

Le cinture pettorali degli Uccelli conservate presso il museo di Anatomia comparata dell'Università di Bologna. Un esempio di biodiversità nelle collezioni museali.

Mario Marini*, Daniela Minelli*+, Raffaele Gattelli°, Bruno Sabelli*°

Museo di Anatomia comparata+, Museo di Zoologia°, Sistema Museale di Ateneo+°, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale*, Università degli Studi di Bologna, Museo della vita nelle acque°, Oasi Aquae Mundi, Russi (Ravenna)

Il Museo di Anatomia comparata dell'Università degli Studi di Bologna annovera una cospicua collezione ottocentesca di scheletri interi (n°130) e di cinture pettorali di Uccelli (n°50), la cui cognizione è importante per il riconoscimento e la determinazione di reperti osteologici. Tale collezione i cui reperti appartengono, alcuni alla collezione di Alessandrini e altri, soprattutto gli sterni, alla collezione di Richiardi, rappresenta un particolare aspetto della biodiversità in questa Classe che evidenzia da un lato le affinità evolutive, dall'altro gli adattamenti al volo unendo quindi al valore scientifico l'aspetto didattico dimostrativo.

La cintura pettorale degli Uccelli ha caratteristiche osteologiche tipiche e facilmente riconoscibili; ben evidente è la presenza di robusti coracoidi (carattere tipicamente rettiliano) i quali rimangono ben sviluppati in tutti gli Ordini della Classe. Esistono però differenze in alcuni pezzi ossei della cintura che sono da mettersi in relazione con le migliori attitudini al volo di alcuni ordini. Queste diversità riguardano principalmente la forma e lo sviluppo delle clavicole, benchè queste siano tipicamente a furcula in tutti gli Uccelli volatori, ed anche le dimensioni e lo sviluppo dello sterno e della sua carena, su cui si inseriscono i muscoli pettorali che sostengono l'animale durante il volo.



Aquila sp
(aquila)
Falconiformes



Accipiter nisus (sparviero)
Accipitriformes



Pelecanus onocrotalus
(pellicano comune) Pelecaniformes



Larus ridibundus
(gabbiano comune) Charadriiformes



Meleagris gallopavo (tacchino comune)
Galliformes



Chrysolophus pictus (fagiano dorato)
Galliformes



Gallinula chloropus (gallinella d'acqua)
Gruiformes

Dall'osservazione dei reperti della collezione si può chiaramente vedere come gli Uccelli che hanno ottime capacità di volo, ad esempio i Falconiformi, presentano una carena molto pronunciata su uno sterno che presenta un'ampia superficie; al maggior sviluppo della carena si accompagna la presenza di clavicole slargate e robuste. Al contrario negli Uccelli con scarse attitudini al volo, come i Galliformi, le clavicole sono allungate e sottili, la cresta ossea della carena si presenta bassa e lo sterno mostra una superficie ridotta con ampie incisioni caudali. Peculiare è il caso dei pellicani nei quali le clavicole sono fuse alla carena dello sterno.

Le caratteristiche della cintura pettorale degli Uccelli volatori infine si diversificano da quelle degli Uccelli corridori in quanto in questi ultimi la carena dello sterno è assente e le clavicole sono rudimentali, come ridottissimi sono anche i tre segmenti dell'arto anteriore particolarmente in casuario ed emù.



Cygnus olor (cigno reale) Anseriformes: si noti anche la presenza della trachea all'interno della carena dello sterno



Dromaius novaehollandiae (emù)
Casuariformes



Casuarus casuarus (casuario)
Casuariformes



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
SISTEMA MUSEALE D'ATENEO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA
EVOLUZIONISTICA SPERIMENTALE

La preparazione dello scheletro di *Sphenodon punctatus* del Museo di Anatomia comparata

Daniela Minelli, Bruno Sabelli, Lorenzo Alibardi
Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale
Università degli Studi di Bologna



