

Guillermo Meléndez Hevia
M.Fernanda Blasco Sancho
Isabel Pérez Urresti
(E d s.)



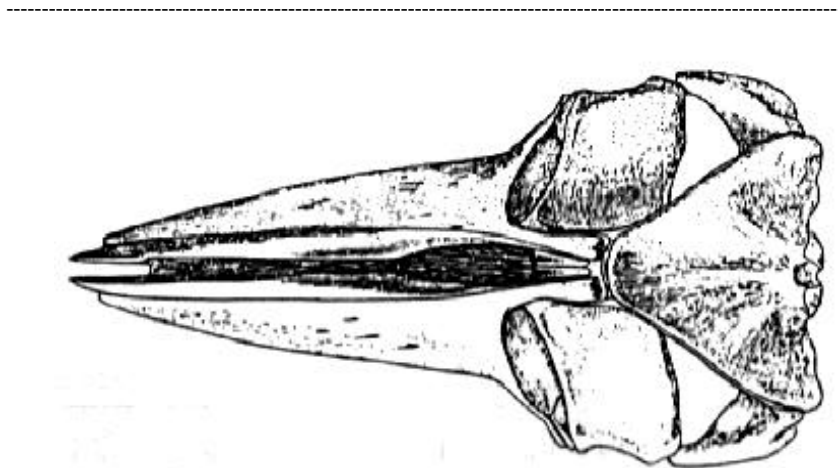
*II REUNION DE TAFONOMIA
Y FOSILIZACION*

Saragoza, 13-15 de Junio de 1996

Institución "Fernando el Católico"

Scoperta di uno scheletro di Balena, parzialmente articolato, di una spiaggia intercotidale del Pliocene della Calabria (Italia Meridionale)

Laura **Bonfiglio**, Renato **Crucitti**, Gianni **Insacco**,
Antonella C. **Marra** e Maurizio **Muscolino**



Parole chiave: Tafonomía dei mammiferi marini, Pliocene, Balene fossili, Italia Meridionale.

RIASSUNTO

La carcassa di una grossa balena, *Balaena* sp., è stata insabbiata su una spiaggia del Pliocene Medio in Calabria. Tranne che per il collo e la coda, molte parti dello scheletro sono rappresentate.

Le ossa sono sparpagliate, parzialmente articolate, ma non danneggiate in modo significativo.

Numerosi denti aggregati di squali, sono probabilmente il risultato di un'azione predatoria o di ricerca di cibo, precedente all'insabbiamento della balena.

La disintegrazione della balena si è verificata dopo l'insabbiamento e la decomposizione dei tessuti molli è stata completata dopo il seppellimento.

La superficie più bassa delle costole è stata aggredita da animali scavatori. La diagenesi

non ha interessato in modo significativo gli elementi dello scheletro, ma la compattazione dei sedimenti e la tettonica del Plio-Pleistocene hanno prodotto una serie di fratture nelle ossa e la fagliatura di una costola.

La balena, da viva, avrebbe potuto misurare dagli 11 ai 13 metri di lunghezza.

INTRODUZIONE

I resti parziali dello scheletro di un giovane esemplare di balena adulta, *Balaena* sp., sono stati scoperti da Renato Crucitti, nell'estate del 1993, sul fianco nord-occidentale di Monte Chiarello, durante l'esecuzione di lavori stradali. Prima della scoperta, alcune ossa sono state distrutte dai mezzi usati per i lavori. L'esemplare è stato esaminato in dettaglio, mentre era

ancora *in situ* ed ha fornito una rara opportunità per lo studio tafonomico di un grosso vertebrato in un ambiente intercotidale.

Si è intrapreso un disseppellimento metodico dell'esemplare e si è tracciata la mappa della disposizione parziale delle ossa fossili *in situ*. Alcuni elementi dello scheletro (lato destro), sono stati raccolti prima del dissotterramento

sistematico e non possono essere accuratamente posizionati.

Per lo scavo del sito, si è proceduto dalla sezione in sterro della strada, verso le pendici molto ripide di Monte Chiarello, il che ci ha impedito di scavare il sito oltre un certo punto.

La determinazione della misura originale dell'area di accumulo delle ossa, è problematica.

