



Fig. 11.1

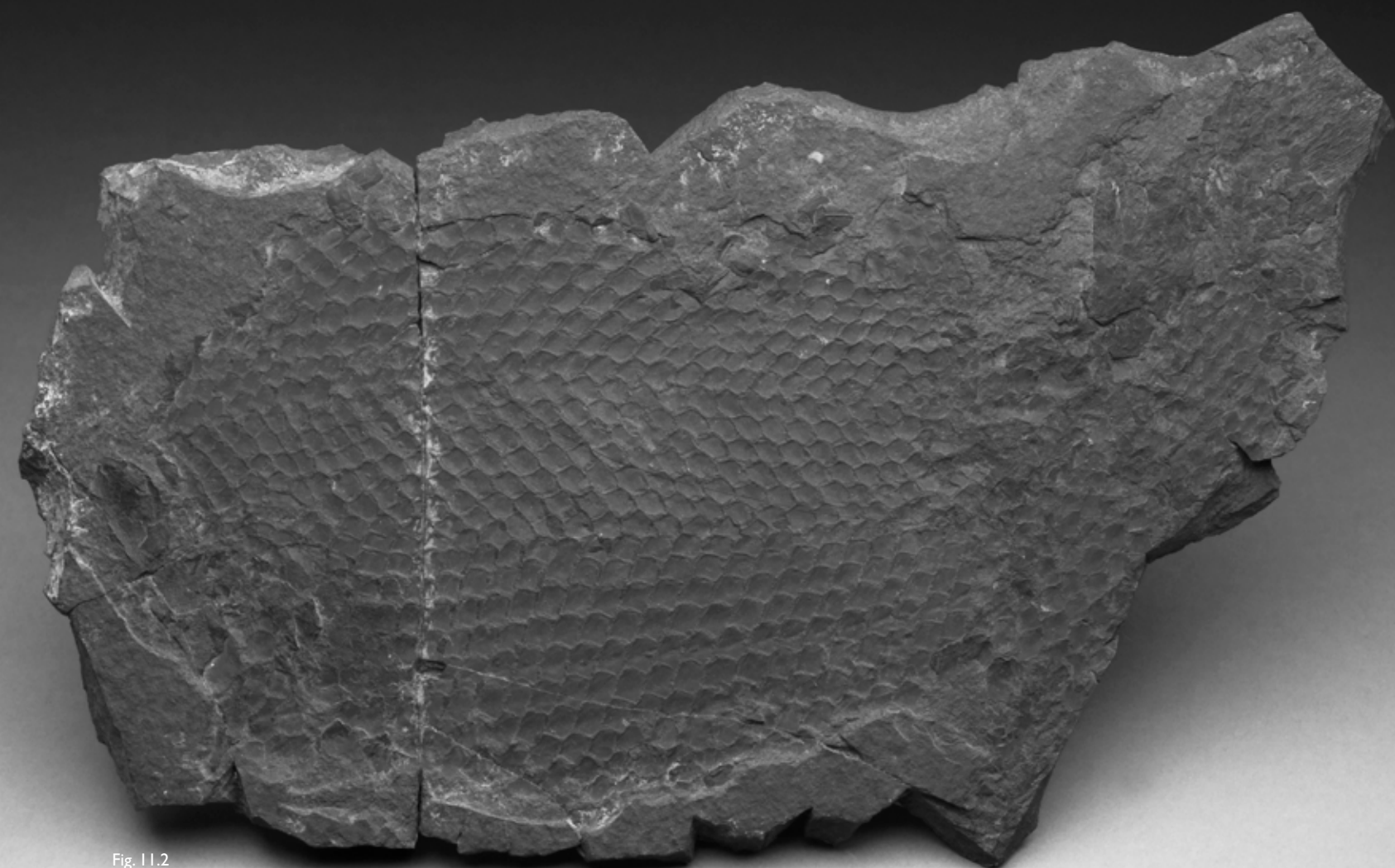


Fig. 11.2

Vertebrati acquatici del Paleozoico e Mesozoico

Palaeozoic and Mesozoic aquatic vertebrates

Elisabetta Cioppi, Stefano Dominici

L'età dei pesci

Premesso che le rocce italiane non sono ricche di resti di vertebrati paleozoici, Targioni Tozzetti nel settecento e Igino Cocchi un secolo dopo, assieme ai loro collaboratori, si adoperarono per procurarsi esemplari significativi di ciò che emergeva dalle rocce affioranti in altre località europee a loro note. Le finalità erano ovviamente diverse: se per Targioni non esisteva il concetto di «Paleozoico» e l'acquisizione di fossili serviva piuttosto a documentare la natura delle forme organiche del passato in rapporto alle viventi, Cocchi intendeva costruire una collezione di confronto a fini sistematici e stratigrafici. Quest'ultimo si occupò anche di ordinare in modo accurato le ittiofaune fissando ogni esemplare a tavolette di cartone con colori specifici per ogni dato intervallo stratigrafico (Fig. 2.32), includendo nel suo riordinamento anche i pesci fossili presenti nelle «antiche collezioni del museo», fin quelli appartenuti a Giovanni