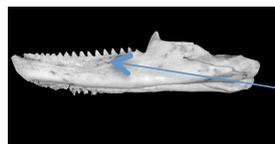
A integrazione della collezione osteologica ottocentesca dei Rettili esposti nel Museo di Anatomia comparata dell'Università di Bologna, voluta da Antonio Alessandrini, è stato preparato lo scheletro di un tuatara (*Sphenodon punctatus*) che è probabilmente l'unico reperto scheletrico esposto in Italia di questa specie. Le caratteristiche uniche e di estrema primitività, che l'animale manifesta anche a livello dello scheletro, rendono tale specie un interessante oggetto di ricerca, data anche la difficoltà nel reperire esemplari di questo rettile Neo Zelandese, fortemente tutelato dalle autorità locali. L'animale è stato trovato morto nell'isola di Stephen, dove è presente la più grande popolazione di tuatara (circa 30.000 individui), durante una spedizione scientifica, dal Prof. Lorenzo Alibardi. Nell'allestimento dello scheletro, ci siamo premurati di recuperare la pelle, che presenta squame di diverso tipo nelle diverse regioni del corpo, per successive indagini morfologiche e molecolari. Le singole ossa sono state determinate, fotografate ed è stato realizzato un archivio fotografico. I caratteri distintivi ancestrali sono ben evidenti nella regione temporale del cranio, che è tipicamente diapside; presenza di un pre-atlante tra il cranio e l'atlante; denti acrodonti, in duplice fila sul margine di mascellare e palatino, in singola fila sul dentale della mandibola; ampio foro parietale in corrispondenza di un organo parietale ben sviluppato; vertebre di tipo anficeli a clessidra; presenza di gastralia di forma arcuata. L'esemplare presenta chiaramente la parte apicale della coda rigenerata, a seguito della sua perdita dovuta probabilmente alle lotte durante la stagione riproduttiva.



Cranio che mostra dorsalmente il foro parietale, lateralmente le due finestre temporali



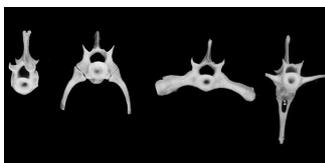
Cranio visto ventralmente che mostra i denti disposti in duplice fila



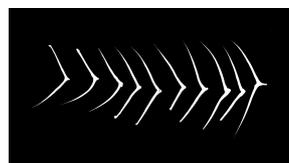
Dentale della mandibola con denti acrodonti



Cranio diapside con ampie finestre temporali



Vertebre di tipo anficeli



Gastralia



Particolare della coda rigenerata



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITA' DI BOLOGNA
SISTEMA MUSEALE D'ATENEO

THE *CHLAMYDOSELACHUS* *ANGUINEUS* IN THE ZOOLOGICAL MUSEUM OF THE UNIVERSITY OF BOLOGNA



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITA' DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA
EVOLUZIONISTICA SPERIMENTALE

B. Sabelli, D. Minelli

Department of Experimental Evolutionary Biology, University of Bologna



This work reports the presence in the Museum of Zoology of the University of Bologna of one specimen of *Chlamydoselachus anguineus*, an extremely interesting Chondrichthyan, that shows very primitive features, such as to be considered a living fossil. In fact, the only living species of the genus *Chlamydoselachus*, exhibits very different morphological characters from other Elasmobranch species.

Its mouth is terminal, not ventral, and after a careful observation it's possible to see that the placoids scales around its external side are much larger than the other, demonstrating the derivation of the teeth from the same placoids scales; internally, in the mouth, teeth have three peaks each, and are arranged in rows with a characteristic sequence. The species has a small spiracle and there are six pairs of gill slits; the caudal fin exhibits the only upper lobe. This specimen was caught with bottom trawls along the Atlantic Irish coasts, during an oceanographic cruise, and it is preserved in formalin in the Museum collections.



Head of *Chlamydoselachus*: in evidence the rows of teeth and scales



Detail of gill slits

Jaws with detail of tooth





ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
SISTEMA MUSEALE D'ATENEO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI BIOLOGIA
EVOLUZIONISTICA
SPERIMENTALE

Un approccio inusuale per lo studio dell'apparato scheletrico di Anfibi e Rettili delle collezioni: la tecnica radiografica

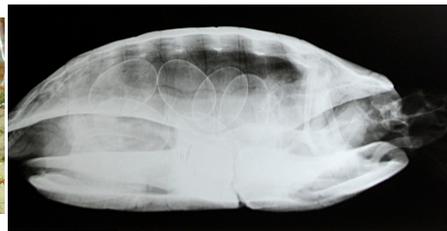
Daniela Minelli, Bruno Sabelli, Raffaele Gattelli*

Dipartimento di Biologia Evoluzionistica sperimentale, Università di Bologna - *Oasi di Acquae Mundi, Russi (Ravenna)

