

ISSN 1723-3836 (print edition)

ISSN 2281-0889 (online edition)

# PARVA NATURALIA

PALEONTOLOGIA \* GEOLOGIA \* BOTANICA \* ZOOLOGIA \* STORIA e FILOSOFIA DELLA SCIENZA

*2020*

VOLUME 15

Memorie del Coordinamento dei Musei scientifici della provincia di Piacenza

Museo Civico di Storia Naturale di Piacenza

Museo Geologico "G. Cortesi" di Castell'Arquato

Collegio Alberoni di Piacenza

EDIZIONE A CURA DELLA  
SOCIETÀ PIACENTINA DI SCIENZE NATURALI  
Presidente: Annarita Volpi

FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI DICEMBRE 2020  
DA GRECO & GRECO, MILANO  
PER CONTO DI LIBRERIA INTERNAZIONALE ROMAGNOSI

Direttore responsabile:  
Carlo Francou

Autorizzazione del Tribunale di Piacenza N. 559 del 2 Aprile 2001  
ISSN 1723-3836

In copertina: “Po”, acquaforte su zinco di Roberto Tonelli

Foto di proprietà degli autori

Stampato grazie al sostegno di:



*Pliocenica 2020*  
*Le balene tornano a Castell'Arquato*  
*- Italian Paleocetology Reviews -*



*Il golfo delle balene, acquerello di Andrea Rossi (riproduzione digitale)*



## I CETACEI FOSSILI E LA BIODIVERSITÀ MARINA ATTUALE

I cetacei fossili del Bacino Padano sono generalmente caratterizzati da buono stato di conservazione. Questo permette la loro completa caratterizzazione morfologica grazie a cui è possibile la determinazione dei loro rapporti di parentela.

Attraverso lo studio sistematico e filogenetico è possibile conoscere i rapporti tra la fauna marina mediterranea e quelle degli altri bacini oceanici mondiali.

La conservazione dei cetacei fossili del Bacino Padano rappresenta un mezzo fondamentale per conoscere e rappresentare la fauna marina del Mediterraneo del passato.

Inoltre, la conservazione di questi animali permette di analizzare i processi evolutivi che hanno caratterizzato la vita nel Mare Mediterraneo negli ultimi milioni di anni

Questo permette di determinare le condizioni ambientali entro le quali la vita nel Mediterraneo può prosperare e permette la progettazione di strategie di conservazione di specie animali e di habitat più mirate ed efficaci.

In questo senso, la scoperta, lo studio e la conservazione dei cetacei fossili costituiscono fasi conoscitive essenziali nei processi di salvaguardia della biodiversità marina del Mediterraneo di oggi.

(Michelangelo Bisconti, *I cetacei del Piacenziano*. Convegno di studi su “La geologia e la paleontologia del Piacenziano. Idee e progetti per la promozione e la valorizzazione della Riserva naturale geologica del Piacenziano”, Chiavenna Rocchetta (Lugagnano) - Castell'Arquato, 2010)



Due esemplari di *Stenella coeruleoalba* fotografati nel Mar Ligure. "La bellezza di scattare questa foto è stata vedere il legame che si crea tra una madre e il suo piccolo. Mentre emergevano, poco prima dello scatto, era incredibile il modo in cui nuotavano affiancati, senza perdersi un attimo di vista. Questo si è riflesso poi nel momento della foto, dove i due animali sono vicinissimi e contemporanei nel momento di emersione", ricorda Selina Mao, autrice della fotografia.

**2020, LE BALENE TORNANO  
A CASTELL'ARQUATO**  
*Una riflessione su cetacei, musei e ambiente*

Molto spesso, nell'immaginario collettivo, la paleontologia viene vista come una scienza rivolta alla conoscenza di organismi di un passato che rimane relegato in uno spazio temporale quasi cristallizzato nel tempo e che poco ha a che vedere con il presente o ancor più con quella che potrà essere l'evoluzione futura degli habitat naturali e delle specie animali e vegetali che li popolano.

In realtà ben sappiamo che non è affatto così. Basti pensare all'importanza che la micropaleontologia ha rivestito e riveste nell'ambito della ricerca petrolifera o a quanto siano stati importanti per Alfred Wegener gli studi di carattere paleontologico nell'elaborazione della sua teoria della deriva dei continenti.

Anche i fossili che a più riprese sono venuti alla luce nell'area orientale della provincia di Piacenza ed in particolare in Val d'Arda e nella valli limitrofe sono stati oggetto di numerosi studi in diversi ambiti di ricerca delle Scienze della Terra e lo stratotipo del Piacenziano ne è prova evidente. Fra tutti questi organismi del passato quelli che però maggiormente, dalla fine del Settecento ad oggi, hanno attirato l'attenzione per le loro dimensioni e per una storia evolutiva che in pratica ha percorso a ritroso il proprio cammino dalla terraferma al mare sono sicuramente i cetacei, e fra loro in particolare le balene che ancora oggi, con i loro richiami, sembrano voler riaccendere antichi echi ancestrali.

*“Sin dagli ultimi anni del passato secolo vedevansi erratiche per le ghiaie che discendono co' torrenti dall'Appennino, nelle pianure piacentine tra la Nure e l'Arda, ossa di grandi quadrupedi e di cetacei, quali intere, quali spezzate dal tritolare de' sassi nel trascorrere impetuoso delle acque; e con quelle ossa, conchiglie d'ogni fazione e minerali”* scriveva Luciano Scarabelli nel 1843 citando Giuseppe Cortesi in una memoria ai Georgofili

di Firenze dedicata ai fossili raccolti da Giovanni Podestà di Castell'Arquato<sup>1</sup>.

Il rimando a Cortesi (Fiorenzuola d'Arda 1760 - Piacenza 1838) è oggi doveroso più che mai, in primo luogo per il legame che lega il Museo geologico di Castell'Arquato a questo illustre pioniere della paleontologia locale ma soprattutto per il suo desiderio di rendere partecipe delle sue scoperte la comunità scientifica dell'epoca, offrendoci un illuminato esempio di condivisione delle proprie esperienze sul campo ma anche delle riflessioni che le scoperte di cui è stato protagonista gli hanno suscitato.

*“Com'è noto fu Giuseppe Cortesi, che pel primo attirò l'attenzione di Cuvier e degli altri paleontologi coetanei sui fossili del nostro Appennino, grazie alle fortunate ed interessanti sue scoperte di avanzi di grandi mammiferi nei depositi subappenninici”* annotava Pellegrino Strobel nel descrivere i reperti di cetacei fossili di Cortesi conservati presso il Museo Parmense<sup>2</sup>.

- - - - -

In questo 2020, a più di duecento anni da quelle antiche scoperte, i cetacei sono tornati idealmente a Castell'Arquato attraverso una serie di eventi<sup>3</sup> – di cui il convegno di Pliocenica è stato il punto focale - che hanno inteso richiamare l'attenzione su quegli antichi resti non come momento rievocativo, quanto per riflettere, attraverso di essi, anche sulle problematiche legate all'uso che l'uomo fa delle risorse naturali di cui oggi anziché essere custode diventa sempre più irresponsabile prevaricatore.

---

<sup>1</sup> Luciano Scarabelli, “Di una Balena, di un Delfino e molte conchiglie cavate dai colli del Piacentino per opera del signor Giovanni Podestà di Castell'Arquato presso Piacenza”, Tipografia Vescovile Tedeschi, Piacenza, 1843.

<sup>2</sup> Pellegrino Strobel, “Notizie preliminari su le Balenoptere fossili subappennine del Museo Parmense. Parma, 1875.

<sup>3</sup> Il Museo geologico “G. Cortesi” di Castell'Arquato nel corso del 2020 ha programmato una serie di iniziative legate al tema dei cetacei e a quello dei cambiamenti climatici con la proiezione del video “Corpo di mille balene” realizzato dagli studenti di alcune classi del Liceo “Gioia” di Piacenza e con le due mostre “Anropocene. Sentieri sensibili” di Ugo Locatelli e “L'ultimo albero” di Romano Bertuzzi.

I cetacei costituiscono uno degli ordini di mammiferi più altamente specializzato, avendo acquisito, tra tutti i componenti della classe, l'adattamento più spinto alla vita acquatica, diventata per loro esclusiva durante tutta l'esistenza.<sup>4</sup> Essi, originatisi da mammiferi terrestri, hanno subito nel corso della loro evoluzione, un cammino che li ha riportati a quell'elemento nel quale i primi organismi viventi avevano avviato il proprio processo evolutivo e questo "cammino a ritroso" risulta sempre motivo di grande curiosità e meraviglia per i visitatori che hanno l'occasione di ammirare i reperti fossili della sala del Museo geologico che presenta le faune dell'antico braccio di mare nel quale si spingevano fino ad alcuni milioni di anni fa gli antenati di balenottere e delfini.

*“Su una carta del mondo il Mediterraneo non è che una fenditura della crosta terrestre, uno stretto fuso che si allunga da Gibilterra all'istmo di Suez e al mar Rosso”.*

Questa suggestiva immagine di Fernand Braudel<sup>5</sup> offre lo spunto per una riflessione sul mare attuale, lungo il quale si affacciano le coste italiane come un lungo pontile che si protende tra Adriatico e Tirreno. Oggi nel bacino del Mediterraneo anche per i cetacei la sopravvivenza risulta difficile. Alle numerose insidie se ne è aggiunta un'altra, più subdola e nascosa: la grande quantità di plastica riversata in mare è causa di una vera e propria emergenza ambientale che si aggiunge al problema di un clima che cambia sotto i nostri occhi.

*“Il Mediterraneo è una delle tante aree in cui già un cambiamento climatico moderato metterebbe in pericolo la biodiversità di tutta la zona. Anche se l'aumento delle temperature si limitasse a 2°C, quasi il 30% della maggior parte dei gruppi di specie di piante e di animali sarebbe a rischio. In mancanza di una limitazione delle emissioni di gas serra, la metà della biodiversità della regione potrebbe andare perduta e tra le specie più a rischio ci sono le tartarughe marine e i cetacei”.*

---

<sup>4</sup> Cfr. CNR, “Guide per il riconoscimento delle specie animali delle acque lagunari e costiere italiane” AQ/1/224 a cura di Luigi Cagnolaro, Antonio Di Natale, Giuseppe Notarbartolo di Sciarra, 1983.

<sup>5</sup> Fernand Braudel, “Il Mediterraneo. Lo spazio la storia gli uomini le tradizioni”. Tascabili Bompiani, 2008.

Il timore più significativo che emerge dal Report pubblicato nel 2018 dal WWF<sup>6</sup> è che l'aumento delle temperature medie e l'irregolarità delle precipitazioni potrebbe diventare la nostra nuova normalità e noi dovremo giocoforza confrontarci con periodi di siccità in tutte le stagioni, con potenziali stress da calore per gli ecosistemi e per le specie più sensibili.

-----

Lo scenario attuale necessita quindi di azioni concrete e non più procrastinabili di cui ognuno di noi può e deve essere parte consapevole e partecipe con i propri comportamenti e le proprie scelte.

In questa ottica un ruolo ben preciso spetta anche ai musei che si occupano di scienze naturali ed in particolare a quelli incardinati nel proprio territorio in cui svolgono un compito di memoria, conservazione, studio, valorizzazione, in un'ottica di crescita culturale rivolta in modo particolare alle nuove generazioni.

Nel 1934, sulle pendici calanchive di Monte Falcone, situate a poche centinaia di metri dall'abitato di Castell'Arquato, il dottor Antonino Menozzi, farmacista del paese e appassionato paleontofilo, rinvenne i resti fossili di un cetaceo inglobati nell'argilla. Terminata nel 1936 la fase di scavo e recupero, tutto il materiale venne trasferito a Castell'Arquato, contribuendo alla definitiva costituzione nel borgo medioevale del Museo geologico. Oggi le sale del museo cercano di mettere sempre più in risalto collegamenti e legami tra paleontologia e ambienti attuali, puntando non solo alla conservazione delle raccolte ma alla loro funzione di mediazione culturale. Una chiave di lettura, questa, particolarmente focalizzata dal Museo Mare Antico e Biodiversità inaugurato nel corso dei mesi scorsi nel Podere Millepippi in località San Nicomede nel comune di Salsomaggiore Terme.

Di grande resa espositiva e contenutistica è poi l'allestimento della balenottera di Orciano Pisano nel Museo di storia naturale dell'Università degli studi di Firenze.

“L'idea di una sala dedicata ai fossili del mare pliocenico toscano non è

---

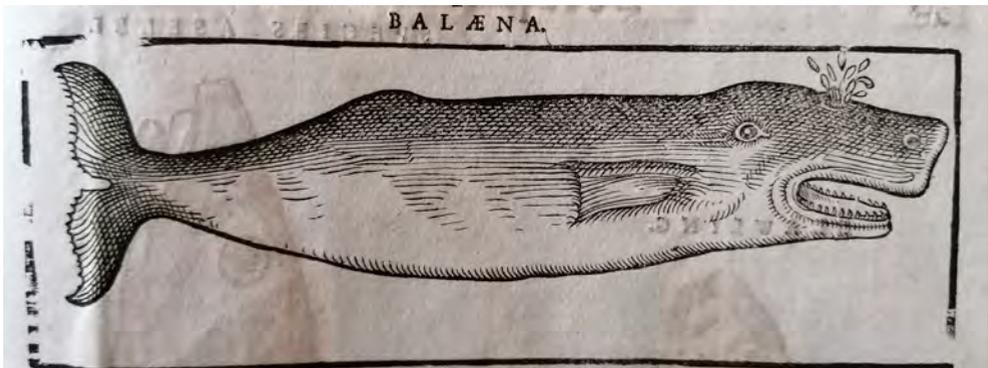
<sup>6</sup> [https://wwf.panda.org/knowledge\\_hub/all\\_publications/living\\_planet\\_report\\_2018/](https://wwf.panda.org/knowledge_hub/all_publications/living_planet_report_2018/)  
WWF “Living Planet Report 2018

nuova - sottolineava Stefano Dominici in una serie di slides dedicate al Progetto presentate nel corso di Pliocenica 2020 - essendo stata proposta per la prima volta da Augusto Azzaroli negli anni '80. La possibilità concreta di una sua realizzazione è legata al recupero dello scheletro quasi-articolato della balenottera di Orciano Pisano, nella primavera del 2007. Con il rinvenimento di una fauna associata contenente specie chemiosimbiotiche e altri elementi riconducibili a una comunità di carcassa di balena (whale fall community, WFC) l'idea di esporre la balenottera di Orciano Pisano si arricchisce di una dimensione ecosistemica. Le ricerche paleontologiche condotte su recenti e antichi reperti conservati in museo portano alla collaborazione con biologi ed ecologi marini; il museo apre per la prima volta a tematiche di sostenibilità ambientale”.

Una scelta che non può che essere condivisa. Poiché ogni istituzione museale, proprio perché mediatrice culturale e custode delle proprie peculiarità, nelle contingenze del mondo attuale non può esimersi dal proporre stili di vita più attenti ad un modello di sviluppo in grado di soddisfare i bisogni del presente senza compromettere la capacità delle generazioni future di soddisfare i propri.

Carlo Francou

*Museo geologico “G. Cortesi” di Castell’Arquato*



La balena, incisione contenuta nel volume di Conrad Gesner “Historiae Animalium”, Lib. IV, Francoforte, 1604, conservato presso la Biblioteca del Collegio Alberoni di Piacenza, per gentile concessione.



Lo scheletro di cetaceo scoperto nel 1936 sui calanchi di Monte Falcone (Castell'Arquato) da Antonino Menozzi (Foto Archivio Museo geologico "G. Cortesi")

La sala delle balene nel Museo geologico "G. Cortesi" di Castell'Arquato.





La sala della “Biodiversità perduta” nel Museo Mare Antico e Biodiversità a San Nicomede (Salsomaggiore Terme).

L’allestimento della balenottera di Orciano Pisano nel Museo di storia naturale dell’Università degli studi di Firenze (foto Stefano Dominici).





## IL PATRIMONIO PALEOCETOLOGICO PIEMONTESE: STORIA E PROSPETTIVE

Michelangelo Bisconti<sup>1,2</sup>, Piero Damarco<sup>3</sup>, Giovanni Repetto<sup>4</sup>,  
Marco Pavia<sup>1</sup>, Giorgio Carnevale<sup>1</sup>

**Riassunto** – I cetacei fossili piemontesi rappresentano un’inestimabile fonte di informazioni riguardante la tassonomia, i rapporti filogenetici e il ruolo svolto dai cetacei nei processi paleoecologici del passato. Le collezioni di cetacei fossili del Piemonte sono state assemblate in più di due secoli di ricerche sul territorio, dapprima casuali e poi strutturate, che hanno portato all’allestimento di una raccolta tra le più importanti e ricche d’Europa. Numerosissimi studi scientifici sono stati pubblicati proprio sulla base di queste collezioni formando un nucleo concettuale fondamentale per gli studi sulla paleontologia dei cetacei del XXI secolo. Le collezioni comprendono diversi olotipi di odontoceti (*Astadelphis gastaldii*, *Septidelphis morii*) e mysticeti (*Eschrichtioides gastaldii*, *Atlantictetus lavei* e *Marzanoptera tersillae*) e molti reperti ancora da studiare. Emergenze paleontologiche come queste hanno contribuito significativamente allo sviluppo istituzionale dell’Ente di gestione del Parco Paleontologico Astigiano che si è dotato, non a caso, di un Museo dei Fossili che oggi raccoglie quasi tutta la collezione paleocetologica piemontese. Solo il mysticete di Alba e alcuni altri reperti collocati fuori regione risultano esterni a questa raccolta. Recenti investimenti in risorse umane hanno posto le basi per un’accelerazione delle ricerche scientifiche sui cetacei fossili piemontesi garantendo nuovi risultati scientifici e percorsi educativi per un’utenza scolastica che va dalla Scuola Primaria all’Università.

---

<sup>1</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, via Valperga Caluso 35, 10125, Torino. E-mail: michelangelo.bisconti@unito.it

<sup>2</sup> San Diego Natural History Museum, 1788 El Prado, San Diego, 92101, California

<sup>3</sup> Museo Paleontologico Territoriale dell’Astigiano, Ente di Gestione del Parco Paleontologico Astigiano, Corso Vittorio Alfieri 381, 14100, Asti

<sup>4</sup> Museo Civico “Federico Eusebio”, Via Vittorio Emanuele 19, 12051 Alba

**Parole chiave**—Cetacei, Piemonte, Collezioni naturalistiche, Paleontologia, Educazione, Storia naturale.

**Abstract** – The paleocetological heritage in Piedmont: history and prospectives.

The fossil cetaceans from Piedmont represent a valuable source of information about taxonomy, phylogenetic relationships and the role played by cetaceans in the paleoecological processes of the past. The collections of fossil cetaceans of Piedmont have been accumulated in more than two centuries of research on the territory; such research was extemporaneous in the earlier times but it became highly structured later and brought to light one of the most important collections of its kind in the world. A high number of scientific publications was realized based on these collections forming a conceptual framework that revealed being fundamental to the works on cetacean paleontology of XXI century. The collections include several holotypes of odontocetes (*Astadelphis gastaldii*, *Septidelphis morii*) and mysticetes (*Eschrichtioides gastaldii*, *Atlantictetus lavei* and *Marzanoptera tersillae*) and many specimens are still to be studied. These kinds of paleontological evidence gave a significant contribution to the institutional development of the Astian Paleontological Park and of its management agency that gave rise to a museum of fossils that includes, today, almost the whole paleocetological collection of Piedmont. Only the Alba mysticete and some additional specimens located outside Piedmont are not included in this collection. Recent economic support to human resources gave rise to an acceleration of scientific research based on these collections providing new scientific results and an educational framework to a wide audience from Primary School to University.

**Key words** – Cetaceans, Piedmont, Naturalistic collections, Paleontology, Education, Natural History.

## Introduzione

La storia ed il patrimonio culturale-ambientale di un territorio costituiscono la base su cui si costruisce l'identità di un popolo: conoscere le proprie radici è la base di ogni progettualità tanto più in un mondo globalizzato come quello in cui viviamo nel terzo millennio. La conoscenza dell'ambiente e della natura contribuisce alla costruzione di una coscienza condivisa del suo valore, del suo rispetto e della necessità di un utilizzo sostenibile. I musei sono luoghi speciali per la conservazione e l'educazione al patrimonio culturale e naturale; essi hanno un ruolo irrinunciabile nella società di oggi, che deve avere le conoscenze fondamentali per poter agire in un contesto che ponga il rispetto per la natura e la conoscenza delle proprie origini sia storiche che biologiche come strumento per garantire la qualità della vita anche per le generazioni future.

Se un tempo i musei di storia naturale erano *Wunderkammer* dove i più abbagliati, colti e curiosi sfoggiavano la propria cultura e davano meraviglia ai loro invitati, nel corso dell'ultima parte del Novecento essi hanno assunto un ruolo molto diverso. Con l'aumento dell'alfabetizzazione della popolazione grazie a sistemi di istruzione di massa, i musei sono divenuti strumento operativo fondamentale per una didattica delle scienze svolta mostrando e spiegando direttamente le evidenze della storia naturale all'utenza scolastica. Mostre temporanee e percorsi espositivi pensati *ad hoc* integrano usualmente l'esperienza museale generando un'offerta formativa rivolta a tutti (vedere, ad esempio, Bisconti, 2009a; Bisconti & Carnieri, 2009 e letteratura ivi citata).

Questo nuovo ruolo del museo si regge sulla disponibilità di collezioni naturalistiche sufficientemente grandi, ben catalogate e ben conservate che possano garantire la messa a disposizione del pubblico di materiale interessante e utile alla comprensione degli elementi di storia naturale che si punta a promuovere. Da una parte, dunque, il museo è centro per una didattica distribuita sul territorio ma dall'altra esso torna ad essere una "camera delle meraviglie" capace di attrarre un variegato pubblico adulto. Le collezioni, dunque, diventano elemento fondamentale per la didattica e l'educazione su più vasta scala delle popolazioni locali ma, indipendentemente dal loro manifestarsi come insieme di meraviglie naturali, esse devono il loro potere educativo al significato naturalistico che portano in sé,

un significato che viene messo in luce grazie alla ricerca scientifica. Sono infatti i ricercatori che comprendono per primi il significato dei reperti, lo pongono all'attenzione della comunità scientifica e lo contestualizzano in modo che altri specialisti della divulgazione lo rendano fruibile a tutti. Da qui la necessità di sviluppare progetti di ricerca incentrati sulle collezioni museali che permettano di comprendere sempre meglio la natura dei territori e le loro risorse naturali e culturali per promuovere quell'acquisizione di consapevolezza di cui si parlava all'inizio.

Le collezioni naturalistiche esistono perché uomini e donne del passato e del presente hanno esplorato i territori e hanno raccolto oggetti, i reperti, allo scopo di documentare aspetti di storia naturale. Specie se raccolti all'interno di progetti esplorativi strutturati (ad esempio, scavi paleontologici), i reperti così scoperti portano una grande quantità di informazioni che restano disponibili per anni, talvolta per secoli, agli studi scientifici. In un certo qual modo, anche se i territori sono in continuo divenire per via delle naturali alterazioni dovute a fenomeni geodinamici e meteorologici o a causa di un impatto antropico sempre più forte, le collezioni naturalistiche rappresentano un costante archivio di informazioni che, se ben conservato e catalogato, aumenta il proprio valore con il passare del tempo e con la scomparsa dei contesti originali di raccolta.

In Piemonte, le collezioni del Museo Regionale di Scienze Naturali hanno assunto questo significato. Realizzate in più di due secoli di ricerche e raccolte, oggi contengono svariate centinaia di migliaia di reperti che testimoniano i più svariati aspetti della storia naturale della regione (Ormezzano & Lanzetti, 2014). Le collezioni paleontologiche sono un fiore all'occhiello di questo archivio naturale e tra esse, quelle relative ai cetacei fossili formano un insieme di reperti tra i più grandi e importanti d'Europa.

Costituite a partire dagli albori del XIX secolo e studiate da insigni scienziati, le collezioni paleocetologiche hanno fornito e ancora forniscono dati inestimabili sulla ricostruzione della passata biodiversità, sulla storia evolutiva e sull'impatto paleoecologico dei cetacei antichi negli ecosistemi mediterranei del passato. Le numerosissime pubblicazioni scientifiche sviluppate grazie a reperti conservati in questa collezione ne sono testimonianza evidente e l'adesione da parte di una vasta utenza scolastica ai percorsi didattici promossi grazie ad essa fanno capire quanto

questa tipologia di emergenza paleontologica rappresenti un nucleo di informazioni importante per l'educazione delle popolazioni locali alla conoscenza e rispetto delle risorse paleontologiche del territorio piemontese.

In questo lavoro, desideriamo presentare un sunto relativo alla storia delle collezioni paleocetologiche piemontesi e una sintesi dei risultati scientifici da esse derivati. Desideriamo inoltre porre l'attenzione sul processo che dalla scoperta dei cetacei fossili ha portato ad uno sviluppo istituzionale *ad hoc* che, a sua volta, ha costituito la base per la costituzione di un museo paleontologico, quello astigiano, che, ad oggi, conserva una delle collezioni a cetacei fossili più importanti d'Europa.

### **Aspetti geologici e paleoambientali**

Le ragioni per cui in Piemonte è stata possibile la realizzazione di una serie di collezioni paleontologiche di alto rilievo scientifico risiedono nella storia geologica della regione che si è sviluppata attraverso una successione di paleoambienti miocenici e pliocenici ricchi di biodiversità. Il successivo e graduale processo di emersione dei fondali e la successiva continua e graduale erosione hanno reso possibile il rinvenimento e il recupero di resti di organismi marini del passato. Il quadro geologico e paleoecologico descritto di seguito è relativo alle formazioni o ai complessi litologici neogenici in cui sono stati ritrovati più frequentemente i resti fossili di cetacei in Piemonte.

#### ***Depositi carbonatici del Miocene del Monferrato***

Durante l'intervallo di tempo fra 24 e circa 14 milioni di anni fa in tutto il Paleomediterraneo si depositarono sedimenti assai ricchi di gusci calcarei di organismi sia macroscopici che microscopici che si sono poi trasformati in rocce calcaree attualmente affioranti in diversi paesi costieri del Mediterraneo fra cui l'Italia. Anche il Piemonte fu interessato da questo evento che è testimoniato dal Calcarea di Acqui nelle Langhe e dalla Pietra da Cantoni nel Monferrato orientale (Schuttenhelm, 1976).

La Pietra da Cantoni è certamente uno dei più caratteristici litotipi del Monferrato Casalese e ben si presta a essere considerato oggetto di tutela

per la sua importanza non solo geologica, ma culturale nell'accezione più ampia del termine. Si tratta di rocce sedimentarie piuttosto eterogenee per età e caratteristiche, accomunate dalla presenza di una rilevante percentuale di carbonato di calcio che le rende competenti e lavorabili sia per ricavarne blocchi sia, in casi limitati, per eseguire bassorilievi e sculture.

L'interesse degli studiosi per le rocce costituenti la Pietra da Cantoni venne stimolato soprattutto dalla presenza di abbondanti e diversificati fossili il cui ritrovamento veniva favorito dalla intensa attività estrattiva. Nei depositi della Pietra da Cantoni si ritrovano: bivalvi, gasteropodi, brachiopodi, echinidi, vermi, cirripedi, alghe calcaree, crinoidi, coralli, briozoi, resti di pesci (in particolare denti di squali) e rari resti di vertebrati marini (De Alessandri, 1897; Caretto, 1972). Inoltre, i sedimenti stessi sono costituiti in gran parte da una miriade di gusci di organismi microscopici (*Miogypsina*, *Lepidocyclina*, microforaminiferi, nannofossili calcarei). L'interesse legato al contenuto fossilifero è stato progressivamente affiancato da interessi sedimentologico-stratigrafici. Si tratta infatti di sedimenti particolari che registrano e testimoniano situazioni ambientali non comuni per l'area piemontese, che sono però diffuse nel Miocene inferiore e medio anche in altre regioni italiane e in tutta la regione mediterranea.

Si può affermare che i sedimenti della Pietra da Cantoni si siano depositati su altofondi sormontati da acque limpide e agitate al riparo dagli apporti terrigeni provenienti dalle aree emerse circostanti. Queste condizioni hanno da un lato favorito lo sviluppo degli organismi dotati di guscio calcareo, dall'altro causato la concentrazione meccanica da parte delle correnti di fondo dei gusci interi o in frammenti che accumulandosi hanno dato origine ai tipici depositi calcarei della Pietra da Cantoni. La storia deposizionale della Pietra da Cantoni è in realtà piuttosto complessa con alternanze di fasi di attiva sedimentazione e fasi di scarsa o nulla deposizione. Durante queste ultime si depositarono livelli spessi poche decine di centimetri in cui si osserva una grande concentrazione di minerali autigeni tipici di fasi di sedimentazione rallentata, quali glauconia e fosfati, e di resti organici fra i quali sono di particolare interesse i denti di squalo che si rinvencono frequentemente e rari resti di mammiferi marini.

Lo studio micropaleontologico dei sedimenti carbonatici miocenici del Monferrato (Bicchi *et al.*, 2002; Bicchi *et al.*, 1994; Novaretti *et al.*, 1995) ha permesso di seguire l'evoluzione di una piattaforma carbonatica

temperata assimilabile a quelle che si sono sviluppate durante il Terziario in tutta la regione mediterranea. Attraverso l'analisi dei microfossili presenti nei depositi attribuiti al "Gruppo della Pietra da Cantoni" si è potuto assegnare un'età compresa tra il Burdigaliano inferiore e il Langhiano. Inoltre, si è valutata la variazione di numerosi parametri ambientali, quali livello marino, batimetria, clima, tettonica ed evoluzione delle biocenosi nel corso del Miocene inferiore.

Tra le varie facies in cui è divisibile il "Gruppo della Pietra da Cantoni", la più antica, caratterizzata da calcareniti gialle a foraminiferi ed echinidi, appare tipica di un ambiente di piattaforma esterna. La facies costituita da calciruditi glauconitiche ad alghe corallinacee, foraminiferi, briozoi, molluschi, echinidi e balanidi è propria di un ambiente di piattaforma interna, mentre la coeva facies di calcareniti a foraminiferi planctonici e glauconia viene riferita alla piattaforma esterna. Infine, le marne calcareo-silicee della facies più recente sono indicative di ambiente di transizione tra la piattaforma esterna e la porzione superiore della scarpata. Prendendo in considerazione gli aspetti paleoecologici, tutte le facies elencate risultano caratterizzate da un buon livello di ossigenazione, un alto contenuto in carbonato di calcio, un discreto contenuto in carbonio organico totale e salinità normale. Il segnale climatico testimonia una lenta ma progressiva fase di riscaldamento a partire dal Burdigaliano inferiore fino al Langhiano. In sintesi, lo studio dei sedimenti della Pietra da Cantoni ha permesso di ricostruire in dettaglio la storia della sedimentazione nel Monferrato orientale evidenziando le oscillazioni eustatiche del livello del mare e i movimenti di sollevamento o sprofondamento dei fondali marini in seguito ai movimenti tettonici che hanno poi condotto all'emersione del Monferrato e alla sua attuale strutturazione.

### ***La successione marina pliocenica del Piemonte meridionale***

Nel Pliocene, l'Astigiano risultava sommerso dal tratto di mare che ricopriva la pianura piemontese meridionale, tra i rilievi delle Langhe e il complesso collinare del Monferrato e della Collina di Torino. Infatti le Langhe erano già definitivamente emerse alla fine del Miocene con lo sviluppo dei terreni continentali di origine messiniana, attraverso il sollevamento del settore alpino-marittimo e delle relative coperture sedimentarie. La strutturazione di Monferrato e Collina di Torino fu invece assai più complessa; la loro

evoluzione in termini strutturali e sedimentari riflette un congiunto di interazioni tra la dinamica alpina e quella appenninica che proprio nei settori torinese e monferrino, rispettivamente, giunsero a collidere. Il risultato fu comunque, con il Pliocene, lo sviluppo di una struttura positiva, non è chiaro se emersa o sotto forma di soglia sottomarina (Bonsignore *et al.*, 1969).

In tale quadro paleogeografico e fisiografico l'Astigiano si trovava in una sorta di soglia che separava due fosse profonde, i "depocentri" alessandrino e cuneese situati all'incirca nei dintorni di Alessandria e di Savigliano. Il Bacino Pliocenico Astigiano così delimitato riceveva ingenti apporti di materiale detritico dalle Alpi, in sollevamento e in attiva erosione, e più scarsi contributi dai rilievi del Monferrato e della Collina di Torino.

Un'immagine generale dell'evoluzione di tutto il settore occidentale del cosiddetto "Golfo Padano" nel corso del Pliocene ci illustra una tendenza al riempimento delle aree di sedimentazione marina con facies, velocità di deposito e quindi tempi di transizione dai depositi marini a quelli continentali differenziati a seconda dei settori strutturali.

Nel Bacino Pliocenico Astigiano (Fig. 1) la successione è organizzata in un emiciclo sedimentario che comprende due complessi litologici, marino l'inferiore e continentale il superiore. I due insiemi sono sovrapposti in continuità stratigrafica nel settore centrale, tra Asti e Villafranca, e delineano il trend regressivo della successione pliocenica sud-piemontese (Carraro, 1996). I rapporti tra il marino e il continentale ai margini del "depocentro" astigiano sono assai più complessi. Il bacino astigiano si può infatti idealizzare come una depressione sui cui bordi si sviluppavano ambienti da costiero a continentale, mentre al centro si depositavano sedimenti di mare più profondo.

La successione marina, sviluppatasi durante il Pliocene Inferiore e la parte inferiore del Superiore è composta da unità sedimentarie che riflettono il graduale riempimento del braccio di mare astigiano e quindi lo sviluppo di ecosistemi caratterizzati da sedimenti e biocenosi indicativi di una profondità progressivamente più ridotta. Nella parte inferiore della successione, al di sopra delle unità tardo-mioceniche della Formazione gessoso-solfifera, e in particolare della "Facies a Congerie", a cui segue in discontinuità, troviamo infatti una facies pelitico-argillosa di deposizione marina profonda (Formazione delle Argille Azzurre), sormontata, con

rapporti di transizione, da una facies sabbiosa (Formazione delle Sabbie di Asti) di fondali più costieri.

***Argille Azzurre (ex Argille di Lugagnano, ex Piacenziano Auctt.)***

Nel complesso, la Formazione delle Argille Azzurre, per uno spessore di 100-150 metri, è costituita da silt argillosi di colore grigio-azzurro in genere omogenei e senza stratificazione evidente; nella parte mediana, localmente si intercalano sottili strati sabbiosi interpretati come tempestiti, derivanti dal deposito di materiale detritico più grossolano tipico di fondali marini più superficiali, trasportato al largo ad opera di correnti di ritorno dopo le tempeste e quindi depositato in ambienti relativamente profondi. La formazione è quindi composta da fanghi che, dal punto di vista paleobiocenotico, in base al contenuto in fossili soprattutto di molluschi, possono essere ricondotti in generale ai “Fanghi Terrigeni Costieri” individuati in Mediterraneo sui fondali della parte esterna della piattaforma continentale, sino a più di -150 m di profondità corrispondente al Piano Circalitorale (Pérès & Picard, 1964). Per contro i livelli della parte inferiore e media, come a Isola d’Asti (parte centrale del Bacino), hanno associazioni a molluschi e a foraminiferi indicativi di biocenosi analoghe a quelle conosciute attualmente in Mediterraneo nelle parti più profonde del Circalitorale, al passaggio verso la scarpata del Piano Batiale.

***Sabbie di Asti (ex Astiano Auctt.)***

La Formazione, per uno spessore di 100-120 m, è costituita da sabbie giallastre incoerenti o localmente cementate in genere omogenee, solo raramente mostranti strutture da moto ondoso. Si tratta di sedimenti della parte superficiale, più costiera, della piattaforma continentale, cosiddetti di spiaggia esterna, depositi a profondità limitate (0-30 m) e controllati da una forte energia idrodinamica. La successione sabbiosa dell’Astigiano, soprattutto per le ricche associazioni a molluschi, venne indicata da De Rouville nel 1853 come tipo per l’istituzione del “Piano Astiano”. L’utilizzazione cronostratigrafica del termine “Astiano”, autorevolmente affermata da Sacco (1889-1890), è stata ora abbandonata; il termine sostitutivo “facies astiana” permane comunque nella letteratura relativa al Pliocene sudeuropeo con riferimento a sedimenti sabbiosi depositi in ambienti marini del Piano Infralitorale.

Le Sabbie di Asti sono note a livello internazionale per l'elevato contenuto paleontologico con macrofossili sia sparsi sia concentrati in livelli di spessore discreto. Le relative paleocomunità a molluschi, in parallelo con le associazioni a foraminiferi bentonici, si riferiscono ad altrettanti biotopi che documentano l'evoluzione fisiografica e la progressiva riduzione di profondità del mare pliocenico astigiano, sino all'emersione villafranchiana. Il contenuto paleontologico del tratto inferiore e medio delle Sabbie di Asti è ben documentato nella classica sezione del Castello di Valleandona; vi si possono riconoscere due livelli fossiliferi.

Lo strato fossilifero inferiore, dominato dal pelecipode *Glycymeris insubrica*, è sviluppato nelle valli Andona e Monale. L'associazione a molluschi comprende centinaia di specie con dominanza quantitativa dei bivalvi *Glycymeris insubrica* e *Timoclea ovata*. I fossili rappresentano una paleocomunità sviluppata su fondali sabbioso-fangosi di limitata profondità (20-25 m) della parte più esterna del Piano Infralitorale.

Quello superiore è invece caratterizzato dalla frequenza di *Isognomon maxillatus*, bivalve di grandi dimensioni dal caratteristico guscio squamoso. Le sue conchiglie sono accumulate in un livello di spessore metrico che costituisce una sorta di biostroma ampiamente esteso in Astigiano. Le caratteristiche autoecologiche dello pterioide e quelle del corredo paleofaunistico permettono di ipotizzare un ambiente di sedimentazione sito ad una batimetria di 10-15 m in regime idrodinamico non elevato nella parte medio-alta del Piano Infralitorale.

Nell'adiacente Valle Botto sono presenti livelli sabbioso-argillosi a composizione faunistica più eterogenea con elementi paleobiocentici pertinenti a biotopi di transizione rispetto alle sottostanti Argille Azzurre (Pavia *et al.*, 2004; Damarco, 2009).

Le Sabbie di Asti nella loro porzione superiore sono ancora francamente marine, seppure con litofacies che anticipano l'emersione per uno spessore di qualche decina di metri. Vi si incontrano livelli con grandi concentrazioni di molluschi (es. associazione a *Donax minutus*) e strati bioclastici tipo panchina che localmente precorrono delle successioni eterogenee con tipiche strutture tidali.

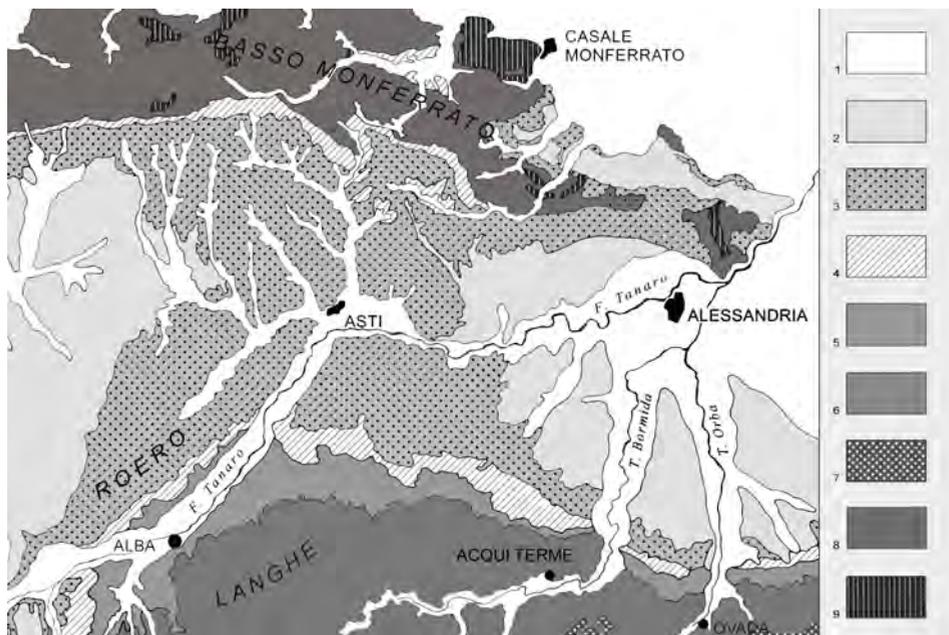
L'inquadramento cronostratigrafico delle Sabbie di Asti è fornito da un insieme di dati biostratigrafici indiretti e da considerazioni biocronologiche desunte dalle malacofaune. In particolare, le associazioni a foraminiferi

bentonici, presenti al tetto delle Argille Azzurre nella sezione del Castello di Valleandona, indicano la sommità del Pliocene inferiore, mentre i molluschi dei livelli sabbiosi soprastanti forniscono indicazioni sufficienti per agganciare le paleocomunità sopra accennate al quadro paleoclimatico (e quindi cronologico) del Pliocene. Infatti, in base alla presenza di alcune specie di molluschi che notoriamente risultano estinti nel Mediterraneo nord-orientale alla base del Pliocene Medio, possiamo assegnare alla base delle Sabbie di Asti un'età intorno a 3,2-3,0 milioni di anni (Ferrero & Pavia, 1996).

### **Cenni sulla storia delle collezioni antiche**

Un forte interesse paleontologico verso i cetacei nacque in Italia intorno alla metà del Settecento grazie alla scoperta di resti fossili relativamente bene interpretabili dall'allora nascente disciplina dell'Anatomia Comparata. I lavori di Biancani (1753) e, soprattutto, di Cortesi (1819) dettero un grande impulso a questo tipo di studi con la descrizione di alcuni dei reperti più completi d'Europa che divennero motivo di attrazione per celebri studiosi esteri tra cui Cuvier (1823), Brandt (1873) e Van Beneden (1875). Anche se questa spinta intellettuale verso lo studio dei cetacei fossili nacque in quella che è oggi l'Emilia Romagna, ben presto l'interesse si propagò in Piemonte e in Toscana gettando le basi per la realizzazione di importanti collezioni di cetacei fossili con valenza regionale o anche nazionale.

Nel suo monumentale *Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziarii del Piemonte e della Liguria*, Alessandro Portis (1885) ricostruì gran parte della storia dei ritrovamenti piemontesi a partire dalle scoperte di quelle che i contadini chiamavano "ossa di giganti" nei terreni coltivati e che studiosi del calibro di Borson, Sismonda e Gastaldi riconobbero come resti fossili di vertebrati cenozoici (Fig. 2). Portis evidenziò altresì l'importanza del ruolo di capitale del Regno d'Italia, che Torino ricoprì per un certo periodo di tempo, nell'ambizioso processo di costituzione di un Museo di Storia Naturale di riferimento nazionale nel quale confluirono collezioni private e scoperte isolate rendendo possibile la realizzazione di una delle più importanti collezioni paleontologiche d'Italia. La parte relativa ai cetacei, in particolare, venne arricchendosi



**Fig. 1**

Schema geologico del Bacino Pliocenico Astigiano (da Boccaletti & Codi, 1982 modificato). Legenda. 1: alluvioni recenti. 2: sedimenti continentali plio-pleistocenici (Complesso Villafranchiano). 3: Sedimenti marini argillosi e sabbiosi (Pliocene). 4: Sedimenti evaporitici e continentali della Formazione Gessoso-solfifera (Messiniano). 5: Sedimenti marini marnoso-argillosi delle marne di S. Agata (Tortoniano). 6: Sedimenti marini marnoso-argillosi e torbiditici delle Langhe (Oligocene superiore – Miocene medio). 7: Sedimenti continentali e marini della Formazione di Molare (Oligocene). 8: Sedimenti marini marnoso-argillosi, carbonatici e torbiditici del Monferrato (Eocene superiore – Miocene). 9: Unità Liguri argillose e torbiditiche (Cretaceo – Eocene).

*Geological scheme of the Astian Pliocene Basin (modified from Boccaletti & Codi, 1982). Caption. 1: recent alluvial sediments. 2: continental sediments from Pliocene and Pleistocene (Villafranchiano Complex). 3: Pliocene marine clays. 4: Continental and evaporitic sedimentations of the Gessoso-solfifera Formation (Messinian). 5: marine clayish marls (S. Agata marls; Tortonian). 6: marine clayish marls and turbidites from the Langhe (upper Oligocene – middle Miocene). 7: continental and marine sediments of Molare Formation (Oligocene). 8: marine clayish marls carbonates and turbidites from the Monferrato (upper Eocene – Miocene). 9: Liguria units and turbidites (Cretaceous – Eocene).*



**Fig. 2**

Alessandro Portis intento allo studio dell'olotipo del mysticete di Cortandone scoperto da Gastaldi nel 1862. Il reperto è diventato l'olotipo di *Eschrichtioides gastaldii*, primo membro della famiglia Eschrichtiidae ad essere denominato allo stato fossile e primo reperto pubblicato di Eschrichtiidae fossile del Mediterraneo. Foto download da <https://www.socgeol.it/449n2440/alessandro-portis-torino-17-01-1853-torino-21-12-1931.html>  
*Alessandro Portis during the study of the holotype of the Cortandone mysticete discovered by Gastaldi in 1862. This specimen is the holotype of Eschrichtioides gastaldii, first fossil eschrichtiid taxon to be named and first fossil eschrichtiid discovered in the Mediterranean. Picture downloaded from <https://www.socgeol.it/449n2440/alessandro-portis-torino-17-01-1853-torino-21-12-1931.html>*

non solo per le scoperte fortuite successivamente acquisite dal museo ma soprattutto dal momento che Bartolomeo Gastaldi (1818-1879) ebbe intrapreso attive campagne di ricerca sul territorio finalizzate al recupero di importanti resti di vertebrati. Portis ricostruì punto per punto le scoperte di Gastaldi nella sua trattazione sistematica dei cetacei fossili piemontesi rappresentando in questo modo l'enorme sforzo materiale e intellettuale messo in posto da questo studioso e dai suoi collaboratori, e che, in ultima analisi, portò ad un sostanziale arricchimento di una collezione già di per sé di notevole valore storico e scientifico.

La pubblicazione del *Catalogo* di Portis può essere considerata l'evento conclusivo delle ricerche sui cetacei fossili piemontesi nel XIX secolo, pur con le importanti appendici dei lavori di Strobel (1881) e Sacco (1890). Il XX secolo si aprì con un ulteriore arricchimento che giunse con la donazione della ricca collezione del Conte Luigi Di Rovasenda (1826-1917) all'allora Regia Università di Torino negli anni 1922-1924 ad opera della Marchesa Maria Clotilde Di Rovasenda in Terzi (1879-1951). La donazione venne trattata in un opuscolo da Carlo Fabrizio Parona (1924), professore di Geologia presso l'università torinese. Lo stesso Parona (1923) ebbe a occuparsi della descrizione di un interessante calco endocranico di un piccolo odontocete miocenico acquisito dal museo torinese con la collezione Di Rovasenda e recentemente tornato in auge grazie a nuove metodologie d'indagine di cui si discuterà in seguito. La collezione cetologica si arricchiva così di una vasta documentazione proveniente dagli affioramenti di Pietra da Cantoni del Monferrato (prevalentemente dal comune di Rosignano) composta per lo più da ossa uditive di notevole interesse sistematico.

Nei decenni che seguirono non ci furono particolari rinvenimenti paleontologici né studi di vasta portata. Bisognerà attendere il maggio 1940 quando il prof. Livio Trevisan dell'Università di Pisa ricevette una comunicazione riguardante la scoperta di un cranio di balenide dalle sabbie gialle di Portacomaro d'Asti da parte del Sig. Gerolamo Ferrari. Il reperto venne donato al museo dell'ateneo pisano e fu pubblicato da Trevisan (1941) come olotipo di *Balaenula astensis*.

Ancora più eclatante fu la scoperta avvenuta nel marzo 1959 quando alcuni operai rinvennero i primi frammenti di quello che si rivelò essere uno dei più completi scheletri fossili di balenottera del mondo. Il reperto

venne scoperto nei pressi della frazione Valmontasca del comune di Vigliano d'Asti e venne successivamente recuperato e preparato al museo torinese. Lo studio, pubblicato da Caretto (1970), ebbe un'importanza a dir poco epocale dal momento che il reperto venne preso come tipo della cronospecie pliocenica *Balaenoptera acutorostrata cuvieri* alla quale vennero assegnati sostanzialmente tutti i reperti di balenotteridi e cetoteridi fossili d'Europa (Fig. 3). A distanza di cinquant'anni dalla pubblicazione di Caretto (1970), questa conclusione è stata largamente smantellata da analisi preliminari che hanno evidenziato la mancanza delle caratteristiche diagnostiche del genere *Balaenoptera* nel reperto di Valmontasca facendo venir meno il fondamento morfologico della cronospecie stessa (Deméré, 1984; Bisconti, 2009b). Ad ogni modo, anche se l'importanza di questo reperto appare indiscutibile, la sua collocazione sistematica è ancora da chiarire.

## **Il Museo dei Fossili di Asti**

Le scoperte del XIX e della prima metà del XX secolo hanno evidenziato lo straordinario patrimonio paleontologico del Piemonte formando i presupposti per l'istituzione, a partire dal 1985, di una serie di riserve paleontologiche oggi sotto la gestione dell'Ente del Parco Paleontologico Astigiano, Ente strumentale della Regione Piemonte. In questo contesto, una delle più importanti iniziative promosse da questo Ente è il Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano o Museo dei Fossili recentemente riconosciuto dalla Regione Piemonte (L. R. 19/2015), che ha sede nel Palazzo del Michelerio in Asti e che raccoglie i risultati delle ricerche sul territorio effettuate negli ultimi decenni. Il Museo dei fossili di Asti si pone in questo contesto come luogo di diffusione della cultura naturalistica e ambientale, rivolto soprattutto ai cittadini più giovani e al mondo dell'educazione, frutto di un dinamismo che riflette il divenire stesso della natura fin dalle sue origini, dell'uomo e della sua storia.

La *mission* del Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano prevede l'attuazione di azioni di salvaguardia e valorizzazione del patrimonio paleontologico del territorio Astigiano (Monferrato compreso), corrispondente al complesso geologico definito "Bacino Terziario Piemontese". Inoltre



Fig. 3

Fig. 4



**Fig. 3** - Lo scheletro del balenotteride pliocenico rinvenuto a Valmontasca, frazione di Vigliano d'Asti e studiato da Caretto nel 1970. Il reperto è mostrato nel nuovo allestimento realizzato al Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano ad Asti.

*The skeleton of the Pliocene balaenopterid discovered in Valmontasca, small town in the municipality of Vigliano d'Asti. This specimen was studied by Caretto in 1970. The specimen is shown in the new display realized at the Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano.*

**Fig. 4** - Mappa delle località di ritrovamento dei cetacei fossili dell'astigiano con illustrazione di alcuni reperti e indicazione dell'anno della scoperta.

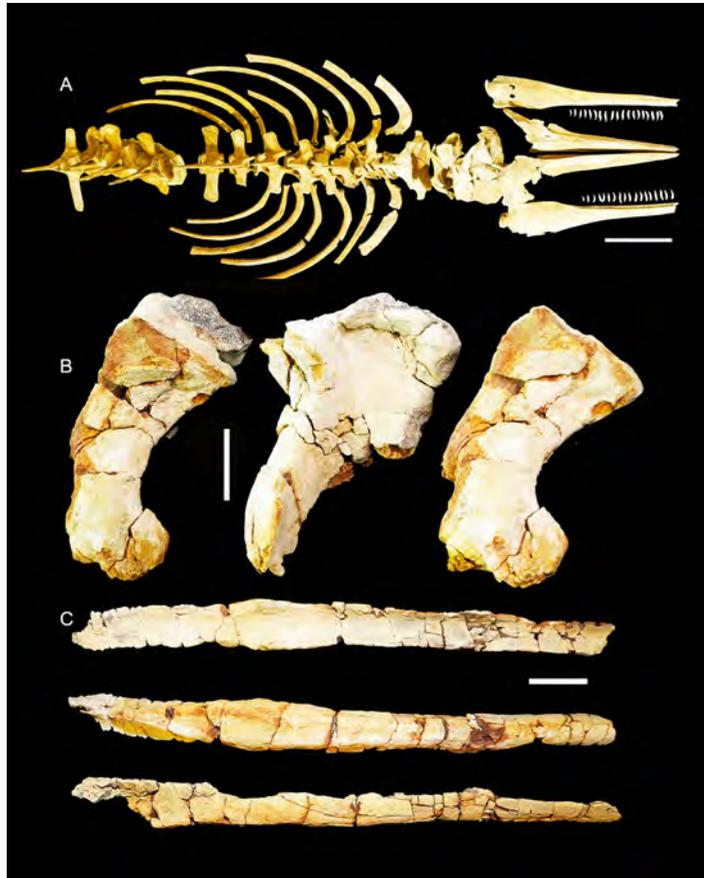
*Map of the discovery localities of the fossil cetaceans from the Asti territory with illustration of some specimens and year of the discovery.*

**Fig. 5** - Alcuni reperti rappresentativi della collezione del Museo dei Fossili di Asti.

A, scheletro parziale e olotipo di *Septidelphis morii*, delfinide di Settime (Asti). B e C, parte dell'olotipo di *Atlantictetus lavei*.

B, squamoso in norma mediale, anteromediale e laterale. C, vomere in norma dorsale, ventrale e laterale. Barre di scala: 20 cm in A, 10 cm in B e C.

*Some representative specimens of the collection of the Museo dei Fossili in Asti. A, partial skeleton and holotype of *Septidelphis morii*, a delphinid from Settime (Asti). B and C, parts of the holotype of *Atlantictetus lavei*. B, squamosal in medial, anteromedial and lateral views. C, vomer in dorsal, ventral and lateral views. Scale bars: 20 cm in A, 10 cm in B and C.*



incrementa, conserva e valorizza le proprie collezioni e svolge attività di ricerca scientifica al fine di promuovere e diffondere la conoscenza del patrimonio paleontologico. In altre parole il Museo Paleontologico Territoriale dell’Astigiano persegue, previo accordo con la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle province di Alessandria, Asti e Cuneo e secondo quanto previsto dalla L. R. n. 11 del 1/08/2018. “*Disposizioni coordinate in materia di cultura*”, le seguenti finalità:

- a) salvaguardia e valorizzazione del patrimonio paleontologico del territorio corrispondente al complesso geologico definito “Bacino Terziario Piemontese”, incrementando e conservando le proprie collezioni di fossili;
- b) promozione e sviluppo di attività di ricerca e di studio, al fine di diffondere la conoscenza di tali beni culturali;
- c) promozione e sviluppo di attività editoriali, divulgative, informative educative e di formazione;
- d) interviene, altresì, in casi specifici di recupero d’urgenza di emergenze fossilifere anche in altre località della Regione Piemonte;
- e) collabora su richiesta della Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle province di Alessandria, Asti e Cuneo per le valutazioni del rischio paleontologico nel caso di procedure autorizzative per attività estrattive e per la redazione di strumenti urbanistici.

L’attività museale, rivolta soprattutto ad aspetti territoriali, è già in corso da molti anni, in modo continuo e capillare, esplicandosi sia negli interventi tecnici paleontologici di salvaguardia e recupero dei reperti fossiliferi delle aree protette gestite, sia in casi di collaborazione e assistenza per emergenze in Comuni esterni al territorio protetto, in base ai principi della convenzione stipulata tra la Regione Piemonte e la Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio delle province di Alessandria, Asti e Cuneo con D.G.R. n. 382 – 41251 del 30/11/1994 e della convenzione tra l’Ente Parco Paleontologico Astigiano e la stessa Soprintendenza del 12/09/2000. Oltre che con questa Soprintendenza, con cui la collaborazione è attiva da tempo per la tutela del patrimonio paleontologico, e la competente Direzione Regionale per i Beni Culturali per quanto riguarda gli allestimenti museali, sono stati formalizzati i rapporti con altre istituzioni del territorio piemontese.

Collaborazioni attive sono state avviate negli anni con diversi Enti pub-

blici come con il comune di Pecetto di Valenza e con l'Ente di gestione delle aree protette del Po Vercellese Alessandrino per la realizzazione della mostra temporanea "Il mare a Pecetto di Valenza", visitabile presso il Centro Culturale "Giuseppe Borsalino"; con il comune di Asti per eventi e manifestazioni ospitati nell'ex Chiesa del Gesù, locale strategico per il futuro ampliamento del museo con il Museo di Storia Naturale "Craveri" di Bra, con il Museo Civico "Eusebio" di Alba, il Museo Paleontologico G. Maini di Ovada.

Proficue collaborazioni sono già state intraprese con l'Università degli Studi di Torino, Dipartimento di Scienze della Terra, con cui si svolgono borse di studio per ricerche sui cetacei fossili e il Museo Regionale di Scienze Naturali. Proprio a tal riguardo L' Art. 29, c. 11 bis della novellata legge quadro regionale sulle aree protette piemontesi recita: *Il Museo paleontologico territoriale dell'Astigiano opera in raccordo con il Museo regionale di Scienze Naturali della Regione Piemonte in applicazione di un'apposita convenzione tra i rispettivi soggetti gestori finalizzata all'integrazione delle attività e degli addetti, nonché al sostegno e alla conservazione della struttura museale astigiana e dei geositi su cui la stessa opera.*

Pertanto tale convenzione, che diventa un obbligo di legge, sia per l'Ente Parco sia per la Regione, è individuata come strumento principe per potenziare ed arricchire le attività del Museo dei Fossili di Asti e per far fronte alle drammatiche carenze di personale del Museo stesso.

Costante sinergia e collaborazione avviene con la Regione Piemonte Settore biodiversità da cui l'ente dipende essendo un ente strumentale a finanza derivata.

## **Le Collezioni del Museo dei Fossili**

Il Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano è una delle più importanti strutture museali nell'ambito della paleontologia in Piemonte e possiede una collezione paleontologica composta, oltre ai reperti esposti, da più di 18.000 campioni fossili di proprietà statale e soprattutto di provenienza astigiana e monferrina (Damarco, 2014). La collezione è suddivisa per località di provenienza e offre un quadro completo del patrimonio paleontologico del territorio astigiano (Fig. 4). A questi si aggiungono i

reperiti di campagne di scavo e di interventi di recupero specifici, soprattutto alcuni resti scheletrici di mammiferi marini. I campioni in deposito appartengono in prevalenza al Pliocene (tra 5,3 e 2,6 milioni di anni fa). Il lungo processo di monitoraggio, tutela, salvaguardia del patrimonio paleontologico astigiano svolto dall'Ente di Gestione del Parco Paleontologico Astigiano ha consentito la realizzazione di una serie di scavi rivolti al recupero di importanti emergenze paleontologiche di speciale interesse in questa sede. Sono infatti molti i cetacei fossili scoperti dal personale del museo nel "Bacino Terziario Piemontese" il cui recupero ha permesso l'allestimento di una collezione di assoluto rilievo nell'arco di sessant'anni di studi e ricerche sul territorio. Si tratta certamente di una delle collezioni paleocetologiche più importanti d'Italia con esemplari di grande interesse scientifico e di notevole attrattiva per il grande pubblico. Tra questi si citano il grande balenotteride di Valmontasca (Vigliano d'Asti; Caretto, 1970), la balenottera di S. Marzanotto d'Asti soprannominata "Tersilla" e olotipo del nuovo taxon *Marzanoptera tersillae* (Bisconti *et al.*, 2020a), il cetaceo di Portacomaro (Asti), la balena di Chiusano d'Asti (in studio), il delfino di Settime (Asti) che rappresenta l'olotipo di *Septidelphis morii* (Bianucci, 2013), il delfinide di Belangero (Asti) (in studio) e l'olotipo del più antico misticete con fanoni del Mediterraneo, *Atlantictetus lavei* (Bisconti *et al.*, 2020b) (Fig. 5).

Dato l'investimento in termini di personale e infrastrutture del museo astigiano e visto l'interesse mostrato dalle istituzioni scolastiche di ogni ordine e grado verso le collezioni esposte e verso i percorsi didattici nelle riserve e nel museo, l'Università degli Studi di Torino vi ha recentemente trasferito i resti fossili di mammiferi marini della collezione storica e che erano conservati presso il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino (sede dell'ex Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino a Palazzo Carignano). Le operazioni di trasferimento ad Asti si sono completate nel mese di marzo 2019, d'intesa tra l'Ente Parco Paleontologico Astigiano, il Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino, il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino e le Soprintendenze Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la Città Metropolitana di Torino e delle province di Alessandria, Asti e Cuneo.

La collezione dall'Ottocento ad oggi è stata oggetto di un numero considerevole di studi, anche se rimane ancora molto da fare per revisionare

e valorizzare al meglio questo vasto patrimonio cetologico. E proprio in tal senso è stato avviato un progetto di ricerca coordinato dal Dipartimento Scienze della Terra finalizzato alla redazione del catalogo della collezione completa di cetacei fossili del Museo astigiano e allo studio scientifico di alcuni esemplari mai esaminati prima o la cui revisione appare urgente.

Gli esemplari più completi o significativi insieme con quelli già esposti nel Museo saranno oggetto di un nuovo progetto espositivo dedicato ai cetacei fossili che s’inserirà nel locale della Chiesa del Gesù e comprenderà anche le considerazioni evoluzionistiche di questo gruppo di animali, il confronto con altri esemplari presenti in altri Musei italiani ed esteri, con ricostruzioni, modelli tridimensionali e moduli multimediali.

Tutte queste iniziative sono rivolte alla creazione di un “Centro studi dei cetacei fossili piemontesi” presso il Museo dei Fossili di Asti, che con l’unificazione delle due principali collezioni di mammiferi marini fossili piemontesi in un unico insieme costituisce un unicum a livello italiano ed europeo e un punto di convergenza per studiosi, oltre che un polo d’eccellenza nell’ambito della valorizzazione e divulgazione di queste tematiche. Si auspica, inoltre, che tutto questo possa rappresentare un progetto pilota e uno stimolo per un aggiornamento delle informazioni sui resti di Cetacei fossili italiani presenti nei musei nazionali e stranieri, portando così alla raccolta di tutte le informazioni all’interno di un unico sistema, una sorta di meta-collezione dei Cetacei fossili, fruibile da un pubblico vastissimo attraverso il web e altre tecnologie di realtà ed esperienza aumentata.

## **Il progetto delle tomografie assiali computerizzate**

A partire dal 2015, il Museo dei Fossili ha iniziato una collaborazione con il Dipartimento di Radiodiagnostica dell’Ospedale “Cardinal Massaia” di Asti per la realizzazione di tomografie assiali computerizzate (TAC) dei cetacei fossili della collezione astigiana. Il primo risultato di questa collaborazione è stata la TAC del balenotteride pliocenico “Tersilla” che ha consentito la ricostruzione di parti craniche altrimenti non ispezionabili visivamente come le ossa uditive ancora in articolazione (Bisconti *et al.*, 2020a). Sulla base di questa TAC è in corso un progetto di studio del

calco endocranico virtuale di “Tersilla” attraverso un lavoro preliminare realizzato con una tesi magistrale in Scienze Naturali e che ha lo scopo di studiare la paleoneurologia di questo cetaceo.

Recentemente, il rapporto di collaborazione si è ulteriormente rafforzato e prevede l’esecuzione di TAC a 15 reperti fossili inclusi diversi mysticeti e vari odontoceti pliocenici. Il materiale scheletrico di partenza è in molti casi molto ben conservato e questo lascia supporre che sia possibile effettuare ricostruzioni di calchi endocranici virtuali di alta qualità. Bisconti *et al.* (2020c) hanno mostrato l’esistenza di un gap di informazioni relative all’evoluzione del cervello dei cetacei in un vasto intervallo temporale compreso tra il Tortoniano e il Pleistocene. I fossili astigiani inclusi in questo progetto di TAC, tutti di età pliocenica, fornirebbero dati ideali per riempire in parte questo gap migliorando così le nostre conoscenze in merito all’evoluzione del cervello in questo gruppo di vertebrati marini.

## **Il mysticete di Alba**

Nell’estate del 2011, in località Piana Biglini nei pressi di Alba (Cuneo), tra i ciottoli nel greto del fiume Tanaro, Edmondo Bonelli, ricercatore del Museo Civico «Federico Eusebio» di Alba, si imbatté in resti fossili di ossa che, di primo acchito, gli parvero riferibili ad un cetaceo. Così, grazie ad una passeggiata nella natura, è stato rinvenuto il mysticete di Alba, al quale, successivamente, a seguito di un apposito concorso, i bambini della scuola primaria hanno dato nome Olga. Ovviamente, il concorso non mirava soltanto a fornire un nome al cetaceo, ma anche e soprattutto ad avvicinare un folto numero di scolari alle importanti scoperte paleontologiche effettuate nell’Albese, i cui reperti sono conservati ed esposti nel Museo civico.

All’atto del rinvenimento, dunque, i resti ossei, pur trovandosi fra i ciottoli di varie dimensioni portati dal fiume, emergevano per via dell’erosione dalle marne incassanti di età tortoniana, che costituiscono la base litica dell’alveo. La situazione, documentata fotograficamente (Fig. 6A), era molto precaria per i resti fossili che, già evidentemente incompleti, appena fosse terminato il periodo di magra avrebbero subito ulteriori ablazioni in seguito all’innalzamento del livello dell’acqua. Si è pertanto comunicata

la scoperta e convenuto di provvedere alla rimozione d'urgenza. Pertanto, rimossa la matrice intorno al reperto (Fig. 6B), è stata tagliata la marna sottostante per distaccare le porzioni di roccia contenenti il fossile. In tal modo sono stati ricavati sostanzialmente due blocchi molto pesanti che, protetti da eventuali rotture con un rinforzo di poliuretano e argilla espansa e fatti scivolare su di una tavola di legno, sono stati trasportati sino al laboratorio del Museo (Fig. 7A).

Successivamente sono occorse molte ore di lavoro per portare a termine, con l'ausilio di un microscalpello pneumatico (Fig. 7B), l'estrazione delle parti fossili dalla roccia incassante, e per procedere alle necessarie operazioni di finitura e consolidamento con Paraloid-B72. La preparazione del reperto ha consentito il recupero delle parti del cetaceo elencate qui di seguito: metà del neurocranio destro completo di bulla timpanica, privo della porzione più anteriore del rostro; riempimento della bulla timpanica; rami mandibolari destro e sinistro; porzione del corpo comprendente alcune coste parzialmente visibili e, soprattutto, i calchi delle 7 vertebre cervicali e di 10 toraciche, che presentano resti di tessuto osseo; frammento di osso piatto non determinato. In buona sostanza, mancano le porzioni lombare e caudale, certamente disperse dalle acque fluviali.

È da sottolineare che, al momento della scoperta, cranio e torace non erano dislocati fra loro, ma giacevano in connessione anatomica (Fig. 6A, B). E così, rispettando la medesima posizione relativa, sono stati collocati nelle vetrine museali (Fig. 8).

Nonostante che sul reperto di Alba non sia stato ancora pubblicato un lavoro scientifico esaustivo, sono già disponibili informazioni preliminari in quanto sinteticamente contenute in comunicazioni a congressi (Bisconti *et al.*, 2014a,b). Le caratteristiche anatomiche mostrano che si tratta di un misticete; inoltre i caratteri morfologici del neurocranio consentono di attribuire il reperto alla famiglia Cetotheriidae e in particolare indicano la sua affinità col genere *Herentalia*. Infine, considerato ciò che si è salvato rispetto a quanto è andato perso, si può ipotizzare che Olga non fosse più lunga di 6 m.

Le analisi dei microfossili presenti nella roccia che inglobava i resti ossei, sinteticamente pubblicate in Bisconti *et al.* (2014a,b), hanno consentito di individuare con buona approssimazione la collocazione cronostratigrafica del reperto. Infatti, il sedimento nel quale Olga ha subito i processi di



**Fig. 6** - La scoperta del mysticete di Alba. A, Situazione del fossile al momento del ritrovamento. B, Situazione del fossile dopo aver effettuato la pulizia del sito e prima del distacco dalla roccia marnosa incassante, dalla quale emergeva per effetto dell'erosione fluviale. *The discovery of the mysticete from Alba. A, general context of the fossil at the moment of the discovery. B, the fossil after the excavation of the site and before its detachment from the enveloping rock. The fossil was observed along the surface because of the erosive force of the near river.*



**Fig. 7** - Preparazione del mysticete di Alba. A, Porzione del neurocranio, in attesa di preparazione nel laboratorio del Museo, appoggiata sull'estemporanea barella di legno realizzata per il trasporto. B, La fase di preparazione di uno dei due rami mandibolari con l'utilizzo di un microscalpello pneumatico. *Preparation of the Alba mysticete. A, the neurocranium before preparation in the museum lab; it is shown on the wooden pedestal used for its transportation from the field. B, preparation of one of the mandibular rami with a pneumatic microchisel.*

fossilizzazione è stato attribuito alla biozona MMi12a per i foraminiferi planctonici e alla biozona MNN10b per i nannofossili calcarei, suggerendo di conseguenza un'età collocabile intorno agli 8,5 milioni di anni fa, nel Tortoniano superiore allorché, dopo la morte, il corpo dell'animale si è deposto su un fondale marino che probabilmente non superava i 200 m di profondità.

Per il territorio italiano, Olga costituisce il primo reperto ben conservato di Cetotheriidae ed è opportuno sottolineare l'importanza scientifica di tale scoperta, per la sua utilità finalizzata a decifrare le relazioni filogenetiche e la diffusione geografica di questa famiglia nel Miocene e nel Pliocene.

Attualmente i resti fossili del reperto di Alba sono conservati nella sala Grandi Mammiferi Fossili dell'Albese appositamente allestita per l'ostensione di questo cetaceo, e di due proboscidati della famiglia Gomphoteriidae. Il primo, del quale sono esposte molte ossa importanti dello scheletro, risale al termine del Miocene evaporitico (circa 5,45 Ma) ed è ascrivibile ad un nuovo taxon (informazione personale di Giovanni Repetto), mentre il secondo, rappresentato da un grande femore, consiste nel più noto e comune *Anancus arvernensis*, risalente al Complesso Villafranchiano, piano che individua la facies continentale di transizione fra il Pliocene terminale e l'inizio del Pleistocene (circa 2,5 Ma).

## **L'impatto scientifico e didattico delle collezioni**

Lo sforzo descritto nei paragrafi precedenti ha consentito dunque la realizzazione di una collezione di mammiferi marini fossili di grande rilevanza. A livello europeo, sono poche le istituzioni che dispongono di un simile quantitativo di reperti di cetacei fossili; nessuna di esse, comunque, può contare su un livello di completezza scheletrica e di conservazione delle parti anatomiche paragonabile a quanto si può osservare in Piemonte. Gli scheletri di Valmontasca, Montafia, Camerano Casasco e San Marzanotto mostrano infatti uno stato di conservazione eccellente e un ottimo livello di completezza. L'esposizione di parte di questa collezione in spazi museali realizzati *ad hoc* è diventata, nel corso degli anni, motivo di attrazione di scolaresche e turisti occasionali. Nel caso del Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano, i cetacei fossili sono il fulcro di una differenziata

offerta didattico-formativa che si svolge sia nei territori del parco (riserve di Valle Andona e Valle Botto) che all'interno del museo. Nel 2019, oltre 15000 visitatori hanno aderito alle iniziative del museo astigiano mentre oltre 18000 visitatori hanno frequentato il Museo Civico "Federico Eusebio" di Alba dove il cetaceo fossile rappresenta uno degli elementi di maggiore attrazione tra i fossili esposti nelle vetrine di paleontologia del territorio albese.

A livello scientifico, la generale percezione dell'importanza delle collezioni paleontologiche piemontesi è stata recentemente validata da una ricerca realizzata allo scopo di avere traccia e contezza del reale utilizzo delle collezioni stesse per darne la giusta visibilità in un momento in cui gli investimenti e l'attenzione mediatica verso le collezioni, in particolare quelle naturalistiche, è particolarmente scarsa. Il Museo di Geologia e Paleontologia dell'Università di Torino, le cui collezioni sono gestite dal Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università di Torino, in collaborazione con il Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, ha quindi avviato un censimento delle pubblicazioni scientifiche che sono state realizzate utilizzando il materiale presente nelle collezioni, sia come argomento principale della ricerca che come indispensabile strumento di comparazione per lo studio di materiali conservati presso altre istituzioni. Finora sono stati censiti 347 articoli, dai primi lavori di Borson e Sismonda di fine '700 agli ultimissimi lavori appena pubblicati, che hanno totalizzato 6339 citazioni in altre pubblicazioni scientifiche. Da un punto di vista bibliometrico, dunque, l'importanza di queste collezioni paleocetologiche appare certificata. Quantitativamente, il calcolo dell'*H* index (indice bibliometrico basato sul numero di citazioni dei lavori in questione) ha restituito un valore di 38 confermando quanto detto sopra (Fig. 9). Questo dato tecnico, se correttamente interpretato, potrà essere un valido supporto per spiegare l'importanza dei reperti e delle collezioni in ambito scientifico e la validità degli investimenti per la loro conservazione.

## **Il catalogo dei cetacei fossili piemontesi**

A partire dal gennaio 2019, l'Università degli Studi di Torino, in collaborazione con il Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano, ha promosso una serie di iniziative volte alla catalogazione e allo studio delle collezioni a cetacei fossili del Piemonte. Attraverso finanziamenti erogati da questi due enti e dalla Fondazione Cassa di Risparmio di Torino sono stati erogati assegni di ricerca e borse di studio che hanno consentito un riesame complessivo del materiale e la realizzazione di una serie di ricerche mirate su reperti di particolare importanza.

Prioritario, in questo contesto, è stato lo spostamento delle collezioni paleocetologiche del Museo Regionale di Scienze Naturali al museo astigiano dove si è così costituito un centro di raccolta e conservazione dei cetacei fossili piemontesi per la prima volta in più di due secoli. In secondo luogo, il materiale, di cui esiste una lista, viene adesso ri-catalogato attraverso un lungo processo di documentazione fotografica, bibliografica e, laddove possibile, all'interno di un *framework* tassonomico aggiornato.

Nelle intenzioni degli enti, il catalogo dovrebbe essere pubblicato in forma cartacea e, possibilmente, online in italiano e in inglese in modo da servire a un duplice scopo: da una parte con il catalogo si intende realizzare un volume di prestigio, riccamente illustrato e utile alla presentazione della collezione paleocetologica ad un vasto pubblico, dall'altra si desidera che nel catalogo confluisca tutta una serie di informazioni di carattere storico e scientifico atte a fornire agli studiosi materiale fondamentale per ricerche mirate su specifici reperti. Al momento di scrivere questo testo, il lavoro di catalogazione è ancora in corso.

## **Gli studi scientifici: la fine del XX secolo**

Negli anni successivi alla pubblicazione del balenotteride di Vigliano d'Asti gli studi scientifici sui cetacei fossili piemontesi sono stati pochi ma di notevole rilevanza (Fig. 9). A parte il lavoro di Trevisan (1941) su un balenide rinvenuto a Portacomaro d'Asti di cui si tratterà nel prossimo paragrafo, un primo riesame della componente pliocenica delle collezioni piemontesi venne effettuato da Pilleri (1987) all'interno di un volume sui

cetacei del Pliocene italiano. In questo lavoro, Pilleri fornì una revisione sistematica dei reperti piemontesi noti fino ad allora su un'estesa base morfometrica e corredò il lavoro con un ricco apparato iconografico. Pilleri utilizzò i dati di questo suo catalogo per produrre un quadro paleobiogeografico dell'evoluzione dei cetacei pliocenici mediterranei aggiornando la precedente interpretazione di questa problematica che risaliva a più di un secolo prima (Capellini, 1875).

In un successivo lavoro, Pilleri *et al.* (1989) esaminarono la collezione miocenica prevalentemente proveniente dagli affioramenti di Pietra da Cantoni dell'area di Rosignano Monferrato. Anche in questa monografia venne prodotta una revisione tassonomica complessiva della fauna miocenica piemontese attraverso estese comparazioni e analisi biometriche.

Verso la fine del XX secolo, Bianucci (1996, 1997) realizzò due monografie contenenti le revisioni sistematiche dei delfinidi e degli zifidi delle collezioni italiane a distanza di meno di un decennio dalle pubblicazioni di Pilleri (1987) e Pilleri *et al.* (1989). In questi lavori, vengono nuovamente descritti e revisionati alcuni reperti piemontesi tra cui i delfinidi di Mombercelli, Camerano Casasco e Cortandone attribuiti ad *Hemisyntachelus cortesii*, i due scheletri parziali provenienti da Ca' Lunga e Bagnasco (precedentemente attribuiti rispettivamente a *Steno bellardii* e *Steno gastaldii* da Portis, 1885) assegnati ad *Astadelphis*, genere denominato da Bianucci (1996), e diversi resti di zifidi in parte nelle collezioni del Dipartimento di Scienze della Terra dell'Università degli Studi di Pavia provenienti da Villadeati (Alessandria). Tra gli zifidi riesaminati risultano anche gli scheletri parziali attribuiti a *Berardiopsis pliocaenus* da Portis (1885) e ritenuti *nomen dubium* da Bianucci (1997).

### **Gli studi scientifici: il XXI secolo**

Con l'inizio del nuovo millennio, la nuova descrizione di un misticete piemontese venne pubblicata da Bisconti (2000) nell'ambito di un progetto volto alla revisione sistematica dei balenidi pliocenici conservati presso l'allora Museo di Storia Naturale e del Territorio dell'Università di Pisa. La tesi di laurea svolta su questi reperti (Bisconti, 1998) portò alla prima analisi filogenetica assistita da computer sui misticeti fossili mai pubbli-

cata fino ad allora e iniziò a definire le relazioni filogenetiche all'interno della famiglia Balaenidae. Il reperto in questione era l'olotipo di *Balaenula astensis*, un cranio con ossa uditive e frammenti di mandibola rinvenuto nella Formazione Sabbie d'Asti a Portacomaro d'Asti nel 1940. Il reperto venne pubblicato inizialmente da Trevisan (1941) e successivamente da Pilleri (1987). La valutazione iniziale di Trevisan fu l'inquadramento del reperto all'interno del genere *Balaenula* mentre Pilleri suggerì l'identità a livello specifico del reperto di Portacomaro d'Asti con un cranio di balenide rinvenuto a Montaione e denominato fino ad allora *Balaena montalionis* (un taxon istituito da Capellini 1904). Su questa base, Pilleri (1987) istituì la nuova combinazione *Balaenula montalionis* successivamente rigettata da Bisconti (2000) che ristabilì le due specie *Balaenula astensis* e *Balaena montalionis* separando di nuovo i due reperti su base morfologica e filogenetica. Queste descrizioni vennero integrate da Bisconti (2003a) con numerosi dettagli delle ossa uditive. Il reperto di Portacomaro è tuttora nelle collezioni del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa alla Certosa di Calci (Bianucci & Sorbini, 2014).

Le collezioni piemontesi vennero utilizzate all'interno di un lavoro che rappresentò la sintesi delle conoscenze sistematiche sugli odontoceti miocenici e pliocenici italiani all'interno di un *framework* paleobiogeografico e paleoecologico (Bianucci & Landini, 2002). In questo lavoro, i dati sui cetacei piemontesi vennero integrati in un *database* tassonomico e stratigrafico allo scopo di fornire una prospettiva storica all'evoluzione delle comunità a odontoceti fossili del Mediterraneo. A livello di sintesi, bisognerà attendere altri diciotto anni prima di avere una nuova interpretazione delle relazioni paleobiogeografiche dei cetacei fossili piemontesi anche se, in questo caso, relativa ai Mysticeti (Bisconti *et al.*, 2020b). Gli studi pubblicati nei primi anni del XXI secolo, successivamente a quello di Bianucci & Landini (2002), riguardarono specifici aspetti di sistematica e paleoecologia di reperti particolari.