Targioni Tozzetti. Ogni esemplare conserva note con indicazioni sistematiche, stratigrafiche e geografiche, ma anche una chiara indicazione museologica di provenienza. Possiamo così apprendere che la quasi totalità dei pesci paleozoici e mesozoici di provenienza britannica fu acquistata dal commerciante inglese Bryce Wright attorno al 1862, mentre i pesci tedeschi appartennero alle antiche collezioni acquisite dalla famiglia Targioni attorno agli anni trenta dell'Ottocento.

I più antichi vertebrati di cui si conservano esemplari originali in collezione sono i pesci devoniani della fauna lacustre dell'Old Red Sandstone, conosciuti fin dagli inizi dell'ottocento. Studiata per la prima volta da Louis Agassiz, che non a caso battezzò il Paleozoico «l'età dei pesci», la fauna devoniana aveva acquisito un fama che presto spinse i principali musei europei ed americani all'acquisizione di esemplari significativi. La collezione fiorentina comprende esemplari del sarcopterigio *Osteolepis microlepidotus* e del

The age of fishes

Although Italian deposits are not rich in Palaeozoic vertebrate remains, Targioni Tozzetti in the 18th century and Igino Cocchi a century later endeavoured, together with their collaborators, to obtain significant specimens from other European sites known to them. The purposes were obviously different: for Targioni the concept of «Palaeozoic» did not exist and the acquisition of fossils served to document the nature of past organic forms in relation to modern ones, whereas Cocchi intended to assemble a comparative collection for systematic and stratigraphic studies. Cocchi also carefully ordered the ichthyofaunas, fixing each specimen to cardboard tablets of a specific colour for each stratigraphic interval. He also included in his re-ordering

the fossil fishes present in the «ancient collections of the museum», comprising those that belonged to Giovanni Targioni Tozzetti. Each specimen had notes with systematic, stratigraphic and geographical indications, but also a clear museological indication of provenience. Thus, we learn that almost all the Palaeozoic and Mesozoic fishes of British origin were purchased from the English dealer Bryce Wright around 1862, while the German fishes belonged to the ancient collections acquired from the Targioni family in the 1830s.

The earliest vertebrates represented by original specimens are Devonian fishes of the lacustrine fauna of the Old Red Sandstone, known since the beginning of the 19th century. The Devonian fauna, studied for the first time by Louis Agassiz, who dubbed the Palaeozoic «the age of fishes»,

Fig. 11.1 *Osteolepis microlepidotus*, un elemento della fauna dalle «Arenarie Rosse antiche» (Old Red Sandstones), proveniente dalla località di Tynet Burn, Scozia.

Fig. 11.2 *Gyropterychius* sp., crossopterigio dai classici affioramenti scozzesi delle Old Red Sandstones.

Fig. 11.1 *Osteolepis microlepidotus*, a taxon from the Old Red Sandstones, Tynet Burn (Scotland).

Fig. 11.2 *Gyropterychius* sp., crossopterigian the classic Old Red Sandstones Scottish deposits.



Fig. 11.3



Fig. 11.4

Fig. 11.3 *Megalichthys hibberti*, crossopterygio del Carbonifero inglese.

Fig. 11.4 *Palaeoniscus magnum*, antiche collezioni, da un sito della Sassonia (Germania).

Fig. 11.3 *Megalichthys hibberti*, crossopterygian from a Carboniferous site in England.

Fig. 11.4 *Palaeoniscus magnum*, old collections, from a German site.

crossopterygio *Gyroptychius* sp. provenienti dai classici affioramenti scozzesi di Tynet Burn e Caithness (Eifeliano, 397.5-391.8 Ma; Figg. 11.1, 11.2).

acquired such fame as to compel the main European and American museums to acquire significant specimens. The Florentine collection includes specimens of the sarcopterygian *Osteolepis microlepidotus* and the crossopterygian *Gyroptychius* sp. deriving from the classic Scottish deposits of Tynet Burn and Caithness (Eifelian, 397.5-391.8 Ma; Figs. 11.1, 11.2).