Lo studio dell'apparato scheletrico di Anfibi e Rettili delle collezioni museali a scopi didattici e di ricerca non è facile per la difficoltà della tecnica di preparazione, che richiede tempi lunghi, laboratori attrezzati e una perfetta conoscenza dell'osteologia. Particolarmente complessi da preparare sono gli Anfibi per il rapidissimo deterioramento dell'animale che deve essere immediatamente fissato dopo la morte. Inoltre, la bibliografia recente è carente di lavori sull'apparato scheletrico di queste Classi di Vertebrati. Abbiamo pensato di utilizzare un metodo di indagine di uso comune nella diagnostica umana e veterinaria, usata per rilevare la presenza di fratture ossee, la tecnica radiografica, per applicarla a piccoli animali vivi rari, insoliti o di difficile reperibilità; i campioni da noi studiati appartengono ad esemplari vivi o congelati di Rettili e Anfibi. Abbiamo utilizzato per le radiografie un apparecchio radiologico ad alta frequenza collegato ad un computer, con un software che consente di captare le immagini digitalizzate; i dettagli delle ossa sono ben visibili sia negli animali vivi sia in quelli congelati, anche se in quest'ultimo caso i tessuti circostanti possono apparire più densi. In questo modo è possibile creare archivi fotografici utili per studi approfonditi sull'osteologia di specie difficili da musealizzare, a completamento delle collezioni osteologiche del Museo di Anatomia comparata dell'Università di Bologna.



Emys orbicularis (Tartaruga palustre europea)



Pogona vitticeps (drago barbuto)



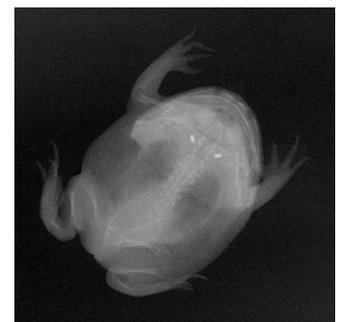
Natrix natrix (natrix dal collare)



Salamandra atra (salamandra pezzata)



Lepidobatrachus laevis sull'apparecchio radiografico





Museo di Anatomia comparata

I DISEGNI ANATOMICI DEL MUSEO DI ANATOMIA COMPARATA DELL' UNIVERSITA' DI BOLOGNA



Università degli Studi di Bologna

D. MINELLI, V. COLLEVECCHIO, B. SABELLI, G. GRILLO

Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università degli studi di Bologna, via Selmi 3, 40126, Bologna

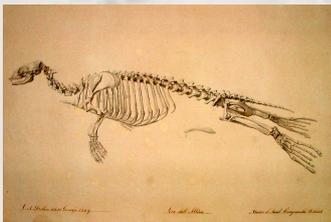
In occasione del IX Centenario dell'Università degli Studi di Bologna, il Museo di Anatomia Comparata è stato per la prima volta aperto al pubblico. I materiali anatomici della Collezione Alessandrini, dimenticati per anni, sono stati recuperati ad opera del Prof. Silvano Leghissa, e poi risistemati, riorganizzati ed esposti in chiave evolutiva ad opera del Prof. Giuseppe Minelli, Direttore del Museo in quel periodo. Nel 1988 il Museo torna ad essere un centro di attività didattica e scientifica importante. Negli anni successivi, sono stati rinvenuti, recuperati e restaurati alcuni straordinari disegni dell'800 con l'intento di recuperare il loro significato originale.



Placenta della *Phoca bicolor* vista dalla faccia interna. Disegno eseguito da Carlo Lambertini nel 1819.



Porzione del feto, contenuto nella placenta del disegno precedente, dove si vedono i visceri e l'andamento dei vasi ombelicali. Queste figure furono eseguite nel 1819 da Carlo Lambertini.



Disegno dello scheletro della *Phoca dell'Albino*, eseguito da Cesare Bettini il 18 Gennaio 1849.



Tavola raffigurante il cranio dello stesso scheletro visto dorsalmente, posteriormente, anteriormente e ventralmente. Eseguita da Cesare Bettini.

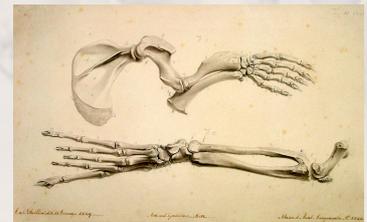
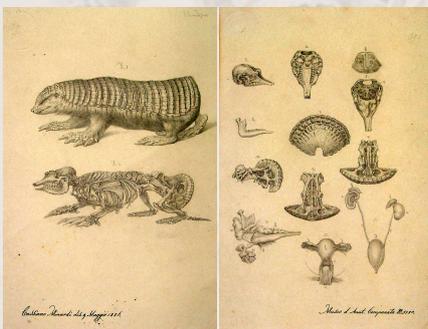


Tavola raffigurante gli arti anteriori e posteriori dello stesso scheletro. Eseguita da Cesare Bettini il 18 Gennaio 1849.