In questa nuova fase, le collezioni a cetacei fossili del Piemonte furono oggetto di studi intensi che portarono alla pubblicazione di numerosi articoli scientifici su riviste internazionali. Bisconti (2008) effettuò la revisione tassonomica del mysticete scoperto da Gastaldi a Cortandone nel 1862 che era stato inizialmente assegnato da Portis (1885) a *Balaenoptera gastaldii* (Fig. 10). Bisconti osservò che il reperto presentava caratteristiche tipiche

delle balene grigie (famiglia Eschrichtiidae; questa osservazione era stata anticipata da Deméré *et al.*, 2005 p. 119 sulla base di delle osservazioni riportate in Bisconti, 2003b) e conì il nuovo genere *Eschrichtioides* e la nuova combinazione *Eschrichtioides gastaldii*. In questo lavoro venne descritto il primo genere di Eschrichtiidae fossile a livello mondiale e per la prima volta si documentò la presenza di specie della stessa famiglia delle balene grigie nel Mediterraneo pliocenico. Dal momento che *Eschrichtioides gastaldii* presenta caratteristiche morfologiche della mandibola sovrapponibili con quelle della balena grigia attuale, *Eschrichtius robustus*, si ipotizza che si alimentasse in maniera simile. Questo permette di effettuare inferenze sulle catene trofiche del Pliocene inferiore finale nel Mediterraneo migliorando la nostra comprensione della paleoecologia di questo periodo nel *Mare nostrum*.

Sempre riguardo agli aspetti paleoecologici, Bianucci *et al.* (2010) analizzarono lo scheletro di *Astadelphis gastaldii* (precedentemente noto come *Steno bellardii*) alla ricerca di tracce di predazione. Numerose strie e diversi solchi vennero documentati in una particolare zona della cassa toracica suggerendo la possibilità che l'esemplare fosse stato ucciso attraverso una azione predatoria da parte di uno squalo bianco. Anche in questo caso, lo studio consentì la ricostruzione di un aspetto della catena trofica del Mediterraneo pliocenico.

Bianucci (2013) analizzò il delfinide pliocenico trovato a Settime, vicino a Valle Andona, che era stato precedentemente segnalato da Mori (1980). Il reperto divenne così l'olotipo di *Septidelphis morii*, un nuovo taxon coniato *ad hoc* (Fig. 5). Bianucci (2013) mostrò che questo delfinide era caratterizzato da un rostro particolarmente allungato e stretto. L'analisi filogenetica pose *Septidelphis* in posizione basale all'interno dei Delphinidae contribuendo così a definire un'ipotesi di datazione per l'origine di questo gruppo.

Il reperto di Alba venne presentato all'interno di una comunicazione al 12th Annual Meeting of the European Association of Vertebrate Paleontology, tenutosi a Torino dal 24 al 28 giugno 2014 da Bisconti *et al.* (2014a). Lo stesso reperto venne successivamente presentato in un poster allo Regional Committee on Mediterranean Neogene Stratigraphy (RCMNS) Interim Colloquium tenutosi a Torino dal 25 al 28 settembre dello stesso anno (Bisconti *et al.*, 2014b). In queste presentazioni, il reperto è stato



**Fig. 8** - I resti fossili del mysticete di Alba opportunamente esposti nella sala dei Grandi Mammiferi Fossili dell'Albese. *The fossil whale from Alba exhibited in the Hall of Big Fossil Mammals from the Alba territory.*



**Fig. 9** - Cronologia delle pubblicazioni più significative realizzate sulla base delle collezioni a cetacei fossili piemontesi. *Chronology of the most significant publications realized based on the fossil cetacean collections from Piedmont.*



**Fig. 10** - Cranio dell'olotipo di *Eschrichtioides gastaldii* in norma dorsale.  
*Holotype skull of Eschrichtioides gastaldii in dorsal view.*

illustrato e ne è stata chiarita la posizione stratigrafica. Tuttavia, a parte l'inquadramento generale all'interno della famiglia Cetotheriidae, il cranio di Alba è ancora in attesa di una descrizione dettagliata e di un inquadramento tassonomico completo.

Con il 2020, una ridda di pubblicazioni ha portato nuovamente in auge la collezione piemontese. Grazie ad una borsa di studio e a un assegno di ricerca, le collezioni sono state rianalizzate allo scopo di realizzare un catalogo aggiornato (vedi sopra). Durante questo nuovo esame sono venuti alla luce alcuni reperti di grande interesse che sono divenuti oggetto di ricerca a sé.

Un reperto scoperto nel Miocene inferiore di Moletto (Alessandria) si è rivelato il più antico misticete con fanoni (Balaenomorpha) del Mediterraneo (Fig. 5). Consistente in un cranio frammentario con ossa uditive ben conservate e frammenti di postcraniale, il reperto ha consentito la risoluzione di una problematica tassonomica relativa al genere *Aglaocetus* istituito da Kellogg (1934) ed utilizzato per inquadrare due reperti (*Aglaocetus moreni* e *Aglaocetus patulus*) appartenenti a cladi diversi (Bisconti, 2020b e letteratura ivi citata). Sulla base del reperto di Moletto è stato possibile assegnare la forma piemontese e il più recente reperto di *Aglaocetus* (*A. patulus*) allo stesso genere per il quale è stato coniato il nuovo nome *Atlanticetus* (Bisconti *et al.*, 2020b). Il nome specifico del reperto piemontese, *Atlanticetus lavei*, è stato dedicato alla persona che ha ri-scoperto questo esemplare nelle collezioni del museo di Asti, Ennio Lavé, e che talvolta collabora come volontario con questa istituzione. La scoperta di *Atlanticetus lavei* ha permesso un esame della paleobiogeografia dei misticeti mediterranei e la cronologia dell'arrivo dei misticeti con fanoni nel bacino mediterraneo stabilendo una continuità di rapporti con l'Atlantico settentrionale anche in un periodo geologico in cui le connessioni con l'Oceano Indiano erano ancora aperte. Questo studio è stato poi portato all'attenzione degli appassionati non specialisti attraverso un articolo pubblicato su *Piemonte Parchi* da Fassio *et al.* (2020) nel quale è stata presentata una ricostruzione artistica di *Atlanticetus lavei* qui riprodotta (Fig. 11).

Tra i piccoli gioielli della collezione piemontese si annovera un calco endocranico studiato da Parona (1923) e proveniente dalla collezione Di Rovasenda. Il reperto è stato nuovamente analizzato con criteri e tecniche

moderne da Bisconti *et al.* (2020c). In questo lavoro le caratteristiche anatomiche di questo calco sono state illustrate dettagliatamente e le sue misure hanno costituito la base per la generazione di nuove equazioni di regressione che hanno permesso di rianalizzare l'evoluzione del quoziente d'intelligenza dei cetacei attuali e fossili. Con questo nuovo studio è stata evidenziata la mancanza di dati relativi alle dimensioni del cervello dei cetacei nel periodo compreso tra il Tortoniano finale e il Pleistocene iniziale e si è illustrata, per la prima volta, la morfologia di alcune scissure peculiari del cervello dei cetacei in un reperto fossile.

Infine, la balenottera di San Marzanotto è stata pubblicata verso la fine del 2020 in un lavoro di vasta portata da Bisconti *et al.* (2020a). Il reperto è diventato l'olotipo del nuovo taxon *Marzanoptera tersillae* che è stato descritto sulla base della TAC realizzata dal Dipartimento di Radiodiagnostica dell'Ospedale "Cardinal Massaia" di Asti (Fig. 12). La ricostruzione virtuale di ossa altrimenti inaccessibili all'ispezione visiva ha consentito una analisi filogenetica di grande dettaglio che ha permesso di ridefinire i rapporti tra oltre 30 specie di balenotteridi attuali e fossili. In questo lavoro, inoltre, si è analizzata la tafonomia dello scheletro di *Marzanoptera tersillae* attraverso l'adozione di un metodo basato su osservazioni attualistiche e che mostra grandi potenzialità per la ricostruzione della storia biostratinomica di singoli esemplari fossili.

## **Tesi di laurea**

Negli anni 2019-2020 sono state attivate sei tesi di laurea sui materiali della collezione paleocetologica conservata al museo astigiano. Al momento di scrivere, tre tesi sono già state discusse (D'Emilio, 2020; Farneda, 2020; Mao, 2020). Due tesi hanno svolto argomenti paleoneurologici sviluppando analisi preliminari relative rispettivamente al calco endocranico precedentemente descritto da Parona (1923) e al calco endocranico virtuale di *Marzanoptera tersillae* basato sulla TAC del reperto. Una tesi ha esaminato la biometria della colonna vertebrale di uno degli odontoceti pliocenici. Tre tesi in corso riguardano la morfometria delle colonne vertebrali dei delfinidi di Camerano Casasco, Bagnasco e Valle Andona allo scopo di ricostruirne la biomeccanica locomotoria. La



**Fig. 11** - Ricostruzione artistica di *Atlantictetus lavei*. Colori, assenza di pinna dorsale e scarse pieghe golari sono caratteri dedotti sulla base di un'analisi statistica della distribuzione di questi caratteri nella filogenesi dei mysticeti e risultano primitivi per tutti i talassoteri basali. Ricostruzione effettuata da Michelangelo Bisconti nel 2020.

*Artistic reconstruction of Atlantictetus lavei. Colors, absence of dorsal fin and scarce ventral throat grooves are characters inferred by a statistical analysis of the distribution of these characters on a phylogeny of mysticetes. The characters shown are plesiomorphic for all the basal thalassotherians. The reconstruction was made by Michelangelo Bisconti in 2020.*



**Fig. 12** - Ricostruzione virtuale del cranio dell'olotipo di *Marzanoptera tersillae* effettuata tramite TAC con software RadiANT.

Si noti l'assenza degli squamosi dovuta all'eccessiva larghezza del reperto.

*Virtual reconstruction of the holotype skull of Marzanoptera tersillae realized by CT scan with RadiANT software. Note the absence of the squamosals due to the excessive width of the specimen.*

tesi di Mao (2020) si è svolta capitalizzando i risultati di un tirocinio di 150 ore focalizzato sulla preparazione del reperto di Moletto e ha trattato preliminarmente aspetti anatomici e sistematici relativi a questo reperto. In precedenza, le tesi di laurea di Bisconti (1998) e le tesi di dottorato di Bisconti (2003b) e Sorce (2010) hanno preso in esame materiali conservati nella collezione piemontese.

## **Prospettive**

I recenti sviluppi mostrano quanto ancora le collezioni paleocetologiche piemontesi rappresentino una fonte inestimabile di informazioni di carattere tassonomico, filogenetico e paleoecologico. Sebbene risultino in gran parte esplorate, in queste collezioni si trova una serie di reperti mai pubblicati prima e che sono degni della massima attenzione. La messa a disposizione delle collezioni agli studenti universitari per la stesura di tesi di laurea, gli accordi con l'azienda ospedaliera astigiana per la realizzazione di tomografie assiali computerizzate e l'investimento in risorse umane che garantisce una costante attività di ricerca hanno dato il via ad un'accelerazione delle ricerche paleontologiche impensabile fino a pochi anni fa. I risultati sono arrivati immediatamente: nel solo 2020 sono stati istituiti due nuovi generi di misticeti (*Atlanticetus* e *Marzanoptera*) con conseguenze a cascata sulla nostra comprensione dell'evoluzione di questo gruppo a livello globale. A titolo di esempio bisogna pensare che i 15 tweet che sono stati postati su *Atlanticetus* hanno raccolto circa 38000 visualizzazioni (fonte: <https://wiley.altmetric.com/details/88503839/twitter>; consultazione: 16 novembre 2020) e svariati commenti che rendono conto dell'interesse della comunità scientifica internazionale verso le tematiche tassonomiche e paleobiogeografiche evidenziate nel lavoro. La TAC di *Marzanoptera tersillae* evidenzia le potenzialità delle nuove tecnologie non invasive nello studio dei vertebrati marini fossili per la prima volta nell'ambito dei Misticeti. Gli studi paleoneurologici aprono infine un intero nuovo settore di ricerca non trattato a livello nazionale per questo gruppo di animali.

I lavori più recenti pongono nuovi interrogativi che, a loro volta, danno il via a nuove ricerche. La scoperta di *Atlanticetus lavei* dal Miocene inferio-

re di Moletto va adesso contestualizzata attraverso lo studio delle cetofaune mioceniche della Pietra da Cantoni, già nelle collezioni del Museo dei Fossili, e con il chiarimento delle affinità filogenetiche del misticete di Alba. Le cetofaune di Moletto e di Pontestura diventeranno dunque l'oggetto di nuove ricerche finalizzate alla comprensione del paleoambiente in cui vivevano i più antichi misticeti con fanoni del Mediterraneo.

Gli studi di paleoneurologia dovrebbero procedere con l'esame del calco endocranico naturale di uno dei delfinidi della collezione e grazie all'attivazione della collaborazione con l'azienda ospedaliera astigiana per la realizzazione delle TAC a una quindicina di reperti di cetacei fossili tra cui diversi misticeti. Quest'ultimo elemento è particolarmente importante data la paucità di informazioni disponibili circa l'evoluzione del cervello in questo gruppo. Le revisioni tassonomiche e le analisi anatomiche dovranno procedere di pari passo con lo studio dei misticeti di Montafia, Bagnasco, Chiusano e Vigliano allo scopo di chiarire la posizione tassonomica e i rapporti filogenetici di questi reperti che hanno costituito tappe importantissime nella costituzione della collezione piemontese. I risultati di questi studi dovrebbero formare la base di ulteriori analisi finalizzate alla comprensione della biomeccanica del nuoto, dei meccanismi alimentari e della paleoneurologia di queste specie.

## Conclusioni

Se la storia delle collezioni paleocetologiche piemontesi è ricca e gloriosa, le prospettive per il futuro sono ancora più interessanti e piene di spunti di ricerca. La pubblicazione di lavori scientifici su riviste specializzate dovrebbe poi andare in parallelo con la realizzazione di volumi e articoli dal taglio più divulgativo che possano essere distribuiti in occasione di eventi espositivi in cui illustrare ad una vasta *audience* i risultati delle ricerche. In questo modo, attraverso un percorso integrato di studio e divulgazione, si spera di operare un costante flusso di informazioni verso le popolazioni locali in modo da aumentare quella consapevolezza della ricchezza e delle potenzialità del territorio che stanno alla base di una gestione più efficace delle risorse in un processo di valorizzazione dei beni naturalistici piemontesi che funga da modello per altre regioni italiane.

## Ringraziamenti

Gli autori desiderano ringraziare Carlo Francou, Direttore del Museo Geopaleontologico “Giuseppe Cortesi” di Castell’Arquato, per averli invitati ad esporre un sunto di questo lavoro al convegno *Pliocenica 2020* in occasione delle *Giornate europee del patrimonio* e della *Settimana del Pianeta Terra* il 27 settembre 2020. Un ringraziamento va inoltre ad Alessandra Fassio, Federico Imbriano, Graziano Delmastro e Livio Negro per aver supportato le attività di ricerca di Michelangelo Bisconti presso il Museo dei Fossili di Asti.

## Bibliografia

- Biancani J., 1757 - De quibusdam animalium exuviis lapidefactis. *De Bononiensis Scientiarum et artium Instituto atque Academia Commentarii*, 4 (42), Op. 133, Bologna.
- Bianucci G., 1996 - The Odontoceti (Mammalia, Cetacea) of the Italian Pliocene. Systematics and phylogenesis of Delphinidae. *Palaeontographia Italica*, 83: 73-167.
- Bianucci G., 1997 - The Odontoceti (Mammalia, Cetacea) of the Italian Pliocene. The Ziphiidae. *Palaeontographia Italica*, 84: 163-192.
- Bianucci G., 2013 - *Septidelphis morii*, n. gen. et sp., from the Pliocene of Italy: new evidence of the explosive radiation of true dolphins (Odontoceti, Delphinidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*, 33: 722-740.
- Bianucci G. & Landini W., 2002 - Change in diversity, ecological significance and biogeographical relationships of the Mediterranean Miocene toothed whale fauna. *Geobios Mémoire Spécial*, 24: 19-28.
- Bianucci G., Sorce B., Storai T., Landini W., 2010 - Killing in the Pliocene: shark attack on a dolphin from Italy. *Palaeontology*, 53: 457-470.
- Bianucci G. & Sorbini C., 2014 - Le collezioni a cetacei fossili del Museo di Storia Naturale dell’Università di Pisa. *Museologia Scientifica Memoriae*, 13: 93-102.
- Bicchi E., Dela Pierre F. & Ferrero E., 2002 - Rosignano e Colma: la Pietra da Cantoni. In D’Atri A., Dela Pierre F., Festa A., Gelati R., Gnaccolini M., Piana F., Clari P. & Polino R. (eds.), *Tettonica e sedimentazione nel*

“retroforeland” alpino, 81a Riunione estiva della Società Geologica Italiana, pp. 83-89.

Bicchi E., Ferrero E., Novaretti A., Pirini C. & Valleri G., 1994 - Biostratigrafia della successione oligo-miocenica della Collina di Torino e del Monferrato. *Atti Ticinesi di Scienze della Terra, Serie Speciale*, 1: 215-225.

Bisconti M., 1998 - *Revisione dei Mysticeti fossili del Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa. Considerazioni anatomo-comparative e filogenetiche*. Tesi di Laurea, Università di Pisa, 188 pp.

Bisconti M., 2000 - New description, character analysis and preliminary phyletic assessment of two Balaenidae skulls from the Italian Pliocene. *Palaeontographia Italica*, 87: 37-66.

Bisconti M., 2003a - Evolutionary history of Balaenidae. *Cranium*, 20: 9-50.

Bisconti M., 2003b - *Sistematica, paleoecologia e paleobiogeografia dei misticeti arcaici del Neogene Italiano*. Tesi di Dottorato, Università di Pisa, 344 pp., 14 pls.

Bisconti M., 2008 - Morphology and phylogenetic relationships of a new eschrichtiid genus (Cetacea: Mysticeti) from the Early Pliocene of northern Italy. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 153: 161-186.

Bisconti M. 2009a - Filosofie e strumenti per una didattica della Zoologia nell'esperienza del Museo di Storia Naturale del Mediterraneo di Livorno. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, Livorno, 22: 57-77.

Bisconti M., 2009b - Taxonomy and evolution of the Italian Pliocene Mysticeti (Mammalia, Cetacea): a state of the art. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 48: 147-156.

Bisconti M. & Carneri E. 2009 - La didattica dell'Antropologia fisica presso il Museo di Storia Naturale del Mediterraneo di Livorno. *Quaderni del Museo di Storia Naturale di Livorno*, Livorno, 22: 79-93.

Bisconti M., Repetto G., Bicchi E., Bonelli E., 2014a - The first well preserved cetotheriid skull from the Miocene of Piedmont, northern Italy (Cetacea, Mysticeti, Cetotheriidae). In Abstract Book and Field Guide, 12th Annual Meeting European Association of Vertebrate Paleontology. Delfino M., Carnevale G., Pavia M. (eds.). Torino, p. 23.

Bisconti M., Bicchi E., Lozar F., Repetto G. 2014 - The first well preserved Cetotheriid skull from the upper Miocene of Piedmont, Northern Italy

(Cetacea, Mysticeti, Cetotheriidae). In Abstract Book, RCMNS Interim Colloquium. Dela Pierre, F., Lozar, F., Natalicchio, M. (eds.). Torino, p. 8.

Bisconti M., Damarco P., Pavia M., Sorce B., Carnevale G., 2020a - *Marzanoptera tersillae*, a new balaenopterid genus and species from the Pliocene of Piedmont, north-west Italy. *Zoological Journal of the Linnean Society*, published online. DOI: <https://doi.org/10.1093/zoolinnean/zlaa131>.

Bisconti M., Damarco P., Mao S., Pavia M., Carnevale G., 2020b - The earliest baleen whale from the Mediterranean: large-scale implications of an early Miocene thalassotherian mysticete from Piedmont, Italy. *Papers in Palaeontology*, published online. DOI: 10.1002/spp2.1336.

Bisconti M., Damarco P., Tartarelli G., Pavia M., Carnevale G., 2020c - A natural endocast of an early Miocene odontocete and its implications in cetacean brain evolution. *Journal of Comparative Neurology*, published online, DOI: 10.1002/cne.25015.

Boccaletti M. & Coli M., 1982 - *Carta strutturale dell'Appennino Settentrionale*. 1:250.000. F. 4, Consiglio Nazionale delle Ricerche, Roma.

Bonsignore G., Bortolami G.C., Elter G., Montrasio A., Petrucci F., Ragni U., Sacchi R., Sturani C. & Zanella E., 1969 - *Note illustrative dei Fogli 56 e 57, Torino - Vercelli, della Carta Geologica d'Italia alla scala 1:100.000*. Servizio Geologico d'Italia, Roma, 96 pp.

Brandt J.F., 1873 - Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europas. *Memoires de l'Acadademie imperielle des Sciences, St.Petersburg*, 7: 1-54.

Capellini G., 1875 - Sui cetoterii bolognesi. *Memorie dell'Accademia delle Scienze all'Istituto di Bologna*, 5: 3-34.

Caretto P.G., 1970 - La balenottera delle sabbie plioceniche di Valmontasca (Vigliano d'Asti). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 9: 3-75.

Caretto, P.G., 1972 - Osservazioni tassonomiche su alcuni Galeoidei del Miocene Piemontese. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 11: 14-85.

Carraro F. (ed.), 1996 - Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti. *Il Quaternario*, 9: 1-119.

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. ecc.* Torchj del

Majno, Piacenza, 166 pp.

Cuvier G., 1823 - *Des baleines fossiles. In Recherches sur les ossements fossiles, où l'on rétablit les caractères de plusieurs animaux dont les révolutions du globe ont détruit les espèces.* Cuvier G. (ed.). Dufour et D'Ocagne, Paris, 389-396 pp.

Damarco P., 2009 – La formazione di un territorio – Storia geo-paleontologica dell'Astigiano. Quadern. Sc. dell'Ente Parchi Astigiani n. 7, 312 pp., Asti.

Damarco P., 2014 - I cetacei fossili del Museo Paleontologico Territoriale dell'Astigiano e del Monferrato in Asti. *Museologia Scientifica Memorie*, 13: 25-28.

De Alessandri G., 1897 - La Pietra da Cantoni di Rosignano e Vignale (Basso Monferrato). *Memorie della Società Italiana di Scienze Naturali*, 6, 1-98.

Deméré T.A., 1986 - The fossil whale, *Balaenoptera davidsonii* (Cope 1872), with a review of other Neogene species of *Balaenoptera* (Cetacea: Mysticeti). *Marine Mammal Science*, 2: 277-298.

Deméré T.A., Berta A., McGowen M.R., 2005 - The taxonomic and evolutionary history of fossil and modern balaenopteroid mysticetes. *Journal of Mammalian Evolution*, 12: 100-143.

D'Emilio G., 2020 - *Tafonomia e anatomia funzionale della colonna vertebrale del delfinide pliocenico di Bagnasco*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Torino, 27 p.

De Rouville P.-J., 1853 - *Description géologique des environs de Montpellier*. Bohem, Montpellier.

Farneda A., 2020 - *Studio preliminare del calco endocranico di un cetaceo del Miocene inferiore di Rosignano Monferrato: morfologia, volumetria e analisi comparata*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Torino, 21 pp.

Fassio A., Bisconti M., Damarco P., Carnevale G., Pavia M., 2020 - Ad Asti la balena più antica del Mediterraneo. *Piemonte Parchi*, pubblicato online, <http://www.piemonteparchi.it/cms/index.php/territorio/musei/item/4118-ad-asti-la-balena-piu-antica-del-mediterraneo>

Ferrero E. & Pavia G., 1996 - La successione marina pre-villafranchiana. In Carraro F. (ed.), *Revisione del Villafranchiano nell'area-tipo di Villafranca d'Asti. Il Quaternario*, 9: 36-38.

- Kellogg R., 1934 - The Patagonian fossil whalebone whale *Cetotherium moreni* (Lydekker). *Contributions to Palaeontology, Carnegie Institution, Washington*, 447: 65-81.
- Mao S., 2020 - *Preparazione e classificazione di un mysticete fossile del Miocene inferiore del Monferrato*. Tesi di laurea, Università degli Studi di Torino, 30 pp.
- Mori D., 1980 - Ritrovamento di resti scheletrici di un delfino nel Pliocene medio-superiore dei dintorni di Settime (Asti, Italia NW). Nota preliminare. *Rivista Piemontese di Storia Naturale*, 1: 185-199.
- Novaretti A., Bicchi E., Condello A., Ferrero E., Maia F., Tonon M. & Torta D., 1995 - La successione oligo-miocenica del Monferrato: sintesi dei dati biostratigrafici. Atti del Convegno "Rapporti tra Alpi e Appennino", Peveragno (CN). *Accademia Nazionale delle Scienze detta dei XL, Collana Scritti e Documenti*, Roma, 14: 39-59.
- Ormezzano D. & Lanzetti A., 2014 - I cetacei fossili del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino. *Museologia Scientifica Memorie*, 13: 18-24.
- Parona C.F., 1923 - Fossili rari. *Natura*, 14: 127-129.
- Parona C.F., 1924 - A proposito del dono al Regio Museo geologico di Torino della Collezione Rovasenda e del busto di Angelo Sismonda. *Accademia di Torino Atti*, 59: 373-384.
- Pavia G., Bortolami G.P., Damarco P., 2004 - Censimento dei geositi del settore collinare Collina di Torino-Monferrato. *Quaderni Scientifici dell'Ente Parchi Astigiani*, 5: 1-146.
- Pérès J.M. & Picard J., 1964 - Nouveau manuel de bionomie benthique de la Mer Méditerranée. *Recherches et Travaux de la Station Marine d'Endoume*, 31: 1-137.
- Pilleri G., 1987 - *The Cetacea of the Italian Pliocene*. Vammalan Kirjapaino oy Vammala (Finland), Vammala, 160 pp.
- Pilleri G. & Kraus C., 1987 - The Odontoceti (Mammalia: Cetacea) from the Lower Miocene of Rosignano, Piedmont, North Italy. *Investigations on Cetacea*, 22: 189-291.
- Portis A., 1885 - Catalogo descrittivo dei Talassoterii rinvenuti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. *Memorie della regia Accademia delle Scienze di Torino*, 37: 247-365.
- Sacco F., 1889-90 - *Il bacino terziario e quaternario del Piemonte*. Bernardoni di Rebeschini, Milano, 940 pp.

- Sacco F., 1890 - Sopra una mandibola di *Balaenoptera* dell' Astigiana. *Atti della regia Accademia delle Scienze di Torino*, 25: 3-8.
- Schüttenhelm R.T.E, 1976 - History and Modes of Miocene Carbonate Deposition in the Interior of the Piedmont Basin, NW Italy. *Utrecht Micropalaeontological Bulletin*, 14: 1-197.
- Sorce B., 2010 - *Palaeontological study of the order Lamniformes in the Miocene Mediterranean basin*. Tesi di dottorato, Università di Pisa.
- Strobel P., 1881 - *Iconografia comparata delle ossa fossili del gabinetto di storia naturale dell'Università di Parma*. Libreria Editrice Luigi Battei, Parma, 32 pp.
- Trevisan L., 1941 - Una nuova specie di *Balaenula* pliocenica. *Palaeontographia Italica*, 40: 1-13.
- Van Beneden P.-J., 1875 - Le squelette de la baleine fossile du Musée de Milan. *Bulletin de l'Academie Royal des Sciences de Belgique*, 40: 736-758.

## REVISIONE CRONOSTRATIGRAFICA DEI CETACEI DEL PLIO-PLEISTOCENE NELL'APPENNINO SETTENTRIONALE

Simone Cau, Alessadro Freschi<sup>1</sup>

### Riassunto

L'Appennino settentrionale è riconosciuto come uno dei luoghi al mondo più ricchi di cetacei fossili neogenici. In questo contributo proponiamo un nuovo schema cronostratigrafico che include tutti i reperti di cetacei del Pliocene e Pleistocene scoperti nell'Appennino settentrionale, con particolare attenzione per quelli del settore pedeappenninico orientale. Lo studio stratigrafico si è focalizzato su 35 reperti provenienti da 21 sezioni note al fine di identificare livelli temporali concomitanti di distribuzione. All'interno dell'intervallo stratigrafico Zancleano-Calabriano (5.333 – 0.774 Ma) è stata calcolata per ogni reperto l'età media. Nel Pliocene sono state identificati quattro intervalli, della durata di circa 500 ka ognuno e in cui appare una diversa frequenza di abbondanza di specie e reperti. Lo Zancleano mostra una minore presenza di cetacei (N= 13) mentre durante il Piacenziano si registra un notevole aumento di fossili (N= 17) con un picco databile a ~ 3.054 Ma. Il Pleistocene risulta estremamente povero di reperti (N= 2).

L'associazione di cetacei del Piacenziano è coeva con il cluster sapropelitico "0", ovvero con uno dei principali eventi che hanno portato alla formazione di depositi ricchi di materia organica (sapropel) nei bacini profondi dell'area mediterranea. Nella nostra interpretazione, le condizioni marine che hanno favorito la formazione dei sapropel durante il Piacenziano, possono aver sostenuto le esigenze alimentari dei cetacei, risultando quindi uno dei principali fattori che hanno permesso una significativa presenza nel Mediterraneo di questi grandi vertebrati marini.

Parole chiave: Paleoecologia; Paleobiologia; Cetacei; Pliocene

---

<sup>1</sup> Museo Geologico "G. Cortesi" Via Sforza Caolzio, 57, 29014 Castell'Arquato. (PC) cau.simone2@gmail.com; freschiales@gmail.com

**Abstract** - Chronostratigraphic review of the Plio-Pleistocene cetaceans in the Northern Apennines.

The Northern Apennines are recognized as one of the richest fossil cetacean sites in the world for the Pliocene. In this contribution, we propose a new chronostratigraphic scheme that includes all the finds of Pliocene and Pleistocene cetaceans discovered in the Emilia-Romagna area, with particular attention to the eastern sector. This stratigraphic study focused on 35 specimens from 21 sections. For each finding, the average age was calculated and was framed within the Zanclean-Calabrian interval (5.333 - 0.774 Ma). Four ~500 ka intervals have been identified within the Pliocene, showing different frequency and abundance values. The Zanclean intervals show a lower presence of cetaceans (N = 13) compared to Piacenzian ones, where a notable increase is observed, with a peak (N = 17) at ~3,054 Ma. The Pleistocene records are extremely poor, with only two finds. The association of cetaceans of the middle-upper Piacenzian is coeval with the sapropelite cluster “0”, deposits rich in organic matter recognized in different deep-water Mediterranean sections. We suggest that the marine conditions that favoured the formation of sapropel may have supported the dietary needs of cetaceans, representing a key factor for the periodic or permanent presence of large marine vertebrates in the Mediterranean during Piacenzian.

Keywords: Paleocology; Paleobiology; Cetacean; Pliocene.

## **Introduzione**

Nel Pliocene si riconoscono importanti eventi riguardanti l'evoluzione dei cetacei e nella storia evolutiva di questo ordine essa rappresenta l'ultimo periodo di intensa diversificazione biologica (Fordyce e Barnes, 1994; Fordyce e Muizon, 2001; Dominici *et al.*, 2020). Nel bacino del Mediterraneo il ristabilirsi delle condizioni marine dopo la crisi ecologica del Messiniano è considerato il fattore più importante che diede impulso alla comparsa dei principali generi attuali. Al passaggio Plio-Pleistocene è stato riconosciuto un importante evento di estinzione che ha interessato i cetacei e tutta la megafauna vertebrata marina (pinnipedi, sirenidi e squali)

(Pimiento *et al.*, 2017). Il turnover delle grandi specie pelagiche viene correlato principalmente alla maggiore variabilità climatica, alle più marcate oscillazioni del livello del mare verificate in questa transizione e al cambio generale delle condizioni ecologiche degli ambienti oceanici (Pimiento *et al.*, 2017).

Nel Mediterraneo, i bacini Plio-Pleistocenici dell'Appennino Settentrionale appaiono i più ricchi in resti fossili di cetacei (Piemonte, Emilia e Toscana; Dominici *et al.*, 2018; Freschi *et al.*, 2019). Tra questi, i bacini toscani registrano nello Zancleano una bassa abbondanza di fossili, che aumenta negli intervalli di età piacentiana, probabilmente come risposta al periodo caldo di metà Piacenziano (*mid-Piacenzian warm period* MPWP; Haywood *et al.*, 2010; Dominici *et al.*, 2018). Al termine del Piacenziano si registra una graduale riduzione della ricchezza sia fossilifera sia tassonomica (Dominici *et al.*, 2018). In un nostro recente lavoro abbiamo verificato che analogamente a quelli toscani anche i bacini occidentali emiliani registrano una maggiore diversità biologica nel Piacenziano medio, seguita dalla totale assenza di reperti fossili nei sedimenti pleistocenici (Freschi *et al.*, 2019). La presenza di depositi ricchi di materia organica (*sapropels*) coevi agli intervalli che mostrano maggior ricchezza biologica e fossilifera di cetacei suggerisce che i fattori che controllano la formazione di questi depositi possono aver influenzato anche la distribuzione e diversificazione dei cetacei (Freschi *et al.*, 2019).

In questo studio vogliamo integrare i risultati pubblicati in Freschi *et al.*, (2019) aggiungendo nuovi reperti non considerati precedentemente, con particolare attenzione per quelli del settore orientale dell'Appennino emiliano-romagnolo. Il presente contributo propone un più ampio schema cronostratigrafico dei cetacei provenienti dai depositi Plio-Pleistocenici dell'Appennino settentrionale allo scopo di migliorare le conoscenze stratigrafiche di questi mammiferi marini nel Bacino Periadriatico Padano durante la fine del Neogene.

### **Inquadramento geologico**

L'Appennino Settentrionale è una catena formata da un sistema di falde che corre lungo la penisola italiana e la Sicilia; il suo sviluppo risale al pre-Oligocene, ma le fasi principali di costruzione avvengono dopo l'O-

ligocene (Monegatti *et al.*, 2001). L'avanzamento del fronte della catena verso est e nord-est è riconosciuto dalla sedimentazione nei bacini di avanfossa durante la migrazione verso l'avampaese (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982). Nell'Appennino settentrionale i sedimenti del Plio-Pleistocene affiorano principalmente sul fronte settentrionale della catena e rappresentano il margine meridionale del Bacino Peri-Adriatico Padano (PPB). I depositi da cui provengono i cetacei fossili qui studiati provengono in buona parte da 3 bacini: Bacino di Castell'Arquato (CAB; Monegatti *et al.*, 2001), Bacino di San Valentino (SVB; Barbacini *et al.*, 2002) e Bacino Intrappenninico Pliocenico (PIB; Amorosi *et al.*, 2002).

Il CAB è situato nella porzione più occidentale dell'Appennino settentrionale e le unità basali mostrano depositi trasgressivi costieri che passano verso est a sedimenti pelitici di mare aperto (Formazione di Lugagnano; Monegatti *et al.*, 2001). Le unità superiori mostrano uno sviluppo aggradazionale e sono costituite da depositi fangosi di piattaforma alternati a corpi biocalcarentici (Formazione di Castell'Arquato; Monegatti *et al.*, 2001; Roveri e Taviani, 2003; Cau *et al.*, 2020). Il SVB è confinato nella sinclinale di San Valentino ed è formato da una successione marina di età messiniana-pleistocenica discordante su depositi oligocenici. La serie pliocenica è organizzata in due sequenze separate da una lacuna sedimentaria. Nella sequenza superiore più sabbiosa sono presenti dei corpi detritici tabulari di spessore metrico organizzati ciclicamente e ricchi in bioclasti (Barbacini *et al.*, 2002; Orlandini, 2006; Serpagli *et al.*, 2008). Il PIB è un bacino isolato nella zona centrale dell'Appennino settentrionale. Il suo sviluppo appare pressappoco allineato da sud verso nord e la successione Pliocenica è discordante su depositi delle unità liguri ed epi-liguri (Amorosi *et al.*, 2002). In contesto marginale è riconoscibile un sistema deposizionale sabbioso grossolano di fan-delta che verso nord passa a depositi fangosi-sabbiosi di mare aperto più distali (Ricci Lucchi *et al.*, 1981). All'interno del PIB si riconosce una importante lacuna che separa la successione in due distinti cicli deposizionali: uno inferiore, rappresentato a nord da peliti omogenee (Formazione delle Argille Azzurre), e uno superiore, caratterizzato da corpi sabbiosi progradanti all'interno delle peliti (Formazione di Monte Adone) (Amorosi *et al.*, 2003).

## **Materiali e Metodi**

L'elenco completo dei reperti studiati (N = 35) è riportato nella Tabella 1. Al fine di elaborare uno studio dettagliato della distribuzione cronostratigrafica dei fossili sono stati riconosciuti dei limiti temporali assoluti superiori ed inferiori interpretati dai dati bio-magnetostratigrafici ricavati dalla letteratura (vedi Ogg, 2012, per i limiti magnetostratigrafici; vedi Monegatti e Raffi, 2001 per le biozone a molluschi fossili; vedi Lirer *et al.*, 2019 per le biozone e i bioeventi a foraminiferi planctonici; vedi Backman *et al.*, 2012 per le biozone e i bioeventi a nannoplancton calcareo). Infine, per ogni reperto è indicato il riferimento bibliografico da cui sono state ricavate le informazioni stratigrafiche e tassonomiche.

La tassonomia utilizzata si basa su dati di letteratura e in questo contributo non è stata effettuata una revisione tassonomica dei resti di cetacei studiati. Gli esemplari di tassonomia dubbia sono messi tra virgolette. Per i reperti molto frammentari è indicata la famiglia o l'ordine. Per una discussione dettagliata della collocazione e delle datazioni dei reperti pubblicati da Freschi *et al.*, (2019) (N= 25) e riportati in questo studio si rimanda alla lettura dell'articolo. La frequenza dell'età media di ogni reperto è stata distribuita all'interno del periodo Zancleano - Calabriano ossia tra 5,333 milioni di anni fa (Ma) e 0,774 Ma. Tutte le analisi e i relativi grafici sono stati realizzati con il programma di analisi statistica PAST (Hammer *et al.*, 2001)

(Codici museali: MGSI, Museo "G. Scarabelli", Imola; MCRE, Musei Civici di Reggio Emilia; MGC, Museo Geologico "G. Cortesi" di Castell'Arquato, Piacenza; MGGC, Museo Geologico "G. Capellini", Bologna; MPP, Museo Paleontologico Parmense, Università di Parma; MPST, Museo Paleontologico Salsomaggiore Terme, Parma; MSNUP, Museo di Storia Naturale dell'Università di Pisa; S.A.E., Museo Civico di Storia Naturale, Verona).

## **Risultati della distribuzione stratigrafica dei reperti**

### **Sezione di Lugagnano-Monte Giogo**

La sezione Lugagnano-Monte Giogo (sezione LMG) collocata a nordovest di Lugagnano Val d'Arda (Fig. 1) è stata ampiamente studiata da diversi

autori (Monegatti *et al.*, 2001 e relativi riferimenti; Roveri e Taviani, 2003; Cau *et al.*, 2019; 2020). I dati bio-magnetostratigrafici forniscono un riferimento cronostratigrafico accurato per correlare la sezione con le altre presenti in tutto l'Appennino Settentrionale. Nei primi 180 m sono riconoscibili 23 livelli bioclastici all'interno di una successione pelitica. Nella parte superiore la sezione ospita tre biocalcareni di spessore decametrico e separati da livelli pelitici-sabbiosi (Biocalcareni di Monte Giogo; Cau *et al.*, 2019; 2020). Il primo corpo biocalcarenitico si sviluppa al di sopra di una importante lacuna deposizionale che separa le Unità di Montezago e di Monte Giogo (Monegatti *et al.*, 2001).

Nel 1995 una porzione di costa di misticete indet. viene recuperata alla base del calanco di Lugagnano. Ritrovato fuori dei depositi, il reperto è attualmente esposto presso il Museo Geologico di Castell'Arquato. Dai riferimenti stratigrafici (Cau *et al.*, 2019) la base della sezione di LMG appartiene alle biozone MPI4 (emendato da Cita, 1975; Lirer *et al.*, 2019) a foraminiferi planctonici e alla MNN12 a nannoplancton calcareo di Rio *et al.*, 1990 (biozona CNPL4 di Backman *et al.* 2012). Di conseguenza questo reperto ha un'età compresa tra 3,81 e 3,57 Ma (Freschi *et al.*, 2019).

### **Sezione di Miano**

La sezione di Miano, di circa 30 m di spessore, si trova nei pressi di Sant'Andrea Bagni (Channel *et al.*, 1994; Fig. 1) e consiste in una successione pelitica omogenea appartenente alla Formazione delle Argille Azzurre (Channel *et al.*, 1994). Alla base della sezione è stato recuperato un esemplare di kogiide classificato come *Pliokogia appenninica* (Collareta *et al.*, 2019). Assieme al reperto è stato riconosciuto un ricco assemblaggio di denti di elasmobranchi di contesti batimetrici profondi che supporta la presenza di acque psicosferiche di origine atlantica (Collareta *et al.*, 2019). I dati bio- magnetostratigrafici indicano che l'età del campione può essere limitata tra i 5,08 e 5,04 Ma (Channel *et al.*, 1994; Collareta *et al.*, 2019).

### **Sezione di San Valentino**

La sezione di San Valentino affiora nelle vicinanze del paese di Castellano (Fig. 1). I primi 123 m della sezione sono costituiti da una successione pelitica di piattaforma interna inclusi nelle biozone MPI1 e MPI2 (emen-

dato da Cita, 1975; Lirer *et al.*, 2019) a cui segue una sequenza più sabbiosa caratterizzata da strati sabbiosi metrici ricchi in bioclasti (Orlandini, 2006). La sezione è collocata all'interno delle biozone MPI4a e MPL4b (emendato da Cita, 1975; Lirer *et al.*, 2019).

A 160 m, assieme al *Balaenidae* indet. esposto presso i Musei Civici di Reggio Emilia (MCRE-232834; Chicchi and Bisconti, 2014) fu recuperato un secondo reperto di *Balaenidae* indet. (Serpagli *et al.*, 2008; Serventi P. e Bisconti, com. person.). Come indicato in Freschi *et al.*, (2019), anche il secondo reperto può essere datato tra 3,81 e 3,57 Ma.

### **Sezione del Fiume Panaro**

La sezione del fiume Panaro consiste di una stratigrafica successione marina affiorante in alveo (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982; Fig. 1 e 2). Tra Vignola e Spilamberto la sezione, spessa circa 700 m, è costituita in gran parte da peliti omogenee appartenenti alla Formazione delle Argille Azzurre (Vescogni *et al.*, 2016; Gunderson *et al.*, 2018). Presso l'affioramento di Ponte Muraglioni, all'interno di depositi sabbiosi ricchi di fossili macrobentonici (principalmente molluschi e serpulidi), sono stati recuperati e collocati presso il Museo Civico di Storia Naturale di Vignola i resti di un esemplare di *Balaenoptera* sp. (Sala *et al.*, 1990; Vescogni *et al.*, 2016; Bianucci *et al.*, 2002). In questo intervallo è segnalata la presenza di *Globorotalia bononiensis* (Sala *et al.*, 1990; Vescogni *et al.*, 2016) e al di sopra sono stati riconosciuti quattro intervalli di polarità normale di cui il primo è correlato al sub-crono C2An.3n (Gunderson *et al.*, 2018). Utilizzando questi dati bio-magnetostratigrafici il cetaceo della sezione del fiume Panaro può essere datato tra 3,31 e 3,116 Ma (Ogg, 2012; Lirer *et al.*, 2019).

### **Sezione di San Lorenzo in Collina**

La sezione di San Lorenzo in Collina (SLC) è ubicata vicino a Zola Pedrosa nella valle del Lavino (Fig. 1 e 2). La sezione si colloca nella parte più settentrionale del PIB all'interno della Formazione di Monte Adone (Ricci Lucchi *et al.*, 1981; Cremonini e Ricci Lucchi, 1982; Fig. 2). La sezione di circa 15 m di spessore si trova nel calanco esposto a nord dell'omonima località (Danise, 2010). Al suo interno sono stati recuperati esemplari di *Cetotheriophanes capellini* e *Hemisyntrachelus cortesii* (Capellini 1862,

1865, 1875). Danise (2010) suggerisce che il livello a cetacei indicato da Capellini (1862) può essere riferito ad uno strato sabbioso dello spessore di circa 40 cm riconosciuto alla base della sezione caratterizzato da una importante ricchezza in molluschi fossili.

In questo livello Danise (2010) segnala la presenza del gasteropode *Bufo-naria (Aspa) marginata* la cui scomparsa in diverse sezioni plioceniche del Mediterraneo (Pelosio, 1966; Ortoleva, 1992; Basilici *et al.*, 1997; Landau *et al.*, 2004; Violanti, 2012; Cau *et al.*, 2019) corrisponde all'ultima presenza del foraminifero planctonico *Globorotalia puncticulata*, evento che limita la biozona MPI4a (emendato da Cita, 1975; Lirer *et al.*, 2019). Di conseguenza i cetacei fossili della sezione di SLC possono essere collocati nell'intervallo compreso tra 4,52 e 3,57 Ma (Lirer *et al.*, 2019).

### **Sezioni di Palazzo dei Rossi e San Ghirardo**

In Capellini (1885) viene segnalata in località Rio Pedrone, fra Sabbiuono e Monte Pedrone nei pressi dell'acquedotto romano la scoperta di un rostro attribuito all'olotipo di *Mesoplodon bononiensis* (Bianucci, 1997). La località può essere collocata all'interno delle Sezioni di Palazzo dei Rossi e San Ghirardo, dello spessore di circa 600 m (Scarponi and Di Stefano, 2000; Amorosi *et al.*, 2003; Fig 1 e 2). I primi 200 m si sviluppano all'interno dell'alveo del Fiume Reno in discordanza su depositi del Serravalliano e sono costituiti in massima parte da peliti della Formazione delle Argille di Riolo Terme (Scarponi e Di Stefano, 2000). La sezione costituisce la porzione basale del PIB (Ricci Lucchi *et al.*, 1981) e i dati a nannoplancton calcareo collocano l'intervallo all'interno della biozona MNN12 di Rio *et al.*, (1990) (biozona CNPL1 in Bakman *et al.*, 2012). In relazione a questi dati al resto di *Mesoplodon bononiensis* può essere attribuita un'età compresa tra 5,36 Ma e 5,05 Ma.

### **Sito di Gorgognano**

Presso Gorgognano (Pianoro) nella valle dello Zena (Fig. 1) è stato recuperato lo scheletro incompleto di "*Balaenoptera acutorostrata*" conservato presso il Museo Geologico "G. Capellini" di Bologna (Sarti e Gasparri, 1997). Il sito si colloca nella parte più meridionale del PIB all'interno della Formazione di Monte Adone (Ricci Lucchi *et al.*, 1981; Sarti e Gasparri, 1997). Il fossile può essere incluso nella parte alta della sezione della Valle

dello Zena di Ricci Lucchi *et al.* (1981) (Fig. 2) che può essere correlata alla sezione di Rio Caurinziano posta poco più a sud (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982). I depositi contenenti le ossa fossili presentano una micro- e una macrofauna bentonica di ambiente marino costiero (Sarti e Gasparri, 1992), un'interpretazione coerente con quella desunta nella sezione di Rio Caurinziano che suggerisce una sedimentazione al limite inferiore della zona di *shoreface*, ambiente soggetto ad alterne fasi d'instabilità deposizionale (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982).

Nel sito di Gorgognano il rinvenimento dei foraminiferi bentonici *Bulimina minima* e *B. basispinosa* la cui comparsa nel Mediterraneo è con buona approssimazione correlabile al limite della biozonaa foraminiferi planctonici MPI4 (emendato da Cita, 1975; Violanti, 2005; 2012; Lirer *et al.*, 2019), suggerisce una calibrazione del balenotteride al Piacenziano medio, inquadramento avvalorato dalla segnalazione nella sezione di Caurinziano di molluschi riferibili alla biozona MPMU1 di Monegatti e Raffi (2001). Di conseguenza proponiamo che la "*Balaenoptera acutorostrata*" della sezione di Gorgognano sia comprese tra 3,15 e 3 Ma.

### **Sezione della Valle del Santerno**

La Sezione della Valle del Santerno (VdS; Fig. 1) si desume dalla Sezione Santerno Ovest misurata lungo lo spartiacque occidentale dell'omonimo bacino idrografico (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982) e dalla Sezione del Fiume Santerno, misurata nell'alveo fluviale (Azzaroli *et al.*, 1996) (Fig. 2). Dello spessore totale di oltre 3.000 m la sezione mostra nella parte basale dei depositi marini grossolani intercalati o amalgamati a sabbie e peliti (circa 850 m di spessore) interpretati come prodotti da flussi gravitativi in contesti epibatiali (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982; Azzaroli *et al.*, 1996). I depositi passano a sedimenti pelitici e sabbiosi dei contesti circolitorali riferibili alla piattaforma interna (circa 1850 m di spessore, Formazione delle "Argille Azzurre"). La sezione si chiude con arenarie e conglomerati di ambiente litorale (Cremonini e Ricci Lucchi, 1982).

Dalla seconda metà del XIX secolo nella Valle del Santerno sono stati raccolti 16 reperti fossili di cetacei riferibili a 6 esemplari del Plio-Pleistocene e attualmente collocati presso il Museo archeologico-naturalistico "G. Scarabelli" di Imola (Mazzini, 2014). I cartellini permettono di collocare geograficamente solamente il frammento di ramo mandibolare di mistiche-

Numero di Catalogo	Sezione	Famiglia	Genere
MPP-49b	Montezago	Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MPP-49c		Delphinidae	" <i>Steno</i> "
MPP-107		Incertae sedis	" <i>Balaena</i> "
MGGC-9058		Balaenopteridae	
MPP-46a		Balaenopteridae	" <i>Cetotherium</i> "
MGGC-8548*	Colle della Torrazza	Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MGC-VT0027**	Rio Carbonari	Balaenopteridae	<i>Archaeobalaenoptera</i>
MGC-VT0093-94-95	Buca della Balena	Delphinidae	
MGC-VT0096*	Monte Pulgnasco	Balaenopteridae	<i>Protororqualus</i>
MPP-48	Rio Stramonte	Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MGC-VT0030		Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MPP-46b**		Balaenidae	" <i>Balaena</i> "
MGC-VT0025	Lugagnano-Monte Giogo	Delphinidae indet.	Gen. et sp. indet.
MGC-VT0026		Delphinidae indet.	
nd		Misticeto indet.	
MGC-VT0024	Monte Padova-Monte Falcone	Balaenidae	
MPP-47	Castell'Arquato	Balaenopteridae	" <i>Cetotherium</i> "
MPP-49a		Delphinidae	" <i>Delphinapterus</i> "
MPP-51		Balaenopteridae	" <i>Cetotherium</i> "
MGC-VT0028	Monte Oliveto	Balaenopteridae	<i>Archaeobalaenoptera</i>
MPP-106	Bacedasco	Incertae sedis	" <i>Burtinopsis</i> "
MPST-240509	Campore	Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MPST-240510		Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MPST-240507		Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i>
MSNUP I-17603	Miano	Kogiidae	<i>Pliokogia</i>
MPP-49e	Rio Masdone	Delphinidae	" <i>Tursiops</i> "
MCRE-232834	San Valentino	Balaenidae	Gen. et sp. indet.
nd		Balaenidae	
nd	Fiume Panaro	Balaenopteridae	<i>Balaenoptera</i> sp.
nd	San Lorenzo in Collina	Balaenopteridae	<i>Cetotheriophanes</i>
MGGC 8566-8567-8569-8570		Delphinidae	<i>Hemisynttrachelus</i>
MGGC 8858	Rio Predone	Ziphiidae	<i>Mesoplodon</i>
MGGC 21813-21833	Gorgognano	Balaenopteridae	" <i>Balaenoptera</i> "
MGSI - inv. 7891	Poggiolo	Misticeto indet.	Gen. et sp. indet.
S.A.E. 39756	Fiume Marecchia	Delphinidae	<i>Arimidelphis</i>

Specie	Riferimenti Bibliografici
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	Freschi et al., 2019
"Steno" sp.	
"Balaena cortesii"	
Gen. et sp. indet.	
"Cetotherium capellini"	
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	
<i>Archaebalaenoptera castriarquatii</i>	
Gen. et sp. indet.	
<i>Protororqualus cuvieri</i>	
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	
<i>Hemisyntachelus cortesii</i> )	
"Balaena paronai"	
"Cetotherium capellini"	
"Delphinapterus broccii"	
"Cetotherium capellini"	
<i>Archaebalaenoptera castriarquatii</i>	
"Burtinopsis similis"	
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	
<i>Balaenoptera</i> sp.	
<i>Pliokogia apenninica</i> )	Collareta et al., 2019
"Tursiops" sp.	Freschi, 2014; Freschi et al., 2019
	Chicchi & Bisconti, 2014; Freschi et al., 2019
	Serpagli et al., 2008
	Sala et al., 1990; Bianucci et al., 2002; Vescogni et al., 2016
<i>Cetotheriophanes capellini</i>	Capellini, 1862
<i>Hemisyntachelus cortesii</i>	Bianucci, 1996; Sarti and Lanzetti, 2014
<i>Mesoplodon bononiensis</i>	
" <i>Balaenoptera acutorostrata</i> "	Sarti and Gasparri, 1997; Sarti and Lanzetti, 2014
	Mazzini, 2014
<i>Arimidelphis sorbinii</i>	Bianucci, 2005

**Tabella - 1.**

Elenco dei resti fossili di cetacei trovati nell'Appennino settentrionale. Viene utilizzata la tassonomia con il riferimento più recente e il relativo codice. I reperti dispersi riguardano fossili distrutti nel Museo di Storia Naturale di Milano durante la seconda guerra mondiale.

to indet. indicato con numero di inventario 789 e recuperato da Giuseppe Scarabelli presso Colli di Poggiolo, località posta a circa 1 km a sud ovest di Imola (Mazzini, 2014). In considerazione della posizione geografica del sito di ritrovamento possiamo collocare il cetaceo nell'intervallo pelitico sottostante le sabbie litorali che chiudono la sezione. I dati bio-magnetostratigrafici di Cremonini *et al.*, 1982b e Azzaroli *et al.*, 1996 suggeriscono di collocare il mysticeto indet. nella biozona CNPL8 (Bakman *et al.*, 2012), MPle1 (Lirer *et al.*, 2019) ed entro la crono zona a polarità inversa C1r.3r (Ogg, 2012). Di conseguenza il reperto di Poggiolo può essere riferito ad un'età compresa tra 1,71 e 1,37 Ma.

### **Sezione del Fiume Marecchia**

La Sezione del Fiume Marecchia si sviluppa per circa 2.000 m all'interno dell'alveo fluviale ed espone una successione marina di età plio-pleistocenica (Rio *et al.*, 1997; Fig. 1 e 2). Il Pliocene è rappresentato alla base da una successione pelitico-sabbiosa interessata da faglie sin-sedimentarie e interpretata come il risultato di flussi gravitativi in contesto emipelagico (Rio *et al.*, 1997). La parte superiore della sezione, circa 450 m di spessore, è formata da peliti scure laminate (*sapropels*) alternate a marne bioturbate e omogenee della Formazione delle "Argille azzurre" (Rio *et al.*, 1997). In questo intervallo i dati bio-magnetostratigrafici hanno permesso di riconoscere i *clusters* sapropelitici "0", "A" e "B" di Lourens *et al.*, 1996 (Rio *et al.*, 1997).

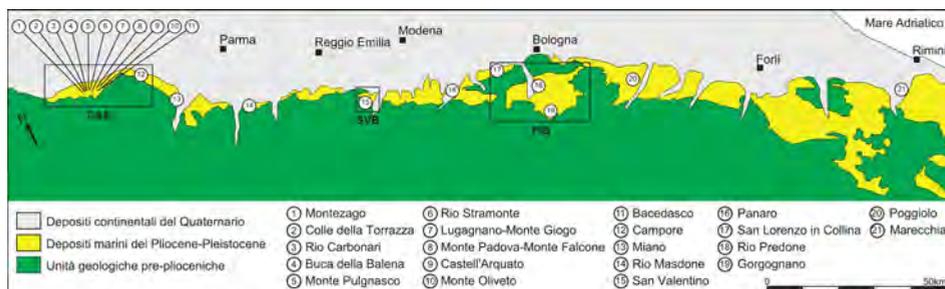
Nella Sezione del Fiume Marecchia è stato recuperato in corrispondenza dell'ultimo livello marnosointerposto ai livelli sapropelitici B3 e B4 del *cluster* A (Lourens *et al.*, 1996) uno scheletro parziale di *Arimidelphisorbini* (Bianucci, 2005; Bianucci e Sorbini, 2014). Utilizzando un approccio astrociclostratigrafico basato sulla ciclicità dei livelli marnosi e sapropelitici il reperto fossile può essere datato tra 2,2 e 2,185 Ma.

### **Distribuzione temporale dei reperti**

La media tra i valori temporali minimi e massimicavati ci ha offerto uno strumento per assegnare un'età puntuale a ciascun fossile e per organizzare questi reperti in un continuo temporale compreso tra 5,333 e 0,774 (Zancleano-Calabriano, Fig. 4). Tale periodo è stato suddiviso in nove intervallidella durata di 507 ka (Fig. 2). L'istogramma mostra la distribu-

Numero di Catalogo	Taxon	Sezione	Limite Inferiore (Ma)	Limite Superiore (Ma)
MPP-49b	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>	Montezago	5,330	4,530
MPP-49c	"Steno" sp.		5,330	4,530
MPP-107	" <i>Balaena cortesii</i> "		5,330	4,530
MGGC-9058	Gen. et sp. indet.		5,330	4,530
MPP-46a	" <i>Cetotherium capellini</i> "		3,840	3,570
MGGC-8548*	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>	Colle della Torrazza	3,400	3,100
MGC-VT0027**	<i>Archaeobalaenoptera castriarquatii</i>	Rio Carbonari	3,100	2,700
MGC-VT0093-94-95	Gen. et sp. indet.	Buca della Balena	3,400	3,100
MGC-VT0096*	<i>Protororqualus cavieri</i>	Monte Pulgnasco	3,100	3,050
MPP-48	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>	Rio Stramonte	3,100	3,050
MGC-VT0030	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>		3,100	2,700
MPP-46b**	" <i>Balaena paronai</i> "		3,100	2,700
MGC-VT0025	Gen. et sp. indet.	Lugagnano-Monte Giogo	3,570	3,100
MGC-VT0026	Gen. et sp. indet.		3,570	3,100
nd	Gen. et sp. indet.		3,810	3,570
MGC-VT0024	Gen. et sp. indet.	Monte Padova-Monte Falcone	3,050	2,700
MPP-47	" <i>Cetotherium capellini</i> "		2,950	2,700
MPP-49a	" <i>Delphinapterus brocchii</i> "	Castell'Arquato	3,100	2,700
MPP-51	" <i>Cetotherium capellini</i> "		3,100	2,700
MGC-VT0028	<i>Archaeobalaenoptera castriarquatii</i>	Monte Oliveto	4,120	3,840
MPP-106	" <i>Burtinopsis similis</i> "	Bacedasco	3,100	2,700
MPST-240509	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>	Campore	3,200	3,100
MPST-240510	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>		3,200	3,100
MPST-240507	<i>Balaenoptera</i> sp.		3,200	3,100
MSNUP I-17603	<i>Phliokogia apenninica</i>	Miano	5,080	5,040
MPP-49e	" <i>Tursiops</i> " sp.	Rio Masdone	3,570	3,310
MCRE-232834	Gen. et sp. indet.	San Valentino	3,810	3,570
nd	Gen. et sp. indet.		3,810	3,570
nd	Gen. et sp. indet.	Fiume Panaro	3,310	3,116
MGGC	<i>Cetotheriophanes capellini</i>	San Lorenzo in Collina	4,520	3,570
MGGC 8566-8567-8569-8570	<i>Hemisytrachelus cortesii</i>		4,520	3,570
MGGC 8858	<i>Mesoplodon bononiensis</i>	Rio Predone	5,360	5,050
MGGC 21813-21833	" <i>Balaenoptera acutorostrata</i> "	Gorgognano	3,150	3,000
Inv. 7891	Gen. et sp. indet.	Poggiolo	1,710	1,370
S.A.E. 39756	<i>Arimidelphis sorbinii</i>	Fiume Marecchia	2,200	2,185

**Tabella - 2.** Elenco dei cetacei raggruppati nelle diverse sezioni e relativa età calibrati per i singoli campioni.



**Figura - 1.** Carta geologica semplificata dell'Appennino settentrionale e ubicazione delle sezioni indicate in tabella 1.



zione temporale dei reperti di cetacei, in cui si osserva un'abbondanza minore nello Zancleano (5.33 - 3.60 Ma), intervallo nel quale si collocano 13 reperti. Si ha un progressivo aumento dei reperti fino al picco (N= 17, 47.2%) del Piacenziano medio-superiore (3.054 ± 254 Ma), seguito da una drastica riduzione a partire da 2.80 Ma. Nel Pleistocene sono presenti solo due reperti rispettivamente nel Gelasiano e Calabriano.

## Discussione

Le unità stratigrafiche del Plio-Pleistocene che nell'Appennino settentrionale contengono i 35 resti fossili di cetacei studiati sono costituite principalmente da depositi pelitici di piattaforma interna in condizioni paleobatimetriche attribuibili al circalitorale con profondità comprese tra i 30-60 m. Dati derivati dalle associazioni macrobentoniche, in particolare a molluschi, confermano questa interpretazione (Colalongo *et al.*, 1982; Amorosi *et al.*, 2003; Cau *et al.*, 2019) la quale suggerisce che gli ambienti costieri (da 0 a 30 m di profondità) e quelli profondi abissali (profondità maggiori di 50 m) non sono preferenziali alla fossilizzazione delle carcasse dei cetacei (Dominici *et al.*, 2018b; Freschi *et al.*, 2019; Dominici *et al.*, 2020).

Sulla base dei risultati abbiamo potuto discriminare alcune associazioni biologiche temporali (Fig. 3):

1) *Zancleano inferiore* (~ 5,080 Ma): una prima associazione formata da 6 esemplari riferibili ai seguenti taxa: “*Steno*” sp. e Balaenopteridae indet. assieme a *Hemisyntachelus cortesii*, “*Balaena cortesii*”, *Pliokogia appenninica* e *Mesoplodon bononiensis*. Anche se caratterizzato da un numero ridotto di specie, l'associazione mostra il ritorno in tempi relativamente brevi alle normali condizioni marine dopo la trasgressione Zancleana che chiude l'evento noto come “Crisi di salinità messiniana” (Roveri *et al.*, 2014), con la comparsa simultanea di quasi tutte le famiglie che caratterizzano la fauna attuale.

2) *Zancleano superiore* (~4,067 Ma): associazione formata da 3 esemplari riferibili ai taxa *Hemisyntachelus cortesii*, *Cetotheriophanes capellinii* e *Archaeobalaenoptera castriarquati*. Si assiste ad una lieve flessione nel numero di specie ma si registra la prima comparsa tassonomicamente accertata delle forme di balenotteridi arcaici nel Mediterraneo.

3) *Piacenziano inferiore* (~3.560): una terza associazione formata da 7

esemplari riferibili ai taxa “*Tursiops*” sp., Delphinidae indet. (2 esemplari), Balaenidae indet. (2 esemplari) e “*Cetotherium capellinii*”. In questo intervallo tornano i livelli di abbondanza dell’inizio dello Zancleano e si può datare la diffusione nei bacini periadriatici dei balenidi.

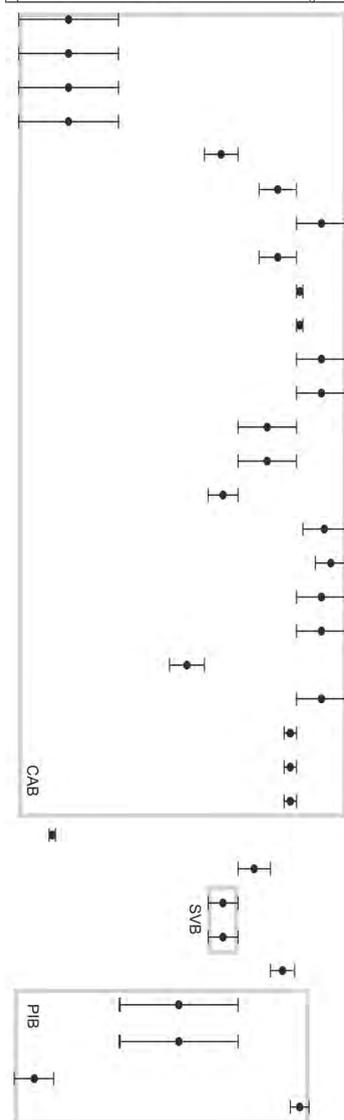
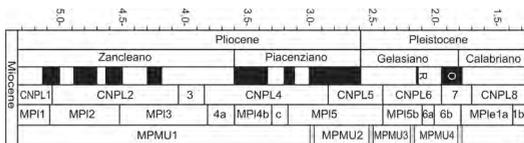
4) *Piacenziano medio* (~3,054): associazione formata da 17 esemplari riferibili ai taxa *Hemisyntrachelus cortesii* (5 esemplari), “*Delphinapterus broccchii*”, Delphinidae indet., *Archaebalaenoptera castriarquati*, “*Balena paronai*”, Balaenidae indet., “*Cetotherium capellinii*” (2 esemplari), “*Burtinopsis similis*”, *Protororqualus cuvieri*, *Balaenoptera* sp., *Balaenoptera* cf. sp., “*Balaenoptera acutorostrata*”. Tra le associazioni riconosciute questa appare la più diversificata caratterizzata, in particolare, dal numero significativo di reperti e di specie di grandi mysticeti.

5) *Pleistocene inferiore* (Gelasiano e Calabriano): tra 2,200 e 1,370 Ma, si riconosce un assemblaggio associazione formata da 2 specie: mysticete indet. e *Arimidelphis sorbinii*.

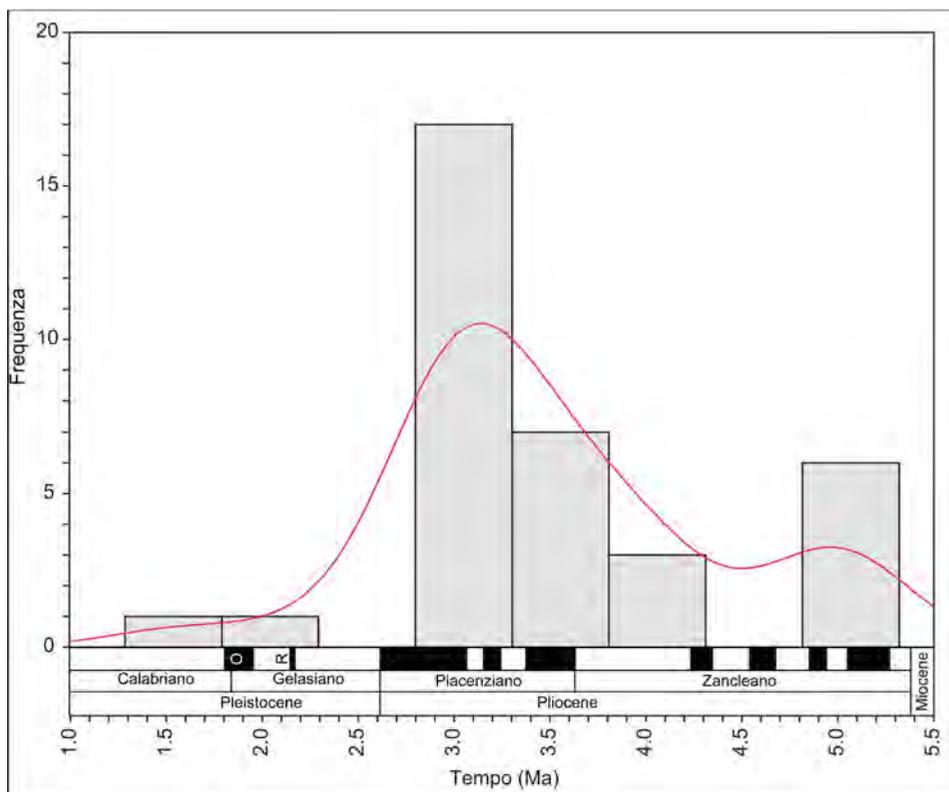
L’associazione di cetacei più abbondante diversificata appare nel Piacenziano medio-superiore tra 2,8 e 3,3 Ma e si colloca in un ristretto *range* cronostratigrafico di soli 500 ka (Fig. 4). Questo periodo comprende i depositi ricchi di materia organica, i *sapropels*, riconosciuti in diverse sezioni mediterranee (in Emilia nelle sezioni Stirone, Campore e Marecchia) e riferibili al *cluster* sapropelítico “0” (Lourens *et al.*, 1996; Freschi *et al.*, 2019). I *sapropels* del Neogene del Mediterraneo registrano lo sviluppo al fondo di ridotte condizioni di ossigenazione in risposta al potenziamento dello scarico fluviale alimentato dai monsoni nordafricani (Rohling *et al.*, 2015). L’associazione coincide anche con la distribuzione stratigrafica dei cetacei dei bacini Toscani e in particolare con quelli riconducibili al sintema S4 (~ 3,2 Ma), intervallo di tempo in cui si registra il numero massimo di reperti e specie nei bacini paleotirrenici in presenza di elevata produzione primaria (Benvenuti *et al.*, 2014; Dominici *et al.*, 2018). In questo contesto il massimo della ricchezza di specie di cetacei e l’abbondanza dei

---

**Figura - 3.** Singole datazioni dei cetacei fossili recuperati da Nord Ovest (NW) a Sud Est (SE) dell’area di studio e relativi limiti cronostratigrafici superiori e inferiori, desunti dalle analisi bio-magnetostratigrafiche. Le biozone sono desunte da bioeventi del nanoplancton (riga a), dei foraminiferi planctonici (riga b) e dei malacofossili (riga c). Il punto di ogni barra indica la datazione media.



Cronostratigrafia		
Polarità		
Biozone		
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		
"Steno" sp.		
"Balaena cortesii"		Montezago
Gen. et sp. indet.		
"Cetotherium capellinii"		
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		Colle della Torrazza
<i>Archaeobalaenoptera castriarquatii</i>		Rio Carbonari
Gen. et sp. indet.		Buca della Balena
<i>Protororqualus cuvieri</i>		Monte Pulgnasco
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		Rio Stramonte
"Balaena paronai"		
Gen. et sp. indet.		
Gen. et sp. indet.		Lugagnano-Monte Gioio
Gen. et sp. indet.		
Gen. et sp. indet.		Monte Padova-Monte Falcone
"Delphinapterus brocchii"		
"Cetotherium capellinii"		Castell'Arquato
<i>Archaeobalaenoptera castriarquatii</i>		Monte Oliveto
"Burtinopsis similis"		Bacedasco
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		Campore
<i>Balaenoptera</i> sp.		
<i>Pliokogia apenninica</i>		Miano
"Tursiops" sp.		Rio Masdone
Gen. et sp. indet.		
Gen. et sp. indet.		San Valentino
Gen. et sp. indet.		
Gen. et sp. indet.		Fiume Panaro
<i>Cetotheriophanes capellinii</i>		San Lorenzo in Collina
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>		
<i>Mesoplodon bononiensis</i>		Rio Predone
" <i>Balaenoptera acutorostrata</i> "		Gorgognano
Gen. et sp. indet.		Poggiolo
<i>Arimidelphis sorbinii</i>		Fiume Marecchia



**Figura - 4.** Distribuzione temporale di ogni reperto nell'intervallo cronostratigrafico Zancleano-Calabriano, suddiviso in *time bins* di 507 ka. I valori rappresentano le medie temporali ricavate dagli intervalli cronostratigrafici. La curva rappresenta l'adattamento ad una distribuzione normale delle medie temporali.

resti di mammiferi marini corrisponde anche ad una peculiare situazione paleoclimatica nota come *mid-Piacenzian warm period* MPWP (Haywood *et al.*, 2010) e diminuisce gradualmente fino a raggiungere un minimo in prossimità della fine del Pliocene (Dominici *et al.*, 2018). Le condizioni marine alla base della formazione dei *sapropel*, potrebbero aver sostenuto e prodotto elevati sviluppi algali e zooplanctonici, condizione fondamentale per soddisfare le particolari esigenze alimentari dei cetacei, risultando un fattore cardine per la periodica, o permanente, presenza dei grandi vertebrati marini nel Mediterraneo durante il Piacenziano. Infatti, in questo intervallo temporale (2,8 - 3,3 Ma), i mysticeti appaiono più diversificati sia in termini di gamma dimensionale che di strategie di alimentazione (Berta *et al.*, 2016; Hocking *et al.*, 2017).

## **Conclusioni**

La documentazione dei cetacei fossili del Plio-Pleistocene dell'Appennino settentrionale, rivista attraverso un approccio stratigrafico e paleobiologico, mostra un forte controllo delle tipologie di facies sedimentarie sulla distribuzione stratigrafica dei reperti. Le rocce depositate sotto la base delle onde di tempesta e al di sopra dei contesti epibatiali conservano il maggior numero di reperti.

La distribuzione temporale dei cetacei fossili non appare uniforme e diverse evidenze suggeriscono una presenza discontinua dei cetacei del Mediterraneo durante il Pliocene, con una concentrazione di reperti e specie in un *range* temporale compreso tra 3,3 e 2,8 Ma. Questo ipotetico livello di associazione appare coinvolgere sia il bacino paleo-Adriatico che quello paleo-Tirrenico, in particolari fasi di aumento della produzione primaria dei mari. Studi futuri dovranno confermare la presenza nell'intero bacino Mediterraneo di uno o più periodi di ricchezza dei grandi mammiferi marini e cercare di comprendere meglio le ragioni di questo *hot spot* di paleobiodiversità durante la fine del Neogene. Resta ancora da comprendere quali possano essere state le cause della diminuzione del numero di specie mediterranee a partire dall'inizio del Pleistocene.

## Ringraziamenti

Per i loro commenti costruttivi e importanti suggerimenti ringraziamo Marco Roveri (Università di Parma) e Silvia Danise (Università di Firenze). Ringraziamo Carlo Francou (Museo Geologico “Cortesi” di Castell’Arquato), Mirco Neri (Museo Civico di Vignola “Augusta Redorici Roffi”) e Laura Mazzini (Museo archeologico-naturalistico “Giuseppe Scarabelli” di Imola) che hanno favorito lo studio del materiale fossile delle diverse collezioni museali.

## Bibliografia

Amorosi A., Scarponi D. & Ricci Lucchi F., 2002 –Palaeoenvironmental-changes in the Pliocene Intra-Apenninic Basin, near Bologna (NorthernItaly). *Geobios-Lyon*, 35: 7-18.

Azzaroli A., Colalongo M., Nakagawa H., Pasini G., Rio D., Ruggieri G. &Sprovieri R., 1996 - The Pliocene–Pleistocene boundary in Italy. In: The Pleistocene Boundary and the Beginning of the Quaternary. Couvering J. (ed.). *Cambridge University Press*, Cambridge: 141-155.

Backman, J., Raffi I., Rio D., Fornaciari E. &Pälike H., 2012 - Biozonation and biochronology of Miocene through Pleistocene calcareous nanofossils from low and middle latitudes. *Newsletters on Stratigraph* ,45: 221–244.

Barbacini G., Bernini M., Papani G. &Rogledi S., 2002 - Le strutture embricate del margine appenninico emiliano fra il T. Enza ed il F. Secchia - Prov. di Reggio Emilia (con Carta geologica alla scala 1:50000, tav. f.t.). In: *Atti del Terzo seminario sulla cartografia geologica*, Bologna. pp. 64-69.

Basilici G., Martinetto E., Pavia G. & Violanti D., 1998 - Paleoenvironmentalevolution in the Pliocene marine Stratigraphy of the Ivrea morainicamphitheatre (NW Italy) coastalsuccession of Val Chiusella (Ivrea, NW Italy). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 36: 23-52.

Benvenuti M., Del Conte S., Scarselli N. & Dominici S., 2014 - Hinterland basindevelopment and infillingthrough tectonic and eustatic processes: latestMessinian–GelasianValdelsaBasin, NorthernApennines, Italy. *Basin Research*, 26: 387–402.

- Berta, A., Lanzetti, A., Ekdale, E.G., Deméré, T.A., 2016 - From teeth to baleen and raptorial to bulk filter feeding in Mysticete cetaceans: the role of paleontological, genetic, and geochemical data in feeding evolution and ecology. *Integrative and Comparative Biology*, 56: 1271–1284.
- Bianucci G., & Sorbini C., 2014 - *Arimidelphissorbini*, il delfinide fossile del Fiume Marecchia del Museo Civico di Storia Naturale di Verona. *Museologia Scientifica, Memorie*, 13: 59-61.
- Bianucci G., 1997 - The Odontoceti (Mammalia Cetacea) from Italian Pliocene. The Ziphiidae.
- Bianucci G., 2005 - *Arimidelphissorbini* a new small killer whale-like dolphin from the Pliocene of Marecchia river (Central eastern Italy) and a phylogenetic analysis of the Orcininae (Cetacea: Odontoceti). *Rivista Italiana di Paleontologia e Stratigrafia*, 111: 329-344.
- Bianucci G., Bisconti M., Landini W., Storai T., Zuffa M., Giuliani S. & Mojetta, A., 2002 - Mediterranean whitem shark-cetaceans interaction through time: a comparison between Pliocene and Recent data. In: Vacchi M., La Mesa G., Serena F. & Seret B. (ed.). *Proceedings of the 4th European Elasmobranch Association Meeting*, Livorno, ICRAM, ARPAT & SFI: 33–48.
- Capellini G., 1862 - Balenottera fossile nelle Argille Plioceniche di S. Lorenzo in Collina (Provincia di Bologna). *Tipografia Giuseppe Vitali*, Bologna, 11 pp.
- Capellini G., 1865 - Balenottere fossili del bolognese. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 4: 3-24.
- Capellini G., 1875 - Sui Cetoterii Bolognesi. *Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 2: 3-34.
- Capellini G., 1885 - Resti fossili di *Dioplodone Mesoplodon*. *Memorie della Reale Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna*, 6: 289-306.
- Cau S., Laini A., Monegatti P., Roveri M., Scarponi D. & Taviani M., 2019 - Palaeoecological anatomy of shallow-water Plio-Pleistocene biocalcarenes northern Apennines, Italy. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 514: 838-851.
- Cau S., Roveri M. & Taviani M., 2020 - Palaeobiology of Pliocene-Pleistocene shallow-water biocalcarenes (Northern Apennines, Italy) and their relationship with coeval sapropels. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 59: 25-40.