Some acanthodian specimens of the species *Gyracanthus formosus* come from the Coal Measures of the Carboniferous at Carluke in Lanarkshire. The fundamental characteristic of the acanthodians, which became extinct at the end of the Permian, was the presence of robust spines supporting their fins analog to the dorsal fin of many sharks. The acanthodians represent an isolated evolutionary branch, which includes some of the earliest jawed vertebrates, the Gnathostomata, diversified from the branch of the Osteichthyes and Chondrichthyes. Although the first acanthodians were marine animals, freshwater forms became predominant starting from the Devonian, perhaps to escape from competition with the primitive bony fishes, the Palaeonisciformes populating Palaeozoic seas.

Dai depositi carboniosi (Coal Measures) del Carbonifero affioranti presso Carluke nel Lanarkshire conserviamo alcuni resti di acantodi della specie *Gyracanthus formosus*. La caratteristica fondamentale degli acantodi – estintisi alla fine del Permiano – era la presenza di robuste spine fisse a supporto delle pinne in modo analogo alla pinna dorsale di molti squali. Gli acantodi rappresentano un ramo evolutivo a sé stante, che comprende alcuni tra i più antichi vertebrati dotati di mascelle, gli gnatostomi, diversificato da quello degli osteitti e dei condritti. I primi acantodi erano animali marini, ma dal Devoniano divennero predominanti le forme d'acqua dolce, forse per sfuggire alla concorrenza dei pesci ossei primitivi, i paleonisciformi che andavano popolando le acque dei mari paleozoici.

I primi ritrovamenti dei pesci giracantidi del Carbonifero avvennero nel 1835 ad opera di Samuel Hibbert a Burdiehouse in Scozia, con grande clamore nel mondo geologico di allora. Infatti il sito divenne famoso e visitato da Charles Lyell e dall'esperto ittologo Louis Agassiz, che compì diversi studi insieme ad Hibbert, al quale dedicò anche la specie *Megalichthys hibberti*, crossopterygio, riferito ai ripidisti. Questi ultimi avevano le pinne conformate in modo da essere in grado di spostarsi anche in ambiente secco, insomma pesci progenitori degli anfibi. Di *Megalichthys hibberti* possediamo diversi resti dai depositi di carbone dell'Inghilterra (Fig. 11.3).

I Palaeonisciformi sono pesci ossei primitivi, a pinne raggiate e quindi appartenenti agli attinotterigi – tradizionalmente suddivisi in condrostei, olostei e teleostei. Di questi

The first discoveries of Carboniferous gyracanthid fishes were made in 1835 by Samuel Hibbert (1782-1848) at Burdiehouse in Scotland, causing great clamour in geological circles of the time. Indeed, the site became famous and was visited by Charles Lyell and the expert ichthyologist Louis Agassiz, who carried out various studies together with Hibbert, to whom he dedicated the species *Megalichthys hibberti*, a crossopterygian referred to the Rhipidistia. The Rhipidistia had fins arranged so as to move also on dry land, in short the fish progenitors of amphibians. The museum has various *Megalichthys hibberti* specimens from English coal deposits (Fig. 11.3).

The Palaeonisciformes are primitive bony fishes with fin rays and thus belong to the Actinopterygii, traditionally divided into Chondrostei, Holosteii and Teleostei. The basal actinopterygians appeared in the Silurian and diversified between the Carboniferous and Triassic; they are represented in the museum collections by specimens referred to the genus *Palaeoniscus*, i.e., the species *P. comptus*, *P. longissimus* and *P. vratislavensis* from Darlington in England, from

attinotterigi basali apparsi nel Siluriano e diversificati tra Carbonifero e Trias, si conservano esemplari riferiti al genere *Palaeoniscus*, specie *P. comptus*, *P. longissimus* e *P. vratislavensis* provenienti da Darlington in Inghilterra, dagli scisti di Autun (Autunniano, Permiano inferiore) in Francia e da Eisleben, famosa località tedesca nota fin dai tempi di Michele Mercati (Fig. 2.4; Fig. 11.4); infine, la collezione del Paleozoico contiene un scheletro articolato proveniente dal Carbonifero di Ottendorf in Austria.

