluppo del condilo mandibolare e l'apofisi mastoide allungata.

— *M. latifrons*-Van BENEDEEN, 1880c, p. 23.

La specie rappresentò forme con cranio corto, frontali molto larghi e apofisi mastoide sottile.

— *M. pinguis*-Van BENEDEN, 1880c, pagina 23.

Vi furono inclusi individui mostranti cranio allungato, più largo alla base e con sovraoccipitale appiattito.

I caratteri previsti per distinguere il genere e le specie sopra indicati sono chiaramente dovuti alla considerazione di particolari morfologici individuali e non rappresentano, quindi, alcun valore sistematico.

— *Balaenoptera rostratella*-Van BENEDEN, 1880c, p. 16; 1882, p. 73.

Van BENEDEN stabilì questa specie avendo esaminato fossili che ritenne maggiormente simili alla attuale *B. acutorostrata*, anche in considerazione del ritrovamento di uno scheletro quasi completo e, quindi, meglio raffrontabile.

In sostanza, i caratteri ricordati dal predetto autore per definire la specie corrispondono esattamente ad elementi morfologici normalmente riscontrabili in individui della *B. acutorostrata* attuale.

Nella minuziosa descrizione, che Van BENEDEN pubblicò nel 1882, sono particolarmente illustrati vari caratteri morfologici, del tutto identici a quelli corrispondenti della specie vivente, quali: i mascellari, le casse timpaniche, l'olecrano del cubito, le vertebre cervicali, dorsali e lombari, le scapole. Tutti i predetti caratteri sono ben paragonabili, anche nelle dimensioni, alla morfologia della *B. acutorostrata*.

Il controllo diretto sui fossili del museo di Bruxelles denominati *B. rostratella* ha, comunque, risolto ogni dubbio sull'inquadramento naturale da attribuire alle forme precedentemente così determinate.

— *Balaenoptera gastaldii* (STROBEL)-PORTIS, 1885, p. 17.

PORTIS inserì nel Genere *Balaenoptera* l'esemplare rinvenuto da GASTALDI nel 1862 a Cortandone e precedentemente attribuito al Genere *Cetotherium* da STROBEL (1875, p. 136).

Pure questa denominazione non ha valore sistematico, come dimostrato dall'esame morfologico diretto.

— *Balaenoptera (Plesiocetus) cortesii* (DESMOULINS)-PORTIS, 1885, p. 42.

PORTIS comprese in questa specie un esemplare incompleto, rinvenuto da GASTALDI, nel 1874, presso Montafia e presentante caratteri del tutto analoghi a quelli della *B. acutorostrata*.

— *Balaenoptera cortesii* var. *portisi*-SACCO, 1890, pp. 1-9.

SACCO, nel rendersi conto che i vari generi stabiliti per i fossili non corrispondevano ad una reale esigenza sistematica, inserì nel Genere *Balaenoptera* alcuni resti chiaramente rapportabili alle altre forme plioceniche dei terreni italiani.

In base alla particolare conformazione di un frammento di mandibola, ritenne, però, di stabilire una nuova varietà.

Pure questa definizione cade in sinonimia con la denominazione specifica di *B. acutorostrata*, non sussistendo un numero di ossa sufficienti per una valutazione ed elementi morfologici tali da giustificare una particolare determinazione della forma studiata dal predetto autore. La sopra citata varietà non riveste, quindi, valore sistematico e va ricondotta, come significato, al concetto di variabilità intraspecifica caratterizzante le balenottere fossili esaminate in questo lavoro.

Ulteriori attribuzioni generiche e specifiche di minore rilevanza sono ancora dovute a Van BENEDEN.

A questo proposito possono essere brevemente citati i Generi *Idiocetus* e *Isocetus*, nei quali vennero comprese forme plioceniche e mioceniche.

— Il Genere *Idiocetus*, precedentemente già utilizzato da Van BENEDEN e richiamato nel 1877 da CAPPELLINI (1877c, p. 24), risultò essenzialmente basato su alcuni caratteri delle vertebre cervicali e di altre ossa, che, in alcuni fossili, avrebbero dimo-

strato affinità con analoghe strutture di Odontoceti. Inoltre, le mandibole sarebbero apparse di tipo diverso da quelle del Genere *Erpetocetus* (altro inquadramento previsto da Van BENEDEEN per una forma probabilmente teratologica).

Questo genere non presenta alcuna giustificazione per essere mantenuto valido, come per gli altri generi e specie considerati.

Van BENEDEEN (1880c, p. 24) collegò a questo genere la specie *I. longifrons*, stabilita su fattori quali: cranio allungato e stretto, parietali molto sviluppati in avanti e apofisi mastoide corta. Pure questa specie non offre caratteri sufficienti o fondamentali per una considerazione sistematica.

— Van BENEDEEN (1880c, p. 24) attribuì al Genere *Isocetus* fossili con mandibole aventi condili sviluppati e con canali dentali molto allargati. In particolare, questo autore comprese nella specie *I. Depauvii* alcuni esemplari di piccole proporzioni e con struttura scheletrica delicata.

b) *Nuovo inquadramento sistematico delle forme fossili.*

La valutazione delle precedenti denominazioni generiche e specifiche attribuite ai fossili studiati, ha posto in rilievo la non corrispondenza delle stesse a *taxa* oggettivamente validi.

Tenuto conto dei vari dati morfologici e sistematici rilevati, l'inquadramento dei fossili deve essere riveduto e adeguato alle regole del C.I.N.Z.

Con questo riferimento, si rende, anzitutto, necessaria la adozione della denominazione trinomia per definire la sottospecie pliocenica identificata. Inoltre, la sottospecie deve assumere il nome precedentemente attribuito alle forme fossili dall'autore che stabilì, per le stesse, la prima determinazione non ipotetica e in lingua latina.

Tenuto conto di queste regole tassonomiche, la sottospecie non può essere riferita al nome di G. CORTESI, che scoprì e studiò per primo questi fossili ma non diede loro una denominazione sicura.

Le prime indicazioni sistematiche non dubbiose sono, invece, da attribuire a L. A. DESMOULINS che, nel 1822, si occupò dell'inquadramento delle predette balenottere plioceniche. DESMOULINS non lasciò, però, denominazioni latine nel definire l'inquadramento specifico degli esemplari rinvenuti da CORTESI e sui quali fondò le proprie determinazioni.

La prima denominazione binomia latina è, invece, da attribuire a G. BALSAMO-CRIVELLI, che studiò queste forme nel 1842. BALSAMO-CRIVELLI, riferendosi alla prima balenottera pliocenica rinvenuta nel 1806 da CORTESI presso Monte Pulgnasco e precedentemente definita « Baleine de Cuvier » da DESMOULINS, propose la denominazione di: *Balaenoptera cuvierii*.

In considerazione di questa denominazione latina dedicata, altresì, al primo esemplare fossile che venne considerato ai fini sistematici, la sottospecie comprendente le forme plioceniche esaminate deve essere riferita al nome di BALSAMO-CRIVELLI.

Per quanto attiene alla validità della nuova entità sistematica, si riassumono brevemente i caratteri morfologici sui quali si fonda la sottospecie pliocenica:

- forte predominanza di espansioni laterali dei frontali meno rivolte all'indietro che nelle sottospecie attuali;
- condili orbitali dei temporali mediamente più lunghi;
- decisa prevalenza di individui con 12 paia di coste.

Circa il collegamento della nuova denominazione sottospecifica con le precedenti determinazioni, oltre a quanto già osservato nelle pp. 54-62, viene riportato l'elenco delle principali sinonimie esistenti. In tale elenco, accanto alle denominazioni riferite a forme dubbie o non potute esaminare direttamente è stato apposto un segno interrogativo.

In base alle regole sistematiche sopra ricordate, la sottospecie pliocenica assume, quindi, la seguente denominazione:



- BALAENOPTERA ACUTOROSTRATA CUVIERII* (\*) (BALSAMO - CRIVELLI) (1842)
- 1822 - Baleine de Cuvier - DESMOULINS, 1822, p. 165.
- 1822 - Baleine de Cortesi - DESMOULINS, 1822, p. 165.
- 1836 - Baleine du sous-genre des rorquals - CUVIER, 1836, p. 309.
- 1842 - *Balaenoptera cuvierii* - BALSAMO-CRIVELLI, 1842, p. 10 (estratto).
- 1849 - *Balaenoptera cuvierii* - BOITARD, 1849, p. 443.
- 1849 - *Balaenoptera cortesii* - BOITARD, 1849, p. 443.
- 1853 - *Balaena cuvieri* DESMOULINS - PIGTET, 1853, p. 387.
- 1853 - *Balaena cortesii* DESMOULINS - PIGTET, 1853, p. 387.
- 1865 - *Rorqualus cortesii* (DESMOULINS) - CAPELLINI, 1865, p. 20, tt. 1-3 (estratto).
- 1872 - *Cetotherium hupschii* - Van BENEDEN, 1872, p. 244.
- 1872 - *Cetotherium brevifrons* - Van BENEDEN, 1872, p. 244.
- 1872 - *Cetotherium dubium* - Van BENEDEN, 1872, p. 245.
- 1872 - *Cetotherium burtinii* - Van BENEDEN, 1872, p. 245.
- 1872 - *Burtinopsis similis* - Van BENEDEN, 1872, p. 246.
- 1873 - *Cetotherium (Cetotheriophanes) cuvierii* (DESMOULINS) - BRANDT, 1873b, p. 149, t. 20.
- 1873 - *Cetotherium (Cetotheriophanes) cortesii* (DESMOULINS) - BRANDT, 1873b, p. 153, tt. 21-22.
- 1873 - *Cetotherium (Cetotheriophanes?) capellinii* - BRANDT, 1873b, p. 156, t. 20.
- 1875 - *Cetotherium (Cetotheriophanes) capellinii* BRANDT - CAPELLINI, 1875, p. 11 tt. 1-2 (estratto).
- 1875 - *Cetotherium cuvierii* BOITARD - STROBEL, 1875, p. 133.
- 1875 - *Cetotherium cortesii* DESMOULINS - STROBEL, 1875, p. 134.
- 1875 - *Cetotherium capellinii* BRANDT - STROBEL, 1875, p. 136.
- 1875 - *Cetotherium gastaldii* - STROBEL, 1875, p. 136.
- 1875 - *Plesiocetus cortesii* (DESMOULINS) - Van BENEDEN, 1875c, p. 20 (estratto).
- 1877 - *Heterocetus guiscardii* - CAPELLINI, 1877b, p. 5, (estratto).