Infatti Antonio Alessandrini, Direttore del Museo dal 1819 al 1861, si serviva di abilissimi disegnatori dell'epoca per illustrare le sue opere scientifiche, pubblicate sulle "Memorie dell'Accademia delle Scienze" dell'Istituto di Bologna, di cui egli fu per diversi anni il Presidente. Le tavole originali sono state realizzate da Cesare Bettini, Cassiano Minardi, Carlo Lambertini e Geminiano Nobili. Di particolare interesse sono le tavole sulla capacità cranica di alcune scimmie a confronto con quella dell'uomo, e utilizzate per escludere la discendenza dell'uomo dalle scimmie: Alessandrini era infatti un accanito seguace di Georges Cuvier, padre dell'Anatomia Comparata e creazionista convinto. In questo lavoro sono presentate alcuni disegni con didascalie solo lievemente modificate rispetto alle originali inserite nel catalogo manoscritto, ed è stata mantenuta la denominazione sistematica delle specie utilizzata da Alessandrini.



Tavole contenenti tredici figure spettanti all'Anatomia del *Chlamydomorphus truncatus*, eseguite da Cassiano Minardi il 9 Maggio 1856.

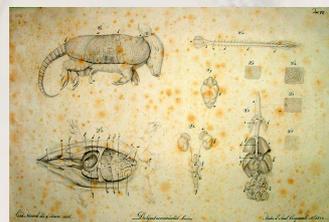


Tavola contenente dieci figure spettanti all'anatomia di un feto del *Dasyus novemcinctus*. La fig. 1 mostra l'animale intero veduto dal lato destro. La fig. 2 rappresenta una dissezione dello stesso. La fig. 3 mostra l'apparato respiratorio e digerente. Nella fig. 4 si nota una porzione di mucosa dello stomaco. Nella fig. 5 si nota una porzione di mucosa del duodeno. Nella fig. 6 si vede una porzione di mucosa dell'ileo. Nella fig. 7 si vede una porzione dell'intestino crasso. La fig. 8 mostra l'apparato uro-genitale. La fig. 9 rappresenta l'encefalo visto dorsalmente (cervelletto e neocorteccia del telencefalo). La fig. 10 rappresenta il midollo allungato e il midollo spinale. Questa tavola è stata eseguita da Cassiano Minardi il 9 Marzo 1855.



Tavola rappresentante lo scheletro ed altre strutture anatomiche dell'*Ortragoriscus mola*, eseguita da Cassiano Minardi il 30 Agosto 1856.

BIBLIOGRAFIA

- A. ALESSANDRINI, catalogo manoscritto: Elenco generale degli oggetti e dei preparati esistenti nel Gabinetto d' Anatomia Comparata, incominciato nel 1819 dal Direttore del medesimo, Prof. A. Alessandrini.
- A. ALESSANDRINI, catalogo manoscritto: Catalogo generale delle tavole contenenti i disegni tratti dalle preparazioni naturali del Gabinetto di Anatomia Comparata dell' Università di Bologna, 1819.
- A. ALESSANDRINI, Catalogo degli oggetti e preparati più interessanti del Gabinetto di Anatomia Comparata. Tipografia Sassi nelle Spaderie, Bologna, 1854.
- F. GASNAULT, La cattedra, l' altare, la nazione. Carriere universitarie nell' Ateneo di Bologna. 1803-1859, pagg. 79-80, CLUEB, Bologna.
- G. MINELLI, Morfologia dinamica dei Vertebrati, Patron Editore, Bologna, 1975.
- G. MINELLI, Il Museo di Anatomia Comparata in Storia illustrata di Bologna. I musei dell' Università, vol. 7. AIEP Editore, Milano, 1987.
- G. MINELLI, Il Museo di Anatomia Comparata in I luoghi del conoscere. I laboratori storici e i musei dell' Università di Bologna, pagg. 185-187, Amilcare Pizzi Editore, Bologna, 1988.
- P. SCARANI, Il Museo di Anatomia Patologica Cesare Taruffi in I luoghi del conoscere. I laboratori storici e i musei dell' Università di Bologna, pagg. 197-201, Amilcare Pizzi Editore, Bologna, 1988.

