

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

Daniela Minelli

Bruno Sabelli

Museo di Anatomia Comparata, Museo di Zoologia, Dipartimento di Scienze biologiche, geologiche e ambientali, Via Selmi, 3. I-40126 Bologna. E-mail: daniela.minelli@unibo.it; bruno.sabelli@unibo.it

Raffaele Gattelli

Associazione Aquae Mundi, Via Godo Vecchia, 34/a. I-48026 Russi (RA). E-mail: r.gattelli@aquamundi.it

RIASSUNTO

Lo studio dello scheletro di Anfibi e Rettili 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. Si è 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 (o congelati) rari, insoliti o di difficile reperibilità. 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. In questo modo è possibile creare archivi fotografici utili per studi approfonditi sull'osteologia, a completamento delle collezioni osteologiche.

Parole chiave:

Museo di Anatomia comparata, scheletro, rettili, anfibi, radiografie.

ABSTRACT

The radiographic technique: an unusual approach to the study of the skeletal apparatus of Amphibians and Reptiles in Museum collections.

Studying Amphibian and Reptile skeletons is difficult due to the preparation techniques requiring a long time, equipped laboratories and a very good knowledge on osteology. Very difficult to prepare are the Amphibian skeletons due to a very rapid animal damage. We tried the radiographic technique, a survey method commonly used in human and veterinary diagnostic to detect fractured bones, on small living or freezed rare, unusual or difficult to find animals. We used a high frequency radiological device connected to a computer equipped with a software for digitized images. This way allows making up photographic archives which are useful for deep studies on osteology fulfilling osteological collections.

Key words:

Museum of comparative anatomy, skeleton, reptiles, amphibia, radiography.

La preparazione dell'apparato scheletrico degli animali compare con la nascita dell'Anatomia comparata e con l'esigenza di ottenere materiale osteologico durevole e adatto allo studio. La preparazione dello scheletro rappresentava quindi l'unica possibilità per studiare tale apparato isolato e, solo di recente, si sono iniziate ad utilizzare nuove tecniche sperimentali che consentono di comprendere l'anatomia di un animale senza dover ricorrere alle metodologie tradizionali le quali, ovviamente, implicano la morte (naturale o meno) dell'esemplare. L'apparato scheletrico richiede tempi e modalità di preparazione differenti a seconda di variabili come la dimensione dell'animale, la classe

di appartenenza ed il risultato finale che vogliamo ottenere. Il procedimento varia in base alla grandezza dello scheletro dell'animale: la differenza principale consiste nel fatto che fino ad una certa dimensione (al massimo quella di un coniglio) non è necessario rimuovere i legamenti che tengono unite le varie ossa mentre in esemplari più grandi vengono completamente distaccate per poi essere riunite mediante fili metallici e adesivi. Si parla quindi nel primo caso di "scheletro naturale" mentre se bisogna separare le ossa, ripulirle una ad una per poi connetterle nuovamente le une alle altre si parla di "scheletro artificiale". Gli scheletri di piccoli animali possono inoltre venire inclusi in



Fig. 1. Esemplare vivo di *Lepidobatrachus laevis* posizionato sull'apparecchio radiografico.

blocchetti di resine trasparenti, oppure essere messi in evidenza mediante diafanizzazione della muscolatura (preparazioni per trasparenza).

Nel nostro lavoro è stato analizzato lo scheletro di diverse specie di Rettili e di Anfibi mediante tecniche radiografiche, metodologia normalmente utilizzata per indagini cliniche umane e veterinarie. Contemporaneamente è stata eseguita la ricognizione dei reperti osteologici esposti nel Museo di Anatomia comparata dell'Università di Bologna, con lo scopo di mettere a confronto le preparazioni del Museo con le immagini radiografiche realizzate su animali vivi e congelati. Gli animali vivi (fig. 1) sono stati messi a disposizione dall'Associazione Aquae Mundi di Russi (Ravenna) e sono stati radiografati presso il Laboratorio della Clinica Veterinaria di Russi diretta dal dr. Garnum. L'apparecchio radiologico ad alta frequenza è dotato di sistema digitale diretto che consente quindi di ottenere immagini ad alta risoluzione. Il grande vantaggio di questo metodo risiede nel fatto che è possibile scattare immagini di prova con parametri diversi di modo da ottenere il risultato migliore, in pochi minuti. Si ottengono quindi i dettagli delle ossa, ben visibili sia negli animali vivi sia in quelli congelati, anche se in quest'ultimo caso i tessuti circostanti possono apparire più densi.

Gli organi a densità maggiore come le ossa vengono visualizzati sulla lastra colorati di bianco (figg. 2-3); al contrario ciò che è meno denso, come gli organi cavi, vengono maggiormente attraversati dai raggi ed appaiono più scuri.

La radiografia ci fornisce, fra l'altro, diverse informazioni aggiuntive di grande interesse, come la presenza di uova (fig. 4) formate all'interno dell'addome, depositi di acido urico nelle specie carnivore, presenza di calcoli, ecc.



Fig. 2. Femmina adulta di *Natrix natrix*.



Fig. 3. Radiografia dell'arto posteriore sinistro di *Pogona vitticeps*.

L'utilizzo radiologico di campioni di piccoli vertebrati conservati in alcool o formaldeide presenta invece diverse controindicazioni: i vari fissativi a base di alcool disidratano fortemente il campione deformandolo mentre la formaldeide tende a corrodere il delicato scheletro di questi animali fornendo immagini non sempre di buona qualità.

Uno scoglio da superare nell'utilizzo di un apparecchio radiologico per ottenere immagini dello scheletro di vertebrati di pochi centimetri è quello del settaggio dello strumento che deve essere estremamente preciso e richiede una notevole esperienza nonché un programma di elaborazione immagini che consenta di eliminare i "rumori di fondo" ossia quegli artefatti radiografici che immancabilmente si presentano. Variando i chilovolt (KV) e i milliampere secondo (mAS) nel settaggio dello strumento si riesce ad ottenere, dopo vari tentativi, il risultato ottimale.

Da notare che i tessuti epidermici degli Anfibi, privi di squame, sono talmente inconsistenti da rendere difficoltoso il settaggio dello strumento. Radiografando Sauri ed Ofidi, anche di dimensioni simili, occorre settare i parametri in maniera differente in quanto alcune specie presentano squame corazzate molto più spesse e che offrono quindi un ostacolo maggiore al passaggio dei raggi.

Vi è poi un limite, al di sotto del quale lo strumento non è in grado di leggere: non è infatti possibile radiografare un giovanile di tritone, salamadra o rana. Evidentemente l'apparato scheletrico è così esile che lo strumento non riesce a fotografarlo con sufficiente nitidezza.

L'utilizzo di animali vivi permette di ottenere tutte le informazioni necessarie senza sopprimere i soggetti e, anche nel caso di campioni decongelati, la tecnica radiografica consente di ottenere rapidamente vasti archivi fotografici, risparmiando i tempi ed i costi della preparazione dello scheletro e fornendo comunque un prezioso supporto allo studio dell'osteologia a completamento delle collezioni osteologiche museali.

RINGRAZIAMENTI

Si ringrazia tutto lo staff di veterinari della Clinica Veterinaria di Russi diretta dal dr. F. Garnum che con infinita pazienza e disinteressata passione hanno messo a disposizione strumentazioni e tempo per rendere possibile questo lavoro.

Si ringraziano anche i soci dell'Associazione di Volontariato Aquae Mundi che si sono adoperati con entusiasmo per reperire i campioni e contribuire al lavoro.



Fig. 4. Radiografia di femmina di *Emys orbicularis* con uova pronte alla deposizione.