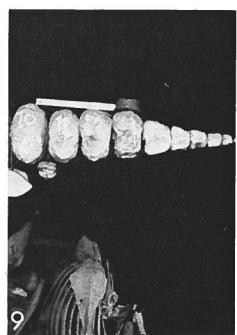
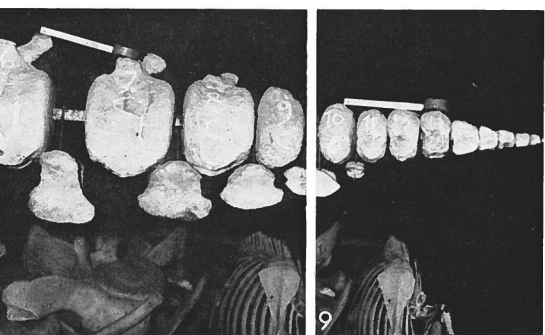
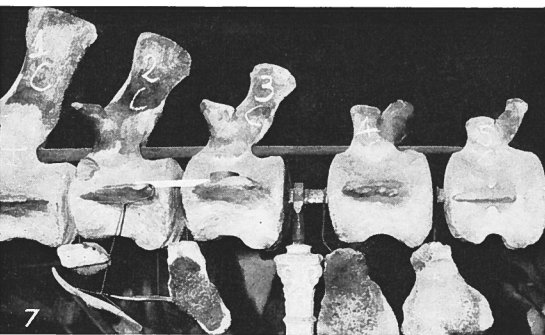
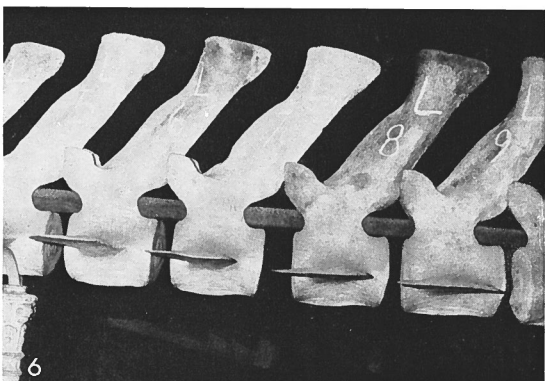
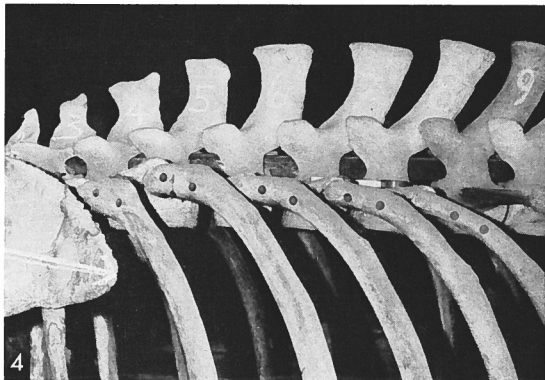
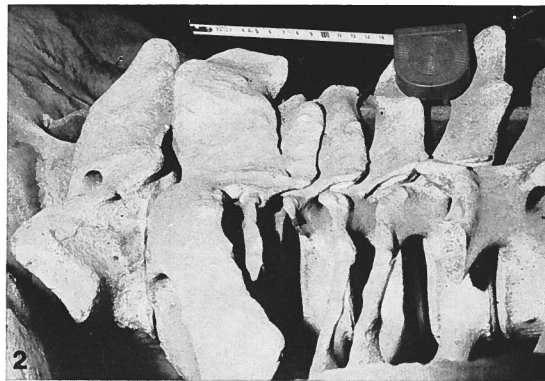
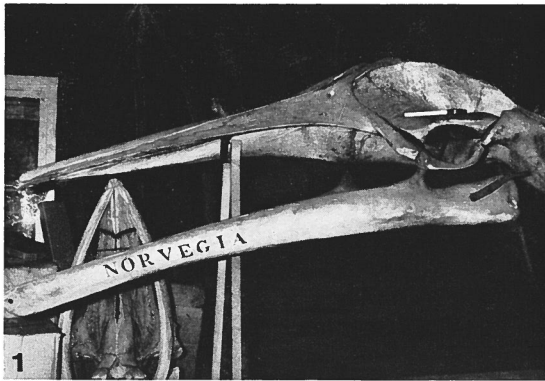
(\*) Da *Cuvierius*, secondo la citazione di BALSAMO-CRIVELLI.

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 18

Scheletro di *Balaenoptera acutorostrata* LACEP. attuale (esemplare « Norvegia », conservato nel Museo dell'Istituto di Zoologia dell'Università di Pisa). Visto dal lato sinistro.

- Fig. 1 - Cranio, visto di profilo.
- 2 - Vertebre cervicali, viste di profilo.
- 3 - Scapola.
- 4 - Vertebre dorsali e coste, viste di profilo.
- 5-6 - Vertebre della regione lombare, viste di profilo.
- 7 - Vertebre della regione caudale, viste di profilo (dalla 1° alla 5°).
- 8 - Vertebre della regione caudale, viste di profilo (dalla 6° alla 9°).
- 9 - Vertebre della regione caudale, viste di profilo (dalla 10° alla 18°).

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA



- ?1877 - *Plesiocetus garopii* - Van BENEDEN-  
 CAPELLINI, 1877b, p. 10 (estratto).  
 1880 - *Plesiocetus hupschii* - Van BENEDEN &  
 GERVAIS 1880, p. 282, t. 16, figg.  
 17-22; t. 17, figg. 1-3.  
 ?1880 - *Plesiocetus gervasii* - Van BENEDEN  
 & GERVAIS, 1880, p. 287, t. 16, figg.  
 23-24.  
 1880 - *Plesiocetus cortesii* (DESMOULINS) -  
 Van BENEDEN & GERVAIS, 1880, p. 288,  
 t. 17, figg. 4-5.  
 1880 - *Balaenoptera rostratella* - Van BENE-  
 DEN, 1880c, p. 16.  
 1880 - *Burtinopsis similis* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 16.  
 1880 - *Burtinopsis minutus* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 17.  
 ?1880 - *Plesiocetus dubius* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 18.  
 1880 - *Plesiocetus hupschii* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 19.  
 1880 - *Plesiocetus burtinii* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 19.  
 1880 - *Amphicetus later* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 20.  
 1880 - *Amphicetus verus* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 20.  
 1880 - *Amphicetus editus* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 20.  
 1880 - *Amphicetus rotundus* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 21.  
 1880 - *Heterocetus affinis* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 21.  
 1880 - *Heterocetus brevifrons* - Van BENE-  
 DEN, 1880c, p. 22.  
 1880 - *Mesocetus longirostris* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 22.  
 1880 - *Mesocetus laxatus* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 23.  
 1880 - *Mesocetus latifrons* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 23.  
 1880 - *Mesocetus pinguis* - Van BENEDEN,  
 1880c, p. 23.  
 1881 - *Cetotherium cuvieri* BOITARD - STRO-  
 BEL, 1881, p. 9, figg. 1-2.  
 1881 - *Cetotherium cortesii* DESMOULINS -  
 STROBEL, 1881, p. 10, fig. 3.  
 1881 - *Cetotherium capellinii* BRANDT -  
 STROBEL, 1881, p. 11, figg. 4-5.  
 1881 - *Cetotherium gastaldii* - STROBEL,  
 1881, p. 11, fig. 6.  
 1882 - *Balaenoptera rostratella* - Van BENE-  
 DEN, 1882, p. 73, tt. 76-86.  
 1882 - *Burtinopsis similis* - Van BENEDEN,  
 1882, p. 77, tt. 87-96.  
 1882 - *Burtinopsis minutus* - Van BENEDEN,  
 1882, p. 80, tt. 97-102.  
 1885 - *Balaenoptera gastaldii* (STROBEL) -  
 PORTIS, 1885, p. 17, figg. 3-33 (estratto).  
 1885 - *Balaenoptera (Plesiocetus) cortesii*  
 (DESMOULINS) - PORTIS, 1885, p. 42,  
 figg. 35-66, 76 (estratto).  
 1885 - *Balaenoptera* n. sp. B. - PORTIS, 1885,  
 p. 67, figg. 81-83 (estratto).  
 1886 - *Heterocetus affinis* Van BENEDEN -  
 Van BENEDEN, 1886, p. 24, tt. 19-24.  
 1886 - *Heterocetus sprangii* - Van BENEDEN,  
 1886, p. 36, tt. 30-33.  
 1890 - *Balaenoptera cortesii* var. *portisi*-  
 SACCO, 1890, pp. 1-9.  
 1894 - *Plesiocetus cuvieri* (DESMOULINS) -  
 ZITTEL, 1894, p. 181, fig. 139.  
 1898 - *Burtinopsis similis* VAN BENEDEN -  
 DEL PRATO, 1898, pp. 127-134.  
 1907 - *Cetotherium (Cetotheriophanes?)* cfr.  
*capellinii* BRANDT - UGOLINI, 1907, p. 3.  
 1961 - *Rorqualus cuvieri* PICTET - CUSCANI  
 POLITI, 1961, p. 7, fig. 1.  
 1961 - *Rorqualus cortesii* PICTET - CUSCANI  
 POLITI, 1961, pp. 9-10.  
 1961 - *Cetotherium capellinii* BRANDT-CU-  
 SCANI POLITI, 1961, pp. 9-10.  
 1961 - *Burtinopsis similis* DEL PRATO-CU-  
 SCANI POLITI, 1961, p. 10.  
 1961 - *Cetotherium (Cetotheriophanes) cor-  
 tesii* BRANDT - CUSCANI POLITI, 1961,  
 p. 11.  
 1961 - *Balaenoptera (Plesiocetus) cortesii*  
 (DESMOULINS)-CUSCANI POLITI, 1961,  
 p. 11.