L'età dei rettili

I pesci continuano ad abitare le acque del Mesozoico, ma ovunque rettili più o meno grandi cominciano a caratterizzare le associazioni a vertebrati degli ambienti marini. Fu George Cuvier il primo a comprendere che il Secundario era una vera e propria «età di rettili» dove i mammiferi avevano ancora poco o punto posto. Estratti dalle cave di calcari per la copertura dei tetti di Perledo, di età imprecisata compresa tra l'Anisico (245-237 Ma) e il Ladinico (237-228 Ma), gli esemplari di *Saurichthys* delle collezioni fiorentine sono pesci paleonisciformi, il gruppo parafiletico di attinotterigi sopravvissuto all'estinzione al termine del Permiano. Questa piccola, ma bella ittiofauna del bacino di Perledo-Varenna, a est del Lago di Como, rappresenta bene l'eccezionalità della preservazione dei fossili del Trias medio lombardo, un comprensorio paleontologico che include il Monte San Giorgio. Questo complesso geologico transfrontaliero a cavallo tra Svizzera e Italia è stato incluso dall'Unesco

the shales of Autun (Autunian, Early Permian) in France and from Eisleben, a famous German site known since the times of Michele Mercati, (Fig. 2.4; Fig. 11.4). Finally, the Paleozoic collection yields an articulated skeleton from the Carboniferous of Ottendorf in Austria.

The age of reptiles

Fishes continued to inhabit waters during the Mesozoic, but everywhere reptiles of all sizes began to characterize vertebrate associations of marine environments. George Cuvier was the first to understand that the Secondary was a true «age of reptiles» where mammals had yet little or no room. *Saurichthys* specimens in the Florentine collections were extracted from limestone quarries that supplied roof tiles for buildings in Perledo. Of an undefined age between the Anisian (245-237 Ma) and Ladinian (237-228 Ma), these fishes belong to the Palaeonisciformes, the paraphyletic group of actinopterygians that had survived the end-Permian extinction. This small but beautiful ichthyofauna from the Perledo-



Fig. 11.5

nel Patrimonio Mondiale dell'Umanità (lato svizzero dal 2001, quello italiano dal 2010) per il suo eccezionale valore geologico. I pesci fossili di Perledo divennero famosi nella prima metà dell'ottocento e subito esportati per arricchire le collezioni dei musei di Milano, Como e Francoforte (Tintori *et al.* 2005). Uno degli esemplari fiorentini riporta il nome di «Brogi» e la data del 1889, e non è escluso che l'Abate Stoppani, che in quel periodo fu attivo sia a Milano che a Firenze, si fosse adoperato a fornire questi esemplari alla Collezione Paleontologica Centrale italiana. Tra le tante forme di pesci di Perledo, *Saurichthys* costituisce una delle più peculiari, col suo corpo e la testa affusolati, le pinne mediane spostate verso la coda e un lungo rostro dotato di robusti denti conici adatti ad una dieta da predatore, un insieme di adattamenti simili a quelli del moderno barracuda (Fig. 11.5). Dalla formazione di Besano, entro il complesso del Monte

Varenna Basin east of Lake Como exemplifies the exceptional preservation of fossils from the Middle Triassic of Lombardy, a paleontological area that includes Monte San Giorgio. This geological complex spanning the border between Switzerland and Italy is listed by Unesco as a World Heritage Site (Swiss part since 2001, Italian part since 2010) on account of its exceptional geological importance. The fossil fishes of Perledo became famous in the first half of the 19th century and were immediately exported to enrich the museum collections in Milan, Como and Frankfurt (Tintori *et al.* 2005). One of the Florentine specimens reports the name «Brogi» and the date 1889, and it cannot be excluded that Abbot Stoppani, active in both Milan and Florence in that period, endeavoured to provide these specimens to the Central Italian Paleontological Collection. *Saurichthys* is one of the most peculiar forms among the Perledo fishes, with its streamlined body and head, the median fins shifted toward the tail and a long rostrum with robust conical teeth adapted for predation, a set of adaptations similar to that of the modern barracuda (Fig. 11.5). The Besano Formation in the Monte

Fig. 11.5 Il Paleonisciforme *Saurichthys*, qui un esemplare di medie dimensioni da Perledo (Como), era uno dei massimi predatori dei mari triassici, con adattamenti simili al barracuda.

Fig. 11.5 Palaeonisciformes *Saurichthys*, here mid-sizes specimen from the site of Perledo (Como), was one of the top predators in the Triassic sea, with adaptation similar to barracuda.