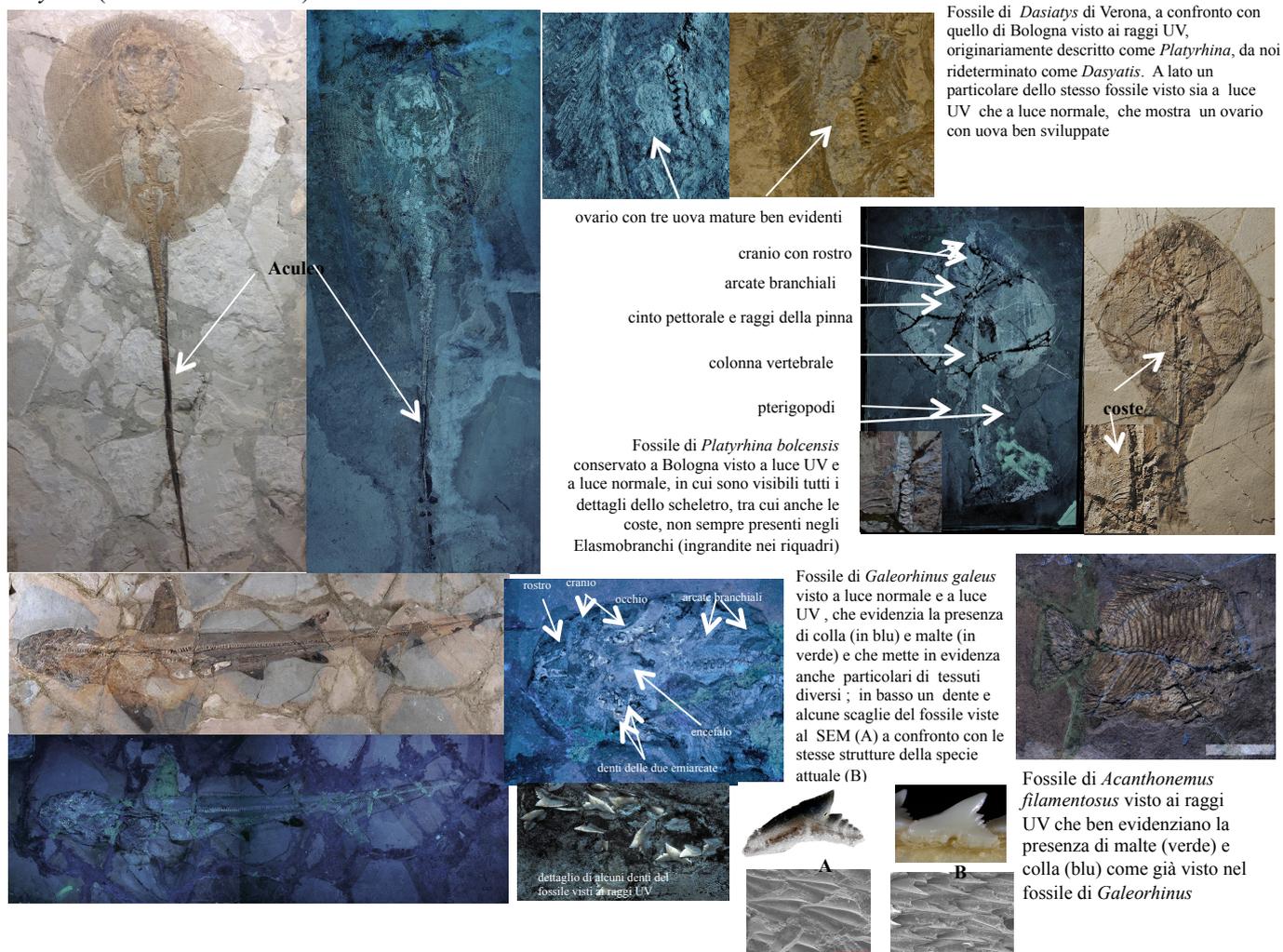
Nuovi approcci per lo studio di fossili di Vertebrati nelle collezioni storiche

Daniela Minelli, Roberto Zorzin*, Federico Fanti

Museo di Anatomia Comparata, Museo Geologico G. Capellini, Sistema Museale di Ateneo,
Dipartimento di Scienze Biologiche, Geologiche e Ambientali, Università di Bologna

*Museo Civico di Storia Naturale di Verona

L'importanza delle Collezioni Storiche è spesso sottovalutata nel contesto della ricerca scientifica: dovute cautele nella tutela e valore educativo limitano l'utilizzo dei reperti. Studi condotti sugli Elasmobranchi Eocenici della collezione ottocentesca di Bolca del Museo G. Capellini dell'Università di Bologna ci ha permesso di unire tutela e ricerca scientifica. In particolare abbiamo esaminato lo squalo *Galeorhinus cuvieri* e due esemplari di razze classificate come *Platyrhina bolcensis*. Le lastre, non trattate con resine vegetali, hanno consentito uno studio dettagliato dei fossili. L'analisi con luce ultravioletta ha permesso di mappare accuratamente malte, pigmenti, supporti e ricostruzioni sui reperti discriminando le parti originali; oltre a rivelare la morfologia dello scheletro degli individui in perfetto stato di conservazione (cranio, pinne, pterigopodi, coda, aculei) ha permesso anche di identificare diversi tessuti molli (encefalo, branchie, intestino, gonadi). Analisi al SEM di microcampioni, analisi tomografiche con strumentazioni non invasive hanno rivelato nei dettagli una dozzina di tessuti diversi anche di organi interni. I dati raccolti ci hanno permesso di stabilire con certezza l'attribuzione dei fossili ai generi *Galeorhinus* (giovane maschio), *Platyrhina* (maschio) e al genere *Dasyatis* (femmina con uova).