I lavori stradali e la topografia della zona, hanno limitato i campioni di superficie ad un'area presumibilmente molto più piccola della reale unità contenente i fossili.

INQUADRAMENTO GEOLOGICO E AMBIENTE DI SEDIMENTAZIONE

Monte Chiarello è ubicato sul lato occidentale del Massiccio d'Aspromonte che costituisce la zona centrale della Calabria meridionale. Il sito della balena è ubicato a 700 metri s.l.m., ad una distanza di 60 km dal mar Jonio.

Il massiccio dell'Aspromonte comprende un basamento metamorfico ricoperto da depositi sedimentari di varie età. I depositi marini del Neogene e del Pleistocene, delle pendici occidentali del massiccio, sono stati oggetto di considerevoli studi fin dal tardo XIX secolo (Seguenza, 1879-1880; Gignoux, 1913; Bonfiglio, 1974; Barrier, 1984).

I sedimenti testimoniano un'attività tettonica quasi continua attraverso i periodi del Pliocene e del Pleistocene (Montenat et alii, 1987).

Monte Chiarello comprende il basamento metamorfico ricoperto di sabbie del Miocene, a loro volta sormontate e calcareniti del Pliocene medio.

Non è stata pubblicata alcuna sezione litologica del sito ma, da Bonfiglio (1974) e da Barrier (1984) sono state fornite due sezioni per il vicino Monte Goni, dove la successione stratigrafica è la stessa di Monte Chiarello.

Le sabbie del Pliocene Medio di Monte Chiarello e di Monte Goni sono state interpretate come depositi di ambiente intercotidale. Vi sono lenti di fine sabbia biancastra e micacea, interstratificate a sabbie grossolane grigiastre, con rari

bioclasti e strutture "flaser" di erosione. Il terreno sabbioso verso l'alto, si trasforma in sabbia calcarea di ambiente infralitorale che, a sua volta, passa a biocalcareni e biocalciruditi che evidenziano un ambiente circalitorale.

L'unità 1 di BARRIER e l'unità 6 di BONFIGLIO, possono essere considerate identiche al sito della balena. Pertanto i resti della balena provengono dalle fini sabbie intercotidali del Pliocene Medio.

I sedimenti presso il sito della Balena sono rappresentati da sabbia micacea non solidificata e finemente disposta in strati.

Vi sono interstratificati sottili livelletti argillosi e vi si notano orizzonti scavati. Singoli strati sono ondulati o leggermente dislocati dalla tettonica.

In prossimità dell'occipite, si sono accumulate argille grigio-nere.

TASSONOMIA E FAUNA ASSOCIATA

L'insieme dello scheletro è quello di una *Balaena* sp., parzialmente articolata, anche se resta da determinare l'identificazione specifica.

IL SEGUENZA (1869; 1879-80) ha riportato la scoperta di uno scheletro completo di balenottera (*Heterocetus* sp.) a Monte Goni che fu distrutto subito dopo il ritrovamento. Nella sabbie del Pliocene di Monte Goni, sono stati rinvenuti anche denti sparsi di Selacei. Sebbene denti di Selacei siano stati rinvenuti frequentemente nei depositi del Neogene della Calabria (SEGUENZA, 1879-80; DE STEFANO, 1910; SEGUENZA L., 1901), il loro ritrovamento presso il sito della balena, dimostra un'insolita abbondanza. Diversi denti di *Carcharinus egertoni* (AGASSIZ, 1843) e di *Hexanchus griseus* (BONNATERRE, 1788) sono stati raccolti nel terreno sabbioso intorno alle ossa.

Tre denti di squalo sono attaccati alla superficie più bassa della

mandibola, un dente era deposto su un osso metacarpale.

L' *Hexanchus griseus* va dal Miocene al Recente e si ciba di un'ampia gamma di organismi marini e carogne (LANDINI, 1977; COMPAGNO, 1994).

Il *Carcharinus egertoni* è una specie del Miocene e del Pliocene (LANDINI, 1977).