Fig. 11.6

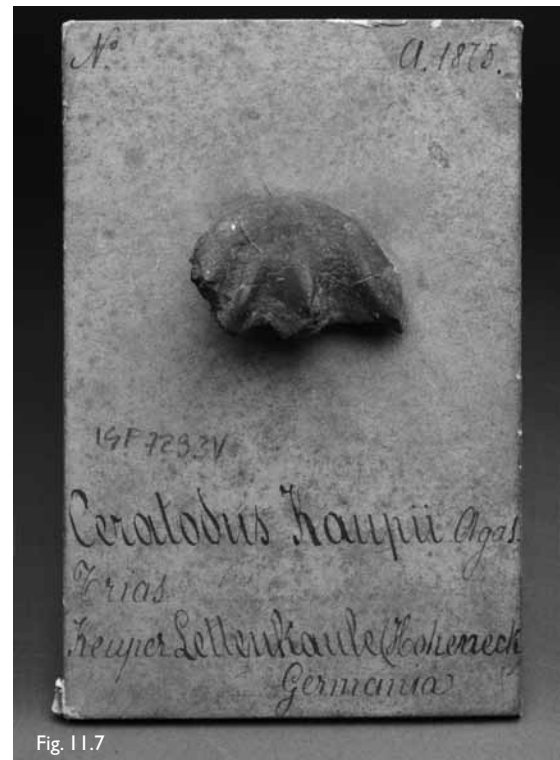


Fig. 11.7



Fig. 11.8

Fig. 11.6 Frammenti vertebrali del rettile triassico *Nothosaurus mirabilis* montati su tavoletta.

Fig. 11.7 Placca dentaria di dipnoo riferito a *Ceratosodus kaupii*, da Keuper (Germania).

Fig. 11.8 Frammento craniale di ittiosaurio da Lyme Regis.

Fig. 11.6 Fragmentary vertebrae of the Triassic reptile *Nothosaurus mirabilis* on tablet.

Fig. 11.7 Dental plate fragment of a lungfish referred to *Ceratosodus kaupii*, Keuper (Germany).

Fig. 11.8 Ichthyosaur remains from Lyme Regis: fragmentary skull.

San Giorgio è stato estratto l'esemplare fossile completo del rettile marino *Mixosaurus*

San Giorgio complex yielded the complete fossil specimen of the marine reptile *Mixosaurus cornalianus*, acquired by the museum in 1935; it is one of the very many specimens extracted from the Besano deposit, known since the first excavations led by Abbot Stoppani in 1863. Mixosaurs were similar to ichthyosaurs and like them had a streamlined body with pointed snout and limbs transformed into fins.

Notable among the Triassic fossils are the nothosaurs, semi-aquatic reptiles similar in appearance to seals, partially adapted to aquatic life, between 1 and 4 m in length, and related to plesiosaurs. They are represented by ca. 30 specimens referred to the species *Nothosaurus mirabilis*, collected from several sites in France, Austria and mainly Germany. Nothosaurs, together with ichthyosaurs and plesiosaurs, were the largest predators in the Triassic marine ecosystems.

cornalianus, acquisito dal museo nel 1935, uno dei numerosissimi esemplari estratti dal giacimento di Besano noto fin dai primi scavi guidati dall'Abate Stoppani nel 1863. I mixosauri erano simili agli ittiosauri e come loro provvisti di un corpo affusolato, con muso appuntito e gli arti trasformati in pinne.

Tra i fossili triassici non possiamo trascurare i notosauri, rettili semiacquatici dall'aspetto simile alle foche, parzialmente adattati alla vita acquatica, di dimensioni comprese tra 1 e 4 metri, affini ai plesiosauro, rappresentati da una trentina di reperti riferiti alla specie *Nothosaurus mirabilis*, provenienti da alcune località di Francia, Austria e per la maggior parte Germania. I notosauri, assieme a ittiosauri e plesiosauro, erano i più grandi predatori nell'ambito degli ecosistemi marini triassici.

From Lettenkaule in Germany comes a dental plate fragment of a lungfish referred to the species *Ceratosodus kaupii*, deriving from the Keuper lithostratigraphic unit of the Late Triassic and acquired in 1875. The Dipnoi (lungfishes) had their widest distribution in this period, populating Triassic freshwater bodies (Fig. 11.6).