CENNI SULLA DISTRIBUZIONE GEOGRAFICA  
E SULLA ECOLOGIA DELLA BALAENOPTERA  
ACUTOROSTRATA LACEPEDE,  
CON RIFERIMENTO  
ALLE NOTIZIE ESISTENTI  
PER LE FORME PLIOCENICHE

La *B. acutorostrata*, particolarmente caratteristica fra i Mysticeti per le dimensioni relativamente piccole, presenta una distribuzione geografica molto ampia.

Questa forma viene considerata normale frequentatrice delle acque marine ed oceaniche di tutto l'emisfero Nord. Essa dimostra di prediligere non tanto le acque profonde ma bensì quelle costiere delle zone temperate, almeno per quanto attiene al ciclo riproduttivo. Suoi biotopi abitudinari sono, specialmente, i fiordi e le coste frastagliate dell'Atlantico settentrionale, ove staziona durante i mesi estivi e, comunque, in quelli meno freddi dell'anno.

Con l'approssimarsi della stagione fredda al Nord, questa balenottera compie regolari migrazioni verso mari a clima più temperato, ivi incluso il Mediterraneo.

Segnalazioni di spiaggiamenti, di presenze e di passaggi sono abbastanza frequenti in tutto il Nord-Atlantico, dallo Spitzbergen al mar Bianco. La distribuzione geografica si estende, a Sud, fino alla Penisola Iberica. Verso Est, la *B. acutorostrata* si spinge fino allo stretto di Davis ed alla baia di Baffin.

Le catture più numerose, sopra tutto per ragioni commerciali, si ebbero e si registrano ancora nelle acque costiere della Norve-

gia e di quelle danesi. In tali regioni, questa e altre balenottere si vanno rarefacendo rapidamente per la troppo assidua caccia operata dall'uomo.

Durante gli spostamenti periodici, che vengono effettuati individualmente e solo eccezionalmente in piccole scuole o con balenottere di altra specie, la *B. acutorostrata* si avvicina notevolmente alle coste inglesi nonché presso le isole Faeroer e le Shetland.

Come accennato, la *B. acutorostrata* migra, però, ancora più a Sud, presso le coste del Portogallo e nel Mediterraneo. In questo mare, appare prediligere le coste dell'Adriatico (TOSCHI-1965, p. 602; TOMLIN-1967, p. 235). A questo proposito, può essere ricordato che, in tempi storici, si sono annoverate diverse segnalazioni e catture, nelle acque adriatiche, di individui della sottospecie atlantica.

Individui della *B. acutorostrata* vennero riconosciuti e segnalati in altri mari, posti, sotto il profilo geografico, non molto più a Sud del Mediterraneo. In merito, sono state registrate presenze presso la baia di Manila e nelle acque di Ceylon.

Oltrechè in tutto l'Atlantico e, in particolare, nella parte ovest di questo oceano, la piccola balenottera è comune nel nord-Pacifico, ove si spinge dall'Alaska fino alle coste californiane e oltre, verso il Messico. Per quanto attiene al Pacifico, risultano più frequenti le catture effettuate presso le coste della Colombia britannica, dello stretto di Juan de Fuca e del Capo Flattery.

---

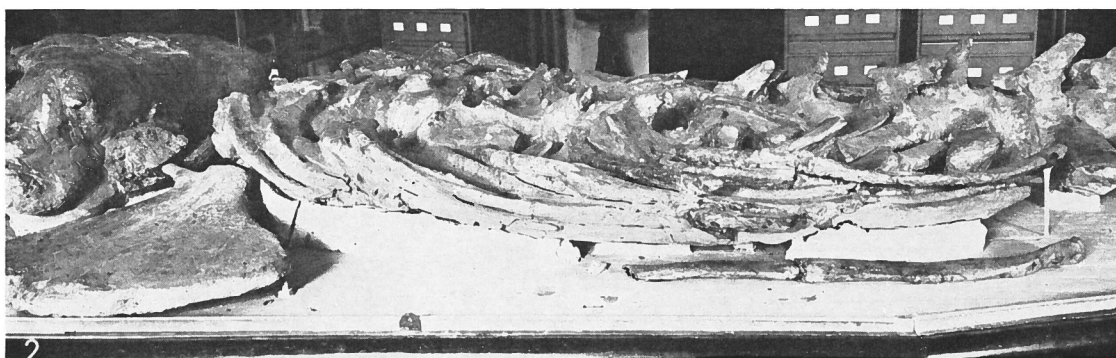
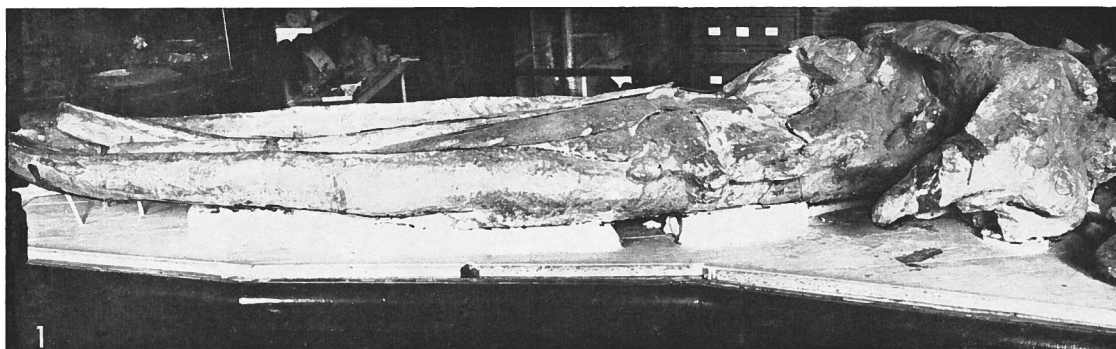
SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 19

Scheletro della balenottera pliocenica conservata nel Museo dell'Istituto di Geologia e Paleontologia dell'Università di Parma (esemplare rinvenuto da G. Podestà nelle argille azzurre dei pressi di Castellarquato). Visto dal lato sinistro.

Fig. 1 - Cranio.

- 2 - Vertebre della regione dorsale e coste.
- 3 - Vertebre della regione lombare.
- 4 - Vertebre della regione lombare-caudale.

P. G. CARETTO, LA BALENOTTERA PLIOCENICA DI VALMONTASCA



Nella regione asiatica, la *B. acutorostrata* è ben nota lungo le coste del Giappone, della Corea e della Cina.

Trascurando altre notizie secondarie sulla distribuzione della balenottera predetta, è opportuno soffermare l'attenzione sui biotopi nord-europei e su quelli che interessano le acque del Mediterraneo, onde stabilire una correlazione tra la distribuzione e l'*habitat* delle forme plioceniche e attuali considerate.

In relazione alle notizie esistenti, si può dedurre che il quadro geonemico ed ecologico, riferibile alla sottospecie pliocenica, non doveva presentare sensibili differenze da quello che si osserva per la forma vivente. Infatti, i ritrovamenti di questi fossili sono, normalmente, più frequenti in relativa prossimità di quei luoghi che, ancora oggi, sono meta delle migrazioni compiute dalle piccole balenottere, dal caratteristico muso appuntito. In proposito, è sufficiente citare la serie notevole di ritrovamenti di individui fossili nel Nord-Europa e specialmente nei pressi di Anversa, in formazioni plioceniche che interessano pure terreni dell'Inghilterra (Crag).

Per quanto concerne l'attuale Adriatico (il corrispondente mare pliocenico si estendeva fino a ricoprire buona parte della attuale pianura padana) si è rilevato che la *B. acutorostrata* continua a frequentare queste acque, pur se in numero esiguo di esemplari.

L'Adriatico, a parte ogni considerazione sulle difficoltà poste dall'uomo alla vita o al semplice passaggio migratorio dei Cetacei, offre sovente fondali non profondi e zone ricche di pesci e di crostacei.

L'uomo, fin dal periodo iniziale del suo insediamento intorno alle coste e della utilizzazione delle vie marittime, ha certamente costituito l'elemento più negativo per la diffusione e per la permanenza della *B. acutorostrata* e di altri Cetacei, pure in questo braccio del Mediterraneo.

Con questi riferimenti, si può ragionevolmente ritenere che, sotto il profilo strettamente ecologico e della distribuzione geo-

grafica non si siano prodotti, dal Pliocene ad oggi, modificazioni rilevanti.

Onde spiegare la maggiore frequenza, nel Pliocene, di migrazioni di Cetacei Mistici nella regione attualmente interessata dal Mediterraneo, oltre a considerare il prevedibile elemento delle condizioni di vita più tranquille nel predetto Periodo, si potrebbe pensare al dato ecologico del clima più favorevole o del nutrimento reperibile con maggiore facilità.

Il numero relativamente notevole di ritrovamenti nei terreni pliocenici italiani dimostra, appunto, una cospicua frequenza di migrazioni e di passaggi presso le coste di quei mari, le cui acque offrivano condizioni di *habitat* decisamente favorevoli allo sviluppo dei Cetacei.

Al fine di spiegare una continuità geonemica, non sono da trascurare i dati ambientali relativi al mare Adriatico attuale che, oggi come nel Pliocene, presenta fondi sabbiosi, estesi per grandi distanze, coste talora frastagliate e acque non frequentate da un gran numero di predatori marini, quali orche e squali.