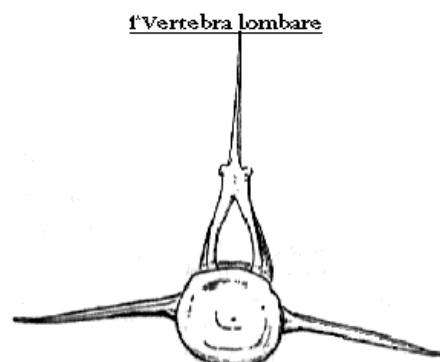
I Carcharinidi viventi sono predatori voraci che si nutrono anche di carogne e di mammiferi marini.

Il ritrovamento dei denti di squalo presso il sito della balena sembra non essere fortuito. La balena divenne probabilmente preda di squali mentre era ancora in vita o mentre andava alla deriva.

[Sono noti casi di attacchi a Mysticeti che, di preferenza, vengono mutilati alla bocca, delle grosse labbra carnee, laddove è più facile strappare succulenti bocconi dallo spesso strato adiposo].

ELEMENTI DELLO SCHELETRO ED ARTICOLAZIONE SCHELETRICA

Le ossa di un singolo individuo si sono conservate, peraltro, senza duplicazione delle stesse. Molti degli elementi dello scheletro sono disarticolati, ma si sono mantenuti in prossimità spaziale, uno rispetto all'altro, conservando in gran parte, la relativa posizione originale. Nella fig. 2B (nn.1-38), sono segnate tutte le ossa ritrovate attraverso lo scavo sistematico. Un frammento dell'osso della mascella inferiore sinistra (n.°2) ha la superficie in posizione più elevata; due



frammenti del cranio (n.°25, occipitale-temporale e n.°29, il vomere) sono nelle vicinanze.

La bulla timpanica destra e l'osso periotico (n.°36) sono in connessione anatomica (tav. 1e), mentre le ossa di sinistra sono leggermente separate (n.°27 a, 27 b).

L'intera ulna sinistra (n.°30) si trova adiacente al frammento di vomere. Costole quasi complete e frammenti di costole (nn. 3, 6, 7, 24, 34) sono sparsi, due frammenti (nn. 26, 38) si trovano sotto il frammento occipitale.

Dalle dimensioni e caratteristiche morfologiche, la costola n. 3 è posizionata nella parte anteriore della gabbia toracica, con le costole nn. 6, 24, 26, 38 nella porzione mediana, mentre la costola n. 7, che è la più spessa, potrebbe appartenere ad una posizione più arretrata.

Tre vertebre, appartenenti alla regione dorso-lombare della colonna vertebrale, sono ancora in connessione anatomica (n.9), quattro vertebre dorsali (nn. 4, 8, 21, 23) si trovano fuori dalla normale sequenza e sono sparse vicino alle costole. Le vertebre nn. 4 e 23 si trovano fra le prime cinque vertebre dorsali, mentre le vertebre 8 e 21 potrebbero appartenere alla stessa parte di gabbia toracica a cui appartengono le costole nn. 6, 24 e 26.

Per le loro caratteristiche, le due vertebre raccolte prima dello scavo sistematico, potrebbero appartenere alla parte dorsale posteriore. I processi vertebrali sono interrotti ma parzialmente preservati.

Un carpale (n. 17), due metacarpali (nn. 19 e 20) ed una falange prossimale (n.18), sono leggermente spostati dalla loro posizione anatomica, tre falangi distali (nn. 1, 5, 37), sono sparse. Vi sono ossa frammentarie, sparse, non classificate (nn.11 e 16 sepolte sotto l'osso mascellare 21, 31, 33 e 35) e quattro ossa metacarpali sono state raccolte durante la rimozione del sedimento, ma non registrate sulla mappa. Le ossa metacarpali

sono rappresentate da nuclei ossei con superfici convesse.

Queste caratteristiche suggeriscono una ossificazione incompleta dei metacarpali che si verifica in individui giovani (Eschricht & Reinhardt, 1866).

Tutte le ossa si trovano su di un piano sub-orizzontale, lievemente inclinato verso nord-ovest. Eccetto che per il collo e la coda, che potrebbero essere stati distrutti dai lavori stradali o ancora conservati in un'area non esplorata, sono rappresentate tutte le parti dello scheletro, tranne che per pochi elementi mancanti.

Parti più ampie dello scheletro sono conservate accanto a quelle piccole.