- Channel J., Poli M., Rio D., Sprovieri R. & Villa G., 1994 - Magnetic stratigraphy and biostratigraphy of Pliocene “argille azzurre” (Northern Apennines, Italy). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 110: 83-102.
- Chicchi S., Bisconti M., 2014 - Valentina, una balena fossile nelle collezioni dei Musei Civici di Reggio Emilia. *Museologia Scientifica, Memorie*, 13: 54-55.
- Cita, M.B., 1975. Planktonic foraminiferal biozonation of the Mediterranean Pliocene deep-sea record. A revision. *Rivista Italiana Paleontologia e Stratigrafia*, 81: 527–544.
- Collareta A., Fulgosi F. C. & Bianucci G., 2019 - A new kogiid sperm whale from northern Italy supports psychrospheric conditions in the early Pliocene Mediterranean Sea. *Acta Palaeontologica Polonica*, 64: 609-626.
- Cremonini, G. & Ricci Lucchi, F. 1982 - Guida alla Geologia del margine appenninico padano. Guide Geologiche Regionali Società Geologica Italiana, Pitagora, Bologna, 248 pp.
- Danise, S. 2010 - Modern and fossil shallow water whale fall communities. Unpublished PhD, *Università degli Studi di Firenze*, Italia, 178 pp.
- Dominici S., Danise S. & Benvenuti M., 2018 - Pliocene stratigraphic paleobiology in Tuscany and the fossil record of marine megafauna. *Earth-Science Reviews*, 176: 277–310.
- Dominici S., Danise S. & Benvenuti M., 2018 - Pliocene stratigraphic paleobiology in Tuscany and the fossil record of marine megafauna. *Earth-Science Reviews*, 176: 277–310.
- Dominici S., Danise S., Cau S. & Freschi A., 2020 - The awkward record of fossil whales. *Earth-Science Reviews*, Article 103057.
- Fordyce R.E. & Muizon C.D., 2001 - Evolutionary history of cetaceans: a review. In: Secondary adaptation
- Fordyce R.E. & Barnes L.G., 1994 - The evolutionary history of whales and dolphins. *The Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 22: 419–455.
- Freschi A., Cau S., Monegatti P. & Roveri M., 2019 - Chronostratigraphic distribution of cetaceans in the Pliocene of Northern Apennines (Italy): palaeoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 526: 13–27.
- Gunderson K. L., Anastasio D. J., Pazzaglia F. J. & Kodama, K. P. 2018.

- Intrinsically variable blind thrust faulting. *Tectonics*, 37.
- Haywood A.M., Dowsett H., Otto-Bliesner B., Chandler M., Dolan A., Hill D., Lunt D., Robinson M., Rosenbloom N., Salzmann U. & Sohl L., 2010 - Pliocene Model Intercomparison Project (PlioMIP): experimental design and boundary conditions (Experiment 1). *Geoscientific Model Development*, 3: 227–242.
- Hocking D.P., Marx F.G., Park T., Fitzgerald E.M. & Evans A.R., 2017 - A behavioural framework for the evolution of feeding in predatory aquatic mammals. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 284: 20162750.
- Landau B., Beu A. & Marquet, R., 2004 - The Early Pliocene Gastropoda (Mollusca) of Estepona, southern Spain, 5. Tonnoidea, Ficoidea. *Palaeontos*, 5: 35-102.
- Lire, F., Foresi L.M., Iaccarino S.M., Salvatorini G. Turco E., Cosentino C., Sierro F.J. & Caruso, A., 2019 - Mediterranean Neogene planktonic-foraminifer biozonation and biochronology. *Earth- Science Reviews* 196.
- Lourens L.J., Antonarakou A., Hilgen F.J., Van Hoof A.A.M., Vergnaud-Grazzini C. & Zachariasse W.J., 1996 - Evaluation of the Plio-Pleistocene astronomical timescale. *Paleoceanography*, 11, 391–413.
- Lourens L.J., Antonarakou A., Hilge, F.J., Van Hoof A.A.M., Vergnaud-Grazzini C. & Zachariasse W.J., 1996 - Evaluation of the Plio-Pleistocene astronomical timescale. *Palaeoceanography*, 11: 391-413.
- Mazzini L., 2014 - La collezione di cetacei fossili del Museo archeologico-naturalistico “Giuseppe Scarabelli” di Imola (BO). *Museologia Scientifica, Memorie*, 13: 79-80.
- Monegatti P., Raffi S., Roveri M. & Taviani M., 2001- Oneday trip in the outcrops of Castell’Arquato Plio-Pleistocene Basin: from the badland of Monte Giogo to the Stirone River. In: *Palaeobiogeography and Palaeoecology, Excursion Guidebook Piacenza, Castell’Arquato (Italy), May 31–June 2. Università di Parma, Italy*, pp. 1–25.
- Monegatti, P. & Raffi, S., 2001 - Taxonomic diversity and stratigraphic distribution of Italian Pliocene bivalves. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 165: 171-193.
- of tetrapods to life in water. Mazin J-M, de Buffrénil V, (ed.). Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München: 169-233.
- Ogg, J.G. 2012 - Geomagnetic polarity time scale. In: *The Geologic Time*

- Scale, Gradstein F.M., Ogg J.G., Schmitz M.D. & Ogg G.M. (eds.). Elsevier, Amsterdam 85–113.
- Orlandini A., 2006. Stratigrafia integrata della sezione composta di San Valentino (Appennino reggiano). M.S. Tesi. Università di Parma, Italia.
- Ortoleva B., 1992 - Nota preliminare su una malacofauna pliocenica rinvenuta a sud-ovest di Corleone (Palermo). *Il Naturalista Siciliano*, 16: 137-144.
- Palaeontographia italica*, 84: 163-192.
- Pelosio, G. 1966 - La malacofauna dello stratotipo del Tabianiano (Pliocene inferiore) di Tabiano Bagni (Parma). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 5: 101-183.
- Pimiento C., Griffin J.N., Clements C.F., Silvestro D., Varela S., Uhen M.D. & Jaramillo C., 2017. The Pliocene marine megafauna extinction and its impact on functional diversity. *Nature Ecology & Evolution*, 1:1100 -1106 .
- Ricci Lucchi, F., Colella, A. & Ori, G.G., 1981 - Pliocene fan-deltas of the Intra-Appenninic Basins, Bologna. In: Excursion Guidebook, 2nd International Association of Sedimentologists Regional Meeting (eds.), Bologna, 79-162.
- Rio D., Channell J.E.T., Bertoldi R., Poli M.S., Vergeri P.P., Raffi I., Sprovieri R. & Thunell R.C., 1997 - Pliocene sapropels in the northern Adriatic area: chronology and paleoenvironmental significance. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 135: 1-25.
- Rio D., Raffi I. & Villa G., 1990 - Pliocene-Pleistocene calcareous nannofossil distribution patterns in the western Mediterranean. In: *Proceedings of the Ocean Drilling Program, Scientific Results*, Kastens K.A., Mascle J. (ed.). College Station, TX (Ocean Drilling Program), 107: 513–533.
- Rohling E.J., Marino G., Grant K.M., 2015 - Mediterranean climate and oceanography, and the periodic development of anoxic events (sapropels). *Earth-Science Reviews*, 143: 62–97.
- Roveri M., Taviani M., 2003 - Calcareous nannofossil deposition in the Mediterranean Pliocene: shallow- and deep-water record of astronomically driven climatic events. *Terra Nova*, 15: 279–286.
- Sala B., Ungaro S. & Vincenzi L. - 1990 - *Tapirusarvernensis* CROIZET & JOBERT del Villafranchiano inferiore di Vignola (Modena). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 29: 129-136.

- Sarti C. & Gasparri F., 1997 - La balenottera pliocenica di Gorgognano (Pianoro, Bologna). *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 35: 331-347.
- Scarponi D. & Di Stefano A., 2000 - La transizione batiale-circalitorale nella sezione pliocenica di San Gherardo (Bacino Intrappenninico Bolognese). *Giornale di Geologia*, 62: 69-76.
- Serpagli E., Serventi P. & Monegatti P., 2008 - The ichnofossil genus *Paradictyodora* Oliviero, Buatois & Scasso (2004) from Pliocene of the Northern Apennines, Italy. *Rivista Italiana Paleontologia e Stratigrafia*, 114: 163-169.
- Vescogni A., Ceregato A., Coratza P., Grillenzoni C., Gualtieri A., Lugli S., Padovani V., Panini F., Papazzoni C. A., Remitti F. & Ronchetti F., 2016 - L'affioramento di Ponte Muratori (fiume Panaro, Vignola, MO). *Dipartimento di Scienze Chimiche e Geologiche, UNIMORE, Modena*.
- Violanti D. 2012 - Pliocene Mediterranean foraminiferal biostratigraphy: a synthesis and application to the paleoenvironmental evolution of Northwestern Italy. In: *Stratigraphic Analysis of Layered Deposits*. Ö Elitok (ed.). 123-160.
- Violanti D., 2005 - Pliocene Foraminifera of Piedmont (north-western Italy): a synthesis of recent data. *Annali dell'Università degli Studi di Ferrara - Museologia Scientifica e Naturalistica*, pp. 75-88.



**IL PROGETTO “BRUNELLA”:  
PRINCIPALI ATTIVITÀ PREPARATORIE E STRATEGIE DI  
COMUNICAZIONE INTORNO AD UN BALENOTTERIDE  
PLIOCENICO IN TOSCANA**

Roberta Scotton<sup>1</sup>, Renzo Bigazzi<sup>1</sup>, Giuseppe D’Amore<sup>1</sup>, Sylvia Di Marco<sup>1</sup>, Elizabeth Koenig<sup>2</sup>, Paolo Nannini<sup>3</sup>, Pierluigi Santagati<sup>4</sup>, Jacopo Tabolli<sup>3</sup>, Giandonato Tartarelli<sup>5</sup>, Massimo Tarantini<sup>6</sup>, Giuseppe Venturini<sup>7</sup>, Michelangelo Bisconti<sup>8,9</sup>

**Riassunto** – Il *Progetto “Brunella”* rappresenta un esempio di sinergia tra istituzioni pubbliche e una società privata per la preparazione e la valorizzazione di un importante reperto paleontologico dal suo naturale deterioramento. Il reperto è rappresentato da uno scheletro parziale di un balenotteride del Pliocene inferiore della Toscana meridionale (Montalcino, Siena) che fu scoperto e recuperato nel 2007. Da allora, esso è rimasto per nove anni all’interno di un capannone protetto parzialmente da poliuretano e incamiciature di gesso. A partire dal 2016, è stato fatto uno sforzo per preparare completamente il reperto e divulgare la messe di informazioni paleoecologiche che porta con sé a scuole e a un vasto pubblico non specializzato. Il progetto ha avuto successo perché il reperto è ora completamente preparato e stabilizzato e la sua importanza è stata presentata a molte centinaia di persone provenienti da territori e nazioni diverse. In questo progetto si è fatto largo uso di social media e siti web dedicati con

---

<sup>1</sup> Istituto di Studi Arqueo-Antropologici, Via delle Cascine 46, 50018, Scandicci (Firenze)

<sup>2</sup> Banfi s.r.l., Castello di Poggio alle Mura, 53024, Montalcino (Siena)

<sup>3</sup> Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto, Arezzo, via di Città 138/140, 53100, Siena

<sup>4</sup> Dipartimento di Biologia, Ecologia e Scienze della Terra, Università della Calabria, via P. Bucci Cubo 15b, 87036, Rende (Cosenza)

<sup>5</sup> Scuola Normale Superiore, piazza dei Cavalieri 7, 56126, Pisa

<sup>6</sup> Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e le province di Pistoia e Prato, Piazza de’ Pitti 1, 50125, Firenze

<sup>7</sup> già Soprintendenza Archeologica della Toscana

<sup>8</sup> Dipartimento di Scienze della Terra, Università degli Studi di Torino, via Valperga Caluso 35, 10125, Torino. E-mail: michelangelo.bisconti@unito.it

<sup>9</sup> Paleobiology Department, San Diego Natural History Museum, 1788 El Prado, San Diego, 92101 California

risultati interessanti dal punto di vista delle visualizzazioni e delle visite al cantiere-laboratorio dove il progetto è stato portato avanti.

**Parole chiave** – Balaenopteridae, Divulgazione scientifica, Pliocene, Restauro paleontologico.

**Abstract** – *The “Brunella” project represents an example of synergy between national institutions and a private company to preserve an important paleontological specimen from its natural degradation. The specimen is represented by a partial balaenopterid skeleton from the early Pliocene of southern Tuscany (Montalcino, Siena) that was discovered and excavated in 2007. Since that time, it remained in a warehouse under polyurethane and plaster jackets for nine years. Starting from 2016, a new effort was made to completely prepare the specimen and promote the wealth of paleoecological information that it represents to schools and to a wider audience. The project was successful in that now the specimen is completely prepared and stabilized and its importance has been largely presented to hundreds of people coming from different territories and nations. In this process, a wide use of social media and dedicated web sites was made to promote the “Brunella” project resulting in high numbers of visualizations and visits to the laboratory where the project was carried on.*

**Key words** – Balaenopteridae, Paleontological restoration, Pliocene, Popularization of science.

## **Introduzione**

Il balenotteride pliocenico soprannominato “Brunella” è noto al pubblico italiano fin dalla sua scoperta, avvenuta nel febbraio del 2007. Diversi quotidiani, infatti, riportarono la notizia di questo ritrovamento avvenuto in un campo, allora incolto, di proprietà di Banfi s.r.l., una importante realtà produttiva internazionale del territorio senese in ambito enologico. Il reperto venne scoperto grazie ad una ricognizione effettuata da membri (Simone Casati e Franco Gasparri) del Gruppo AVIS Mineralogia e Paleontologia di Scandicci (GAMPS) che, secondo il racconto dei fatti riportato da Batini (2009), avviarono le procedure formali di recupero d'accordo con l'autorizzazione dell'allora Soprintendenza Archeologica della Toscana e delle autorità locali. Lo scavo venne affidato allo stesso GAMPS sotto la supervisione dell'Università di Firenze rappresentata da Menotti Mazzini

che, in quegli anni, ricopriva il ruolo di Coordinatore responsabile tecnico e responsabile della Collezione dei Vertebrati al Museo di Storia Naturale dell'Università degli Studi di Firenze, Sezione di Geologia e Paleontologia (secondo le informazioni fornite da <https://brunelleschi.imss.fi.it/firenze-scienza/ischeda.asp?cr=25>).

Il reperto venne scoperto a poche settimane dall'inizio della manifestazione vinicola "Benvenuto Brunello" grazie alla quale numerosi giornalisti arrivarono in breve tempo sul territorio e scrissero note sullo scavo paleontologico in corso nei pressi di una delle vigne più famose d'Italia (ad esempio l'articolo di De Pretis, 2007 e quello Anonimo, 2007 su *Science*), rendendo il sito interessante a scolaresche, turisti e reti televisive locali e nazionali che a più riprese effettuarono i loro servizi.

Lo scavo terminò con l'estrazione di una serie di blocchi di sabbia argillosa contenenti le ossa fossili del misticete insieme con molluschi, denti di squalo, resti di legno fossilizzato e altri fossili microscopici. I blocchi, ricoperti con incamiciature di gesso e poliuretano, vennero depositi all'interno di un capannone messo a disposizione di Banfi s.r.l. con l'intervento di mezzi meccanici. Dopo la fine dello scavo, uno degli scriventi (Michelangelo Bisconti) effettuò prelievi di sedimento per consentire l'esame dei microfossili allo scopo di fornire una collocazione cronostratigrafica del reperto, e realizzò uno studio preliminare della sezione stratigrafica. La Soprintendenza Archeologica della Toscana compilò un inventario fotografico dei blocchi. Un progetto di preparazione e studio venne elaborato immediatamente dopo la fine dello scavo e fu sottoposto all'attenzione di una fondazione bancaria per un finanziamento ma non venne accettato. Questo, di fatto, interruppe il processo logico che dalla scoperta avrebbe dovuto portare alla pubblicazione del reperto in un tempo ragionevolmente breve. Da allora il reperto è rimasto nel capannone e solo rari tentativi di collocazione all'interno di un contesto stratigrafico, tafonomico e paleoecologico sono stati tentati con dati parziali (Tinelli, 2013; Dominici *et al.*, 2009, 2018).

A nove anni dalla scoperta, il reperto è stato nuovamente preso in esame per la realizzazione di un progetto di preparazione, studio preliminare e divulgazione inizialmente promosso dall'allora Soprintendenza archeologica della Toscana in collaborazione con Banfi s.r.l. e l'Istituto di Studi Arceo-Antropologici (ISA), ente privato con notevole esperienza

nell'ambito della realizzazione di *field school* di alta formazione universitaria (v. Sitografia). A partire dal 2016, dunque, un progetto esplorativo è stato messo in atto allo scopo di promuovere un campo scuola focalizzato sul restauro dei beni paleontologici che utilizzasse il balenotteride “Brunella” come oggetto di studio per studenti universitari e che, al contempo, potesse produrre un primo tentativo di preparazione del reperto a fini di studio scientifico. Da questo progetto iniziale emerse la possibilità di un più vasto progetto finalizzato alla completa preparazione del reperto. Il progetto, promosso e coordinato dalla nuova Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per le province di Siena, Grosseto e Arezzo (nelle persone di Massimo Tarantini prima, Jacopo Tabolli poi) si concretizzò grazie alla disponibilità di Banfi s.r.l. che finanziò integralmente il progetto usufruendo del meccanismo dell'*Art Bonus*. In assenza di paleontologi nel suo organico, la Soprintendenza affidò la direzione scientifica del progetto a Michelangelo Bisconti, affiancato da alcuni membri dell'Istituto di Studi Archeo-antropologici, tra i quali Roberta Scotton per la sua esperienza nel restauro di beni paleontologici. I dettagli di questa collaborazione sono stati presentati da Scotton *et al.* (2018) evidenziando il fatto che si trattò di un esempio virtuoso di collaborazione tra pubblico e privato per la salvaguardia di un importante bene del patrimonio paleontologico italiano. Questo progetto è stato inoltre oggetto di presentazione e discussione nell'ambito del convegno *La conservazione dei beni paleontologici* organizzato a Firenze dalla Società Paleontologica Italiana in collaborazione con l'Università di Firenze, la Scuola di Alta Formazione e Studio dell'Opificio delle Pietre Dure di Firenze, e la Soprintendenza Archeologia Belle Arti e Paesaggio per la città metropolitana di Firenze e per le province di Pistoia e Prato (Bigazzi *et al.*, 2019). Dati specifici sul progetto *Art Bonus* sono reperibili attraverso una serie di siti web riportati nella Sitografia al termine di questo articolo. La nuova fase, nota come *Progetto “Brunella”*, si è svolta nel biennio 2018-2019 e ha portato alla completa preparazione del reperto, ad uno studio scientifico preliminare di collocazione stratigrafica, fauna associata, sistematica e tafonomia, e all'attivazione di un piano di comunicazione sul reperto rivolto a scuole di ogni ordine e grado e a un'*audience* più vasta formata dalla popolazione locale e dai numerosi turisti che insistono sul territorio di riferimento (province di Siena e Grosseto).

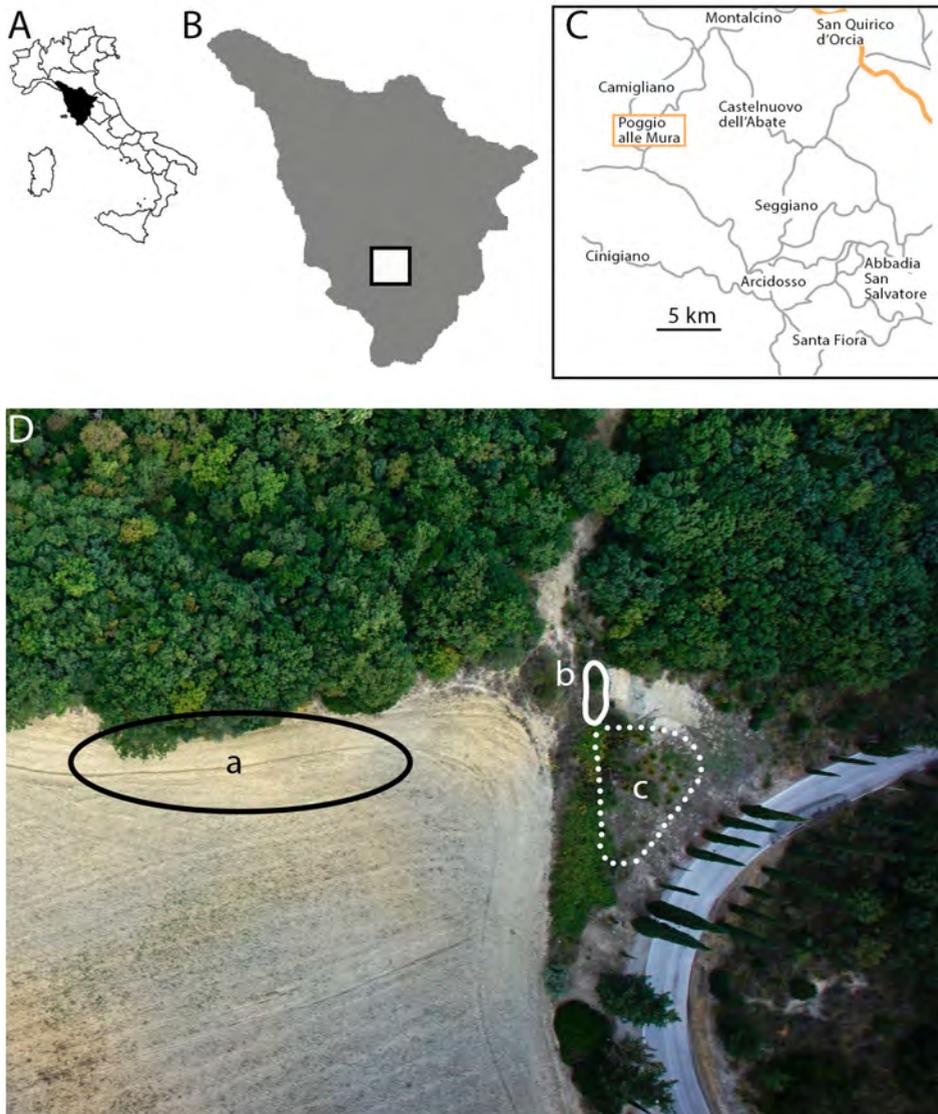
Scopo di questo lavoro è la descrizione delle principali fasi di preparazione del reperto e della strategia comunicativa messa in atto per valorizzare questo importante bene paleontologico.

### **Inquadramento geologico e stratigrafico**

Il sito di ritrovamento del reperto si trova a Poggio alle Mura (Fig. 1) a pochi chilometri dall'abitato di Sant'Angelo Scalo nel comune di Montalcino (Siena). Geologicamente collocabile nel Bacino del Medio Ombrone, il sito contiene una successione stratigrafica che include gran parte della sedimentazione avvenuta nella zona tra il Miocene superiore finale e il Pliocene inferiore. In particolare, l'esplorazione sul terreno mostra la presenza di conglomerati a testimoniare una fase sedimentaria tardo-miocenica impostasi sulla base di un reticolato fluviale dovuto ad una fase di sedimentazione in ambito continentale. I conglomerati rossi presenti nel sito sono testimoni dell'erosione delle rocce esposte a causa della regressione marina correlata alla crisi di salinità messiniana (Bossio *et al.*, 1991; Dominici *et al.*, 2018).

Con lo Zancleano inizia una trasgressione, legata al riempimento del Mediterraneo che tende verso la sua configurazione attuale, grazie alla riapertura delle comunicazioni con l'Oceano Atlantico. Tuttavia nel Bacino del Medio Ombrone manca la base dello Zancleano, poiché quest'area rimase emersa più a lungo e fu raggiunta dal mare in un tempo successivo, non registrando immediatamente il Pliocene basale. Nello Zancleano, la Toscana era dunque ridotta ad un arcipelago. Circa 4 milioni di anni fa, il bacino del Medio Ombrone venne totalmente allagato. La trasgressione, di natura più tettonica che eustatica, portò alla deposizione di depositi marcatamente marini che determinarono l'origine della formazione Sabbie e Arenarie gialle (Zancleano-Piacenziano) e delle Argille azzurre, Argille siltose grigio-azzurre (Zancleano-Piacenziano).

Il Piacenziano manca nel Bacino del medio Ombrone, che terminò la sua sedimentazione con i depositi argillosi dello Zancleano, a causa del sollevamento dell'area che provocò la migrazione della sedimentazione. Nel Gelasiano il sollevamento è invece generalizzato all'intero settore toscano dell'Appennino Settentrionale, ponendo definitivamente fine alla sedimentazione marina in Toscana.



**Fig. 1** - Località di ritrovamento del balenotteride di Poggio alle Mura (Montalcino). A, penisola italiana con la Toscana evidenziata in nero. B, regione Toscana con localizzazione dell'area di Poggio alle Mura. C, ingrandimento dell'area evidenziata in B. D, fotografia aerea (realizzata da Paolo Nannini) del sito di ritrovamento: a, ellisse che indica la zona con blocchi perforati da litodomi; b, localizzazione della sezione rimasta dopo il riempimento dell'area di scavo; c, localizzazione generale dell'area dello scavo del 2007. *Locality of the discovery of the Poggio alle Mura balaenopterid whale (Montalcino). A,*

### ***Situazione stratigrafica del sito di Poggio alle Mura***

Nella zona affiora il substrato preneogenico (AVR, argille varicolori cretacee), e il Miocene in facies post-evaporitica (EMO). Lungo la strada che porta al Castello di Poggio alle Mura affiora il Pliocene sabbioso (PLIs) che si ritrova lungo la strada SP117, presso il sito di ritrovamento del balenotteride fossile. Sovrapposta su questo è presente l'unità argillosa (FAA) che, nei pressi dell'affioramento, costituisce una piccola collina, mentre affiora più diffusamente oltre un piccolo impluvio ad est e presso il sito di ritrovamento (che, benché riconosciuto in affioramento, l'esigua estensione non lo rende cartografabile).

In totale, nei bacini neogenici toscani sono stati riconosciuti 6 sintemi (Dominici *et al.*, 2018), dei quali i primi tre rappresentano lo Zancleano. Il primo (S1), contenuto nella biozona MPL1, rappresenta il Pliocene basale e quindi la trasgressione marina post-messiniana, non presente nella zona di Poggio alle Mura. Il balenotteride di Poggio alle Mura proviene dal secondo sintema (S2), collocato nella biozona MPL2 (Dominici *et al.*, 2018). Questo sintema è molto vario a seconda del bacino. Nel bacino Orcia-Ombrone l'S2 è rappresentato da una successione *deepening upward*, ossia registrante un approfondimento del bacino, poiché porta da depositi sabbiosi fluvio-deltizi fino a fanghi di piattaforma. Il terzo sintema (S3) rappresenta lo Zanceano finale e la transizione col Piacenziano, ma anche questo manca a Poggio alle Mura. Nell'affioramento di Poggio alle Mura, il secondo sintema è rappresentato da un livello di sabbia fine siltosa, lateralmente continuo di conchiglie definito *Turritella* o *Haustator shell bed*. Questo livello affiora con continuità a Poggio alle Mura, Arcille e Camigliano e in tutti e tre i casi presenta resti di vertebrati, tra cui il misticete di Poggio alle Mura, odontoceti, sirenni, denti di selaci e teleostei (Danise, 2010; Tinelli, 2013; Dominici *et al.*, 2018). Questa superficie si intercala tra le due litologie (definibili sabbie fangose e fanghi sabbiosi) presenti nell'affioramento di Poggio alle Mura, descritte di seguito.

---

*Italian peninsula with Tuscany evidenced in black. B, Tuscany with localization of the Poggio alle Mura area. C, close-up of the area evidenced in B., D, aerophotography (by Paolo Nannini) of the locality of the discovery: a, ellipse showing the zone with block perforated by lithodomes; b, the stratigraphic section still present after the filling of the excavation area of 2007; c, position of the 2007 excavation area.*

**a) Sabbie siltose a grana fine.** La prima litologia appare, in affioramento, caratterizzata da una colorazione ocrea. La componente sabbiosa è quella più abbondante, caratterizzata da una granulometria fine. Oltre all'abbondante componente fine (siltosa, Dominici *et al.*, 2018) è presente materiale ghiaioso con ciottoli da millimetrici a centimetrici, tendenzialmente ovoidali o appiattiti di natura carbonatica e metamorfica, tra cui rari ciottoli bioerosi da litodomi, e abbondanti detriti vegetali, presenti come noduli o frammenti lignei, ocrei esternamente e scuri internamente. L'aspetto delle sabbie è massivo, privo di stratificazione, e appare intensamente bioturbato. Abbondanti i molluschi, soprattutto nel tetto dell'unità in cui è presente il livello ad *Haustator* cui sono associate rare ossa di vertebrati. Il corpo si presenta tabulare, spesso 30-40 cm, e in esso i resti malacologici sono fortemente addensati. Sono anche presenti rari denti di squalo e articoli di echinoidi. L'ambiente sedimentario riconosciuto in precedenti pubblicazioni (Benvenuti *et al.*, 2007; Tinelli, 2013; Dominici *et al.*, 2018) è quello del fronte deltizio distale, collocato nell'*upper shoreface*, in riferimento alla parte bassa dell'unità, e nel *lower shoreface* per la parte sommitale, ossia nella zona di transizione. I processi sedimentari individuati (Dominici *et al.*, 2018) sono la rielaborazione biogenica dei sedimenti (bioturbazione pervasiva) associata ad una scarsa sedimentazione. Quest'ultimo aspetto è legato alla *maximum flooding surface* (MFS) (Dominici *et al.*, 2018) o anche al *delta drowning* (Tinelli, 2013), ovvero alla retrogradazione della deposizione del fronte deltizio (Benvenuti *et al.*, 2007). Alcuni molluschi sono rappresentati da valve disarticolate o annidate, indicando la presenza di correnti di fondo (Danise, 2010). Benvenuti *et al.* (2007) individuano la causa della natura omogenea ed eterolitica della litologia nella deposizione da parte di flussi iperpicnali, generati durante le inondazioni fluviali. L'elevata abbondanza di *Haustator vermicularis*, gasteropode gregario sospensivoro e infaunale, è stata interpretata come dovuta ad apporti di nutrienti superiori alla media, legati al sistema fluviale (Allmon, 1988), responsabile anche della presenza di legno. È segnalata la presenza di granuli glauconitici, correlati alla scarsa sedimentazione (Tinelli, 2013).

Dal punto di vista stratigrafico-sequenziale, le sabbie rappresentano depositi trasgressivi (*trasgressive system tract*) depositatisi in ambiente di shoreface, mentre il livello ad *Haustator*, collocato al top della sequenza

sabbiosa, ne rappresenta il culmine, ossia la MFS, la superficie che indica la fase finale della trasgressione cui segue lo stazionamento alto del livello del mare, materializzato dai sovrastanti depositi argillosi di offshore (Dominici *et al.*, 2018). La deposizione di depositi associati alla MFS è caratterizzata da bassi tassi di sedimentazione (Catunneanu, 2006), mediamente minori di 1-10 mm/anno (Vail *et al.*, 1984). Per questa ragione, il livello ad *Haustator* rappresenta una successione condensata. Una successione condensata è spesso associata a minerali quali la glauconite (Catunneanu, 2006), ed è normalmente arricchita in resti scheletrici di organismi marini (tra cui vertebrati, Tinelli, 2013), appartenenti a più generazioni dando luogo ad una *time averaged community sensu* Behrensmeier *et al.* (2000), creando così una fauna condensata.

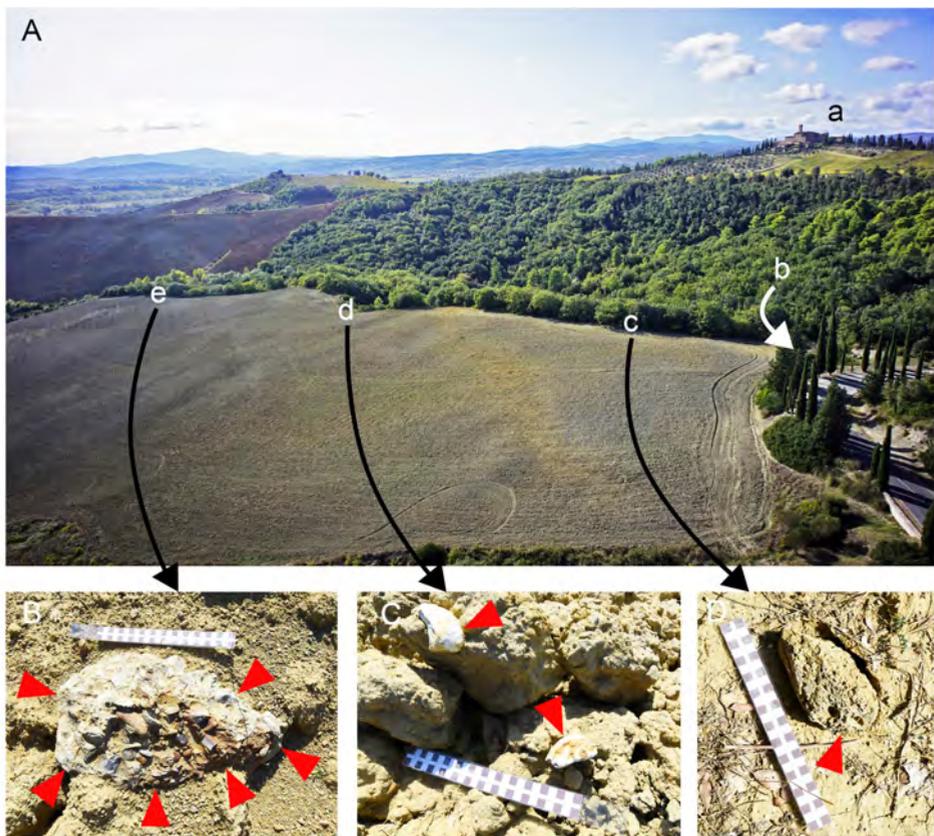
**b) Fanghi e sabbie fangose.** Immediatamente sopra le sabbie siltose, a pochi centimetri dal livello ad *Haustator* è presente una litologia dall'aspetto argilloso, dal colore grigio-azzurro che contrasta con l'ocra della sabbia sottostante. Plastica e compatta, lucente nelle superfici fresche, questa litologia è particolarmente povera nei confronti di esemplari fossili integri (individuati solo sporadici resti), ricca di resti bioclastici millimetrici. Sono presenti anche qui frammenti legnosi dal caratteristico colore ocra e rare gallerie di policheti, rappresentati da finissimi elementi tubiformi millimetrici. L'ambiente sedimentario riconosciuto è quello del prodelta, collocato nell'offshore della piattaforma aperta (Bossio *et al.*, 1994; Benvenuti *et al.*, 2007; Dominici *et al.*, 2008; Martini *et al.*, 2016). Il processo sedimentario è deposizione per decantazione di carico fine sospeso in ambiente a bassa energia, rielaborazione biogenica pervasiva tale da rendere massivo il livello (Benvenuti *et al.*, 2007; Dominici *et al.*, 2018). L'interpretazione stratigrafico-sequenziale è quella di depositi legati allo stazionamento alto del livello marino (*Highstand*) impostatosi dopo la trasgressione (Dominici *et al.*, 2018). Ad Arcille (a SW rispetto Poggio alle Mura), è stato rilevato un ciclo completo, racchiuso dai due limiti di sequenza, mentre a Poggio alle Mura e Camigliano (10 km a nord di Poggio alle Mura) si assiste al passaggio, graduale ed eteropico, tra le sabbie fini di shoreface alle sabbie fangose e ai limi dell'offshore. A Poggio alle Mura Dominici *et al.*, (2018) segnalano un momentaneo ritorno a profondità minori dopo il raggiungimento dell'offshore.

### ***Descrizione del sito del ritrovamento***

Lo scheletro fossile è stato trovato pochi metri accanto alla strada SP117, tra il Castello di Banfi s.r.l. e l'abitato di Sant'Angelo Scalo (Fig. 2A). La zona è costituita da un campo arato in cui una serie di impluvi raccoglie l'acqua in un laghetto artificiale. Risalendo (stratigraficamente) dal laghetto verso la strada SP117, si può osservare il graduale approfondimento del bacino, seppure in modo confuso a causa del terreno arato. Le litologie sono largamente caotiche e mal classate, con un'elevata percentuale di fango e ciottoli eterometrici, spigolosi.

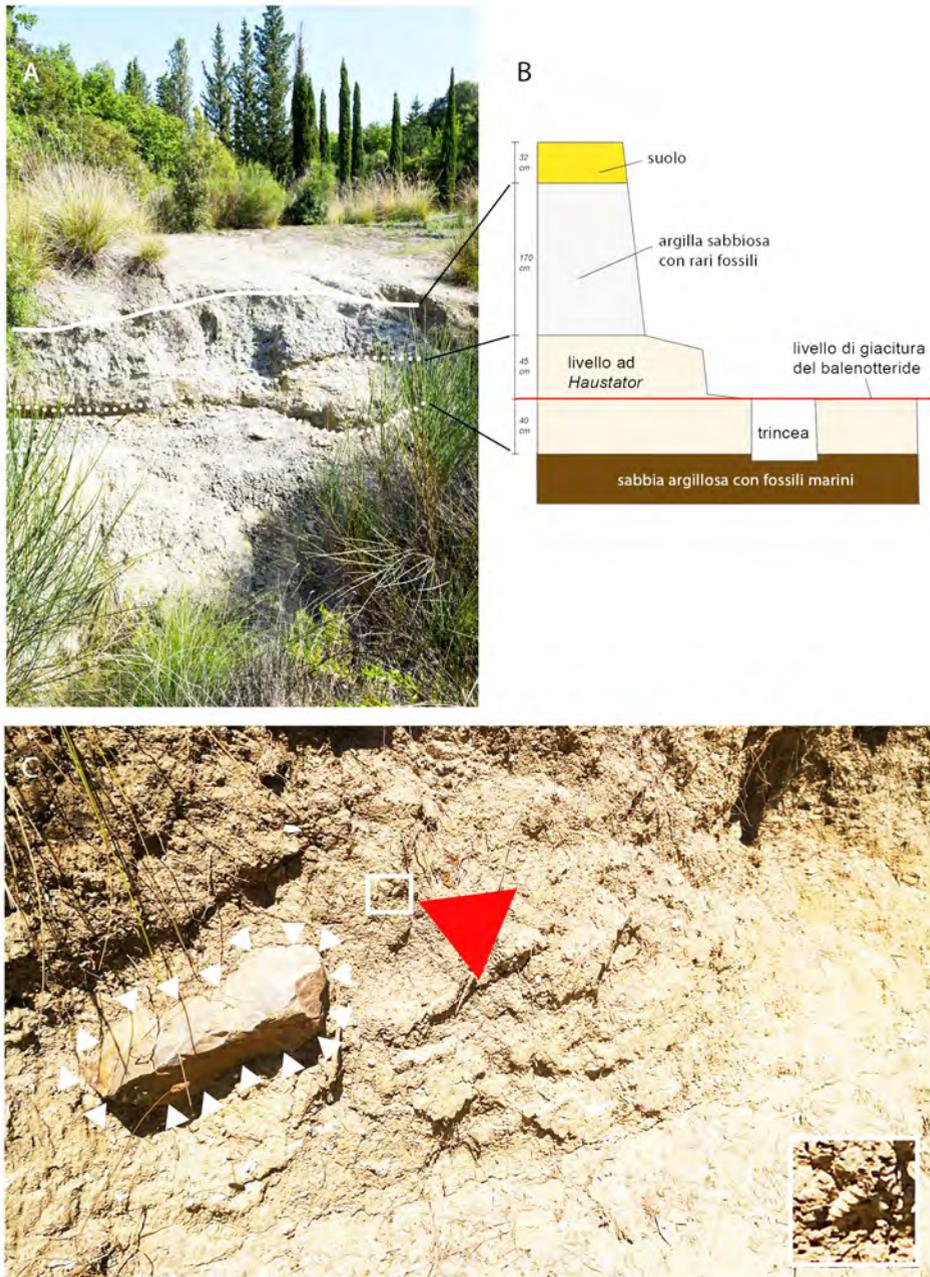
Alla quota più bassa, vicino al laghetto, affiora materiale continentale appartenente al Messiniano: ghiaie, ricche in fango, prive di fossili. Risalendo queste appaiono modestamente fossilifere, una volta raggiunto il passaggio tra Miocene e Pliocene, indicando la transizione dall'ambiente continentale a quello marino (Fig. 2B). Risalendo ancora, in modo graduale, si assiste ad un aumento della frazione sabbiosa, che si sostituisce a quella ghiaiosa, e del contenuto fossilifero (Fig. 2C), rappresentato da molluschi anche di grandi dimensioni (*Pelecypora gigas* raggiunge e supera in lunghezza la decina di cm). Sono presenti grossi blocchi angolosi, talora conglomeratici o arenacei, o carbonatici ed interessati da fori di litodomi (Fig. 2D). Si alternano livelli a maggiore componente fangosa con altri più sabbiosi o ghiaiosi, disposti in modo caotico.

Nella parte alta della successione sabbiosa mancano i fossili di grandi dimensioni, ma è presente il livello fossilifero, da cui proviene il mistice, caratterizzato da molluschi addensati (spiccano turritellidi, naticidi, veneridi e scafopodi). Questo livello è più evidente nella parete verticale presente accanto alla strada, separata dal campo da un piccolo impluvio. Il piccolo affioramento esposto presso l'impluvio è rappresentato da una parete verticale, alta circa 1,60 m, e da una piccola superficie terrazzata, a ridosso della quale affiora il livello ad *Haustator*, e superiormente i fanghi argillosi della facies successiva. La sezione è situata a pochi metri dal sito di scavo del reperto, ora ricoperto da terra di riporto; lo scavo era collocato a ridosso della strada, interposto tra questa e il piccolo impluvio (Fig. 3A). Nell'affioramento possono essere identificati tre livelli principali, costituiti in ogni caso da roccia compatta e cementata, ma non litificata, e facilmente disgregabile: partendo dal basso, un'argilla dura e compatta (forse corrispondente ad uno dei livelli argillosi visti nel campo), una sabbia caratte-



**Fig. 2** - Situazione stratigrafica generale del sito di Poggio alle Mura. A, visione panoramica del sito: a, Castello di Poggio alle Mura; b, localizzazione dell'area dello scavo del 2007; c, zona con blocchi perforati da litodomi; d, affioramento di sabbie argillose con *Pelecypora* di grandi dimensioni *in situ*; e, zona con conglomerati rossi. C, Conglomerato *in situ*, indicato dai triangoli rossi. E, grandi esemplari di molluschi (cf. *Pelecypora* sp., indicati dai triangoli rossi) *in situ* nelle argille sabbiose del Pliocene inferiore. F, esempio di blocco con perforazioni da litodomi (indicati dai triangoli rossi). Scala: ciascun quadrato rappresenta 1 cm. L'immagine in A è stata ottenuta tramite aerofotografia con aquilone da Paolo Nannini; le altre immagini sono state realizzate da M. Bisconti.

*Stratigraphic overview of the Poggio alle Mura site. A, panoramic view of the site: a, Poggio alle Mura Castle; b, the excavation area of 2007; c, zone with blocks perforated by lithodomes; d, outcrop of clayey sands with large Pelecypora specimens in situ; e, zone with red conglomerates. C, in situ conglomerate indicated by the red triangles. E, large mollusk specimens (cf. Pelecypora sp., indicated by red triangles) in situ in the sandy clays of the Lower Pliocene. F, example of block with lithodome-made perforations (red triangles). Scale bar: each square represents 1 cm. The image in A was obtained by Paolo Nannini; the other pictures were realized by M. Bisconti.*



**Fig. 3** - Sezione stratigrafica del sito di ritrovamento del balenoteride conservata a lato dell'area dello scavo ormai ricoperta. A, parete verticale a nord dell'area di scavo con



**Fig. 4** - Collina e calanchi stratigraficamente sovrastanti il livello ad *Haustator* in cui è stato scoperto il balenotteride. Foto di M. Bisconti.

*Hill and calancos overwhelming the *Haustator* shell bed where the balaenopterid whale was discovered. Picture by M. Bisconti.*

---

evidenziati i principali elementi stratigrafici. B, schema stratigrafico ottenuto dallo studio della sezione dello scavo nel 2007 e sua correlazione con la colonna stratigrafica ancora presente. C, livello ad *Haustator* affiorante a pochi metri dal sito di ritrovamento del balenotteride con indicato un blocco *in situ* (triangoli bianchi) e un esemplare di *Haustator* sp. ancora in posto (triangolo rosso) ingrandito nel riquadro in basso a destra. Il massimo diametro del blocco è 42 cm. Immagini realizzate da M. Bisconti.

*Stratigraphic section of the site of the discovery of the balaenopterid whale that is preserved laterally to the excavation area (now covered). A, vertical wall located north to the excavation area with indication of the principal stratigraphic elements. B, stratigraphic scheme obtained by the study of the section during the 2007 excavation and correlations with the stratigraphic column still present. C, *Haustator* shell bed outcropping some meters far from the excavation area with indication of a large block in situ (white triangles) and a *Haustator* sp. individual still in place (red triangle) as magnificated in the box on the lower right. The maximum diameter of the block is 42 cm. Pictures by M. Bisconti.*

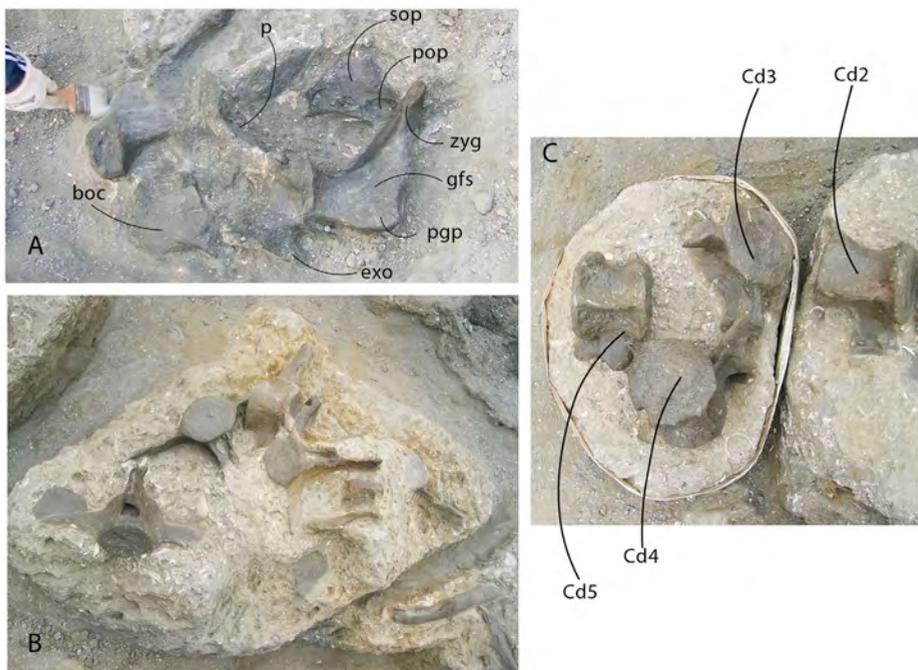
rizzata da una buona percentuale di frazione fangosa e riccamente fossilifera e, infine, un terzo intervallo argilloso sterile scarsamente fossilifero, a cui segue il livello vegetato o pedogenizzato (Fig. 3B). Proseguendo oltre la strada è presente un piccolo rilievo vegetato. Sul lato adiacente la strada sono presenti le stesse argille viste nell'affioramento, mentre dal lato opposto, affiorante accanto ad un sentiero sterrato, è possibile ritrovare il livello sabbioso fossilifero (Fig. 3C), associato qui a blocchi rocciosi decimetrici non visti nell'affioramento verticale, ma comunque osservabili nel campo nella prosecuzione del livello; al di sopra, nuovamente affiora l'argilla molto povera in fossili.

I due livelli sabbiosi affioranti ai due lati della strada sono qui considerati il medesimo livello essendo collocati a quote diverse (circa 5 m), pertanto è possibile immaginare lo strato immergersi in direzione del campo verso Ovest. Questo va in accordo con l'originaria giacitura dello scheletro del misticete, lievemente inclinato verso il campo. A pochi metri è presente una piccola collina, costituita da depositi argillosi che continuano la successione (Fig. 4). La morfologia è qui caratterizzata da ripidi calanchi; il sedimento si arricchisce notevolmente in fossili rispetto alla parte bassa del livello e mostra in superficie cristalli di gesso di neoformazione. In zona, la successione termina a causa dell'erosione.

## **Condizioni iniziali**

### ***Dati di scavo***

Una ricca documentazione fotografica è stata resa disponibile dal GAMPS che realizzò lo scavo del reperto nel 2007; buona parte di queste foto è stata pubblicata online sul sito dello stesso gruppo (v. Sitografia). Foto aggiuntive vennero realizzate da uno degli scriventi (Michelangelo Bisconti) durante una visita allo scavo in corso. In assenza di una documentazione di scavo, questo materiale permette di osservare che lo scavo venne realizzato attraverso l'isolamento di blocchi di sedimento con ossa messe parzialmente in luce con strumenti meccanici (Fig. 5A, B). Le foto mostrano poi la realizzazione di gallerie sotto i blocchi e il successivo asporto previa protezione delle superfici fossilifere con giornali bagnati e incamiciature di gesso (Fig. 5C). Due blocchi particolarmente grandi, uno contenente

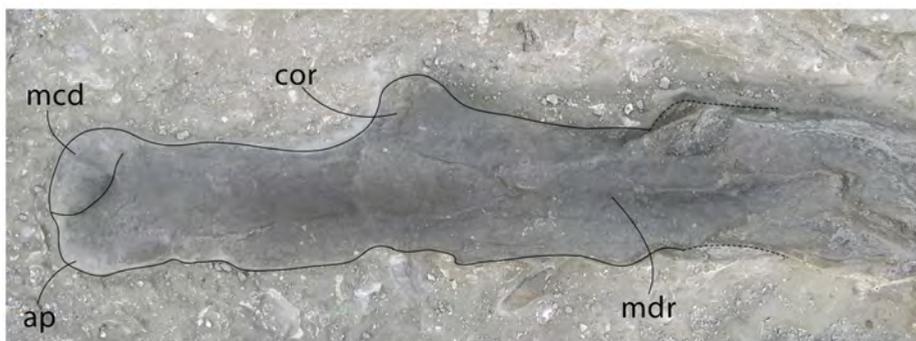


**Fig. 5** - Scavo del 2007. A, parte posteriore e laterale sinistra del cranio in norma ventrale durante una fase di ripulitura con pennello. B, blocco con vertebre lombari isolato con trincea tutto intorno. C, blocco con tre vertebre caudali isolato con trincea e incamiciatura di gesso; si osserva una vertebra caudale appartenente ad un blocco adiacente. Abbreviazioni: Cd2-Cd5, vertebre caudali da 2 a 5; boc, basioccipital; exo, esoccipitale; gfs, fossa glenoidea dello squamoso; pgg, processo postglenoideo dello squamoso; pop, processo postorbitario del frontale; sop, processo sopraorbitario del frontal; zyg, processo zigomatico dello squamoso. Fotografie di M. Bisconti.

*The excavation of 2007. A, posterior and lateral portion of the skull in ventral view during a brush-made polishing phase. B, block including lumbar vertebrae isolated by a surrounding trench. C, block bearing three caudal vertebrae isolated by trench and plaster jacket; note a caudal vertebra belonging to an adjacent block. Abbreviations: Cd2-Cd5: caudal vertebrae (from 2<sup>nd</sup> to 5<sup>th</sup>); boc, basioccipital; exo, exoccipital; gfs, glenoid fossa of the squamosal; pgg, postglenoid process of the squamosal; pop, postorbital process of the frontal; sop, supraorbital process of the frontal; zyg, zygomatic process of the squamosal. Pictures by M. Bisconti.*



**Fig. 6** - Malacofauna associata al balenotteride. A, molluschi di dimensioni relativamente grandi in prossimità ad un elemento del rostro (freccia rossa). B, esemplari di *Haustator* sp. allineati in prossimità di una vertebra (freccia bianca) e un piccolo dente di squalo (freccia rossa) *in situ*. C, complesso di molluschi con nodulo ocre contenente un macro-fossile vegetale (freccia rossa). Foto di M. Bisconti.



**Fig. 7** - Porzione posteriore di uno dei rami mandibolari del balenotteride che mostra l'orientamento posteriore della superficie articolare del condilo, carattere tipico della famiglia Balaenopteridae. Abbreviazioni: ap, processo angolare; cor, processo coronoideo della mandibola; mcd, condilo mandibolare; mdr, ramo mandibolare. Foto realizzata durante lo scavo del 2007 da M. Bisconti.

*Posterior portion of one of the mandibular rami of the balaenopterid showing the posterior orientation of the articular surface of the mandibular condyle that is typical of the Balaenopteridae family. Abbreviations: ap, angular process; cor, coronoid process of the dentary; mcd, mandibular condyle; mdr, mandibular ramus. Picture realized during the 2007 excavation by M. Bisconti.*

---

*Malacofauna associated to the balaenopterid whale. A, relatively large mollusks in close proximity to a rostral element (red arrow). B, *Haustator* sp. specimens aligned in close proximity to a vertebra (white arrow) and a small shark tooth (red arrow) in situ. C, shell ensemble with ocher nodule including a plant macrofossil (red arrow). Picture by M. Bisconti.*

la cassa toracica e l'altro contenente il cranio, vennero rinforzati con tubi innocenti, racchiusi in casse di legno e ricoperti con poliuretano espanso dopo essere stati protetti con giornali e camicie di gesso. Le due casse grandi vennero asportate dal campo mediante macchinari di movimentazione per carichi pesanti. I blocchi contenenti i rami mandibolari vennero rinforzati con pali di legno e strutture formate da tubi innocenti.

La deposizione dei blocchi all'interno del capannone di Banfi s.r.l. al Castello di Poggio alle Mura è documentata fotograficamente. L'operazione, che deve aver richiesto grande precisione da parte degli operatori dei mezzi meccanici coinvolti, ha permesso il deposito di tutti i blocchi lungo le pareti interne del capannone. I due blocchi grandi (contenenti cranio e cassa toracica) vennero depositi con le superfici fossilifere rivolte verso il basso mentre in tutti gli altri blocchi la superficie fossilifera era rivolta verso l'alto.

La fauna e la flora associate al reperto rappresentano un elemento di assoluto interesse in quanto documentano molti aspetti dell'ecosistema nel quale il balenotteride ha terminato la propria esistenza e danno informazioni circa le fasi di decomposizione e di sfruttamento della carcassa da parte di una comunità di specie (Fig. 6). Alcuni reperti malacologici e un grande frammento di legno fossilizzato vennero depositati con i blocchi contenenti le ossa del misticete. Sfortunatamente, le informazioni sui rapporti tra questi reperti e le ossa sono andate perdute poiché la mappa della distribuzione dei reperti sullo scavo, apparentemente, non venne realizzata. Per questo motivo, la ricostruzione della dispersione delle ossa sulla superficie di scavo ha richiesto sforzi non banali.

Durante lo scavo, uno degli scriventi (Michelangelo Bisconti) effettuò prelievi di sedimento al di fuori del presunto perimetro di dispersione delle ossa sulla superficie di affioramento. Uno studio preliminare con misurazioni della sezione stratigrafica (Fig. 3B) e campionamenti per analisi micropaleontologiche vennero effettuati sempre dalla stessa persona dopo la fine dello scavo.

Al termine delle operazioni, l'area di scavo si presentava come una ellisse con l'asse maggiore lungo una quindicina di metri e con una sezione stratigrafica evidente lungo la parete pressoché verticale posta a monte, subito al di sotto della strada. Nel corso degli anni, l'area di scavo è stata riempita con lo stesso sedimento che era stato rimosso e si è ricoperta di vegetazio-

ne. Oggi, è ancora possibile osservare sul campo l'estensione dello scavo perché la parte riempita è leggermente depressa rispetto al livello del suolo circostante.

Dalle foto dello scavo, il reperto risultava costituito dal cranio, due rami mandibolari, una bulla timpanica, un periotico, una scapola, un'ulna, alcune vertebre cervicali, toraciche, lombari e caudali. La maggior parte delle ossa appariva largamente ricoperta da sedimento. Nel complesso, il reperto rappresenta uno scheletro parziale di un misticete di età pliocenica. L'allungamento dei mascellari, la presenza di una carena ventrale e di un lobo anterolaterale allungato e rigonfio nella bulla timpanica, del condilo mandibolare rivolto posteriormente e di una scapola molto allungata anteroposteriormente suggerivano già durante lo scavo che si trattasse di un membro non ancora identificato della famiglia Balaenopteridae (Fig. 7).

### ***Stato dei blocchi***

All'inizio dei lavori è stato fatto un censimento dei blocchi presenti nel capannone confrontandolo con l'inventario fotografico realizzato nel 2007 dalla Soprintendenza. Constatata la presenza di tutti i blocchi, si è proceduto all'apertura. Ciascun blocco è stato aperto immediatamente prima dell'inizio della sua preparazione. L'apertura di tutti i blocchi è stata completata, dunque, nel 2019. La maggior parte dei blocchi è stata lasciata inizialmente nella posizione della deposizione del 2007 per poi essere spostata, dopo preparazione e consolidamento, su supporti rialzati formati da pile di pancali di legno messi a disposizione da Banfi s.r.l. che ha anche fornito corrente elettrica, acqua corrente e accesso a internet agli operatori del progetto. Gli spostamenti dei blocchi più pesanti sono stati effettuati tramite mezzi meccanici messi a disposizione dalla stessa azienda insieme agli operatori specializzati. Le coperture di gesso sono state rimosse a mano o con sega circolare mettendo a nudo lo strato di giornali interposto tra il gesso e la superficie fossilifera (Fig. 8). Al di sotto dei giornali si trovava un sottile strato di sedimento non cementato messo a ulteriore protezione delle ossa affioranti. Il tutto è stato rimosso manualmente. Non tutte le ossa risultavano protette e in alcuni blocchi la copertura di gesso appariva deteriorata.

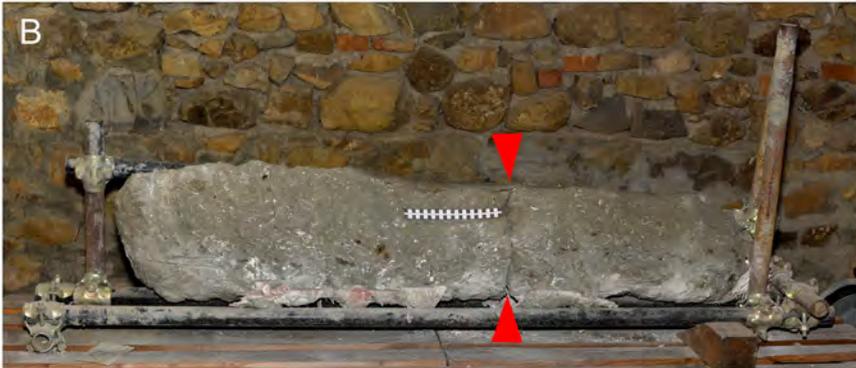
L'apertura dei blocchi è iniziata nel novembre del 2016 ed ha riguardato inizialmente quelli che presentavano superfici ossee parzialmente esposte



**Fig. 8** - La coordinatrice del restauro (R. Scotton) durante l'apertura della camicia di gesso della cassa grande contenente la cassa toracica del balenotteride. Foto di M. Bisconti.  
*The preparation coordinator (R. Scotton) during the opening of the plaster jacket of the large box bearing the thoracic portion of the balaenopterid skeleton. Picture by M. Bisconti.*

**Fig. 9** - Esempio di situazione all'apertura di un blocco. A, il blocco contenente uno dei rami mandibolari protetto da incamiciatura di gesso e rinforzato con tubi innocenti in sede di estrazione nel 2007. B, lo stesso blocco dopo l'asportazione dell'incamiciatura di gesso; si nota una grande frattura evidenziata dalle frecce rosse. C, visione ravvicinata del ramo mandibolare dello stesso blocco dove si nota la frattura evidente in B (frecce rosse) e una serie di microfratture di neoformazione evidenziate dalle frecce nere. Foto di M. Bisconti.

*Example of situation at the opening of a block. A, the block including one of the mandibular rami as included within a plaster jacket and strengthened by iron tubes after the extraction done in 2007. B, the same block after the removal of the plaster jacket; note a large fracture indicated by the red arrows. C, close-up view of the mandibular ramus of the same block where it is evident the fracture shown in B (red arrows) and a series of newly formed microfractures (black arrows). Pictures by M. Bisconti.*



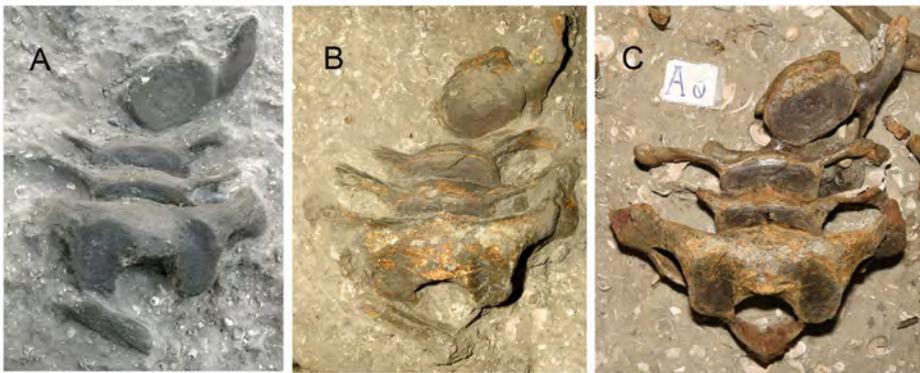
e dove la protezione in gesso, una leggera bendatura perimetrale a sostegno del pane di terra, aveva subito cedimenti strutturali. Prima della rimozione della bendatura di gesso è stata redatta una scheda di conservazione per ogni blocco, presi i riferimenti metrici ed eseguita una documentazione fotografica di riferimento.

Rimossa meccanicamente la camicia di gesso, è stata eseguita una valutazione iniziale dello stato di conservazione che è consistita in una attenta osservazione del reperto raccogliendo i dati osservati nella scheda tecnica, la quale è stata costantemente aggiornata per tutto il periodo lavorativo. È stata effettuata anche una documentazione fotografica sia dell'insieme che dei particolari, con lo scopo di memorizzare tutte le fasi d'intervento su ogni singola area. L'osservazione dei fenomeni di deterioramento del reperto non si è svolta solamente con l'ispezione visiva attraverso ingrandimenti ottici ma anche investigando le possibili cause endogene ed esogene (ad esempio, i fattori ambientali e biologici che, in qualche modo, potrebbero aver interagito con gli elementi ambientali amplificandone gli effetti e accelerando il deterioramento del reperto) che possono aver prodotto il naturale processo di invecchiamento.

All'apertura dei blocchi, nella maggior parte dei casi, sono state immediatamente individuate fratture dovute a sbalzi termici e umidità (cicli climatici) che si sono propagate nel corso degli anni; particolarmente gravi sono risultate le fratture presenti nel blocco contenente il ramo mandibolare sinistro che hanno letteralmente diviso in due parti il blocco stesso nonostante il rinforzo fatto con tubi innocenti all'epoca dell'estrazione (Fig. 9A, B). Diverse microfratture si sono formate in molte ossa non appena è stata rimossa la copertura; in alcuni casi è stato possibile osservare la formazione di questo tipo di fratturazione direttamente nei minuti successivi all'apertura del blocco (Fig. 9C). Questo avviene perché il reperto è sottoposto nuovamente ad un ulteriore cambiamento termico e la stabilità formatasi nel tempo viene di nuovo compromessa a contatto con l'aria. L'intervento di preparazione e consolidamento ha fermato la propagazione di questo tipo di danno. È stato infatti applicato, in via precauzionale un prodotto preconsolidante direttamente in frattura in modo da bloccare la propagazione, attraverso iniezioni *in situ*.

Le ossa fossili si presentavano con colori bruno o ocra distinguendosi nettamente dal grigio del sedimento incassante (Fig. 10). Inoltre, all'apertura,

quasi tutte le caratteristiche morfologiche delle ossa risultavano illeggibili. Nel corso del lavoro è emerso che colore e caratteri di superficie risultavano alterati dal consolidante applicato durante lo scavo (Fig. 10). Si tratterebbe di una resina acrilica, presumibilmente del Paraloid B72 utilizzato frequentemente nel settore del restauro come consolidante. Saggi di pulitura effettuati prima della campagna di recupero e preparazione nel 2016 sono stati utili per constatare la tipologia del prodotto e la diluizione effettuata, dando come primo risultato percentuali completamente diverse distribuite in tutta la superficie del fossile in modo disomogeneo. A causa dell'esposizione continua ai cicli climatici, in particolare dove l'osso risultava esposto e non protetto, erano evidenti microfrazture longitudinali, distacchi di sedimento dalla superficie dell'osso dove il periostio era visibilmente separato, nonché cedimenti dovuti al ritiro del sedimento argillo-



**Fig. 10** - Vertebre cervicali del balenotteride “Brunella” prima e dopo la preparazione. A, vertebre cervicali C2-C5 durante lo scavo del 2007; si noti il colore scuro dovuto allo stabilizzante utilizzato. B, le stesse vertebre nel 2019 dopo la rimozione del poliuretano e dell’incamiciatura di gesso; si notino i colori nero e ocra delle ossa causati dall’ossidazione dello stabilizzante. C, le stesse vertebre nel Settembre 2019 dopo la preparazione; si noti che i caratteri anatomici sono ora completamente visibili. Il cartellino ‘A0’ venne usato per identificare la parte del blocco che conteneva le vertebre cervicali C2-C5.

*“Brunella”’s cervical vertebrae before and after preparation. A, cervical vertebrae C2-C5 during the 2007 excavation; note the dark color due to the chemical used to stabilize the bones. B, the same vertebrae in 2019 after the removal of the polyurethane and of the plaster jacket; note the black and ochre colors of the bones due to the oxidation of the chemical. C, the same vertebrae in September 2019 after the preparation; note that the anatomical characters are now completely visible. The label ‘A0’ in C was used to identify the part of the block bearing the cervical vertebrae C2-C5.*

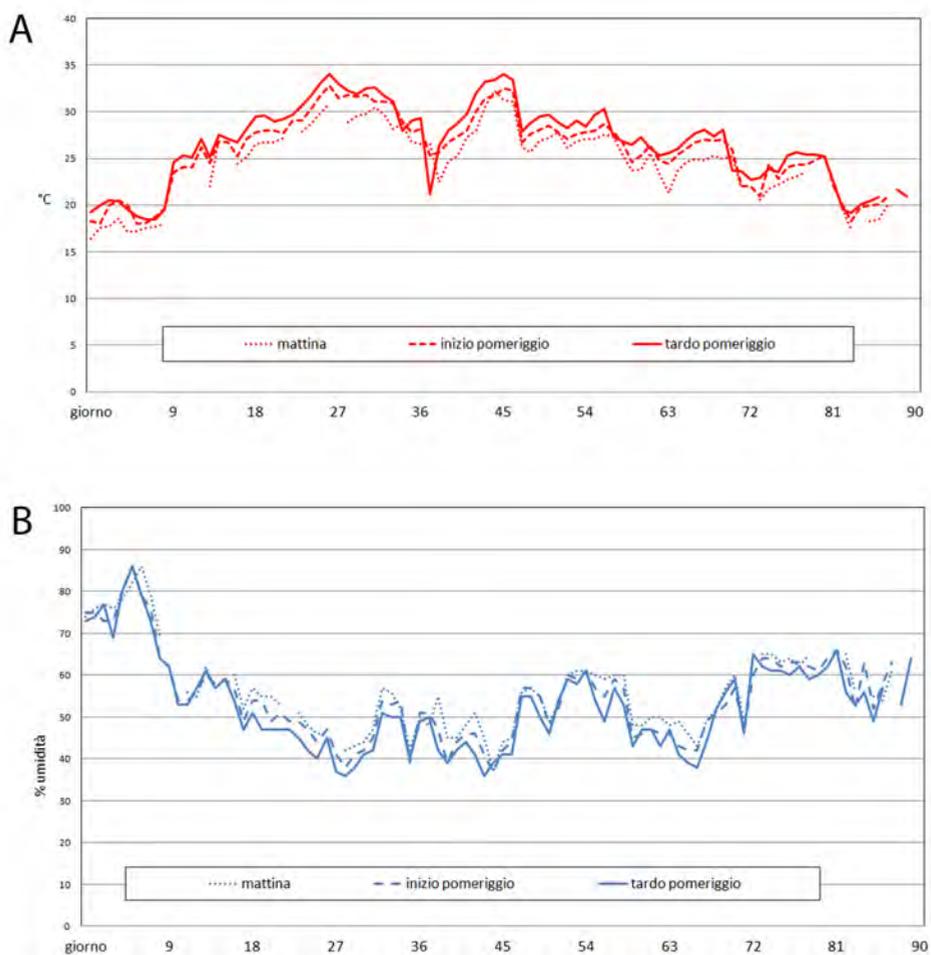
so per perdita dell'acqua di evaporazione.

L'applicazione del vecchio consolidante è stata presumibilmente effettuata in condizioni climatiche non compatibili con le caratteristiche chimico-fisiche del prodotto e di conseguenza con lo stato di conservazione della superficie ossea, tanto che è stato possibile constatare che una buona percentuale di umidità trattenuta all'interno dell'osso abbia causato una condizione sfavorevole per la conservazione. L'osso infatti aveva perso in alcuni punti il dettaglio della sua struttura anatomica risultando fragilissimo o pulverulento al tatto e di un colore giallo ocre. La rimozione chimica del consolidante alterato ha consentito di portare alla luce il colore e la superficie originale delle ossa fossili rivelando inoltre una morfologia ben conservata e ricca di dettagli in molte altre parti anatomiche. Le parti compromesse, sono state sottoposte ad un trattamento pre-consolidante con la finalità di salvarne il più possibile la struttura anatomica.

Il singolo grande frammento ligneo estratto dal terreno nel 2007 è risultato molto alterato e ridotto in frammenti grandi alcuni centimetri. È ragionevole supporre che l'umidità e gli sbalzi di temperatura intercorsi dal momento dell'estrazione al suo collocamento all'interno del capannone senza trattamento stabilizzante ed una conservazione specifica, abbiano danneggiato il reperto notevolmente. I frammenti lignei provenienti da terreni umidi devono essere recuperati con una specifica procedura per evitare una evaporazione veloce dell'acqua trattenuta ed una conseguente contrazione delle fibre con conseguente estesa frammentazione. Purtroppo nel momento in cui è stato osservato il reperto, lo stato di conservazione era già notevolmente compromesso, lo stesso presentava infatti una frammentazione e dispersione di piccoli elementi dalla loro posizione originaria. Il nostro intervento si è limitato a riposizionare i microframmenti dove possibile, provvedendo al contempo ad una adeguata copertura a protezione del reperto ligneo con un isolante termico in attesa di uno specifico restauro conservativo in laboratorio. La scelta di non intervenire direttamente sul reperto con prodotti è stata presa in accordo con la Soprintendenza in modo da preservarne una integrità tale da poter garantire prelievi in previsione di eventuali analisi.

### ***Monitoraggio ambientale***

Nel corso del *Progetto "Brunella"* le variazioni di temperatura e umidità



**Fig. 11** - Variazioni di temperatura e umidità da maggio a settembre 2019 all'interno del capannone dove si è svolto il lavoro di preparazione del balenotteride. A, variazioni di temperatura. B, variazioni di umidità. I valori del mattino sono stati registrati alle 8.30, quelli del primo pomeriggio alle 12.30 e quelli del tardo pomeriggio alle 17.

*Variations of temperature and humidity from May to September 2019 in the warehouse where the preparation of the balaenopterid had place. A, temperature variation. B, humidity variation. Morning values were recorded at 8.30 a.m., early afternoon values at 12.30 p.m. and late afternoon at 5 p.m.*

all'interno del capannone sono state misurate tre volte al giorno: mattino (ore 8.30), pomeriggio (ore 12.30) e tardo pomeriggio (ore 17.00). I dati sono riportati in Fig. 11 dove si può osservare che le condizioni interne del magazzino riflettono variazioni giornaliere variabili. In particolare, si osserva che le temperature misurate nel periodo di riferimento (aprile-ottobre 2019 con pausa dal 3 al 25 agosto tra i giorni 52 e 53 dei grafici) aumentano in media di circa 1°C tra le 8.30 e le 12.30 e di circa 1°C tra le 12.30 e le 17.00 con una deviazione standard relativamente piccola (dell'ordine dei 4°C). In sostanza, quasi il 70% dei valori di temperatura risulta compreso tra i 20 e i 28°C per tutto il periodo mentre il restante 30% si pone al di fuori di questo intervallo raggiungendo un valore massimo di 34°C e uno minimo di 16,4°C. Al contrario, l'umidità mostra variazioni medie relativamente ridotte (tra 52 e 56%) ma presenta una variabilità molto più spiccata (deviazione standard dell'ordine del 10%). Circa il 70% dei valori di umidità cade all'interno dell'intervallo compreso tra 42 e 66% mentre il restante 30% se ne pone al di fuori raggiungendo un valore massimo dell'86% e uno minimo del 36%.

Le variazioni di temperatura e umidità ricadono dunque in ampi intervalli, dimostrando che i muri del capannone non forniscono un adeguato isolamento ambientale per la salvaguardia dei fossili e giustificando così l'urgenza dell'intervento di preparazione e consolidamento realizzato dal 2016 al 2019. Il Progetto "*Brunella*" ha consentito dunque la salvaguardia di un reperto di grande interesse scientifico dal suo naturale decadimento. Una ricognizione effettuata nel gennaio 2020, a più di un anno dal termine del progetto, ha rivelato infatti che le ossa ormai preparate e consolidate, pur giacendo all'interno dello stesso magazzino e risentendo delle stesse variazioni ambientali degli anni precedenti, risultavano in perfette condizioni.

## **Le operazioni di preparazione dei blocchi**

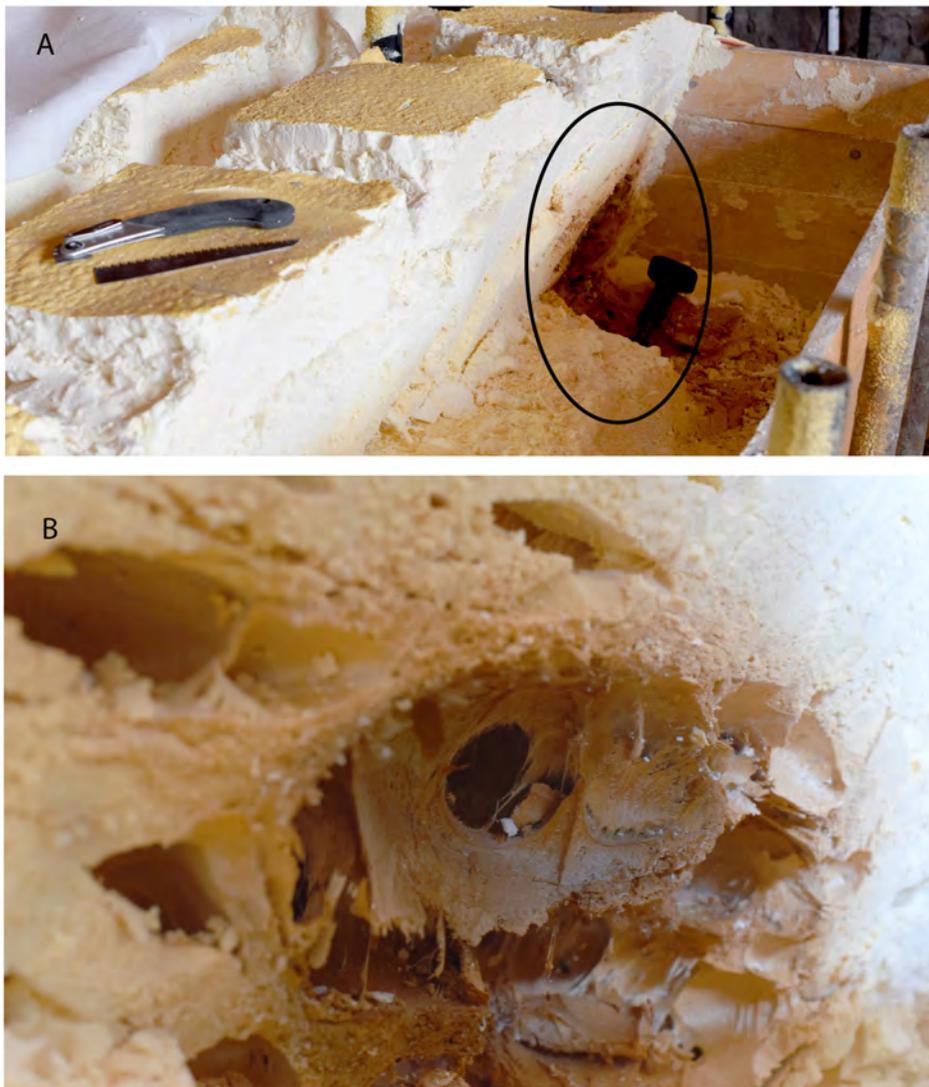
### ***Operazioni preliminari sulle casse più grandi***

Le casse più grandi, deposte con le superfici fossilifere in basso, sono state ribaltate attraverso mezzi speciali. Due carrelli elevatori sono stati utilizzati per il ribaltamento del cranio mentre per il ribaltamento della cassa

toracica è stato necessario l'intervento di una ditta specializzata che, in una intera giornata lavorativa, utilizzando un sistema di paranchi e carrucole azionate manualmente, ha ruotato l'intera cassa che aveva un peso stimabile in circa 5 tonnellate.

L'apertura delle casse grandi contenenti cranio e cassa toracica è stata l'operazione più complessa che ha richiesto molte ore di lavoro e l'uso di mezzi speciali. Le operazioni si sono svolte con estrema cautela evitando la produzione di vibrazioni eccessive e tagli in aree che avrebbero potuto compromettere il fossile partendo sempre da zone sicure. È stata inoltre valutata la stabilità del blocco in quanto una rimozione forzata del tavolato avrebbe potuto creare dei cedimenti del pane di terra di peso notevole. Nel blocco contenente il cranio, partendo dall'esterno, i materiali erano così stratificati: vi erano tubi innocenti a sostegno della cassa, un contenitore in legno costituito da tavole inchiodate, poi un buon volume di poliuretano espanso, uno strato esiguo di camicia di gesso, carta di giornale; a contatto con il reperto fossile si trovava terriccio di riporto e consolidante oramai ossidato. La stessa sequenza di materiali è stata ritrovata nella cassa più grande contenente la cassa toracica, le vertebre cervicali, le scapole e alcune coste.

Al momento dell'apertura e rimozione del poliuretano si sono presentati problemi circa la reazione chimica del poliuretano stesso all'interno della cassa lignea. Il prodotto, al momento dell'impiego aveva creato una bolla di gas di dimensioni notevoli, che durante i tagli ha rilasciato nell'ambiente un odore forte e sgradevole (Fig. 12). Un taglio verticale ha permesso di individuare nel poliuretano una sequenza di colori e consistenze diverse, probabilmente a causa di una miscelazione del prodotto non omogenea. A tal proposito sono stati prelevati dei campioni, i quali sono stati sottoposti ad analisi chimico-fisiche di laboratorio. Dall'analisi è stata messa in evidenza la presenza di arsenico, mercurio, piombo, amianto e altri composti sempre in misura molto ridotta e con quantitativi entro gli intervalli previsti dalla legge. Tuttavia, dal momento che il poliuretano reagiva ai tagli meccanici producendo grandi quantità di una polvere finissima che si disperdeva nell'ambiente e visti i risultati delle analisi chimiche, la rimozione del poliuretano è stata affidata ad una ditta specializzata che ha potuto rimuovere e smaltire il materiale in sicurezza sanificando al contempo il laboratorio. Nella fase successiva si è rimossa la camicia di gesso



**Fig. 12** - Rimozione del poliuretano espanso dalla cassa grande contenente il torace del balenotteride. A, visione d'insieme che mostra poliuretano di colore chiaro e di colore più scuro (nell'ellisse). B, immagine ravvicinata del poliuretano scuro, fetido e con bolle di gas all'interno. Foto di M. Bisconti.