Le stesse modificazioni, più o meno parziali, dell'ambiente, avvenute dopo il Pliocene, non sembrano avere prodotto da sole sensibili variazioni nelle correnti migratorie dei Cetacei ed, in particolare, della *B. acutorostrata*. Pure le condizioni climatiche, sicuramente modificate dal Pliocene, non dovrebbero avere influito in senso negativo.

Rimane il problema dei periodi glaciali e interglaciali del Quaternario, durante i quali l'ambiente e la conformazione geografica delle coste mediterranee subirono ampie modifiche, con alternanze di condizioni a clima caldo e freddo. A parte la considerazione delle minori conseguenze del clima sulla temperatura media delle acque marine, si può pensare che, a seguito di un ristabilimento delle linee di costa e di una normalizzazione del clima, gli individui della *B. acutorostrata* abbiano rioccupato i precedenti biotopi, continuando tendenzialmente a frequentare le acque adriatiche.

La temperatura attuale delle acque mediterranee è certamente diminuita in rapporto alla situazione esistente durante il Pliocene, specialmente caratterizzato da faune marine di tipo subtropicale-temperato. Dopo il Pliocene, molte forme animali e vegetali, tipiche di acque calde, sono scomparse dai nostri mari o risultano completamente estinte. Per contro, altre forme, allora coesistenti, hanno continuato a svilupparsi ed a progredire fileticamente, utilizzando gli stessi biotopi, pur in condizioni ambientali e climatiche meno favorevoli.

Queste faune e flore si sono, quindi, adattate a nuove condizioni di vita, modificando i fenotipi o manifestando più o meno sensibili modificazioni interessanti le linee filetiche.

La rioccupazione dei biotopi adriatici da parte della *B. acutorostrata* potrebbe essere, quindi, spiegata con il solo fatto della ricostituzione di un ambiente ancora favorevole, a causa della presenza, in queste acque, di

una fauna a pesci ed a crostacei appartenenti a specie che potevano costituire e costituirebbero ancora oggi un elemento di preferenza nella alimentazione.

Nel caso della *B. acutorostrata*, non è possibile stabilire se una eventuale influenza ecologica abbia contribuito alle modeste modificazioni morfologiche constatate nello sviluppo filetico della specie, dal Pliocene all'Attuale.

In sostanza, le indicazioni su una analogia di distribuzione geografica e di abitudini per le forme fossili e attuali, possono rappresentare semplicemente il corollario della più rilevante identità sistematica, chiarita su basi morfologiche oggettive.

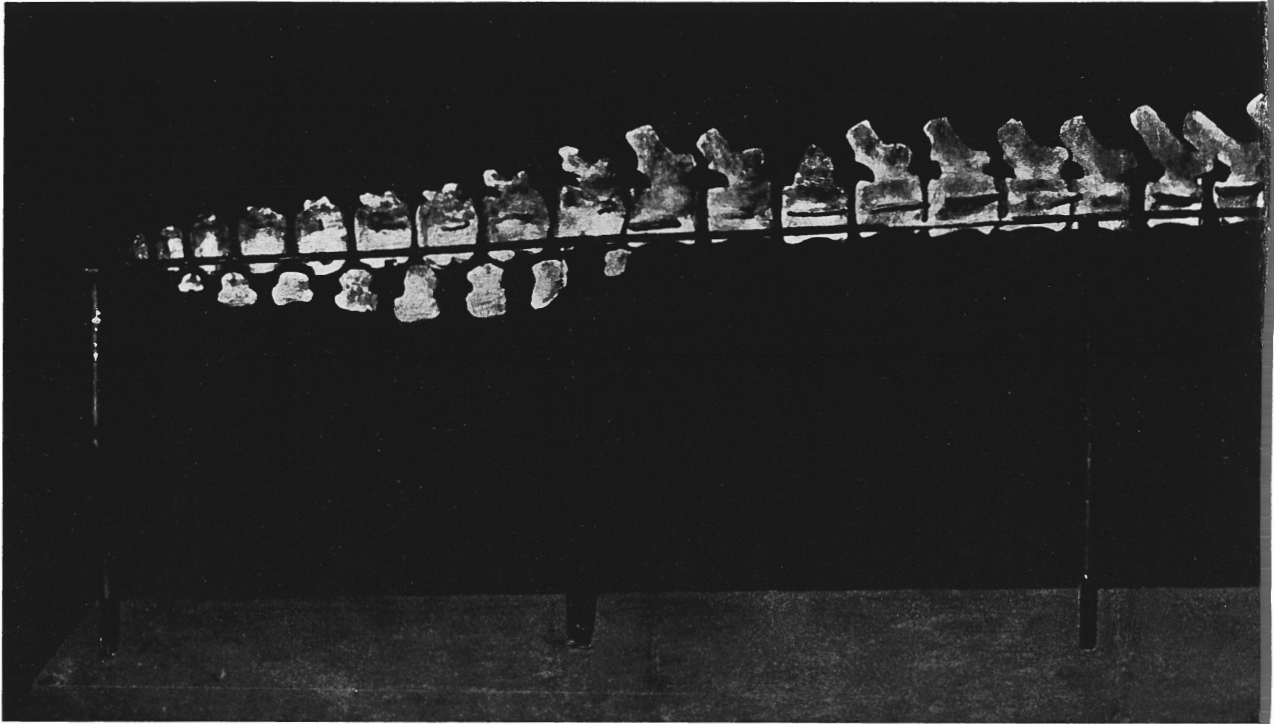
Circa la distribuzione geografica e le migrazioni deve essere ancora aggiunto che, in natura, leggi non del tutto chiarite guidano gli spostamenti periodici di masse anche notevoli di animali verso determinate direzioni geografiche, senza che sussistano particolari fattori ecologici a giustificazione.

---

#### SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA 20

- Fig. 1 - Scheletro della balenottera di Valmontasca.
- 2 - Cassa timpanica sinistra, vista dal lato esterno.
  - 3 - Cassa timpanica destra, vista dal lato esterno.
  - 4 - Cassa timpanica sinistra, vista dalla faccia inferiore.
  - 5 - Cassa timpanica destra, vista dalla faccia inferiore.
  - 6 - Cassa timpanica sinistra, vista dalla faccia superiore.
  - 7 - Cassa timpanica destra, vista dalla faccia superiore.
  - 8 - Cassa timpanica sinistra, vista dal lato posteriore.
  - 9 - Cassa timpanica destra, vista dal lato posteriore.
  - 10 - Cassa timpanica sinistra, vista dal margine interno.
  - 11 - Cassa timpanica destra, vista dal margine interno.
  - 12 - Apparato auditivo sinistro (con frammento di periotico) visto dal lato esterno.
  - 13 - Apparato auditivo destro (con frammento di periotico) visto dal lato esterno.
  - 14 - Apparato auditivo sinistro, visto dal lato interno.
  - 15 - Apparato auditivo destro, visto dal lato interno.
  - 16 - Particolari morfologici della cassa timpanica destra, vista nella faccia superiore.  
(a: estremità anteriore; b: piega cui è saldato il martello; c: martello unito alla piega; d: punti di attacco con le altre parti dell'apparato auditivo; e: estremità posteriore).