MODIFICAZIONI DELLE OSSA

Le ossa sono frammentarie. Anche se interrotti, i deboli processi vertebrali e l'arco vertebrale della vertebra 21 sono conservati. I frammenti in generale non sono danneggiati, né corrosi o abrasati, tranne che per il bordo laterale di alcune costole più larghe. Le ossa non sono logorate. Lo strato esterno dell'osso spugnoso è presente e l'osso poroso interno non è esposto.

In ambienti subaerei, le ossa non sepolte mostrano una progressiva incrinatura della superficie esterna dell'osso e le ossa più piccole si danneggiano più rapidamente di quelle più grandi (BEHRENSMEYER, 1978).

Un rivestimento di fine sabbia rossastra aderisce alle ossa. La parte inferiore delle ossa più grandi (mandibola e occipite), mostra una copertura di sabbia marrone-scuro che potrebbe essere collegata con i processi di alterazione del materiale organico della balena ed il conseguente formarsi di ossidi di Fe e Mn.

Il disfacimento della balena è avvenuto dopo l'arenamento dell'intera carcassa e le singole parti sono state sepolte prima di essersi completamente scheletrite. Sulla superficie inferiore delle costole vi sono buchi e perforazioni che possono essere

stati prodotti da invertebrati del primo strato del sottosuolo che in ambienti marini possono lasciare buchi peculiari nelle ossa (BEHRENSMEYER, 1991; FREY et alii, 1975). I buchi misurano 15-20 mm e le perforazioni, partendo dai buchi, si estendono lungo l'asse della costola. La costola n.6 mostra una perforazione anche sulla superficie superiore che è collegata a quella inferiore.

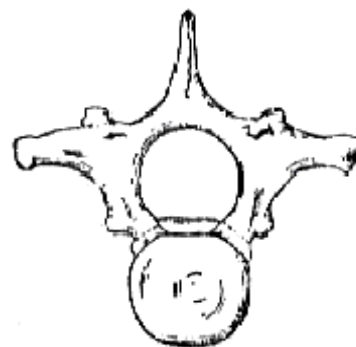
Granchi brachiuri e paguridi, che contribuiscono alla disintegrazione dei cadaveri sulle spiagge tropicali (SCHAFER, 1972), possono essere responsabili di questo.

La diagenesi non ha inciso in modo significativo sugli elementi dello scheletro e non ha avuto luogo alcuna mineralizzazione della cavità delle ossa. Ciò ha reso le ossa molto fragili. Le ossa spesse, più grandi (mandibola, costole), mostrano una rete di fratture dovute alla compattazione ed al movimento del sedimento circostante. Le due parti della costola n.7 sono divise da uno smottamento di faglia di 4 cm.

DISCUSSIONE

I processi di preservazione che agiscono sulle carcasse di grandi mammiferi sono stati studiati in

5° Vertebra toracica



diversi ambienti marini moderni (ALLISON et alii, 1991; SCHAFER, 1972; GIBBS, 1987; SMITH et alii, 1989) e sono documentati anche da reperti fossili (CARETTO, 1970; MARTILL, 1987;

BEHRENSMEYER, 1991; PHARISAT & CONTINI, 1995).

Secondo ALLISON et alii (1991) e SCHAFER (1972), la deriva, la decomposizione ed il seppellimento finale della carcassa di un grande mammifero in ambiente marino, dipendono in parte dalla batimetria e dalle dimensioni del bacino. La carcasse che affondano in acque anaerobiche di fondali oceanici protetti, si posano generalmente sul fondo del mare ed i loro scheletri sono sepolti completi, di solito nella posizione originale. Nell'ambiente batiale la pressione idrostatica è potenzialmente un fattore importante nella conservazione di carcasse articolate di vertebrati (ALLISON et alii, 1991).