*Removal of the polyurethane from the large box including the thoracic portion of the balaenopterid whale. A, general overview showing light and dark (ellipse) polyurethane. B, close-up view of the dark polyurethane that was smelly and that had gas bubbles within. Pictures by M. Bisconti.*

che, essendo di notevoli dimensioni, è stata effettuata con tagli distribuiti su aree diverse (Fig. 8). Tagli effettuati nelle zone più probabilmente fossilifere sono stati effettuati manualmente con una lama tagliente. Rimossa la camicia di gesso e pulita la superficie dalla terra di riporto, si è proceduto a documentare il reperto fotograficamente e, per avere una accurata campionatura, è stata applicata una quadrettatura della superficie con la possibilità di eseguire un microscavo per aree.

### *Microscavo*

Dopo l'apertura, i blocchi sono stati lavorati con asportazione meccanica di sedimento e rimozione chimica del vecchio consolidante ormai alterato. Lo scavo di dettaglio è stato portato avanti utilizzando lenti di ingrandimento e strumenti di precisione per evitare di danneggiare la superficie delle ossa fossili. Grandi quantità di sedimento rimosso sono state prelevate e conservate all'interno di sacchi di plastica con indicazione del blocco di provenienza e data per consentire analisi micropaleontologiche e sedimentologiche di dettaglio. Le ossa sono state liberate quanto possibile dal sedimento in maniera da essere misurabili nelle loro dimensioni principali, per consentire la realizzazione di una documentazione fotografica il più possibile adeguata alle norme di rappresentazione standard delle ossa e per permettere analisi dettagliate della morfologia di superficie, alla ricerca di caratteri morfologici importanti nella descrizione anatomica (e nelle conseguenti analisi filogenetiche e biometriche) e di elementi utili alla ricostruzione tafonomica. Quasi tutte le ossa sono ancora in contatto con il sedimento per una piccola parte della loro superficie. La decisione di non rimuoverle è stata presa, d'accordo con la Soprintendenza, per consentire una eventuale esposizione del reperto che riproducesse il contesto di ritrovamento originale.

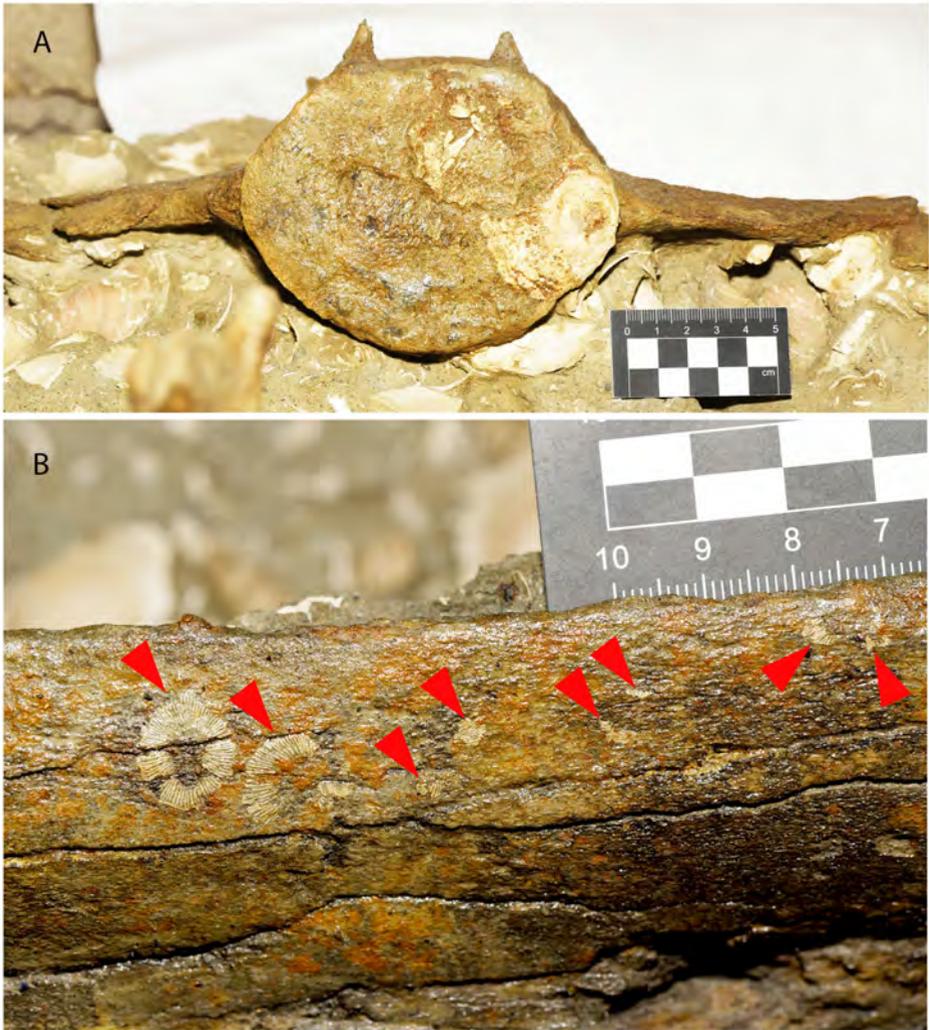
Gli elementi faunistici e floristici associati allo scheletro del balenotteride sono stati messi in luce pur rimanendo saldamente ancorati al sedimento dei blocchi. In questo modo è stato possibile mostrare il letto di conchiglie di molluschi sul quale le ossa della balenottera sono adagate (Fig. 6). L'aspetto scenografico, oltre all'importanza scientifica, di questa operazione è notevole. La possibilità di osservare la giacitura dei molluschi fornisce infatti importanti informazioni circa la ricostruzione delle paleocorrenti che hanno agito sul fondale al tempo della decomposizione e della di-

slocazione delle varie parti dello scheletro del balenotteride. Circa 400 esemplari di molluschi ancora localizzati sui blocchi sono stati fotografati individualmente per essere studiati e oltre 150 sono stati liberati completamente dal sedimento e conservati a parte. L'estrazione di questi reperti è stata effettuata quando la loro presenza impediva il proseguimento del lavoro sulle ossa ma sempre dopo che la loro giacitura e i loro rapporti con lo scheletro erano stati documentati fotograficamente. In alcuni casi, interi *ensemble* di molluschi sono stati prelevati insieme con la tecnica dell'intelatura in modo da conservare eventuali evidenze tafonomiche interessanti come orientamenti precisi o rapporti con le ossa.

Agli elementi macrofloristici è stata data particolare rilevanza nel corso dello scavo in quanto indicatori di prossimità della linea di costa pliocenica dove il balenotteride ha concluso il proprio ciclo vitale. I macrofossili vegetali si presentavano come tracce scure all'interno di noduli ocracei facilmente distinguibili nella massa sedimentaria incassante e sottostante il reperto. Diversi noduli appaiono nella sezione dei blocchi al di sotto della superficie con le ossa del cetaceo. Frammenti di legno fossile sono stati trovati durante il microscavo e sono stati preparati, consolidati *in situ* e, talvolta, rimossi e conservati in appositi contenitori laddove la loro presenza impediva il prosieguo del lavoro sulle ossa. La posizione originale di questi frammenti è stata documentata fotograficamente in modo da consentire una ricostruzione dell'originaria posizione nella mappa di distribuzione dei reperti.

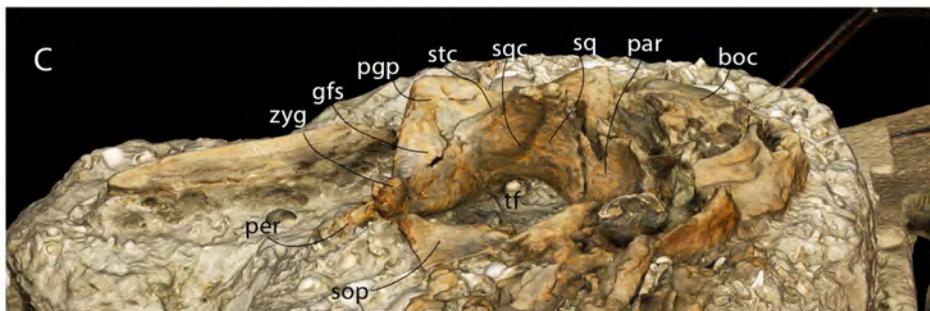
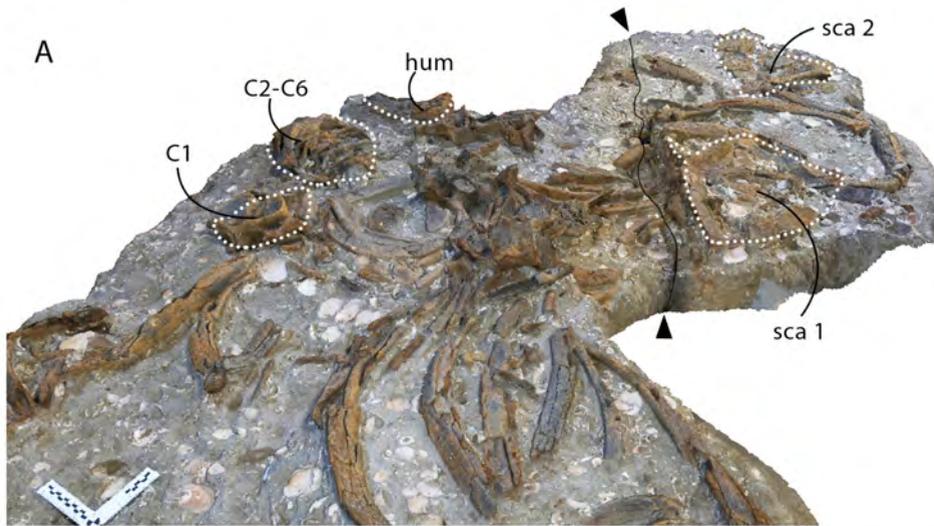
Numerosi cirripedi sono stati scoperti a diretto contatto con le ossa o sotto forma di impronte della parte adesiva sulla superficie ossea o come reperti conservati in tre dimensioni (Fig. 13). Tutti i cirripedi scoperti sono stati documentati fotograficamente, sono stati misurati e sono attualmente in fase di studio. I cirripedi hanno particolare importanza per la determinazione della paleobatimetria del sito, per eventuali inferenze circa l'idrodinamismo dell'acqua che agiva sul fondale pliocenico locale e perché le loro dimensioni sono indicative del periodo di giacitura del reperto sul fondale marino prima del seppellimento.

Una parte del sedimento prelevato è stata esaminata al microscopio stereoscopico (massimo 40x) alla ricerca di eventuali fossili di interesse. Si è osservata la presenza di otoliti di pesci, frammenti di denti di pesci, una grandissima abbondanza di radioli frammentari di ricci di mare, forami-



**Fig. 13** - Cirripedi associati al balenopteride. A, vertebra lombare con cirripede attaccato alla superficie anteriore del corpo. B, tracce lasciate da diversi cirripedi su uno dei rami mandibolari (freccie). Foto di M. Bisconti.

*Barnacles associated to the balaenopterid whale. A, lumbar vertebra with attached barnacle to the anterior surface of the vertebral body. B, scars left by several barnacles on one of the mandibular rami (arrows). Pictures by M. Bisconti.*



niferi e frammenti ossei. Questi ultimi sono risultati particolarmente abbondanti nei campionamenti effettuati in prossimità di elementi scheletrici altamente fratturati come il cranio. In moltissimi casi, questi frammenti evidenziano la struttura interna delle ossa del cetaceo. Il sedimento sarà studiato nell'ambito di un progetto finanziato attraverso una borsa di studio erogata dalla Fondazione Banfi.

Infine, diverse decine di denti di squalo di piccole dimensioni sono state individuate durante il microscavo e con l'esame al microscopio dei pochi campioni di sedimento fino ad ora analizzati. La presenza dei denti di squalo fornisce importanti informazioni circa la decomposizione e la dislocazione delle varie parti dello scheletro dopo la morte dell'individuo. Nessuno di questi denti, infatti, appartiene a predatori di grandi dimensioni per cui, per il momento, non è possibile attribuire agli squali che li hanno lasciati la causa della morte del balenotteride. Si spera che lo studio della superficie ossea del reperto possa fornire ulteriori indicazioni circa l'azione degli squali attraverso l'individuazione di eventuali segni lasciati da questi animali durante la loro interazione con il cetaceo.

---

**Fig. 14** - Fotogrammetrie dei blocchi più grandi. A, fotogrammetria del blocco con la cassa toracica ruotato per essere visto da una posizione vicina alla superficie; frecce e linea nera indicano una faglia che divide il blocco in due parti con evidente dislivello. B, blocco con il cranio in norma anterodorsale ripreso dal lato sinistro. C, blocco con il cranio in norma anteriore. Abbreviazioni: boc, basioccipitale; C1-C6, vertebre cervicali dalla 1 (atlante) alla 6; gfs, fossa glenoidea dello squamoso; hum, omero; par, parietale; per, periotico; pgp, processo postglenoideo dello squamoso; sca 1, sca 2, scapole; sop, processo sovraorbitario del frontale; sq, squamoso; sqc, squamosal cleft; stc, cresta sub temporale; tf, fossa temporale; zyg, processo zigomatico dello squamoso. Immagine in A da fotogrammetria di Paolo Nannini; immagini in B e C da fotogrammetrie di Giandonato Tartarelli.

*Photogrammetries of the larger blocks. A, photogrammetry of the block including the thoracic portion of the skeleton as rotated in a way to be observed from near the surface; arrows and black line indicate a fault that divides the block into two parts with evident difference in height. B, skull-bearing block in anterodorsal view from a point of view located on the left of the skull. C, skull-bearing block in anterior view. Abbreviations: boc, basioccipital; C1-C6, cervical vertebrae (from 1<sup>st</sup> to 6<sup>th</sup>); gfs, glenoid fossa of the squamosal; hum, humerus; par, parietal; per, periotic; pgp, postglenoid process of the squamosal; sca 1, sca 2, scapulae; sop, supraorbital process of the frontal; sq, squamosal; sqc, squamosal cleft; stc, subtemporal crest; tf, temporal fossa; zyg, zygomatic process of the squamosal. Image in A from photogrammetry by Paolo Nannini; images in B and C from photogrammetries by Giandonato Tartarelli.*

### ***Fotogrammetrie e calco***

Sono state realizzate diverse fotogrammetrie nell'ambito del *Progetto "Brunella"*. Attraverso l'uso di una fotocamera montata su aquilone è stata effettuata da uno degli scriventi (Paolo Nannini) una ricognizione aerea del sito di ritrovamento del reperto e del contesto geografico più vasto in cui questo si colloca. L'osservazione aerea ha permesso di evidenziare anche i differenti affioramenti sedimentari sulla superficie del campo adiacente al sito fornendo un riferimento visivo per un inquadramento stratigrafico generale (Fig. 1D e 2A). I due blocchi più grandi, cranio e grande blocco con cassa toracica, sono stati sottoposti a fotogrammetria con ricostruzione tridimensionale delle superfici con le ossa fossili (Fig. 14). La fotogrammetria del blocco grande (effettuata da Paolo Nannini) permette di ispezionare la distribuzione originaria e i rapporti con molluschi, cirripedi e macrofossili vegetali della cassa toracica, della parte cervicale della colonna vertebrale e delle due scapole (Fig. 14A). In particolare, è possibile osservare in tre dimensioni anche lo sviluppo della microfaglia che attraversa il blocco dislocandone verticalmente la parte meridionale (in riferimento all'originario orientamento geografico). La fotogrammetria del cranio (effettuata da uno degli scriventi: Giandonato Tartarelli) mostra la distribuzione originaria delle ossa e i loro rapporti con molluschi e cirripedi con elevato livello di dettaglio (Fig. 14B, C). È possibile ruotare questa fotogrammetria e osservare questi rapporti da più angolazioni.

La disponibilità di queste fotogrammetrie permette analisi tafonomiche più raffinate rispetto alla sola disponibilità di una mappa di distribuzione delle ossa e ha diverse applicazioni in ambito museografico. La tridimensionalità della resa è infatti uno strumento molto interessante che può essere utilizzato all'interno di applicazioni multimediali rivolte a un pubblico non specializzato e che consente un'esperienza immersiva di sicuro *appeal* dato che garantisce la possibilità di un'ispezione visiva molto ravvicinata delle ossa fossili (Fig. 14B, C). Infine, la disponibilità di una fotogrammetria preserva tutte le informazioni relative alla giacitura originale garantendo la possibilità di una eventuale ricostruzione in tal senso nel caso in cui si dovesse rendere necessaria la completa liberazione dello scheletro per motivi di studio. Sempre a scopo conservativo, uno degli scriventi (Giuseppe Venturini) ha realizzato un calco del cranio. Il calco ha lo scopo di conservare tutte le informazioni relative alla giacitura originale in modo



**Fig. 15** - Momenti del campo-scuola sul restauro paleobiologico. A, gli studenti durante un'escursione sul sito di ritrovamento del balenotteride. B, lezione teorica. C, visione generale del laboratorio con studenti impegnati in diverse attività sotto la guida degli operatori.

*Moments of the field school on paleobiological preparation. A, students during an excursion on the locality of the discovery of the balaenopterid. B, lesson in classroom. C, general overview of the laboratory with students performing different activities under the supervision of the operators.*

da consentire l'estrazione delle ossa e la successiva ricomposizione dello scheletro della testa. Il calco inoltre può essere utilizzato per eseguire una copia in resina a scopo espositivo e didattico. Questa operazione appare particolarmente importante perché il cranio rappresenta la componente più altamente informativa in termini di sistematica e posizione filogenetica del reperto. Lo studio di tutta la superficie cranica è dunque un prerequisito fondamentale per una accurata descrizione del reperto, per il suo inquadramento tassonomico e per la determinazione dei suoi rapporti filogenetici. Questi, infine, potranno dare il via ad una cascata di inferenze in termini biomeccanici e paleobiogeografici.



**Fig. 16** - Conferenza in teatro per le scuole primarie del comune di Montalcino. Foto di R. Scotton.

*Conference for primary school in the Montalcino theatre. Picture by R. Scotton.*



**Fig. 17** - Esempi di lavagne utilizzate come elemento d'attrazione turistica. Foto di M. Bisconti.

*Examples of blackboards used as tool for attraction of tourists. Picture by M. Bisconti.*

## Catalogazione

Il reperto è stato catalogato secondo gli standard ministeriali sul Sistema Informativo Generale del Catalogo (SIGECweb), la piattaforma *web-based* del MIBACT. Il nuovo catalogo sostituisce il vecchio catalogo fotografico informale realizzato nel 2007 dall'allora Soprintendenza Archeologica della Toscana. Ciascun blocco ha ricevuto un numero progressivo di catalogazione (Tabella 1).

## Strategie di comunicazione

Fin dall'inizio delle operazioni di recupero del misticete di Poggio alle Mura si è ipotizzato di utilizzare il lavoro sul reperto come trampolino di lancio per una serie di iniziative a carattere divulgativo rivolte a diverse

**Tabella 1**

Risultati della catalogazione del balenotteride "Brunella" con software SIGEC Web.

Scheda BMP 3.01	Scheda IMR (documentazione fotografica)	Catalogo informale	Reperti <sup>1</sup>
0900000001	0900000001b	BN1	Coste
0900000002	0900000002b	BN2	4 vertebre L-Cd
0900000003	0900000003b	BN3	Vertebra L
0900000004	0900000004b	BN4	Ulna
0900000005	0900000005b	BN5	Vertebra L
0900000006	0900000006b	BN6	Vertebra L
0900000007	0900000007b	BN7	3 vertebre Cd
0900000008	0900000008b	BN8	Vertebra L
0900000009	0900000009b	BN9	Vertebra L
0900000010	0900000010b	BN11	Frammenti
0900000011	0900000011b	BN12	Ramo md sx
0900000012	0900000012b	BN15	Frammenti
0900000013	0900000013b	BN16	Cassa toracica
0900000014	0900000014b	BN17	Cranio
0900000015	0900000015b	BN 18	Ramo md dx
0900000016	0900000016b	BN19/24	Frammenti
0900000017	0900000017b	BN20/21/22	Frammenti
0900000018	0900000018b	BN10	Legno fossile

<sup>1</sup>Abbreviazioni: C, cervicale; Cd, caudale; L, lombare, md, ramo mandibolare; sx, sinistra; dx, destra.

tipologie di pubblico. Già nella prima fase del progetto (2016-17), la collaborazione tra Soprintendenza e ISA prese la forma di una *field school* per studenti universitari e specialisti del settore del restauro dei beni paleontologici, coordinata dalla stessa ISA. La formula della *field school* venne mantenuta anche nella prima annualità del *Progetto “Brunella”*, che per tutta la sua durata ha previsto anche una serie di manifestazioni di divulgazione sul reperto, il suo paleoambiente e il lavoro di recupero in atto rivolte a scolaresche e a un pubblico non esperto. Nel contempo, durante i lavori, il cantiere-laboratorio è sempre rimasto aperto per visite occasionali od organizzate da parte di una utenza turistica internazionale coinvolta in percorsi enogastronomici con visita all’adiacente enoteca di Banfi s.r.l.

### ***La field school***

Con il titolo *Archeobioschool, Campo Scuola in scavo e restauro paleobiologico – “Brunella”*: una balena fossile nel territorio di Montalcino, la Soprintendenza e ISA hanno promosso e organizzato un campo-scuola sul restauro dei beni paleontologici centrato sul balenotteride di Poggio alle Mura (Fig. 15). La scuola, organizzata e coordinata da ISA e generosamente sostenuta sul piano logistico da Banfi s.r.l., ha ricevuto numerosi patrocinii da parte di importanti istituzioni locali, nazionali e internazionali inclusi i seguenti: Società Geologica Italiana (SGI), Società Paleontologica Italiana (SPI), Associazione Italiana per lo Studio del Quaternario (AIQUA), Dipartimento di Scienze dell’Ambiente e della Terra dell’Università degli Studi di Siena, San Diego Natural History Museum, Comune di Montalcino, Fondazione Banfi e Banfi s.r.l. Il Comune di Montalcino ha anche supportato il campo-scuola con due erogazioni nel 2016 e nel 2018. Sono state realizzate tre edizioni di questo campo-scuola con il coinvolgimento di docenti provenienti dalle Università degli Studi di Siena e di Pisa, dalla Scuola Normale Superiore di Pisa, dal Museo di Storia Naturale – Sezione Geologia e Paleontologia dell’Università degli Studi di Firenze, dal Museo di Storia Naturale di Milano, dal San Diego Natural History Museum e ISA. Il coordinamento scientifico del campo-scuola è stato affidato a Michelangelo Bisconti. Le attività prevedevano circa 25 ore di lezioni frontali e 25 ore di laboratorio di preparazione da svolgersi sul balenotteride pliocenico di Poggio alle Mura. Le lezioni si svolgevano presso il castello di Poggio alle Mura in un’aula appositamente predispo-

sta. I docenti hanno affrontato vari argomenti tra cui: geologia e stratigrafia del Bacino del Medio Ombrone; anatomia, sistematica e filogenesi dei Mysticeti; evoluzione dei molluschi pliocenici; elementi di museologia applicati ai cetacei; evoluzione geobiodinamica del Pliocene del Mediterraneo; strategie di comunicazione scientifica applicate alla paleontologia; laboratorio di preparazione dei beni paleontologici; normativa e tecniche di scavo, preparazione, restauro e consolidamento dei vertebrati fossili.

Nel laboratorio, in particolare, gli studenti si sono cimentati con microscavo, pulitura e consolidamento delle ossa fossili e della malacofauna, con il prelievo di sedimento per ricerca micropaleontologia, setacciatura del sedimento e analisi al microscopio ottico. Gli studenti, inoltre, hanno potuto partecipare ad una sessione sul sito di ritrovamento della balenotteride con spiegazione e discussione delle caratteristiche sedimentologiche della zona, e a due sessioni di fotogrammetria (sulle ossa e sul campo) sempre sotto la guida dei docenti. La risposta degli studenti è stata entusiastica. Il rapporto con i docenti è stato strutturato in modo da permettere momenti di condivisione delle esperienze e concettualizzazione al di fuori del cantiere-laboratorio durante i pranzi (al ristorante del castello di Poggio alle Mura organizzati e offerti da Banfi s.r.l.) e le cene. Gli studenti intervenuti provenivano da molte università italiane e dalla Germania.

Due degli studenti hanno successivamente approfondito le proprie conoscenze attraverso stage formativi negli anni successivi dimostrando la piena acquisizione delle tecniche apprese durante il campo-scuola. Stage sono stati attivati anche per professionisti dell'archeologia che hanno lavorato sotto la guida degli operatori, e in particolare del professionista incaricato del coordinamento del restauro paleontologico (Roberta Scotton), ricevendo attestati di partecipazione con il dettaglio delle attività svolte.

La partecipazione al campo-scuola e agli stage specialistici è stata riconosciuta da diverse università contribuendo al completamento del percorso formativo degli studenti. Le esperienze della *field school* e del lavoro svolto nell'ambito del *Progetto "Brunella"* sono state ampiamente diffuse a livello universitario attraverso lezioni agli studenti dei corsi di laurea in Scienze Geologiche e Scienze Naturali delle Università degli Studi di Firenze e Siena e del corso in Economia della Cultura dell'Università per Stranieri di Siena. La divulgazione in ambito universitario è stata ampliata anche con la partecipazione a due convegni: al *Primo Congresso di Pale-*

*ontologia dei Vertebrati per Giovani Ricercatori* il 14 settembre 2018 dove la coordinatrice del restauro paleontologico (Roberta Scotton) ha presentato un contributo sulle tecniche di preparazione utilizzate, e alla giornata nazionale di studi *La conservazione dei beni paleontologici: stato dell'arte e aspetti da valorizzare* tenutasi a Firenze il 6 maggio 2019 dove, su invito, il responsabile scientifico del progetto (Michelangelo Bisconti) ha presentato lo sviluppo del progetto stesso e alcuni dei risultati del processo di preparazione e della ricerca scientifica.

### ***Iniziative per le scuole***

Nell'arco del progetto sono state sviluppate diverse iniziative didattico-divulgative per le scuole del territorio di riferimento. In primo luogo, gli elementi concettuali essenziali relativi alla scoperta del balenotteride e al suo significato nella ricostruzione dell'evoluzione paleoambientale della Val d'Orcia sono stati presentati nell'ambito di una conferenza tenutasi al *Teatro degli Astrusi* di Montalcino dove numerose classi IV e V di scuola primaria hanno potuto interagire con il direttore scientifico del progetto (Fig. 16). Gli studenti hanno mostrato grande interesse e curiosità nei confronti della paleontologia in generale e del mysticete pliocenico scoperto nel loro territorio in particolare. Due classi della scuola primaria di Montalcino hanno poi approfondito l'esperienza con interventi a scuola da parte di un operatore del progetto che ha mostrato video, immagini, rilasciato testi e discusso con gli alunni riguardo all'evoluzione paleoambientale del loro territorio. Un ulteriore intervento in classe è stato realizzato anche in una scuola primaria di Torrenieri. Diverse classi provenienti da vari paesi delle province di Siena e Grosseto, dai territori della Val d'Orcia e del Monte Amiata hanno fatto gite con esperienze laboratoriali presso il cantiere-laboratorio osservando il fossile e i molluschi ad esso associati, effettuando visite sul sito del ritrovamento e studiando la sistematica dei molluschi utilizzando anche il microscopio stereoscopico. In totale, più di 200 studenti hanno frequentato il cantiere-laboratorio nel corso del progetto. Sempre nel quadro del *Progetto "Brunella"*, è stato attivato un PON dall'Istituto "Sallustio Bandini" di Siena (in particolare coinvolgendo i plessi costituiti dal Liceo Linguistico "Lambruschini" di Montalcino, lo stesso istituto di istruzione superiore "Sallustio Bandini" e il "Sallustio Bandini" corso serale entrambi di Siena) che ha visto la collaborazione di

Comune di Montalcino, Banfi s.r.l., Università degli Studi di Siena, ISA e Soprintendenza SABAP, e che ha portato circa 40 studenti a frequentare il cantiere-laboratorio dopo una serie di interventi in classe da parte degli operatori del *Progetto "Brunella"*. L'obiettivo del progetto consisteva nel preparare gli studenti alla realizzazione di percorsi guidati in italiano e in inglese intorno al lavoro svolto sulla balenottera e alla stesura di testi da pubblicare su diverse tipologie di rivista e post per blog da pubblicare, ipoteticamente, su internet. Gli studenti hanno anche effettuato lavori di raccolta di superficie di conchiglie fossili e un primo tentativo di classificazione dei molluschi.

### ***Divulgazione scientifica al cantiere-laboratorio***

Il cantiere-laboratorio dove si è svolta la preparazione e il microscavo del balenotteride si trova in un locale annesso alle strutture ricettive di Banfi s.r.l. nelle immediate adiacenze del castello di Poggio alle Mura. Enoteca, ristorante e castello con annesso il Museo della Bottiglia e del Vetro rappresentano elementi di attrazione per un pubblico internazionale molto numeroso. Durante i lavori, quasi ogni giorno piccoli o grandi gruppi di turisti arrivati sul posto nell'ambito di tour enogastronomici, paesaggistici e culturali in genere, giungevano al cantiere-laboratorio chiedendo di poter vedere il cetaceo fossile. Gli operatori del progetto e le guide di Banfi s.r.l. hanno garantito a questo tipo di utenza la possibilità di vedere il fossile spiegandone alcune caratteristiche e cercando di far capire l'importanza del reperto nella ricostruzione dell'antico ambiente toscano. Le visite hanno avuto luogo in maniera completamente gratuita, in italiano e in inglese. Ai visitatori si chiedeva gentilmente di apporre la propria firma e qualche pensiero in un apposito registro grazie al quale, alla fine del progetto, si sono contate circa 2000 presenze. Una forma di pubblicità al lavoro in corso è stata effettuata attraverso un semplice sistema di lavagne realizzato tenendo a mente l'esperienza del Field Museum di Chicago dove il laboratorio di preparazione del tirannosauro "Sue" era visibile da parte del pubblico attraverso una serie di vetrate e dove delle semplici lavagne mostravano l'avanzamento del lavoro con sketsch e appunti. Il sistema ha funzionato molto bene anche al cantiere-laboratorio (Fig. 17).

Iniziative di richiamo per tutto il territorio delle province di Siena e Grosseto sono state fatte attraverso due week-end di apertura al pubblico del

cantiere-laboratorio con visite guidate effettuate dagli operatori del progetto. Era il cosiddetto *Cantiere aperto*, una manifestazione organizzata nell'ambito del *Progetto "Brunella"* che si è svolta verso la fine di ciascuna campagna di lavoro raccogliendo circa 400 visitatori in totale. Il *Cantiere aperto* è stato pubblicizzato su social media, giornali locali e manifesti distribuiti in diversi centri delle province interessate. Il pubblico ha risposto con entusiasmo: numerose famiglie hanno aderito all'iniziativa che ha permesso al pubblico di conoscere meglio il balenotteride e l'ambiente in cui si è depresso, e ha consentito ai più piccoli di effettuare esperienze di osservazione al microscopio di conchiglie fossili e foraminiferi sotto la guida degli operatori.

### ***Sitografia dedicata e diario di scavo***

Al *Progetto "Brunella"* sono state dedicate diverse pagine web (v. Sitografia alla fine dell'articolo). La Fondazione Banfi ha dedicato un'ampia sezione del proprio sito web alla "balena Brunella" a cui si può accedere direttamente dalla homepage. Dalla schermata iniziale si può poi accedere a diverse sottosezioni riguardanti le varie aree di attività espletate nel corso del progetto: Storia, Attività, Restauro, Ricerca scientifica, Archeobio-school, Team. Ciascuna di queste sottosezioni presenta un testo e una ricca iconografia per illustrare il tema trattato. Nella sottosezione Storia sono forniti i link a tre pagine web istituzionali: MIBACT, Art Bonus e SABAP. Il primo link rimanda a una presentazione ufficiale del progetto a livello ministeriale. Il secondo presenta il progetto e rende conto delle donazioni effettuate per la completa esecuzione dello stesso. Il terzo conduce ad una pagina web della SABAP nella quale viene presentato il progetto e dalla quale si accede ad un Diario di scavo web illustrato in cui sono stati raccontati i progressi, a cadenza mensile, del secondo anno di progetto.

### ***Social media***

L'uso dei social media è stato ampiamente sperimentato nell'ambito dei due anni del *Progetto "Brunella"*. In particolare, sono stati utilizzati Facebook e Twitter come piattaforme su cui sono stati pubblicati online diversi post con risultati sorprendenti. I tweet sono stati postati direttamente dall'account del direttore scientifico del progetto. In circa un anno di attività online (dal 5 luglio 2018 al 27 luglio 2019) sono stati pubblicati 28 tweet

che hanno ottenuto 160 like (5,71 like a tweet) e sono stati ritweettati 85 volte (circa 3 volte a tweet). Il numero massimo di visualizzazioni di questi 28 tweet al 9 dicembre 2020 era di 36211 (in media, 1293,25 visualizzazioni a tweet) superando ogni più rosea aspettativa. Like e retweet hanno dimostrato che Twitter è un'ottima piattaforma per un pubblico internazionale che segue le manifestazioni online promosse all'interno di Twitter con appositi hashtag. In particolare, post pubblicati il venerdì pomeriggio con l'hashtag #FossilFriday hanno totalizzato numeri di like, retweet e visualizzazioni molto maggiori del solito. Nell'ambito del progetto sono stati creati tre hashtag per individuare in maniera specifica il progetto: #brunnellawhale, #whaleinavineyard e #pliocenerenaissance. Altri hashtag (per esempio, #seashells, #Tuscany, #Banfi e #Montalcino) hanno contribuito ad aumentare la visibilità dei post. I risultati dei post pubblicati su Facebook risultano più difficili da tracciare ma anche solo tenendo conto dei post pubblicati nell'account del direttore scientifico e di ISA, si ottengono i seguenti risultati: 46 post pubblicati in circa un anno, 163 condivisioni (circa 3,5 condivisioni a post) e 1406 like (circa 30,5 like a post). Al momento non è possibile tracciare l'esito di tutte le condivisioni ma è ragionevole ritenere che il numero totale di like e di visualizzazioni dei post sia molto più alto di quanto qui riportato. Il solo video del "Cantiere aperto" del 2019 ha totalizzato 532 visualizzazioni su Facebook per cui ci si aspetta che un tracciamento completo dei post e delle loro visualizzazioni possa rivelare numeri molto più alti. Questi risultati confermano l'importanza dei social media nella diffusione delle attività di ricerca scientifica. Numeri così elevati mostrano che esiste un pubblico molto numeroso che risulta interessato alla paleontologia e alle attività di ricerca e divulgazione scientifica sul territorio. Certamente, questi risultati spronano ad un utilizzo sempre più marcato di queste tecnologie a scopo educativo ed informativo.

### ***Superquark***

Il 19 settembre 2019 un team della RAI ha fatto visita al cantiere nell'ambito di una serie di ricognizioni destinate all'individuazione delle *location* dove girare una puntata del programma *Meraviglie – La penisola dei tesori* condotta da Alberto Angela. Del team facevano parte il regista e l'autore del programma. Il lavoro al cantiere e il sito di ritrovamento sono stati ampiamente illustrati e, in quell'occasione si è ipotizzato che una parte di una

puntata del programma potesse essere dedicata al balenotteride “Brunella” e al sito del suo ritrovamento. Questa idea iniziale si è poi consolidata attraverso una serie di contatti tra gli uffici RAI, SABAP e Banfi s.r.l. e con un’interazione tra autore del programma e direttore scientifico del progetto per la realizzazione di un testo da sottoporre ad Alberto Angela. L’ipotesi si è concretizzata meno di un mese dopo, il 14 ottobre 2019, con l’arrivo della troupe della RAI per le riprese sul campo e in laboratorio che si sono protratte per tutto il pomeriggio e la sera.

Per vari motivi, il pezzo relativo al balenotteride non è andato in onda nell’ambito di *Meraviglie* ma è stato inserito all’interno della prima puntata del programma *Superquark* del 15 luglio 2020 (il link è presentato in Sitografia) che ha raccolto l’11,5% di share con oltre 2 milioni e 281 mila spettatori (dati Wikipedia e sitografia ivi citata, v. Sitografia).

## **Conclusioni**

Giovedì 10 ottobre 2019 si è tenuta una conferenza all’Accademia dei Fisiocritici di Siena in cui il *Progetto “Brunella”* è stato presentato ad un pubblico universitario e non, all’interno di un contesto storicamente e scientificamente suggestivo. Si è trattato dell’evento conclusivo del progetto che ha visto impegnati 5 operatori per due campagne di microscavo e preparazione svoltesi nell’arco di due anni per un totale di circa 350 giorni di lavoro. Il numero totale di ore necessarie a preparare completamente il fossile, la fauna e la flora ad esso associate è stimabile in circa 7600. Al progetto hanno partecipato anche 3 stagisti e due ditte necessarie al ribaltamento della cassa contenente il torace del balenotteride e alla rimozione e smaltimento del poliuretano. Il costo complessivo del progetto è stato di 140000 Euro completamente erogati da Banfi s.r.l. che ha anche fornito acqua, corrente elettrica, collegamento a internet, mezzi, alcuni arredi, infrastrutture e supporto logistico di vario tipo per tutta la sua durata.

Con questo progetto si è salvaguardato un esemplare fossile di notevole interesse scientifico e il sedimento nel quale questo era conservato, completo di malacofauna, ittiofauna, echinofauna ed elementi paleobotanici. Allo stato attuale, il reperto è posto in sicurezza e diverse linee di indagine scientifica sono state attivate su di esso. Due tesi di laurea hanno affron-

tato il problema della datazione e della storia tafonomica del cetaceo, uno studio sui cirripedi associati è in via di completamento, due borse di studio sono state attivate da parte della Fondazione Banfi per investigazioni sull'ittiofauna e sulla magnetostratigrafia del sito; studi sulle tecniche di consolidamento e su aspetti mineralogici della fossilizzazione del cetaceo sono in corso. Altre due borse di studio della Fondazione Banfi saranno erogate nel 2021. “Brunella” rappresenta un eccezionale laboratorio di studio e di ricerca in grado di restituire moltissime informazioni circa il Pliocene inferiore della Toscana e del Mediterraneo. Il *Progetto “Brunella”*, a sua volta, rappresenta, in Italia, un interessantissimo esperimento di sinergia tra enti pubblici e privati per la salvaguardia di un bene culturale di grande rilevanza contribuendo alla divulgazione di informazioni scientifiche a un pubblico vastissimo. Probabilmente, a memoria di chi scrive, si tratta di un *unicum* a livello nazionale che si spera possa fungere da modello a cui altri enti possano ispirarsi per promuovere progetti di salvaguardia, studio e ricerca su altri beni paleontologici italiani dal momento che la straordinaria ricchezza del patrimonio paleontologico può contribuire grandemente ad un sostanziale arricchimento culturale da parte di tutti.

## **Bibliografia**

Allmon W.D., 1988 - Ecology of living turrnelline gastropods (Prosobranchia, Turrnellidae): Current knowledge and paleontological implications. *Palaio* 3: 259-284.

Anonimo, 2007 - The whales of Italy. *Science*, 316: 179.

Batini G. 2009 - *La Toscana delle balene*. Edizioni Polistampa, Firenze, 133 pp.

Behrensmeyer A.K., Kidwell S., Gastaldo R., 2000 - Taphonomy and paleobiology. *Paleobiology Supplement*, 26: 103-147.

Benvenuti M., Bertini A., Conti C., Dominici, S., 2007 - Integrated analyses of litho- and biofacies in a Pliocene cyclothemic, alluvial to shallow marine succession (Tuscany, Italy). *Geobios*, 40: 143-158.

Bigazzi R., D'Amore G., Di M. S., Dominici S., Foresi L., Koenig E., Nannini P., Ragaini L., Scotton R., Tabolli J., Tarantini M., Tartarelli G., Bisconti M., 2019 - “Progetto Brunella”, la balenottera fossile di Poggio

alle Mura (SI). <http://paleoitalia.org/news/221/la-conservazione-dei-beni-paleontologici-stato-dellarte-e-aspetti-da-valorizzare/>

Bossio A., Costantini A., Foresi L., Mazzei R., Monterforti B., Salvatorini G., Sandrelli F., 1991 - Notizie preliminari sul Pliocene del bacino del medio Ombrone e della zona di Roccastrada. *Atti della Società Toscana di Scienze Naturali, Memorie, Serie A*, 98: 259-269.

Bossio A., Mazzanti R., Mazzei R., Pascucci V., Salvatorini G.F. & Sandrelli F., 1994 - Il Bacino di Volterra: notizie preliminari sull'evoluzione della sua area centro meridionale durante il Pliocene. *Studi Geologici Camerti, Volume Speciale*, 1: 19-31.

Catuneanu O., 2006 - *Principles of Sequence Stratigraphy*. Elsevier Science, Amsterdam, 386 pp.

Danise S., 2010 - *Modern and Fossil Shallow Water Whale Fall Communities*. Tesi di Dottorato, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Firenze, 178 pp.

De Pretis F. 2007 - La balena che nuotava nel Mediterraneo nano. 3 domande a Michelangelo Bisconti. *La Stampa – TuttoScienze*, (25 aprile 2017): VII.

Dominici S., Conti C., Benvenuti M., 2008 - Foraminifer communities and environmental change in marginal marine sequences (Pliocene, Tuscany, Italy). *Lethaia*, 41: 447-460.

Dominici S., Betocchi U., Monechi S., Danise S., Cioppi E., Tangocci F., Gallai G., Valleri G., 2009 - Mediterranean fossil whale falls and the adaptation of mollusks to extreme habitats. *Geology*, 37: 815-818.

Dominici S., Danise S., Benvenuti M., 2018 - Pliocene stratigraphic paleobiology in Tuscany and the fossil record of marine megafauna. *Earth-Science Reviews*, 176: 277-310.

Martini, I., Foresi, L., Bambini, A.M., Riforgiato, F., Ambrosetti, E., Sandrelli, F., 2016 - Calcareous plankton bio-chronostratigraphy and sedimentology of the “I Sodi” section (Siena Basin, Italy): a key section for the uppermost Neogene marine deposition in the inner northern Apennines. *Italian Journal of Geosciences*, 135: 540-547.

Scotton R., Bigazzi R., Casati S., D’Amore G., Di Marco S., Foresi L., Koenig E., Ragaini L., Tabolli J., Tarantini M., Tartarelli G., Bisconti M., 2018 - The “Brunella” Project: preparation and study of a mysticete from the Early Pliocene of Tuscany. *Fossilia - Reports in Palaeontology*, 2018:

61-63

Tinelli C., 2013 - *Marine Vertebrates From Pliocene Shell Beds From Tuscany (Italy): Prospecting, Taphonomy, Palaeoecology and Systematic Palaeontology*. Tesi di Dottorato, Dipartimento di Scienze della Terra, Università di Pisa, 169 pp.

Vail P.R., Hardenbol J., Todd R.G., 1984 - Jurassic unconformities, Chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy and Biostratigraphy. *American Association of Petroleum Geologists Memoir*, 36: 129-144.

## Sitografia

Sito della Fondazione Banfi: <https://fondazionebanfi.it>

Home page del Progetto “Brunella” sul sito della Fondazione Banfi: <https://fondazionebanfi.it/it/progetto-brunella/>

Sito GAMPS: <http://www.gamps.it/portale>

Sito del MIBACT con presentazione del Progetto “Brunella”: [https://storico.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/sito-MiBAC/Contenuti/MibacUnif/Comunicati/visualizza\\_asset.html\\_1051993384.html](https://storico.beniculturali.it/mibac/export/MiBAC/sito-MiBAC/Contenuti/MibacUnif/Comunicati/visualizza_asset.html_1051993384.html)

Sito della SABAP sul Progetto “Brunella”: <http://www.sabap-siena.beniculturali.it/index.php?it/259/brunella-la-balena-di-montalcino>

Diari di scavo del 2019 pubblicati sul sito della SABAP: <http://www.sabap-siena.beniculturali.it/index.php?it/277/diari>

Sito del progetto pubblicato su portale *Art Bonus*: <https://artbonus.gov.it/1261-cetaceo-fossile.html>

Sito di ISA: <https://www.isaricerca.it>

Presentazione dell’*Archeobioschool* dedicata al cetaceo di Montalcino sul sito di ISA: <http://www.isaricerca.it/archeobioschool-campo-scuola-in-scavo-e-restauro-paleobiologico/>

Share di *Superquark* su Wikipedia: [https://it.wikipedia.org/wiki/Superquark#Stagione\\_2020](https://it.wikipedia.org/wiki/Superquark#Stagione_2020)

Sito di *Superquark* sul portale RaiPlay da cui si può accedere al documentario sul balenotteride “Brunella”: <https://www.raiplay.it/programmi/superquark>

**NUOVI SEGNI D'INTERAZIONE TROFICA TRA  
CARCHARODON CARCHARIAS ED UN ODONTOCETO DAL  
BACINO PLIO-PLEISTOCENICO DI CASTELL'ARQUATO  
(PIACENZA, APPENNINO SETTENTRIONALE)**

Alessandro Freschi<sup>1</sup>, Simone Cau<sup>1</sup>

**Riassunto** - Forniamo la descrizione di nuovi segni di morso di squalo (*bite marks*) su un frammento di costa di un piccolo odontoceto. Il reperto (VT0173) è stato raccolto nel Bacino Plio-Pleistoceno di Castell'Arquato nei sedimenti della sezione "Buca della Balena" (3,40-3,10 Ma, Piacenziano), in località Osteria di Montezago (Piacenza, Appennino Settentrionale). Attraverso lo studio del contenuto macrobentonico di campioni biodetritici (N= 3), selezionati per l'analisi semiquantitativa, abbiamo eseguito, per la prima volta, uno studio paleoambientale della sezione. Allo scopo di migliorare il quadro conoscitivo del reperto descritto, abbiamo analizzato il record pliocenico degli eventi di predazione di squalo bianco e studiato la loro distribuzione nell'anatomia generale dei cetacei.

Le nostra descrizione dimostra che le tracce sono attribuibili ai denti seghettati di *Carcharodon carcharias*. Come in altre ossa fossili di cetacei, questi caratteristici icnofossili descrivono un'interazione trofica. Supponiamo che la morte di questo piccolo cetaceo sia avvenuta a causa di un attacco diretto da parte di squalo bianco; alternativamente, i segni potrebbero testimoniare l'attività di alimentazione dello squalo sulla carcassa del cetaceo (*scavenging*).

Il reperto VT0173 rappresenta uno dei pochi record fossili (N= 9) di interazione trofica tra squali bianchi e cetacei del Pliocene, concentrati in tre aree principali. Dalla distribuzione dei segni di morso appare che nel 50% dei casi i segni si trovano sul cranio e il 22,7% nella parte post-craniale.

**Parole chiave:** Cetacei; squalo bianco; *Carcharodon carcharias*; Pliocene; interazione trofica

---

<sup>1</sup> Museo Geologico "G. Cortesi". Via Sforza Caolzio, 57, 29014 Castell'Arquato (PC).

**Abstract** - New trophic interaction between *Carcharodon carcharias* and an odontocete in the Castell'Arquato Plio-Pleistocene Basin (Piacenza, Northern Apennines)

We provide the description of new shark bite marks on a rib fragment of a small odontocete. The find (VT0173) was collected in the Castell'Arquato Plio-Pleistocene Basin (CAB) in the sediments of the "Buca della Balena" section (3.40 - 3.10 Ma, Piacenziano), near Osteria di Montezago (Piacenza, Northern Apennines). We performed a paleoenvironmental study of the section, with a semiquantitative analysis of the macrobenthic content of biotrititic samples (N = 3). We analyzed the Pliocene record of white shark predation and studied their distribution in the general anatomy of cetaceans. Our description has shown that the traces are attributable to the serrated teeth of *Carcharodon carcharias*. As in other fossil bones of cetaceans, these characteristic icnofossils describe a trophic interaction. We suppose that the death of this small cetacean occurred due to a direct attack by a white shark or the signs testify to the shark's feeding activity on the cetacean carcass.

The VT0173 represents one of the few fossil records (N = 9) of trophic interaction between white sharks and Pliocene cetaceans, distributed in three main areas. From the analysis of the bite marks collected in our dataset, we have shown that in 52.2% of cases the marks are found on the anterior parts of the body and for 22,7% . in the post-cranial part.

**Keywords:** Cetaceans; white shark; *Carcharodon carcharias*; Pliocene; trophic interaction

## Introduzione

I grandi squali sono i principali predatori marini apicali del Neogene, ed alcuni sorprendenti fossili testimoniano l'interazione trofica che esisteva tra squali e cetacei. Non è raro osservare i caratteristici segni di morsi di squalo sulle ossa fossili di mammiferi marini (Bianucci *et al.*, 2000), ed in alcuni casi è addirittura possibile trovare denti di varie specie di squalo in associazione o in prossimità degli scheletri fossili di cetacei (Ehret *et al.*,

2009; Danise & Dominici, 2014; Takakuwa, 2014; Freschi, 2017). I cetacei di piccole e medie dimensioni e le grandi balene erano le fonti di cibo dei grandi squali predatori del Pliocene come *Otodus megalodon*, *Carcharodon carcharias* e *Cosmopolitodus* sp. (Cigala-Fulgosi, 1990; Aguilera *et al.*, 2008; Bianucci *et al.*, 2010; Collareta *et al.*, 2017). Attraverso un'interpretazione attualistica possiamo ipotizzare che essi predassero attivamente cetacei di piccole e medie dimensione e si nutrissero delle carcasse dei grandi mysticeti (Long and Jones, 1996; Tucker *et al.*, 2019). Tuttavia, è molto difficile capire se i segni di morso di squalo che si rinven- gono talvolta su ossa isolate siano dovuti ad attività di predazione attiva o *scavenging* (i.e. comportamento saprofago degli squali sulle carcasse di cetacei). Lo scopo di questo lavoro è fornire una descrizione dei nuovi segni di morso di squalo osservati su un piccolo frammento di costa di odontocete recuperato nel Bacino Plio-Pleistocenico di Castell'Arquato (CAB). Per fornire un inquadramento paleoambientale della sezione descriviamo e discutiamo dati semiquantitativi ricavati dal contenuto macrobentonico di alcuni campioni.

Sarà discusso, brevemente, anche il record pliocenico dei segni di preda- zione di squalo bianco analizzando anche la distribuzione delle ossa mor- sicate da questo squalo nell'anatomia scheletrica generale dei cetacei.

## **Inquadramento geologico**

Situato nell'Emilia occidentale, il Bacino Plio-Pleistocenico di Castell'Ar- quato (CAB) registra nelle unità deposizionali più basse un andamento trasgressivo con un pattern di accatastamento retrogradazionale dei si- stemi costieri caratterizzato da litologie che segnano una forte riduzione dell'input di sedimenti nelle aree di offshore (Monegatti *et al.*, 2001). Le unità superiori hanno un carattere prevalentemente aggradazionale e sono costituite da depositi circolitorali fangosi alternati a corpi di biocalcareni- ti metrici o decametrici (Monegatti *et al.*, 2001; Cau *et al.*, 2020). La sezione "Buca della Balena" si colloca all'interno di queste ultime unità.

### ***Sezione "Buca della Balena"***

La sezione "Buca della Balena" (BDB), sita in prossimità della località

Osteria di Montezago, si colloca nella parte centrale del CAB (coordinate geografiche: N 44°50'00"; E 9°46'58"; Monegatti *et al.*, 2001; Freschi *et al.*, 2019) (Fig. 1). La sezione, dello spessore di 55 m, è costituita da depositi della piattaforma interna ed è compresa nell' Unità di Montezago superiore (Monegatti *et al.*, 2001). In affioramento si evidenzia un'alternanza ritmica di 10 cicli di spessore metrico (1-5 m) formati da sabbia fine contenenti scarsi molluschi e livelli metrici di sabbia grossolana parzialmente cementati più ricchi di bioclasti e biosomi anch'essi rappresentati soprattutto da molluschi. I bioclasti sono impacchettati in maniera caotica e mostrano scarsa abrasione o bioerosione.

Il confronto della sezione BDB con la sezione Lugagnano-Monte Giogo, collocata a circa 3,5 km ad est, offre una buona calibrazione cronostratigrafica e rivela una buona correlazione tra i diversi livelli bioclastici (Roveri e Taviani 2003; Cau *et al.*, 2019; Freschi *et al.*, 2019). La presenza di *Discoaster tamalis* lungo tutta la sezione (biozona MNN16a di Rio *et al.* 1990), conferma che l'età della sezione BDB è compresa nel Piacenziano tra 3,40 e 3,10 Ma ( $3,25 \pm 0,21$ ) (Freschi *et al.*, 2019).

## Materiali e metodi

### *Analisi dei segni di morso*

Abbiamo analizzato un singolo frammento della costa (VT0173) di un piccolo cetaceo (Fig. 4A, B). Il reperto è lungo pochi centimetri (70 mm) e non è possibile fornirne una classificazione precisa, anche se probabilmente si tratta di un piccolo odontocete. Il frammento VT0173 è attualmente conservato presso il Museo Geologico "G. Cortesi" di Castell'Arquato (Piacenza). Questo frammento è stato già segnalato da Cigala-Fulgosi (1990). L'attribuzione specifica dei segni di squalo è stata effettuata attraverso la comparazione con altri reperti pubblicati in letteratura scientifica e osservati direttamente da uno degli autori (A.F.).

In questo lavoro non intendiamo integrare la classificazione icnologica proposta da Jacobsen e Bromley (2009) e l'elenco di icnotaxa definito per le tracce di bioerosione da Pirrone *et al.* (2019). Per descrivere, discutere ed elencare il tipo di morso utilizziamo la terminologia di Cigala-Fulgosi (1990) e gli studi successivi di Bianucci *et al.* (2010), Collareta *et al.*

(2017) e Govender (2015). Seguiamo lo schema classificativo proposto da Govender (2015) per classificare il tipo di morso prodotto da squalo bianco (i.e. da CF1 a CF4) a cui aggiungiamo la nuova categoria introdotta da Collareta *et al.* (2017, i.e. “type V”) formalizzandola con CF5.

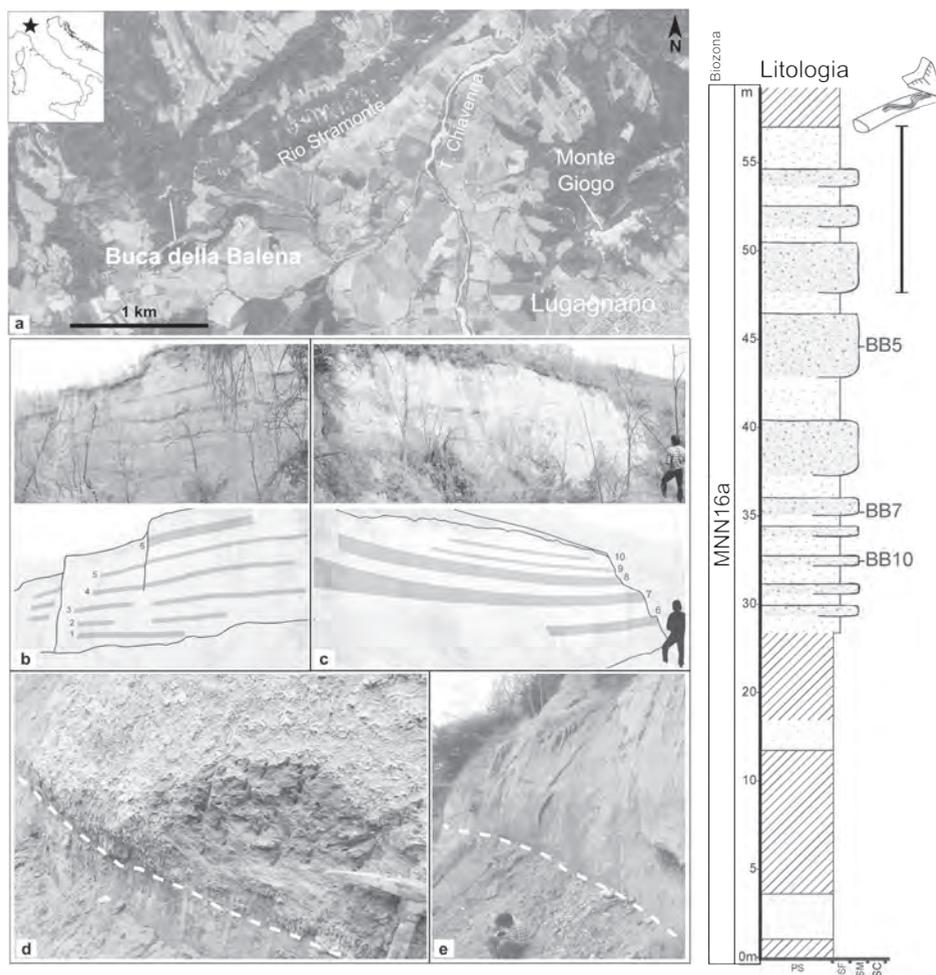
Riconosciamo cinque tipi di segni di morso: CF1, il dente impatta sulla superficie dell’osso dall’alto verso il basso; CF2, il dente è trascinato parallelamente alla superficie ossea; CF3, il dente è trascinato perpendicolarmente all’asse dentale secondo un percorso più o meno rettilineo e produce un graffio che mostra diverse incisioni parallele e subrettilinee; CF4, il dente è trascinato perpendicolarmente all’asse dentale secondo un percorso ondulato e produce un graffio che mostra diverse incisioni parallele e ondulate; CF5, rimozione di frammenti di osso, grossolanamente prismatici o a forma di cuneo, a seguito di una singola azione di taglio che incide l’osso in profondità.

### ***Analisi paleoambientale***

Per l’interpretazione paleoambientale dei depositi, sono state effettuate osservazioni semiquantitative sul contenuto macrobentico dell’affioramento e sono stati prelevati ed analizzati tre campioni biodetritici (volume 0,5 litri) per il recupero dei macrofossili. I campioni sono stati essiccati (24 ore a 40 °C), immersi in una soluzione al 3% di H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> e setacciati a umido su uno schermo da 1,0 mm. Per ogni campione, i fossili macrobentonici sono stati separati dal materiale residuo e la frazione fossile più abbondante (cioè molluschi, brachiopodi e serpulidi) è stata identificata, quando possibile, a livello di specie. Per ogni taxa riconosciuto è fornita una stima semiquantitativa.

### ***Record pliocenico di bite marks di *Carcharodon carcharias* e loro posizione su scheletri di cetacei***

Le interazioni tra squali bianchi pliocenici e cetacei sono state ottenute mediante analisi sia della letteratura che di alcuni resti scheletrici. Abbiamo scelto un solo criterio di valutazione ovvero la presenza/assenza di segni morso sulle ossa di cetaceo. Di ogni reperto abbiamo riportato: riferimenti bibliografici, determinazione sistematica del reperto sulla quale è stato rinvenuto il segno di morso, località, formazione o altra unità geologica, numero di frammenti ossei del reperto, numero di segni descritti sul reperto.



**Fig. 1** - Informazioni geografiche, stratigrafiche e litologiche della BDB. a, ubicazione geografica

del sito; b, parete sud della BDB dove sono esposti i livelli biocalcarenitici minori, evidenziati e numerati (1-5); c, parte sommitale della parete nord della BDB dove affiorano i livelli biocalcarenitici maggiori, evidenziati e numerati (6-10); d, dettaglio di un livello biocalcarenitico minore (1); e, dettaglio di un livello biocalcarenitico maggiore (6). Colonna stratigrafica: sono indicati i campioni raccolti (BB) per le analisi del contenuto macrobentonico; la barra nella parte alta della sezione indica i livelli di provenienza del frammento osseo; granulometrie: PS, peliti sabbiose; SF, sabbie fini; SM, sabbie medie.

TASSONOMIA		Campioni BB10 BB7 BB5			
<i>Saccella commutata</i>	(Philippi, 1844)				
<i>Nucula jeffreysi</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Lembulus pella</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Barbatia barbata</i>	(Helbling, 1779)				
<i>Anadara diluvii</i>	(Lamarck, 1805)				
<i>Arca tetragona</i>	Poli, 1795				
<i>Glycymeris glycymeris</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Mytilus</i> sp.					
<i>Ostrea</i> sp.					
<i>Aequipecten</i> gr. <i>opercularis</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Similipecten similis</i>	(Laskey, 1811)				
<i>Anomia ephippium</i>	Linnaeus, 1758				
<i>Acanthocardia</i> gr. <i>echinata</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Parvicardium minimum</i>	(Philippi, 1836)				
<i>Papillicardium papillosum</i>	(Poli, 1791)				
<i>Abra prismatica</i>	(Montagu, 1808)				
<i>Circumphalus foliaceolamellosus</i>	(Dillwyn, 1817)				
<i>Dosinia lupinus</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Gouldia minima</i>	(Montagu, 1803)				
<i>Venus nux</i>	Gmelin, 1791				
<i>Timoclea ovata</i>	(Pennant, 1777)				
<i>Clausinella punctigera</i>	(Dautzenberg & H. Fischer, 1906)				
<i>Corbula gibba</i>	(Olivi, 1792)				
<i>Hiatella arctica</i>	(Linnaeus, 1767)				
<i>Moerella donacina</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Gastrana fragilis</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Atlantella pulchella</i>	(Lamarck, 1818)				
<i>Phaxas adriaticus</i>	(Coen, 1933)				
<i>Spisula subtruncata</i>	(da Costa, 1778)				
<i>Bittium deshayesi</i>	Cerulli-Irelli, 1912				
<i>Bittium reticulatum</i>	(da Costa, 1778)				
<i>Turritella tricarinata</i>	King, 1832				
<i>Calyptrea chinensis</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Cochlis depressofuniculata</i>	(Sacco, 1891)				
<i>Euspira</i> gr. <i>helicina</i>	(Brocchi, 1814)				
<i>Eulima glabra</i>	(da Costa, 1778)				
<i>Tritia semistriata</i>	(Strøm, 1768)				
<i>Nassarius serraticosta</i>	(Bronn, 1831)				
<i>Crassopleura sigmoidea</i>	(Bronn, 1831)				
<i>Megastomia conoidea</i>	(Brocchi, 1814)				
<i>Turbonilla lactea</i>	(Linnaeus, 1758)				
<i>Pyrgiscus rufus</i>	(Philippi, 1836)				
<i>Dentalium sexangulum</i>	(Gmelin, 1790)				
<i>Ditrupa arietina</i>	(O. F. Müller, 1776)				
<i>Balanus</i> spp.					
molto raro (0<N<11)	raro (10<N<21)	frequente (20<N<51)			
abbondante (50<N<101)	molto abbondante (N>100)				

Fig. 3 – Risultati delle analisi del contenuto macrobentonico.

Abbiamo analizzato la distribuzione dei segni all'interno dell'anatomia scheletrica generale dei cetacei suddividendola in cinque parti, facendo riferimento alla divisione utilizzata da Dominici *et al.* (2020): cranio, mandibola, arto, post-craniale assiale precaudale (PCAP, dalle vertebre cervicali a quelle lombari), coda (Fig. 2). Nel dataset, la presenza di segni o gruppi di segni di morso in una delle cinque parti è indicata con il valore minimo 1.

## Risultati

### *Ricostruzione paleoambientale*

I risultati riguardano esclusivamente tre livelli biocalstici. In affioramento così come nel residuo analizzato nei tre campioni, si osserva un'associazione macrobentonica caratterizzata da elevata diversità la quale è parzialmente dominata da sospensivori epifaunali e sessili (*Anomia ephippium*, *Spisula subtruncata*, *Timoclea ovata* e *Aequipecten opercularis*) e cirripedi. Abbiamo riconosciuto 45 taxa (*Acantocardia* gr. *echinata* include *A. echinata* e *A. spinosa*; *Aequipecten* gr. *opercularis* include *A. opercularis* e *A. scabrella*; *Euspira* spp. include *E. helicina*, *E. catena*, *E. pulchella* ed *E. macilenta*) (Fig. 3).

Molti dei taxa riconosciuti suggeriscono che in questi depositi scheletrici e detritico-grossolani si sviluppò un'associazione faunistica in condizioni di disturbo idrodinamico variabile in maniera analoga a quanto descritto da Cau *et al.* (2019; 2020). I depositi pelitico-sabbiosi interposti a quelli bioclastici, mostrano in affioramento popolamenti macrobentonici caratterizzati da una minore diversità biologica. In generale, i detritivori infaunali e semi-infaunali e gli alimentatori sospensivori (*Corbula gibba*, *Turritella tricarinata*, *Saccella communitata* e *Ditrupa arietina*) appaiono dominanti o rappresentano perlomeno una parte sostanziale della fauna. I nostri risultati ci suggeriscono che questi depositi registrino cambiamenti periodici delle dinamiche sedimentarie in ambienti di *offshore*, come descritto in Cau *et al.* (2019, 2020).

### ***Descrizione dei segni di morso***

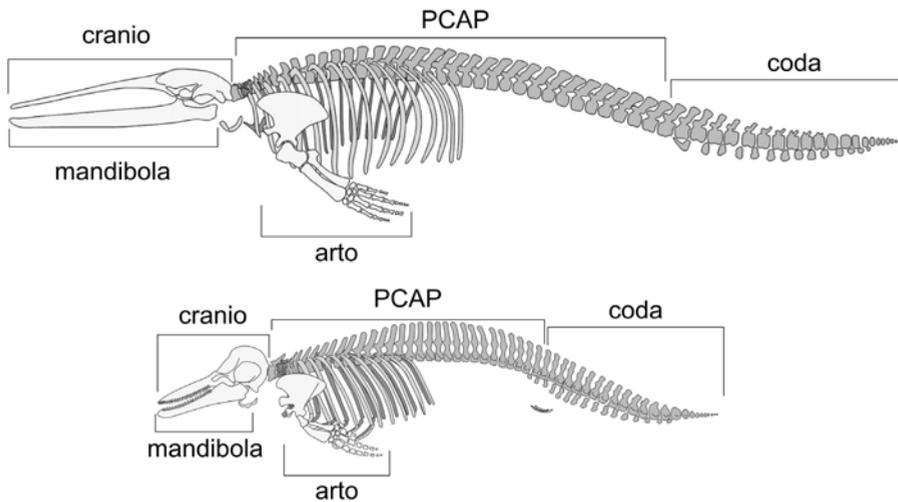
Sul frammento di costa VT0173 sono visibili segni particolari di varie forme e lunghezze (N= 10) (Fig. 4 A,B; Tab. 1). Nove di essi si trovano sulla parte anteriore e uno sulla superficie centrale interna della costa. Vengono elencati di seguito:

- Nella parte anteriore notiamo una superficie di trascinamento liscia (5 mm) perpendicolare all'osso di tipo CF5 (fig. 5A, a).
- Due incisioni dalla sezione a "V" di tipo CF1, di cui una molto lunga (15 mm), orientata verso l'alto, che penetra nell'osso (fig. 5A, b, c).
- Due tagli profondi dalla sezione a "V" di tipo CF1 segni con un'ampia superficie raschiante rivolta verso il basso (fig. 5A, d, g).
- Due piccoli tagli perpendicolari all'osso di tipo CF2 (Fig. 5A, e1-e2).
- Vicino al bordo posteriore è presente un segno di taglio di tipo CF4 con una superficie di trascinamento lunga 25 mm) che presenta evidenti scanalature parallele profonde (Fig. 6, f).
- Sul bordo posteriore è presente un segno di morso di tipo CF3 (5 mm) con scanalature parallele poco profonde (Fig. 6, h).
- Nella superficie interna della costola è presente un segno di taglio di tipo CF2 perpendicolarmente all'osso (Fig. 4, B).

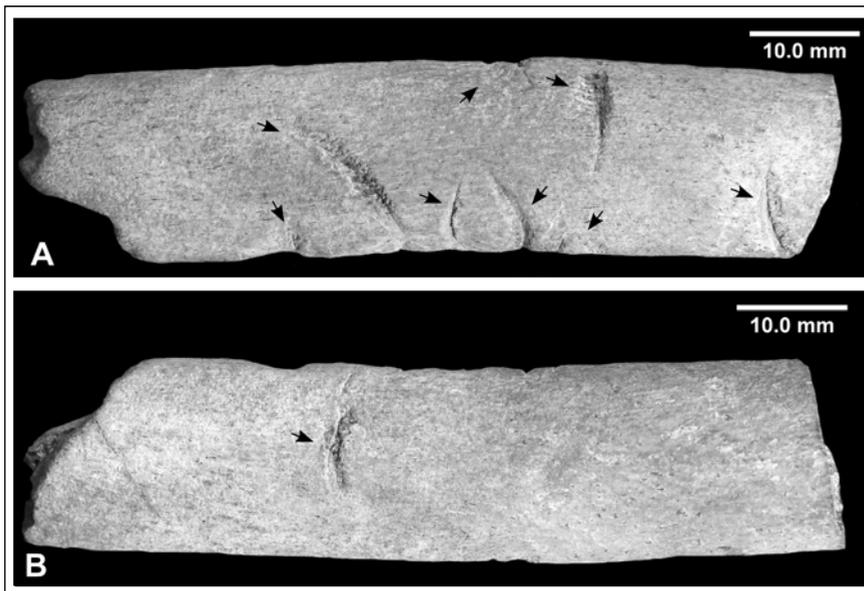
Le superfici di taglio di alcune tracce (in Fig. 5 b, c, d, e, g) apparentemente non hanno striature. Osservando l'osso è possibile vedere chiaramente che la superficie dei segni non è liscia ma presenta delle leggere scanalature. In cinque segni (in Fig. 5 b, c, e, g, h) i bordi sono irregolari e indicano il distacco di piccole schegge ossee causato dall'impatto del dente. I segni dalla sezione a forma di "v" sono molto profondi; essi sembrano raggruppati sulla superficie dell'osso e hanno un orientamento diverso. Questo potrebbe indicare l'azione simultanea dei denti dell'arcata superiore e inferiore durante il morso, seguito da un movimento laterale del capo.

### ***Record bibliografico e distribuzione anatomica dei bitemark***

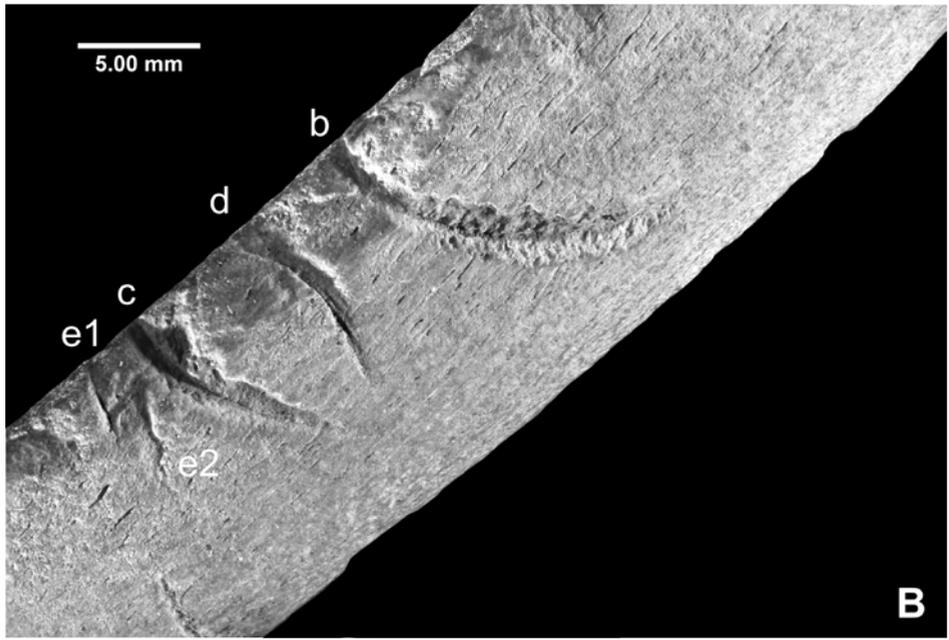
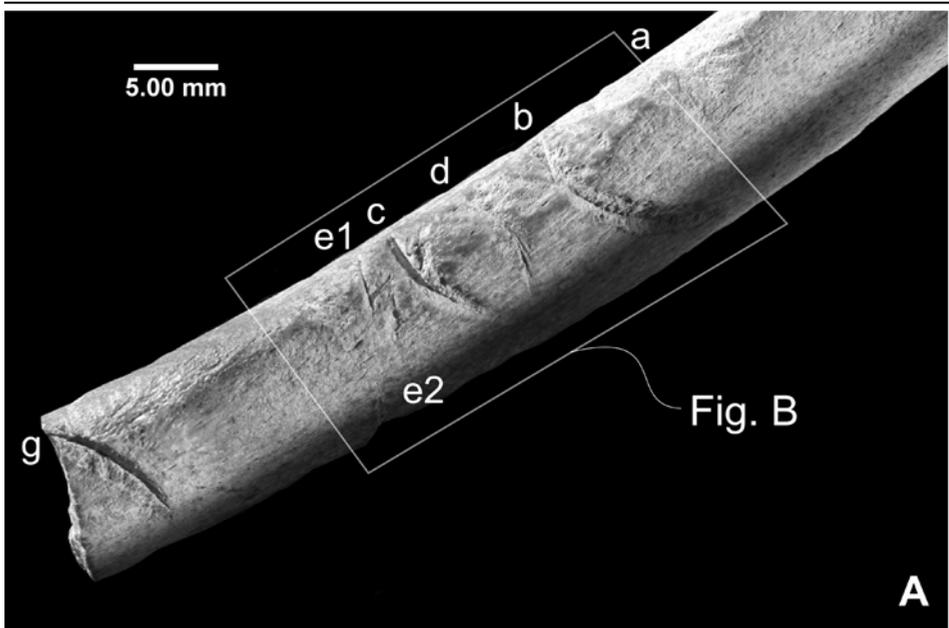
A livello globale sono nove i riferimenti bibliografici di interazione diretta o indiretta tra squali bianchi e cetacei. Riconosciamo tre macro aree di provenienza: Pacifico, Mediterraneo e Atlantico meridionale (regione del Capo) (Tab. 2; Fig. 7). I reperti (N= 20) sui quali sono stati trovati i



**Fig. 2** – Suddivisione anatomica utilizzata per analizzare la distribuzione dei *bite marks* di squalo bianco nell’anatomia generale dei cetacei. I disegni non sono in scala. Sopra, scheletro di *Balaenoptera* sp., in rappresentanza di un mysticeto; sotto, scheletro di *Tursiops truncatus*, come esempio anatomico di odontoceto. Modificato da Dominici *et al.* (2020).



**Fig. 4 AB** – Frammento osseo (VT0173) con i segni di morso di squalo indicati dalle frecce (Foto Girolamo Lo Russo, responsabile laboratorio di Paleoicnologia presso il Museo civico di Storia Naturale di Piacenza).



**Fig. 5 AB** – Dettaglio dei segni di morso. Si vedano i risultati per la descrizione e la Tab. 1 per le dimensioni (Foto Girolamo Lo Russo).

segni di predazione (N= 177) appartengono a gruppi tassonomici diversi e mostrano diversi gradi di completezza (Tab. 3). Si tratta principalmente di frammenti ossei (N= 186) da differenti parti dello scheletro, come i numerosi reperti provenienti dal Sud Africa, e solo in un caso abbiamo uno scheletro quasi completo (*Hemisyntrochelus cortesii*).

La distribuzione dei segni suddivisa nelle diverse parti anatomiche definite per questa analisi (Tab. 4, Fig. 8), mostra una presenza massiccia di *bite-mark* sul cranio (31,8%) e nello scheletro assiale post-craniale (22,7%). Una uguale percentuale di segni è stata osservata sulla mandibola (18,2%) e sull'arto (18,2%). La porzione caudale dello scheletro mostra la presenza più bassa (9,1%). Tuttavia, il 50% dei segni si distribuiscono sulle parti più anteriori del corpo (i.e. cranio + mandibola).

## Discussione

### *Il reperto VT0173*

I segni descritti sono interpretati come l'azione di un dente sulla superficie dell'osso causata dal morso di un predatore/*scavenger*. Nel caso delle ossa dei cetacei tali segni rappresentano una prova indiretta di interazione trofica con uno squalo. Sulla base di considerazioni morfologiche e dimensionali, le evidenti scanalature parallele presenti sul frammento studiato sono attribuibili all'azione dei denti seghettati di *Carcharodon carcharias*. Escludiamo che i segni siano attribuibili al genere *Cosmopolitodus*, in quanto l'azione del suo morso avrebbe ingenerato superfici di taglio lisce dovute ai denti provvisti di bordi funzionali non seghettati.

Sebbene il ritrovamento consista di un piccolo frammento di costa, esso conserva molti segni di morso. Ciò si osserva anche in altri cetacei fossili più completi in cui è possibile contare più di dieci segni su un singolo osso e in particolare sulle coste (Cigala-Fulgosi 1990; Bianucci *et al.*, 2010).

Come in altri fossili, i segni caratteristici del morso di squalo descrivono un'interazione trofica, cioè predazione o saprofagia. La presenza (i), la distribuzione (ii), la profondità (iii) e il tipo (iv) dei segni di morso, in particolare nelle parti scheletriche addominali-ventrali dei fossili di delfinidi di piccola-media taglia, suggeriscono una predazione attiva da parte degli squali, i cui rappresentanti attuali solitamente attaccano queste prede dal

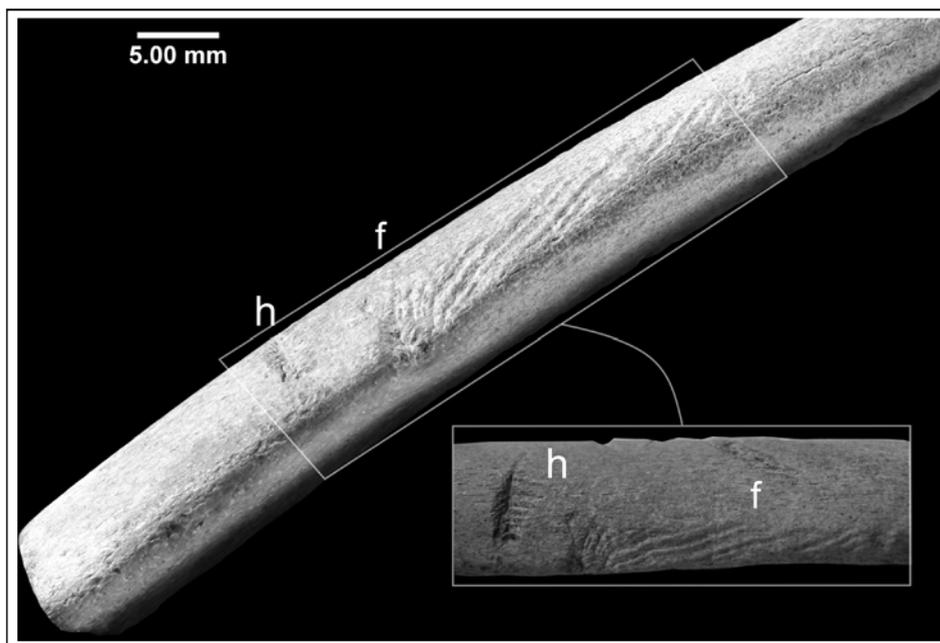
basso verso l'alto (Cigala-Fulgosi 1990; Bianucci *et al.* 2010; Collareta *et al.* 2017). Questa interpretazione può essere applicata solo a fossili eccezionali e ben completi. Nel caso di ossa molto frammentate o isolate, gli stessi morsi potrebbero essere dovuti anche allo *scavenging*, un comportamento molto comune negli squali bianchi attuali (Long & Jones 1996; Fallows *et al.*, 2013). La descrizione paleoambientale del sito della “Buca della Balena” suggerisce condizioni di *offshore* e che il frammento si sia depositato nella piattaforma interna, i classici ambienti marini frequentati dagli squali bianchi (Chapple *et al.*, 2011; Jorgensen *et al.* 2012) e da un gran numero di specie di odontoceti e misticeti oltre che tipico ambiente di trasporto e/o deposizione delle carcasse di cetacei (Dominici *et al.*, 2020). Pertanto, è impossibile discriminare tra le due ipotesi considerando la natura estremamente frammentaria del nostro ritrovamento.