Lyme Regis is one of the world's most famous fossiliferous deposits and the first template of the age of reptiles, having yielded since the earliest 18th century a rich marine fauna consisting of ammonites, bivalves, crinoids, fishes, ichthyosaurs and plesiosaurs of early Jurassic age (Lias). The fame of Lyme Regis, a coastal town in West Dorset, England, is tied to the most famous fossil collector of all times, Mary Anning (1799-1847). When only 11 years old, she found her first ichthyosaur while exploring the outcrops of

Da Lettenkaule in Germania proviene un frammento di placca dentaria di un pesce dipnoo riferito alla specie *Ceratodus kaupii*, proveniente dall'unità litostratigrafica Keuper, del Trias superiore, acquisito nel 1875. I dipnoi o pesci polmonati ebbero la maggiore diffusione proprio in questo periodo popolando le acque dolci triassiche (Fig. 11.6).

Lyme Regis è uno dei giacimenti fossiferi più famosi del mondo e la prima finestra temporale nell'età dei rettili, avendo restituito dai primi dell'Ottocento una ricca fauna marina costituita da ammoniti, bivalvi, crinoidi, pesci, ittiosauri e plesiosauri del Giurassico inferiore (Lias). La notorietà di Lyme Regis, cittadina costiera del West Dorset in Inghilterra, è legata alla più famosa raccoglitrice di fossili di tutti i tempi, Mary Anning (1799-1847). A soli 11 anni la Anning trovò il suo primo ittiosauro esplorando gli affioramenti di scisti argillosi alternati a calcari lungo le scogliere del Dorset, da Black Ven a Church Cliff. Mary Anning dedicò tutta la vita al lavoro di raccoglitrice e di commerciante di fossili, alimentando la sua abilità con passione e interesse scientifico. Le collezioni procurate dalla Anning comprendono numerosi esemplari di ittiosauri, plesiosauri, pterosauri e pesci molto rari e importanti, esemplari finiti poi nei laboratori dei grandi geologi dell'epoca come Georges Cuvier, William Conybeare, Henry De La Beche, Louis Agassiz e William Buckland. De la Beche si distinse per essersi adoperato per aiutare la Anning, anche attraverso la nota incisione raffigurante la vita marina nell'antico Dorset (Rudwick 2005), dalla cui vendita in varie copie ricavò fondi per avviare a un periodo di grave difficoltà finanziaria della Anning. Buckland la citò nei suoi lavori e insieme scrissero una nota associando agli



strani resti presenti nella zona addominale degli ittiosauri, chiamati fino allora pietre *bezoar*, la reale natura di escrementi fossili o coproliti. La personalità di Mary Anning ha ispirato un numero incredibile di documentazioni relative alla sua vita, come film, fiction, libri, quadri e statue, ininterrottamente fino ai giorni nostri come l'ultimo romanzo di Tracy Chevalier (Chevalier 2009). Data la giacitura degli strati, la zona di Lyme Regis è soggetta a periodiche frane che mettono in luce nuovi resti di fossili, raccolti ancora oggi come 200 anni fa.

Da Lyme Regis conserviamo splendidi resti di ittiosauro (Figg. 11.7, 11.8) tra cui uno scheletro di esemplare giovanile, un cranio incompleto, un'estremità di arto completa di falangi provenienti e altri frammenti scheletrici. Frequenti anche resti di pesci, tra cui *Dapedius* (Fig. 11.9) pesce osseo apparten-

Fig. 11.9 *Dapedius colei*, un semionotiforme da Lyme Regis.

Fig. 11.9 *Dapedius colei*, a Semionotiformes, from Lyme Regis.

clayey shales alternated with limestones along the nearby cliffs of Dorset, from Black Ven to Church Cliff. Mary Anning spent her entire life as a fossil collector and dealer; nurturing her skills with passion and scientific interest. She collected a large number of of fossil ichthyosaurs, plesiosaurs, pterosaurs and very rare and important fishes, providing specimens to the laboratories of the great geologists of the time, such as Georges Cuvier; William Daniel Conybeare, Henry De La Beche, Louis Agassiz and William Buckland. De La Beche helped her also through his well known engraving reconstructing the marine life in ancient Dorset (Rudwick 2005) and from the sale of its various copies with which he raised funds to support Anning in a period of serious financial difficulty. Buckland mentioned her in his works and together they wrote a note identifying the true nature of the strange

remains present in the abdominal area of ichthyosaurs, until then called *bezoar* stones, and now identified as fossilized excrements, or coprolites. The personality of Mary Anning has inspired an incredible number of documentations of her life, including films, television shows, books, paintings and statues. This has continued to the present day, e.g. the latest novel by Tracy Chevalier (Chevalier 2009).