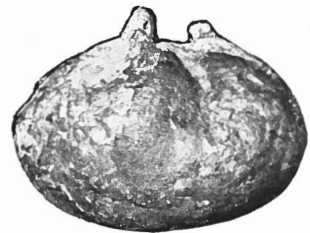
2



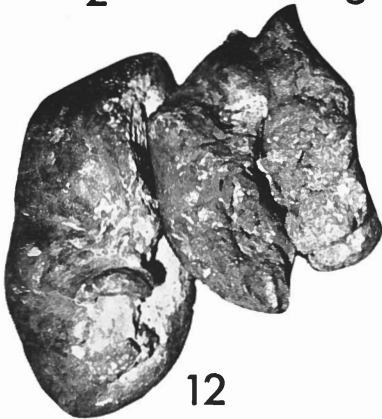
3



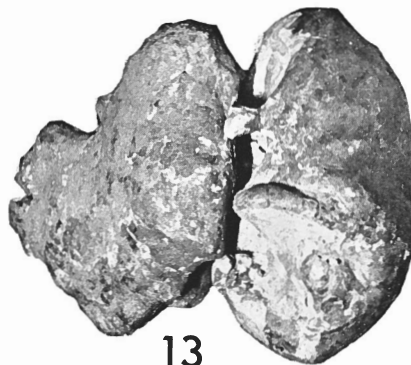
4



5

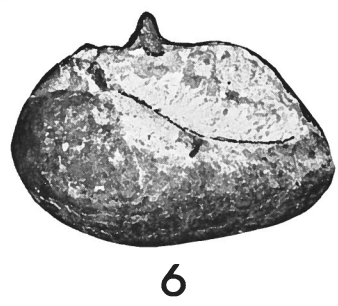
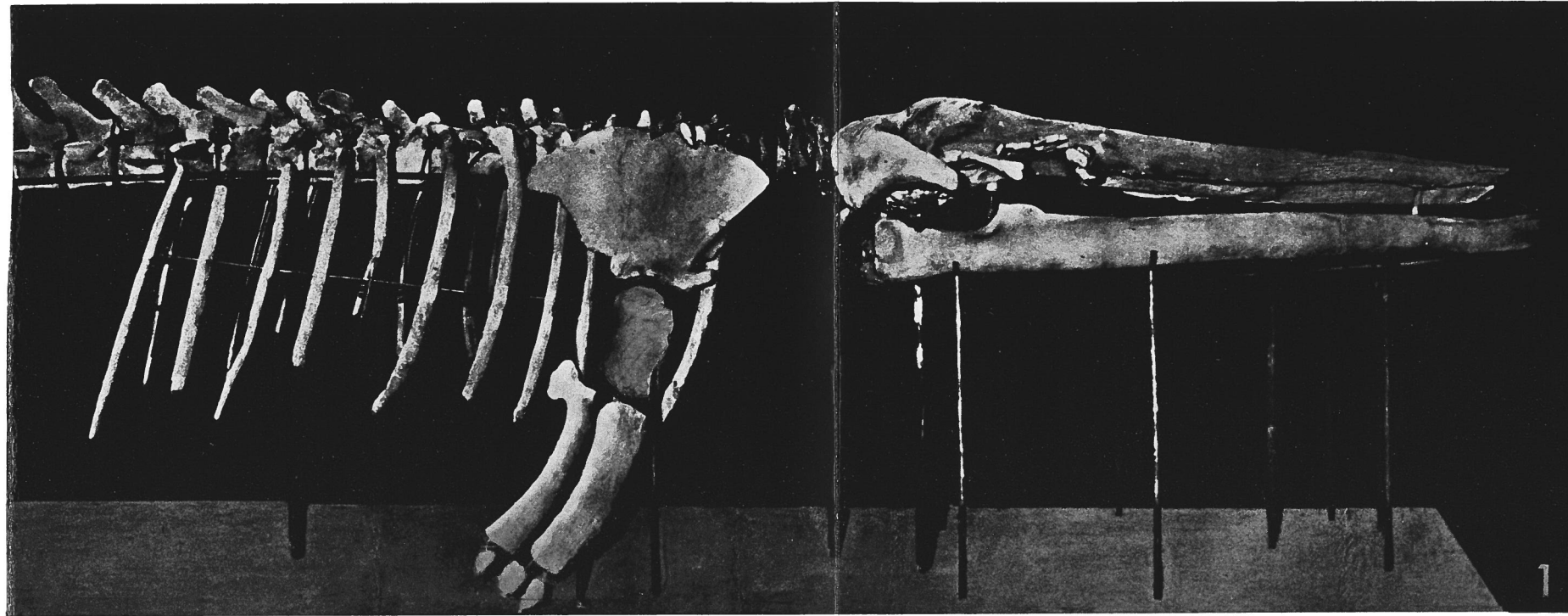


12

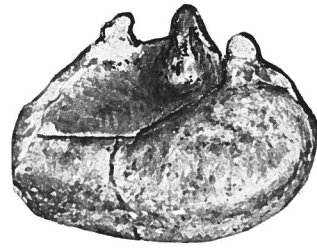


13

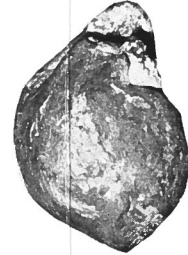




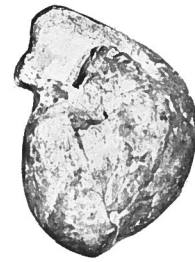
6



7



8



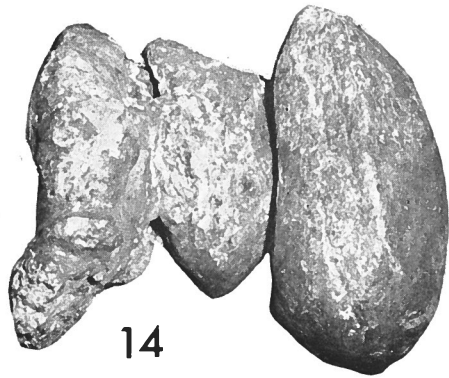
9



10



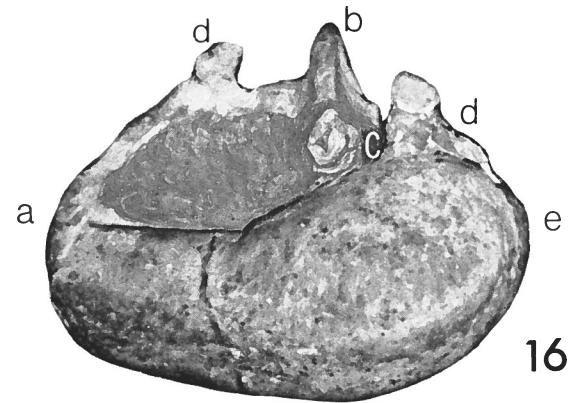
11



14



15



16

## CONCLUSIONI

La individuazione della cronospecie comprendente, oltre alla *B. acutorostrata* attuale, le forme plioceniche e, probabilmente, quelle mioceniche, ha permesso di ricondurre ad una maggiore oggettività l'inquadramento sistematico dei Misticeti fossili considerati.

Come accennato, la sistematica dei Cetacei ha trovato un apprezzabile equilibrio in Zoologia ma risulta ancora lontana da una regolarizzazione in Paleontologia, a causa della dispersione che si rileva nella valutazione della specie. P. CUSCANI POLITI (1961, pp. 15-17) ha posto in particolare evidenza questo problema, proprio in relazione ai Misticeti pliocenici, per i quali si sono susseguite troppe determinazioni specifiche in riferimento ad un numero limitato di esemplari. Alcuni studiosi, si è visto, riuscirono a modificare, anche più volte, le determinazioni generiche o specifiche, da loro stessi stabilite in base a criteri morfologici e, probabilmente, pure personalistici.

A ulteriore riprova della inefficacia di classificazioni precedenti deve essere tenuto presente che, pur non risultando in fase di stasi evolutiva, i Misticeti attuali appartenenti alla Famiglia *Balaenopteridae* sono raggruppabili in un numero ben limitato di generi e di specie, in base a comprovati elementi morfologici, biologici ed, essenzialmente, genetici. Le razze o sottospecie, non indicanti un completo isolamento di derivazione genetica, completano armonicamente il quadro delle categorie sistematiche, stabilite in ragione di chiari fattori morfologici valutabili oggettivamente. Se si considera, per contro, il notevole numero di denominazioni generiche e specifiche man mano aggiuntesi per i Misticeti fossili, si sarebbe indotti a pensare che questi ultimi abbiano sviluppato linee filetiche eccezionali nel Cenozoico, riducendosi a poche forme residue nell'Attuale. Ad una deduzione di questo tipo contrastano, in effetti, le stesse risultanze degli studi dei cetologi pliocenisti, i quali, soprattutto nel secolo scorso, hanno soven-

te spiegato che diversi caratteri dello scheletro dei Misticeti fossili sono da riconoscere come ancora primitivi mentre gli stessi si dimostrano meglio adattati ed idonei nelle corrispondenti forme attuali.

In effetti, i Misticeti, a parte il forte ostacolo rappresentato dall'uomo al loro sviluppo, non dimostrano di attraversare una fase di evoluzione regressiva, tale da giustificare una forte riduzione di specie e la prossima decrepitazione del Sottordine cui appartengono. Tra l'altro, animali che rappresentano, con la loro mole corporea, le maggiori dimensioni raggiunte nel mondo animale di tutte le ere, non possono essere facilmente considerati quali residui di raggruppamenti filetici precedentemente ampi e successivamente regrediti ma, piuttosto, come forme che hanno raggiunto, attualmente, un'alta fase evolutiva e di adattamento. Se si esclude, come appare più logico e conseguente, la tesi del peggioramento evolutivo dei Misticeti ed, in particolare, di quelli assimilabili alla *B. acutorostrata*, non si può, quindi, pensare ad una diminuzione del numero delle specie nell'epoca attuale.

Un'altra notazione da riportare a questo proposito è quella che concerne le affermazioni di alcuni cetologi, per i quali i Misticeti cenozoici avevano crani proporzionalmente più piccoli (Van BENEDEN-1875c, p. 4) oppure dimostravano, nella loro generalità, minori dimensioni e corporatura più sottile degli attuali (GUERIN-1874, pp. 124-125). Anche queste teorie non appaiono confortate dalle risultanze oggettive.

In effetti, nel corso delle ricerche paleontologiche nei terreni pliocenici, accanto a resti di grandi proporzioni venne ritrovato un maggior numero di scheletri di balenottere di piccole dimensioni. Questo dato di fatto non significa, però, che tutte le forme esistenti nel Pliocene avessero minori dimensioni delle attuali e che i crani fossero decisamente più piccoli. Si deve ritenere, piuttosto, che si siano ritrovati, più facilmente, i resti di Misticeti allora molto diffusi e, in particolare, maggiormente adattati alla vita nelle acque plioceniche poco profonde. A

questo proposito, può essere riportato l'esempio della *B. acutorostrata*, che appare la più diffusa fra le balenottere plioceniche. Questa forma ha dimostrato uno sviluppo regolare della linea filetica dal Pliocene all'Attuale, continuando a svilupparsi senza apprezzabili modifiche nelle dimensioni nonché nei caratteri morfologici fondamentali e secondari. Rimane, quindi, logico asserire che, se le proporzioni corporee di diversi Cetacei possono essere aumentate dal Cenozoico, il fenomeno non è del tutto generalizzato e altre forme hanno sviluppato linee filetiche senza notevoli variazioni del fenotipo o genetiche, nel senso dimensionale.

In contrasto con la affermazione di una generale minore dimensione dei Mysticeti fossili, venne, invece, scritto che la capacità toracica degli stessi era proporzionalmente maggiore che nelle forme attuali. In particolare, gli individui della popolazione pliocenica affine a quelle viventi della *B. acutorostrata* avrebbero avuto una superiore espansione del torace, in ragione della forte curvatura che presentano coste di reperti fossili (Van BENEDEN-1875c, p. 12).

Pure in relazione a questa tesi, i dati raccolti dimostrano, invece, che nel Pliocene esistevano individui molto robusti ed altri, meno dotati, del tutto simili agli individui attuali. La maggiore curvatura di coste fossili potrebbe più facilmente derivare, oltretutto da caratteristiche individuali, da fenomeni dovuti a deformazioni avvenute prima o in occasione del processo di fossilizzazione.

Questi ultimi fenomeni non costituiscono, di certo, una eccezione nel campo paleontologico, proprio in riferimento ai vertebrati e, in particolare, per gli scheletri di dimensioni piuttosto rilevanti, che risultano più soggetti a danneggiamenti di varia natura.