## **I segni di morso di *Carcharodon carcharias* nel Pliocene**

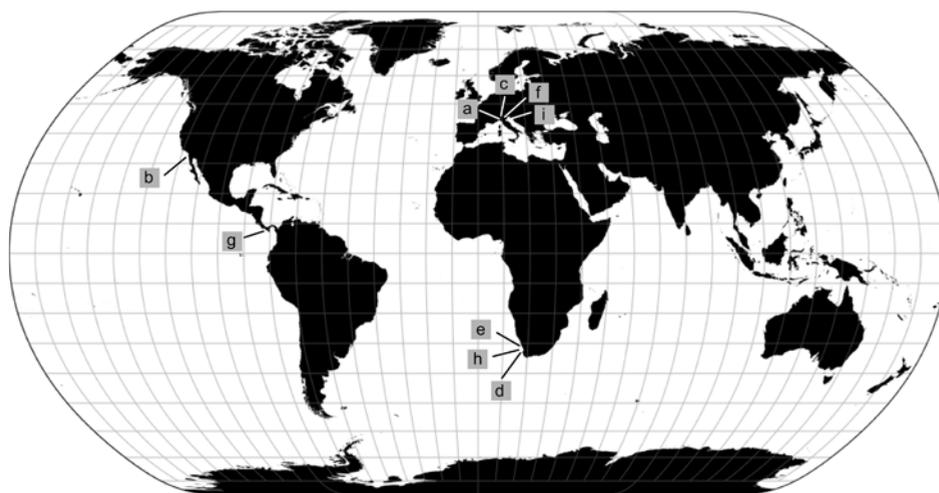
### ***Mediterraneo***

Il primo a descrivere sulle ossa dei cetacei i particolari segni di interazione trofica fu Capellini (1876). In un suo lavoro segnalò la presenza di strane incisioni su frammenti ossei di un *Balaenotus* proveniente da sedimenti pliocenici toscani. Tuttavia la sua interpretazione non prendeva in causa gli squali ma bensì l'uomo: come indica bene il titolo della sua pubblicazione, *L'uomo pliocenico in Toscana*, Capellini ipotizzava che i segni fossero di natura antropica e incisi con strumenti litici.

In seguito a questa interpretazione anche Portis (1883) spiegò la natura antropica di molti icnofossili che descrisse in *Nuovi studi sulle tracce attribuite all'uomo pliocenico*, osservati da lui su alcuni reperti piemontesi. Nel testo, però, si fa spesso cenno alla possibilità remota che in verità quei segni siano dovuti al morso degli squali. Nella pubblicazione troviamo la prima descrizione dei segni tipici impressi dal dente di *Carcharodon carcharias*, osservati su una serie di 15 vertebre che Portis classifica come appartenenti ad un odontoceto affine al genere attuale *Berardius*. Portis scrive così del reperto proveniente dalle tipiche Sabbie Gialle Astigiane: “Mentre io spogliavo tutte queste ossa dalla roccia circostante, osservai che sopra due di esse comparivano dei magnifici intagli. Una specialmente (la pe-



**Fig. 6** – Striature di tipo CF4 sul bordo posteriore del frammento (Foto Girolamo Lo Russo).



**Fig. 7** – Distribuzione geografica dei fossili di cetacei (quadrati) con presenza di segni di morso di squalo bianco. Si rimanda alla discussione per i dettagli e alla Tab. 2.

<b>n</b>	<b>Bite mark</b>	<b>CF1</b>	<b>CF2</b>	<b>CF3</b>	<b>CF4</b>	<b>CF5</b>
<b>1</b>	a					5 mm
<b>2</b>	b	25 mm				
<b>3</b>	c	5 mm				
<b>4</b>	d	5 mm				
<b>5</b>	e1		3 mm			
<b>6</b>	e2		3 mm			
<b>7</b>	f				10 mm	
<b>8</b>	g	10 mm				
<b>9</b>	h			5 mm		
<b>10</b>	i		5 mm			

**Tabella 1** - Dimensioni, elenco e classificazione dei segni di morso presenti sul VT0173. Per i riferimenti delle lettere si rimanda alle figure 5 e 6. Per le tipologie di morso (CFn) e la loro descrizione si fa riferimento ai materiali e metodi e alla descrizione del presente studio.

	<b>Reference</b>	<b>Taxon</b>	<b>Area geografica</b>	<b>Località</b>	<b>Formazione/Unità geologica</b>
<b>a</b>	Portis, 1883	Ziphiidae?	Mediterraneo	Italia, Piemonte	Sabbie Gialle Astigiane
<b>b</b>	Demere & Cerutti, 1982	<i>Herpetocetus</i> spp.	Pacifico	California, San Diego	San Diego Formation
<b>c</b>	Cigala - Fulgosi, 1990	<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>	Mediterraneo	Italia, Emilia-Romagna	Unità di Monte Giogo
<b>d</b>	Govender & Chinsamy, 2013	Cetacea indet.	Atlantico	Sud Africa, Langebaanweg	Varswater Formation
<b>e</b>	Govender, 2015	Cetacea indet.	Atlantico	Sud Africa, Koeberg	Varswater Formation
<b>f</b>	Freschi, 2017	" <i>Cetotherium capellinii</i> "	Mediterraneo	Italia, Emilia-Romagna	Unità di Monte Falcone
<b>g</b>	Cortes et al, 2019	Balaenopteridae indet.	Pacifico	Panama, Limones	Burica Formation
<b>h</b>	Govender, 2019	Cetacea indet.	Atlantico	Sud Africa, Namaqualand	Alexander Bay Formation
<b>i</b>	<b>Questo studio</b>	Delphinidae?	Mediterraneo	Italia, Emilia-Romagna	Unità Montezago superiore

**Tabella 2** - Record pliocenico dei morsi di squalo nel mondo. Le lettere nella prima colonna fanno riferimento alla figura 7.

Taxon	Posizione anatomica	N. reperti ossei	Numero segni	Reference
Ziphiidae?	vertebre caudali	15	4	Portis, 1883
<b><i>Herpetocetus</i> spp.</b>	frammento di mandibola	1	3	Demere & Cerutti, 1982
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>	costole, vertebre lombari	76	80	Cigala - Fulgosi, 1990
Cetacea indet.	frammenti: cranio, mandibola costola	3	13	Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.	vertebre	7	7	Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.	ulna	1	1	Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.	radio	1	4	Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	2	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	1	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	5	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	1	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento di mandibola	1	2	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	2	Govender, 2015
Cetacea indet.	vertebra caudale	1	1	Govender, 2015
Cetacea indet.	frammento di costola	1	2	Govender, 2015
<i>“Cetotherium capellinii”</i>	ulna, radio, carpali, metacarpi, falangi, vertebre, costole	58	1	Freschi, 2017
Balaenopteridae indet.	ulna, radio, carpali metacarpi, falangi, frammento osseo indeterminato	13	30	Cortes et al, 2019
Cetacea indet.	frammento del cranio	1	5	Govender, 2019
Cetacea indet.	frammento di mandibola	1	3	Govender, 2019
<b>Delphinidae?</b>	<b>frammento di costola</b>	<b>1</b>	<b>10</b>	<b>Questo studio</b>
Totale		186	177	

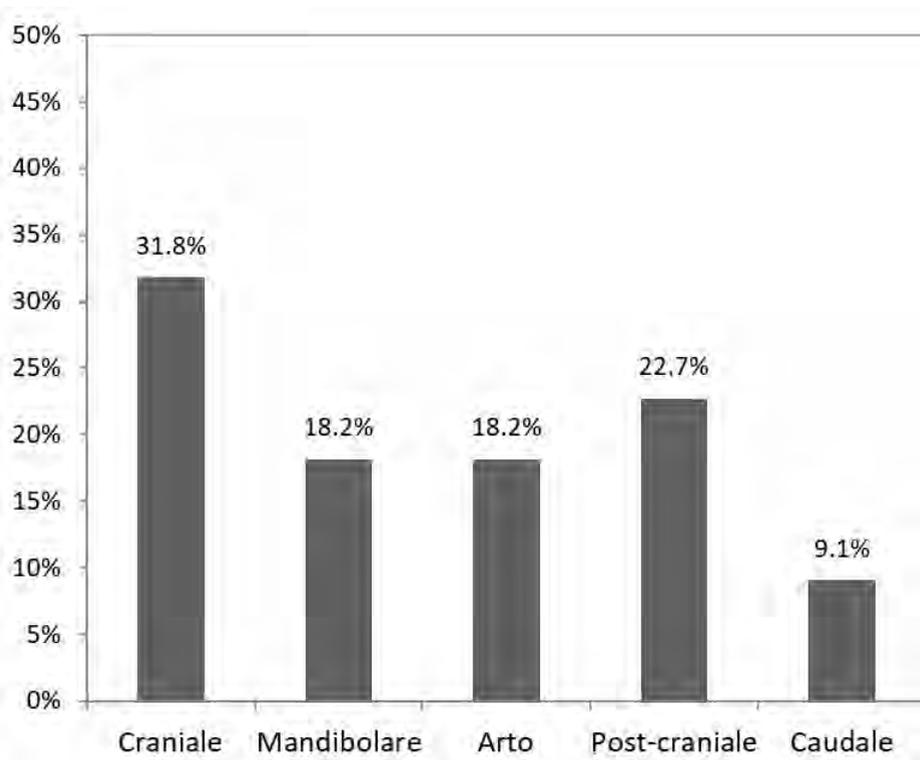
**Tabella 3** - Descrizione e posizione anatomica dei segni di morso di squalo in cetacei pliocenici del record globale. Indichiamo per ogni reperto il numero di ossa conservate e il numero di segni presenti su queste.

nultima) presenta a sinistra una ferita lunga quasi 5 centimetri che [...] si presenta con un’alternanza di maggiori profondità e di piccoli rilievi, come se il taglio fosse stato prodotto, anziché dal filo di un coltello, da una lama a sega che fosse entrata a forza nell’osso contro cui era usata. Ammettendo che un *Carcharodon* abbia stretto fra le sue mascelle la coda di questo Cetaceo, noi veniamo a spiegarci in modo molto naturale la posizione, forma e natura di questo intaglio che non potrebbe essere spiegato altrimenti che

Taxon	Craniale	Mandibolare	Arto	Post-craniale	Caudale	Reference
Ziphiidae?					1	Portis, 1883
<i>Herpetocetus</i> spp.		1				Demere & Cerutti, 1982
<i>Hemisyntrachelus cortesii</i>				1		Cigala - Fulgosi, 1990
Cetacea indet.	1	1		1		Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.				1		Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.			1			Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.			1			Govender & Chinsamy, 2013
Cetacea indet.	1					Govender, 2015
Cetacea indet.	1					Govender, 2015
Cetacea indet.	1					Govender, 2015
Cetacea indet.	1					Govender, 2015
Cetacea indet.		1				Govender, 2015
Cetacea indet.	1					Govender, 2015
Cetacea indet.				1	1	Govender, 2015
Cetacea indet.				1		Govender, 2015
" <i>Cetotherium capellini</i> "			1			Freschi, 2017
Balaenopteridae indet.			1			Cortes et al, 2019
Cetacea indet.	1					Govender, 2019
Cetacea indet.		1				Govender, 2019
Delphinidae?				1		Questo studio
Totale	7	4	4	5	2	22
Totale %	31,8%	18,2%	18,2%	22,7%	9,1%	

**Tabella 4** - Distribuzione dei segni di morso all'interno della anatomia scheletrica generale dei cetacei suddivisa in cinque parti. Nel dataset, la presenza di segni o gruppi di segni di morso in una delle cinque parti è indicata con il valore minimo 1.

coll'uso di una buona sega metallica usata a colpo contro l'osso fresco. Sulla stessa vertebra osservai pure altro intaglio più in basso e lungo un paio di centimetri, il quale fu evidentemente fatto con strumento della medesima natura, e che esige per conseguenza la stessa spiegazione.” Cigala-Fulgosi (1990) ha descritto in modo molto dettagliato uno scheletro quasi completo appartenente a un delfinide, in cui ha osservato diversi segni di alimentazione da parte di uno squalo bianco. Questo reperto rappresenta il più dettagliato esempio di interazione trofica per completezza del cetaceo (parti ossee N= 76) e numero di segni (N= 80). L'esemplare proviene da Rio Stramonte, presso Lugagnano (Del Prato, 1889), ed è stato riferito a



**Fig. 8** – Distribuzione percentuale dei segni di morso di squalo bianco. Per le categorie indicate si rimanda al testo.

*Hemisyntachelus cortesii* (Bianucci, 1996). Sono presenti evidenti segni seghettati di morso sulle ossa di questo esemplare. Analizzando i segni e la loro distribuzione sullo scheletro, Cigala-Fulgosi ha ipotizzato che lo squalo dovesse aver afferrato tra le sue fauci la porzione ventrale del torso del delfinide. La recente segnalazione di Freschi (2017) descrive un segno di morso di tipo CF5 su una falange appartenente a “*Cetotherium capellini*”. Insieme ai resti di questo cetaceo è stato rinvenuto, in prossimità delle vertebre, un grosso dente di squalo bianco (Freschi, 2017).

### ***Atlantico***

Durante l’ultima decade, sono emersi molti frammenti ossei di cetacei (N= 14) provenienti da località del Sud Africa occidentale, in corrispondenza del Bacino del Capo, nei quali si possono osservare numerosi segni di pre-

dazione (N= 49) di squalo bianco. Questi sono stati studiati principalmente da Govender e Chinsamy (2013) e Govender (2015, 2019). Data la natura particolarmente frammentaria dei resti, è difficile determinarne le affinità sistematiche e capire le modalità di alimentazione da parte dello squalo. Anche in questo caso sono stati i tipi di segni che hanno permesso di discriminare l'autore del morso. Tuttavia, la grande concentrazione di reperti in quella parte di costa dell'Atlantico meridionale suggerisce che le popolazioni dello squalo bianco del Bacino del Capo erano molto abbondanti e dedite alla predazione dei mammiferi marini già durante il Pliocene. In questa area si osserva una sovrapposizione tra i bacini di caccia di *C. carcharias* e quelli di un altro grande predatore del Pliocene, *Cosmopolitodus hastalis*. Molti reperti, infatti, presentano segni differenti da quelli attribuiti allo squalo bianco ma compatibili con i denti non seghettati di *C. hastalis*.

### ***Pacifico***

Due reperti provengono dai bacini del Pacifico nordorientale e centro-orientale. Deméré e Cerutti (1982) descrivono un segno di morso di squalo bianco su una porzione posteriore di ramo mandibolare di un esemplare di *Herpetocetus*, un piccolo mysticete (~ 5 m) del Pliocene, rinvenuto nella San Diego Formation (California). La pubblicazione è corredata da un'immagine in cui i due studiosi hanno riprodotto sperimentalmente l'azione del bordo seghettato su un substrato deformabile, utilizzando un dente di *Carcharodon* strisciato su della paraffina, dimostrando l'origine animale, e non umana come pensavano i paleontologi dell'Ottocento, dei segni di morso. Questo è il primo studio in epoca contemporanea sull'argomento ad essere stato pubblicato dopo le opere di Capellini (1876) e Portis (1883). Cortés *et al.* (2019) forniscono la descrizione dei resti di un balenotteride fossile da Panama. Il record è costituito dai resti appendicolari di un mysticete assegnato alla famiglia Balaenopteridae. Questi resti sono stati trovati nei sedimenti della Formazione Burica. Secondo Cortés *et al.* (2019), i due diversi tipi di segni di morsi di squalo, seghettati e profondi, trovati sul radio e sulle falangi del mysticete, suggeriscono che lo *scavenging* sia avvenuto da parte di almeno due individui di squalo bianco. Oltre ai segni, in prossimità dello scheletro, è stato recuperato un dente di squalo bianco (Cortés *et al.*, 2019)

### ***Distribuzione anatomica dei segni di predazione di *Carcharodon* nei cetacei pliocenici***

Abbiamo analizzato la distribuzione anatomica dei segni di morso di squalo bianco segnalati in letteratura, aggiungendo anche il piccolo frammento costale VT0173 descritto in questo lavoro.

Se consideriamo l'anatomia generale dei cetacei, i nostri dati indicano che nel 52,2% dei casi i segni si trovano sulle parti anteriori del corpo, cioè cranio (31,8%) e mandibola (18,2%), e per il 22,7% nella parte post-craniale assile (comprende coste e vertebre toraciche, addominali e lombari). A prima vista questa evidenza potrebbe risultare inusuale ma una grande presenza di segni di morso di squalo nelle parti anteriori di fossili di cetacei è stata osservata anche da Govender & Chinsamy (2013).

Le modalità con cui gli squali possono lasciare impresso il segno di morso sulle parti scheletriche, come abbiamo visto, sono due: attraverso la predazione diretta ed attraverso la saprofagia su carcasse galleggianti.

Nella prima modalità lo squalo bianco, durante un atto predatorio, sferra uno o più colpi mortali alla preda. La predazione diretta da parte di squalo bianco è più comune nei confronti dei piccoli odontoceti (< 5 m), nel caso di neonati di mysticeti oltre che varie specie di pinnipedi (Long & Jones, 1996). Solitamente lo squalo bianco attacca le prede dal basso verso l'alto con uno o più morsi alla parte addominale-ventrale (Martin *et al.*, 2005).

I segni nella parte toracica sono più comuni nei fossili dei piccoli cetacei come i delfinidi (Cigala-Fulgosi, 1990) e in questa casistica, oltre a *scaevenging*, potrebbero testimoniare predazione diretta. Nel caso dei mysticeti, gli attacchi diretti a individui di grandi dimensioni sono molto rari. Dines e Gennari (2020) hanno fornito la prima testimonianza diretta di squali bianchi che attaccano e uccidono una megattera viva (*Megaptera novaeangliae*) di 7 m di lunghezza. Nel caso delle specie plioceniche, non è del tutto escluso che gli squali bianchi potessero essere in grado di attaccare le specie di mysticeti di piccole dimensioni (< 8 m), molto più diffusi di ora. La seconda modalità rappresenta un comportamento alimentare molto comune negli squali bianchi che spesso si nutrono di questa importante fonte di cibo a basso costo ma ad alto valore energetico (Curtis *et al.*, 2006; Tucker *et al.*, 2019). La possibilità per gli squali di poter mangiare le carcasse dei cetacei dipende dal tempo di permanenza di queste sulla superficie del mare. Sappiamo che più passa il tempo e più queste carcasse sono soggette

principalmente a tre fenomeni tafonomici (Schäfer, 1972; Dominici *et al.*, 2019; Moore *et al.*, 2020): (i) lo smembramento durante il galleggiamento, in cui abbiamo la perdita iniziale delle parti appendicolari, la successiva disarticolazione e la precipitazione al fondo, in maniera consecutiva, di tutto il resto del corpo; (ii) l'affondamento dell'intera carcassa nelle profondità marine, dove una complessa comunità bentonica distrugge l'intera carcassa, comprese le parti scheletriche; (iii) lo spiaggiamento, caso in cui la carcassa viene completamente smembrata dal moto ondoso.

Le parti appendicolari vengono quindi mangiate prima di essere perse dalla carcassa, quindi prima che sopraggiunga una disarticolazione parziale e successivamente l'affondamento delle varie parti del corpo. Una certa percentuale di attività di alimentazione sulle parti anteriori è nota per le carcasse mangiate da squalo bianco. Queste sono parti genericamente dure, ma alcuni autori hanno osservato che le parti muscolari della gola e la lingua sono il bersaglio dell'attività di alimentazione (Schäfer, 1972; Dicken, 2008). Nella parte addominale e ventrale, i morsi sono invece diretti alla grande massa grassa della preda e sono molto comuni (Tucker *et al.*, 2019). In questo modo, le parti ossee di questa zona potrebbero essere meno soggette, nei cetacei di grandi dimensioni, ad essere incise dai denti durante il morso. In alcuni casi è stato osservato anche una preferenza degli squali per gli arti e per la coda (Fallows *et al.*, 2013). Supponiamo che queste osservazioni attualistiche su casi attuali di *scavenging* possano spiegare in parte i risultati riportati nel nostro studio.

## **Ringraziamento**

Si ringrazia Alberto Collareta (Università di Pisa) per la revisione del testo e le utili osservazioni che hanno migliorato la qualità della pubblicazione. Un ringraziamento a Carlo Francou (Museo Geologico "G. Cortesi") per aver permesso lo studio del reperto e la pubblicazione del presente lavoro. Si ringrazia Girolamo Lo Russo, responsabile laboratorio di Paleoicnologia presso il Museo civico di Storia Naturale di Piacenza, per le ottime foto.

## **Bibliografia**

Aguilera O. A., García L., & Cozzuol M. A., 2008 - Giant-toothed white

- sharks and cetacean trophic interaction from the Pliocene Caribbean Paraganá Formation. *Paläontologische Zeitschrift*, 82(2): 204-208.
- Bianucci G., Bisconti M., Landini W., Storai T., Zuffa M., Giuliani S., & Mojetta, A., 2000 - Trophic interaction between white shark, *Carcharodon carcharias*, and cetaceans: a comparison between Pliocene and recent data from central Mediterranean Sea. In: 4th Europ. Elasm. Assoc. Meeting, Livorno, Italy: 33-48.
- Bianucci G., Sorce B., Storai T. & Landini W., 2010 - Killing in the Pliocene: Shark attack on a dolphin from Italy. *Palaeontology*, 53(2): 457-470.
- Capellini G., 1876 - L'uomo pliocenico in Toscana. Accademia Nazionale dei Lincei, Tipi del Salviucci, Roma: 17 pp.
- Cau S., Laini A., Monegatti P., Roveri M., Scarponi D. & Taviani M., 2019 - Palaeoecological anatomy of shallow-water Plio-Pleistocene biocalcarenites (northern Apennines, Italy). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 514, 838-851.
- Cau S., Roveri M. & Taviani M., 2020 - Palaeobiology of Pliocene-Pleistocene shallow-water biocalcarenites (Northern Apennines, Italy) and their relationship with coeval sapropels. *Bollettino della Società Paleontologica Italiana*, 59(1), 26.
- Chapple T. K., Jorgensen S. J., Anderson S. D., Kanive P. E., Klimley A. P., Botsford L. W. & Block B. A., 2011- A first estimate of white shark, *Carcharodon carcharias*, abundance off Central California. *Biology Letters*, 7(4), 581-583.
- Cicimurri D. J. & Knight J. L., 2009 - Two shark-bitten whale skeletons from coastal plain deposits of South Carolina. *Southeastern Naturalist*, 8(1): 71-82.
- Cigala-Fulgosi F., 1990 - Predation (or possible scavenging) by a great white shark on an extinct species of bottlenose dolphin in the Italian Pliocene. *Tertiary Research*, 12(1): 17-36.
- Collareta A., Lambert O., Landini W., Di Celma C., Malinverno E., Varas-Malca R., Urbina M. & Bianucci G., 2017 - Did the giant extinct shark *Carcharocles megalodon* target small prey? Bite marks on marine mammal remains from the late Miocene of Peru. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 469: 84-91.
- Cortés D., De Gracia C., Carrillo-Briceño J. D., Aguirre-Fernández G., Jaramillo C., Benites-Palomino A. & Atencio-Araúz J. E., 2019 - Shark-

cetacean trophic interactions during the late Pliocene in the Central Eastern Pacific (Panama). *Palaeontologia Electronica*, 22(2), 1-13.

Curtis T. H., Kelly J. T., Menard K. L., Laroche R. K., Jones R. E. & Klimley A. P., 2006 - Observations on the behavior of white sharks scavenging from a whale carcass at Point Reyes, California. *California Fish and Game*, 92(3), 113.

Danise S. & Dominici S., 2014 - A record of fossil shallow-water whale falls from Italy. *Lethaia*, 47(2), 229-243.

Demere T. A., & Cerutti R. A., 1982 - A Pliocene shark attack on a cethotheriid whale. *Journal of Paleontology*, 1480-1482.

Dicken M. L., 2008 - First observations of young of the year and juvenile great white sharks (*Carcharodon carcharias*) scavenging from a whale carcass. *Marine and Freshwater Research*, 59(7), 596-602.

Dines S. & Gennari E., 2020 - First observations of white sharks (*Carcharodon carcharias*) attacking a live humpback whale (*Megaptera novaeangliae*). *Marine and Freshwater Research*, 71(9), 1205-1210.

Dominici S., Danise S., Cau S. & Freschi A., 2020 - The awkward record of fossil whales. *Earth-Science Reviews*, 103057.

Ehret D. J., MacFadden B. J., & Salas-Gismondi R., 2009 - Caught in the act: trophic interactions between a 4-million-year-old white shark (*Carcharodon*) and mysticete whale from Peru. *Palaios*, 24(5), 329-333.

Freschi A., 2017 - New *Carcharodon* scavenging evidence on Pliocene whale bones remains from Northern Apennines. *Quaderni del Museo Civico di Storia Naturale di Ferrara*, 5, 33-36.

Freschi A., Cau S., Monegatti P. & Roveri M., 2019 - Chronostratigraphic distribution of cetaceans in the Pliocene of Northern Apennines (Italy): palaeoecological implications. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 526, 13-27.

Govender R., 2015 - Shark-Cetacean trophic interaction, Duinefontein, Koeberg (5 Ma), South Africa. *South African Journal of Science*, 111(11-12), 1-7.

Govender R., 2019 - Early Pliocene fossil cetaceans from Hondeklip Bay, Namaqualand, South Africa. *Historical Biology*, 1-20.

Govender R., & Chinsamy A., 2013 - Early Pliocene (5 Ma) shark–cetacean trophic interaction from Langebaanweg, western coast of South Africa. *Palaios*, 28(5), 270-277

- Jacobsen A. R., & Bromley R. G., 2009 - New ichnotaxa based on tooth impressions on dinosaur and whale bones. *Geological Quarterly*, 53(4), 373-382.
- Jorgensen S. J., Arnoldi N. S., Estess E. E., Chapple T. K., Rückert M., Anderson S. D., Block, B. A., 2012 - Eating or meeting? Cluster analysis reveals intricacies of white shark (*Carcharodon carcharias*) migration and offshore behavior. *PloS one*, 7(10), e47819.
- Long D. J., Jones R. E., 1996 - White shark predation and scavenging on cetaceans in the eastern North Pacific Ocean. Great white sharks: the biology of *Carcharodon carcharias*, 293-307.
- Martin R. A., Hammerschlag N., Collier R. S. & Fallows C., 2005 - Predatory behaviour of white sharks (*Carcharodon carcharias*) at Seal Island, South Africa. *JMBA-Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85(5), 1121-1136.
- Monegatti P., Canali G., Bertoldi R., & Albianelli A., 2001 - The classical Late Piacenzian Monte Falcone–Rio Crevallese section (Northern Italy): palynological evidence and biomagnetostratigraphic constraints for climatic cyclicity and local mollusc extinctions. *Geobios*, 35, 219-227.
- Moore M. J., Mitchell G. H., Rowles T. K., & Early G., 2020 - Dead Cetacean? Beach, Bloat, Float, Sink. *Frontiers in Marine Science*, 7, 333.
- Pirrone C. A., Buatois L. A. & Bromley R. G., 2014 - Ichnotaxobases for bioerosion trace fossils in bones. *Journal of Paleontology*, 88(1), 195-203.
- Portis A., 1883 - Nuovi studi sulle tracce attribuite all'uomo Pliocenico. *Memorie Regia Accademia delle Scienze di Torino*, 35: 3-27.
- Roveri, M. & Taviani M., 2003 - Calcareenite and sapropel deposition in the Mediterranean Pliocene: shallow-and deep-water record of astronomically driven climatic events. *Terra Nova*, 15(4), 279-286.
- Schäfer W., 1972 - Ecology and Palaeoecology of Marine Environments. Ed. University of Chicago Press, Chicago, 568 pp.
- Takakuwa Y., 2014 - A dense occurrence of teeth of fossil “mako” shark (*Isurus* *hastalis*: Chondrichthyes, Lamniformes), associated with a baenopterid-whale skeleton of the Late Miocene Pisco Formation, Peru, South America. *Bull. Gunma Mus. Nat. Hist*, 18, 77-86.
- Tucker J. P., Vercoe B., Santos I. R., Dujmovic M., Butcher P. A., 2019 - Whale carcass scavenging by sharks. *Global Ecology and Conservation*, 19, e00655.

## **STORIA E FILOSOFIA DELLA SCIENZA**



## I CETACEI FOSSILI DELL'EMILIA-ROMAGNA SCOPERTE DAL SEICENTO AD OGGI

Romano Guerra, Laura Guerra  
(Bologna)

### Premessa

A Bologna, capoluogo dell'Emilia-Romagna e posta al centro della regione, proprio in centro città, troneggia un possente Nettuno (Fig. 1) che appoggia un piede su un delfino. Ai suoi piedi quattro putti tengono altrettanti delfini che spruzzano acqua: il tutto è circondato da quattro nereidi che ugualmente spruzzano acqua dai loro seni. Nulla di più significativo per affermare che i cetacei dominano e proteggono questa regione. Un tempo ai giardini Margherita sempre di Bologna, c'era, penosamente recluso in una gabbia il leone Reno simbolo della città, ma mentre la bestia feroce se ne andò seguendo le leggi della natura, il Gigante, come lo chiamano i bolognesi, e i suoi "cetacei" continuano a dominare sul contesto della città e della regione dal 1566 tutti ammirati da cittadini e turisti.

Ora andando oltre i tempi storici e inabissandoci in quell'immenso spazio temporale che è il passato della Terra, osservando i terreni che compongono la parte montana che corre quasi parallelamente alla via Emilia ci si rende conto che questo lembo di terra non fu mai così. Le escursioni del mare e i movimenti altalenanti delle terre hanno sempre determinato una geografia che nei milioni d'anni si è sempre modificata con la lentezza a cui è abituata la natura. Per noi soliti a valutare spazi e tempi in termini di secoli, tutto ha l'apparenza della immobilità, ma quando i secoli diventano *saecula seculorum*, tutto cambia. Qualcuno in passato se ne accorse, ma i più erano convinti che da quando la mano di Dio aveva plasmato questo mondo, ben poco era cambiato.

Una percezione di queste variazioni ce l'ha data e ce la dà la geologia con cui l'uomo è riuscito a dare un valore temporale abbastanza attendibile, ma anche la paleontologia che traccia i cambiamenti che gli esseri viventi hanno subito, ci conferma che in questo meraviglioso pianeta, parte infini-

tesimale di questo grandioso universo nulla è immobile. Ancor oggi certe scoperte sono talmente incredibili da portarci a riflessioni di tale ampiezza che raramente riusciamo a comprenderne la verità.

Parlare appunto di cetacei in una regione occupata per metà da una fertile pianura e dall'altra metà ricca di terreni molto diversi sembra un enorme controsenso: non è così! La presenza di cetacei, dai veloci delfini alle gigantesche balene è una visione che non deve sbalordire nessuno. Ogni tanto, quando qualche balena, che per le sue dimensioni faceva gran rumore, finiva su qualche spiaggia, era una notizia che faceva il giro del paese. Così accadeva anche nei paesi rivieraschi della nostra regione o di quelle contigue quando qualcuno di questi giganti del mare finiva su qualche nostra spiaggia adriatica. Solo allora l'uomo focalizza la dimensione di questi enormi mammiferi che vivono negli oceani e raramente si inoltrano per lo stretto passaggio di Gibilterra (Fig. 2) nelle acque del Mediterraneo e dei suoi "fratelli minori". Nei secoli passati le cronache ricordano pesche e spiaggiamenti di "pesci giganteschi" che fornivano alle popolazioni rivierasche carne, grasso ed altri prodotti commestibili e atti a costruire qualche utensile. L'uomo, invero, fu per milioni d'anni cacciatore e raccoglitore, ma anche pescatore. Quest'ultima attività fu quasi sempre obliata perché nei giacimenti paleontologiche i resti dei pesci non resistono al tempo, mentre i molti resti ossei di quadrupedi non si disperdono nel terreno. I sistemi di pesca della preistoria sono poco conosciuti, ma si può ben pensare che l'uomo usasse le mani per prendere direttamente il pesce nelle basse acque mentre questo per nascondersi si rifugiava nel fango o fra i sassi. L'autore stesso, in giovane età, vide un'operazione del genere negli ancora puliti fiumi appenninici effettuato dall'amico Lodovico Greggio "che ci sapeva fare". Questo sistema nel Bolognese era chiamato "pesca a manazza" e i risultati erano quanto mai proficui. I primi uomini che dalle aree dell'Africa in cui si erano evoluti giunsero al mare si nutrirono anche di pesci dei quali era senz'altro molto più ricco di oggi, ma si accorsero che esistevano "pesci" con caratteristiche molto diverse alcuni dei quali di dimensioni tali da potersi considerare piccole isole natanti che, come ancor oggi accade, a volte spiaggiavano e davano cibo per lungo tempo vista la mole dell'animale.

Riteniamo che anche nel bacino del mar Adriatico nel tempo sempre variabile per livello e geografia secondo le complicatissime alterazioni della



Fig. 1. Fontana del Nettuno di Bologna con delfini e nereidi. (Collezione R. Guerra, Bologna).



Fig. 2. Delfini allo stretto di Gibilterra. 1896. (Collezione R. Guerra, Bologna).

superficie terrestre che è soggetta a tante sollecitazioni, siano state innumerevoli le visitazioni, la permanenza e la morte di tanti cetacei a partire dai conosciutissimi delfini per arrivare alle immani balene che sempre stupirono chi ebbe il caso di vederle. Ce ne danno conferma le numerose cronache che riportano la presenza di grandi cetacei come alcuni loro resti, ancora esposti in chiese ed edifici pubblici a memorizzare la presenza di giganti o di animali mostruosamente grandi.

## **I cetacei attuali**

Molti di quelli che secoli fa erano mostri o draghi sono oggi quegli straordinari animali che tutti conosciamo come cetacei che sono anche lontani nostri parenti. I cetacei sono un ordine di mammiferi perfettamente adattati all'ambiente acquatico quasi tutti marini, alcuni d'acqua dolce: essi quindi respirano con polmoni, partoriscono ed allattano i cuccioli. Hanno l'aspetto pisciforme e il corpo idrodinamico, con capo grosso privo di collo, tronco affusolato terminante in una pinna caudale orizzontale, spesso provvisti anche di una pinna dorsale. Hanno la pelle liscia e lucida, pressoché priva di peli, occhi piccoli situati lateralmente, narici aperte dorsalmente sul capo, con cavità nasali che funzionano da sfiatatoio, e padiglioni uditivi assenti. Gli arti anteriori sono trasformati in pinne, mentre quelli posteriori mancano, essendo presenti solo residui rudimentali delle ossa del bacino e, nelle balene, anche del femore, all'interno del corpo. Le ossa del muso sono allungate, il cranio piccolo e spesso asimmetrico, le vertebre cervicali accorciate e spesso saldate. Le ossa sono porose e ricche di grasso quindi leggere. Possono essere privi (Misticeti) oppure muniti di denti (Odontoceti). Vanno da un paio di metri a oltre trenta metri di lunghezza (balenottera azzurra). Abili nuotatori, rimangono anche per lungo tempo sott'acqua. Fuori dall'acqua muoiono. Nei polmoni immagazzinano molta aria, che favorisce il galleggiamento, facilitato anche da uno spesso strato di grasso cutaneo che contribuisce a mantenere costante la temperatura del corpo. A ogni emersione compiono un atto espiratorio, espellendo violentemente dallo sfiatatoio l'aria e uno spruzzo alto parecchi metri, costituito da acqua nebulizzata mista a secrezioni delle vie respiratorie. Le femmine dei grossi cetacei partoriscono un solo piccolo per volta, le altre

anche due. Le mammelle sono inguinali. Vivono in società, le specie più piccole in vicinanza delle coste, le più grosse in oceano aperto. Sono in grado di emettere suoni e ultrasuoni per comunicare.

Al pari dei Sirenii (dugonghi e lamantini) sono gli unici mammiferi a vivere la loro vita interamente nell'acqua.

Si dividono in tre sottordini: archeoceti, conosciuti solo allo stato fossile, misticeti, privi di denti ma dotati di fanoni<sup>1</sup>, e odontoceti con denti tutti uguali (omodonti) di forma conica.

I misticeti si nutrono filtrando dall'acqua il plancton e piccolissimi animali (come il krill, minuscoli crostacei formanti anche grandi banchi), mentre gli odontoceti di pesci, crostacei, cefalopodi, molluschi, e anche di pinguini, tartarughe, pinnipedi e delfinidi.

Al sottordine dei misticeti (una dozzina di specie viventi) sono riconducibili le famiglie dei Balenidi, Balenotteridi, Neobalenidi ed Escrittidi. Rientrano in questo gruppo le diverse specie di balene e balenottere, la megattera, la caperea e la balena grigia della California.

Al sottordine degli odontoceti (oltre settanta specie viventi) appartengono diverse famiglie marine (Delfinidi, Fiseteridi, Foceni, Iperodontidi o Zifidi, Kogidi e Monodontidi) e due d'acqua dolce (Platanistidi e Iniidi). A questo gruppo appartengono il capodoglio, il beluga, il narvalo, l'orca, i delfini e le focene.

Nel Mediterraneo vivono attualmente otto specie: la balenottera comune (*Balaenoptera physalus*), fino a 22 metri di lunghezza per 70 tonnellate di peso, l'unico misticeto; il capodoglio (*Physeter macrocephalus*) fino a 18 metri di lunghezza per 40 tonnellate di peso; lo zifio (*Ziphius cavirostris*), fino a 6 metri di lunghezza per 3 tonnellate di peso); il globicefalo (*Globicephala mela*), fino a 6 metri di lunghezza per 3 tonnellate di peso); il grampo grigio (*Grampus griseus*), fino a 3 metri di lunghezza per 400 chilogrammi di peso); il tursiope (*Tursiops truncatus*), fino a 3,5 metri di lunghezza per 300 chilogrammi di peso); il delfino comune (*Delphinus delphis*), fino a 2 metri di lunghezza per 100 chilogrammi di peso; la ste-

---

<sup>1</sup> Ciascuna delle lamine cornee frangiate che nelle balene (Misticeti) sono inserite in due file parallele sui margini della mascella superiore (fino a 400 per lato). Lunghi da 50 cm a 3,5 m, sono prodotti dall'epidermide e composti di cheratina, con piccole quantità di idrossiapatite. Fungono da filtro, trattenendo in bocca grandi quantità di piccoli animali pelagici (krill, Copepodi ecc.) dei quali si nutrono i Misticeti (Lemma 'fanone'. In: *Enciclopedia Treccani*. Edizione online: [www.treccani.it/enciclopedia](http://www.treccani.it/enciclopedia)).

nella striata (*Stenella coeruleoalba*; fino a 2,2 metri di lunghezza per 100 chilogrammi di peso).

Ancora oggi quando i grandi cetacei finiscono spiaggiati lungo le coste della nostra penisola la notizia fa velocemente il giro del paese. Solo in quel momento infatti, non celati dal mare, ci si rende conto, nella loro completa nudità, delle dimensioni gigantesche di questi animali, che s'incontrano principalmente negli oceani, in misura minore oltre lo stretto di Gibilterra, nelle acque del Mediterraneo, dove al contrario è molto facile incontrare i delfini.

In passato molte sono le cronache di balene finite sulle varie spiagge riportate da giornali, accennate in numerose cronache e indagate da alcuni studiosi. Oltre a notizie provenienti dall'estero in cui si parla di uno spiaggiamento avvenuto a Brest in Francia dove finirono sul litorale ben 33 balene (*Notizie del mondo*, 21 aprile 1784), anche i circa settemilacinquecento chilometri di costa italiana videro nei secoli numerosi episodi simili: Giovanni Antonio Summonte riporta uno spiaggiamento a Pozzuoli di una *meza balena di smisurata grandezza* (Summonte, 1749. Pag. 354).

Il *Giornale della provincia bresciana* del 2 ottobre 1817 scrive del ritrovamento sulla spiaggia di *una balena morta dal freddo* a Tudillero nelle Asturie. Targioni Tozzetti riporta di alcuni spiaggiamenti sul litorale toscano e del recupero delle ingenti ossa di questi cetacei (Targioni Tozzetti, 1751. Pag. 184 e 185).

Numerosi altri spiaggiamenti vengono riportati da d'Harmonville (D'Harmonville, 1842. Pag. 588) e da Antonio Stoppani (Stoppani, 1873. Pag. 134). Curiosa è la notizia che in Olanda, ad Egmont le autorità fossero in allarme per il contagio dovuto allo spiaggiamento e alla putrefazione della carcassa di una balena (Fasano, 1783. Pag. 209), mentre nella *Storia naturale di Buffon* continuata da Lacepède vien riportato l'episodio di pescatori che sparavano ad uccelli che tentavano di beccare la pelle di una balena morta per mangiarsela determinando così l'affondamento della preziosa carcassa (Buffon, 1832. Pag. 669).

Risultano infine interessanti i contributi di Sanchez e Gasco su spiaggiamenti rispettivamente ad Otranto e a Taranto di cetacei, di cui quest'ultimo lavoro presenta anche ottime immagini.

Altri studi su questo misterioso fenomeno furono redatti nel XX secolo con numerosi contributi.

Inoltre le balene nel tempo fornirono oltre a grasso e commestibili, numerosi materiali per artefatti e in particolare per le stecche di balena utilizzate nella moda per i busti delle dame benestanti.

Balene e delfini furono frequentemente citati in numerosi poemi fra cui l'Orlando Furioso di Lodovico Ariosto e Invito a Lesbia Cidonia di Lorenzo Mascheroni.

## **I cetacei: dal mito alla scienza**

Le testimonianze archeologiche mostrano che l'uomo è stato per gran parte della sua storia un cacciatore ed un raccoglitore, ma anche un pescatore. Sicuramente lo fu dapprima sulle sponde dei fiumi e dei laghi, poi dei mari e degli oceani. Dovette in un primo tempo dedicarsi alla pesca costiera poi, ma solo in tempi piuttosto recenti, anche a quella d'altura, continuamente sviluppando e perfezionando strumenti e tecniche. Alcune popolazioni arrivarono addirittura a trasformare la pesca da base della loro sussistenza a baricentro di un'economia di trasformazione e di scambi di prodotti di origine marina. In questo quadro l'incontro tra l'uomo e il mare è stato dei più fecondi, non solo sul piano materiale, ma anche su quello spirituale. Il mare e le sue creature e tra queste i cetacei sono, da tempi immemorabili, al centro dei miti e delle leggende di numerosi popoli e il legame tra l'uomo e questi animali si è espresso anche in forma artistica e letteraria.

Da una ricca ed eterogenea serie di documenti ci si può fare un'idea del ruolo che i cetacei hanno avuto nella cultura di diverse popolazioni in epoche e luoghi diversi.

## **Testimonianze preistoriche**

La documentazione paleontologica più antica relativa ai cetacei risale al Paleolitico superiore. Denti ed ossa di cetacei, anche lavorati, sono emersi in giacimenti del Maddaleniano medio e superiore del golfo di Guascogna-Biscaglia, lungo la costa atlantica della Francia e della Spagna. Eccezionale in questo quadro è il dente di capodoglio scolpito e perforato rinvenuto nel giacimento del Mas d'Azil (Ariège, Francia)<sup>2</sup>.

<sup>2</sup> Pétillon J.-M., 2016. *Vivre au bord du golfe de Gascogne au Paléolithique supérieur*

Nel Neolitico ossa e denti di cetacei furono utilizzati come materiale da costruzione e per fabbricare oggetti nel villaggio di Skara Brae, nelle isole Orcadi (Gran Bretagna), abitato tra il 3200 e il 2200 a. C., mentre tre denti di capodoglio sono stati raccolti nel dolmen di La Planche-à-Puare sull'Ile d'Yeu (Vendée, Francia), più volte utilizzato nel III-II millennio a. C.<sup>3</sup>.

Raffigurazioni di cetacei, incise o dipinte, sono state rinvenute in diverse parti del mondo, in particolare sulle terre che costeggiano il loro habitat acquatico e comunque dove essi giocarono un ruolo importante sia nell'economia che nelle credenze delle popolazioni. Alcune s'inseriscono in complesse scene di caccia.

E' innanzitutto da segnalare l'eccezionale scoperta di una raffigurazione di capodoglio incisa sulla lastra di fondo del dolmen del Mané Lud a Locmariaquer (Morbihan, Francia), risalente al Neolitico medio, ma riutilizzato all'inizio dell'età del Bronzo verso il 2200 a. C.

Nella penisola scandinava, principalmente in Norvegia, tra le numerose incisioni di cetacei, risalta l'orca (*killer whale*) di Leiknes (Nordland), di fronte alle isole Vesterålen, lunga m. 7,62.

Veramente notevoli sono invece i pannelli incisi raffiguranti la caccia al beluga rinvenuti attorno al mar Bianco lungo il fiume Vyg e al lago Kanozero nella Russia Nord-Occidentale.

Per la regione mediterranea è da segnalare il piccolo delfino dipinto in nero della grotta del Genovese nell'isola di Levanzo, nell'arcipelago delle Egadi.

Fuori dall'Europa gli esempi più notevoli sono: il pannello inciso di Bangudae (Daegok-ri, Ulsan) nella Corea del Sud, i pannelli dipinti con cacce

---

*récent: vers un nouveau paradigme.* In: Dupont C. - Marchand G. (textes publiés sous la direction de), *Archéologie des chasseurs-cueilleurs maritimes. De la fonction des habitats à l'organisation de l'espace littoral/Archaeology of maritime hunter-gatherers. From settlement function to the organization of the coastal zone. Actes de la séance de la Société préhistorique française de Rennes, 10-11 avril 2014*, Séances de la Société préhistorique française, 6, Paris, Société préhistorique française, pp. 23-36.

<sup>3</sup> Si vedano a questo proposito: Auger, 1884. *Les fouilles du dolmen de la Planche-à-Puare, à l'Ile-d'Yeu.* In: *Annuaire départemental de la Société d'émulation de la Vendée*, 3e série, vol. 4, La Roche-sur-Yon, D. Servant, pp. 75-84; 1907; Baudouin M., 1907. *Découverte de dents de cachalot dans un dolmen de l'Ile d'Yeu (Vendée).* In: *Bulletin de la Société préhistorique de France*, tome 4, n° 2, pp. 120-122; Bugeon C., 1998. *La préhistoire de l'Ile d'Yeu.* La Crèche, Geste Éditions, pp. 128.

ai cetacei della costa del deserto di Atacama, nel Cile settentrionale, la balena di Balls Head (Waverton, Sidney) in Australia, lunga circa sei metri.

## Cetacei dell'antichità greca

Un popolo marinaro come quello greco ebbe grande dimestichezza con i cetacei tanto da trovarne ingente traccia nei miti, nell'arte ed in altri ambiti. *Cētos*, da cui cetaceo, indicava tanto un mostro quanto un animale acquatico di grandi dimensioni (cetaceo, coccodrillo, ippopotamo)<sup>4</sup>.

Già la civiltà micenea offre una notevole presenza nelle pitture di delfini come si possono ammirare a Eraclion e a Santorini mentre i greci fecero entrare i cetacei in miti e leggende.

Ceto o Cetos nella teogonia esiodea fu generata da Ponto, dio del mare che

*... con la Terra misto d'amore, die' vita all'immane  
Taumante, a Forci, a Ceto di guancia vezzosa, a Euribia,  
che nel suo seno alberga un cuore piú duro del ferro...  
E Ceto partorí le Graie bellissime a Forci,  
che dalla nascita sono canute, e le chiamano Graie  
gli uomini che sulla terra si muovono, e i Numi del cielo:  
Penfredo dal bel peplo, con Enio dal peplo di croco;  
e le Gorgóni che stanno di là dal famoso Oceàno,  
verso la Notte, agli estremi confini, ove, garrule voci,  
sono l'Espèridi: Stenno, Euriale e Medusa funesta.  
Era mortale questa, immuni da morte o vecchiezza  
le prime due: con quella, sui fiori d'un morbido prato  
a Primavera, il Nume s'uní dalla chioma azzurrina.  
E quando a lei Persèo dal collo recise la testa,  
il grande ne balzò Crisàore, e Pègaso. A quello  
ben si convenne il nome, quand'egli d'intorno alle fonti  
giunse d'Ocèano, e d'oro stringeva nel pugno una spada.  
Quindi volò, lasciando la terra nutrice di greggi,*

<sup>4</sup> Si veda a questo proposito: Riccioni S., 2016. Dal *kētos* al *sēnmurv*? Mutazioni iconografiche e transizioni simboliche del *kētos* dall'antichità al medioevo (secolo XIII). In "Hortus Artium Medievalium", 22, 2016, Zagreb-Motovum, International Research Center for Late Antiquity and Middle Ages, pp. 130-144.

*fra gl'Immortali giunse, di Giove nei tetti or dimora,  
e il tuono a Giove, mente sagace, ed il fulmine reca...  
Ed in amore Ceto con Fòrcide unita, un serpente  
orrido generò, che nei bàtrati bui della terra  
sta, con le spire immani, degli aurei pomi custode.  
Questo serpente, dunque, da Ceto e da Fòrcide nacque* (Esiodo. Teogonia,  
edizione online: [www.miti3000.it](http://www.miti3000.it)).

In mitologia greca infatti numerosi sono personaggi coinvolti in vari episodi in cui sono presenti mostri marini o κητοζ o cetacei a partire dalla presenza del dio del mare Nettuno e di tutta la sua corte di nereidi, sirene, ninfe, oceanine, cavalli e cinghiali marini, tritoni, e da personaggi umani presenti in tragedie, o quasi, in cui erano coinvolti giovani o giovanette come Andromeda che Perseo salva dalle fauci di un probabile cetaceo mentre stava per essere divorata. Anche il mito di Esione si svolge sotto la minaccia di una balena o mostro marino: il padre, il troiano Laomedonte, avrebbe dovuto esporla in pasto ad un simile animale, ma volendo sottrarsi ad un tal tributo dovuto per la mancanza delle prescritte offerte ad Apollo e Nettuno, rapì tre altrui figlie per placare le divinità. Ci fu controversia e fu decretato un sorteggio che penalizzò Esione. La fanciulla incatenata nuda in riva al mare fu salvata da Ercole che uccise il mostro e se la sposò, ma il volubile e muscolosissimo semidio poi, resa incinta la giovinetta, se ne andò per i fatti suoi.

Infine un'altra leggenda si lega ad un presunto enorme cetaceo. Latona, in cerca di un luogo ove partorire Apollo ed Artemide fra i tanti figli di Giove trovò rifugio in un'isola vagante nel mare Egeo sulla quale ella riuscì a mettere in luce i figli. Giove impietosito fermò il lembo di terra e la trasformò in isola vera e propria: era forse un mito legato ad una balena? Le loro peripezie sono illustrate in un gran numero di opere dal V secolo a. C. ad almeno il II-III secolo d. C.: di Ferecide di Atene (V secolo a. C.), Sofocle (circa 496-406 a. C.), Euripide (circa 485-406 a. C.), Ellanico di Lesbo (circa 490-405 a. C.), Aristofane (circa 450-385 a. C.) quella di Andromeda; nell'Iliade, nella *Biblioteca* dello Pseudo-Apollodoro (I secolo a. C.), nelle *Storie* di Diodoro Siculo (90 a. C. - 27 a. C.), nella *Geografia* di Strabone (60 a. C. - 21/24 d. C.) quella di Esione. Dalla letteratura greca il *kētos* passò a quella latina, nelle *Metamorfosi* di Ovidio (43 a. C. - 17/18

d. C.), nei *Dialoghi marini* di Luciano (II secolo d. C.), nello Pseudo-Igino (II secolo d. C.).

Nel mito della nascita di Apollo ed Artemide da Latona ricorre invece un *topos* letterario luoghi e tempi diversi: quello dell'isola errante o natante, talvolta identificata con una balena.

Chiaramente i miti popolarono non solo il mare, ma contagiaron anche il cielo dove numerose costellazioni presero nomi di personaggi che avevano avuto a che fare con cetacei o con temi marini attinenti come Andromeda, Cassiopea sua madre e Cefeo suo padre per non parlare dei succitati Perseo ed Ercole. Ma l'ambiente celeste si arricchì ulteriormente con le costellazioni dell'Acquario e Pesci lasciando dubbi se Idra e Dragone era mostri marini o terrestri. Marini lo erano senz'altro Balena e Delfino a dimostrazione della domestichezza dei greci col mondo del mare e i suoi abitanti.

A mettere un po' d'ordine in simili fantasticherie ci provò Aristotele (Fig. 3) in *Historia animalium* che per primo volle vederci chiaro in questi strani animali marini affermando che avevano caratteristiche di mammiferi e non di pesci. Fra l'altro gli impose il nome di *Cetus* ovvero mostro che nessuno più tolse a questi abitanti dei mari, anzi i conosciuti delfini spesso furono nei conii di numerose monete di tutti i tempi tanto che le ultime 5 lire in circolazione in Italia fino agli inizi di questo secolo avevano un delfino su una faccia, fortunata abitudine che cominciò proprio ai tempi degli antichi greci per giungere ai tempi nostri.

Anche gli ebrei ebbero il loro mostro marino ovvero quell'immane balena che ingoiò Giona e lo vomitò dopo alcuni giorni di preghiera che lo fece meditare sulla potenza di Dio e sull'ubbidienza che pretendeva dai suoi profeti. Un altro animale tanto discusso e mai individuato fu il leviatano citato nel libro di Giobbe, ma lasciamo agli esegeti della Bibbia la soluzione del problema.

## **I cetacei nell'antichità romana**

I romani che tanto attinsero dalla cultura greca, adottarono molti loro miti ed emblemi su cetacei e su altri abitanti dei mari di cui sono frequentissimi bronzetti pitture e mosaici, spesso con associati fanciulle e fanciulli.

Numerosissime sono le pietre anulari con delfini incisi.

Fu comunque Plinio il Vecchio che più di ogni altro dall'Antichità ci fornisce informazioni sui cetacei riportando parecchie credenze che circolavano allora nell'Impero romano.

Plinio scrive delle orche che uccidono madri e cuccioli e di una di queste che era penetrata nel porto di Ostia attratta da un carico di pelli conciate: fu attaccata dai pretoriani costituendo per i romani uno spettacolo straordinario. Seguono alcuni particolari sui getti d'acqua delle balene, sulla velocità straordinaria dei delfini, sulla loro sensibilità alla musica ed anche al senso d'amicizia che si instaura fra questi cetacei e gli uomini.

La letteratura romana comprende parecchi brani curiosi con la presenza di cetacei come il seguente accaduto al tempo di Settimio Severo che ci viene narrato da Dione Niceo.

*Bene è vero, che avanti che questo fosse, arrivò in quel porto, che noi diciamo essere d'Augusto una grandissima balena, e quivi fu presa. Et essendo messa dentro nello Anfiteatro la figura di questa Balena, inghiottì cinquanta orsi* (Dione Niceo, 1562. Pag. 323).

Probabilmente a quei tempi i cetacei erano più frequenti di oggi nel mare Mediterraneo.

## Cetacei nel Medioevo

L'avvento della religione cristiana e l'immane catastrofe della civiltà romana da una parte tolsero al popolo quella moltitudine di piccole divinità acquatiche e campestri, dall'altra immisero una serie di animali stranissimi a cui, come era già accaduto, tutti credevano, ma che nessuno aveva mai visto anche perché abitavano in paesi dove nessuno sarebbe mai andato a controllare se esistevano come l'India, l'Arabia, l'Etiopia, le regioni artiche ed altre contrade di cui a volte non si sapeva neppure dov'erano.

La fine della cultura naturalistica romana dovuta alle invasioni barbariche ridusse a ben poco la ricerca sugli animali e le piante da parte dei pochissimi cultori di osservazioni naturali. Aristotele e Gaio Plinio Secondo per secoli continuarono ad essere le uniche fonti di conoscenza naturalistica e solo la paziente opera di trascrizione di migliaia di monaci non ci ha privato del sapere dell'Antichità: non sapremo mai quale debito ha l'attuale

società con questi umili scrivani che salvarono gran parte di quella cultura a rischio d'estinzione. Ma in quell'evo di sopravvivenza pochi anzi pochissimi furono coloro che ebbero modo di contribuire al progresso della scienza anche perché l'attività religiosa monopolizzò coloro che ebbero occasione di interessarsi alla terrena natura e non ai soli problemi celesti. Esula da questo atteggiamento la presenza di san Giorgio che uccise un drago che doveva divorare una fanciulla incatenata sulla riva. L'agiografia del santo ricalca non poco la storia di Perseo e Ercole a parte il finale. Nulla si sa di come finì la fanciulla liberata dal santo la cui fama fu tale da essere considerato fra i grandi martiri (megalomartire) la cui notorietà di trofeo (portatore di vittoria) rapidamente si diffuse in tutto il mondo cristiano con l'idea che il drago o mostro o altro di orrendo fosse la raffigurazione del diavolo o del peccato. Una attenta valutazione porta invece ad individuare in una tremenda orca o altro cetaceo questo favoloso animale che doveva sfamarsi con quella deliziosa creatura che in questo caso, per ovvi motivi, non era nuda e mai lo fu perché in tutte le raffigurazioni la ragazza è sempre ben vestita altrimenti "addio santità". Allora e ora il culto di san Giorgio dalla mediterranea Palestina dove forse si svolse il divin salvamento (le scritture pur molto successive lo danno nato a Lydda, attuale Lod nei pressi di Tel Aviv dove forse si svolse anche il fatto; altri questo evento lo collocano nei pressi di san Giovanni d'Acri o presso Beiruth in Libano) si diffuse rapidamente nei paesi cristiani dove frequentissimamente lo si trova nelle chiese a lui intestate, in stemmi più o meno importanti, nei numerosissimi toponimi e stendardi tanto che ne è impossibile l'enumerazione. Incredibile ma vero è la presenza di san Giorgio a Gubbio e dintorni nella verde e fatale Umbria dove è abbondantemente venerato, dove gli è stato intestato uno dei ceri del famoso palio, e che conserva, al locale museo diocesano, alcune rarissime reliquie, senza contare che in città e dintorni parecchie sono le pitture a lui dedicate, oltre a cappelle, bassorilievi, frazioni ed altre testimonianze. Orbene, per straordinaria coincidenza, nel famoso palazzo dei Consoli, nel grande salone al termine della scalinata d'accesso sono esposte tre vertebre di balena (Fig. 4) di cui nulla si sa per data e provenienza e di cui è impossibile fare valutazioni, vista la solida muratura con cui sono state fissate. A Gubbio si ha la sensazione che san Giorgio, in certe notti, cavalchi per la bella cittadina umbra sul suo cavallo bianchissimo e con la lancia pronta alla bisogna per

infilzare qualche tenebroso animale di dubbia attribuzione che fuoriesca dai calcari del del K/T di monte Ingino. Molti attendono.

In tempi medioevali quindi i cetacei furono animali che sfiorarono i numerosi miti dell'antichità: ne fanno testimonianza i bestiari che trattarono i cetacei in modo superficiale e spesso distorto. Anzi un reperto di cetaceo innescò un nuovo soggetto di animale che nessuno aveva mai visto e nessuno vedrà mai ma assunse grande riscontro nella zoologia medioevale con larga diffusione nelle arti e nella letteratura. Era quest'animale l'unicorno, raffigurato quasi sempre come un cavallo con un corno in fronte. L'infortunio zoologico avvenne quando qualcuno portò a conoscenza che c'era un lungo corno d'avorio con proprietà terapeutiche ed esoteriche incredibili. Questo corno era fra gli oggetti più ambiti dai grandi personaggi a partire da re ed imperatori per giungere fino ai ricchi che spendevano cifre astronomiche per accaparrarseli.

Qualcuno ritenne che fosse il rostro di un cavallo con questa appendice in fronte e l'unicorno "fu fatto". Si assicurò che era bianco, invincibile, che si faceva cavalcare solo da vergini ed era portentoso contro i veleni. Per tutto il Medioevo questo animale fu mitizzato e più volte ritratto e anche il grande Raffaello non volle forse mancare una "dama coll'unicorno". In parecchie "creazioni" da parte di Dio, l'unicorno fa la sua bella presenza con gli elefanti, i cavalli, i rinoceronti e tutti gli animali che furono creati in quel fatidico giorno.

In realtà si trattava invece di un unico dente di narvalo maschio (raramente questo dente affiora alle femmine) che presenta questa caratteristica straordinaria. Durante il Medioevo i bestiari non mancarono di descriverlo e di elencare le sue caratteristiche esoteriche. La credenza arrivò anche nel secolo XVII dove alcuni scrittori lo descrissero ancora con convinzione come Aldrovandi che lo trattò in *De quadrupedibus solipedibus* del 1616 dove lo raffigurò addirittura nel frontespizio e a cui dedicò trenta pagine ed una figura che comprendeva due denti di monoceronte ovvero di unicorno propriamente detto ovvero di narvalo uno del duca di Mantova e l'altro del re di Polonia. La lunga descrizione, come d'uso per le opere di Aldrovandi, comprendeva quanto era riferibile a questo animale immaginario nella letteratura. La presenza dell'unicorno era talmente radicata che numerosissime sono le pitture che ritraggono personaggi con questo mitico animale. I bestiari del Medioevo non mancarono di descriverlo insieme a qualche

decina di animali fantastici o mal interpretati a partire da Johann von Wonnecke Caub chiamato Johannes da Cuba che fino al 1512 lo raffigurò in *Hortus sanitatis* pubblicato in Venezia fra le ultime edizioni di trattati di storia naturale di questo impostazione:

nel *Tractatus de Piscibus* presenta numerosi animali identificabili con cetacei (Fig. 5) accompagnati da xilografie che danno l'idea di quanto fosse lontano l'autore dalla realtà: sono infatti presenti le sirene, l'unicorno inserito fra gli equidi, il monaco marino, il drago, le nereidi ed altri fantastici animali mentre sono presenti *balena, delphin, cetus e zifius*.

In questo incunabolo, uscito nel 1491 a Mainz<sup>5</sup> dai torchi di Meydenbach, e corredato da 1068 xilografie raffiguranti piante, animali, sia reali che immaginari, rocce e minerali, erano anche trattati i rimedi impiegati per la salute e il benessere, frutto di una pratica nella quale le conoscenze empiriche si combinavano alle credenze magiche e alla superstizione.

Unicorni furono frequentemente usati in ambito religioso per raffigurare purezza e verginità e in numerosi stemmi araldici che si sono protratti nel tempo a riprova che certe leggende sono difficili da scalzare.

Invero in quell'evo di cetacei trattarono san Basilio che li considerava protettori dell'innocenza vista la materna cura delle femmine di tenersi attorno i cuccioli.

Ben legata ai cetacei è la leggenda di san Brandano che vagò per mari e oceani nordici sopra un'isola vagante che in effetti era una balena: ciò comunque gli acconsentì di diventare il santo protettore dei balenieri.

Dei cetacei scrisse Isidoro di Siviglia (560 ca.- 636 d. C.) nelle *Etymologiae*, opera enciclopedica, *summa* delle conoscenze e dello scibile dell'epoca, per la quale attinse ad un vastissimo repertorio di testi fino alla tarda romanità. Filo conduttore dell'opera fu la *vox* (vocabolo), la cui spiegazione, *secundum naturam* o *secundum propositum*, facilitava la comprensione delle cose (*res*) a cui si riferiva. L'opera fu suddivisa in venti libri, il XII dei quali, *De animalibus*, dedicato agli animali, era a sua volta suddiviso in otto capitoli (*De pecoribus et iumentis, De bestiis, De minutis animalibus, De serpentibus, De vermibus, De piscibus, De avibus, De minutis volatilibus*). E' nel sesto capitolo, dedicato ai pesci, cui Isidoro tratta i cetacei.

Anche Alberto Magno (1205-1280), autore di una parafrasi delle opere di

---

<sup>5</sup>Magonza.

Aristotele, trattò i cetacei nel suo *De animalibus*. Si tratta probabilmente del contributo più cospicuo sui cetacei del Medioevo.

Di delfini poetò anche Dante Alighieri nella sua Divina Commedia.

Ritornando ad un argomento precedentemente accennato, nel Medioevo uno dei principali veicoli di divulgazione naturalistica, ma non solo, fu il bestiario, una compilazione a carattere didascalico sugli animali, che fu particolarmente in voga nel XII e XIII secolo.

Il termine *bestiarium* potrebbe derivare dall'*incipit* del capitolo XII, 2 delle *Etymologiae* di Isidoro di Siviglia (*Bestiarum vocabulum proprie convenit leonibus, pardis*), con cui spesso si aprivano i manoscritti della fine del XII secolo. In precedenza i manuali di divulgazione zoologica venivano chiamati *Liber bestiarum*.

Eredi dei manuali divulgativi della tarda antichità, i bestiari medievali, con la loro forte connotazione religiosa, allegorica e moralizzatrice, hanno riflesso nel corso del loro sviluppo anche i cambiamenti sopravvenuti nell'universo simbolico di quell'epoca, per la quale costituirono anche una fonte inesauribile di motivi iconografici.

Allo stesso tempo raccolta di storie sulle meraviglie della natura, chiave per la sua interpretazione simbolica e forma di celebrazione e lode per il creatore, collezione di *exempla* cui attingere nell'omiletica e nella catechesi, antologia di narrazioni edificanti, ma anche divertenti e fantastiche, riflesso degli interessi culturali di vasti strati della società, sia in ambito laico che ecclesiastico, ma anche raffinata opera d'arte, tutto questo fu il bestiario, nella cui struttura flessibile, multifunzionale ed aperta si riflessero i mutamenti delle credenze e dei saperi dell'epoca.

L'origine e la formazione del bestiario è legata allo sviluppo del *Physiologus*, opera greca anonima risalente al II d. C. circa, probabilmente di ambito alessandrino, che raccoglieva una serie d'interpretazioni popolari, allegoriche, religiose e moralizzanti, degli animali menzionati nella traduzione greca della Bibbia. Conosciuto in greco in varie redazioni venne tradotto in latino verso il V secolo. Già in epoca carolingia i testi del *Physiologus* iniziarono ad arricchirsi con estratti da altre opere, prima di tutto le *Etymologiae* di Isidoro di Siviglia e l'*Hexaemeron* di sant'Ambrogio, preparando così l'apparizione del bestiario, i cui primi esempi conosciuti risalgono alla prima metà del XII secolo. Nel bestiario l'unione di testi

diversi sugli animali diede luogo a una grandiosa compilazione, in cui allegorie religiose e moralizzatrici si mescolavano a notizie vere o fantasiose sugli animali tratte dai manuali zoologici della tarda antichità. Questa compilazione fu suscettibile di nuovi e costanti accrescimenti e contributi e si sviluppò in varie redazioni testuali.

La sua struttura e il suo contenuto sono debitori oltre che del *Physiologus*, anche degli estratti dal libro XII delle *Etymologiae* di Isidoro di Siviglia, dall'*Hexaemeron* di sant' Ambrogio, dai *Collectanea rerum memorabilium* di Solino, dalla Bibbia e da molte altre opere ancora, anche ad essi contemporanei. Già alla fine del XII secolo cominciano a confluirci anche nuovi elementi derivanti da una ripresa dell'osservazione empirica della natura. Il delfino e la balena compaiono in numerosi bestiari, anche in forma illustrata, anche se le notizie che li riguardano furono sempre una riproposizione di quanto già conosciuto.

Molte altre sono le citazioni di questi mammiferi nel periodo medioevale.

## Cetacei nel Cinquecento

Capitò che in breve tempo verso la metà del Cinquecento si accese l'interesse per pesci e cetacei e per la storia naturale in genere, argomenti, rimasti quasi senza attenzione per oltre un millenni; ad avviare questa ricerca fu Sebastiano Münster in *Cosmographia universalis* in cui alla voce Grunlandia presentò un'ampia tavola con questo titolo

*Tabula monstrorum marinarum atque mirabilium ferarum, quae in partibus septentrionalibus, tam in terra quam mari inveniuntur. Literae monstris additae, extra tabulam ostendunt, quid per singula monstruosa animalia intelligatur* (Fig. 6) di cui si traevano le descrizioni di cetacei, di pesci mostruosi e di altri animali.

Questa tavola influenzò numerosi successivi autori che ne riprodussero i particolari e spesso li interpretarono a loro modo aggiungendo fantasia a fantasia. Münster comunque fu il primo a svelare le meraviglie di questi animali marini. La sua *Cosmographia universalis* fu pubblicata ben ampliata fino a tutto il secolo XVII.

Pochi anni dopo, Pietro Belon nel 1553 pubblicò *De aquatilibus, libri duo* in cui dava descrizione di molluschi, crostacei, pesci, cetacei ed altri ani-

mali dell'ambiente acquatico: fra i cetacei erano presenti la balena, il delfino, il tursio oltre al mitico cavallo di Nettuno e ad un pesce dall'aspetto di un monaco con alcune interessanti figure.

L'anno successivo fu Guglielmo Rondolet a dare alle stampe *Libri de piscibus marinis, in quibus verae piscium effigies expressae sunt* in cui comparivano, oltre ai cetacei citati da Belon la focena, l'orca il fise-tere e il pesce vescovo oltre alle mitiche nereidi.

Dello stesso anno 1554 Ippolito Salviani medico di Città di Castello produsse *Aquatilium animalium historia* in cui non tratta di Cetacei.

Nel 1555 uscì a Roma *Historia de gentibus septentrionalibus* in cui l'autore Olo Magno, vescovo di Upsala in Svezia, dava ampie spiegazioni ed illustrazioni su quelle lontane terre del Nord con informazioni sulla geografia, storia, abitudini, piante ed animali fra i quali non mancarono quelle sui cetacei che furono appunto presentati in modo molto più preciso anche se le figure spesso lasciano a desiderare. Non solo egli narrò dei cetacei, ma su molti altri di questi animali marini, alcuni fantastici, con attinenze ai modi di pesca, ai vari impieghi delle balene, come l'uso delle costole per la costruzione di capanne, di parti della carne per la produzione di medicamenti, l'estrazione e utilizzo del grasso e di altre parti e di innumerevoli altre caratteristiche dei cetacei. Olo Magno ebbe il merito di informare i paesi dell'Europa meridionale su moltissime caratteristiche dei popoli scandinavi che erano sempre rimasti al margine della cultura europea.

Ultimo fra i testi sull'ittologia e la cetaceologia fu scritto da Conrad Gesner di Zurigo in *Historia animalium liber III. Qui est de piscium & aquatilium animantium natura*, pubblicato nella sua città natale. Il ponderoso volume trattava anche di cetacei a cui aggiunse il cavallo marino, l'idra, un mostro marino, le sirene e i tritoni. La fantasia ancora aveva ampio spazio.

## **Ulisse Aldrovandi**

Sempre nella seconda metà del secolo sedicesimo, in Bologna, Ulisse Aldrovandi, medico, professore e naturalista progettò di costituire la più grande enciclopedia naturalistica mai concepita. Decenni di acquisti, cambi, debiti spesso pagati col l'aiuto del Comune e di amici che avevano intuito la dimensione dell'idea e dell'uomo, e con altri mezzi, portarono il

“museo Aldrovandi” allora ospitato nella sua casa in via Vivaro (Fig. 8), vicino all’abbazia di santo Stefano in Bologna a divenire la collezione più importante del tempo. Non crebbe solo la raccolta: anche la biblioteca, a quei tempi, era fra le maggiori con oltre 3.000 titoli, tenendo anche presente che allora i libri avevano un costo sostenuto e perché la sete di sapere di Aldrovandi non si fermava alla storia naturale. Ma anche il professore, ad un certo punto della sua vita sentì il peso degli anni e si accorse che nessun erede avrebbe potuto, *post mortem*, tirare avanti un simile proponimento. Fu così che nel 1603, sentendosi scemare le energie, decise di fare testamento che fu redatto il 10 novembre 1603 dal notaio Antonio Manzolini, testamento che rendeva erede della sua collezione, biblioteca, archivio e quanto altro egli possedeva il Comune di Bologna. In cambio egli pretendeva il proseguimento della sua produzione scientifica negli ambiti della storia naturale che in quel momento ancora mancava per concludere il suo grandioso intendimento sulla natura. Il testamento proseguiva con altre richieste frutto dell’assillo che Ulisse Aldrovandi “covava” da tempo, sentendo che la vita gli stava sfuggendo e tanti sacrifici e fatiche erano a rischio di dispersione: il Comune di Bologna, città “dotta”, con migliaia di studenti provenienti da ogni angolo dell’Europa, intravvide nell’assumere gli incarichi dettati dal professore un modo per dotare la città di un museo imponente che avrebbe trasmesso cultura naturalistica e prestigio, avendo nelle università di Padova e Pisa due agguerrite concorrenti. Poi chiedeva: *& per questa prima volta voglio, & dispongo, che sia eletto, & deputato Messer Giovanni Cornelio Wterverio dottore di medicina Alemanno, uomo di valore, & scienza eccellentissimo, & per tale conosciuto per me con premio conveniente* (Fantuzzi, 1774. Pag. 79).

Con questa postilla Aldrovandi indicava come suo successore Uterever, studente fiammingo che lo aveva seguito e servito per anni in tanti studi e principalmente nello spostamento dell’Orto botanico dal cortile del palazzo comunale a san Giuliano nei pressi dell’attuale porta santo Stefano. Il Comune confermò la scelta. Aldrovandi proseguiva dettando i criteri con cui si sarebbero stampate le sue opere postume, le quali dovevano avere certe caratteristiche di formato, caratteri, illustrazioni, in modo che potessero essere simili a quelle già pubblicate. Fra queste spicca la frase:

*& anco la Giologia, ovvero de Fossilibus*

prima citazione della parola geologia in senso moderno: era il 1603. Il



Fig. 3. Statua di Aristotele nel parco a lui dedicato dalla città natale di Stagira in Grecia. (Foto R. Guerra, Bologna).



Fig. 4. Vertebre di cetaceo esposte nel salone del Palazzo dei Consoli di Gubbio di incerta provenienza. (Foto R. Guerra, Bologna).

lungo testamento proseguiva ancora con altre clausole e raccomandazioni concludendo che varie spese per la gestione del museo *si potranno rimborsare col guadagno per le Opere, che si stamperanno con privilegio, et si venderanno assai care. Et hanc suam ultimam voluntatem etc.*(Fantuzzi, 1774. Pag, 85).

Ulisse Aldrovandi aveva egli già stampato i volumi dedicati agli uccelli e cioè *Ornithologia, sive de avibus historia libri XII* pubblicata dal 1599 al 1603 a cui seguì *De animalibus insectis libri VII* del 1602. Da quanto si può desumere il successivo *De reliquis animalibus exanguis libri IV* era in avanzato stato di stampa quando intervenne la morte del naturalista avvenuta il 10 maggio 1605. Il contrattempo si desume dalla data presente nel frontespizio in cui si nota una correzione e dall'aggiunta della postilla *post mortem ejus editi*. Il Comune di Bologna che provvide a ritirare nel palazzo comunale collezione, biblioteca e archivio, dopo aver confermato Giovanni Cornelio Uterver come successore dello scienziato, gli commissionò il prosieguo dell'opera naturalistica e già nel 1613 usciva sempre in Bologna *De piscibus libri quinque, & de cetis liber unus* che comprendeva la descrizione dei pesci e dei cetacei. Col metodo di Aldrovandi, già sperimentato nelle opere che il professore aveva egli stesso pubblicato, gli argomenti venivano divisi secondo gli argomenti come *forma, descriptio, locus, mores, partus, capiendi ratio e usus in cibis* fra cui la frase *Maris loca amant Balenae longe terra remota*. Dopo queste notizie dava una rapida descrizione con figura delle balene illustrate da Belon, Rondolet e Gesner ricordando fra l'altro che una balena, entrata nel fiume Schelda fu facilmente catturata; passava poi a descrivere un paio di *Balene nostre* descritte probabilmente da figure tratte da animali spiaggiati in Adriatico fra cui *Balena nostra prior* con quattro poderosi denti come quello figurato a pagina 687 a cui seguivano *Balena nostra altera Buffalina volgo e Monstruosae balenae in Scaldi flumine captae effigie* (Fig. 8) una vertebra e una costola, alcuni oggetti prodotti con le ossa e un dente probabilmente di tricheco, ma attribuiti a questo cetaceo. Seguivano il physetere, forse un'orca, il pristys, squalo sega erroneamente inserito nei cetacei, l'orca vera e propria di cui se ne descriveva la voracità anche con una significativa figura in cui una balena viene attaccata da due orche con la didascalìa *Orca balaenarum morsu lacerans*. Seguiva la descrizione del delfino e di alcune monete raffigurate con questo animale per poi passare alla focena

ovvero tursione. Scrive Aldrovandi: *Tursio sive Phocena nullius non maris incola est. Erano presenti la Scolopendra cetacea di non chiara attribuzione e i pinnipedi come la foca e il manati indiano.*

Ma lo zoo di cetacei di Aldrovandi, o almeno dei suoi successori non finiva qui.

Sempre Giovanni Cornelio Uterver dava alle stampe in Bologna nel 1616 *De quadrupedibus solipedibus volumen integrum* che comprendeva i mammiferi con zoccolo. Fra di essi era compreso al capitolo *VI De monocerote sive unicorni proprie dicto.*

Uterver raccolse in questo lunghissimo capitolo tutte le citazioni che si riferivano all'unicorno, divino animale simbolo della purezza traendo dall'antica mitologia, dall'antico e nuovo Testamento tutte le frasi che a lui si riferivano traendole da santi, martiri, apostoli, profeti, eremiti, e dalle gerarchie celesti che tutti ritenevano l'animale che poteva stare più vicino a Dio come appunto qualche volta è stato in questa situazione ritratto. Malgrado i non indifferenti sforzi di Uterver, lo scrittore, a riprova della sua reale esistenza fece ritrarre due rostri di unicorno che appartenevano al duca di Mantova e al re di Polonia. Del resto dell'animale nessuna traccia. Orbene allora quasi nessuno sapeva la straordinaria forma della dentatura del narvalo il cui maschio ne possiede uno solo e la femmina spesso ne era sprovvista. Il mito continuò ancora oltre un secolo quando le esplorazioni polari misero in luce la stranezza di questo cetaceo.

Dopo la morte di Giovanni Cornelio Uterver, il Comune di Bologna attribuì il prosieguo dell'opera di Aldrovandi a Bartolomeo Ambrosini, prefetto dell'Orto botanico e dottore il quale pubblicò nel 1640 *Serpentum et dragonum historiae libri due.* Dopo una lunga disamina sui vari serpenti, Ambrosini affrontava l'argomento dei draghi, non senza aver abbondantemente spiegato le loro caratteristiche, gli attributi, gli usi, i costumi, i cibi e quant'altro il dottore era riuscito a recuperare dalla notevole biblioteca di Aldrovandi e dai numerosi appunti che egli era solito prendere durante le sue ricerche. Fra i draghi appunto si trovano il basilisco, il drago pitio, l'idra a sette teste con un'altra sua variante, un drago bipede ed uno apparso nel Bolognese, mostruosa creatura bipede col lungo collo e testa da serpente e lunghissima coda. Apparve nel contado bolognese in località Malavolta e spaventò buoi e carrettiere il quale poi ne diede una sommaria descrizione che fu anche riportata in una figura simile ad un preistorico

plesiosauro, animale stranissimo *che poteva essere comodamente essere confuso con un cetaceo*.