Il confronto mediante analisi morfologiche comparative con taxa attuali consente di valutare modo, tempo dell'evoluzione, distribuzione geografica di queste forme e di integrare i risultati con i dati disponibili sul giacimento fossile e il suo contesto paleoecologico e paleoclimatico. L'approccio interdisciplinare geo-biologico conferma i risultati attesi e fornisce una solida base per una più completa conoscenza della biologia evolutiva. Ringraziamo il Prof. Gian Battista Vai, Referente Scientifico del Museo Geologico Capellini, per la disponibilità a questa ricerca; Dott. Carlo Sarti, Conservatore dello stesso Museo, per la collaborazione; la Dott.ssa Roberta Randi per le immagini al SEM



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
SISTEMA MUSEALE D'ATENEO



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA
DIPARTIMENTO DI SCIENZE BIOLOGICHE,
GEOLOGICHE E AMBIENTALI



Comune
di Verona
Museo di Storia Naturale

UNDERSTANDING THE RISE OF MODERN ELASMOBRANCHS AND PREDATOR-PREY INTERACTIONS IN ANCIENT CORAL REEF FOOD WEB: AN EXAMPLE OF RESEARCH IN SCIENTIFIC MUSEUMS

Daniela Minelli ¹, Federico Fanti ², Roberto Zorzin ³

¹ Comparative Anatomy Museum, Department of Biological, Geological and Environmental Science, University Museum System, University of Bologna

² Geological Museum "Giovanni Capellini", Department of Biological, Geological and Environmental Sciences, University Museum System, University of Bologna

³ Natural History Civic Museum, Verona

A joint research project involving University-based, scientific museums in Bologna and Verona (Italy) is shedding new light on the evolution of elasmobranchs during the Eocene. Specimens from the Pesciara di Bolca fossil site housed in the G. Capellini Museum include earliest representatives of the present day school shark *Galeorhinus* and Myliobatiformes genera *Platyrhina* and *Dasyatis*.



Extraordinary preservation allowed to discriminate outer morphology and soft tissues, including the brain, muscles, scales, stomach contents, and egg cases. The systematic use of UV light was essential to distinguish preserved tissues in the fossil specimen, so were comparisons with fossil specimens housed in Verona and Padova. Identifications were corroborated by a morphological study on selected living Elasmobranchs from the Comparative Anatomy Museum and via ultrastructural analyses (SEM) of both fossil and actual soft tissues samples. Data indicate that the *Galeorhinus* specimen was a juvenile (approximately 5 years old), male individual: analysis of stomach contents document the earliest evidence of predator-prey relationship with the *Sphyraena bolcensis* (barracuda).



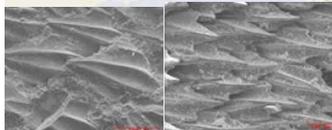
Teeth of fossil *Galeorhinus* analyzed with UV light

Fossil *Galeorhinus* of Bologna: in addition to the skeleton, some soft tissue

Intestine with spiral valve

brain

Stomach content (part of skeleton of *Sphyraena bolcensis*)



Comparing with the scales of fossil *Galeorhinus* and those of living species analyzed with SEM (Scanning Electron Microscope)



Eggs

Fossil *Dasyatis* of Verona showing a skeleton very well preserved, and a detail of fossil *Dasyatis* of Bologna: UV light shows also an developed ovary

Skull, branchial basket and pectoral fin

Fossil *Platyrhina* preserved in Bologna analyzed with UV and natural light; note details of skeleton and the claspers

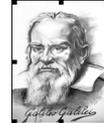
Similarly, detailed analyses of Bolca rays indicate the co-occurrence in the paleo-Mediterranean region of the two genera *Dasyatis* and *Platyrhina*, the latter now geographically confined to the coasts of eastern Asia. The *Dasyatis* specimen is a female bearing 5 to 6 egg cases, whereas the *Platyrhina* is a male as indicated by well-developed claspers. Both taxa display anatomical elements shared by several extant Myliobatiformes and suggest that the Bolca fauna is pivotal to our understanding of adaptive radiation and anatomical innovation in the early coral reef fish communities.