Oltre a quanto sopra, può ancora essere ricordato, che, in passato, diverse specie vennero determinate in base all'esame di individui giovani e non compiutamente sviluppati, pur se determinate ossa, quali le casse timpaniche, si dimostravano di dimen-

sioni relativamente grandi in rapporto allo sviluppo complessivo dello scheletro ed, in particolare, del cranio (PORTIS-1885, pp. 23-24).

A questo proposito, proprio studi sulla *B. acutorostrata* attuale hanno posto in rilievo che le casse timpaniche di questa forma raggiungono le loro dimensioni definitive e, quindi, normali molto prima che lo scheletro sia completamente sviluppato e che gli individui conseguano la maturità fisica, con lo stato adulto.

Infine, a conclusione di una serie di osservazioni che potrebbero essere ulteriormente sviluppate, può essere ancora affermato che la determinazione di generi e specie relativi a fossili analoghi alla *B. acutorostrata* attuale venne pure effettuata, nella sistematica precedente, in base al presunto maggiore allungamento ed alla affilatezza di ossa splancnocraniali, quali i mascellari e gli intermascellari.

La considerazione dello scarso valore da attribuire a queste variazioni morfologiche conferma che l'inquadramento sistematico dei Mysticeti cenozoici costituisce ancora un problema notevole, da risolvere con l'ausilio dei criteri previsti dalla nuova sistematica. Se, in passato, il detto « *melius distinguere quam confundere* » era applicato in misura spesso eccessiva e innaturale, al presente il principio informatore della indagine paleontologica non dovrebbe neppure essere quello, contrario, della confusione specifica ma venire improntato alla ricerca obiettiva della specie naturale, seguendosi, contemporaneamente, le vie della rilevazione dei dati morfologici e dello studio sulla variabilità intra e interspecifica.

#### BIBLIOGRAFIA

- ABEL, O., 1912, Grundzüge der Palaeobiologie der Wirbeltiere: Nägele und Sproesser, Stuttgart, 708 pp., 470 ff. testo.  
 —, 1924, Lehrbuch der Paläozoologie: G. Fischer, Jena, 523 pp., 700 ff. testo.  
 —, 1939, Das Reich der Tiere: Deutscher Verlag, Berlin, 336 pp., 16 tt., 273 ff. testo.

- , 1942, Animali del passato: Mondadori ed., Milano, 431 pp., 126 tt.
- (Autore non citato), 1931, *Balaenoptera acutorostrata* of Montaux Point, New York: da - General Notes - Journ. of Mamm., vol. 12, pp. 72-73.
- BALSAMO-CRIVELLI, G., 1842, Memoria per servire alla illustrazione dei grandi mammiferi fossili esistenti nell'I.R. Gabinetto di Santa Teresa in Milano: tip. Bernardoni, Milano, 23 pp..
- BECCARI, N., 1955, Anatomia comparata dei vertebrati. 2° - Apparecchio scheletrico: Sansoni Ed., Firenze, 491 pp., 326 ff. testo.
- BOITARD, P., 1849, in Dictionnaire Universel d'Histoire Naturelle (dirigé par C. D'ORBIGNY): RENARD, MARTINET et. C. e, Paris, tome 2, 796 pp..
- BRANDT, J. F., 1872, Bericht über den bereits vollendeten, druckfertigen Theil seiner Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's: Mélanges Biologiques tirés du Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, vol. 8, pp. 496-498.
- , 1873a, Über die bisher in Russland gefundenen Reste untergegangener Cetaceen: Mélanges Biologiques tirés du Bull. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, vol. 9, pp. 189-197.
- , 1873b, Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's: Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, sér. 7, vol. 20, n. 1, 8+372 pp., 34 tt.
- , 1874, Ergänzungen zu den fossilen Cetaceen Europa's: Mém. de l'Acad. Imp. des Sciences de St. Pétersbourg, sér. 7, vol. 21, n. 6, 4+54 pp., 5 tt.
- CABANAS, R., MARTIN, R. & JORDANO, D., 1961, Primer cetáceo fósil español: *Balaenoptera rostratella* VAN BENEDEEN, del mioceno de Montilla (Cordoba): Estud. Geol., Madrid, vol. 17, pp. 27-48, 29 ff. testo.
- CABRERA, A., 1926, Cétaceos fósiles do Museo de La Plata: Rev. Mus. La Plata, B. Aires, vol. 29, pp. 369-370.
- CAPELLINI, G., 1862, Balenottera fossile nelle argille plioceniche di San Lorenzo in Collina (Provincia di Bologna): Tip. G. Vitali, Bologna, 11 pp.
- , 1864, Delfini fossili del Bolognese: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 2, vol. 3, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 31 pp., 3 tt.
- , 1865, Balenottere fossili del Bolognese: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 2, vol. 4, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 24 pp., 3 tt.
- , 1875, Sui Cetoterii bolognesi: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 5, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 34 pp., 2 tt.
- , 1876, Sulle balene fossili toscane: Atti R. Acc. Lincei, ser. 2, vol. 3, 8 pp.
- , 1877a, Sulla Balenottera di Mondini, Rorqual de la Mer Adriatique di G. CUVIER: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 7, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 40 pp., 4 tt.
- , 1877b, Balenottere fossili e *Pachyacanthus* dell'Italia Meridionale: Mem. R. Acc. Lincei, ser. 3, Classe Sci. Fis. Mat. e Nat., vol 1, Salviucci, Roma, 22 pp., 3 tt.
- , 1877c, Della Balena di Taranto confrontata con quella della nuova Zelanda e con talune fossili del Belgio e della Toscana: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 7, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 34 pp., 3 tt.
- , 1878, Della pietra leccese e di alcuni suoi fossili: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 3, vol. 9, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 34 pp., 3 tt.
- , 1879, Balenottera fossile delle Colombaie presso Volterra: Mem. R. Acc. Lincei, ser. 3, Classe Sci. Fis. Mat. e Nat., vol. 3, 8 pp.
- , 1881, Avanzi di Squalodonte nella mollassa marzosa miocenica del Bolognese: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 4, vol. 2, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 9 pp., 1 t.
- , 1883, Di un'Orca fossile scoperta a Cetona in Toscana: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 4, vol. 4, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 25 pp., 4 tt.
- , 1885, Del Zifioide fossile (*Choneziphius planirostris*) scoperto nelle sabbie plioceniche di Fangonero presso Siena: Mem. R. Acc. Lincei, ser. 4, Classe Sci., Fis., Mat. e Nat., vol. 1, 14 pp., 1 t.
- , 1885, Resti fossili di *Dioplodon* e di *Mesopiodon*: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 4, vol. 6, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 18 pp., 1 t.
- , 1901, Balenottera miocenica del monte Titano - Repubblica di S. Marino: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 5, vol. 9, 26 pp., 2 tt.
- , 1902, Balene fossili toscane. 1° - *Balaena etrusca*: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 5, vol. 9, 22 pp., 3 tt.
- , 1904, Balene fossili toscane - 2° - *Balaena Montalionis*: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 6, vol. 1, pp. 47-55, t. 2.
- , 1905, Balene fossili toscane - 3° - *Idiocetus Guicciardinii*: Mem. Acc. Sci. Ist. Bologna, ser. 6, vol. 2, Gamberini e Parmeggiani, Bologna, 12 pp., 2 tt.
- CARETTO, P. G., 1963, Nuovi dati sulla estensione della formazione a *facies* piacentiana a Ovest della città di Asti: Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. 102, fasc. 1, pp. 1-31, tt. 1-4, 6 ff. testo.
- , 1967, Studio morfologico con l'ausilio del metodo statistico e nuova classificazione dei Gasteropodi pliocenici attribuibili al *Murex brandaris* LINNEO: Mem. Soc. It. Sci. Nat., vol. 16, fasc. 1, pp. 1-60, tt. 1-10, 7 tab., 1 f. testo.
- CARUS, C. G., 1835, Traité élémentaire d'anatomie comparée: J. B. Baillièrè, Paris, atlas, 31 tt.
- CATERINI, F., 1918, Sulla *Balaena Montalionis* CAP.: Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Proc. Verb., vol. 27, n. 4, pp. 35-36.