Due to the nature of the strata, the Lyme Regis area is subject to periodic landslides that expose the fossils, collected today as they were 200 years ago. The Florentine museum has splendid ichthyosaur remains from Lyme Regis (Figs. 11.7, 11.8), including a juvenile skeleton, an incomplete skull, the distal part of a limb complete with phalanges, and other skeletal fragments. There are also many fish specimens, among which *Dapedius* (Fig. 11.9), a bony fish belonging to



Fig. 11.10 Pesce fossile della collezione appartenuta a Giovanni Targioni Tozzetti descritta nel catalogo del 1750.

Fig. 11.10 Fossil fish belonged to Giovanni Targioni tozzetti and described in his 1750 catalogue.

nente ai Semionotiformi, dal corpo discoideale ricoperto di scaglie consistenti, coda corta, denti robusti capaci di tritare gusci di molluschi di cui si cibava. La specie *Dapedius* si rinviene anche nelle località giurassiche della Germania.

Dai giacimenti fossiliferi tedeschi del Giurassico presso Solnhofen e Eichstadt in Baviera – famosi per i ritrovamenti avvenuti alla metà dell'ottocento tra cui *Archaeopteryx lithographica*, il più antico uccello, ritrovato nel calcare litografico e conservante addirittura l'impronta delle ali – si conservano in collezione alcuni scheletri di pesci, tra i

quali segnaliamo un reperto appartenuto alla collezione Targioni Tozzetti (Fig. 11.10) e altri delle specie *Leptolepis furcatus* e *L. knorri* anch'essi provenienti dalle antiche collezioni.

Dalla località di Eichstadt provengono resti di celacantidi, pesci particolarmente diffusi negli oceani fin dal Devoniano medio e abbondanti anche nel Mesozoico come l'esemplare di *Undina penicillata* del Giurassico superiore, recuperato nel calcare litografico di Eichstadt, in Germania (Fig. 11.11). Si tratta di un antico calco in gesso, entrato nelle collezioni fiorentine assieme ad una cospicua

the Semionotiformes, with a near-circular body covered with large scales, a short tail and strong teeth able to grind mollusc shells. The genus *Dapedius* is also found in the classic Jurassic sites in Germany.

The German Jurassic deposits at Solnhofen and Eichstadt in Bavaria became famous in the mid-19th century for discoveries such as *Archaeopteryx lithographica*, the earliest bird, found in the lithographic limestone and preserving the imprint of the wings. The Florentine collections conserve some fish skeletons from these sites, among which a specimen belonging to the Targioni Tozzetti collection (Fig. 11.10) and others of the species *Leptolepis furcatus* and *L. knorri* also from the ancient collections.

From the site of Eichstadt come the remains of coelacanthids, which were very widespread in the oceans during the Middle Devonian and also abundant in the Mesozoic. The representative specimen belongs to the species *Undina penicillata* discovered in the Late Jurassic

lithographic limestone at Eichstadt (Fig. 11.11). It is an old plaster cast that entered the Florentine collections together with a large collection of casts of Jurassic and German faunas donated by the Munich museum in 1885. The coelacanthids represent an unusual and very important case for evolutionary studies. The group radiated ca. 400 million years ago, and were considered extinct by 75 million years ago when, on 22 December 1938, a trawler fishing off East London, South Africa, pulled up in its nets a strange fish, ca. 1.5 m long, with pointed scales and unusual fins. Taken to East London's Museum of Natural History, the specimen was examined by Prof. James Leonard B. Smith (1897-1968) who dedicated the new species *Latimeria chalumnae* to the curator Miss Marjorie Eileen D. Courtenay-Latimer (1907-2004) and to the small Chalumna River, whose mouth faces the site of its discovery. Today, after the findings of other specimens off the Comoros archipelago, north-west of Madagascar we know the coelcan-