claspers



Thanks to: Prof. Giambattista Vai, Museum, Dott.ssa Roberta Randi, Researcher Assistant, Scientific Referee of Capellini Museum; Dott. Carlo Sarti, Museum Curator of Capellini



Io mi evolvo e tu? I Vertebrati nel loro ambiente: gioco di ruolo sui meccanismi dell'evoluzione

Daniela Minelli*, Rita Merlo Pich**, Anna Laura Rabiti***, Maria Cristina Sandri****

*Museo di Anatomia Comparata, Dipartimento di Biologia Evoluzionistica Sperimentale, Università degli Studi di Bologna, **Liceo Scientifico Righi, Bologna, *** I.T.C. Crescenzi - I.T.G. Pacinotti, Bologna, **** Istituto Comprensivo Croce - Scuola Media Galilei, Casalecchio di Reno, Bologna

L'idea del gioco di ruolo è nata dall'esigenza delle insegnanti di tre diverse scuole (una Scuola Media, un Istituto di Istruzione Superiore e un Liceo Scientifico) in collaborazione con il Museo di Anatomia Comparata, per colmare una lacuna nella programmazione didattica delle scuole secondarie di primo e di secondo grado, riguardante lo studio dei Vertebrati e della loro evoluzione. Gli studenti appartenenti alle tre diverse scuole sono stati coinvolti in attività mirate a costruire il loro sapere anche in modo ludico, promuovendo il Museo di Anatomia comparata per lo studio dei Vertebrati e della loro evoluzione. E' stata presa come riferimento la metodologia "hands on", condivisa dai moderni musei scientifici, che ha come intento quello di rendere più innovativa la didattica e il Museo più fruibile alle scolaresche.



Esperienza in Classe: realizzazione del gioco di ruolo

E' stato progettato e realizzato un gioco di ruolo costituito da un tabellone con la rappresentazione della biosfera e da pannelli con l'immagine di diversi ambienti. Sono stati inoltre selezionati animali, appartenenti alle 5 classi dei vertebrati e per ognuno di questi è stata compilata una scheda descrittiva delle sue principali caratteristiche, con la fotografia di un particolare dello scheletro (realizzata utilizzando i preparati osteologici del Museo) e con i "punti vita" diversi per ogni specie considerata. Gli studenti dopo aver assistito alle lezioni introduttive in classe per acquisire le competenze di base allo svolgimento del percorso, hanno scelto di impersonare un vertebrato tra quelli proposti. Hanno quindi realizzato il gioco di ruolo utilizzando le strategie di sopravvivenza più idonee nell'ambiente in cui, attraverso il lancio di un dado, il vertebrato, veniva a trovarsi.

Nel corso di una visita guidata al Museo di Anatomia hanno invece realizzato la caccia al tesoro, utilizzando la scheda descrittiva e con l'aiuto dei collaboratori museali, hanno ritrovato il preparato osteologico dell'animale che hanno impersonato. Infine ogni studente autonomamente ha approfondito lo studio del proprio animale (inserendolo anche in un albero filogenetico) e dei Vertebrati in generale ed ha compilato una relazione finale che ha anche illustrato al resto della classe.



Kit del gioco di ruolo



Esperienza in Museo: lezione durante la quale gli studenti possono manipolare reperti scheletrici e successiva caccia al tesoro

Gli aspetti innovativi sono dati dalla grande importanza data alla partecipazione e alla ricerca attiva, effettuata anche in un ambito, il Museo, in cui gli studenti entrano limitatamente: lo studente con il percorso proposto diventa protagonista dell'apprendimento, utilizzando lavori di gruppo, laboratori pratici e limitando le lezioni frontali. Inoltre molto efficace è stata la scelta di due attività ludiche (il gioco di ruolo e la caccia al tesoro), attraverso le quali è stata realizzata un'interazione in cui anche le emozioni si sono potute esprimere, favorendo di conseguenza l'approccio allo studio delle scienze: nel corso del gioco poi anche gli studenti più "in difficoltà" hanno potuto mostrare le proprie abilità e competere alla pari con quelli più "bravi". E' stata quindi favorita la conoscenza reciproca e la socializzazione all'interno della classe.