Un paio d'anni dopo Ambrosini pubblicò *Monstruum historia* in cui l'autore descriveva ed illustrava centinaia di uomini e animali con gravissime anomalie che appunto erano chiamati mostri; si tratta di uno dei più interessanti trattati di teratologia di tutti i tempi. Al termine Ambrosini fece seguire *PARALIPOMENA* in sono aggiunti altri animali strani ed anomali sotto il capitolo *De cetis et aliis aquatilibus immensae molis* come *cetus capillatus* ovvero "cetaceo capelluto" a cui segue *cetus barbatus* ovvero cetaceo con la barba e *pseudophyseter* mostro dall'aspetto equino che spruzza acqua dai fori delle orecchie tratti da *Historia de gentibus septentrionalibus* di Oloa Magno con molta libertà. Conclude *Paralipomena* la figura di *Camphurçh*, specie di unicorno delle Molucche ed alcuni *frammenti* di queste corna prodigiose del monoceronte. I cetacei a quei tempi erano circondati più da idee fantasiose che da certezze scientifiche

In Bologna al Museo Civico Medioevale si conserva un rarissimo reperto di dente di narvalo probabilmente appartenuto alla collezione Cospì mentre nel Museo di Palazzo Poggi sempre in Bologna si conservano alcune matrici xilografiche che sono servite ad illustrare i capitoli dei cetacei.

In *Musaeum metallicum* edito nel 1646 sempre col contributo di Bartolomeo Ambrosini, non si riscontrano reperti riferibili a questi animali fossili.

## **Fabio Colonna**

Intanto che i seguaci di Aldrovandi procedevano a Bologna nella descrizione dei vari argomenti attinenti la storia naturale, un nobile romano si era dato alla storia naturale interessandosi in alcuni particolari studi. Era costui Fabio Colonna (Fig. 9) rampollo di una delle più prestigiose famiglie nobili romane

I Colonna che già nei secoli passati erano frequentemente stati al centro delle varie vicissitudini romane e nazionali ebbero la loro massima notorietà e gloria quando Marcantonio, ammiraglio della flotta pontificia, fu fra i maggiori protagonisti della vittoria di Lepanto (7 ottobre 1571). Nei posterì di tanto guerriero, per ben altro motivo, vi fu anche Fabio che, dopo una laurea in legge, a causa delle sue precarie condizioni di salute si

diede agli studi naturalistici. Entrò nell'Accademia dei Lincei fondata dal principe Cesi, Francesco Stelluti, Anastasio de Filiis e Johannes van Heeck a cui presto si associarono appunto Fabio Colonna e Galileo Galilei. Francesco Stelluti, che supportò per decenni l'Accademia principalmente dopo la morte del Cesi, attingendo dalle ricerche dello stesso principe, nel 1637 pubblicò primo studio sulla paleobotanica dal titolo

*Trattato del legno fossile e minerale nuovamente scoperto.*

Intanto era uscito nel 1616 in Roma dalla tipografia di Giacomo Mascardo *Minus cognatarum rariorumque nostro coelo orientium stirporum ΕΚΦΡΑΣΙΣ*, miscellanea naturalistica di Fabio Colonna che comprendeva pesci, crostacei, insetti, lucertole ed altri argomenti, sua maggiore opera di storia naturale, un lungo elenco di piante rare, uno studio sugli animali acquatici comprendente anche un ippopotamo, numerose conchiglie viventi e fossili fra cui una rara rappresentazione di un'ammonite a cui seguivano brachiopodi e gasteropodi fossili. Fabio Colonna presentava anche un inserto dal titolo *Purpura* in cui illustrava questa famosa conchiglia che nell'antichità aveva fornito quel rosso talmente vivo da essere apprezzatissimo nel contesto degli imperatori e dei potenti. Una indiscriminata pesca rese questa conchiglia quasi introvabile. Dopo *Purpura*, concludeva l'opera *De glossopetris dissertatio* il primo trattato sui denti di squalo fossili. Era questo uno dei grandi misteri di allora, che affondava la sua credenza nell'Antichità protrattasi anche nel profondo Medioevo, come aveva dimostrato Plinio e Isidoro di Siviglia che nella *Etymologiarum libri XX* che così li definiva

*Glossopetra similis est linguae humanae, unde et nomen sumpsit. Fertur autem, deficiente luna, e coelo cadere, cui non modicam magi tribunt potestatem. Nam ex eo lunares motus excitari putant* (Isidorus, 1850. Pag. 581).

Fabio Colonna, dopo ampia prefazione, in cui cita fenomeni naturali, vulcanici, giganti, autori vari, esprimeva una definizione di denti degli animali in questi termini

*Si obietta, infine, come cosa assurdisima, non potersi credere che le tante migliaia di denti, trovati e reperibili in diversi luoghi, siano resti di cetacei*

*morti, poiché essi sembrano assai più numerosi di quanti possono essere caduti dalle mascelle di tutti i cetacei morti dall'origine del mondo: come se creare ogni singolo dente nelle asciutte montagne, tra i sassi, fosse stato più facile per la Natura che non creare nel Mare. Padre e madre di tutte le cose, e ambiente loro proprio, circa duecento denti nelle mascelle di innumerevoli specie di cetacei: Di questo, quelli morti dall'inizio del mondo fino al tempo del diluvio poterono essere trasportati dal flusso del mare in vari luoghi, a secondo del peregrinare degli animali, finché erano in vita e, una volta morti, anche secondo la spinta dei venti, essere sfracellati, stritolati e avviluppati nel fango insieme ad altri corpi marini e terrestri e infine, lasciati all'asciutto dal ritiro delle acque. Alcuni di essi poterono assumere una natura pietrosa insieme al consolidamento del fango e in relazione alle caratteristiche di esso, del luogo e del tipo di succo, oppure essere avvolti da un fango più secco e sabbioso, in altri luoghi, come nelle zone tufacee e sabbiose di Malta, della Puglia e dei luoghi costieri che ho visto, dove si trovano ancora oggi immutati (Colonna, Morello, 1979. Pag. 85).*

Pur tenendo presente che a quei tempi i cetacei erano confusi con squali, tonni, pesci spada ed altri pesci, si tratta della prima associazione di questi mammiferi con denti fossili. Ciò impone anche di segnalare quanto scritto da Francesco Imperato, figlio del molto più conosciuto Ferrante nel 1610 in *De fossilibus opusculum* alla voce glossopetra

*Ad lapides à formae similitudine denominatos deveniam; 6 prius ad Glossopetram, seù lapidem linguae, quae colorem retinet ferè albicantem, pluresque representat imagines, veluti sagittae alatis mucronis, dentium lamiae animalis cetacei, & avium linguarum, aliasque formas, per damnatum auctorem deciptas (Imperato F., 1610. Pag. 63).*

Allegata al fascicolo *De glossopetris dissertatio* è una tavola (Fig. 10) comprendente sette fossili di cui due sono coralli. Degli altri cinque, con denti di squalo, vi è una lastrina che comprende un dente di squalo ed uno di cetaceo oggi inquadrato come *Squalodon melitensis*. Da dove veniva questo reperto, è difficile a dirsi.

Nei capitoli antecedenti in cui Colonna tratta di fossili, l'autore ci rende edotti che le sue ricerche furono spesso fatte in Puglia, principalmente vi-

cino ad Andria, ma ciò non garantisce la località.

Quando Antonio de Rubeis, stampatore in Roma, avendo recuperato i rami incisi su disegni di Agostino Scilla, ripropose nel 1747 *La vana speculazione disingannata dal senso* la fece tradurre in latino, acquisendo il titolo *De corporibus marinis lapidescentibus quae defossa sunt reperiuntur*. A questa edizione aggiunse oltre all'artistico frontespizio, l'opuscolo di Fabio Colonna *De glossopetris dissertatio* con la tavola dei fossili capovolta. Oltre un decennio dopo l'editore Monaldini la ristampò nel 1752 e 1759.

Fu così che *De glossopetris dissertatio* di Fabio Colonna ebbe notevole divulgazione nel diciottesimo secolo anche perché l'edizione del 1616 era diventata introvabile. Le ultime due edizioni mancano della tavola dei denti e coralli fossili. Quel dente di *Squalodon* rimane a tutt'oggi la più antica traccia di un cetaceo fossile.

In Roma anche il museo Barberini, descritto brevemente da Domenico Panaroli annoverava: *Denti di Balena impietriti* e una *Mascella di Balena impietrita* (Panaroli, 1656. Pagg. 9, 11).

Non poteva mancare un brano di Atanasio Kircher, Gesuita particolarmente vivace in parecchie materie naturali e occulte, filosofiche e bibliche. In *Athanasii Kircheri e Soc. Iesu mundi subterranei tomus II*, faceva una lunga disquisizione sul favoloso monoceratide e sul suo miracoloso corno. L'autore esaminava le antiche credenze e gli animali che si riteneva fossero quelli che fornivano il miracoloso corno attorcigliato e lungo che la maggior parte dei naturalisti e dei filosofi ritenevano appartenere ad un cavallo bianco con questo lungo rostro che spuntava dal cranio equino che era comunque imputabile al rinoceronte, all'onagro indiano, al misterioso orige.

Atanasio Kircher era professore al Collegio romano dei gesuiti che aveva una biblioteca cospicua e a cui arrivavano da tutta Europa le novità librarie aveva avuto modo di consultare

*Museum wormianum seu historia rerum rariorum* di Olao Worm stampato a Leida in Olanda che dava le prime immagini del *Monodon monoceros* sia nella grande tavola con la veduta della stanza del museo, sia nelle sei pagine con incisione dedicate a *Unicornu marinum* dichiarato come cetaceo. Worm dava uno schizzo sulla struttura dell'animale che vagava nelle acque oceaniche glaciali. In una successiva tavola illustrava la struttura del cranio e come da questo si dipartiva il lungo dente attorcigliato. Altre

incisioni fornivano particolari del cranio e un dente rostrato spezzato.

Di questo unicorno, Kircher offriva una figura di modesta qualità come quasi tutte quelle di *Mundus subterraneus* e abbastanza lontana da quella di Worm. Malgrado queste lacune il professore tedesco fu il primo a sfatare i vari miti dell'unicorno e a darne una figura abbastanza realistica di questo strano animale.

Un altro cetaceo si aggiungeva quindi a quelli allora conosciuti e che ancora non è stato trovato fossile nel bacino del Mediterraneo perché nel tempo forse non è mai riuscito ad entrare in questo mare, ma è lecito sperare.

### **Agostino Scilla**

Dopo lo spaventoso assedio di Malta del 1565 da parte dell'impero ottomano che intendeva espandersi nel Mediterraneo occidentale, le nazioni cattoliche ritennero importantissima e doverosa una ulteriore fortificazione della città e dell'isola per renderla imprendibile. I lavori furono immani e ancor oggi Malta risulta essere una delle piazzeforti più importanti d'Europa. I materiali necessari all'ampliamento furono individuati nelle rocce calcaree che oggi classifichiamo come mioceniche, ricche di tanti fossili fra cui i più apprezzati sono i denti di squalo e particolarmente quelli di grande dimensione come i *carcharodon megalodon*. Piccoli o grandi che fossero questi fossili erano chiamati glossopetre o pietre melitensi e furono richiestissime dai collezionisti tanto che se ne formò un piccolo commercio. Il primo scrittore a darne conto fu André Thevet d'Angouleme in *Cosmographia de levant* del 1554 che li raffigurò in una modesta immagine che fu artisticamente ampliata in edizioni successive fino a farne uno degli emblemi di fossili più conosciuti. La prima e modesta figura però fu adottata da numerosi naturalisti che la riprodussero nelle loro opere, mancando a quei tempi il diritto di *copyright*.

Dopo l'accenno di Colonna, fu il danese Nicolò Stenone ad interessarsi di squali, della loro struttura e dei loro denti nel volumetto *Elementorum myologiae specimen* pubblicato in Firenze nel 1667. L'operetta conteneva la famosa tavola che comprende la testa dello squalo con la ricca dentatura e due denti di squalo fossile. Questa tavola di Stenone ha fatto il giro del mondo e ha dato all'autore gloria imperitura, ma, in effetti non era

di sua invenzione. Oltre settantant'anni prima, Michele Mercati, archiatra pontificio, aveva iniziato una collezione di "fossili" che egli stesso stava descrivendo ed illustrando con incisioni di Anton Eisenhut quando morì. Le bozze di *Metallotheca vaticana* e le sue tavole di rame rimasero inedite fino al 1717 quando furono pubblicate da Giovanni Maria Lancisi. Stenone in occasione della pubblicazione di *Elementorum myologiae specimen* ebbe modo di utilizzare quella matrice (in effetti le tavole di Mercati utilizzate da Stenone erano due: la seconda comprendeva solo denti di squalo fossili) e di ciò ne diede conto in questa operetta.

A Messina il pittore Agostino Scilla detto anche lo Scolorito, quasi contemporaneamente, attorno alla metà del Seicento cominciò ad interessarsi di fossili recuperandoli nelle montagne che insistono sullo stretto di Messina dalla parte siciliana come di zone della estrema punta meridionale della Calabria. A quei tempi Malta in pieno fervore edilizio estraeva dalle sue rocce mioceniche enormi quantità di conci per fornire materiale atto a costruire quella poderosa fortezza in mezzo al mare Mediterraneo e, come per altri secoli, i lavori d'estrazione venivano fatti a mano e c'era quindi la possibilità da parte dei cavatori di recuperare i fossili che spuntavano dalle rocce col minimo rischio di rottura e poiché la voce di queste glossopetre si era sparsa per tutta Europa, i cavatori stessi li recuperavano per venderli a quei naviganti che li commerciavano nei vari porti per la gioia dei collezionisti. Anche Agostino Scilla, preso nell'ingranaggio della collezione di queste stranezze, raccolse numerosi fossili, ma andando egli stesso alla loro ricerca, cominciò a rendersi conto che quei materiali non coincidevano con le idee che li accompagnavano.

Questi resti infatti erano considerati dalla stragrande maggioranza degli "esperti" i resti di animali che in quell'anno del diluvio universale si erano lentamente arrampicati per i fondali marini per raggiungere anche le vette dei monti che il diluvio stesso aveva sommerso. Scilla capì che questo meccanismo non aveva potuto produrre in un solo anno una quantità di animali tanto abbondante da coprire interi territori di conchiglie e di altri resti di animali marini. Per quanto poi riguardava le così dette glossopetre esse erano ben altro che lingue d'uccello pietrificate. Con gli opportuni confronti con le dentature degli squali catturati dai pescatori e quelli singoli che si trovavano nei terreni, si rese conto che le strane pietre coincidevano con denti di squalo contenuti nelle rocce. Onde rendere chiara la sua



Fig. 5 . Giovanni da Cuba, 1491. *Hortus sanitatis*. Delfino. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).



Fig. 6. Sebastiano Münster, 1550. *Tabula monstrorum marinarum* con numerosi cetacei. (Collezione R. Guerra, Bologna).



Fig. 7. Casa di Ulisse Aldrovandi in Bologna dove il naturalista “stivò” la sua immane collezione. (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 8. Ulisse Aldrovandi. *De Piscibus et de cetis*, 1613 (ma 1638). *Monstruosa balaena in Schaldi flumine capta effigies* (Biblioteca R. Guerra, Bologna).



visione, scrisse un interessante volumetto dal titolo *La vana speculazione disingannata dal senso. Lettera responsiva circa i corpi marini, che pietrificati si trovano in varij luoghi terrestri* edito in Napoli nel 1670 e corredata da ventotto belle incisioni in rame in cui abbondano denti di squalo, ricci di mare, gasteropodi, bivalvi, coralli, *vermetus*, spine, vertebre e placche dentarie di pesci ed alcune bocche di squalo a testimonianza che quelle “pietruzze” altro non erano che veri denti di squalo fossili.

Scilla quindi poneva in campo tutte le sue cognizioni per demolire le antiche idee sulle glossopetre e, da buon artista, si fece appunto aiutare dalla belle tavole che meglio di ogni spiegazione davano l’idea di quanto si stava trattando.

Nella tavola XII Scilla raffigura un blocchetto di roccia con tre denti (Fig. 11) che nella didascalia vengono così descritti *Tab XII. Num. I. Tophus Melitensis maxilla continens, in qua tres dentes infixi sunt*. Si tratta della seconda immagine conosciuta di resto di cetaceo fossile a cui oggi viene attribuito il nome di *Squalodon melitensis*.

Questa denominazione ebbe anch’essa le sue vicissitudini in quanto la triade di denti con frammento di mascella fu dapprima attribuita al genere *Phoca* e poi associata all’ippopotamo. Ma la sequenza degli studi che si sono susseguiti su questo fossile la fornì Giovanni Capellini

*Quanto ancora perché Agostino Scilla, pittore messinese, fu il primo che figurò avanzi di animali di quest’ordine. Il frammento di mascella coi tre denti caratteristici fu trovato nell’isola di Malta in un terreno che litologicamente e cronologicamente corrisponde alla pietra leccese, si conserva nel museo di Cambridge e quasi due secoli dopo la scoperta fu illustrato prima da Blainville e poscia dall’Agassiz il quale lo riferì al genere *Phocodon* e in onore dello Scilla lo chiamò *Phocodon Scillae*.*

*I resti figurati da Scilla, seguendo la più recente opinione espressa dal Gervais in conformità di quanto già aveva notato il Brandt, sono da ritenersi essi pure nel vero genere *Squalodon* e il genere *Phocodon* più non esisterebbe; quindi Malta sarebbe la località la più meridionale in cui si trovano avanzi di *Squalodon* nell’emisfero settentrionale.* (Capellini, 1881. Pag. 8).

I materiali che appartenevano alla collezione Scilla, furono ceduti a John Woodward appassionato di fossili e scrittore di geo-paleontologia che

ebbe anche buon successo perché egli asseriva che i fossili, finiti sulle montagne, erano stati là portati dalle acque del diluvio universale e ciò lo portò in contrasto con Thomas Burnet che riteneva che l'immense quantità d'acqua occorsa per il diluvio fosse celata nell'interno della terra in caverne che, a causa dei terremoti, venne liberata causando il biblico cataclisma. Per questa visione particolare espressa nella sua opera *Sacred theory of the earth* finì all'*Index librorum prohibitorum* elenco di libri sgraditi alla chiesa cattolica. *Sacred Theory* vi era ancora compresa nel XX secolo insieme ad altre due opere dello stesso Burnet. Anche William Whiston che ipotizzava una collisione della terra con una cometa o un asteroide ebbe ben poco seguito. L'opera di Woodward invece ebbe successo e venne tradotta anche in italiano col titolo *Geografia fisica, ovvero saggio intorno alla Storia Naturale* stampata in Venezia nel 1739. Come abbiamo già riferito l'opera di Scilla e di Colonna furono poi ripubblicate a Roma tradotte in latino. Fu aggiunta una bella anteporta con l'immagine di un fanciullo in vesti romane che porgendo un riccio di mare e un dente di squalo fossili ad una probabile musa, ne veniva edotto del significato, mentre sul terreno sono sparsi numerosi altri fossili. Non è chiaro però se questa anteporta sia coeva dell'edizione *princeps* del 1670 perché alcune copie di tale volumetto la riportano oppure appartengano a quelle del secolo XVIII. A Roma infatti fra il 1752 e il 1759 ne furono stampate altre quattro edizioni che tutte utilizzavano i vecchi rami originali di Scilla. Fu anche aggiunta la dissertazione di Colonna con la tavola relativa. E' certo comunque che il fossile in oggetto è oggi presente a Cambridge nella collezione Woodward che l'acquistò come riportato da Italo Di Geronimo nella sua opera su Agostino Scilla.

## **Jacopo Biancani**

Le estese calancaie del Bolognese e i loro numerosissimi fossili che da esse fuoriescono, furono sempre trascurati da tutti coloro che ebbero occasione di osservarli, tanti ce n'erano e di nessun valore. Ma da quando qualche filosofo cominciò a ritenere che quelle "cappe" erano là dai tempi del diluvio universale, ciò anche con la visione di Woodward, ed erano state testimoni del più grande sconvolgimento che aveva subito la terra, qualcu-

no pensò di raccogliere per vedere come erano andate le cose a quei tempi. E poiché calanchi e conchiglie erano tante ci si rese meglio conto che la catastrofe doveva essere stata immane, al di là di ogni peggiore immaginazione. Fu così che qualche dotto bolognese, nell'andare ad erborizzare le colline per raccogliere le piante medicamentose che servivano a produrre le medicine in uso a quei tempi, nella bisaccia mise non solo vegetali, ma anche conchigliette comuni e strane per riportarle a casa e organizzarle a collezione onde capire meglio uguaglianze e diversità. Il primo di questi bolognesi fu Giuseppe Monti che "batteva" con frequenza le zone del bacino del fiume Samoggia, nella parte occidentale del territorio bolognese. E poiché a volte la fortuna aiuta gli audaci, un giorno un contadino gli porse un osso ancora semicoperto dall'arenaria locale e Monti se ne impossessò. A casa dopo attente meditazioni e confronti ritenne che l'osso dal quale spuntavano alcuni denti fosse un frammento di un "rosmaro" ovvero leone marino che trascinato dalle acque diluviali era finito per arrenarsi proprio in un calanco di quella zona chiamato il Balzo del Musico, dal nome di un capanno che apparteneva ad un musicista che saltuariamente si sistemava fra quegli anfratti per esercitarsi col suo strumento. La storia di questo osso è stata a suo tempo già narrata (Guerra, 2017) e costituisce uno di quei "romanzi scientifici" che hanno tanto in comune con i racconti di avventure.

Ma la storia di quei fossili di quei luoghi ha una trama di qualche anno precedente che ci viene in un certo senso "raccontata" da uno svizzero di Zurigo, quello proprio che in fatto di diluvio non ebbe pari nella storia. Ce ne dà conto infatti questo svizzero Gian Giacomo Scheuchzer di Zurigo, "fossiliere" (collezionista e cercatore di fossili, in una dizione più dignitosa. N.d.A.) e diluvianista "sfegatato" che passò tutta la vita a dimostrare che i resti di animali e piante che si trovano sui monti erano stati colà portati dalle acque del biblico diluvio universale. Già la sua tendenza l'aveva esternata in *Herbarium diluvianum* del 1709 in cui illustra le molte piante fossili che aveva raccolto sia con ricerche proprie sia con scambi o altri mezzi di transazione, opera estremamente importante anche per la scienza italiana in quanto in esse sono raffigurate per la prima volta piante ed insetti di Bolca, famoso giacimento del Veronese che col tempo diventerà un vero pilastro della paleontologia mondiale. Pochi anni dopo nel 1716 dava alle stampe *Museum diluvianum* e il nome la dice lunga; Scheuchzer elen-

cava gli oltre mille e cinquecento fossili della sua collezione che avrebbe compreso poi anche resti di un uomo perito nel diluvio. Orbene fra i fossili Scheuchzer annoverava decine di fossili del Bolognese alcuni dei quali erano anche contrassegnati dal luogo di provenienza: Si trovano quindi conchiglie del Rio Martignone, Monte Mavore o Maggiore, Monte Bianco, Rio dell'Inferno, Castel San Pietro, Rio del Sasso ed altre località. Gli ele aveva portati il fratello Johann come segnato in numerosi reperti in un suo viaggio nel Bolognese; fu Giuseppe Monti, che frequentava il bacino del fiume Samoggia e dei torrenti Landa e Lavino a portare l'amico di Zurigo in quelle contrade dell'Appennino bolognese in cui poi trovò qualche anno dopo un resto di un "rosmaro" ovvero leone marino che pubblicò nel 1719 in quel libretto dal titolo *De monumento diluvianum nuper in agro bononiensi detecto dissertatio* reperto che poi si rivelò essere una mandibola di rinoceronte. Quell'area della montagna bolognese aveva già dato cose interessanti come ha riportato Bartolomeo Ambrosini nello scrivere *Musaeum diluvianum* per conto di Ulisse Aldrovandi.

Attorno alla metà del secolo XVIII un professore d'archeologia o antiquario come si diceva allora, probabilmente volendo imitare un lavoro sui fossili del Pesarese di Giovambattista Passeri uscito in quel momento in Venezia nella rivista *Raccolta d'opuscoli scientifici e filologici* gestita da Angelo Calogerà, si mise in testa di esplorare il territorio circostante il suo palazzo di collina alla ricerca di fossili e di farne egli stesso un libro a miglior conoscenza del territorio.

Era costui Jacopo Biancani (Fig. 12) che per volere della madre spesso aggiunse al suo cognome anche quello di Tazzi. Il palazzo di cui abbiamo accennato era ed è ancor oggi palazzo Biancani (Fig. 13) posto su una collina sulla destra del fiume Samoggia a cavallo col rio Landa nella parte occidentale della provincia di Bologna dal quale si dominano i paesi di Bazzano, Monteveglio, Zappolino, Oliveto ed altre piccole borgate che costellano di case la valle dello stesso fiume.

Pochi anni fa un caso veramente fortuito volle che nelle mani di Loris Rabitti apprezzato libraio d'antiquariato di Bologna capitasse un curioso brogliaccio che egli attribuì a Jacopo Biancani. La direzione della Biblioteca dell'Archiginnasio ebbe la sensibilità di comprendere l'importanza del fascicolo e lo acquisì anche perché la stessa prestigiosa Biblioteca deteneva già un cospicuo archivio di Biancani.

Il titolo del brogliaccio è *Quadernetto ove vo' notando li viaggi che fo' nel Territorio per illustrare la storia de' fossili del Bolognese* (Fig. 14) ricco di numerosi appunti di viaggi e ricerche nei numerosi siti dei dintorni e contenente numerose topografie di calanchi tracciate probabilmente dall'autore ed una buona carta topografica dell'intero bacino del fiume Samoggia. Fra gli appunti importantissimi risultano quelli relativi al ritrovamento di ossa che l'autore stesso a volte ritiene essere appartenute a cetacei. Ecco i brani più significativi

## RIO CAVURULA

*Comincia questo Rio dalla Cà Nova in Monsanpietro e passa per i Prati de St;m Giusti dalla Cà detta Canvaia poscia per i fondi del luogo detto de Pedrini, ed altri poderi alla Cà detta Cavurula vicino la quale si unisce a lui un altro piccol rio detto de Ginepri le acque del quale passata la strada maestra detta Canrula sboccano nel rio, in uno dei rivoli adiacenti al rio de Ginepri oltre moltissime sorta di testacei sepolti in arena di color marino, che a medesini parimente il naturale suo colore comunica, si ritrovano i trochiti frequenti ma difficili assai ad aversi, essendo assai dura la matrice alla quale sono uniti; dalla Cà di Cavurula poscia passa il nostro Rio al famoso Balzo del Musico, e s'unisce finalmente al Rio della Landa in Sassatello. Questo rio siccome raccoglie tutte le acque de vicini monti, così abbonda di frammenti di testacei, io però oltre l'aver trovato nel suo alveo due pezzi d'osso impietrito della natura medesima di quello che trovai l'anno 1751 nella riva della strada del Cavurula, la quale riva siccome sovrasta al medesimo rio, ed il luogo nel quale cavai l'anno scorso l'osso, è dirimpetto a quello nel quale quest'anno ho trovato i due sopradetti pezzi d'osso, così stimo che i due pezzi trovati l'anno scorso siano una parte del ritrovato l'anno scorso, essendo come ho sopra detto tutti d'una natura, oltre dunque questi ossi ho trovato un trochite intiero, delle porpore de carboni fossili cioe Litantraces, sotto il balzo del Musico una porpora incrostata di materia corallina o testacea de turbini delle piccole Casside e finalmente oltre varij testacei comuni delle bellissime congerie di cappe piccolissime con entro delle nerite, delle quali congerie ne conservo varij pezzi.*

*L'anno 1755 18 settembre ritrovai in questo Rio un pezzo d'osso della na-*

*tura delli altri già ritrovati lungo oncie cinque ed un quarto e largo oncie trè e mezzo nella sua maggior lunghezza. Ha una superficie levigata con un solco da un lato, l'altra superficie è consumata e mostra egregiamente la natura ossea.*

## VIA CAVURULA

*Dall'osteria di Malvezzo comincia questa via e discende tra levante, e mezzogiorno e passata la Cà del Cavourula, dall'orto de Cardini, dal Rio del Sasso, le acque del quale le passano per mezzo, a Sassatello ove termina la strada della Landa. Per questa strada s'incontrano spessissimi i fossili di varie sorta le cappe comuni i turbini dentali, cassidi, nerite turbine elevato ex depresso ed arrivando alla Cà del Cavourula quasi sotto la medesima in un rivolo dal quale scaturisce acqua ho trovato per così dire una miniera di pettini poligriglimi, passato poscia il rio de Ginepri che da questa strada sbocca nel rio del Cavourula, e lasciato da parte il rivale del soprad. Rio del quale ho parlato al=Rio del Cavourula= s'incontra in medesimi strati parte d'arena<di color>giallo, parte di color marino ne quali sono infiniti testacei di varie sorta, che difesi dalle ingiurie del tempo, e del luogo dalla consistenza e durezza dell'arena nella quale sono conficcati, hanno tuttavia serbato alquanto dell'antico natural loro colore, come si vede manifestamente ne balani che ivi ancora come in moltissimi altri luoghi si trovano col natio loro colore. In questi strati si trovano porpore turbini strombi, neriti di varie sorta piccoli buccini, e casside, trochiti cappe comuni ed altre specie di testacei de quali Deo iuvante avrò occasione di trattar diffusamente, ed osservarli più diligentemente. Verso la metà di questa via ritrovai il famoso osso di balena (come credesi) del quale ho parlato nella mia seconda dissertazione dell'Istituto alla quale ecc.*

## RIO MARTIGNONE (Fig. 15)

*Questo Rio detto del Martignone comincia parte sotto il Monte Ozano, parte da Calanchi di Pradalbino, e giù nel comune d'Oliveto raccoglie tutte le acque di fine e d'altri luoghi adiacenti scorre un pezzo tra S. Martino in Casola e il Palazzo de Calderini detto la Torre de Catani indi giù a'*

*traverso della via di Crespelano sopra la quale hà un ponte detto del Martignone passa la strada di Modena e v`a a sboccare nel fiume Samoggia vicino alle Budrie palazzo magnifico de SS.ri Caprara. Scorre da Mezzo giorno a Settentrione.*

*Questo Rio è rinomatissimo e ne parlano il Masina, e Ghirardacci nelle loro istorie, in fatti è abbondantissimo perché la maggior parte delle sue acque derivano da calanchi e monti tutti di Tufo ed abbondanti di corpi marini la maggior parte però fossili, e sono dentali di varia sorte ed abbondantissimi tubi vermicolari madrepora cariofilo porpore &cc mi portai in questo Rio li 27 sett:re 1754 col s:r Ant:o Mosconi ne vi trovai cose rimarchevoli trattane una bella bucardia delle quali abbondano i rivoli adiacenti al Rio ma sono difficilissime da estrarsi intere per la materia troppo dura e corrosiva nella quale sono conficcate. Tra le cose del s:r Mosconi da me acquistate v`è la serie di tutte le chiocciole fossili di questo Rio, ed anche un osso che sembra un pezzo di costa di grande impietramento.*

### **RIO MERLINO**

*Questo Rio scorre da Mezzodi a Settentrione hà il suo principio dalla casa di Merlino e confina nelle sue origini con li calanchi di Cuzzano, e de Cimicelli, e sbocca nel fiume Ghiara di S. Apollinare che è un ramo del Samoggia, e scorre per il spazio di un miglio e mezzo in circa fra monti che sono parte del Commune di Monteveglio, parte in Zapolino, parte in Maiola. Si va a questo Rio passando dall'osteria di Malvezzo poi si discende da Fagnano indi si passa la Samoggia in la costa di Zapolino dalla strada sotto l'oratorio della Madonna di Zapolino dalla casa di que' dell'Orologio, poscia si discende al Rio detto de Fondamenti dietro la strada pubblica, passati due piccioli Rioli, s'arriva poco distante dal suo fondo che sbocca nella Samoggia, ed il viaggio è di due miglia e mezzo in circa da Montebiancano: Mi portai a questo Rio li 20 sett: 1754 ove ritrovai gran copia di dentali Cariofilo e turbini di varie sorta, ostriche, neriti e cappe di varie specie. Ci si vedono pure delle Coralloidi, de tubi vermicolari, de buccini piccoli, delle Bucardie, delle Porpore, de Litantraci de sassi di struttura particolare per lo più forati al lungo, è vi trovai un frammento d'osso/pare/ Cetaceo. Ai lati del Rio scaturiscono in copia ac-*



Fig. 9. Fabio Colonna. (Collezione R. Guerra, Bologna).

Fig. 10. Fabio Colonna, *De glossopetris dissertatio*, 1616 (ma 1747). Dente di cetaceo (a sinistra). (Biblioteca R. Guerra, Bologna).



*que sorgenti che segnano la strada ove scorrono di color rosso deponendo al fondo molta rena e vestendo la loro superficie d'una sottil tela, o velo di varij colori, contrassegno forse di qualche principio minerale aderente a quelle acque.*

### *MONTE D'OZANO*

*Questo è uno dei più alti monti che sono nella valle compresa fra la Samoggia e il Lavino anzi da esso si diramano varie collinette a Levante che terminano con esso nel Rio della Landa, a mezzo giorno termina nel Rio detto il Sasso che da lui medesimo trae la sua origine, a Ponente diramano varie colline le quali si dividono parte a mezzogiorno e parte a Ponente, in quella a mezzo giorno si comprende Montemaggiore Montebiancano e Monte s. Pietro terminando nel Rio della Landa, quelle di Ponente comprendono la costa detta della collina e poscia l'antico castello d'Oliveto situato sopra una collina adiacente al fiume Samoggia quindi si diramano a settentrione in due rami che contengono fra di loro il Rio delle Maraviglie e che terminano nella pianura vicina a Crespelano: verso settentrione poscia s'estende sino alla Pianura comprendendo varie piccole colline fra le quali quelle di s. Lorenzo in Collina di s. Martino in Casola e di Zola predosa.*

*Questo è il bellissimo monte al quale mi portai li 17 ottobre 1754 per una strada a Mezzo giorno ove nella costa a questo aspetto trovai varie macchie bianche piene d'infinita quantità di rottami di testacei frà lastra nel basso, e più alto fra terra arenaria gialla della quale sono composte le varie radici più alto poscia si vedono strati di terra arenaria rossiccia, e nella sommità è tutto composto lastra bianca ghiarosa <ne già si vedono testacei>. Hà molte macchie di bosco attorno alle sue radici a mezzo giorno nella sua sommità è lavorato ed anche a settentrione a Ponente vi sono parecchi Castagneti, ed a Levante è quasi tutto boschivo. Qui vi s'annidano molte beccaccie a suoi tempi e più qui che in altro luogo come m'assicuravano valenti cacciatori del paese. L'anno scorso verso la metà del monte in una via che lo traversa per comodo de contadini trovai pezzi smisurati d'osso de quali se Dio vuole perlerò nell'Istituto. quest'anno ho trovato varij piccoli turbinetti de pettini delle cappe sante un frammento di conca venerea piccola delle ostriche ed altre cose che*

*vedrai nel Museo. Hò pure ritrovati verso la sommità varij calcinelli, o pietre simili alle Geodi e credo d'aver pure ritrovati de pezzi di loro matrice che è leggera sfarina facilmente, ed è biancastra; bisogna parlarne co ss:ri Monti e Beccari. alle Radici di questo monte ed anche alla metà si trovano sorgenti d'acqua viva trè delle quali sono murate e coperte, ne suoi calanchi che sgorgano nel Rio del sasso v'è una miniera di sassi di Marchesita particolare figurati come quelli del Rio delle Maraviglie de quali ho parlato in Istituto e della Pietra da Calcina. Vi fà ancora dell'Uva squisita dalla quale s'hanno ottimi vini.*

### **RIO DI PAVANIERO**

*Questo rio di Pavaniero è nel Comune di Monteveglio e comincia in luogo detto alla Volta, e termina nella Ghiara di s. Apollinare rimpetto di una possessione de PP. Di Monteveglio detta=Liabé= scorre da Ponente a Levante e difficilissimo nel suo accesso imperochè di quanto in quanto smisuratissimi sassi che rovinano da monti vicino occupano tutto il suo fondo e fanno grandi chiuse ed in quest'anno 1754 li 22 sett.e in occasione che andai a vederlo lo ritrovai in due luoghi impedito come sopra. Questo è un Rio che è stato assai fertile di cose naturali per il passato ma ora è tutto coperto il suo fondo da continui banchi d'arena e terra caduta per le molte piogge. Qui il D:r Antonio Mazzoni per lo passato ritrovò pezzi d'osso petrificati di una balena bellissimi <cioè><sup>6</sup> una vertebra un dente rapace ed altri ossi di minor conseguenza delle coclee umbilicate delle coralloidi delle madrepora de pezzi di corallo ed altre cose che tutte ora sono in mio potere avendole da lui acquistate. Qui pure fu trovato tempo fa da un certo Domenico Occa un pezzo che doveva essere forse di mandibola d'animal marino grande, che fù rotta e rovinata dal sud. Occa per vedere cosa vi fusse dentro, essendone desideroso, tanto più che sospettava potesse contenere qualche cosa di prezioso, imperochè aveva saputo che in quei tempi il Papa aveva mandato all'Istituto un pezzo di dente/non so di qual animale/ impietrito alla durezza d'ingemmamento, e stimatissimo. Ma s'ingannò perché portati al s.r Mosconi due frammenti de denti fu assicurato dal med: che non erano di quelle materie, ma erano per altro preziosissimi e tanto qui lo sariano stati se questo villano disgraziato non*

---

<sup>6</sup> Le parentesi <> indicano parole o frasi intercalate fra righe.

*li avesse guasti perdendo si bel monumento, li denti li conservo io.*

**CALANCHI S. BENEDETTO (Fig. 16)**

*Questi calanchi cominciano dietro la via detta della Creda (che si parte da Monte Maggiore e conduce su la collina, ed altri luoghi) e discendono nel Rio de Botti, sono detti di s. Benedetto da una chiesa di s. Benedetto che vi era sopra, e che rovinò parecchi anni sono, la qual Chiesa era unita alla Parrocchiale di Monte Maggiore, ed era antichissima come si vede da Campioni delle chiese, e Giuspatronati della Chiesa di Bologna scritti sin dall'anno 1300. In questi Calanchi ascendendomi massime dal Mulino de Botti si trovano pinne, echini, spataghi, mitili, porpore piccole cappe che internamente sono di colore argenteo, ed altro, tutto immerso nel tufo di color cinericio consistente e duro. Si trovano eziandio piccoli tronchi di legno impietrito in altre vene di terra arenaria gialla, e i soliti comuni testacei. Qui Benedetto Bortolotti in occasione che cavava pietra da calcina della quale questi calanchi abbondano vitrovò il famoso gruppo di vertebre delle quali ho più minutamente parlato in una memoria che qui a questo foglio unisco, e che hò trattato nella mia seconda parte della descrizione de fossili del nostro Territorio scritte in idioma latino, e già pubblicamente letta, e presentata come anche la prima all'Accademia Benedettina dell'Istituto. Si trovano anche in questi calanchi fontane che dicesi abbino le loro acque minerali, dalle quali avendo un po' più diffusamente scritto nella memoria d'esse che a questo foglio unisco perciò le tralascio. Vedi sopra questi calanchi altre notizie al=Rio de Botti=*

**MEMORIA SOPRA LE VERTEBRE IMPIETRITE DI M. MAGGIORE (Fig. 17)**

*Li 22 del mese di ottobre Benedetto Bortolotti contadino abitante in Montemaggiore che spesso cuoce fornelli di calcina, e perciò frequenta li Calanchi del d. Commune, da quale si estrae molta pietra per il sopraccennato effetto mi portò un sasso <da lui ritrovato ne detti calanchi> che diceva lui curioso/e in verità che egli è curioso stimandolo io uno de più belli monumenti diluviani che del Bolognese nostro territorio si siano trovati/. Egli è dunque questo sasso una continuazione di ben quattro vertebre tutte*

*intiere strettamente unite, ma non c'è maniera che l'orifizio egualmente si serri e congiunga l'uno sopravanzando di poco però l'altro, a capo delle d.e quattro vertebre così unite vi si veggono due altri frammenti parimenti di vertebre i quali non coprono affatto la superficie concava delle ultime due vertebre poste ad ognuno de fini del sasso la parte ossea della vertebra e di color bianco, la spugnosa di color scuro < è tra ognuna di ossa media diciam così > la qual parte spugnosa contiene in se varie cellette l'uso < e il nome > delle quali negli animali molto bene saprà chi è pratico di Notomia. Queste cellette vengono /dirò così/ divise da varie pareti che forse dovevano sopravanzare la elissi delle vertebre, e che adesso dal rotolar del pezzo o dal tempo e luogo sono in parte consumate, le parti superiori delle vertebre sono tutte due coperte da una testa di color scuro che < qualche poco > imita la parte spongiosa della vertebra, uno de loro lati rimane anch'esso quasi tutto coperto da simil terra, io ho tentato di levarla ma trovatala consistente molto tenace oleosa, ed imitante la natura de boli gliel'ho voluta lasciare stimandola parte essenziale del sasso. Gli ultimi due frammenti della vertebra posti a capi del sasso sono anch'essi di color scuro, ma non tanto quanto le parti sopraccennate e rimangono divisi per mezzo da una linea alla quale come a termine si radunano varie cellette che sembra si partano dalla superficie convessa delle vertebre. Il pezzo intero è lungo d 6, e mezzo, e largo d  $4\frac{3}{4}$ . Ogni vertebra imponente il pezzo e alta d  $1\frac{1}{4}$ . Questo è quello che io poco esperto in descrivere simili cose hò potuto accennare di questo mio < avanzo diluviano > io non arderei di darne nessun giudizio si perche non voglio tanto, si perche stimo che ancora i periti sim... a nuda conghiettura soltanto appoggino que' fondamenti che ne giudicij loro producono. La struttura degli ossi de Cetacei e quasi del tutto simile a quella de Quadrupedi come si vede dalle vertebre di balena che hanno le sue apofisi e sono ordinate nella stessa maniera ma queste non anno queste similitudini che si ricercerebbero, onde pare che sono di qualche vera specie di pesce non cetaceo, de quali in mare de grandissimi non mancano. Come i cani carcaria le lamie ecc.*

### **OSSO IMPIETRITO**

*Con l'occasione che il giorno 19 ottobre passeggiano qui per la Landa andando a caccia di testacei secondo il mio solito ed osservando attenta-*

*mente qué luoghi dè quali ho intrapreso di parlare quest'anno nell'Istituto arrivato a metà della via che e frà il Rio del Cavurula e l'orto de Cardini, dal lato superiore della detta via in un rivale che è parte di un luogo chiamato Ronchi della Chiesa di Monte Maggiore mi venne fatto vedere spuntare sotto uno strato di terra gialloscura nella quale moltissimi testacei sono <rin>chiusi, un pezzo di legno/mi parve/del medesimo colore conobbi subito che egli andava molto sotto terra, perciò notato il sito la Domenica 24 del d. mese mi portai ivi con meco due Uomini e cominciai a far cavare uno strato di terra arenaria di color cenerino poco consistente, di poi un altro di color gialloscuro con entro Testacei e finalmente fatta una buca profonda più di due piedi ne cavai un pezzo, che io arderei chiamare d'osso della seguente forma: è primieramente lungo e largo<sup>7</sup>, la superficie superiore cioè quella su la quale appoggiansi il strato di terra gialloscura non è punto piana anzi ritrovata da varj cavi, fra quali due o alpiù trè sembravano organizzati e si riducano essi come a cento in uno di luogo, i due lati sono piani, e alla linea del piano inferiore formano angolo acuto, il piano inferiore e di forma rotonda la quale indica qualche similitudine di questo pezzo con un qualche osso, la sua superficie è tutta piana se non che da un lato vi si vede un canale piuttosto largo, che scorre al lungo del pezzo parallelo in tutto alla linea terminante l'osso. dall altro lato vi è un altro piccolo canaletto che ancor gli passa per tutto, ma col suo giro diverse alquanto dalla estremità e se la linea che termina l'osso si unisce con quella del canaletto formerebbero angolo acuto<sup>8</sup>*

*Lunghezza massima piedi 1. d 6 1/8*

*Lunghezza minima piede 1 d 3 1/8*

*Lunghezza d 10*

*Larghezza del canale grande d 1 1/4*

*distanza massima dal canale grande*

*dal canaletto piccolo d 9?*

*distanza minima d 7 1/8*

Come si può notare, anche il Bolognese non era povero di resti ossei. A

---

<sup>7</sup> Biancani omette le misure

<sup>8</sup> In effetti il calanco restrostante la chiesa e la località di Monte Maggiore appartiene alle argille scagliose, per cui è molto improbabile che effettivamente le vertebre di cetaceo siano state trovate in questo luogo. O Bortolotti aveva nascosto il vero luogo di ritrovamento, o Biancani ne aveva male interpretato la località.

quei tempi era impossibile distinguere l'appartenenza di un osso mancando ogni riferimento osteologico che arriverà con Cuvier, ma di alcuni Biancani aveva avuto il sospetto che si trattasse di cetacei. Purtroppo non risulta che ancor'oggi siano ancora presenti ossa ritrovate da Biancani.

Appena due anni dopo la data segnata nella copertina del "Quadernetto" usciva nei prestigiosissimi *De bonononiensi Scientiarum et Artium Instituto atque Academia commentarii* al tomo IV del 1757 un corposo opuscolo di Giacomo Biancani dal titolo *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis* in cui l'autore dava conto della scoperta nei calanchi di Monte Maggiore delle quattro vertebre fossilizzate saldate fra loro e di altre ossa. E' questo il primo contributo che parla di cetacei sicuramente italiani (Vedi la traduzione in italiano in DOCUMENTO I)

Nel 1767, sempre nei *Commentarii*, Biancani pubblicava l'opuscolo *Iter per montana quaedam agri bononiensis loca* in cui illustrava le sue ricerche geo-paleontologiche in gran parte tratte dal "Quadernetto".

Malgrado i promettenti risultati delle ricerche di Biancani, praticamente nessuno ritornò nei luoghi che interessanti risultati avevano dato come la famosa serie di vertebre fortunatamente illustrata nel *Commentarii* che andò persa. Nella sfortuna, è già tanto poterne avere la raffigurazione che troviamo in *De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii* del 1757 già citato in cui l'autore ne propone due tavole ed altre due con ossame sempre del Bolognese. Bisognerà attendere Giovanni Capellini, un secolo dopo per ritrovare altri resti di cetacei in quella zona.

## Giuseppe Cortesi

Nei secoli antecedenti il diciannovesimo secolo i numerosissimi fossili del Piacentino non avevano trovato nessuna attenzione, salvo quella di Leonardo da Vinci e quella del citato Gian Giacomo Scheuchzer che annoverava nel suo museo un solo reperto del Piacentino con la seguente didascalia *Astroites stellis scolopendraeformibus grifei coloris ex Agro Placentino* probabile fossile di una stella di mare o frammento di corallo a volte presente in quelle ricche colline. Oltre due secoli prima alcuni contadini avevano invece portato a Leonardo da Vinci che si trovava a Milano per costruire un immane cavallo per ordine di Ludovico il Moro, probabilmente

insieme al rame per fondere quella gigantesca statua di Francesco Sforza, numerosi fossili delle *montagne di Parma e Piacenza*.

La fama dei fossili piacentini si decise il 18 ottobre 1788. Lo testimonia un documento dell'Archivio di Stato di Parma dall'intestazione *Patente di Commissario di Castell'Arquato in persona del Dottor Giuseppe Cortesi* (Vedi DOCUMENTO II).

Dell'attività di magistrato di Cortesi nulla è possibile sapere; negli Archivi di Stato di Parma e Piacenza non si è conservata memoria del suo lavoro. Probabilmente, all'arrivo dello stato italiano, gli atti processuali del Ducato di Parma e Piacenza che avevano condannato i rivoluzionari di Parma del 1831 erano stati distrutti e con essi i documenti di Giuseppe Cortesi il quale, sebbene già pensionato, quando ci fu da giudicare i cospiratori dei moti di Parma del 1831 fu richiamato in servizio dalla Duchessa e svolse l'incarico di vice cancelliere. Per aver un'idea dei tempi, dei luoghi e dell'attività giudiziaria viene in aiuto un curioso libro di Ettore Carrà sull'assistenza che la Confraternita della Torricella svolgeva per i condannati a morte piacentini: vi sono riportate le comunicazioni ai suoi componenti delle esecuzioni capitali in cui i comandati dovevano portare conforto ai condannati per le sentenze emesse nella circoscrizione di Piacenza: nel periodo dal 1788 al 1829, quello dell'attività di Cortesi, sono riportate quindici sentenze di morte e il suo nome non compare mai. Fra le sentenze di morte, ve ne sono alcune che coinvolgono personaggi di Castell'Arquato, Lugagnano, Bacedasco e Montezago e di tutta la provincia di Piacenza. Ritornando alla patente rilasciata a Cortesi, questi esercitò il suo ufficio nella cittadina circondata da tanti materiali pietrificati. A Castell'Arquato non mancavano i collezionisti e ce lo testimonia Girolamo Cocconi nella sua opera *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici della provincia di Parma e di Piacenza* in cui elenca quelli del luogo

*Fratelli Bonzi di Lugagnano, Giuseppe Zanetti, Antonio Casati e l'Ing. Giuseppe Rocca di Castell'Arquato, che raccogliendo conchiglie ed ossami nei colli vicini alle due borgate, fondarono le prime collezioni di quelle Faune plioceniche.* (Cocconi, 1873. Pag. 1)

Furono anni pieni di soddisfazione per il *Signor Giudice*, per i molti ed eccezionali ritrovamenti, per la fama della sua collezione che cresceva e per i molti amici e visitatori che frequentavano la sua casa-museo. Fra questi c'era spesso Carlo Amoretti, prefetto della Biblioteca Ambrosiana



Fig. 11. Agostino Scilla. *De corporibus marinis lapidescentibus quae defossa reperiuntur*, 1747 (1 edizione 1670). Denti di cetaceo. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

Fig. 12. Jacopo Biancani. (Per gentile concessione della Biblioteca dell' Archiginasio, Bologna).





Fig. 13. Palazzo Biancani, in val Samoggia, da cui partivano le escursioni di Jacopo Biancani. (Foto R. Guerra, Bologna).

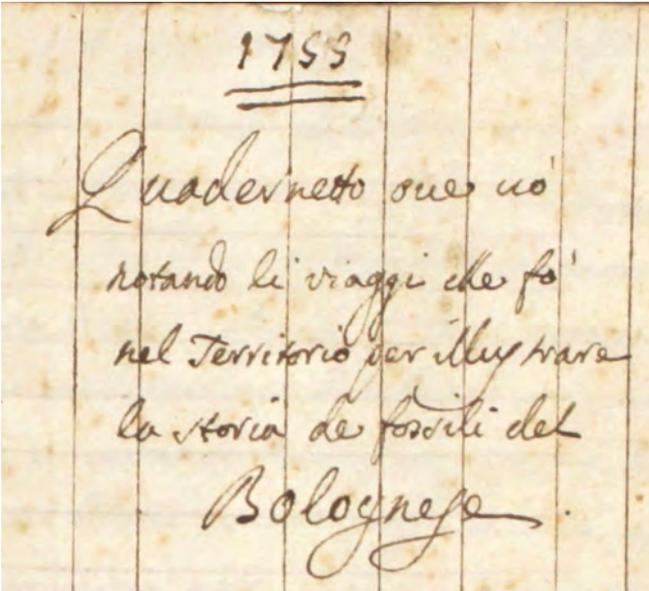


Fig. 14. Frontespizio del *Quadernetto* d'appunti di Jacopo Biancani. (Per gentile concessione della Biblioteca dell'Archiginnasio, Bologna).

di Milano, scopritore dei codici di Leonardo da Vinci fino ad allora obliati come un manoscritto di Antonio Pigafetta sul resoconto del primo viaggio attorno al mondo con Ferdinando Magellano ed altri importanti documenti che quella biblioteca aveva acquisito e conservato nei secoli. Amoretti era interessato ai fossili e nel secolo XVIII aveva pubblicato una rivista dal titolo *Scelta di opuscoli interessanti* che aveva dovuto interrompere a causa degli eventi politici occorsi all'Italia alla fine del Settecento. Uomo di grande energia, nel 1804 riprese le pubblicazioni di questo periodico che assunse il titolo di *Nuova scelta d'opuscoli interessanti sulla scienza e sulle arti* con alcuni articoli di interesse paleontologico. Il primo, dello stesso Amoretti, s'intitola *Lettera su alcuni scheletri di grossi animali trovati da pochi anni in un colle Piacentino scritta da Carlo Amoretti a Monsignor Giacinto Della Torre Arcivescovo, Vescovo d'Acqui, Membro della Legione d'Onore ec. ec. ec.*

Datata Piacenza, 15 Settenbre 1804.

Iniziava Amoretti

*Le fe tanta meraviglia, Monsignore veneratissimo, il leggere su una lettera mia che io alloggiava in casa d'un colto amico che ad ospiti pur avea gli scheletri d' un elefante, d' un delfino, e d'una balena, trovati in un istesso colle, e sì le parve strana la combinazione, che sulle prime quasi credè giuoco l'asserzion mia, e qualche rischiaramento mi chiese su questi scheletri d' enormi animali. (Amoretti, 1804. Pag. 39).*

Dopo le lodi di rito, Amoretti passava ad illustrare i luoghi dai quali furono estratti i resti di questi mammiferi, a ripercorrere le tappe che portarono Cortesi a tante notevoli scoperte e alla descrizione del delfino fossile con le misure del cranio, le osservazioni sulle vertebre ed altre considerazioni. Seguiva la dettagliata descrizione dei resti dell'elefante con le ipotesi che scaturiscono dalla presenza di un pachiderma in una provincia che vide i proboscidati combattere alla battaglia della Trebbia con Annibale e alla morte di quasi tutti a causa del freddo invernale.

Passava poi alla balena

*Il più interessante ritrovato però, non perfezionato ancora, fu quello di un cetaceo enorme, di cui non ben può determinarsi la specie per mancanza della testa e d'altre parti. Si trovarono sinora dello scheletro ventuna vertebre, delle quali le più grosse hanno circa 9 pollici di lunghezza, e poco*

*meno di larghezza. A queste erano unite o vicine alcune coste di proporzionata grandezza e grossezza.* (Amoretti, 1804. Pag. 44).

e in seguito

*L' amico possessore degli enormi scheletri nelle mentovate sue dissertazioni con molto ingegno ed erudizione studiosi d'indagare come quegli animalacci e sopra tutto il quadrupede, siansi raunati in quel monte; e dopo d'aver esaminate le altrui ipotesi, propone le sue idee, ch'io qui non copierò per non esser soverchiamente prolisso* (Amoretti, 1804. Pag. 47).

e conclude

*Presto pubblicherannosi, io spero, le dissertazioni del l'amico corredate di buone tavole, e allora Ella vedrà, Monsignore Veneratissimo, più diffusamente e chiaramente esposto quanto io qui le ho brevemente accennato. Intanto coll'usata bontà e amicizia con cui riguardar degnasi le cose mie, questa mia lettera, accolga come un argomento della mia profonda stima ed ossequio* (Amoretti, 1804. Pag. 47).

Poco dopo la lettera di Amoretti la stessa rivista ospitava l'articolo dove Giuseppe Cortesi dava conto di queste straordinarie scoperte che portava il titolo *Sulle ossa Fossili di grandi Animali terrestri e marini scopertesi su colli Piacentini Memorie del consigl. Giuseppe Cortesi*

*Introduzione*

*V'ha ben pochi paesi, che in angusto giro offrano alle Lettere, e alle Scienze tanti e sì importanti oggetti, quanti ne presenta un distretto di poche miglia sui nostri colli Piacentini, fra la Nura e 'l Taro, dalle prime collinette all' alto Apennino* (Cortesi, 1804. Pag. 289).

L'autore si dilunga in qualche cenno di storia naturale riferita principalmente alle ricchezze di fossili di queste colline. Poi

*Ma chi viene a vedere la mia Collezione, all' esame delle fossili conchiglie (tuttochè pel numero, bellezza, e rarità di queste non la creda inferiore ad alcun'altra) lungamente non s'arresta. Attraggono i suoi sguardi, e chiamano la sua attenzione oggetti ben più grandi, giacchè vi vede i resti enormi d'un Elefante, d'un Rinoceronte, d'un Delfino, d'una Balena, tutti trovati in pochi anni nell'angusto confine di circa quattro miglia, fra la Chiavenna e 'l Chero, e poco più di quattro miglia lontani dalla mentovata città di Veleia* (Cortesi, 1804. Pag.291).

Poco dopo l'autore iniziava la descrizione:

*Dell'elefante*

*Sin dal 1790, essendo io allora destinato dal mio Sovrano l' Infante Duca di Parma alla Pretura di Castell' Arquato, la comodità del luogo, e l' esempio altrui m' indussero a secondare il genio che già in me era nato di occuparmi di quella parte di Storia Naturale che riguarda i corpi marini fossili, che in que' dintorni abbondano, per la molteplicità, la varietà, e bellezza mirabili. E ciò che più d' ogni altra cosa a formare un incominciamento di museo m' indusse fu il ritrovamento fatto nel 1793 dello scheletro del Delfino già mentovato; onde non solo io frugava per que' buroni e per que' colli accompagnato da robusti zappatori, siccome fo anche oggidì quando il posso senza mancare a' miei doveri; ma un uomo presi al mio servizio, e v' è tuttavia (questi è Giuseppe Veneziani detto per soprannome il colombo abitatore di que' contorni), che mandar soglio nelle opportune stagioni in traccia de' vestigj del vecchio mondo, e specialmente d' avanzi animali; onde arricchire il mio picciol museo (Cortesi, 1804. Pag. 292).*

Cortesi proseguiva descrivendo le varie ossa dell'elefante e concludendo con alcune ipotesi per capire quello che era accaduto molto tempo prima.

Il contributo qui si interrompeva per lasciar spazio ad interventi di altro argomento e riprendere a pagina 384 con *Del delfino, e della balena*.

Spiega Cortesi:

*Nella primavera del 1793, mentre io, come già dissi, era Giusdicente in Castell' Arquato, recommi il mio Colombo ( cioè Giuseppe Veneziani rammentato nella precedente Memoria ) due pezzi di una Vertebra, che dissemi di avere trovati nel rive di Stramonte (1). Vidi tosto che l' osso era fossile, e lo giudicai a dirittura parte d'uno scheletro di grosso animale marino (Cortesi, 1804. Pag. 379,380).*

Dopo una breve descrizione del luogo e ritrovato il punto esatto dove c'era l'animale Cortesi si rese conto che necessitano altri operai per recuperare il fossile:

*Non mi fu difficile l' avere al momento dei lavoratori in quel contorni, ove gli uomini, poveri sì ma industri, traggono quanto profitto possono e fanno dal poco terreno coltivabile, che loro accordò Natura. S' intraprese lo scavo, con diligenza si eseguì, e ne trassi lo Scheletro che sono per descrivere. Trovammo queste poco meno che intero, la Testa avendo verso oriente, e verso occidente la Coda, ossia la parte posteriore (Cortesi, 1804. Pag. 380).*

Passa poi ad illustrare lo scheletro del delfino, testa, collo e vertebre, coste

*ed altre ossa, per poi determinare la lunghezza dell'animale e specie di delfino richiamando gli studi dei principali zoologi che si erano interessati ai cetacei per concludere:*

*Sembra dunque potersi conchiudere, o esservi una varietà di Delfini sconosciuta ai Naturalisti, e vivente in mari non navigabili; o esser questa una varietà perdutasi come molte altre, che i Naturalisti, e sopra tutti i rinomati La Cépède, Faujas Saint Fonds, e Cuvier vanno rintracciando (Cortesi, 1804. Pag. 386).*

Cortesi di seguito descriveva lo *scheletro della balena* affermando che nella sua collezione c'erano resti sparsi di balena, ma mancava ancora il teschio che aveva invano cercato. Dopo aver inutilmente visitato i luoghi che avevano già dato resti, su consiglio del collaboratore Colombo, si diresse verso un ruscello nella parte meridionale di monte Zago dove in una bancata si rinvennero numerose vertebre. Necessitavano corde e scale. Ma *Fragilissim'eran quelle ossa; e convenne trarre dal loro sepolcro involte in molta terra le poche che allora potemmo avere. Lentissimo era il lavoro anche per la pioggia che in que' di cadeva incessante; e fu pur interrotto da una screpolatura del sovrastante terreno, per cui i lavoratori abbandonaronmi, temendo di restar colà sepolti vivi. Per quell'anno non ottenni di più* (Cortesi, 1804. Pag. 388).

Malgrado ricerche e scavi ripresi la primavera successiva, il cranio dell'animale non fu rintracciato e solo lungo il ruscello se ne rinvennero alcuni frammenti.

Tutto l'ossame poi fu portato a Piacenza. Dei due articoli pubblicati in *Nuova scelta d'opuscoli interessanti*, Cortesi fece fare un'estratto dedicato al generale Junot (Fig. 18) governatore generale degli stati di Parma, Piacenza, e Guastalla per conto di Napoleone.

Anni dopo nel 1808, usciva l'annata di *Nuova scelta d'opuscoli interessanti* contenente un altro articolo di Cortesi dal titolo *Sugli scheletri d'un rinoceronte africano e d'una balena ed altre ossa di grandi quadrupedi e cetacei dissotterrati ne' colli piacentini da Giuseppe Cortesi giudice nella corte criminale di Piacenza* in cui egli dava conto delle ricerche e dei ritrovamenti dell'ultimo quadriennio. Dopo ampio resoconto del ritrovamento e dello scheletro di un rinoceronte ritrovato a monte Zago, non molto lontano da monte Pulnasco con l'aiuto di *Bartolommeo Silva abitatore di Prato, villaggio posto a lato del Pulnasco, uomo intelligente e attento*

*a raccogliere per me tutto quello che crede potermi interessare* (Cortesi 1808. Pag. 6), passava a trattare di un ritrovamento di una intera balena. Ecco come andarono le ricerche:

*Sul finire dell'anno 1806 il mentovato Bartolommeo Silva invitommi a visitare il rivo Stramone nel comune di Prato, dove trovate avea due vertebre che nel tempo stesso mi spedì, e che mi parvero appartenere alla coda di un grande Cetaceo. V'andai tosto, malgrado l'inopportuna stagione, e non tardai a vedere chiari indizj di enorme scheletro d'animale del genere delle Balene nella sponda sinistra di quel rivo, nel quale le due vertebre furono scavate, sponda ripidissima e dirupata appartenente al più volte mentovato monte Pulnasco. La stagione fredda e nebbiosa pochi progressi mi lasciò fare nell'inverno in quello scavo* (Cortesi 1808. Pag. 17).

Dopo opportune considerazioni Cortesi abbandonò al momento l'opera di salvataggio:

*Tale scheletro convenia levare dal monte con diligenza ed arte, incassarlo e trasportarlo a Piacenza accanto agli altri grandi animali che in quel luogo o ne' vicini aveano per lunga serie di secoli avuto sepolcro. Per dare un'idea della difficoltà superata, dirò che la sola testa, parte più importante d'ogni altra, a cui lasciai intorno molta terra, e cui feci cerchiare da forte cassa di legno acciò non andasse in frantumi, non potè essere rimossa dal luogo da tre paia di buoi senza l'ajuto di molti uomini robusti, che per la strada fatta costruire a questo solo oggetto a traverso d'un colle, e quindi per la strada maestra, fu col resto delle ossa portata a Piacenza* (Fig. 19) (Cortesi 1808. Pag. 18).

Osservando con attenzione la figura del calanco da cui fu estratta questa balena del monte Pulnasco fatta ritrarre da Cuvier nel suo viaggio in Italia (Fig. 20) ci si rende conto quali difficoltà Cortesi e i suoi uomini dovettero superare per una simile impresa: la balena è tratteggiata oltre la metà della rupe e gli uomini dovettero faticare molto per estrarla e portarla a valle. Nella parte superiore quasi a fior di terra pare vi siano altre ossa.

Cortesi finalmente possedeva la più bella balena fossile mai trovata che accrebbe ulteriormente il suo prestigio e la sua collezione che divenne meta di tanti scienziati ed appassionati di geologia.

Intanto a Milano il 9 agosto 1808 veniva istituito il Consiglio delle Miniere da Eugenio Napoleone vicerè d'Italia con un proclama (Fig. 21) che così inizia:

*NAPOLEONE*

*Per grazia di Dio e per le Costituzioni,*

*Imperatore de' Francesi, Re d'Italia*

*e protettore della confederazione del Reno:*

*EUGENIO NAPOLEONE di Francia, Vicerè d'Italia, Principe di Venezia, Arcicancelliere di Stato dell'Impero Francese, a tutti quelli che vedranno la presente, salute:*

*Sopra rapporto del Ministero dell'Interno;*

*Sentito il Consiglio di Stato,*

*Noi, in virtù dell'autorità che Ci è stata delegata dall'Altissimo ed Augustissimo Imperatore e Re NAPOLEONE I, Nostro onoratissimo Padre ne grazioso Sovrano, abbiamo decretato e decretiamo:*

*TITOLO I*

*Del consiglio delle miniere*

*Art. I. E' stabilito presso il ministro dell'interno un consiglio delle miniere.*

Seguono altri sei titoli per un totale di 83 articoli. Il Consiglio delle Miniere aveva l'incarico di riorganizzare tutte le legislazioni minerarie in atto prima della conquista francese. Del Consiglio entrarono a farne parte Ermenegildo Pini, Carlo Amoretti, Scipione Breislak, Giuseppe Marzari-Pencati, Carlo Innocente Isimbardi, Giuseppe Malacarne e Giambattista Brocchi.

Erano tempi in cui le risorse minerarie avevano come scopo principale il rifornimento del grande esercito napoleonico che dominava una gran parte del continente europeo.

Eugenio Napoleone, ritenne doveroso di affiancare al Consiglio un museo di minerali e fossili onde meglio preparare i propri ispettori.

La recente scoperta di Cortesi focalizzò l'attenzione dei "milanesi" che si affrettarono a svolgere le trattative sotto la minaccia che probabilmente Cuvier intendeva portare il tutto a Parigi. A quanto pare lo stesso Cortesi era intenzionato a privarsene se i suoi materiali fossero rimasti in Italia. Così fu: il contratto di vendita fu stipulato e i fossili piacentini furono mandati a Milano dove rimasero sotto la custodia di Brocchi fino alla definitiva sistemazione nel museo. Scrive il *Giornale d'Italia* di Milano in data 11 agosto 1809

*Il favore che S.A.I. il Principe Vicerè d'Italia accorda ai buoni studj, ed in particolare alle scienze naturali, lo ha determinato a fare l'acquisto di una*

*sì prestigiosa collezione (del Cortesi N.d.A.), e mercè la sovrana munificenza è stata tradotta in questa capitale, ove servirà di base e di luminoso principio al regio museo di cose naturali. I principali oggetti che si ammirano in questa raccolta sono lo scheletro di una balena della lunghezza di sette metri all'incirca, composto della testa in perfetta integrità, di 12 costole per ciascun lato, di 42 vertebre, delle ossa della natatoja destra, e che, secondo gli esami comparativi che si sono fatti finora, appartiene alla Balena musculus di Linneo, che è il capodoglio degl'Italiani: una porzione di scheletro di altro cetaceo più voluminoso, mancante della testa, e dell'estremità della coda; lo scheletro presso che intero di un delfino della lunghezza di metri 2, decimo 4, con le mandibole corredate di denti,...* (Giornale d'Italia, 1809. Pag 891).

A seguire venivano elencati i resti dell'elefante, del rinoceronte delle conchiglie e concludeva:

*Essa è per ora depositata nella casa de' giardini sotto la sorveglianza del sig. professore Brocchi ispettore generale delle miniere che si apparecchia ad illustrarla con un'opera particolare* (Giornale d'Italia, 1809. Pag 892).

Come annunciato Giambattista Brocchi (Fig. 22) si attivò per valorizzare i molluschi di Cortesi, aggiungendovi molto altro materiale recuperato in alcuni viaggi in Italia peninsulare: Ne uscì nel 1814 il primo studio scientifico sui gasteropodi e bivalvi fossili italiani dal titolo *Conchiologia fossile subapennina*, opera in due volumi con atlante di 16 tavole in cui erano illustrate centinaia di conchiglie ritratte ed incise da Giuseppe dell'Acqua, autore delle grandi tavole di *Ittiolitologia veronese* del mantovano Giovanni Serafino Volta.

Dall'elenco delle conchiglie fossili si desume che Brocchi svolse ricerche anche nei luoghi prima esplorati da Biancani come rio Cimicelli, monte Biancano, rio delle Meraviglie e Sasso, ma non segnala ritrovamenti di ossa pietrificate.

Il 10 novembre 1817 la duchessa Maria Luigia visitava in Piacenza la rinasciente collezione di Cortesi che non aveva interrotto le sue ricerche. Inoltre sulla *Gazzetta di Parma* del 27 giugno 1818 appariva il seguente annuncio:

*Parma, 26 giugno*

*Volendo S.M. dare una prova della sua soddisfazione al Signor Giuseppe Cortesi Giudice del Tribunale Civile e Criminale di Piacenza per gli studii*

*suoi, e per le accurate ricerche con cui ha tanto illustrata la geologia di questi Stati, si è degnata con sua risoluzione del 23 corrente di nominarlo a Professore onorario di geologia nella Ducale Università di Parma*

Giuseppe Cortesi intanto, sollecitato probabilmente dall'opera di Brocchi, stava scrivendo una importante opera sulle sue ricerche e sui fossili che erano partiti per la Lombardia e quelli che formavano la nuova e seconda collezione. Uscì infatti nel 1819 dai torchi piacentini di Del Majno *Saggi geologici degli Stati di Parma e Piacenza* in cui elencava le scoperte e ripercorreva le tappe della sua attività di paleontologo.

In *Saggi geologici*, (Fig. 23) Cortesi raccontava un recupero di grandi ossa di cetaceo nel novembre 1806 e dopo una descrizione dei materiali, Cortesi si abbandonava ad alcune considerazioni

*Steso giacea questo scheletro sul dorso orientale del monte Pulgnasco il quale è 1200 piedi più alto che l'alveo del vicino torrente Chiavenna; e lo trovai a 600 piedi all'incirca sotto la sommità. (Cortesi, 1819. Pag. 57) e poco dopo:*

*Trovossi intorno allo scheletro una immensità di conchiglie, non tanto frequenti in quello strato, e specialmente una specie di piccole ostriche, parecchie delle quali veggonsi tuttavia incollate sulle ossa medesime. Ma una assai più grande unione di ostriche trovavasi sulle vertebre, cioè sul loro lato sinistro rivoltato all'alto (omissis). I resti che in alcune vertebre conservansi, sono pur vestiti d'ostriche che ne secondano le forme. Presso qualche vertebra, ho trovata detta apofisi sinistra staccata e lontana un pollice dalla lasciata rottura, la quale coperta era dalle ostriche (Cortesi, 1819. Pag. 57).*

Proseguiva la descrizione:

*Tra questi, quello pur trovai d'una vertebra dorsale, portante nella testa inferiore un battente ben conservato d'una bell' ostrica, sopra del quale sta attaccata l'apofisi spinosa della vertebra che succede: accidente, da cui argomentasi che l'ostrica visse e morì su questa vertebra; e quindi, slegato e rimosso il superiore battente, cadde dappoi sull'inferiore l'apofisi della successiva vertebra, non ancora da sedimenti sepolta. Similmente sulla testa trovaronsi, a luogo a luogo, ammonticchiate le stesse ostriche; ed esistono tuttavia nella gran fossa nasale esteriore, come nel più interno delle narici, non poche ostriche che ne intonacano le pareti a cui sono strettamente attaccate.*

Poco dopo Cortesi tentò di descrivere come forse il cetaceo (Fig. 24):

*Morì questo cetaceo in un mare permanente e tranquillo; e perciò rimase lo scheletro nella sua naturale disposizione. Morì sul destro fianco, e perciò le transverse apofisi, la natatoja e le coste di questo lato cominciarono le prime ad essere da lenti sedimenti marini coperte, e quindi protette furono e conservate.* (Cortesi, 1819. Pag. 58).

E poco dopo

*Intorno allo scheletro trovati furono molti denti di squalo. Diciotto n'ebbi, e son certo che molti altri sono andati smarriti: non curando allora gli scavatori le picciole cose, mentre intenti erano al grand'animale* (Cortesi, 1819. Pag. 58).

L'autore, dopo aver aggiunto alcuni particolari passava a descrivere un'altro ritrovamento.

*Finalmente, nel Settembre del 1815, alcuni frammenti di grossissime ossa, trovati in un rivo di Montezago, presso la sua foce nel Chero, mi guidarono fin presso la sommità del monte che sta a destra di quel rivo: dove, fra gli strati sabbiosi, trovai diffatti le seguenti ossa che, come vedrassi, appartennero ad un cetaceo colossale, e sono:*

Seguiva l'elenco delle ossa e la loro descrizione, poi

*Queste ossa erano veramente in disordine, ma però tutte contenute in un circuito di circa 20 piedi di diametro. Onde dissotterrarle, mi fu d'uopo rovesciare due annose roveri, le cui radici giungevano fino ad involuppare alcune vertebre ed altre ossa che per tale operazione restarono infrante* (Cortesi, 1819. Pag. 60).

Seguivano altre considerazioni

*L'unione quasi regolare delle ossa di questo scheletro attesta che l'animale perì nella profondità di un gran mare, dove regnava la tranquillità e la più perfetta calma. L'irregolare posizione di alcune ossa, che quasi direi slogature, siccome quella ancora osservata nei cetacei suddescritti, senza dubbio, fu cagionata dagli Squali e da tant'altri voraci animali del mare, i quali lanciaronsi su quel cadavere, se ne contrastaron le carni, le stiracchiarono in ogni senso e squarciarono a brani, producendo siffatto disordine nello scheletro* (Cortesi, 1819. Pag. 60).

Il giudice ricercò infine altro ossame nel fondo del torrente con scarsi risultati. Passava poi alla descrizione di un'altra scoperta che val la pena di seguire perché vien illustrata con tutto l'entusiasmo e i particolari che

l'accompagnarono

*Nel Settembre 1816, mi recai alla casa de miei antichi amici, i Signori fratelli Del-Rio, situata nel Villaggio di Chiavenna Rocchetta*

*Il giudice, sempre intento alla ricerca di quegli oggetti che arricchir possono il mio Gabinetto prese a cercare nel vicino torrente accompagnato dal mio Raccoglitore e da un domestico, sull'alveo di quel rivo, partendomi dalla foce, allorchè ne fui distante un buon miglio, vidi a fiore di poca acqua che vi scorreva, una sostanza nera come carbone, della grossezza poco più di una noce. La credetti a prima giunta un pezzetto di legno carbonizzato, poichè tanti se ne incontrano in questi colli; ma, siccome le apparenze mi hanno ingannato sovente, feci uso del coltello: e trovai che resisteva, e che era aderente al fondo del rivo: quindi, osservata colla lente, vidi la spugnosità di un osso che perduto aveva l'esteriore sua cortecchia. Allora il mio Raccoglitore, equipaggiato sempre de'necessari stromenti, cominciò a scavare terreno d'intorno a quest'osso; e venni con ciò a scoprirne altro di maggior mole, ed a riconoscere che sì l'uno che l'altro si avanzava in lunghezza sotto il piano del rivo, piegando verso la sponda sinistra. Allora mi trovai in bisogno di zappatori che ebbi dopo pochi istanti, e feci intraprendere uno scavo in grande, che progrediva molto lentamente, per essere quel fondo sommamente tenace. Maggiore difficoltà per altro mi opponeva l'acqua scorrente pel rivo: la quale in fine mi obbligò a fare un taglio nella sponda destra, che mi servisse di scaricatoio della medesima. Eseguito questo lavoro, lo scavo progrediva senza imbarazzo; ed a capo di quattro giorni, dissotterrai uno scheletro del genere delle Balene: siccome si scorgerà dalla descrizione che ne darò in appresso. Adagiato stava fra gli strati di marna argillosa cerulea che costituisce la base dei nostri colli, sparsa di poche marine conchiglie. Quel primo osso che ne fu il segnale, era un ramo della inferiore mandibola, la cui punta, ossia la parte anteriore, emergeva dal terreno; e tutte le altre ossa della testa vi erano unite. Questa era seguita dalle vertebre del collo, anzi da tutta la colonna vertebrale fino all'estremità della coda; non però senza alcune irregolarità. Mi fu ben facile di regolarizzare e naturalmente disporre le ultime vertebre lombari e quelle tutte della coda; poichè giunsi, benchè con somma difficoltà, a spogliarle, quali in parte e quali intieramente, del terreno che le vestiva. Ma quanto al rimanente dello scheletro, ho dovuto lasciarlo nella situazione in cui l'ho trovato,*

*poichè il terreno che intonaca le ossa, è giunto alla consistenza di pietra* (Cortesi, 1819. Pag. 62).

Cortesi scriveva alcune considerazioni generali sui luoghi in cui furono rinvenuti cetacei ed affermava

*Tutti gli scheletri, ed i residui di scheletri, che io ebbi la buona ventura di scuoprire precedentemente in questi colli singolari, tutti li trovai a diverse altezze al di sopra degli alvei de' rivi e de vicini torrenti Chero e Chiavenna che presso a poco sono allo stesso livello; e la minore si fu di piedi 600, ove trovai la Balena del 1806* (Cortesi, 1819. Pag. 65).

Poi

*Infinito è il numero de Naturalisti che ci diedero le descrizioni di spoglie animali fossili de' quadrupedi, degli anfibi, de pesci; ma nessuno, per quanto so, ha prima di me descritto verun cetaceo* (Cortesi, 1819. Pag. 65).

Citava poi Faujas de Sain Fond per tentare una classificazione e concludeva

*Dunque le suddescritte Balene, il Delfino e i resti considerevoli d'altri grandi cetacei sono i primi fossili che nel loro genere siano stati scoperti (omissis). Essi ne fecero conoscere a quel Governo la preziosità e l'importanza, e l'indussero, nel mese di Luglio 1809, a fare acquisto di tutti quelli che fino a quel tempo si trovavano nel mio Gabinetto, unitamente ad altre ossa di animali terrestri, delle quali parlerò in appresso. Quindi è avvenuto che gli oggetti che fino a questo giorno ebbi la buona ventura di trovare nei colli di questi Ducati, siano divisi: gran parte di essi figura nel Museo del Cesareo Regio Consiglio delle Miniere di Milano; e parte nel mio Gabinetto. È bello per un Paese il prestare ad altri porzione delle sue ricchezze: io penso che una tale prestanza valga un acquisto* (Cortesi, 1819. Pag. 67).

Passarono gli anni e Cortesi fece altri ritrovamenti archeologici e paleontologici come quello relativo ad un intero scheletro di rinoceronte, ma di cetacei non ne trovò poche altre tracce: ne aveva trovate abbastanza.