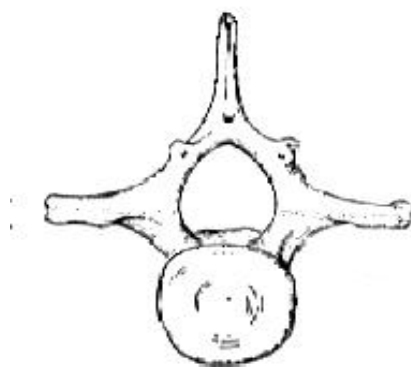
In acque aerobiche le balene prima affondano fin sul fondo marino e tornano in superficie, solo dopo che i gas di decomposizione si sono sviluppati nelle cavità del corpo. In un vasto oceano le carcasse possono andare alla deriva in superficie per diverse settimane. Le parti dello scheletro si saranno nel frattempo separate l'una dall'altra e saranno sparse per miglia di fondo marino (SCHAFER, 1972).

Se una balena muore in un piccolo bacino oceanico, più o meno chiuso, il cadavere generalmente raggiunge una spiaggia prima che si disintegri. Il corpo arenato della balena è mosso facilmente dai frangenti ed è fatto rotolare dalle onde, avanti e indietro sulla spiaggia, ma il forte tegumento lo protegge dalla distruzione meccanica delle ossa. Se il corpo è sepolto nei sedimenti sabbiosi solo dopo che il gas è fuoriuscito, le parti individuali dello scheletro cambiano la relativa posizione e sono deformate insieme. Quando le ossa sono esposte all'aria, le bulle presto si rompono. Sono rari i crani di balena che abbiano conservato le bulle.

Si riporta che numerose balene si siano arenate, sia vive che morte, intere, senza testa o senza coda, sulle attuali coste italiane (Centro Cetacei Italiani, 1995).

Un intero scheletro articolato di balenottera, si riporta essersi arenato sulle sabbie del Pliocene a Valmontasca (Italia nord-occidentale) (CARETTO, 1970). La balena a Monte Chiarello, ha raggiunto la spiaggia sabbiosa prima di disgregarsi. Gli elementi individuali dello scheletro si sono disarticolati e sono stati sparsi sulla spiaggia dai frangenti, mentre erano ancora coperti dal morbido tessuto protettivo e dal tegumento, tranne che per i sottili bordi esterni delle costole più grandi.

La decomposizione dei tessuti morbidi è avvenuta dopo il seppellimento in condizioni aerobiche, ma la decomposizione sul lato inferiore più grande del corpo, può essere avvenuta in condizioni anaerobiche. Le ossa più grandi hanno agito da trappola per la argilla ed i sedimenti micacei, che si sono accumulati nell'area delle ossa, sul lato opposto alla spiaggia.



6* vertebra toracica

CONCLUSIONE

L'esemplare di balena di Monte Chiarello, si è arenato su una spiaggia del Pliocene Medio, da giovane adulto, dopo essere stato preda o essere stato scovato dai Selacei.

La carcassa è arrivata intatta sulla spiaggia sabbiosa, con la maggior parte del tessuto molle ancora presente e capace di mantenere insieme lo scheletro. E' stato parzialmente disarticolato e seppellito prima che i tessuti molli andassero in decomposizione aerobica.

Le ossa disarticolate, ma assemblate, sono separate l'una dall'altra, ma in stretta vicinanza e mantengono la loro identità come parti di un singolo individuo.

Le costole esili e morbide sono state mangiate da animali saprofagi.

Dopo il seppellimento, la diagenesi non si è verificata, ma le ossa hanno subito fratturazione e fagliatura, dovute alla compattazione delle sabbie circostanti ed alla tettonica del Plio-Pleistocene della regione.

RINGRAZIAMENTI

I lavori sono stati affrontati con il contributo del 40% dei fondi M.U.R.S.T.

(Ministero dell'Università e della Ricerca Scientifica e Tecnologica).

Ringraziamenti vanno alla dr.ssa E. LATTANZI Soprintendente alle Antichità della Calabria ed alla dr.ssa E. ANDRONICO per le facilitazioni sul campo ed il supporto di laboratorio per le preparazione delle ossa.

Grazie agli abitanti del luogo per l'aiuto prestato durante i lavori di scavo.

BIBLIOGRAFIA

ALLISON P.A., SMITH C. R., KUKERT H., DEMING J.W. & BENNET B.A. (1991):

Deep-water taphonomy of vertebrate carcasses: a whale skeleton in the bathyal Santa Catalina Basin.

Paleobiology, 17 (1); 78-79.