THE HISTORICAL COLLECTION OF CHONDRICHTHYES OF THE COMPARATIVE ANATOMY MUSEUM OF THE UNIVERSITY OF BOLOGNA

D. Minelli, A. Cervone, L. Sabbioni & B. Sabelli
Dept of experimental evolutionary biology of the University of Bologna
Via Selmi 3 – 40126 Bologna, Italy

The Museum of Comparative Anatomy of Vertebrates of the University of Bologna was established in November 1800 together with the related chair. It was made up by the specimens of the "Antico Gabinetto di Storia naturale" and was directed by prof. Germano Azzoguidi. It was during the direction of prof. Antonio Alessandrini from 1819 to 1861 that the Museum acquired its fame of very important Museum of Comparative Anatomy, only second to that one of Georges Cuvier in Paris. Several important specimens were also added by the following director prof. Sebastiano Richiardi. The collection is described in an handwritten catalogue by Alessandrini and the most interesting specimens are published in a printed catalog dated 1854. Richiardi continued the handwritten catalog reaching about 9000 specimens. After then very few additions were done but several specimens were transferred to other Museums or were damaged. This lead to the necessity of a revision of the collections.



Handwritten catalog by Alessandrini Antonio Alessandrini Printed catalog by Alessandrini

We undergo a revision of the specimens dealing on Chondrichthyes filling them in a data base containing the original description and number of Alessandrini, the modern nomenclature, the status and kind of conservation, a modern description, the distribution and ecology of the species and a photo. The exhibition on the anatomy of Chondrichthyes contains about forty skeletons or parts of the skeleton. Of interest is a very large oral jaw of a white shark fished in 1827 in the Adriatic Sea and exposed for some time in the fish market of the city; About twenty dried specimens deal with circulatory, respiratory and digestive systems. Very fine is the preparation of the gills of *Hexanchus griseus* perfused with colored wax to emphasize the respiratory vessels. Thirty liquid (alcohol or formalin) preserved specimens show different apparatuses. Our works deals also on the histological collections of slides representing microscopic structures like the electric lobes of the brain of *Torpedo* and other.



1216. The jaws of a carcarria shark (*Squalus carcharias*, Risso) of enormous size. The specimen which they belong, was caught in the Adriatic Sea and was exhibited for a long time during the spring of 1827, to the curiosity of the public in our fishmarket. (A.)

1216. *Squalus carcharias*, Risso. — Le mascelle coi denti di *Andriano giganteo*; essendo la periferia della bocca, a mascelle discretamente dentate, di un metro ed 800 millimetri. Fu esposto alla pubblica curiosità nella primavera del 1827 in Bologna ed era della lunghezza di quattro metri e settocento trenta millimetri. Preso nell'Adriatico fu tradotto alla città un dopo mentre tutti i vascori onde meglio conservarsi il cadavere.

1216. *Squalus carcharias*, Risso. — Jaws with teeth of a gigantic specimen; the periphery of the mouth, with fairly contracted jaws, is one meter and 800 mm in length. It was exhibited to the curiosity of the public in Bologna during the spring of 1827 and it was four meters and seven hundred and thirty millimeters in length. It was caught in the Adriatic Sea and transferred to the city after taking away the viscera in order to preserve better the cartonn.



1437. Head of a hammer shark with the lower jaw and the cartilage (to show better the arrangement of the gills. Along one side it is also open and visible the long olfactory cavity and the four ducts containing the optical nerve - dried - (A.) - (A.)

1437. *Squalus Martini* = *Squalus Zegamae*, Linn. — La testa col collo di piccolo individuo, divisa nel piano superiore e inferiore, della sinistra della mandibola, della posteriore esterna, onde meglio dimostrare così la lunga cavità olfattiva, ed il sistema nervoso contenente il nervo ottico a sezione. M. 1854.

1437. Hammer shark — *Squalus Zegamae*, Linn. — The head and the back of a small specimen inferiorly subdivided along the major axis from the symphysis of the lower jaw to the gill cover in order to show better the long olfactory hollow and the channel containing the optical nerve; dried; M. 1854.



6962 *Torpedo Galvanus*: Digestive apparatus with associated blood vessels, and the intestine opened in order to show the main lacer; dried.



61 Armored shark — *Squalus Spinax*, Linn. — The jaws of a very young specimen. From the Natural History Museum of the University 1850.

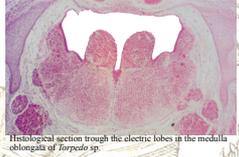


7642 *Raja Falsavela*: Skeleton of a specimen 69 centim. in length coming from Leghorn.



1686. *Porpina* *Pallidus* membrana della parte interna del bronchio del porpina spale porpina di un porpina compresso nelle altre preparazioni. — membrana per formare il ventolo e la parte interna del bronchio della bronchia e il sistema imperforato della linea apertiva (Ward, a fig. 10)

1686. Small portion of the mucous-muscular membrane of one of the gills of the large grey shark which are compared several others preparations. The finely injected membrane is set apart from all others tissues of the gill and the piece of its free surface are visible - dried - (A.)



Histological section through the electric lobes in the medulla oblongata of *Torpedo* sp.



Recent preparation of the skull of *Hydrolagus pallidus*