I cetacei e gli altri vertebrati fossili acquistati dal Consiglio delle Miniere di Milano passarono al Civico Museo di Storia Naturale di Milano. Per grave disgrazia, il museo fu bombardato il 15 agosto 1943 dagli alleati e tutti i mammiferi di Cortesi furono irrimediabilmente distrutti. Quelli della seconda collezione furono acquistati da Maria Luigia per il nascente museo di Storia Naturale di Parma ed ancor oggi sono presenti nelle sale

presso lo storico Orto botanico. Altri infine sono esposti all'attuale facoltà di scienze della terra presso il Campus universitario della città farnesiana. In quest'ultima esposizione, è presente un'imponente vertebra di cetaceo che porta la seguente iscrizione

*Vertebra di un colossale cetaceo conservata per molto tempo in una chiesa parrocchiale di Piacenza come appartenente ad un supposto mostro perito per intercessione di un santo regalata da un parroco più istruito dei suoi predecessori al gabinetto di Cortesi.*

Ce ne da conto Cortesi stesso quasi al termine del capitolo sui cetacei di questo reperto e di altri simili

*(a) Non è un secolo che, in una Chiesa Parrocchiale di questa Città, si conservava a tal titolo una ben caratterizzata vertebra di cetaceo, del diametro d'un piede e lunga poco più ; finchè un Parroco, più coraggioso degli altri, la confinò in un granaio, e finalmente, sollecito che non si ritornasse agli antichi errori, ne fece a me generoso dono: pensando che fra le cose del mio Gabinetto sarebbe meglio assai collocata.*

*Lo stesso è avvenuto recentemente in Lodi a una costa di cetaceo (probabilmente di quel medesimo cui appartenne la surriferita vertebra ), lunga sette piedi, la quale dalla soffitta pendeva di una di quelle Chiese: favoleggiandosi che appartenesse ad un Drago che, ucciso per intercessione di non so qual Santo, cessò d'infestare il paese. Sì la vertebra che la costa sono nello stato naturale, tratte certamente da cetaceo preso in mare. Quest'ultima pure passò fortunatamente in un fisico Gabinetto, quello cioè del Signor Dottore Villa, presso cui la ho veduta in Lodi io medesimo (Cortesi, 1819. Pag 66).*

Giuseppe Cortesi morì l'11 agosto 1838, ma la sua scomparsa non determinò la fine delle ricerche di cetacei nelle colline del Piacentino.

## **Giovanni Podestà**

Qualche anno dopo la scomparsa di Giuseppe Cortesi, in data 12 marzo 1842 appariva sul giornale di Parma "Il Facchino" un articolo dal titolo "Orittologia patria. Scoperta di due grandi Cetacei fossili" dove si scriveva

*Lungo quella ramificazione di Monte Giogo che si distende verso Luga-*

*gnano e Castell'Arquato nel versante settentrionale del nostro Appennino, furono rinvenuti in questi giorni da un cercatore di conchiglie gli scheletri fossili di due grandi cetacei (Il Facchino, 1842. Pag 81).*

Dopo aver descritto la zona interessata e i precedenti ritrovamenti di grandi mammiferi fossili da parte di Giuseppe Cortesi, il redattore illustrava alcune curiosità geologiche ed archeologiche come gli scavi di Velleja ed alcuni vulcanetti di gas idrogeno carburato

Un paio di mesi dopo *Cosmorama pittorico*, settimanale molto diffuso in Nord Italia stampava l'articolo di Filippo Bellini dal titolo *Castell'Arquato*, accompagnato da un'incisione con la vista del paese presa dal torrente Arda in cui esaltava le bellezze naturali ed artistiche del paese e nelle note il giornalista, autore del "pezzo", scriveva

*Nella diramazione di monte Gioco (la natura del quale è generalmente marna azzurrognola, sparsa superiormente di arenaria conchigliifera), che distendesi verso Lugagnano e Castell'Arquato, furono in questi giorni trovati poco di sopra l'alveo dell'Arda, da un cercatore di conchiglie gli scheletri fossili di due grandi cetacei mancanti del capo. Il più grande venne reputato della lunghezza di metri otto, e una delle sue coste, che fu misurata, si trovò della lunghezza di metri 1,40.*

L'articolo proseguiva ricordando i meriti del cavalier Cortesi per la scoperta di tanti mammiferi fossili su quelle colline

Pochi anni dopo in data 27 novembre 1844 appariva su *il Lucifero*, uno dei tanti giornaletti che si stampavano a Napoli a firma G. Celii Colajanni edito da Filippo Cirelli il seguente articolo

*Di una balena, di un delfino e molte conchiglie cavate dai colli del Piacentino per opera del sig. Giovanni Podestà, memoria di Luciano Scarabelli* raro, anzi rarissimo articolo di paleontologia del Ducato di Parma e Piacenza in un periodico del Regno delle due Sicilie. Il giornalista che si era letto la relazione di Luciano Scarabelli non potè astenersi di pubblicare questa notizia strabiliante della scoperta di una balena e di un delfino sugli Appennini emiliani. Concludeva Celli Colajanni

*e noi anche conchiudiamo con simigliante augurio, perocchè ove non s'inanimiscano i laboriosi cultori delle scienze per l'esperienza non men che per la ricerca, la scienza a parer nostro resterà priva di progresso: in poche parole è l'entusiasmo che crea l'avanzamento delle scienze.*

Era successo che in quel di Castell'Arquato, Giovanni Podestà, collezio-

nista di fossili si era imbattuto in ben due scheletri di cetacei fossili. Lo raccontava Luciano Scarabelli in una comunicazione all'Accademia dei Georgofili di Firenze e poi in una sua relazione stampata sul *Poligrafo giornale di scienze lettere ed arti diretto dal nob. Giovanni Orti Manara podestà di Verona* nel primo numero del 1845 dal titolo

*Di una Balena, di un Delfino e molte Conchiglie cavate dai colli del Piacentino per opera del signor Giovanni Podestà, di Castell'Arquato presso Piacenza. Memoria di Luciano Scarabelli, Socio corrispondente dell'I.R. Accademia dei Georgofili di Firenze, ecc.*

Scarabelli ripercorreva rapidamente le ricerche ed i ritrovamenti di Giuseppe Cortesi. Poi

*Ma cessato di vivere il Cortesi, cessò anche l'opera egregia; non spingendo il solo amore della scienza alcuno a fare le necessarie spese (in vero non piccole, né rare, né a tutti possibili di suo privato) a tenere osservatori, a pulire gli oggetti trovati, a scavar per ritrovare, a contentare le pretese de' padroni delle terre rimuginate o cavate. Il che sarebbe deplorabile sventura, se chi prende il posto del Cortesi rimanesse senza fortuna, e i Musei non comperando le sue raccolte non lo incalorissero a scavare per la scienza. Imperocchè di presente il sig. Giovanni Podestà, possidente in Castell'Arquato, va radunando fossili d'ogni natura, e un bel gabinetto ha pronto per chi volesse ornare qualche Università od Accademia di alcune singolarità; delle quali viene a dar cenno questa scrittura (Scarabelli, 1845. Pagg. 51,52).*

Scarabelli offriva prima una breve descrizione dei terreni che contenevano conchiglie e cetacei, poi

*Due sono i corpi degli animali trovati.*

*Il primo è d'un cetaceo dell'ordine delle Balene: uno scheletro di Balenottera di specie che si crede perduta, maggiore che non la venduta dal Cortesi a Milano, come sarà chiaro dalle misure (Scarabelli, 1845. Pag. 52). Seguiva la descrizione del sito e i particolari dello scheletro con le misure (Fig. 25).*

*Il carpo e metacarpo erano in disordine come il resto e confusi con alcuni denti di squalo, di cui uno era ancora attaccato alla parte del teschio, come un'Anomia Ampulla totalmente spatosa aderiva fortemente all'apice di una costola (Scarabelli, 1845. Pagg. 54, 55). Pare, scriveva Scarabelli, che l'animale non sia morto nel posto dove è stato trovato e il movimento*

scompose lo scheletro.

*Il secondo animale è dell'ordine dei delfini. Il signor Podestà non ne ha ancora trovato il capo, ma spera di rinvenirlo, avutine già i denti in vicinanza del collo* (Scarabelli, 1845. Pag. 55). Seguiva la descrizione dei resti ossei, del luogo di ritrovamento e di alcune conchiglie e minerali dei dintorni. Concludeva Scarabelli con la speranza che qualche accademia o museo possa acquistare questa collezione straordinaria a pubblico beneficio. L'augurio di Scarabelli non andò a vuoto: fu acquistata prima la seconda collezione Cortesi per l'Università di Parma per merito del professor Monici, professore di Storia Naturale, poi l'intera collezione Podestà nel 1856 dando un grande contributo all'incremento dei fossili di quell'ateneo. Subentrò intanto come professore di storia naturale di quell'università Pellegrino Strobel (Fig. 26) il quale fu invitato in Argentina ad organizzare l'università di Buenos Aires. Durante la sua assenza lo sostituì Girolamo Cocconi che riordinò le moltissime conchiglie da tempo giacenti nel museo e le descrisse nel 1873 in *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici delle provincie di Parma e Piacenza* pregevole opera stampata in Bologna che descrive con grande accuratezza questi fossili dell'ex Ducato di Parma e Piacenza.

Ritornato Pellegrino Strobel dalla sua missione in Sud America, si diede prima allo studio dei molluschi, ma ben presto si interessò alla nascente paleontologia che molto lo assorbì. Solo verso il 1876 egli si impegnò nello studio dei numerosi cetacei fossili che erano presenti nel museo di Storia naturale di Parma pubblicando nell'anno 1881 in occasione del secondo Congresso Internazionale di Geologia che si teneva in Bologna *Iconografia comparata delle ossa fossili del Gabinetto di Storia Naturale dell'Università di Parma.*

Strobel, dopo aver citato le numerosi richieste di delucidazioni sui cetacei presenti nel museo di Parma, si decise a dar mano ad un'opera paleontologica di ben più ampio respiro e principalmente ricca di figure dei reperti ospitati nel suo museo. Fra le numerose frasi dell'introduzione scriveva *Come direttore del gabinetto il quale era in possesso dei sopra indicati scheletri di Cetotherium Capellini e Cortesi (tipo) e di altri cetoterii, nonché di molti altri fossili giustamente dichiarati importanti dal Van Beneden, e che pertanto sono dei più pregiati oggetti del gabinetto stesso, non potei più oltre lasciar perdurare un tale stato d'oblio in cui esso gabinetto,*



Fig. 15. *Quadernetto* di Jacopo Bianciani: schizzo di *rio del Martignone* e dei calanchi adiacenti. In questa zona fu trovato un *osso che sembra un pezzo di costa di grande impietramento*. (Per gentile concessione della Biblioteca dell' Archiginnasio di Bologna).

Fig. 16. *Quadernetto* di Jacopo Bianciani: schizzo del *rio Castione* col calanco di Monte Maggiore detto di san Benedetto dove furono trovate le quattro vertebre fossili. (Per gentile concessione della Biblioteca dell' Archiginnasio di Bologna).

Fig. 17 Jacopo Bianciani. *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis*, 1757. Le quattro vertebre di cetaceo recuperate a Monte Maggiore nel Bolognese da Jacopo Bianciani. (Biblioteca R. Guerra, Bologna)



*almeno per questa parte, era caduto dai tempi di Cuvier, e mi decisi d'illustrare, il meglio che potessi, quei fossili* (Strobel, 1881. Pag. 4).

Strobel si giustificava per i vari problemi che si erano presentati nell'estrarre dalle casse in cui da decenni giacevano ancora i cetacei di Cortesi e Podestà, il lavoro di restauro, la carenza di fondi, le difficoltà dello studio che egli si era imposto per illustrare al meglio i resti ossei di quei fossili del suo museo ed altri impedimenti. Dello studio iniziato appunto cinque anni prima, nel 1881 veniva presentato il primo fascicolo relativo ai cetacei che erano i reperti più importanti del suo museo: era dedicato alle Cetoterine. A tal fine scriveva Strobel

*La malaugurata circostanza che lo scheletro di Cetotherium Cortesi rimase per tanti anni sottratto agli occhi degli scienziati, e direi meglio, risepolto, fu causa che tanto il Capellini, quanto il Brandt e forse altri autori ancora prendessero degli abbagli* (Strobel, 1881. Pag. 7).

Strobel elencava tutti gli errori in cui erano incorsi numerosi paleontologi confrontando i vari esemplari con quelli di Parma, malgrado egli avesse inviato ai richiedenti relazioni e disegni. Ora con le tavole che venivano allegate al fascicolo era possibile confrontare gli esemplari ed evidenziare differenze e similitudini.

Le tavole erano le seguenti:

Tavola I. Teschi visti da sopra (7 figure)

Tavola II. Teschi visti di fianco (5 figure)

Tavola III. Occipiti e mandibole (3+4 figure)

Tavola IV. Sterni e scapole (5+6 figure)

Tavola V. Bracci ed avambracci (8+5+5 figure)

Sequivano

COMPARAZIONI con occipitali, temporali, frontali, nasali, mascellari superiori, intermascellari, fosse temporali, mandibole, sterne, scapole, omeri, radii, cubiti con numerose misurazioni e

DEDUZIONI nelle quali intendeva inquadrare gli esemplari in

*Cetotherium Cuvieri*

*Cetotherium Capellini*

*Cetotherium Cortesii* e

*Cetotherium Gastaldi*

Sequivano le

CONCLUSIONI in cui riportava le considerazioni di Van Beneden, Capel-

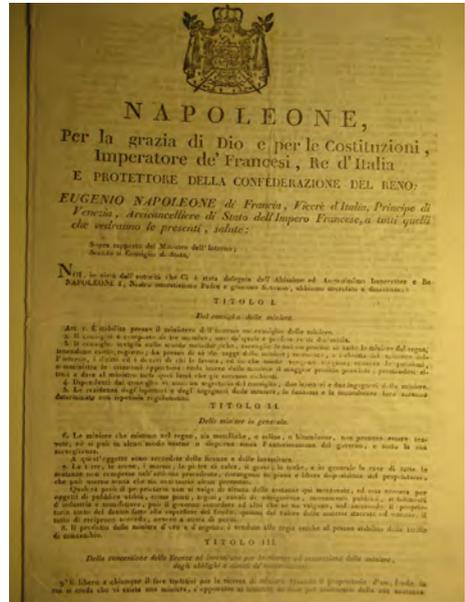
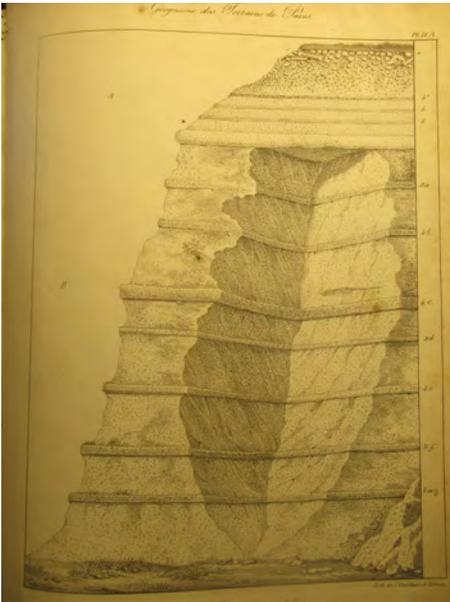


Fig. 18. Il generale francese Jean-Andoche Junot a cui Giuseppe Cortesi dedicò il libretto *Delle ossa fossili di grandi animali terrestri e marini*. (Collezione R. Guerra, Bologna).

Fig. 19 Trasporto della balena di Giuseppe Cortesi a Piacenza in uno schizzo del professor Roberto Aldrovandi di Bologna. (Collezione R. Guerra, Bologna).

Fig. 20. G.Cuvier, *Recherches sur les ossements fossiles*, 1825. Calanco con la posizione di balena di Giuseppe Cortesi (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

Fig. 21. Decreto di costituzione del Consiglio delle Miniere in Milano del 9 agosto 1808. (Collezione R. Guerra, Bologna).



lini, Brandt e Guerin.

Per meglio comprendere lo spirito scientifico di Strobel, ecco la “conclusione” della “conclusione”

*Anche la scienza ha la sua moda, e chi non la segue è un codino. Al giorno d'oggi si pretendono tabelle sopra tabelle di misure di tutte le più minute parti di uno scheletro, se dietro un criterio o meno, poco monta, se prese con esattezza e coscienza, chi lo sa? E se così è non abbiamo che di invidiare ai frati. Come, costernato, esclama l'amico Mantegazza, abbiamo non solo una selva di misure, ma tante foreste.*

*Dunque se ne chiederanno pure a me. Ebbene, ne diedi de' saggi, come in precedenti miei lavori, né altro vi aggiungo.*

*1, perché non ne potrei dare che poche ed incomplete, esse cioè non si riferirebbero né a tutte le forme, né a tutte le parti dello scheletro prese in esame*

*2. perché sono intimamente persuaso che a tale faraggine di carta stampata toccherà nella repubblica degli scienziati quella stessa sorte che presso ai ministri di pubblica istruzione è necessariamente riservata alla quasi totalità dei rapporti annuali...ed il tempo è moneta (Strobel 1881. Pag. 31).*

Seguivano le cinque belle tavole (Fig. 27).

Strobel “catturato” dalla nuova scienza della paleontologia non curò più i cetacei che ancora riposano nei musei parmensi. Morì nel 1895 ed è ancora oggi considerato con Luigi Pigorini e Gaetano Chierici uno dei fondatori della paleontologia italiana.

Ma l'Appennino dell'Emilia occidentale non mancò di offrire novità

Altri resti di cetaceo vennero alla luce a Monte Pulnasco e Giovanni Capellini informato dell'evento richiese delucidazioni al dottor Alberto del Prato e

*fui assicurato che si trattava di poche vertebre in cattivo stato di conservazione, per le quali si affacciavano pretese esagerate (1886, Adunata generale. Pag 491).*

Qualche giorno dopo Capellini fu inviato dal Ministro dell'Istruzione sul posto per rendersi conto del ritrovamento. Ecco parte della relazione

*Certo Silva Giovanni avendo trovato porzioni di tre vertebre travolte in fondo al burrone detto del Gallo, sotto Montepulnasco, in seguito ad ac-*

curate ricerche potè scoprire che altri avanzi dello stesso animale si trovavano ancora in posto a circa m. 9,50 sotto il suolo e all'altezza di m. 40 dal fondo del burrone.

*Il Silva e i proprietari del fondo i sigg. Negri di Tabiano, apprezzando l'importanza di quei resti fossili, intrapresero uno scavo difficile e pericoloso e riuscirono ad avere altre due vertebre assai meno guaste delle precedenti lasciandone in posto altra, già in parte scoperta (1886, Adunata generale. Pag 492).*

Nella sua rapida escursione Capellini ritenne trattarsi di un misticeto del genere *Megattera* con almeno 52 vertebre per una lunghezza di circa 22 metri. L'autore pur ricordando ritrovamenti di simili animali in Emilia e in Belgio non raccontò la fine della ricerca, ma si può ben presumere che i resti di quel cetaceo approdaron a Bologna.

Ma, prima della fine, il secolo XIX riservò altri ritrovamenti: ne dà conto Alberto del Prato (Fig. 28) in *Il Tursiopsis Capellini Sacco del Pliocene Piacentino* presente in *Palaeontographia italica* in cui illustrava questo delfinoide rinvenuto dai fratelli Pallastrelli nel 1895 nelle argille marnose plioceniche del rio Stramonte presso Castell'Arquato. Nella recensione dell'articolo scritta da Sangiorgi nella *Rivista Italiana di Paleontologia* del 1898 si legge

*Pregevoli riescono i resti di questo Delfinoide pel loro ottimo stato di conservazione. Il complesso dei caratteri di essi lascia chiaramente capire che trattasi di un individuo adulto di oltre m. 2½ di lunghezza (Del Prato A. Sangiorgi D.1898. Pag.35).*

Dopo la descrizione dello scheletro il recensore concludeva

*L'A. al termine del suo lavoro conclude dicendo che se per qualche particolare il Delfinoide dello Stramonte ha dei rapporti coi generi *Langeonorynchus*, per l'assieme dei caratteri, però deve essere riferito al genere *Tursiopsis*, e precisamente al *T. Capellini*, specie proposta dal Sacco nel 1894, pel delfino di Camerano Casasca (Astigiano) (Del Prato A. Sangiorgi D.1898. Pag.35).*

Sempre Alberto del Prato, in *Rivista di Paleontologia Italiana* del 1900 dava conto di una *Balena fossile del Piacentino* dove fra l'altro riferiva *Nel 1897 si ebbero i resti di *Burtinopsis similis* del rio della Baina nella frazione di Bacedasco e nel gennaio 1899 il resto scheletrico che si descrive in questa nota. Proviene anche quest'ultimo dalle marne azzurre*

*plioceniche del rio Stramonte, a poca distanza ed a monte del burrone ove fu trovato lo scheletro del Tursiopsis Capellini Sacco e consiste nel ramo mandibolare sinistro, in quattro coste quasi complete ed una vertebra caudale; secondo informazioni avute sul luogo, alcuni anni fa, pochi metri più a monte del punto in cui giaceva questo resto, si scavarono ossa di una grande balena le quali andarono poi disperse in gran parte utilizzate perfino nella costruzione di muri, tranne porzioni di mandibola acquistati dall'Avv. Odoardo Bagatti che ancora le conserva.*

*I resti del nostro Mysticeto si presentarono avvicinati e disordinati, e la mandibola poggiava sulla faccia superiore; se gli scopritori avessero seguito i consigli avuti, questo fossile poteva essere raccolto in ottimo stato di conservazione; ma quando mi fu consegnato era ridotto in frantumi: avendo però esaminata la mandibola al momento della scoperta posso andare sicuro che le parti raccolte costituiscono solo e completamente questa parte scheletrica (Del Prato, 1900. Pagg. 137-138).*

*Del Prato descriveva le parti ossee del cetaceo confrontandole con quelle illustrate da Van Beneden e riferendole a Balaena primigenia e concludeva Anche per i caratteri delle coste, importanti, secondo Van Beneden, nella distinzione dei generi e specie, vi sarebbero dunque molte somiglianze fra questa dello Stramonte e le balene fossili del bacino di Anversa (Del Prato, 1900. Pagg. 141,142).*

## **Giovanni Capellini**

Verso la metà dell'Ottocento, l'università di Bologna pur avendo ancora punte d'eccellenza, non risplendeva più come in passato. L'insegnamento della storia naturale era affidata al professor Giuseppe Bianconi che dovendo gestire zoologia, geologia e mineralogia (Botanica era affidata al bravo Antonio Bertoloni) pur con buona volontà, svolgeva la sua attività con risultati discreti, non egregi. Comunque in quegli anni un volonteroso gruppo di scienziati continuava la pubblicazione dei *Nuovi annali delle scienze naturali* periodico che molta importanza ebbe per lo sviluppo di alcune branche che si interessavano dei vari aspetti della natura. Il gabinetto di storia naturale aveva ereditato dal passato una pletora di materiali che erano appartenuti a Ulisse Aldrovandi, Ferdinando Cospì, Luigi Fer-

dinando Marsili e a vari altri naturalisti che anche nel secolo decimottavo si erano interessati di fossili come Giuseppe Monti, Ferdinando Bassi, Jacopo Tazzi Biancani e pochi altri che ebbero anche l'idea di costituire un museo diluviano traendola dallo svizzero Scheuchzer per convalidare il testo biblico a riprova che le conchiglie erano finite sui monti a causa del diluvio universale. Il tutto comunque era ben lontano da una struttura scientificamente coerente a quei tempi e all'altezza di altre simili in altre nazioni ben più progredite. La storia naturale stessa aveva una impostazione molto statica dovuta al fatto che essa doveva rispondere esclusivamente all'inventario di quanto Dio aveva creato all'inizio del mondo.

Verso la fine di settembre del 1860 durante il "trambusto" che doveva portare all'unità d'Italia, un giovane laureato ricevette la nomina di professore di geologia all'Università di Bologna. Era costui Giovanni Capellini (Fig. 29) di La Spezia che dopo aver ottenuto la laurea dal professor Meneghini, era in attesa di un incarico. Capellini faceva parte di una prestigiosa famiglia ligure che aveva avuto sempre come faro la monarchia sabauda e aveva dato sempre il massimo in ogni impegno che gli era stato affidato. Non erano tempi facili quelli del 1860 perché proprio in quei giorni si compiva anche quella epica e storica impresa garibaldina che portò ad una quasi totale riunione il territorio italiano e poiché l'Italia era rimasta per secoli una "combricola" di stati tutti abbastanza diversi malgrado religione e lingua in comune, era assai difficile dare a tutti una impostazione che li rendesse più uniformi possibile in poco tempo. Capellini era proprio il personaggio appropriato a quella bisogna, ma, sommando la bravura, la carica giovanile e il fervore nazionale, era fra i giovani professori uno di quelli che meglio si adattava a quel difficile compito.

Dopo aver risolto i problemi logistici atti ad uno spostamento che lo avrebbe collocato dall'altra parte dell'Appennino, Giovanni, con treni e carrozze giunse alla fine del 1860 a Bologna.

Dopo l'opportuna sistemazione passò a visitare il professor Giuseppe Bianconi che reggeva la cattedra di storia naturale della dotta città e ne ricevette consegna, museo compreso. Bianconi era un discreto naturalista col difetto di dover reggere una cattedra troppo ampia per una sola persona e di aver lasciato il vecchio museo naturalistico non nelle condizioni migliori; la dicono lunga anche i programmi di storia naturale che erano in atto nelle università dello Stato Pontificio che se ne era andato un anno

e mezzo prima. Erano quelli i tempi di grande fervore per la geologia che dopo secoli di emarginazione in cui, surclassata da botanica e zoologia, aveva trovato modo di venire alla ribalta anche in ragione delle ricerche geologiche e minerarie che andavano di pari passo con l'economia e i governi, sensibili allo sviluppo industriale, cercavano minerali e combustibili fossili per alimentare le nascenti industrie del nuovo Regno d'Italia. Infine, circa un anno prima, era "scoppiato" il caso Darwin che aveva posto all'attenzione degli acculturati e dei religiosi (gli altri ne avevano abbastanza di lavorare per mangiare) il problema della natura nella sua globalità e tutti, favorevoli e contrari, si aspettavano dalla paleontologia una risposta esauriente che ponesse fine al dubbio creazione-evoluzione. Erano anche tempi in cui, per una curiosa combinazione, si stavano scoprendo le prime vestigia della preistoria umana, altro argomento "pesante" che aleggiava nei vari consessi scientifici, culturali e religiosi.

Giovanni però era giovane, ambizioso, e già esperto di rapporti umani: gli ultimi due lo accompagnarono per tutta la vita, il primo seguì i ritmi naturali.

Fu così che il 18 febbraio 1861 cominciò la sua attività d'insegnamento come egli stesso ricorda in *Ricordi*, cospicua autobiografia edita nel 1914 da cui proviene questo significativo brano

*Le mie lezioni furono subito frequentate da parecchi vecchi ingegneri e medici e da colleghi, fra i quali ricordo il Prof. Respighi di Astronomia, il Prof. Bertoloni di Botanica, il Prof. Botter di Agraria, il Prof. Saporetto di Calcolo, il Prof. Taruffi patologo; presto fui attaccato dai giornali clericali e denunziato come empio darwinista, e ciò accrebbe la curiosità e contribuì a farmi conoscere: seppi di qualche giovane che fu seriamente consigliato di non frequentare le mie lezioni se pur intendeva salvare l'anima sua e, da allora in poi, fui additato come scimmiofilo e fatto segno a insulti banali e a motteggiamenti da parte dei più ferventi clericali, giurati nemici del Governo italiano, e di quanti in Bologna erano arrivati dalle antiche provincie del Piemonte e della Liguria (Capellini 1914. Tomo II. Pag. 4).*

C'era da creare dal nulla una facoltà: necessitavano locali, finanziamenti, collaboratori, materiali, notorietà e prestigio.

L'attività di Capellini si sviluppò in queste direzioni con impostazione e mentalità manageriali che dovevano portare la facoltà di geologia di Bo-

logna a livelli internazionali, dando anche a tutto l'ateneo quell'eccellenza che durò praticamente fino all'inizio della prima guerra mondiale o meglio ancora alla sua scomparsa.

Cominciò probabilmente dall'ultima. La geologia italiana non aveva brillato nell'ultimo secolo e coloro che maggiormente erano dotati di attitudini notevoli avevano avuto destini tragici: Giovambattista Brocchi di Bassano del Grappa era finito a Karthum e colà morto, Leopoldo Pilla di Venafro era scomparso a Curtatone in quella battaglia risorgimentale e Abramo Massalongo di Tregnago se n'era andato giovane consunto dalla tisi. C'erano molti bravi come Meneghini, Omboni, Scarabelli, de Zigno, Stoppani ed altri, ma inadatti a reggere il confronto con francesi, inglesi e tedeschi. Capellini si mise in gioco anche a livello internazionale e pur seguendo doverosamente l'attività universitaria, non mancò di partecipare ad ogni consesso geologico europeo e ad ogni occasione che gli permettesse di parlare ed ascoltare. L'innata attitudine a gestire con le opportune maniere uomini e situazioni lo portò in pochi anni ad avere ruolo eccellente in tutta Europa. Lo evidenzia l'organizzazione del Congresso Internazionale d'Antropologia e d'Archeologia Preistoriche che ebbe luogo a Bologna nel 1871 (doveva svolgersi un anno prima, ma fu rimandata a causa della guerra franco-prussiana). Giovanni era uno dei più giovani partecipanti di quel consesso che lo vedeva come segretario generale, ovvero, *in primis*, come organizzatore e padrone di casa.

Nel contempo aveva recuperato una vecchia clinica universitaria dismessa che divenne in pochi anni la sede della sua facoltà. I finanziamenti non mancarono avendo grandi aderenze nei numerosi apparati statali che muovevano i cordoni della borsa e, quando questi non bastavano, c'erano i Savoia di cui fu sempre fervido sostenitore, ma da cui ottenne praticamente tutto quello che voleva. Ne sarà testimone la donazione del diplodoco di Carnegie che il magnate americano donò a re Vittorio Emanuele III che a sua volta lo destinò proprio a Bologna. In questo vortice di iniziative non mancarono i viaggi per congressi, escursioni geologiche, in Italia, in Europa e nel 1863 anche negli Stati Uniti che in quel momento si stavano rivelando il più grande giacimento di fossili del mondo in via di esplorazione. In pochi anni, veramente pochi, la facoltà di geologia di Bologna cambiò aspetto.

Per ben comprendere l'atmosfera febbrile che alitava in quel periodo, ecco

come finì il suo discorso inaugurale del 1862 il Prof. Tezza:

*Vogliamo che la Università di Bologna non sia seconda a nessuna* (Capellini, 1910. Pag.63). E fu quasi così. Lo conferma anche *The international scientist directory* un prontuario degli scienziati di tutto il mondo edito nel 1888 che annoverava i seguenti componenti che operavano nella facoltà di geologia dell'Università di Bologna: Luigi Bombicci, Edoardo Brizio, Giovanni Capellini, Fridiano Cavara, Carlo Fornasini e Angelo Manzoni.

Capellini fu geologo, ma principalmente paleontologo. Ne sono testimoni i suoi scritti e nel 1874 assunse anche l'incarico di Rettore dell'Università di Bologna.

Continuava intanto il lavoro di tessitura per il secondo grande appuntamento. In quei tempi, e siamo attorno agli anni 70 del secolo XIX, c'erano parecchie discordanze su molti problemi della geologia che in ogni stato si era sviluppata in modo autonomo. I geologi, a livello internazionale, avevano bisogno di un linguaggio comune per poter meglio comprendere i segreti della natura ed intendersi fra loro. Il problema era anche italiano perché le varie scuole provenienti dagli antichi regni ora riunificati nel 1861 ancora stentavano a dialogare fra loro. Capellini, col fiuto che lo ha sempre contraddistinto, attirò su Bologna che aveva già dato prove di grande sensibilità in tal senso, l'attenzione dei geologi di tutto il mondo e a lui fu affidato il compito di organizzare, nel 1881 il Congresso Geologico Internazionale che sentenziò numerosissime decisioni e uniformò diverse voci che erano sorte spontaneamente nell'ambiente geologico. Fu un altro grande successo e anche questa fu un'occasione presa al volo dalla città di Bologna per togliersi di dosso antiche strutture e portarsi ai tempi uscendo da una situazione campagnola e per iniziare anche una industrializzazione e un ammodernamento che proseguono ancor oggi.

Si arrivò al 1888. C'era da celebrare l'ottavo centenario dell'Università di Bologna. E celebrazione fu, col re Umberto I, la regina Margherita, il presidente del consiglio Quintino Sella geologo e minerologo (e finanziatore di tanta pompa che per certe occasioni ci vuole) e tutto il seguito.

Poi venne il centenario della morte di Ulisse Aldrovandi, eccelso naturalista bolognese e anche in questa occasione Capellini fu all'altezza della fama: basta sfogliare il corposo volume edito in tale occasione per rendersi conto della impeccabile organizzazione di cui Giovanni fu primo motore

e primo attore.

Come si può arguire fossili e gloria furono per Capellini pane quotidiano. I primi sono ancor oggi visibili al Museo geologico a lui intitolato quando ancora era vivente. La seconda è costituita dalla non meno piccola collezione di onorificenze di cui fu fatto oggetto comprendendo anche il titolo di senatore del regno. Va detto, però, che come deputato non brillò e, se lo fece, fu solo perché fu annoverato fra i più assenti nelle aule parlamentari. Al mondo non si può avere tutto!

Purtroppo, malgrado la sempre infaticabile attività, si arrivò alla tremenda prima guerra mondiale: Giovanni rimase in via Zamboni, fra casa e facoltà: lì giungevano notizie di morte di suoi studenti ed amici. Peggio che al fronte.

Morì il 28 maggio 1922, compianto da tutto il mondo scientifico all'età di 89 anni.

### *Capellini e i fossili*

Nella lunga attività protrattasi per oltre sessant'anni, la produzione letteraria di Capellini fu ingente. Gli si possono accreditare oltre 215 contributi fra libri, opuscoli e altro. Si tratta nella maggior parte di opere di limitata dimensione che illustrano materiali paleontologici, studi geologici, argomenti attinenti, pubblici discorsi o relazioni per iniziative in cui fu quasi sempre capofila. Valutando la bibliografia oggi disponibile, selezionata con opportuna cautela e tenendo conto che alcuni titoli sono di difficile attribuzione, si possono distinguere i seguenti argomenti:

Paleontologia, 90 titoli

Discorsi e relazioni, 45 titoli

Geologia 30, titoli

Biografie 20, titoli

Paletnologia, 20 titoli

Mineralogia, 8 titoli

Zoologia, 1 titolo

L'elenco, fatto con dovuta approssimazione, è significativo per valutare il lavoro letterario di Capellini che, come è possibile arguire, è di "geologo a tutto tondo" e togliendo gli scritti per interventi pubblici e "burocratici",

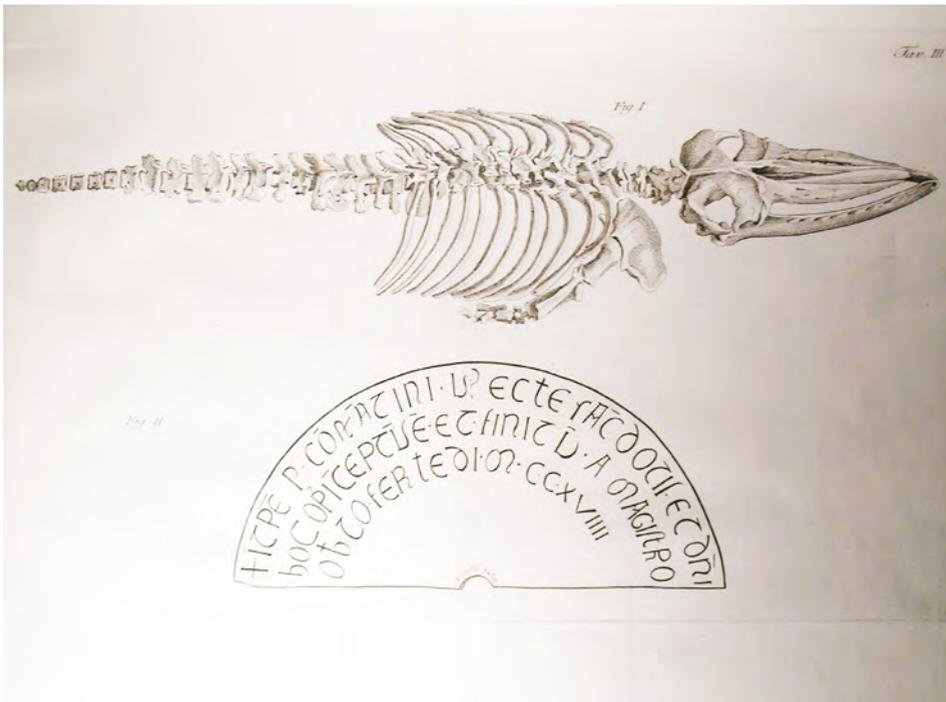
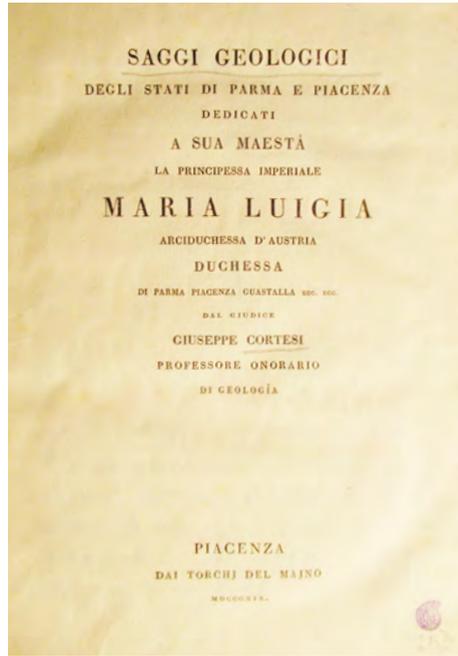




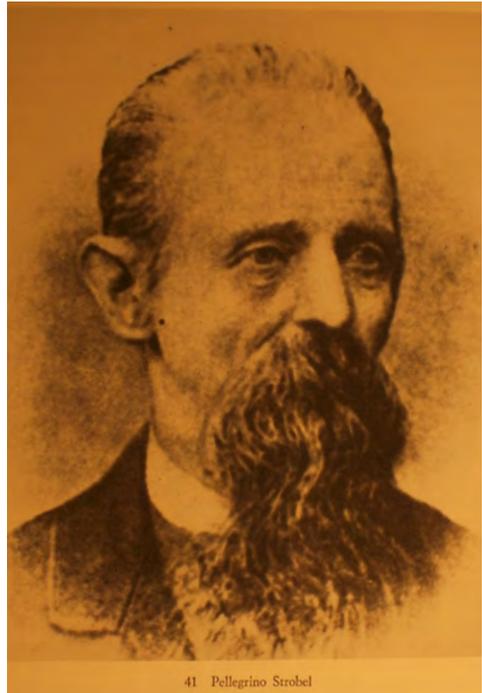
Fig. 22. Giambattista Brocchi. (Collezione R. Guerra, Bologna).

Fig. 23. Giuseppe Cortesi, *Saggi Geologici degli Stati di Parma e Piacenza*, 1819. Frontespizio. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

Fig. 24. Giuseppe Cortesi, *Saggi Geologici degli Stati di Parma e Piacenza*, 1819. La balena fossile. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

Fig. 25. *Balenottera acutorostrata* ritrovata da Giovanni Podestà. Parma, Museo di Zoologia. (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 26. Pellegrino Strobel. (Foto R. Guerra, Bologna).



41 Pellegrino Strobel

abbraccia quasi tutti i rami della paleontologia dei vertebrati che comprendono questi soggetti

Cetacei, 39 titoli

Rettili, 8 titoli

Proboscidi, 5 titoli

Uccelli, 3 titoli

Rinoceronti, 2 titoli

Tapiri, 2 titoli

Orsi, 2 titoli

Sirenidi, 2 titoli

Ippopotami, 1 titolo

Da questo rapido esame si arguisce che Capellini fu “grande” anche nella scelta dei soggetti dei suoi lavori. A questo proposito vien da pensare che se Giovanni avesse operato negli Stati Uniti proprio in quegli anni, sarebbe stato il terzo grande protagonista della corsa ai dinosauri con Cope e Marsh. Era in Italia e si accontentò quasi sempre di mammiferi, grandi però. Si era comunque circondato di collaboratori che gli tolsero gli argomenti a lui meno confacenti come Carlo Fornasini, valente micropaleontologo con cui ebbe anche qualche contrasto e Lodovico Foresti paleomalacologo che divenne anche suo cognato e lo seguì con amicizia e fedeltà.

Nell’ambito dei rettili, oggetto di alcune sue attenzioni, ci furono la tartaruga del Veronese, vari cocodrilli di diversa provenienza ed alcuni rari frammenti di rettili marini dalle argille emiliane.

Anche le uova di *aephyornis* frutto delle sue acquisizioni per il museo furono illustrate in un paio di opuscoli. Gli argomenti preferiti furono comunque i grandi mammiferi terrestri e marini che abitarono in Italia in vari periodi geologici.

Capellini dedicò a mastodonti ed elefanti alcuni scritti che accompagnarono vistosi recuperi che ancora fanno bella mostra al museo bolognese.

Anche rinoceronti, ippopotami, tapiri furono descritti in alcune pubblicazioni. E’ doveroso evidenziare che Capellini illustrò il suoi lavori con figure, per lo più litografiche, che oltre alla descrizione danno un’idea molto più precisa dei reperti.

Infine dedicò un paio di operette all’*Ursus spaeleus* e in particolare ai resti provenienti dalla grotta di monte Cucco nel comune di Costacciaro (PG) dove operava Giambattista Miliani, facoltoso industriale della carta di Fa-

briano e appassionato escursionista che aveva individuato molte parti ossee di questi mammiferi e le aveva donate a Capellini. Il professore stesso visitò la grotta che aveva un ingresso difficoltoso e raccolse insieme a Miliani altre ossa che oggi sono ancor visibili al Museo Capellini.

Fra questi lavori, uno dei più noti è

*Sul felsinoterio sirenoide halicoreforme dei depositi litorali pliocenici dell'antico bacino del Mediterraneo e del mar Nero.*

In questa opera di 49 pagine con 8 tavole Capellini illustra una delle più interessanti scoperte avvenute nell'Appennino bolognese, a pochi chilometri dalla città in cui evidenzia anche il contributo dei dilettanti nella ricerca dei materiali: così scrive infatti

*Dopo le prime scoperte di ossa fossili nelle argille plioceniche di S. Lorenzo in Collina (La scoperta fu pubblicata anche ne l'Illustrazione italiana, prestigioso settimanale, in data 9 febbraio 1879, rarissima presenza di argomento paleontologico in un giornale del tempo) nel 1862, parecchi animati dal desiderio di contribuire al progresso della geologia e paleontologia cominciarono a raccogliere nella provincia bolognese tutto quanto credettero potesse essere interessante per la scienza.*

*E' facile di immaginare che non tutti i numerosi oggetti, i quali da allora in poi mi vennero frequentemente presentati, meritavano di passare nelle collezioni del museo; cionondimeno tenendo a calcolo la buona intenzione dei raccoglitori, non solo fui sempre prodigo di incoraggiamenti ma all'uopo aggiunsi opportuni consigli per additare ai volenterosi la via migliore per riescire nel loro intento.*

*Quali frutti abbia potuto ricavare da questa specie di apostolato, in cui spesso fui coadiuvato dal mio buon amico Dott. L. Foresti, è noto ormai a tutti coloro che visitarono le collezioni del museo geologico, ed anche oggi mi si offre l'opportunità di fare apprezzare come sovente l'opera indiretta di modesti e zelanti esploratori possa riescire utile alla scienza.*

Capellini da conto della importante scoperta di questo esemplare di sirenide ancor oggi visibile al Museo che il professore volle dedicare all'amico e collaboratore Lodovico Foresti che lo raccolse materialmente.

Come si rileva da un esame dell'opera dello scienziato, Capellini fu grande raccoglitore e collezionista "conto museo". Ovunque si potevano acquisire fossili, gratis, a pagamento o con scavi o donazioni, egli era presente e ben poco gli sfuggì. Se poteva era anche presente allo scavo.

## *Capellini e i cetacei*

Inutile attirare l'attenzione del cortese lettore sul fatto che nell'elenco dei suoi studi sui fossili sopra presentato i cetacei occupano un posto preminente: parlano i numeri. Difficile affermare se Capellini fiutava cetacei o viceversa. Sta di fatto che ovunque ne venivano alla luce c'era lui. Significativa è in tal senso la bibliografia di Giorgio Pilleri (Pilleri, 1986b) in cui Capellini è citato 32 volte mentre tutti gli altri 8 studiosi italiani del periodo dal 1861 al 1922 hanno solo 12 titoli. Questa "attrazione fatale" fece in modo che Capellini si tenne sempre in stretto contatto con Pierre-Joseph van Beneden il maggior studioso di cetacei fossili del tempo, una amicizia fra un evoluzionista italiano e un fissista belga di cui commemorò ufficialmente la morte. Uno dei difetti che si possono imputare a Capellini è il fatto che con tutta la sua esperienza e dovizie di pubblicazioni non abbia mai fatto una sintesi delle sue conoscenze dando ai ritrovamenti inquadramento geologico ed evolutivo.

La lunga e fortunata avventura di Capellini coi cetacei cominciò nel 1862 a San Lorenzo in Collina (Fig. 30), località già segnalata da Serafino Calindri per la ricchezza dei molluschi fossili, in un calanco da cui si domina la pianura padana in cui egli stesso recuperò oltre ad una balenottera fossile anche un delfino. Eccone il brano da cui si può desumere l'inizio del suo interessamento per i cetacei:

*Fino all'epoca del mio arrivo in Bologna non aveva avuto occasione di visitare questa parte tanto interessante e tanto feconda per gli studi geologici, nemmeno aveva potuto realizzare il mio progetto, che era di visitare e studiare nel Piacentino le località ove il Cortesi specialmente nel 1806 riusciva a fare importanti scoperte paleontologiche. Falconer tornato in Italia per occuparsi dello studio dei rinoceronti fossili, venuto a visitarmi nel maggio del 1861 (primo anno della mia dimora in Bologna) mi esprimeva il desiderio di visitare meco i dintorni di Castell'Arquato, monte Pulnasco, ecc., insomma que' luoghi stessi che io pure desiderava conoscere; e poiché sentiva bisogno di abbandonare per qualche giorno il gabinetto e lavorare in campagna, accettai la proposta dell'amico e partimmo per una escursione di alcuni giorni.*

Riprendendo l'attività d'insegnamento, un giorno insieme ai suoi studenti, nell'esplorare i calanchi sottostanti la chiesa di san Lorenzo in Collina

vennero fuori dal terreno alcune ossa. Con opportuni scavi ne uscirono i resti di una balenottera e poco distante anche di un delfino. Il ritrovamento di cetacei a poca distanza dalla città diede grande risonanza alla notizia e il nome del giovane professore fu sulla bocca di tutti.

Da allora Capellini intervenne in quasi tutti i ritrovamenti di cetacei dalla Sardegna alla Puglia, dal Lazio al Piemonte e in numerose altre regioni fra cui la più proficua fu senz'altro la Toscana: A Fangonero nei pressi di Siena, durante lavori ferroviari, vennero alla luce resti di zifioide, mentre dalle arenarie di Volterra uscirono numerosi resti ossei di una balenottera. Altro ritrovamento avvenne a Chiusi, sempre nel Senese: si trattava di una balena incompleta e scomposta; vicino, a Cetona, ancora nel Senese, trovò un'orca con cranio, denti e numerose ossa. Fu la volta poi di una piccola balena donata dal conte Guicciardini al re e rinvenuta a Montopoli in Valdarno inferiore nel 1854 i cui resti gli furono recapitati a Bologna per restauro e studio.

Anche l'Emilia diede altro materiale come alcuni resti di megattera di Montepulnasco nel Piacentino, una balenottera nella Repubblica di San Marino e alcuni resti di squalodonte nelle colline bolognesi. I materiali di questi due ultimi ritrovamenti appartengono al miocene inferiore a riprova della ricchezza dei giacimenti e dei cetacei nella nostra zona anche in tempi più antichi di quelli in cui normalmente si trovano quando il Mediterraneo era collegato coll'oceano Indiano

A Grumo dei Frati, presso Schio, nel Vicentino, recuperò e illustrò uno squalodonte miocenico, mentre da Mombarcelli, nell'Astigiano provennero resti di un delfino pliocenico il *Tursiopsis cortesii*.

Numerosi cetacei dell'Italia meridionale presenti in musei pubblici e privati furono oggetto di studi e pubblicazioni.

Con la consulenza di van Beneden esaminò un delfinorinco proveniente dal Salento da cui trasse un'altra pubblicazione, mentre in provincia di Sassari venne alla luce un esemplare quasi simile.

Già avanti negli anni, esaminò i resti dei cetacei a fanoni giacenti nel "suo museo" traendone l'ultimo dei suoi trattati di questo argomento.

Per meglio comprendere quanto impegno Giovanni Capellini mise nel recuperare ed esporre cetacei fossili nel museo geologico di Bologna basta confrontare la *Guide aux collections* del 1881 in occasione del 2° Congrès Geologique International e la *Guida del Museo geologico Giovanni*

*Capellini della R. Università di Bologna* del 1917: una semplice occhiata quantizza la dimensione dell'incremento straordinario che il museo stesso ha avuto in circa 25 anni di pressante attività del suo direttore e, ampliando la visione dei reperti, come altri settori della paleontologia abbiano avuto simili aumenti. Il Museo attualmente ospita interessanti resti di cetacei provenienti da altre regioni, materiali di limitata rilevanza e resti di *Tursiopsis* del Piacentino dove questo infaticabile studioso li ha posti per sua passione e per decoro della città che lo ospitò e onorato per oltre sessant'anni e continua a farlo anche oggi. Il museo fu per il giovane Capellini una priorità perché riteneva che era la dimensione più appariscente della sua facoltà: con lui cominciarono tutti quei lavori e problemi che si imponevano ad un museo di una nuova cattedra con un nuovo indirizzo, ma mentre gli studenti si sentivano coinvolti dalle sue lezioni, ben più difficile parve a Capellini dare alla sua facoltà quanto riteneva opportuno perché diventasse una cattedra, con museo, all'altezza dei suoi tempi e della sua aspettativa. Non mancò nulla perché da una vecchia clinica dismessa venne fuori una facoltà che poteva anche alloggiare un museo indispensabile a formare studenti e professionisti degni di essere competenti anche di materiali di questo argomento.

Non mancarono ricerche in Emilia ed anche fuori regione per dotare l'iniziale struttura di quanto più materiale fosse possibile. Scriveva Capellini *Le copiose collezioni di rocce e fossili, anche di questi dintorni riunite nel museo per cura specialmente dei due ultimi professori di storia naturale e di alcuni amatori, e i lavori degli uni e degli altri sulla geologia bolognese, ben lungi dal provarmi che nulla restasse per questa parte, servirono invece d'eccitamento ad occuparmene appena e per quanto mi fosse possibile, certissimo che le mie fatiche sarebbero state coronate da fortunati risultamenti* (Capellini, 1862. Pagg.3,4). Qualche mese dopo, infatti, come riferito, stremato dal lavoro si recò nel Piacentino col paleontologo inglese Hug Falconer in quelle località e in quei terreni che tanto proficue furono alla ricerca di vertebrati a Giuseppe Cortesi. Un attimo di sosta.

Proseguendo la sua attività didattica, come accennato, il 17 maggio una brigata di geologi col professor Capellini e numerosi studenti si mise ad esplorare i calanchi sottostanti la chiesa di San Lorenzo in Collina da cui si gode un meraviglioso panorama sulla sottostante pianura padana. La prolungata siccità aveva impedito qualsiasi esplorazione.

*In geologia bisogna vedere, rivedere, e tornare a vedere* (Capellini, 1862. Pag. 5). Dell'abbondanza di fossili di questa località ne aveva già scritto Serafino Calindri in questi termini

*Il suolo o il terreno dall'alto al basso è fabbricato dal solito glutine cretoso, con strati che in quando in quando l'intersecano, e sostentano, quasi ossature, perché induriti a consistenza di durissimo Tufo, e sono riempitissimi molti generi di Testacei. Nel 1753. fu ritrovato un pesce pietrificato volgarmente detto Triglia o Rosciolo con due squamme, ed occhi di color naturale conservatissimi, in sito detto la Sarsa, il quale non conservato poi come doveasi, si ridusse in polvere nella stessa Estate; un impronta di stella di mare noi abbiam veduto nel Rio de' Banzi circa 60. pertiche lontano dal suo sbocco nella Landa (rio) di Argilla, (omissis) Ripieno abbiam veduto il rio della Landa, e molti e grossi pezzi vi abbiam trovato di Marcassita vetriolica fugurata in mille guise, e di madrepreore di Polipi marini vi abbiam trovato di Marcassita vetriolica fugurata in mille guise, ed assai più vaghe e ben più formate de' Tufi del Rio delle Maraviglie, de quali tanto hà parlato il Masini. Trochiti, Bucciniti, e mille altre sorti di testacei coprono dall'alto al basso in Colli di questo territorio dalla più piccola microscopica grandezza alla rispettiva gigantesca di ciascuna specie; e questi e i contigui colli son quelli che girò, e visitò in alcuni suoi viaggi l'eruditissimo Antiquario dell'Instituto e dotto naturalista Giacomo Biancani. (Calindri, 1783. Pagg. 157-158).*

La giornata passò con professore e studenti alla ricerca di “qualche cosa” potesse dar loro anche un piccolo indizio di vertebrato fossile

*Finalmente allorchè cominciavamo a disperare, una vera scheggia d'osso si scopriva sporgente da un masso di sabbie gialle ed argille turchine miste insieme e conglomerate saldamente, sicché dovetti ricorrere al martello per staccarne una parte e persuadere i miei alunni che là entro si nascondevano resti di vertebre di un mammifero di grandi dimensioni* (Capellini, 1862. Pag. 6)

Durante successive esplorazioni si recuperarono alcune vertebre nella parte sottostante il luogo del primo rinvenimento e da quanto si trovò si poté arguire che si trattava di un cetaceo

Ludovico Foresti (Fig. 31) buon malacologo che faceva parte del gruppo ed alcuni contadini della zona furono incaricati di tenere sotto sorveglianza la zona che era promettente. Nulla accadde fino all'autunno inoltra-

to quando il maltempo venne a visitare la zona e a battere con una certa veemenza l'intero costone che in parte franò. I coloni si premunirono di avvisare i cercatori del crollo che appena possibile si recarono sul posto perchè erano già uscite dal sito alcune vertebre. I due paleontologi, malgrado le condizioni atmosferiche si recarono sul luogo e si accorsero che i contadini, non solo avevano già rimosso alcune vertebre, ma ne avevano tentato di aggiustarne altre "a modo loro" con grave danno per l'esemplare. Sfortunatamente la pioggia non smise di scendere e ben presto i ripiani che erano stati fatti per bloccare i resti dello scheletro scesero a valle come una slavina. Fu giocoforza per Capellini attendere tempi migliori: con l'aiuto di studenti e collaboratori il cetaceo che intanto tale si era già rivelato fu portato in università e opportunamente restaurato. Poco tempo dopo il 19 novembre del 1862, non molto lontano dalla chiesa di san Lorenzo in Collina furono recuperate anche numerose ossa di un delfino.

L'importante scoperta del giovane professore ebbe ampia eco in ambito cittadino e scientifico anche perché dai tempi di Biancani non si erano più trovati resti certi di cetacei e quelli di san Lorenzo in Collina furono i primi ad essere estratti dal sottosuolo emiliano-romagnolo dopo la grande raccolta di Cortesi e Podestà nel Piacentino.

In relazione a questo evento già alla fine del 1862 Capellini stampò nella Rivista Italiana di Scienze una prima comunicazione dal titolo *Balenottera fossile nelle argille plioceniche di S. Lorenzo in Collina (Provincia di Bologna* brevemente riassumendo le vicissitudini del ritrovamento e l'anno dopo leggeva il 26 marzo 1863 una memoria dal titolo *Sui delfini fossili del Bolognese*. Ben più esaustiva fu la memoria dal titolo *Balenottere fossili del Bolognese* in cui il professore dava conto della località, del ritrovamento e recupero e un'ampia descrizione delle ossa del cetaceo ritrovato a cui fu dato il nome di *Rorqualus Cortesii*. Tre belle litografie illustravano il calanco di san Lorenzo in Collina, alcuni denti di squalo associati al cetaceo, lo strobilo di un *Pinus* e numerose altre ossa. Nella stessa memoria, Capellini, oltre a ricordare le famose vertebre recuperate e descritte da Jacopo Biancani circa un secolo prima, ci rende edotti che altri frammenti ossei di cetacei furono ritrovati nel 1863 a Pradalbino, non lontano da san Lorenzo in Collina ed accenna ad una vertebra caudale sempre di cetaceo trovata da Lodovico Foresti in località Montevecchio, poco lontano da quella stessa località.

Anni dopo Paolo Lioy, pubblicando un articolo su *L'Illustrazione italiana* del 9 febbraio 1879, dal titolo “*Balene sui nostri monti*” dava questa versione dello scavo

*Frane e slavine, che dopo lunghe piogge sgretolarono le rupi, posero a nudo un ossario sulla balza della Chiesa al monte San Lorenzo nel Bolognese. Gli scalpelli e le mine del professore Capellini e del suo assistente Foresti fecero il resto, e ne estrassero quanto avanzava dello scheletro immane di una balenottera. Tronchi carbonizzati, frutti fossili di pini segnano ivi i confini dell'antico lido ove rimase sepolta; sul suo carcame aderiscono ancora ostriche e balani, e intorno ad esso raccolgonsi sanne di carcarodonti, di galei e di altri pescicani che si sfamavano nelle sue carni (Lioy, 1879. Pag. 90).*

Pare che il bravo naturalista Paolo Lioy che scriveva a Vicenza dall'altra parte della pianura padana, non abbia mai visto le arenarie di san Lorenzo in Collina: con le mine non ci sarebbe più la chiesa.

Capellini anni dopo si sposò con Ginevra Foresti sorella di Lodovico. Vi fu allegra festa alla cerimonia e anche Giosuè Carducci volle presenziare con una poesia dedicata agli sposi (Vedi DOCUMENTO IV). Qualche giorno dopo le nozze Giovanni volle recarsi col la giovane moglie proprio a san Lorenzo in Collina per farle ammirare quel sito che gli aveva dato tanto lustro e che per milioni d'anni aveva custodito i due cetacei.

Quel luogo forse non ebbe per Capellini solo una valenza nuziale, ma forse anche vitale se poi per tutta la vita, pur non disdegnando altri grandi animali della preistoria ebbe nei cetacei i suoi preferiti.

Dopo questo importante ritrovamento Giovanni Capellini ebbe occasione di fare un lungo viaggio negli Stati Uniti d'America e anche in quell'occasione ebbe modo di confrontarsi con un interessante cetaceo fossile. Lui stesso nel libro

*Ricordi di un viaggio scientifico nell'America settentrionale nel MDCC-CLXIII*

ce ne da conto raccontando questo episodio accadutogli a Chicago  
*Mentre percorrevo la città capitai in Randolph street ed ivi una musica infernale attirò la mia attenzione verso una casa ove molta gente si affollava. M'avvicino coi curiosi e leggo: Chicago Museum and fine art gallery (Museo e galleria di belle arti di Chicago). Ometto tutti i particolari della lunga iscrizione, nella quale si annunciava che in quelle collezioni si tro-*

vavano oltre a cinquanta mila oggetti rari e curiosi; ma avendo letto che vi si trovava un Idrarco ossia Zeuglodon macrospondilus, anch'io comprai un biglietto e mi spinsi innanzi (omissis); v'era una serie completa ma così confusa da non potersi quel museo confrontare neppure con il più disordinato magazzino di un antiquario. Fossili, minerali, rocce accatastate le une sopra gli altri e spesso senza alcuna indicazione; presso a questi, armi antiche e oggetti svariati delle tribù selvagge di diverse regioni del globo, poi una serie di acquari, e finalmente nel fondo della sala maggiore il Zeuglonte (Fig. 32) che misurava ben 96 piedi di lunghezza ossia metri 29,26.

Capellini propone la storia di questo animale a partire dai denti figurati da Agostino Scilla, per rammentare le prime scoperte dovute al professor Harlan nel 1835 e descrivere altri ritrovamenti e studi che in un primo tempo avevano inquadrato l'animale come rettile per poi valutarlo come cetaceo. Capellini osserva da esperto che lo scheletro che sta davanti a lui è stato rimontato con numerosi errori nella sequenza delle vertebre e che probabilmente si tratta di un esemplare composto da resti di più animali assemblati insieme. E prosegue

*Le estremità anteriori erano corte in proporzione dell'animale, dai frammenti di dita che si sono trovate sembra però che queste fossero lunghe e che la mano potesse muoversi liberamente.*

*Finora resta dubbio se l'animale fosse fornito di estremità posteriori, benchè Kock (scienziato tedesco scopritore di un esemplare e studioso di questi cetacei N.d.A.) pretendeva averne trovati alcuni avanzi. Kock ha pure accennato d'aver scoperto le tracce del derma del zeuglonte; e secondo esso consisteva in placche poligonali fornite di smalto ed incassate in una pelle che probabilmente sarà stata conforme a quella dei lamantini. (Capellini, 1867. Pagg. 124-128).*

Il professore riporta nella nota un'altra curiosità:

*Credo importante riferire un brano del giornale New York Evangelist per mostrare a quali ridicole esagerazioni si può arrivare dai clericali quando si tratta di qualche cosa di meraviglioso che vogliamo accordare con le dottrine che professano.*

*“Questa creatura (Parlando dello zeuglonte scoperto da Kock N.d.A.) visse nel mondo antediluviano! Chi può sapere se non vide l'arca? Chi può sapere se Noè non lo vide dalla sua finestra? Chi può sapere se non*

*ha mai visitato l'Ararat? Chi può sapere quanti dannati dell'antichità ha inghiottito o mangiato? Forse mentre tocchiamo le sue coste, tocchiamo i resti dei discendenti di Caino periti nel diluvio. Forse il gran serpente di mare apparso non ha guari nelle nostre coste ha una qualche parentela con questo colosso sepolto nel solido calcare, forse è un nepote che la pietà filiale ha messo in moto per il dissotterramento delle ossa del suo antenato”* (Capellini, 1867. Pag. 128n).

L'ardore di Capellini per i cetacei e per la nascente paleontologia si può valutare in

*L'uomo pliocenico in Toscana* del 1875 nella recensione di Pellegrino Strobel nel *Bullettino di Paleontologia Italiana* del 1875

*Il prof Capellini, nel novembre scorso, intrattenne infine l'Accademia bolognese delle Scienze intorno alla scoperta di ossami, con segni di tagli ed intaccature, appartenenti ad un cetaceo del genere Balaenotus, trovati nell'argilla pliocenica di Monte Aperto in valle di Biana nel Senese. Il Capellini, dall'esame delle disposizione di quei tagli e di quelle intaccature, crede di poter riferire che quel cetaceo gettato contro la spiaggia od avanzatosi imprudentemente verso terra, investisse il basso fondo, come avviene anche attualmente per le balenottere, i capodogli ed altri cetacei, ed arenatosi col fianco sinistro perisse in quella posizione, restandone probabilmente emerso in gran parte il lato destro. Gli uomini che avrebbero abitate le isole italiane bagnate dal mare pliocenico, impossessatisi di tale preda facile e vantaggiosa, ne avrebbero staccate le carni e il grasso colle accette e coi coltelli di pietra, d'onde le intaccature prodotte dalle prime ed i tagli, taluni in croce, segnati dai secondi sul lato destro dello scheletro. L'autore conchiude che per tale scoperta viene provato ad evidenza come l'uomo visse presso Siena nel periodo pliocenico, e venga inoltre avvalorata la scoperta precedente dell'uomo pliocenico a Savona. Il Capellini non tralascia poi di far osservare che alcuni, come è noto, vorrebbero l'uomo ancora più antico, avendo questi, secondo i medesimi, vissuto già nel periodo precedente o miocenico* (Strobel, 1876. Pag. 107-108).

L'affermazione era assolutamente discutibile e forse Capellini non aveva pensato che altri predatori del mare avevano lasciato le tracce della loro predazione su quelle ossa.

Nel 1881 Capellini segnalava in *Avanzi di squalodonte nella molassa mar-*

*nosa miocenica del Bolognese* il ritrovamento di resti di cetaceo da parte di Angelo Manzoni, studente e collaboratore di Capellini che qualche anno prima in una località non lontana da Sasso, oggi Sasso Marconi, si era imbattuto in frammenti d'osso che il professore aveva poi individuato e chiamato *Squalodon Gastaldii*. Questi reperti testimoniarono che anche i terreni miocenici bolognesi al pari di terreni coevi del Bellunese contenevano cetacei, anche se successive ricerche evidenziarono che le possibilità di ritrovamento erano veramente scarse e che la scoperta del Manzoni era stata del tutto occasionale.

Una vertebra di cetaceo fu ritrovata da Fridiano Cavara che esplorava la zona del Bolognese lungo il rio Olvetta. Il reperto fu affidato al professor Capellini che, malgrado le precarie condizioni lo inquadrò nel genere *Tursiops*.

Il ritrovamento della balenottera di san Lorenzo in Collina attirò l'attenzione di altri studiosi di cetacei ed in particolare di Pierre-Joseph Van Beneden, Paul Gervais, Johann Friedrich von Brandt che reinterpretarono i resti del cetaceo di San Lorenzo in Collina affidandogli in nome di *Cetotherium* (*Cetotheriophanes?*) Capellini il quale si adattò alla classificazione di specialisti di maggior esperienza. Capellini spiegava questa attribuzione in *Sui cetoterii bolognesi. Considerazioni di G. Capellini* del 1875. Nello stesso fascicolo, il professore raccontava gli sforzi di tutto il suo personale di "scoprire" resti in un mucchio di ossame e rocce qualcosa di interessante. Ne uscì una probabile vertebra di cetaceo priva di ogni indicazione e quindi di valore scientifico.

Nel 1917 Capellini volle fare una specie di inventario dei vari materiali di cetacei del Museo bolognese che appunto intitolò

*Avanzi fossili di cetacei a fanoni del R. Museo geologico di Bologna.*

Fu l'ultimo suo lavoro su questo argomento.

Passarono anche per Capellini gli anni, sempre amato dai suoi studenti ed onorato dai concittadini che l'avevano accolto con tanta deferenza. Venne la Grande Guerra e non pochi dei suoi studenti si sacrificarono per la vittoria: ogni vittima un nuovo grande dolore.

Se ne andò il 22 maggio 1922. Aveva insegnato fino a pochi giorni prima e la sua dipartita fu accolta come un lutto cittadino del Bolognese e nazionale per gli scienziati che per decenni ne avevano apprezzato i valori.

Ancor oggi, il museo che portava il suo nome, ben prima della sua morte,

testimonianze con la quantità e la qualità dei reperti l'impegno straordinario che Capellini profuse nella sua opera di studioso, imprenditore, insegnante, scienziato.

Malgrado il promettente inizio dell'attività di ricerca di fossili di cetacei di Capellini, il territorio bolognese ben poco diede di importante al professore, ma egli continuò a recuperare altri resti anche se non avevano le validità dei cetacei di san Lorenzo in Collina e numerosi cittadini continuarono a portare al museo altre ossa di questi animali marini. La terra dona e distrugge: la ricerca, se ben fatta, conserva.<sup>9</sup>

### **I cetacei del museo Capellini di Bologna**

L'attività frenetica di Giovanni Capellini è ancora più palese dopo una visita al museo che porta il suo nome. Tralasciando altri interessanti fossili che il Professore riuscì "a portare a casa" e rimanendo nel solo ambito dei cetacei, sono presenti numerosi esemplari provenienti da molte regioni italiane. Prendendo in esame i reperti più notevoli che costituiscono questa collezione è possibile elencare i materiali provenienti dalle seguenti località

#### MIOCENE

Bologna, Iano, *Squalodon gastaldii*

Cagliari, San Michele, *Aulocetus calaritanus*

Cagliari, San Michele, *Aulocetus lovisatoi*

Lecce, Cave dell'Orfanotrofo, *Rudicetus squalodontoides*

Lecce, Salento, non classificato

Repubblica di San Marino, *Titanocetus sammarinensis*

Torino, Valle Ceppi, *Hoplocetus perpunguis\**

Vicenza, Schio, *Eosqualodon latirostris*

#### PLIOCENE

Ancona, Arcevia, *Steno bellardii*

Asti, Bagnasco, *Astadelphis gastaldii*

<sup>9</sup> Il necrologio di Giovanni Capellini scritto da Vittorio Simonelli e l'elenco delle pubblicazioni di Capellini sono in Parva Naturalia 2012-2014, pagg. 176-178 e pagg. 182-184.

Asti, Mombercelli, non classificato  
 Bologna, Gorgognano, *Balaenoptera acutorostrata*  
 Bologna, Lojano, *Neosqualodon gastaldii*  
 Bologna, Rio Predone, *Dioplodon bononiensis*  
 Bologna, San Lorenzo in Collina, non classificato  
 Bologna, San Lorenzo in Collina, *Cetotheriophanes capellini*  
 Catanzaro, Nicastro, *Mesoplodon sp.*  
 Livorno, Ponte della Ficajola, *Dioplodon meneghini*  
 Piacenza, Castell'Arquato, *Hemisyntachelus cortesii*  
 Piacenza, Montezago, *Megaptera sp.*  
 Pisa, Greppoli Lorenzana (Orciano), *Etruridelphis giulii*  
 Pisa, Montopoli, *Idiocetus guicciardini*  
 Pisa, Orciano, *Dioplodon meneghini*  
 Pisa, Orciano, *Hemisyntachelus pisanus*  
 Pisa, Orciano, non classificato  
 Pisa, Orciano, *Balenula balenopsis*  
 Pisa, Orciano, non classificato  
 Pisa, Santa Luce (Orciano), *Dioplodon tenuirostris*  
 Pisa, Saline di Volterra, *Dioplodon lawleyi*  
 Pisa, Saline di Volterra, *Dioplodon danconae*  
 Ravenna, Brisighella, *Dioplodon bononiensis*  
 Reggio Emilia, Setteventi, *Tursiopsis cortesii*  
 Roma, Farnesina, *Mesoplodon longirostris*  
 Siena, Cetona, *Orcinus citoniensis*  
 Siena, Chiusi, *Balaena etrusca*  
 Siena, Fangonero, *Tusciziphius crispus*  
 Siena, Montaperti, *Balaenotus insignis*  
 Siena, Monte Aperto, *Balaenotus sp.*  
 Siena, San Casciano Bagni, *Dioplodon senensis*  
 Siena, San Quirico d'Orcia, *Tursiopsis osennae*  
 Siena, Trequanda, non classificato  
 \**Hoplocetus* (Physeteridae) (Vedi Pilleri G. e O. 1982)

Numerosi altri reperti di cetacei sono esposti insieme agli esemplari sopra citati a cui si aggiungono modelli di vari animali provenienti dai musei di Firenze, Milano, Padova e dalla collezione dello stesso Roberto Lawley.

Come si può notare la Toscana ha dato il maggior apporto di cetacei fossili al museo geologico ed in modo particolare la provincia di Pisa che con le località di Orciano Pisano e Volterra ha contribuito in modo notevole: ciò principalmente per la collaborazione che si era instaurata fra Capellini e Roberto Lawley. Grande ricercatore di conchiglie e vertebrati fossili dell'area di Orciano e di altre località toscane, principalmente di resti di squali, fu questo Lawley (1818-1881. Fig. ) socio di numerose associazioni naturalistiche e celebre bibliofilo di paleontologia ed entomologia. Fra i due si era instaurata una importante collaborazione che prevedeva che i resti di cetacei provenienti dalla ricchissima area di Orciano Pisano che "pullulava" di fossili di ogni genere venissero dirottati a Capellini e quindi all'erigendo museo geologico di Bologna. Capellini che numerosi lavori dedicò ai cetacei della Toscana non mancò di ringraziare Lawley che fra l'altro aveva una casa nelle vicinanze di Orciano che gli permetteva di esplorare l'area con grande facilità anche con l'aiuto di collaboratori. Lawley si era concentrato oltre che sulla malacofauna principalmente sullo studio degli squali fossili di cui lasciò alcune interessanti pubblicazioni. Scrive Capellini in *Sulle balene fossili toscane*, contributo pubblicato nel 1876

*Finalmente devo ricordare che il signor Roberto Lawley, di cui ebbi ad ammirare la ricca collezione di pesci fossili nella sua villa di Pontecchio presso Pontedera, possedendo non pochi avanzi di misticeti provenienti dai dintorni di Orciano e Volterra si compiacque permettermi che ne approfittassi pel mio lavoro sulle balene fossili toscane* (Capellini 1876. Pag. 3).

e più oltre a proposito di resti di *Plesiocetus* afferma

*Plesiocetus-Van Beneden*

*Probabilmente sono da riferire a questo genere alcune vertebre provenienti dalle sabbie gialle delle colline pisane e donate dal signor Lawley al museo di Storia naturale di Firenze* (Capellini, 1876. Pag. 7).

e poi

*Fra i resti donati dal signor Lawley spero trovare qualche cassa timpanica da poter confrontare con quelle dei Plesioceti di Anversa* (Capellini, 1876. Pag. 8).

Qualche mese dopo sempre Capellini scriveva in

*L'uomo pliocenico in Toscana*

*I nuovi materiali dei quali il R. Museo di Storia naturale di Firenze si è arricchito, per la incessante liberalità dell'infaticabile naturalista signor Roberto Lawley, mi hanno svelato la prevalenza dei Balaenotus fra i mi-  
sticeti pliocenici toscani (Capellini, 1876. Pag. 3).*

Riporta ancora Capellini sulla geologia della zona  
*Argille turchine sabbiose, ricche di avanzi di molluschi a Montopoli e su-  
periormente alla pietra lenticolare o calcare ad Amphistegina di Perla-  
scio, con avanzi di Phoca presso Orciano (Capellini 1876. Pag. 9).*

E più oltre scrivendo dello stesso argomento  
*Marne bigie presso Orciano stazione, ricche di avanzi di molluschi e ca-  
ratterizzate dalla Pecchiolia argentea, inferiori al banco di sabbie com-  
patte e calcare a Amphistegina della casa nuova del cav. Perugia ((Capel-  
lini 1876. Pag. 10)*

In una nota Capellini così scrive  
*La collezione di resti di pesci fossili del signor R. Lawley è la più ricca che  
si conosca per quel che riguarda la Toscana, e può dirsi in generale pei  
terreni terziari italiani ((Capellini 1876. Pag. 13).*

L'affermazione di Capellini era una sicura attestazione della validità di  
questa imponente raccolta e del suo proprietario.

Lo stesso Capellini, molti anni dopo, in  
*Avanzi fossili di cetacei a fanoni del R. Museo Geologico di Bologna  
del 1917 racconta uno spiacevole episodio  
Grande aiuto per ciò m'ebbi dal cavaliere Roberto Lawley di Montecchio  
il quale giovandosi di abili cercatori di Orciano Pisano per raccogliere,  
nel Pliocene dei dintorni di quella località denti di pesce, a me riservava  
tutto quanto si riferiva a cetacei. Disgraziatamente presto si incontrarono  
difficoltà, per i nostri cercatori di ossa fossili, da parte dei proprietari dei  
terreni e, per i resti di una balenottera, vi fu un'accusa formale di aver  
scavato ed esportato un tesoro, con mandato e connivenza del cavalie-  
re Lawley di Pisa, ricettatore il professore Capellini dell'Università di  
Bologna il quale ebbe la visita, non inaspettata, dei RR. Carabinieri per  
il sequestro della roba rubata che doveva servire di base alla accusa e  
condanna degli Orcianesi cercatori di fossili e dei loro mandatari. Quel  
disgustoso e nel tempo stesso burlesco avvenimento e la morte improvvisa  
e inaspettata del Lawley che ricompensava largamente quei bravi operai,  
ogni qual volta portavano qualche fossile che a lui pareva nuovo o parti-*

*colarmente interessante, fece rallentare le ricerche e quindi l'affluenza al museo di Bologna di resti di cetacei fossili delle citate classiche località toscane.*

*Ma ormai l'attenzione dei naturalisti e le mie insistenti raccomandazioni a quanti si trovavano in condizione di poter contribuire alla scoperta di cetacei fossili, mi assicuravano che il museo geologico di Bologna non avrebbe avuto a temere la concorrenza con altri e che, anzi, tutti avrebbero contribuito ad arricchirlo (Capellini, 1917. Pag. 3,4).*

L'episodio aveva suscitato tanto disagio al professore da ritornare qualche pagina dopo sul caso durante la descrizione della *Balenoptera rostratella* V.B.

Ecco altri particolari

*Due apparati completi, ma non interamente ben conservati in tutte le loro parti; si riferiscono ad un animale adulto e la cassa timpanica somiglia a quella della Balaenula. Questa volta mi hanno giovato le apofisi e le sezioni delle casse timpaniche per ritenere fra le balenottere questi resti di un cetaceo pel quale nel 1876 furono querelati alcuni cercatori di fossili per il Cavalier Roberto Lawley e pel Museo di Bologna.*

*Uno dei querelati era Paco Giovanni di Orciano, accusato di appropriazione indebita di tesoro e con esso altri tre Orcianesi complici dello stesso crimine, avendo scavato in luogo detto Salatino dei Riseccoli (Pastina di S. Luce) una quantità di ossa fossilizzate senza il consenso del proprietario. Quei raccoglitori di fossili avevano portato tutto al cavaliere Lawley ed egli aveva inviato subito ogni cosa in dono a Bologna; quanto del furto e dell'appropriazione indebita di tesoro si fece chiasso sui giornali e, per seguito della querela i RR Carabinieri furono dapprima a casa di Lawley a Montecchio presso Pontedera e poscia al Museo geologico di Bologna per il regolare sequestro della roba rubata.*

*Quando arrivarono i carabinieri avevo esaminato quanto era stato inviato qualche giorno prima e restituii le ossa di poco conto, che dal perito giudiziale (un collega mineralogista) furono valutate appena poche lire.*

*Agli Orcianesi furono inflitti alcuni giorni di carcere, il querelante fu condannato a pagare le spese del processo e, trascorsi quaranta anni dal dibattito in cui il Paco sostenne, contro l'avvocato che le balene non avevano orecchie, sono lieto di poter dire che anche gli apparati auditivi della balenottera di Riseccoli fanno parte della nostra interessante collezione di*

*resti di cetacei fossili.*

*Sono dolente che gli avanzi restituiti siano andati perduti e non posso dire a quale ossa si riferivano; prudentemente dovetti per lunghi anni disinteressarmene, abbastanza lieto di aver potuto salvare per la scienza i resti coi quali alla cetologia fossile italiana posso oggi aggiungere anche questa importantissima balenottera che pure si trova fra i cetacei fossili d'Anversa (Capellini 1917. Pag. 10).*

Questo brano ed altri testimoniano come il Professore fosse quanto mai veritiero nelle lodi ai collaboratori: Lawley, morto da tempo, veniva ugualmente esaltato come quando era in vita per i suoi meriti scientifici il ch  riprova che le sue valutazioni erano veritiere e non di convenienza

Gli eventi storici italiani ed internazionali, ma ben pi  forse la dipartita di Capellini, portarono alla stasi della ricerca e dei ritrovamenti di cetacei nel Bolognese e in generale in tutt'Italia a riprova, ce lo si permetta, di quanto un solo individuo possa fare col solo suo entusiasmo.

Contrariamente a quanto era successo a Milano nel 1943 la guerra che si combatteva anche a pochi chilometri da Bologna, non cre  gravi danni e i materiali del museo Capellini sopravvissero a questa tragedia nazionale. Durante lavori di sistemazione montana, nel 1965 affiorarono a Gorgognano, frazione del comune di Pianoro, ad una ventina di chilometri dal capoluogo resti, ossei che attivarono la facolt  di Geologia del capoluogo emiliano: furono effettuati prima il recupero delle parti ossee, poi il restauro ed infine la sistemazione espositiva del fossile nell'odierno museo Capellini (Fig. 33).

Lo studio dei resti ossei ha permesso di inquadrare il cetaceo come *Balenoptera acutorostrata* la cui lunghezza raggiunge 9 metri circa.