- CLARKE, G. L., 1954, Elements of ecology: J. Wiley & Sons, New York, 534 pp., num. ff. testo.
- CLAUS, C., 1884, Traité de Zoologie: F. Savy, Paris, 1567 pp., 1192 ff. testo.
- COCCONI, G., 1873, Enumerazione sistematica dei Molluschi miocenici e pliocenici delle Provincie di Parma e di Piacenza: Gamberini e Parmegiani, Bologna, 372 pp., 11 tt.
- COLBERT, E. H., 1955, Evolution of the vertebrates: J. Wiley & Sons, New York, 479 pp., 122 ff. testo.
- CORTESI, G., 1819, Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza dedicati a Sua Maestà la Principessa Imperiale Maria Luigia Arciduchessa d'Austria, Duchessa di Parma, Piacenza, Guastalla, ecc. ecc.: Maino, Piacenza, 166 pp., 7 tt.
- CUENOT, L., 1932, La genèse des espèces animales: F. Alcan, Paris, 822 pp., 162 ff. testo.
- CUSCANI POLITI, P., 1960-61, Ancora una nuova specie di *Balaenula* pliocenica — con considerazioni introduttive su alcuni Mysticeti dei nostri musei: Atti Acc. Fisiocr. Siena — Ser. Agr., ser. 2, vol. 8, 31 pp., 4 tt.
- CUVIER, G., 1836a, De l'histoire naturelle des Cétacés: Libr. Encycl. de Roret, Paris, 416+4 pp., 22 tt.
- , 1836b, Recherches sur les ossements fossiles: 4<sup>a</sup> ed., vol. 8, parte 2a, E. D'Ocagne éd., Paris, 332 pp.; Atlante, vol. 2, 260+18 tt.
- CYRUS, J. L., 1969, A propos du *Balaenoptera physalus* (L.) du Museum de Marseille et de sa présentation: Bull. Mus. Hist. Nat. Marseille, vol. 29, pp. 65-69, fig. testo 1-4.
- DAL PIAZ, G., & MALARODA, R., 1966, Paleontologia, vol. 2, *Vertebrata*: Cedam, Padova, 317 pp., 521 ff. testo.
- DARWIN, C., 1959, (1859), l'Origine della specie: Ed. Scient. Einaudi, Torino, 551 pp.
- DAVIS, D. E., & GOLLEY, F. B., 1963, Principles in Mammalogy: Reinhold Publishing Corp., 335 pp.
- DELFORTRIE, E., & FISCHER, P. 1872, Quelques ossements de Cétacés de Léognan (Gironde): Act. Soc. Linn. Bordeaux, vol. 28, pp. 372-382, t. 23.
- DEL PRATO, A., 1897, Il *Tursiopsis Capellini* Sacco del Pliocene piacentino: Palaeontogr. Ital., vol. 3, pp. 1-14, t. 1.
- , 1898, Sulla presenza del genere *Burtinopsis* nel Pliocene italiano: Riv. It. Pal., vol. 4, pp. 127-134.
- , 1900, Balena fossile del Piacentino: Riv. It. Pal., vol. 6, pp. 136-142, t. 3.
- DESMAREST, A. G., 1820, Mammalogie ou description des espèces de mammifères - Parte 1<sup>a</sup>: V. Agasse impr. libr., Paris, 556 pp.
- DESMOULINS, L. A., 1822, in Dictionnaire Classique d'histoire Naturelle (dirigé par Bory de Saint-Vincent (J.B.C.M.)): Paris, tome 2, (p. 165).
- ENC. SCI. NAT., Nel mondo della natura: F. Motta ed., Milano, vol. 9, Cetacei, p. 254, fig. 480.
- FIGUIER, L., 1888, 1 Mammiferi: Fr. Treves ed., Milano, 654 pp., 307 ff. testo.
- FISCHER, J. B., 1830, *Addenda, emendanda et index ad synopsis mammalium*: J. G., Cotta, Stuttgart, 752 pp.
- FISCHER, P., 1881, Cétacés du Sud-Ouest de la France: Act. Soc. Linn. Bordeaux, vol. 35, sér. 5, vol. 5, pp. 5-219, tt. 1-8, 7 ff. testo.
- FLOT, L., 1896, Note sur les Cétacés fossiles de l'Aquitaine: Bull. Soc. Géol. Fr., sér. 3, vol. 24, pp. 270-282, tt. 7-8, 1 f.n. testo.
- FLOWER, W. H. & LYDEKKER, R., 1891, An introduction to the study of Mammals living and extinct: A. & C. Black, London, 763 pp., 357 ff. testo.
- FRY, D. H. Jr., 1935, Sharp-headed Finner whale taken at Los Angeles harbour: Journ. of Mammalogy, vol. 16, pp. 205-207, 2 ff. testo.
- GASTALDI, B., 1858, Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte: Mem. R. Acc. Sci. Torino, vol. 19, (Stamp. Reale), 68 pp., 10 tt.
- , 1863, Antracotero di Agnana, Balenottera di Cà-Lunga presso San Damiano e Mastodonte di Mongrosso: Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. 5, pp. 88-91.
- GAUDRY, A., 1878, Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques - Mammifères tertiaires: F. Savy, Paris, 293 pp., 312 ff. testo.
- GERVAIS, P., 1853, De la comparaison des membres chez les animaux vertébrés: A. Bertrand éd., Paris, 37 pp.
- , 1855a, Histoire Naturelle des Mammifères: L. Curmer éd., Paris, vol. 1, 344 pp., 44 tt., num. figg. testo.
- , 1855b, Sur une espèce de Rorqual fossile: Ann. des Scienc. Nat. (extrait), sér. 4, vol. 3, 2 pp.
- , (fasc., senza data), Description de quelques ossements fossiles de phoques et de cétacés: Boehm impr., Montpellier, 8 pp.
- , 1859a, Zoologie et Paléontologie françaises — Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés dont on trouve les ossements enfouis dans le sol de la France et sur leur comparaison avec les espèces propres aux autres régions du globe: 2<sup>ème</sup> édit., Paris, A. Bertrand éd.; testo, 544 pp.; atlante, 84 tt.
- , 1859b, Sur différentes espèces de Vertébrés fossiles observées pour la plupart dans le Midi de la France: Mém. de l'Acad. de Montpellier, vol. 2, pp. 117-132, t. 4, ff. testo 1-9.
- , 1867-1869, Zoologie et Paléontologie générales — Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés vivants et fossiles: A. Bertrand, libr. édit., Paris; testo, 263 pp., 41 ff. testo; atlante, 50 tt.
- , 1871, Remarques sur l'anatomie des Cétacés de la division des Balénidés: Nouv. Arch. du Mus.

- d'Hist. Nat. de Paris, vol. 7, pp. 65-146, tt. 3-10.
- , 1876, Zoologie et Paléontologie générales — Nouvelles recherches sur les animaux vertébrés: A. Bertrand libr. édit., sér. 2; testo, 72 pp., 7 ff. testo; atlante, 25 tt.
- , & Van BENEDEEN, P. J., 1859, Zoologie médicale — Exposé méthodique du Règne animal basé sur l'Anatomie, l'Embryogénie et la Paléontologie: J. B. Baillière et Fils, Paris, vol. 1, 455 pp., 198 ff. testo.
- GIEBEL, C. G., 1855, Die Säugetiere: A. Abel, Leipzig, 1108 pp.
- GRASSÉ P. P., & DEVILLERS, C., 1965, Zoologie. II° - Vertébrés: Masson et C.ie édit., Paris, 1129 pp., 995 ff. testo.
- GRATELOUP (De), M., 1838, Catalogue Zoologique renfermant les débris fossiles des animaux vertébrés et invertébrés découverts dans les différents étages des terrains qui constituent les formations géognostiques du Bassin de la Gironde: H. Gazay, Bordeaux, 77 pp.
- GRAY, J. E., 1874a, On the Bladebones of *Balaena Hectori* and *Megaptera Novae-Zelandiae*: Ann. and Mag. of Nat. Hist., London, 4a ser., vol. 13, pp. 56-58, 1 f. testo.
- , 1874b, On a New-Zealand Whale (*Phisalus antarcticus*, Hutton), with Notes: Ann. and Mag. of Nat. Hist., London, 4a ser., vol., 13, pp. 316-318, t. 16A.
- , 1874c, On the Skeleton of the New-Zealand Pike Whale, *Balaenoptera Huttoni* (*Physalus antarcticus*, Hutton): Ann. and Mag. of Nat. Hist., London, 4a, ser., vol. 13, pp. 448-452, t. 18.
- GREGORY, W. K., 1951, Evolution emerging: The Mac Millan Co., New York: vol. 1 (testo), 736 pp.; vol. 2 (illustrazioni), 1013 pp.
- GUERIN, R., 1874, Etudes zoologiques et paléontologiques sur la famille des Cétacés: typ. G. Chamerot, Paris, 145 pp., 3 tt.
- HALL, E. R. & KELSON, K. R., 1859, The Mammals of North America: vol. 2, Ronald Press Co., New York, pp. 547-1083 + 1-79.
- HUTTON, F. W., 1874, The Geographical Relations of the New-Zealand Fauna: Ann. and Mag. of Nat. Hist., London, 4a ser., vol. 13, parte 1a, pp. 25-39.
- KELLOGG, R., 1922, Description of the skull of *Megaptera miocaena*, a fossil humpback whale from the Miocene diatomaceous earth of Lampoc, California: Proc. of the Unit. Stat. Nat. Mus., Washington, vol. 61, art. 14, pp. 1-18, tt. 1-4.
- , 1924a, Description of a new genus and species of whalebone whale from the Calvert Cliffs, Maryland: Proc. of the Unit. Stat. Nat. Mus., Washington, vol. 63, art. 15, pp. 1-14, tt. 1-6.
- , 1924b, Tertiary pelagic Mammals of eastern North America: Bull. of the Geol. Soc. of America, vol. 35, pp. 755-766.
- , 1925, Additions to the Tertiary history of the pelagic Mammals on the Pacific coast of North America: Carnegie Inst. of Wash., Publ. n. 348, 119 pp., 13 tt., 53 ff. testo.
- , 1934a, The Patagonian fossil whalebone whale, *Cetotherium moreni* (Lydekker): Carnegie Inst. of Wash., Publ. n. 447, pp. 63-81, tt. 1-4 (4-7), 2 ff. testo.
- , 1934b, A new Cetothere from the Modelo formations at Los Angeles, California: Carnegie Inst. of Wash., Publ. n. 447, pp. 83-104, t. 1 (t. 8), 3 ff. testo.
- , 1969, Cetothere skeletons from the Miocene Choptank formation of Maryland and Virginia: Un. Stat. Nat. Mus., Bull. 294, Washington, 40 pp., 25 tt., 2 ff. testo.
- LACEPEDE, B. G. E., 1804, Histoire Naturelle des Cétacées: Plassan impr., Paris, 329 pp., 16 tt.
- MAYER, K., 1872, Systematisches verzeichniss der Versteinerungen des Helvetians der Schweiz und Schwabes: Schab. Buchhandlung, Zürich, 35 pp.
- MC TAGGART COWAN, J., 1939, The Sharp-headed Finner Whale of the Eastern Pacific: Journ. of Mammalogy, vol. 20, pp. 215-225, tt. 1-3, ff. testo 1-3.
- MORET, L., 1958, Manuel de Paléontologie animale: Masson & C.ie édit., Paris, 771 pp., 274 ff. testo, 12 tabb.
- NORMAN, J. R. & FRASER, F. C. 1938, Les géants de la mer: Payot, Paris, 426 pp., 124 ff. testo.
- , & —, 1948, Giant fishes, whales and dolphins: Putnam, London, 360 pp., 8 tt., 97 ff. testo.
- OSBORN, H. F., 1910, The age of Mammals in Europe, Asia and North America: The Mac Millan Co., New York, 635 pp., 220 ff. testo.
- PACKARD, E. L., & KELLOGG, R., 1934, A new Cetothere from the Miocene, Astoria formation of Newport, Oregon: Carnegie Inst. of Wash. Publ., n. 447, pp. 1-62, tt. 1-3, 24 ff. testo.
- PAQUIER, V., 1894, Etude sur quelques Cétacés du Miocène: Mém. soc. Géol. Fr., Paléont., mém. 12, 20 pp., 2 tt.
- PARONA, C., 1896, Notizie storiche sopra i grandi Cetacei nei mari italiani ed in particolare sulle quattro Balenottere catturate in Liguria nell'autunno 1896: Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. 36, pp. 297-373.
- PEARSON, R., 1964, Animals and plants of the Cenozoic Era: Butterworths & Co. London, 236 pp., 36 ff. testo.
- PICTET, F. J., 1853, Traité de Paléontologie: J. B. Baillière Libr., Paris, vol. 1, 576 pp.
- PIVETEAU, J., 1961, Traité de Paléontologie — Tome 6 — Mammifères: Masson et C.ie édit., Paris, vol. 1, 1138 pp., 1 t., 970 ff. testo.