BARRIER P. (1984): Evolution tectono-sedimentaire Pliocene et Pleistocene du detroit de Messine (Italie).

These doctorat Geologie marine. Université de Marseille-Luminy, 270 pp.

BEHRENSMEYER A.K. (1978): Taphonomic and ecologic information from bone weathering.

Paleobiology, 4 (2); 150-162, 10 figg.

BEHRENSMEYER A.K. (1991): Terrestrial vertebrate accumulations.

In: *Taphonomy: Releasing the Data Locked in the Fossil Record*. Vol. 9 of Topics in Geobiology, edited by Allison P.A.Q. & Derek E.G., Plenum Press, New York.

BONFIGLIO (1974): Stratigrafia del Neogene e del Quaternario nella sezione Reggio Calabria-Terreti. Studi di Paleontologia, Paleoantropologia. *Paleontologia e Geologia del Quaternario*, 2, n.s.: 297-313.

CARETTO P.G. (1970): La balenottera delle sabbie plioceniche di Valmontasca (Vigliano d'Asti). *Boll. Soc. Paleont. It.*, 9 (1); 3-75.

CENTRO STUDI CETACEI (1995): Cetacei spiaggiati lungo le coste italiane.

VII Rendiconto 1992, (Mammalia). *Atti Soc. It. Sc. Nat., Museo Civ. St. Nat. Milano*, 134 (2); 285-298.

COMPAGNO L.J.V. (1994): Sharks of the world. *FAO Species Catalogue*, 4, Part I, II, Fisheries synopsis n. 125

DE STEFANO G. (1910): Ricerche sui pesci fossili della Calabria Meridionale. *Boll. Soc. Geol. It.* 29; 165-198.

ESCHRICHT D.F. & REINHARDT J. (1866): On the Greenland Right Whale. *Recent memoirs on the Cetacea. Royal Society London*, 6

FREY R.W., VOORHIES M.R. and HOWARD J.D. (1975): Estuaries of Georgia coast, USA: Sedimentology and Biology, VIII. *Fossil and Recent skeletal remains in Georgia estuaries. Senckenb. Marit.*, 7: 257-295.

GIBBS P.E. (1987): A new species of *Phascolosoma* (Sipuncula) associated with a decaying whale's skull trawled at 880 m depth in the South-West Pacific.

New Zealand Journal of Zoology, 4: 135-137.

GIGNOUX M. (1913): Les formations marines pliocènes et quaternaires de l'Italie du Sud et de la Sicile. *Ann. Univ. Lyon*, 36 n.s., 693 pp., Lyon.

LANDINI W. (1977): Revisione degli «Ittiodontoliti pliocenici» della collezione Lawely. *Palaeontographia Italica*; 70 (n.s. 40); 92-134.

MARTILL D.M. (1987): A taphonomic case study of a partially articulated ichthyosaur. *Paleontology*, 30; 543-556.

MONTENAT C., BARRIER P. & DI GERONIMO I. (1987): The Strait of Messina, past and present: a review. *Doc. et Trav. IGAL*, 11; 7-13.

PHARISAT A. & CONTINI D. (1995): *Eurhinosaurus longirostris* (Mantel, 1851) from Lower Toarcian in Franche-Comté, France. *Europal*, 8; 74-76.

SCHAFER W. (1972): Ecology and Paleocology of Marine Environments. *Translated by Oertel I., edited by Craig G.Y., The University of Chicago Press*, 586 pp.

SEGUENZA G. (1869): Da Reggio a Terreti. *Nuove Effemeridi Siciliane*, vol. I, disp. 4, 3pp. Messina.

SEGUENZA G. (1879-1880): Le formazioni terziarie della provincia di Reggio Calabria. *Atti R. Acc. Lincei, Mem. Cl. Sc. Fis. Mat. e Nat.*, 6 s.3; 1-445.

SEGUENZA L. (1901): I pesci fossili della provincia di Reggio Calabria citati dal prof. G. Seguenza. *Boll. Soc. Geol. It.*, 20; 254-262.

SMITH C.R., KUKERT H., WHEATCROFT R.A., JUMARS P.A. & DEMING J.W. (1989): Vent-fauna on whale remains. *Nature*, 326; 27-28

=====