I resti osteologici del mysticeto presentavano l'attivit  di altri animali parassitari a testimonianza che il sedimento aveva ricoperto la carcassa del cetaceo con lentezza.

Nel sito del ritrovamento   stata lasciata una balena in vetroresina a ricordo del fortunato ritrovamento (Fig. 34).

Una revisione dei cetacei odontoceti del Museo Capellini di Bologna da parte di Giorgio e Olaf Pilleri, specialisti svizzeri di cetacei, ha messo in evidenza oltre a molti reperti gi  citati anche la presenza di una nuova specie di *Hoplocetus* proveniente dal Piemonte.

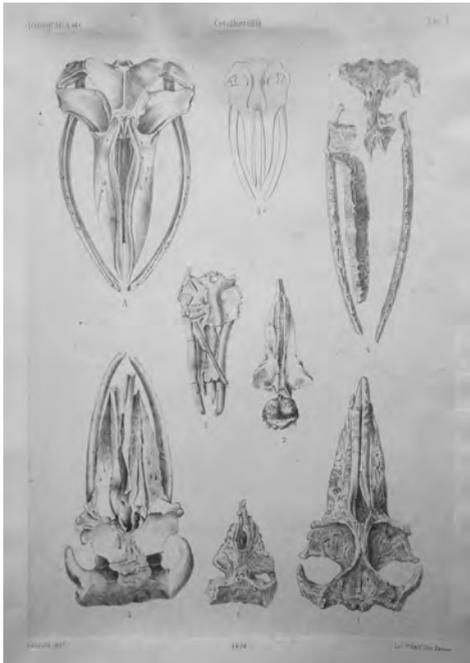


Fig. 27. Pellegrino Strobel. *Iconografia comparata delle ossa fossili...*, 1881. Teschi di cetacei fossili visti da sopra. (Per gentile concessione della Biblioteca della Facoltà di Geologia di Bologna).



Fig. 28. Alberto del Prato. (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 29. Giovanni Capellini all'arrivo a Bologna nel 1860. (Da *Onoranze a Giovanni Capellini*, 1912. (Biblioteca R. Guerra, Bologna)

## Cetacei della Romagna

Proprio a Giovanni Capellini toccò di recuperare il primo reperto di cetaceo romagnolo, anzi sanmarinese. Le vicissitudini di questo fossile le racconta il Professore in

*Balenottera miocenica del monte Titano Repubblica di S. Marino*

del 1901: dopo aver ampiamente disquisito sull'età delle rocce che formano quel monte a partire dai primi studi di Giuseppe Scarabelli per proseguire con quelli di Manzoni, Simonelli, De Stefano ed altri che vennero attribuite al Miocene medio, Capellini ci racconta che uno dei tanti cavaatori che estraevano pietre da concio nelle cave circostanti, nello staccare un grosso blocco si accorse che la roccia era ricca di resti ossei. La notizia non giunse solo a Bologna, ma arrivò anche al professor Zittel di Monaco che dimostrò molto interesse ad acquistare il reperto. Capellini che intanto aveva inquadrato il fossile per il cranio di una balenottera, valendosi delle ben poche risorse dell'Istituto di Geologia, ma anche di quelle più abbondanti del ministro della Pubblica Istruzione Baccelli riuscì ad aggiudicarsi il "pezzo". Capellini ottenne anche il benestare della Reggenza con la promessa che del cranio di balenottera ne sarebbe stata fatta copia da omaggiare alla Repubblica del Titano: e così fu. A Bologna il blocco fu opportunamente restaurato e ne uscì appunto un cranio in ottime condizioni ed altre ossa (Fig. 35). Capellini stesso calcolò che l'animale intero era lungo circa quattro metri e mezzo e gli attribuì il nome di *Aulocetus sanmarinensis*. Molto importante risulta il fatto che il reperto è di epoca miocenica e quindi è fra i cetacei più antichi dell'Appennino Emiliano-Romagnolo. Nel tempo le rocce del monte Titano diedero altre ossa di cetaceo di scarso interesse. Una revisione dei resti ossei dell'*Aulocetus* da parte di Michelangelo Bisconti, portò ad una variazione della attribuzione che inquadrò il cetaceo miocenico in *Titanocetus sammarinensis*.

Presso in Museo del Territorio "L. Ghirelli" di Riccione (RN) sono presenti un frammento di vertebra di un cetaceo e un dente di *Scaldicetys Careti?* del Miocene di Serbadone. Lo stesso museo ospita anche alcuni resti ossei di cetacei provenienti dal vicino monte Castellaro, in territorio pesarese.

Altro cetaceo "fuori sede" è quello custodito nel Museo Civico di Storia Naturale di Verona. Nel secolo scorso l'allora direttore di questa struttura, Lorenzo Sorbini studioso di ittiolitologia volle fare alcuni scavi negli strati

lungo il fiume Marecchia nell'attuale provincia di Rimini alla ricerca di fauna ittica che in quella località era abbondante. Durante gli scavi uscì un cranio di cetaceo che al momento fu opportunamente imballato e spedito a Verona. La tragica ed improvvisa fine di Sorbini interruppe ogni forma di indagine. Nel 2005 il dottor Bianucci riprese gli studi in collaborazione con la dottoressa Chiara Sorbini utilizzando anche nuove tecniche d'indagine. Il reperto fu presentato nel 2014 e al cetaceo fu dato il nome di *Arimidelphis sorbini*, il quale presentava fra l'altro alcune caratteristiche originali. Ci si augura che il delfino, uscito in un sito veramente pieno di pesci fossili possa brevemente essere posto in esposizione onde dare al giacimento una visione più esatta di come doveva essere ai tempi in cui era attiva quella località.

Infine a questi va aggiunto una parte di un rostro di *Mesoplodon bononien-sis* del Pliocene di Brisighella (RA) segnalato da Simonelli e ospitato dal museo Capellini di Bologna.

## **Cetacei dell'Imolese**

Nel museo Giuseppe Scarabelli di Imola, attualmente ospitato nel monastero di San Domenico, dalla metà del secolo XIX si trovano alcune interessanti collezioni di paleontologia e paleontologia. Il museo fu istituito per la donazione di quattro amici appassionati di storia naturale che intendevano dotare la loro città di una struttura che andasse a incrementare l'interesse naturalistico dei cittadini ed in particolare dei giovani. Del quartetto che fondò la struttura il nobile Giuseppe Scarabelli Gomme Flamini (Fig. 36) era l'esperto in argomenti geologici. In effetti non ostante una buona disponibilità finanziaria che era consona al titolo e alle eredità acquisite, egli aveva negli argomenti geologici la sua passione principale. In effetti, fin da giovane aveva frequentato i fratelli Cerchiari che a partire dal 1825 si erano dati alla ricerca di fossili nella zona pedemontana dell'Imolese, radunando una discreta collezione che comprendeva fossili, rocce, e quanto di curioso offriva quel territorio che coincide con lo sbocco del fiume Santerno nella pianura padana. Questi Cerchiari, non solo erano ricercatori di fossili, ma intuirono che alcuni "sassi" di pietra dura erano stati utensili degli "aborigeni" come ebbe a scrivere Giulio Cesare nel 1847 in un

sunto della storia di Imola. Scarabelli, che forse aveva maggior dimestichezza coi problemi geo-paleontologici, pubblicò nel 1850 sul periodico scientifico *Nuovi annali delle scienze naturali* edito in Bologna un articolo dal titolo *Intorno alle armi antiche di pietra dura che sono state raccolte nell'Imolese* in cui presentava utensili in pietra dell'uomo preistorico, primo trattatello italiano di paleontologia con una tavola in cui erano illustrate lame, frecce ed altri materiali preistorici litici molti dei quali appartenenti ai Cerchiari. Alla morte di Giuseppe Cerchiari l'importante collezione fu fatta confluire nell'erigendo museo, collezione che annoverava oltre a moltissimi invertebrati, anche resti di vertebrati e fra essi anche resti di cetacei. Nell'edizione di *La collezione Scarabelli - Geologia* sono inventariate oltre quindici ossa, vertebre, mandibole?, costole di cetaceo di difficile attribuzione trovate nella zona pedemontana dell'Imolese. Purtroppo da allora i colli che vanno dai fiumi Senio al Sillaro non hanno fornito altri resti di cetacei.

## **Cetacei del Modenese**

Il vasto territorio dell'attuale provincia di Modena, prima dell'unità d'Italia facente parte dello Stato Estense, comprende una buona parte di terreni plio-pleistocenici. Da questo contesto non molto uscì dalle viscere della terra di fossili di cetacei. Ne fa cenno Pietro Doderlein, dalmata, che per anni era stato il direttore del museo di storia naturale di Modena e poi dal 1862 era stato trasferito a Palermo dove insegnò e fondò un museo ittico straordinario, ancora oggi visitabile.

Le *Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano* erano state iniziate dallo stesso Doderlein fin dal 1846, ma, per una serie di problemi, erano state terminate solo nel 1870. Nel fascicolo allegato alla carta così scrive l'autore al

*Capitolo III. Zona pliocenica media o piacentina o delle marne turchine* Ed invero nel terreno pliocenico del Modenese, esistono per così dire i rappresentanti di pressochè tutte le Classi del Regno animale. - Come attinenti alla Classe de' Mammiferi vi si rinvencono, vertebre, coste, mandibole ed altre ossa di Cetacei (Delfini, Balenottere), alcune delle quali dappoichè ne' secoli andati erano ritenute per ossa di giganti, si tenevano

*appese per meraviglia in una nicchia esterna sovrastante alla porta laterale del Duomo di Modena, mentre altre si custodivano in varie raccolte archeologiche private della Città* (Doderlein, 1872. Pag. 29).

Anni dopo Francesco Coppi, appassionatissimo ricercatore di fossili delle montagne modenesi, ben poco aveva trovato di cetacei dopo anni di ricerca. Ne dà conto in

*Paleontologia modenese o guida al paleontologo con nuove specie* edito in occasione del Congresso Internazionale di Geologia di Bologna del 1881. Fra i cetacei Coppi inserisce

22. *PHOCAENA CORTESII?* Mey- Bronn, *Lethaea Geognostica*, Stuttgart 1835-37. pag. 840. - *Rarissimo fossile da me levato nelle marne piacentine del Tiepido (fiume. N.d.A.) alla fornace Coppi, che riferisco in modo dubbio alla specie del Bronn perché non ho confronti ed è mancante di tutti i denti i cui alveoli sono in numero di 17 oltre gli altri che saranno stati nella parte anteriore della mandibola che è mancante, la quale mandibola destra così misura in lunghezza 26 cm. In altezza all'angolo posteriore 7 cm. nella parte anteriore tronca: E' unico fossile di questa specie scoperto per ora nel Modenese.*

23. *BALAENA?* - *Qualche frammento d'osso proveniente dalle marne tortoniane di Montegibbio, e piacentine del Rio Fossetta e S. Valentino. Essendo piccoli frammenti e quindi male determinati non hanno grande importanza abbenchè siano piuttosto rari* (Coppi, 1881. Pag. 11 e 12).

Un rinvenimento interessante è segnalato da Eugenia Montanaro che, alla ricerca di fossili lungo il fiume Secchia insieme al professor Stefanini all'altezza della stretta del Pescale, ebbe modo di partecipare al ritrovamento di alcuni reperti attribuibili a denti e ossa. Il professor Stefanini incaricò la Montanaro di indagare ulteriormente quel materiale che risultò essere due frammenti di costa, una probabile vertebra, un dente perfettamente conservato ed uno incompleto ed altri frammenti ossei. L'indagine si concentrò immediatamente sul dente e dopo una ricognizione presso i musei di Pisa, di Bologna e di Padova l'autrice ha attribuito i reperti ad un indefinito cetaceo.

Il piccolo ma interessante Museo Civico di Ecologia e Storia Naturale di Marano sul Panaro espone, nel settore dedicato ai fossili, alcune vertebre di cetaceo di incerta provenienza.

## Cetacei del Reggiano

Quanto abbiamo riferito sui cetacei del Modenese da Doderlein, valeva anche per il Reggiano. Un parroco di montagna abate Antonio Ferretti diede una descrizione interessante della zona fra San Valentino e Montebabbio nel versante orientale della collina reggiana.

L'abate in un articolo diviso in due parti e pubblicato da un periodico scientifico padovano dal titolo

*Pliocene subapennino od ultimo periodo dell'era cenozoica*

descriveva esaurientemente quell'area supportando il contributo con l'elenco delle conchiglie fossili caratteristiche dei vari strati in cui il religioso denotava grande dimestichezza. Scriveva

*Mentre i fossili delle prime sono quasi tutti viventi attualmente, dei fossili delle ultime ne contai molti estinti. M'è d'uopo però confessare che le conchiglie mi avevano lasciato molto indeciso se dovessi o no identificare le due formazioni. Ma vennero i Delfini e le Balenottere, (D. Brocchi e D. Cortesi (Bals), Balenoptera Cuvieri (Cort.), esclusive alle argille, a persuadermi, che le argille vanno distinte dalle marne, e, se non segnano un Era diversa, segnano almeno un periodo diverso della medesima (Ferretti, 1875. Pag. 185).*

E poco dopo

*L'Oceano veniva da ogni parte respinto. Ciò che verificavasi relativamente all'estensione, si verificava pure in ordine alla profondità. Da quell'epoca, venendo giù giù fino a noi, troviamo sempre più ristretto il suo perimetro e diminuita l'altezza de' suoi abissi. Le Balenottere ed i Delfini, navi viventi, che forse nell'atto di respirare la libera atmosfera colti dal furor della tempesta vennero spinti a rompere sulle coste o sui bassi fondi dei mari pliocenici, accennano certamente a mari molto più aperti e profondi che non i Coni e le Ostriche, e quindi molto più antichi. La famosa Balenoptera Cuvieri stava nelle argille a 60 piedi di profondità. Per la qual cosa io crederei essere conforme a tutte le buone osservazioni ascrivere le marne al pliocene superiore o all'Astigiano di Mayer e le argille al pliocene medio o Piacentino del medesimo autore (Ferretti, 1875. Pag. 186).*

Dopo aver dubitato che le stratificazioni dell'Astigiano e del Piacentino non erano coincidenti con quelle di san Valentino, affermava

*A S. Valentino però mancano le Balene ed i Delfini. No' che*

*non mancano. Nella mia piccola collezione possono vedersi vertebre di quei due Cetacei ivi raccolte. Una di queste misura nel suo diametro trasversale mm. 80 e nel longitudinale mm. 50 (Ferretti, 1875. Pag. 187).*

La formazione di san Valentino, a dire di Ferretti, presentava una evidenza geologica molto interessante

*Per una di quelle infinite depressioni a cui era ed è in balia la crosta del globo, la formazione maremmana si abbassa e ne fa ritorno il mare ove prosperano rigogliosi i Coni, gli Spondili, le Ostriche, i Petoncoli, i Murici ecc. ed ove i Delfini facendo arco del dorso sullo specchio dell'onde fiutano la tempesta, ed ove le Balene schiudendo il mare lo sollevano quasi percosso da un nembo di piccoli cicloni. È in questo mare che si depongono le argille azzurre. Le Balene ed i Delfini restan sepolti negli immensi detriti. I Coni, gli Spondili, le Ostriche, i Petoncoli, i Murici appena vi trovano vita per venir fra non molto travolti anch'essi nell'immane catastrofe che tutta ne spegne quella innumerevole famiglia. La terra asciutta di nuovo si abbassa, e ritorna una terza volta il mare ove vivono le Ostriche, gli Spondili, le Perne, i Balani (omissis).*

*Inferiormente depositi lacustri, argille sabbiose biancastre con nerite e malanie, nel mezzo argille calcareo-marnose azzurre con Ostriche, Spondili, Coni, Murici, Triton, Petoncoli, Pleurotome ecc. Delfini e Balenottere; di sopra marne gialle con Ostriche, Perne Spondili, Balani ecc. Quest'è la formazione di S. Valentino (Ferretti, 1875. Pag. 189).*

Ferretti proseguiva il suo intervento ipotizzando la presenza di grandi vulcanetti di fango ed aggiungendo altre considerazioni che lo portavano a descrivere così questa stratificazione

*Qui siamo permesso offrire uno spaccato del pliocene.*

*1° Argille sabbiose grigiastre con squame di mica argentina marine e d'acqua dolce in istratificazione orizzontale o quasi, a Nerite, Melanie, Paludine, Foladi, Rupellarie, Ostrea coclear, Pecten ornatus, Dentalium triquetrum, Ancillaria glandiformis, Cardita juveneti e denti di Squalo, appartenenti al pliocene inferiore.*

*2° Argille calcaree azzurre alquanto marnose, marine, in istratificazione orizzontale o quasi con Spondili, Ostriche, , Coni, Griffee, Petoncoli ecc. di gigantesche proporzioni; Delfini e Balenotere appartenenti al pliocene medio.*

*3° Marne gialle arenacee, marine, riposanti immediatamente sulle argille azzurre, in istratificazione orizzontale, o quasi, con Ostriche, Perne, Spondili, Coni, Balani giganteschi appartenenti al pliocene superiore.* (Ferretti, 1875. Pag. 189).

E concludeva

*Il pliocene finalmente tipico nel Piacentino e nel Reggiano, potentissimo e straricco di fossili non cinge no, come si è creduto sin qui, a mo' di fascia od orlatura l'Apennino, non dice che il mare stendesse ancora il suo dominio di moltissime delle nostre aree continentali, ma presentasi molto frazionato localizzato, ed accenna solo ad un progresso nella formazione degli attuali continenti* (Ferretti, 1875. Pag. 196).

Ferretti aveva ragione nell'esaltare quella zona dell'Appennino reggiano. Dopo un ritrovamento casuale di un osso di cetaceo nel 1981, nell'autunno del 1997 furono scoperte numerosissime ossa di una balena nei pressi di Castellarano a cui fu dato il nome appunto di "Valentina" (Fig. 37). I lavori di recupero durarono un paio d'anni a cui seguirono quelli di restauro. L'esemplare è praticamente privo del cranio e mostra parecchie tracce di predazione tanto che in mezzo allo scheletro del cetaceo sono stati rinvenuti denti di squalo dei generi *Isurus* e *Hexanchus*. Molte ossa erano ricoperte di ostriche a riprova che la copertura per sedimentazione si è dilungata nel tempo. La mancanza del cranio e di altre ossa non ne ha permesso una esatta identificazione.

Oggi "Valentina" è esposta ai Musei Civici di Reggio Emilia.

### **Cetacei del Parmense**

La città di Parma sotto il ducato di Maria Luigia ben presto si dotò di una efficiente università a cui affiancò l'Orto botanico ed alcuni musei. Fra questi, quello di geo-paleontologia possedeva materiali che attorno alla metà del secolo XIX era fra i primi d'Italia avendo acquisito i fossili della seconda collezione Cortesi, della collezione Podestà e di altri lasciti.

L'attuale situazione dei cetacei fossili in quella città offre ancora un vasto numero di esemplari col pregio che i reperti provengono solo dalle due provincie dell'antico Ducato. Ne da conto Franco Cigala Fulgosi in un articolo sui vertebrati fossili del museo di Parma. Vengono elencati i seguenti cetacei.

A. Scheletro quasi completo rinvenuto da Giovanni Podestà e studiato da Pellegrino Strobel inquadrato come *Cetotherium Capellinii*.

B. Porzione di uno scheletro di un giovane cetaceo rinvenuto in località "rio della Baina, Costa dei Martani" nei pressi di Bacedasco e attribuito a *Balenoptera acutorostrata*.

C. Porzione di scheletro rinvenuto da Giuseppe Cortesi "in un rivo che discende da Montezago e sbocca nel torrente Chiavenna" anch'essa appartenente a *Balenoptera acutorostrata*.

D. Avanzi di un individuo costituiti da parte del cranio, alcune costole e oltre venti vertebre proveniente dalla raccolta Cortesi e privi di altre indicazioni. Fu studiato da Strobel che li attribuì a *Cetotherium Cuvieri*

E. Cetaceo rinvenuto da Cortesi nel 1815 vicino a Montezago (PC) i cui resti consistono nella branchia mandibolare sinistra intatta, numerose vertebre e 6 costole. Attribuiti da Strobel in un primo tempo a *Cetotherium Capellinii*, furono poi considerati da Van Beneden come *Megaptera*. Pare che l'animale raggiungesse i 12 metri di lunghezza.

F. Scheletro acefalo di cetaceo rinvenuto da Podestà a Montefalcone sulla sponda sinistra dell'Arda vicino a Castell'Arquato. I resti consistono in numerose ossa, una ventina di coste e una ventina di vertebre. Strobel lo attribuì a *Cetotherium Capellinii*.

G. Resti di cetaceo rinvenuti da Alberto del Prato presso il rio Stramonte (PC) in condizioni disordinate. Del Prato ritiene che appartengano ad un nuovo genere a cui ha attribuito in nome di *Balaena Paronai*.

H. Omero isolato proveniente dalla collezione Cortesi. Si ignorano la località di rinvenimento e l'attribuzione.

Interessante risulta una emimandibola di misticeto di incerta provenienza (Fig. 38).

Oltre a cetacei di grandi dimensioni, sono presenti numerosi resti di delfini fra cui *Delphinapterus Brocchi* e *Delphinapterus intermedius* a cui si aggiungono *Tursiops Capellinii* ritrovato nel rio Stramonte da del Prato nel 1895 e considerato fra gli esemplari più completi. Il secondo reperto porta il seguente cartellino "Trovato in un bosco castagnato posto in Vigoleno. Pareggia a consimili ritrovati più grossi e lunghi nel Com. di Montezago nel 1792 e che possiede nella sua collezione il Sig. Dottore Commissario Cortesi di C. Arquato che si pretendevano ossa di una gran bestia".

Simonelli lo attribuì a *Dioplodon Lawley* del Pliocene escludendo che provenissero da terreni tortoniani che sono nei dintorni di Vigoleno. Si tratta di un reperto curiosissimo sia dal punto di vista paleontologico che storico. Il museo zoologico dell'Università ospita la spettacolare balena di Castell'Arquato rinvenuta da Podestà di cui abbiamo già dato descrizione.

Il terzo polo museale di paleontologia è sito nei corridoi d'ingresso della nuova facoltà della Scienza della Terra nel Campus Universitario dove in numerose vetrine sono esposti altri materiali del Parmense e del Piacentino con la presenza di numerosi resti di cetacei. Risultano molto interessanti alcune ossa di cetaceo in cui sono rimasti incastrati denti di grandi squali (Fig. 39), uno scheletro in buone condizioni di *Hemisyntachelus cortesi* che presenta segni di predazione. Un'altra curiosità risulta essere una grande vertebra di balena in cui è applicato un cartellino con la seguente frase *Vertebra di un colossale cetaceo conservata per molto tempo in una chiesa parrocchiale di Piacenza come appartenente ad un supposto mostro perito per intercessione di un santo regalata da un parroco più istruito dei suoi predecessori al gabinetto di CORTESI.*

Interessanti resti di cetacei serravalliani sono stati trovati a Visiano, non lontano da Fornovo di Taro, studiati da Cigala Fulgosi e Pilleri

In questo giacimento miocenico sono stati individuati i seguenti cetacei

*Squalodon imperator*

*Squalodon sp.*

*Neosqualodon gastaldi*

*Scaldicetus grandis*

*Scaldicetus inflatus*

*Miokogia elongatus*

*Tursiopsis miocaenicus*

*Hesperoinia dalpiazi ?*

Non si esclude che ulteriori indagini possano portare all'individuazione di altri cetacei fossili di questa località.

La provincia di Parma ha visto sorgere in questi ultimi decenni un interessante museo a Salsomaggiore Terme dal nome *Il Mare Antico*, dove la perseveranza e la competenza di Raffaele Quarantelli, con una serie di scoperte straordinarie ha indotto le autorità ad aprire proprio nella città termale un valido museo paleontologico che presenta materiali del circondario di grande interesse sia per quanto riguarda gli invertebrati che i vertebrati

fossili di cui i cetacei sono i seguenti

1985 *Balenoptera*. Località “la Bocca”, (Salsomaggiore). Pliocene.

1992 *Hemisyntrachelus cortesi*. Cava di Campore, (Salsomaggiore). Pliocene (Fig. 41).

1993 *Plesiobalenoptera quarantellii*. Cava di Campore (Salsomaggiore). Miocene.

1993 Cetaceo indeterminato. Cava di Campore (Salsomaggiore). Pliocene.

1996 Mysticeto indeterminato. Località “la Bocca” (Salsomaggiore). Miocene.

Questi esemplari furono trovati tramite le ricerche di Raffaele Quarantelli spesso coadiuvato da Avio Martini, dilettanti paleontologi che hanno anche contribuito a donare al museo altri interessanti reperti. Alcune ossa presentano tracce di predazione.

Il museo, che nel settembre scorso è stato completamente riallestito nella nuova sede lungo il torrente Stirone in località Millepioppi all'interno del perimetro del Parco dello Stirone e del Piacenziano, accoglie anche i reperti del Miocene provenienti da Visiano.

## **Cetacei del Piacentino**

Se il secolo XIX fu un periodo trionfale per la paleontologia dei cetacei del Piacentino, pur non raggiungendo tanta dovizia di reperti anche il secolo XX diede molte soddisfazioni e qualche dolore. I materiali a suo tempo recuperati da Giuseppe Cortesi e da Giovanni Podestà nell'ambito della provincia di Piacenza, furono dirottati in parte a Milano e in parte a Parma dove la duchessa Maria Luigia volle seguire l'esempio di Parigi e Milano per istituire un museo di storia naturale per istruire i suoi sudditi. I materiali di Cortesi partiti da Piacenza il 9 luglio 1809 che andarono a costituire il primo nucleo del futuro Museo Civico di Storia Naturale di Milano che in ambito nazionale sempre primeggiò, il 15 agosto 1943 un bombardamento alleato li distrusse quasi completamente togliendo per sempre i primi campioni di cetacei ritrovati dal Cortesi. I materiali che costituirono la seconda collezione Cortesi, dopo la sua morte, presero la strada di Parma ed entrarono nel primo nucleo del futuro museo di storia naturale di Parma. La



Fig. 30. E. Corty, *Le chiese parrocchiali della diocesi di Bologna ritratte e descritte*, 1847. Chiesa e calanchi di san Lorenzo in Collina (BO). (Biblioteca R. Guerra, Bologna).

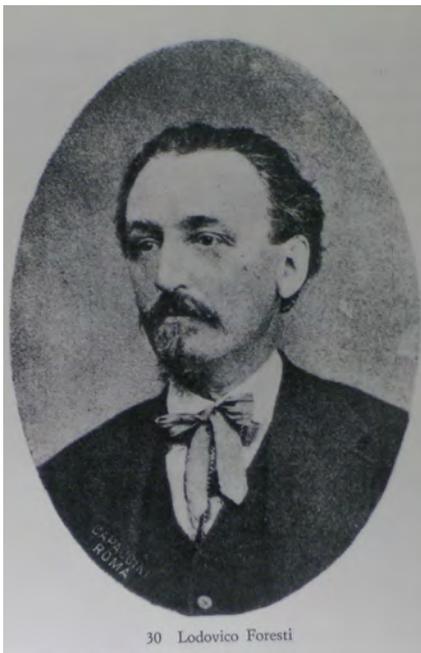


Fig. 31. Lodovico Foresti, cognato di Giovanni Capellini e paleomalacologo, scopritore di vertebrati fossili marini nel Bolognese. (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 32. Idrarco ossia *Zeuglodon* visto da Giovanni Capellini a Chicago durante il viaggio negli Stati Uniti. Da *Cosmorama pittorico*, 20 settembre 1848. (Collezione R. Guerra, Bologna).

Fig. 33. La balena di Gorgognano esposta nel Museo Geologico G. Capellini di Bologna. (Foto R. Guerra, Bologna).

L'IDRARCO, OSSIA IL GRAN SERPENTE DI MARE.



fortuna aiutò ulteriormente la nascente struttura con l'acquisto della balena Podestà ritrovata sempre nei pressi di Castell'Arquato e di qualche altro reperto di media importanza.

In effetti Piacenza che tanto aveva dato alla paleontologia, era priva di opportune strutture museali che ne evidenziassero la ricchezza e l'importanza del suo territorio.

Una scoperta di un cetaceo nel 1934 da parte di Antonino Menozzi avvenne a poca distanza da Castell'Arquato. I lavori di recupero dell'animale le cui dimensioni e morfologia indicano appartenere ad un mysticeto, durarono qualche anno ed attrassero anche l'attenzione dell'Istituto Luce che curava i programmi di cronaca nelle sale cinematografiche, il quale, con un accattivante servizio portò su questo cetaceo fossile l'attenzione di milioni di spettatori. Intanto si era costituita una collezione di fossili locali a partire dal 1927 nel Palazzo del Podestà del borgo medioevale e qui vennero collocati i resti della balena di Menozzi scavata sotto monte Falcone.

Nel 1961 l'amministrazione decise di trasferire i fossili e parte della balena nel Torrione Farnese. In seguito altri resti di cetacei erano affiorati nei dintorni di Castell'Arquato in Rio dei Carbonari, a Monte la Ciocca e a Rio Stramonte (Fig. 40) il suddetto Torrione si dimostrò insufficiente per ospitare questi nuovi materiali. Venne deciso quindi di trasferire la struttura museale nella più capiente sede dell'antico Ospitale Santo Spirito dove oltre ai materiali locali trovano spazio reperti di altra provenienza per dare una migliore inquadratura alla lunga e complessa storia della terra e degli esseri viventi. Il museo, intitolato al giudice Giuseppe Cortesi che a Castell'Arquato aveva iniziato la sua "avventura" paleontologica, trova in questa sede una dimensione regionale che gli permette di attivare numerose iniziative atte a far conoscere questo importante patrimonio scientifico e culturale anche fuori regione. Mancando appunto una presenza reale dei reperti del Cortesi in quella sede, la direzione decise di realizzare una ricostruzione della prima balena trovata dal ricercatore stesso, balena che era finita a Milano nel 1809 al museo del Consiglio delle Miniere di Milano con le successive vicissitudini già raccontate.

In questi ultimi tempi anche Piacenza si è dotata di un Museo di storia naturale per dare a cittadini e studenti maggiori possibilità di avvicinarsi alla natura. Tutti coloro che conoscono questa straordinaria avventura che ha visto tornare alla luce tanti reperti di cetacei in quest'area che già oggi

è chiamata “il golfo delle balene” sono certi che altri cetacei d’altri tempi si nascondono ancora nel sottosuolo di quelle terre che per la loro straordinaria bellezza e ricchezza hanno dato il nome di Piacenziano, ultimo piano del Pliocene (3,600-2,600 milioni d’anni fa) e che altre balene e delfini verranno alla luce donando a Piacenza e alla sua provincia altri gioielli rimasti nascosti nel sottosuolo per milioni di anni.

## **Conclusioni**

Il dio Nettuno, che per curiosa coincidenza guarda verso le colline bolognesi e quindi emiliane, veglia sul sonno eterno dei suoi animali preferiti che dalle gelide acque dei mari polari erano capitati, milioni d’anni fa’ nel “golfo delle balene” dove fecero sentire il loro canto e dove avevano trovato sepolcro. Siamo inoltre certi che gli sono accanto Biancani, Cortesi, Podestà, Capellini e tutti coloro che con studi e scoperte hanno permesso di raccontare questa quasi incredibile storia. Ma siamo inoltre certi che se oltre al suddetto dio e ai citati personaggi non si attiva qualcun altro che si sporchi mani e scarponi, la rete da pesca della scienza sarà tratta a bordo quasi sempre vuota.

## **DOCUMENTO I**

Provenienza:

*De bononiensi scientiarum et artium Instituto atque Academia commentarii,*

Tomo IV,

Pag. 133-138,

Bologna, Dalla Volpe L.,

1757

Jacopo Biancani

Titolo originale: *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis*

ovvero

*Sul ritrovamento di alcuni reperti animali pietrificati*

(Traduzione dal latino di Anna Manfredini)

Una ricerca scrupolosa e accurata sui reperti naturali, e in primo luogo su quelli che vengono dissotterrati, deve essere oggetto di grande considerazione, se già per molte altre ragioni, soprattutto per il fatto che giorno dopo giorno getta nuova luce sulla storia naturale e contribuisce in modo fondamentale al suo progresso.

Durante i viaggi che da quattro anni a questa parte ho intrapreso appunto allo scopo di illustrare la storia naturale del territorio bolognese, ho avuto la fortuna di scoprire testimonianze di grande interesse; ritengo pertanto che sottoponendole all'occhio attento dei filosofi farò loro cosa assai gradita e mi sarà dato altresì modo di rendere a voi, eccellentissimi colleghi, un chiaro segno di gratitudine per la benemerenzza di cui mi avete ritenuto degno.

Non sarà d'altro canto inopportuno se mi dilungo un poco a raccontarvi come tutto ebbe inizio, descrivendo rapidamente in quali siti del territorio bolognese questi e altri reperti fossili siano stati rinvenuti, e in quale modo. Partirò dunque dal Monte Biancano, che dista dieci miglia da Bologna, sei delle quali percorribili lungo una larga e pianeggiante via, il resto attraverso una leggera salita su per un ombroso colle.

Là, oltre all'enorme quantità di pinne e fossili di vario genere di cui fanno menzione i Commentarii dell'Accademia, nell'anno 1749 sono state ritrovate numerosissime buccardie<sup>10</sup> e altre gemme.

Lasciato il Monte Biancano, si prosegue verso quello accanto, che chiamano "Maggiore" o "Mauro" da uno storpiamento della parola "MAVOREM"<sup>11</sup>. Là sono presenti chiocciole trochiformi, pettini marini, molluschi dal guscio spesso, glicimeridi e diverse specie di piccole torpedini; inoltre, tralasciando altri fossili di tipo più comune, vi si osservano consistenti agglomerati lapidei in cui sono inglobati non pochi crostacei molto ben conservati.

Oltre a ciò, lungo il corso del torrente che chiamano Del Sasso<sup>12</sup>, si possono osservare piriti e marcassiti la cui struttura è assai più insolita rispetto a quella dei minerali affini abitualmente reperibili negli altri fiumi.

Nei calanchi che sono detti di San Benedetto (vi sorgeva infatti un tempio a lui sacro, ma lo sprofondamento del suolo causato dalle piogge lo ha lesionato già da molti anni), si incontrano ovviamente i fossili più comuni

---

<sup>10</sup> *Pietre preziose a forma di cuore, n.d.T.*

<sup>11</sup> *Termine latino arcaico per indicare il dio Marte, n.d.T.*

<sup>12</sup> *L'attuale fiume Setta, n.d.T.*

che è possibile trovare su quasi tutti i monti del nostro territorio, mentre capita un po' meno di frequente di imbattersi in reperti lignei pietrificati e conchiglie la cui superficie interna presenta un bel colore argenteo.

Nel 1751, proprio lungo i calanchi – che per la maggior parte sono aridi - del più alto dei colli, un abitante del luogo, da me non solo istruito ma anche allettato con la promessa di una lauta ricompensa, mentre estraeva pietre per ricavarne calce trovò uno straordinario frammento osseo ormai pietrificato ed evidentemente appartenuto a qualche enorme belva: come lo vidi, mi balzò il cuore in petto e mi congratulai con me stesso, poiché – per quanto altri in quei luoghi avessero già rinvenuto importantissimi reperti dello stesso genere – era capitato a me di riportare alla luce proprio quello, che non soltanto andava a incrementare la serie di ritrovamenti analoghi, ma ne aumentava considerevolmente anche il valore.

Il coacervo fossile di cui stiamo parlando è costituito da quattro vertebre di straordinaria grandezza, intatte e saldate insieme sì strettamente, ma non al punto che lo sia allo stesso modo anche il loro orlo esterno; alle estremità superiore e inferiore di questa serie di quattro se ne congiungono altre due - purtroppo non altrettanto integre – che non riempiono completamente il lato concavo delle vertebre vicine; ogni vertebra presenta due estremità ossee laterali di colore chiaro e un corpo spugnoso centrale di colore scuro, al cui interno sono visibili quelle che potremmo descrivere come tante cellette, il cui nome e la cui funzione nel corpo animale sono senz'altro noti agli studiosi di anatomia comparata. Vari diaframmi, forse estranei al processo di formazione delle vertebre stesse, separano le cellette del suddetto corpo spugnoso, la cui parte più esterna è ricoperta quasi del tutto dalla stessa terra di colore scuro parzialmente visibile anche sulla sezione ossea. Anche l'altro lato delle vertebre è ricoperto da piccole zolle di terra compatta e oleosa; quando provai a rimuoverla mi accorsi che si era saldata a tal punto che preferii lasciarla là dov'era e – nient'affatto a caso – considerarla come facente parte del reperto stesso. I segmenti più esterni da un lato e dall'altro della serie di vertebre presentano anch'essi un colore scuro, ma non esattamente corrispondente a quello delle sezioni precedentemente descritte; i corpi spugnosi centrali sono inoltre, per così dire, divisi a metà da una sorta di linea mediana in direzione della quale tutte le cellette sembrano disposte come verso un punto terminale.

È oltremodo arduo anche solo ipotizzare a quale genere di creatura anima-

le siano da assegnare questi reperti ossei; preferisco quindi lasciare ogni giudizio risolutivo sulla questione a persone più esperte di me. Restano comunque sbalorditive le dimensioni di queste e delle altre vertebre fossili che io stesso ho esaminato approfonditamente; minima o quasi nulla è poi la somiglianza con altre vertebre fossili precedentemente rinvenute, anzi, da un punto di vista strutturale presentano differenze decisamente rilevanti. Ciò induce a sospettare che questi frammenti ossei non appartengano né ai quadrupedi né ai pesci esempi delle cui vertebre è possibile vedere nei più noti trattati di storia naturale. Si deve piuttosto supporre che questi reperti siano appartenuti a una balena, a un pescecane, o a qualche altra gigantesca creatura marina. Questa ipotesi parrebbe comprovata dal ritrovamento, sempre in territorio bolognese, di altri importanti reperti ossei, che a detta di alcuni illustri esperti sono da ritenere parte dello scheletro di antichi cetacei; ma di questo parleremo tra poco.

La posizione, la forma e il tipo di collegamento esistente tra le vertebre sopra descritte inducono poi a pensare che facessero parte di una coda. Ma io mi fermo qui: traggano le dovute conclusioni persone più esperte di me, consultino le tavole anatomiche e, basandosi su di esse, confrontino le dimensioni dei reperti da me rinvenuti; io a questo punto procederò oltre. La strada che chiamano Del Casone, che a sua volta termina sulla Via della Landa (così denominata perché il torrente Landa vi scorre accanto fino a Lavino), è zeppa di ogni genere di pettini marini; ad essi sono non di rado attaccati dei datteri di mare, che ancora conservano qualcosa dell'originale colore rosso fuoco; tale colore – così simile a quello degli odierni datteri di mare – costituisce un valido argomento contro il parere di coloro che negano che questi siano reperti di origine marina o che siano stati trascinati su questi monti dal diluvio universale.

Nel 1749, mentre esploravo il letto del rio Cavrula, mi capitò di trovare, tra molti altri fossili assai ben conservati, una conchiglia incrostata di materia tartarea o, se si preferisce, corallina; la trovai esattamente ai piedi di quel famosissimo monte che è chiamato Balzo del Musico, di cui l'esimio Giuseppe Monti fa menzione nel suo raffinato e assai dotto opuscolo dal titolo "Il reperto antidiluviano recentemente scoperto in territorio bolognese"; là infatti fu rinvenuto lo straordinario resto osseo cui l'autore fa riferimento e che non solo fornì al Monti materiale per i suoi scritti, ma rese anche più famoso all'estero il territorio bolognese.

Lungo la via che costeggia la riva destra del rio Cavrula non c'è null'altro che sia degno d'osservazione, se non l'importantissimo reperto che, illustrissimi signori, mi accingo a sottoporre alla vostra attenzione.

Nel 1751, mentre me ne andavo passeggiando per i luoghi che ho descritto, notai a stento l'estremità più esterna del suddetto reperto (il resto infatti era nascosto dal tufo e dalla sabbia) e ritenni di dover concentrare tutti i miei sforzi e la mia abilità nel tentativo di dissotterrarlo integro, per quanto possibile; il giorno seguente, dopo aver scavato una fossa profonda oltre quattro piedi e larga quasi altrettanto, dissotterrai il frammento che vedete qui: si presentava in posizione completamente orizzontale, con la parte superiore liscia e quasi totalmente intatta e quella inferiore, al contrario, ruvida e deteriorata. Era quasi completamente inglobato in un conglomerato argilloso di molluschi fossilizzati, estremamente compatto, e vi gravava sopra uno strato di marna di colore azzurro. Le dimensioni considerevoli del reperto fanno sorgere il non debole sospetto che si tratti di un resto osseo appartenuto a un cetaceo di qualche natura - è noto infatti che in quella zona sono già stati riportati alla luce resti di creature di tal genere. Non dimentichiamoci che sempre nelle vicinanze di quel sito è stato scoperto il frammento del cranio di un tricheco; si aggiunga a ciò che in questi ultimi tempi i musei della nostra città si stanno riempiendo di reperti analoghi provenienti da diverse altre esplorazioni.

Essendo ritornato l'anno dopo in quello stesso sito (nella speranza di imbattermi in qualcosa che confermasse non solo l'importanza del mio ritrovamento, ma anche la validità delle mie ipotesi), perlustrai scrupolosamente anche tutto il torrente intorno alla fossa che avevo scavato per dissotterrare il reperto. Sul fondo del torrente, in linea retta rispetto alla riva, proprio là dove l'estate prima avevo scoperto il famoso frammento, mi balzarono agli occhi altri due resti ossei. Erano entrambi piuttosto deteriorati e ricoperti, in superficie, di materia tartarea; ciò non di meno, poiché esteriormente quella sostanza pareva ossea e, rimossa l'incrostazione superficiale, il suo colore non era molto dissimile da quello del frammento di cui abbiamo parlato prima, non ebbi motivo di dubitare che ci fosse una connessione con il reperto dissotterrato l'anno precedente, e che questi ultimi due resti ossei fossero stati da esso staccati e spostati a causa dello scorrere dell'acqua, del gelo e degli urti dei passanti. Questa nuova scoperta accese in me un rinnovato desiderio di indagare scrupolosamente se

si trattasse della mandibola di qualche antica belva: se ne consideriamo le dimensioni, risulta infatti evidente che non si può trattare di alcuna specie anfibia o quadrupede di cui noi siamo a conoscenza; e secondo gli esperti di zootomia<sup>13</sup> non c'è, a tutt'oggi, il benché minimo indizio che esistano creature, siano esse anfibie o quadrupedi, provviste di ossa di dimensioni tali da permetterci di annoverare tra esse il reperto fossile di cui stiamo parlando.

Infatti gli scheletri degli elefanti o dei rinoceronti, non di rado dissezionati, non presentano mandibole che possano essere paragonate a questa – se si deve prestar fede all'Aldrovandi, il quale a proposito dell'elefante riferisce, citando i trattati di anatomia di Aristotele, del Cardano<sup>14</sup>, del Becano<sup>15</sup> e altri, che raramente in altezza supera i dieci cubiti; e le misure del nostro reperto non vi si possono in alcun modo rapportare, né in altezza né in larghezza. Si dovrà dunque concludere che questa mandibola non appartiene né a un elefante né tanto meno a un rinoceronte, dato che, se se ne osservano separatamente le due sezioni rispettando il *piede bolognese*, quella maggiore raggiunge i diciannove pollici in lunghezza e i dieci in larghezza, mentre l'altra ne misura dieci di lunghezza e sei e mezzo di larghezza. Non a caso quindi ci sentiamo di affermare che i reperti ossei di cui stiamo parlando appartengono a un grande cetaceo e che fu l'acqua a sospingerli fino a questa regione collinare da qualche remotissima zona dell'oceano; se poi ci si concede un'altra congettura (è lecito, io credo, in condizioni di tale ambiguità), il mio sospetto è che questi resti possano fare parte non di una mandibola, ma di un'enorme costola. Sospetto a cui dà forza la loro stessa forma: la superficie esterna infatti, come si evince dalla prima tavola, è totalmente liscia e convessa orizzontalmente, mentre verticalmente l'intero frammento si presenta ricurvo, sebbene tale curvatura sia così lieve da essere a stento distinguibile in una tanto limitata porzione d'osso; ma sono comunque entrambe (convessità e curvatura) caratteristiche distintive di una costola.

Lungo entrambi i lati del frammento corrono dei solchi, il più largo dei quali è parallelo al lato più esterno. Non dovremmo forse ipotizzare che si

---

<sup>13</sup> Termine arcaico per indicare l'anatomia comparata, n.d.T.

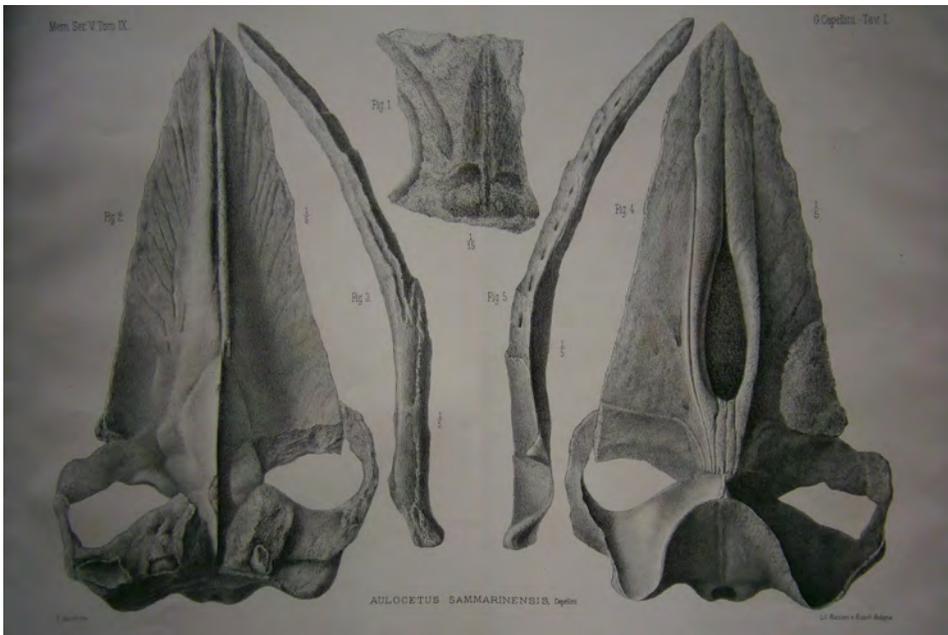
<sup>14</sup> Gerolamo Cardano, Pavia 1501 – Roma 1576, medico, matematico, filosofo, astrologo e accademico italiano, n.d.T.

<sup>15</sup> Johannes Goropius Becano 1519 – 1572, al secolo Jan Gerartsen, medico, linguista e umanista olandese, n.d.T.



Fig. 34. Scultura in vetroresina della balena di Gorgognano nel sito del ritrovamento. (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 35. Cranio di *Aulocetus sammarinensis* recuperato, restaurato e studiato da Giovanni Capellini. (Biblioteca R. Guerra, Bologna).



tratti del condotto in cui, mentre l'animale era vivo, scorreva qualche vaso sanguigno o d'altro genere? Il secondo solco, più stretto, diverge leggermente rispetto all'altro lato del frammento; entrambi i suddetti lati sono piatti e formano un angolo acuto con la linea convessa della parte superiore. La superficie inferiore, come mostrato nella seconda illustrazione, è al contrario completamente ruvida e sconnessa; la caratterizzano diverse piegature e vari dotti, due dei quali sembrano disposti in modo tale da confluire, a un certo punto, in un unico piccolo condotto comune.

La terza e la quarta tavola mostrano una porzione del medesimo osso ritrovata nel 1752; come si evince dalle suddette tavole, trovai questa porzione ridotta in pezzi e con estrema attenzione la ricomposi; essa è probabilmente ricollegabile anche al reperto più grande di cui ho parlato all'inizio, in quanto le parti laterali appena menzionate sembrano combaciarsi.

Si noti che questa porzione più piccola non raggiunge la medesima larghezza della prima, ma questa non sembra né una condizione necessaria né una caratteristica determinante, a giudicare dalle proprietà delle costole comuni a quasi tutti gli animali odierni.

Auguriamoci che vengano ritrovati altri reperti ossei simili a quelli che qui vi ho presentato, e allora sarà molto più facile che attraverso di essi siano confermate le mie ipotesi e si arricchisca il *corpus* della storia naturale. Già negli anni passati sono state scoperte ossa risalenti a età antichissime, è vero, ma, per quanto simili nella struttura interna, in relazione a tutte le altre caratteristiche si differenziano troppo dai reperti che qui vi ho presentato per potervi essere collegate.

In ogni caso voi, coltissimi signori, prendete atto del frutto delle mie ricerche, che di fronte all'eccellenza vostra e di questo luogo<sup>16</sup> è ben poca cosa, ma che rispetto alle nostre possibilità e al tempo a nostra disposizione è davvero qualcosa di importante; se in futuro mi sarà concesso altro tempo, e io lo spero proprio, vi porterò altre notizie.

## DOCUMENTO II

Provenienza: Archivio di Stato, Parma

*PATENTE DI COMMISSARIO DI CASTELL'ARQUATO IN PERSONA  
DEL DOTT. GIUSEPPE CORTESI.*

<sup>16</sup> L'Accademia delle Scienze, n.d.T.

Parma 10 8bre 1788

+da appoggiarla al Dr.Giuseppe Cortesi di Fiorenzola

*Per destinazione di altra Pretura del Dottor Antonio Lucia, essendosi resa vacante quella di commissario di Castell'Arquato, ch'egli copriva, ci siamo determinati, attese le vantaggiose informazioni avute dalla di lui dottrina, fede, zelo e rettitudine (cancellazioni) ben persuasi che sarà per lodevolmente disimpegnarla, dandoci prova di tali requisiti nell'amministrazione della Giustizia. In virtù dunque delle presenti Nostre Lettere Patenti nominiamo, eleggiamo, e deputiamo in Commissario di Castell'Arquato, e sua Giurisdizione il predetto Dottor Giuseppe Cortesi, con tutte le facoltà, autorità, prerogative, e privilegi dovuti a tale carica, e col salario che similmente hanno goduto gli altri di lui antecessori. Comandiamo pertanto alla Comunità ed uomini di detto Luogo, ed a chiunque abbisogna di riconoscere, trattare, e rispettare per tale Commissario il surriferito Dottor Giuseppe Cortesi ed ubbidirlo nelle cose concernenti l'Ufficio suo, come la Persona nostra propria, sotto pena della nostra Disgrazia. In fede di...*

### DOCUMENTO III

Provenienza: GAZZETTA DI PARMA,

Mercoledì 22 agosto 1838, N. 38

NECROLOGIA

Piacenza 14 agosto

Giuseppe Cortesi, uomo nelle naturali scienze profondamente dottissimo, savio ed integerrimo Magistrato, a tutti avuto in istima, onorato dall'Augusta Maestà di Maria Luigia, è morto in Piacenza l'undici d'Agosto, alle ore nove e mezzo della sera. Le angustie d'un cenno necrologico non ci consentono di estenderci quanto pur si dovrebbe sopra gli studii suoi nella Geologia e le scoperte in essa fatte, nella qual parte delle naturali discipline surse valentissimo a tale che lo stesso Cuvier (per tacere di altri molti) assai conto faceva e delle opinioni di lui, e de' suoi ritrovamenti, e con esso mantenne commer-



Fig. 36. Giuseppe Scarabelli. (Per gentile concessione della Biblioteca Comunale di Imola).



Fig. 37. Musei Civici di Reggio Emilia. La balena "Valentina". (Foto R. Guerra, Bologna).

Fig. 38. Emimandibola di balenottera. Museo di Storia Naturale e Orto botanico di Parma. (Foto R. Guerra, Bologna).

cio di lettere scientifiche, e, passando per Piacenza, visitollo; e citandolo, come autorità, nelle sue opere, die' pubblico e solenne testimonio dell'alta stima in cui il principe de moderni Geologi aveva l'illustre nostro concittadino.

Era egli nato in Fiorenzola l'8 Agosto 1760; e di soli 28 anni andò Commissario a Castell'Arquato; e visitando que' colli di Valdarda, ricchi di fossili incominciò in lui ad ispiegarsi l'amore delle naturali investigazioni, e con ottimo riuscimento. – Alla sua probità, zelo e saggezza molte Magistrature furono commesse durante il corso di sua vita d'oltre 78 anni, cui troppo sarebbe lungo il noverar, tutte; e l'ultima che sostenne dal 1820 al 1829 fu la carica di Vice-Presidente del Trib. Civ. e Crim. di Piacenza: Dopo che ebbe speso ben più di 40 anni ne servigi del Principe e dello Stato, aggravandolo ormai l'età, nè troppo fermo in salute, logorata negli studii, ottenne riposo da ogni pubblico ufficio, ma la Munificenza Sovrana volle ch'ei conservasse il titolo di Vice-Presidente Emerito, godesse dell'intero onorario, e vestillo delle insegne del Sacro Ordine Costantiniano.

Fu il Cortesi di affabili modi, d'indole dolcissima temperata da gravità; sinceramente religioso, cauto nello scegliere e costante nelle scelte amicizie; laborioso, amante del ritiro, come tutti quelli che la loro vita spendono nello studio delle scienze; e perciò non tanto forse fra noi conosciuto quanto pur meritava; al qual difetto spera di supplire chi si è tolto di narrare distesamente le cose da esso lui operate a vantaggio ed incremento della Geologia. G. B. (Gaetano Buttafuoco)

Simile necrologio di Gaetano Buttafuoco fu pubblicato in *Rivista europea*, 1839. Milano, Stella A.F. e G. Anno II, parte I. pag. 150.

## DOCUMENTO IV

Provenienza:

Capellini Giovanni

*Ricordi*

Tomo II

Pag. 167

AL Cav. GIOVANNI CAPELLINI

professore di geologia nella Università per le sue nozze con la Signora

GINEVRA FORESTI

GIOSUE' CARDUCCI

O scrutator del sotterraneo mondo

Cui mal pigna natura e mal si cela

Che agli amor tuoi nel talamo profondo

Sua verginal bellezza arrende e svela;

In questo de' viventi aër giocondo

Al fin levi gli sguardi e l'alma anela:

Qui sorrider ti vedi un verecondo

Viso, e la madre a te l'adorna e vela.

E qui saprai se più potente insegni

Amore i varchi a' chiusi incendi etnei

O più soave in cuor di donna regni.

Riconfortato poi, dal sen di lei

Torna a giungere ancor, né se ne sdegni,

Con la sacra natura altri imenei.

## **MUSEI DELL'EMILIA-ROMAGNA CON CETACEI\***

BOLOGNA

Museo Civico Medioevale\*\*

Via Manzoni 4, Bologna

Museo Geologico "Giovanni Capellini"

Via Zamboni 63, Bologna.

Museo di Palazzo Poggi

Via Zamboni 33, Bologna

Museo di Zoologia\*\*

Via Selmi 3, Bologna.

CASTELL'ARQUATO (PC)

Museo Geologico "Giuseppe Cortesi"

Via Sforza Caolzio 57, Castell'Arquato (PC)

FAENZA (RA)  
Museo di Storia Naturale “Malmerendi”  
Via Medaglie d’Oro 51, Faenza (RA).

FIDENZA (PR)  
Museo dei Fossili dello Stirone  
Via Berenini 136, Fidenza (PR).

IMOLA (BO)  
Museo “Giuseppe Scarabelli”  
Via Sacchi 4, Imola (BO).

MARANO SUL PANARO (MO)  
Museo Civico di Ecologia e Storia Naturale  
Piazza Matteotti 28, Marano sul Panaro (MO).

PARMA  
Museo Paleontologico Parmense  
Dipartimento di Scienze della Terra  
Viale delle Scienze, Parma.  
Museo di Storia Naturale\*\*  
Sede storica  
Via dell’Università 12, Parma  
Museo di Storia Naturale e Orto Botanico  
Sede Didattica  
Via Farini 90, Parma

REGGIO EMILIA  
Musei Civici di Reggio Emilia  
Via Lazzaro Spallanzani 1, Reggio Emilia.

RICCIONE (RN)  
Museo del Territorio  
Via Lazio 10, Riccione (RN).



Fig. 39. Osso di cetaceo con dente di squalo. Università di Parma. Museo del Dipartimento della Terra. (Foto R. Guerra, Bologna).



Fig. 40. Parti scheletriche di delfino rinvenute nel 2009 sui calanchi di Rio Stramonte, Lugagnano Val d'Arda. Museo Geologico "G. Cortesi" di Castell'Arquato.



Fig. 41. *Hemisyntrachelus cortesii*, Museo Mare Antico e Biodiversità, Millepioppi (Salsomaggiore Terme).

SALSOMAGGIORE TERME (PR)  
Museo Mare Antico e Biodiversità  
Parco regionale dello Stirone e del Piacenziano  
Loc. Millepioppi, Salsomaggiore Terme (PR)

\* Si segnalano i musei dell'Emilia-Romagna che hanno notificato la presenza di cetacei fossili e attuali.

\*\* Museo con reperti zoologici

## **RINGRAZIAMENTI**

Maria Grazia Alberini di Pesaro  
Caterina Bagli di Misano Adriatico (RN)  
Loris Bagli di Riccione (RN)  
Vincenzo Bagnaresi di Faenza (RA)  
Monica Barogi di Mondaino (RN)  
Stefano Bulla di Parma  
Luca Cangini di Pesaro  
Silvia Chicci di Reggio Emilia  
Roberto Deriu di Faenza (RA)  
Maria Ferrari, vedova Gandini, di San Nazzaro di Monticelli d'Ongina (PC)  
Carlo Francou di Castell'Arquato (PC)  
Mariangela Furlini di Parma  
Tullio Gobbi di Piacenza  
Alessandro Guerra di Bologna  
Laura Guerra di Bologna  
Giuseppe Jannini di Casalecchio di Reno (BO)  
Fiamma Lenzi di Bologna  
Simone Macanuco di Piacenza  
Clara Maldini di Bologna  
Anna Manfron di Bologna  
Sandro Marsigli di Marano sul Panaro (MO)  
Laura Mazzini di Imola (BO)

Gabriele Nenzioni di San Lazzaro di Savena (BO)

Angelo Orzi di Fidenza (PR)

Loris Rabiti di Bologna

Girolamo lo Russo di Piacenza

Carlo Sarti di Bologna

Mario Savini di Senigallia (AN)

Andrea Tirincanti di Riccione (RN)

Mirco Travaglini di Bologna

Giambattista Vai di Bologna

Annarita Volpi di Piacenza

Roberto Zorzin di Verona

Si ringrazia inoltre il personale delle seguenti biblioteche:

Biblioteca dell'Archiginnasio di Bologna.

Biblioteca della facoltà di Geologia dell'Università di Bologna

Biblioteca Palatina di Parma

Biblioteca di San Giorgio in Poggiale di Bologna

Biblioteca Universitaria di Bologna.

I Server Google , Wikipedia e BNF per le informazioni in rete

Un particolare ringraziamento ad Anna Manfredini di Modena per la bella traduzione del contributo di Jacopo Biancani

## **INDIRIZZO DEGLI AUTORI**

Romano Guerra. Via Tibaldi 20, 40129 BOLOGNA. Tel. 051353922. Cell. 3485203990

[www.romanoguerra.it](http://www.romanoguerra.it) [info@romanoguerra.it](mailto:info@romanoguerra.it)

Laura Guerra. Via Tibaldi 20, 40129 BOLOGNA. Tel. 051353922. Cell. 3791574096

[www.librerialauraguerra.it](http://www.librerialauraguerra.it) [info@librerialauraguerra.it](mailto:info@librerialauraguerra.it)

## BIBLIOGRAFIA

- Amoretti C., 1804. *Nuova scelta d'opuscoli interessanti sulle scienze e sulle arti*. Milano, Agnelli G., pp. 440+45.
- Bagli L., 2004. *Fossili, siti paleontologici e musei di geologia fra Romagna e Marche*. Rimini, Centro di Mineralogia e Paleontologia "Andrea Travaglini", pp. 158.
- Bagli L., 2019. *I vertebrati fossili della Romagna orientale e il mosasauro del monte Ceti*. Cattolica (RN), Museo della Regina, pp. 114.
- Baruzzi M., 2004. *Un'amicizia tra i fossili*. Imola (BO), Associazione Culturale Scarabeo. In "Massalongo A.B., Scarabelli Gomme Flaminj G., Studi sulla flora fossile e geologia stratigrafica del Senigalliese". Anastatica, pp. S.N.
- Batini G., 2009. *La Toscana delle balene*. Firenze, Polistampa. pp. 133
- Belon P., 1553. *De aquatilibus, libri duo*. Parigi, Stefano C., pp. 448.
- Biancani J., *De quibusdam animalium exuviis lapidefactis*. Bologna, Della Volpe L. In "De bononiensi scientiarum et artium instituto atque academia commentarii. Tomo IV, pp. 133-138.
- Bianucci G., Landini W., 1991. *Le cetofaune neogeniche del Mediterraneo*. Milano, Jaca Book. In "Paleocronache 1991", pp. 25-31.
- Bianucci G., 2014. *I cetacei fossili nei musei italiani*. Firenze, Associazione Nazionale Musei Scientifici. In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 7-17.
- Bianucci G., Sorbini C., 2014. *Arimidelphis sorbinii, il delfinide fossile del fiume Marecchia del museo civico di storia naturale di Verona*. Firenze, Associazione Nazionale Musei Scientifici. In "Museologia scientifica, memorie". N. 13, pp. 59-61
- Bianucci G., Vomero V., altri, 2014. *Le collezioni di cetacei dei musei italiani*. Firenze, Associazione nazionale Musei scientifici. Parte II, p. 135
- Bisconti M., 2006. *Titanocetus, a new baleen from the middle miocene of northern Italy (Mammalia, Cetacea, Mysticeti)*. S.L., Tylor & Francis. In "Journal of Vertebrate Paleontology". N. 26, pp. 344-354.
- Bisconti M., Francou C. 2014. *I cetacei fossili conservati presso il museo geologico di Castell'Arquato (Piacenza)*. In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 31-36.
- Bisconti M., Francou C. 2014. *I cetacei fossili conservati presso il museo*

*geologico di Castell'Arquato (Piacenza)*. In "Parva naturalia 2012-2014". Tomo 10, pp.129-144.

Capellini G. 1867. *Ricordi di un viaggio scientifico nell'America settentrionale nel MDCCCLXIII*. Bologna, Vitali G., pp. 279.

Capellini G., 1910. *Professore a Bologna ricordi autobiografici 1861-1871*. Imola (Bo), Galeati P., pp. 203.

Capellini G., 1914. *Ricordi*. Bologna, Zanichelli N. pp. 242, 356

Capellini G. Vedi DOCUMENTO VI.

Carrà E., 1991. *Le esecuzioni capitali a Piacenza e la confraternita della Torricella (dal XVI al XIX secolo)*. Piacenza, Banca di Piacenza, pp. 143.

Cassino S.E., 1888. *The international scientist's directory*. Boston, Cassino S.E., pp. 286, 205.

Cavara F., 1886. *Le sabbie marnose plioceniche di Mongardino e i loro fossili*. Roma, Accademia dei Lincei. In "Bollettino della Società geologica italiana". Tomo V, pp. 265-275.

Chicchi S., Scacchetti M., Campanini R., 2003. *Valentina balena fossile del mare padano*. Reggio Emilia, Musei civici, pp. 35.

Chicchi S., Bisconti M., 2014. *Valentina, una balena fossile nelle collezioni dei musei civici di Reggio Emilia*. In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 54-55.

Cigala Fulgosi F., 1980. *I vertebrati del Parmense-Piacentino conservati nel museo paleontologico di Parma*. Parma, Società di Medicina e Scienze Naturali. In "L'Ateneo parmense". Tomo 16. N. 2, pp. 103-115.

Cigala Fulgosi F., Pilleri G., 1985. *The lower serravalian cetacean fauna of Visiano (northern Apennines, Parma, Italy)*. Ostermundigen (CH), Brain Anatomy Institute. In "Investigation on cetacea". Tomo XVII, pp. 59-93.

Cocconi G., 1873. *Enumerazione sistematica dei molluschi miocenici e pliocenici della provincie di Parma e di Piacenza*. Bologna, Gamberini, Parmeggiani, pp. 368.

Coppi F., 1881. *Paleontologia modenese o guida al paleontologo con nuove specie del dott. F.C. per l'occorrenza del congresso internazionale geologico in Bologna*. Modena, Società Tipografica, pp. 142.

Cortesi G., 1804. *Sulle ossa fossili di grandi mammiferi terrestri e marini scopertesì nei colli piacentini*. S.D.T., pp. 35.<sup>17</sup>

<sup>17</sup> Questo contributo è stato stampato con le identiche caratteristiche dell'omonimo articolo pubblicato nel periodico: 1804. *Nuova scelta d'opuscoli interessanti sulle scienze e sulle*

- Cortesi G., 2011. *Saggi geologici degli stati di Parma e Piacenza*. Ri-stampa anastatica dell'edizione del 1819 a cura della Società Piacentina di Scienze Naturali con due saggi introduttivi di Carlo Francou e Romano Guerra. Piacenza. pp. 21+165+7 tav.
- Corty E., 1844. *Le chiese parrocchiali della diocesi di Bologna ritratte e descritte*. Bologna, pp. 94, 99, 93, 97.
- Cuvier G. 1825. *Recherches sur les ossemens fossiles*. Parigi, Dufour G., D'Ocagne E., pp. 340, 232, 648, 412, 514, 547, 405.
- D'Harmonville L., 1842. *Dizionario delle date dei fatti, luoghi ed uomini storici o repertorio alfabetico di cronologia universale*. Venezia, Antonelli G., pp. 799.
- Del Prato A. 1898. *Il Tursiopsis Capellini Sacco del Pliocene piacentino*. Parma, Adorni M. In "Rivista Italiana di Paleontologia". Recensione di D. Sangiorgi). Anno IV. Fasc. II, pp. 35-37.
- Del Prato A., 1900. *Balena fossile del Piacentino*. Bologna, Gamberini, Parmeggiani. In "Rivista italiana di Paleontologia". Anno VI. Fasc. III, pp. 136-142.
- De Nicolò M.L., 1998. *Maris monstrum*. Pesaro, Ente Parco naturale Colle san Bortolo, pp. XXV+100.
- Di Geronimo I., 2014. *Agostino Scilla paleontologo fossili e filosofie tra '600 e '700*. Messina, Società messinese di storia patria, pp. 427.
- Dione Niceo., 1562. *Epitome della storia romana di D.N. di XXV imperatori*. Venezia Giolito de Ferrari G., pp. 367.
- Doderlein P., 1872. *Note illustrative della carta geologica del Modenese e del Reggiano*. Modena, Soliani eredi, pp. 74.
- Fantuzzi G., 1774. *Memorie della vita di Ulisse Aldrovandi medico e filosofo bolognese*. Bologna, dalla Volpe L., pp. 363.
- Fasano T., 1783. *Della febbre epidemica sofferta in Napoli l'anno 1764 libri III*. Napoli, Morelli M., pp. 315.
- Ferretti A., 1875. *Pliocene subapennino od ultimo periodo dell'era cenozoica*. Padova, Prosperini P. In "Atti della Società veneto-trentina di Scienze naturali residente in Padova. Anno 1875, pp. 165-196.
- Francou C., 1984. *La ricerca paleontologica nel territorio piacentino dal settecento ad oggi*. Parma, Deputazione di Storia patria per le Provincie arti tratti...da Carlo Amoretti. Milano, Agnelli G., pp. 440+45. Si ritiene che il tipografo abbia adattato il testo del contributo all'opuscolo di 35 pagine. La data dell'opuscolo risulta quindi essere quella del 1804.

- Parmensi. In "Archivio Storico per le Province Parmensi. Serie IV, pp. 191-203.
- Francou C. 1985. *I cetacei del Pliocene piacentino*. Piacenza, Amministrazione provinciale, pp. 77
- Francou C., 1988. *Il golfo delle balene*. Piacenza, Camoni. In "Camoni G.C., Piacenza a fumetti", pp. 1-6.
- Francou C. 1994. *Nelle terre del Piacenziano*. Piacenza, Cassa di Risparmio, pp.126
- Francou C., 2012. *Storie di fossili, balene e rinoceronti*. Piacenza, TIP. LE.CO, pp 206.
- Freschi A., 2014. *I cetacei pliocenici del museo paleontologico parmense*. Roma, Associazione nazionale Musei scientifici. In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 37-45.
- Freschi A., Rainieri G.L., 2014. *I cetacei fossili mio-pliocenici del museo paleontologico "il mare antico" di Salsomaggiore Terme (Parma)*. Roma, Associazione nazionale Musei Scientifici.
- In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 46-53.
- Gasco F., 1878. *Intorno alla balena presa in Taranto nel febbrajo 1877*. Napoli, Accademia delle Scienze, pp. 47.
- Gerali F., 2012. *L'opera e l'archivio spezzino di Giovanni Capellini, un geologo dell'ottocento*. Imola, Himolah. pp. 106.
- Gesner C., 1558. in *Historia animalium liber III. Qui est de piscium & aquatilium animantium natura*. Zurigo, Proschover C., pp. 1297.
- Giovannetti C., 1995. *Il museo del territorio*. Riccione (RN), Provincia di Rimini, pp. 98.
- Guerra R., 2014. *Giovanni Capellini e i cetacei fossili*. Piacenza, Società piacentina di Scienze naturali. In "Parva naturalia 2012-2014", pp. 173-188.
- Imperato F., 1610. *De fossilibus opusculum*. Napoli, Roncalioli I.D., pp. 98.
- Isidori Hispaliensis, 1911. *Etymologiarum sive originum libri XX*. Oxonii, Typographeo calarendoniano: S.N
- Kircher A., 1665. *A. K. e soc. Iesu mundi subterranei tomus II*. Amsterdam, Janson J., Weyerfiraet E., pp. 487.
- Lamberti A., 1998. *Bastoni di narvalo e marini*. Milano, Mondadori G.,

pp. 95.

Leske G., Pini E., 1785. *Elementi di storia naturale*. Milano, Monastero di s. Ambrogio, pp. 268.

Lioy P., 1879. *Balene sui nostri monti*. Milano, Treves fratelli. In "L'illustrazione italiana". Periodico (9 febbraio 1879), pp. 81-96.

Magno O., 1555. *Historia de gentibus septentrionalibus, earumque diversis statibus, conditionibus, moribus, ritibus, superstitionibus, disciplinis, exercitiis, regimine, victu, bellis, structuris, instrumentis, ac mineri metallicis, & rebus mirabilibus*. Roma, Viotti I.M. de, pp. 815

Magno O., 1565. *Historia delle genti et della natura delle cose settentrionali*. Venezia, Giunti, pp. 286.

Magnus A., Baeumker C. *De animalibus*. Münster, Ascendorffische Verlagsbuchehandlung. In "Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters". Tomo 15: 1-892.

Magnus A., Stradler H. *De animalibus*. Münster, Ascendorffische Verlagsbuchehandlung. In "Beiträge zur Geschichte der Philosophie des Mittelalters". Tomo 15: 893-1664.

Mazzini L., 2014. *La collezione di cetacei fossili del museo archeologico-naturalistico "Giuseppe Scarabelli" di Imola (BO)*. In "Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 79-80.

Montanaro E., 1934. *Primo rinvenimento di odontoceto nello "Schlier" dell'Appennino modenese-reggiano*. Parma, Rivista italiana di paleontologia. Tomo XL, pp. 20-28.

Morello N., 1979. *La nascita della paleontologia nel seicento Colonna, Stenone e Scilla*. Milano, Angeli F., pp. 265.

Münster S., 1550. *Cosmographia universalis libri VI in quibus, iuxta certioris fidei scriptorum traditionem describuntur omnium habitabilis orbis partium situs, propriaeß dotes*. Basilea, Petri H., pp. 1162.

Münster S., 1575. *Cosmographia universale nella quale secondo che n'hanno parlato i più veraci scrittori, son desiati i siti di tutti i paesi*. Colonia, Ryrckmann A., pp. 1237.

Orzi A., 2017. *Passeggiata paleontologica sullo Stirone*. Fidenza(PR), Comune, pp. 32.

Pacciarelli M., Vai G:B., 1995. *La collezione Scarabelli I geologia*. S.L., Grafis edizioni, pp. 407.

- Panaroli D., 1656. *Musaeum barberinum D.P. romani publici in alma urbis archigymnasio pharmaciae, & simplicium primum*. S.D.T., pp. 15.
- Pandolfi M., 1998. *La zoologia di mare monstrum*. Pesaro, Ente Parco naturale Colle san Bortolo, pp. 54.
- Parisi V., Mezzadri M.G., 2006. *I naturalisti raccontano*. Parma Museo di Storia naturale, pp. 655.
- Pilleri G., 1981. *Investigations on cetacea*. Berna, Brain Anatomy Institute. Tomo XII, pp. 258.
- Pilleri G., O., 1982. *Catalogue of the fossil odontocetes (cetacea) in the Bologna Giovanni Capellini museum of palaeontology with description of a new species of hoplocetus (physeteridae)*. Padova, Società Cooperativa Tipografica. In "Memorie di Scienze Geologiche". Tomo XXXV, pp. 293-317.
- Pilleri G., 1986a. *The miocene cetacea of the pietra leccese*. Ostermundigen (CH), Brain Anatomy Institute. pp. 27 + 11 tav.
- Pilleri G., 1986b. *The oligo-miocene cetacea in the italian waters with a bibliography of the fossil cetacea of Italy( 1670-1986)*. Ostermundigen (CH), Brain Anatomy Institute. pp. 81.
- Rondolet G., 1554. *G.R. libri de piscibus marinis, in quibus verae piscium effigies expressa sunt*. Lione, Bonhomme M., pp. 246+583.
- Sanches G., 1827. *Le avventure del gigante del mare rinvenuto morto ne' primi giorni di maggio 1827, presso Otranto, città del regno di Napoli. Storia de' ceti estratta dall'opera del conte di Lacépède all'immortale memoria di Pitagora che visse prima di Omero e di Esiodo e fu maestro de' filosofi, de' legislatori e de' poeti*. Napoli, Trani A., pp. 178.
- Sarti C., Gasparri F., 1997. *La balenottera pliocenica di Gorgognano (Pianoro)*, Bologna. Modena, Mucchi. In "Bollettino della Società Paleontologica Italiana". Tomo 35, pp. 331-347.
- Sarti C., Lanzetti A., 2014. *I cetacei fossili del museo geologico Giovanni Capellini dell'università di Bologna*. In „Museologia scientifica memorie. Le collezioni di cetacei dei musei italiani". Parte II, pp. 70-78.
- Scarabelli L., 1845. *Di una balena, di un delfino e molte conchiglie cavate dai colli del Piacentino per opera del signor Giovanni Podestà, di Castell'Arquato presso Piacenza; memoria di Luciano Scarabelli, socio corrispondente dell'i.r. accademia dei Georgofili di Firenze, ecc*. Verona, Antonelli G. In "Poligrafo giornale di scienze lettere ed arti. Tomo I, pp.

50-59.

Schepelern H.D., 1971. *Museum wormianum*. Schepelern H.D, Odensee, pp. 433.

Scilla A., 1670. *La vana speculazione disingannata dal senso lettera responsiva circa i corpi marini, che pietrificati si trovano in varij luoghi terrestri*. Napoli, Colicchia A., pp. 168.

Stoppani A., 1873. *Corso di geologia*. Milano, Bernardoni E., Brigola G. Tomo II, pp. 868.

Strobel P., 1876. *Bibliografia*. Parma, Società Operai-tipografi. In "Bullettino do paletnologia italiana". Anno II., pp. 256.

Strobel P., *Iconografia comparata delle ossa fossili del Gabinetto di Storia Naturale dell'Università di Parma*. Parma, Battei L., pp. 32.

Summonte G.A., 1749. *Historia della città e regno di Napoli*. Napoli, Gesari R., pp. 376.

Targioni Tozzetti G., 1751. *Relazione d'alcuni viaggi fatti in diverse parti della Toscana, per osservare le produzioni naturali e gli antichi monumenti di essa*. Firenze, Stamperia imperiale. Tomo II, pp. 456.

Thevet F.A., 1554. *Cosmographie de levant*. Lione, Tournes J. De, pp. 214.

Vai G.B., Cavazza W., 2003. *Four centuries of the word geology. Ulisse Aldrovandi 1603 in Bologna*. Bologna, Minerva edizioni. pp. 326

Vai G.B., 2009. *Museo geologico Giovanni Capellini. Guida breve per immagini*. Bologna, Università. pp. 232.

Van Beneden P.J., Gervais P., 1880. *Ostéographie des cétacés vivant et fossiles*. Parigi, Bertrand A., pp. 634.

Woodward J., 1739. *Geografia fisica ovvero saggio intorno alla storia naturale della terra*. Venezia, Pasquali G.B., pp. 533.

Worm O., 1655. *Museum wormianum seu historia rerum rariorum*. Leida, Officina Elseviriorum, pp. 389.

1886. *Adunanza generale tenuta dalla società geologica italiana in Terni dal 24 al 27 ottobre 1886*. Roma, Accademia dei Lincei. In "Bollettino della Società Geologica Italiana". Tomo V., pp. 463-501.

1912. *Onoranze a Giovanni Capellini nel 50° anniversario del suo insegnamento a Bologna*. Imola (BO), Galeati P., pp. 261.

1998. *Pellegrino Strobel (1821-1895) omaggio nel centenario della morte*. Parma, Museo di Storia naturale, pp. 71+S.N.

## INDICE

- I CETACEI FOSSILI E LA BIODIVERSITÀ MARINA ATTUALE**  
Michelangelo Bisconti pag. 5
- 2020, LE BALENE TORNANO A CASTELL'ARQUATO**  
*Una riflessione su cetacei, musei e ambiente* Carlo Francou pag. 7
- IL PATRIMONIO PALEOCETOLOGICO PIEMONTESE: STORIA E PROSPETTIVE**  
Michelangelo Bisconti, Piero Damarco, Giovanni Repetto, Marco Pavia, Giorgio Carnevale pag. 15
- REVISIONE CRONOSTRATIGRAFICA DEI CETACEI DEL PLIO-  
PLEISTOCENE NELL'APPENNINO SETTENTRIONALE** Simone  
Cau, Alessadro Freschi pag. 59
- IL PROGETTO "BRUNELLA": PRINCIPALI ATTIVITÀ  
PREPARATORIE E STRATEGIE DI COMUNICAZIONE  
INTORNO AD UN BALENOTTERIDE PLIOCENICO IN  
TOSCANA** Roberta Scotton, Renzo Bigazzi, Giuseppe D'Amore, Sylvia  
Di Marco, Elizabeth Koenig, Paolo Nannini, Pierluigi Santagati, Jacopo  
Tabolli, Giandonato Tartarelli, Massimo Tarantini, Giuseppe Venturini,  
Michelangelo Bisconti pag. 85
- NUOVI SEGNI D'INTERAZIONE TROFICA TRA  
CARCHARODON CARCHARIAS ED UN ODONTOCETO DAL  
BACINO PLIO-PLEISTOCENICO DI CASTELL'ARQUATO  
(PIACENZA, APPENNINO SETTENTRIONALE)**  
Alessandro Freschi, Simone Cau pag. 133
- I CETACEI FOSSILI DELL'EMILIA-ROMAGNA SCOPERTE  
DAL SEICENTO AD OGGI** Romano Guerra, Laura Guerra pag. 159



FINITO DI STAMPARE NEL MESE DI DICEMBRE 2020  
DA GRECO & GRECO, MILANO  
PER CONTO DI LIBRERIA INTERNAZIONALE ROMAGNOSI  
Piacenza