- PORTIS, A., 1883, Nuovi studi sulle tracce attribuite all'uomo pliocenico: Mem. R. Acc. Sci. Torino, ser. 2, vol. 35, 30 pp., 2 tt.
- , 1885, Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria: Mem. R. Acc. Sci. Torino, ser. 2, vol. 37, (Stamperia Reale), 121 pp., 9 tt.
- , 1897, Un Dioplodonte nel Pliocene astigiano: Riv. It. Pal., vol. 3, pp. 34-39.
- REPETTI, U., 1925, Determinazione specifica di quattro scheletri cefalici di balenottere del Museo di Zoologia della R. Università di Pisa: Atti Soc. Tosc. Sci. Nat., Pisa, vol. 36, mem., pp. 1-16, t. 1.
- RODE, P., 1939, La collection de Cétacés du Musée Océanographique de Monaco: Bull. Inst. Océan., Monaco, n. 780, pp. 1-20, 1 tab.
- ROMER, A. S., 1960, The vertebrate story: Univ. Chicago Press. 437 pp., num. ff. testo.
- SACCO, F., 1890, Sopra una mandibola di *Balaenoptera* dell'Astigiana: Atti R. Acc. Sci. Torino, vol. 25 (Carlo Clausen), 9 pp., 1 t.
- SCHMIDT, O., 1887, Les Mammifères dans leurs rapports avec leurs ancêtres géologiques, Félix Alcan éd., Paris, 246 pp., 51 ff. testo.
- SLIJPER, E. J., 1938, Die sammlung rezenter Cetacea des Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique: Bull. Mus. R. Hist. Nat. Belg., Bruxelles, vol. 14, n. 10, pp. 1-33, 4 ff. testo.
- , 1962, Whales: Hutchinson & Co., London, 475 pp., 229 ff. testo.
- SOLDANI, A., 1780, Saggio orittografico ovvero osservazioni sopra le terre nautilitiche ed ammonitiche della Toscana: 146 pp., 25 tt.
- STROBEL, P., 1875, Notizie preliminari su le Balenoptere subappennine del Museo parmense: Boll. R. Com. Geol. d'Italia, vol. 6, pp. 131-140.
- , 1881, Iconografia comparata delle ossa fossili del Gabinetto di Storia Naturale dell'Università di Parma; Fasc. 1°, Balenotteride: Libr. ed. Battei, Parma, 31 pp., 5 tt.
- TAMINO, G., 1954, Note sui Cetacei - 8° - Rinvenimento di una giovane Balenottera arenata sulla spiaggia di Maronti (Isola d'Ischia), il 16 novembre 1953: Atti Soc. It. Sci. Nat., vol. 92, pp. 123-126, t. 2.
- TOMILIN, A. G., 1967, Mammals of the U.S.S.R. and adjacent Countries - vol. 9, *Cetacea*: Israel Program for Scientific Translations, Jerusalem, V. G. Heptner, 717 pp., 146 ff. testo.
- TOSCHI, A., 1965, *Mammalia*: Fauna d'Italia, Calderini, Bologna, 647 pp., 417 ff. testo.
- TOURING CLUB d'ITALIA, 1959, Conosci l'Italia - 3°, La fauna: T.C.I., Milano, 272 pp., 361 cartine e schizzi, 489 ff. testo.
- TREVISAN, L., 1940, Revisione dei resti di Balene fossili del museo geopaleontologico di Pisa: Atti Soc. Toscana Sci. Nat., Proc. Verb., vol. 49, n. 4-5, pp. 71-79, ff. testo 1-5.
- , 1941, Una nuova specie di *Balaenula* pliocenica: Palaeontogr. It., vol. 40 (n. ser. 10), pp. 1-13, tt. 1-3, 11 ff. testo.
- , & TONGIORGI, E., 1958, La Terra: U.T.E.T., Torino, 730 pp., 9 tt., 703 ff. testo.
- TROUESSART, E. L., 1898-1899, *Catalogus mammalium tam viventium quam fossilium*, vol. 2, R. Friedländer & Sons, Berolini, pp. 665-1469.
- TRUE, F. W., 1904, The whalebone whales of the western nord Atlantic: Smithsonian contributions to Knowledge, vol. 33, Smith Inst., Washington, 332 pp., 50 tt., 97 ff. testo.
- TURNER, W., 1892, The lesser rorqual (*Balaenoptera rostrata*) in the Scottish seas, with observations on its anatomy: Proc. Roy. Soc. Edinburgh, vol. 19 pp. 36-75, 4 ff. testo.
- UGOLINI, R., 1907, Resti di vertebrati marini del Pliocene di Orciano: Atti Congr. Nat. It. 1906, Tip. Op., Milano, 15 pp., 1 tt.
- Van BENEDEN, P. J., 1868, Les squelettes de Cétacés et les musées qui les renferment: Bull. Acad. Roy. des Sciences de Belg., Bruxelles, 37e année, 2e sér., vol. 25, pp. 88-125.
- , 1869, Les Baleinoptères du nord de l'Atlantique: Bull. Acad. Roy. des Sciences de Belg., Bruxelles, 38e année, 2 sér., vol. 27, pp. 281-291.
- , 1872, Les Baleines fossiles d'Anvers: F. Hayez Impr., Bruxelles, 15 pp.
- , 1875a, Les Pachyacanthus du Musée de Vienne: Bull. Acad. Roy. des Sciences de Belg., sér. 2, vol. 40, F. Hayez, impr., Bruxelles, 20 pp.
- , 1875b, Les ossements fossiles du Genre Aulocète au Musée de Linz: F. Hayez impr., Bruxelles, 16 pp.
- , 1875 c, La Baleine fossile du Musée de Milan: F. Hayez impr., Bruxelles, 23 pp., 1 t.
- , 1875d, Un mot sur la Baleine du Japon: F. Hayez impr., Bruxelles, 12 pp., 1 t.
- , 1877a, Description des ossements fossiles des environs d'Anvers: F. Hayez impr., Bruxelles, 8 pp.
- , 1877b, Note sur un Cachalot nain du Crag d'Anvers (*Physeterula Dubusii*): Bull. Acad. Roy. des Sciences de Belg., sér. 2, vol. 44, 8 pp., 1 t.
- , 1878, Un mot sur la pêche de la Baleine et les premières expéditions arctiques: F. Hayez impr., Bruxelles, 22 pp.
- , 1880a, Un mot sur quelques Cétacés échoués sur les côtes de la Méditerranée et de l'Ouest de la France pendant le courant des années 1878 et 1879: Bull. Acad. Roy. des Sciences de Belg., Bruxelles, 49e année, 2e sér., vol. 49, pp. 96-107.
- , 1880b, Communications sur une Baleine échouée sur le côtes de Charleston (Caroline du Sud): F. Hayez impr., Bruxelles, 4 pp.

- , 1880c, Les Mysticètes à courts fanons des sables des environs d'Anvers: Bull. Acad. Roy des Sciences de Belg., 49e année, sér. 2, vol. 50, pp. 11-25.
- , 1880d, Description des ossements fossiles des environs d'Anvers: Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., vol. 4 deuxième partie, Cétacés, pp. 1-83, tt. 1-39.
- , 1882, Description des ossements fossiles des environs d'Anvers: Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., vol. 7, troisième partie, Cétacés, pp. 1-90, tt. 1-70.
- , 1886, Description des ossements fossiles des environs d'Anvers: Ann. Mus. Roy. Hist. Nat. Belg., vol. 13, pp. 1-139, tt. 1-75.
- , & GERVAIS, P., 1880, Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles: Arthus Bertrand édit., Paris; testo, 634 pp., 21 ff.; atlante, 64 tt.
- VIALLI, V., 1963, Il problema della specie e la Paleontologia (con cenni sulla variabilità intraspecifica): Giorn. di Geol., ser. 2, vol. 31, Mus. Geol. Capellini, 88 pp.
- VINASSA DE REGNY, P., 1924, Paleontologia: U. Hoepli ed., Milano, 542 pp., 385 ff. testo.
- VOGT, C. & SPECHT, F., 1884, I mammiferi: Sonzogno, Milano, 504 pp., num. ff. testo.
- WEBER, M., 1904, Die Säugetiere: G. Fischer, Jena, 866 pp., 567 ff. testo.
- WINGE, H., 1942, The interrelationships of the mammalian genera — 3° vol., *Ungulata — Cetacea*: C. A. Reitzels Forlag. KØbenhavn, 308 pp.
- YOUNG, J. Z., 1954, La vie des vertébrés: Payot, Paris, 843 pp., 497 ff. testo.
- ZITTEL, K. A., 1894, Traité de Paléontologie (Trad. par Barrois C.) — Partie I — Paléozoologie: vol. 4 - *Vertebrata (Mammalia)*, Octave Doin éd., Paris, 806 pp., 591 ff. testo.