raccolta di calchi di faune giurassiche tedesche donati dal museo di Monaco nel 1885. I celacantidi rappresentano un caso singolare e significativo per lo studio dell'evoluzione. La loro storia inizia avvenuta circa 400 milioni di anni fa, per poi conoscere la pressoché completa estinzione. I celacantidi si ritenevano completamente estinti da almeno 75 milioni di anni, quando, il 22 dicembre 1938 un peschereccio sudafricano al largo di East London, in Sudafrica, tirò su nelle reti uno stranissimo pesce mai visto prima, lungo circa un metro e mezzo, con scaglie appuntite e pinne insolite. Portato al locale museo di storia naturale fu studiato dallo specialista James Leonard Smith (1897-1968) che riconobbe l'eccezionalità del ritrovamento e dedicò la nuova specie di «fossile redivivo» al conservatore del piccolo museo, la signora Marjorie Eileen D. Courtenay-Latimer (1907-2004) e al piccolo fiume Chalumna, la cui foce è collocata proprio davanti al luogo di pesca di questo primo esemplare vivente di celacantide. Oggi, dopo il ritrovamento di altri individui al largo delle Isole Comore, a nordovest del Madagascar, sappiamo che i celacantidi sono pesci di profondità. Dotati di un organo di galleggiamento che può funzionare da rudimentale polmone, come nei ripidisti fossili e in certi attuali sarcotterigi, i celacanti sono ovovivipari e mostrano caratteristiche che li collocano sulla stessa linea evolutiva di primitivi vertebrati terrestri e dei tetrapodi. Possedendo sette pinne lobate, delle quali quelle pari sono sostenute da ossa omologhe a quelle degli arti dei primi vertebrati e vengono mosse in modo alternato

nel nuoto – un po' come un cavallo al trotto. La conoscenza della biologia di questi fossili viventi a rischio di estinzione, affiancata allo studio dei loro ricco registro fossile, costituisce un'importante frontiera nella ricerca dei tempi e modi dell'evoluzione.

Il noto paleoittologo Geremia D'Erasmus (1887-1962), direttore all'Università di Napoli Federico II dell'Istituto e dell'annesso Museo di Paleontologia, pubblicò un lavoro nel 1960 dedicato alla collezione di pesci del Giurassico superiore della serie di Lugh in Somalia raccolta nel 1937 e conservata nel museo fiorentino (D'Erasmus 1930). Esaminati i 130 campioni, D'Erasmus istituì il tipo della specie *Priohyodus arambourgi* proprio su un esemplare raccolto presso la conca di El Mao, squalo ibodonte sopravvissuto nei mari mesozoici dalla precedente era paleozoica e vissuto a fianco di forme più moderne quali i neoselaci, che possedeva dimensioni piccole e denti minuti dalle forme diverse. Quasi tutti gli altri campioni sono riferiti al genere *Lepidotes*, pesce osseo semionotiforme estinto, vissuto tra il Giurassico inferiore e il Cretaceo, i cui resti sono assai frequenti in tutto il mondo. Era un pesce di medie dimensioni – di mare basso o di acque dolci – che poteva in taluni casi superare i 2 metri, il corpo massiccio era ricoperto da pesanti scaglie ganoidi, formate da uno strato di osso lamellare ricoperto da dentina e smalto (greco «ganos» = splendore) di efficace capacità protettiva e mineralizzato.

Due ittioliti provenienti da Castellammare di Stabia, con ogni probabilità dall'af-

thids as deep-sea fishes provided with a flotation organ that can act as a rudimentary lung, as in the fossil Rhipidistia and in some extant Sarcopterygii. Coelacanth are ovoviviparous and have characteristics that place them on the same evolutionary lineage as primitive terrestrial vertebrates or tetrapods, like seven lobed fins, of which the paired ones are supported by bones homologous to those of the limbs of the first vertebrates and are moved in alternation during swimming, a little bit like a trotting horse. The knowledge of the biology of these living fossils on the verge of extinction, coupled with their rich fossil record, form an important frontier in the study of tempo and mode of evolution.

The famous palaeo-ichthyologist Geremia D'Erasmus (1887-1962), director of the Institute and Museum of Palaeontology of the University of Naples Federico II, published a work in 1960 dedicated to the collection of Late Jurassic fishes from the Lugh series in Somalia, collected in 1937 and conserved in the Florentine museum

(D'Erasmus 1960). After examining the 130 specimens, D'Erasmus established the species *Priohyodus arambourgi* based on the type specimen collected in the El Mao basin. It is a small hybodont shark with very small teeth of different forms, which survived into the Mesozoic from the preceding Palaeozoic and lived alongside more modern forms like the neoselachians. Almost all the other specimens are referred to the genus *Lepidotes*, an extinct semionotiform bony fish that lived between the Early Jurassic and Cretaceous, whose remains are very abundant throughout the world. It was a medium-sized, shallow sea or freshwater fish, which in some cases could exceed 2 m in length; it had a large body covered by heavy ganoid scales formed by a layer of lamellar bone covered with dentine and enamel (Greek «ganos» = brightness), which offered effective protection in life and favoured fossilization.

Two ichthyoliths from Castellammare di Stabia, very likely from the historically famous outcrop of Capo

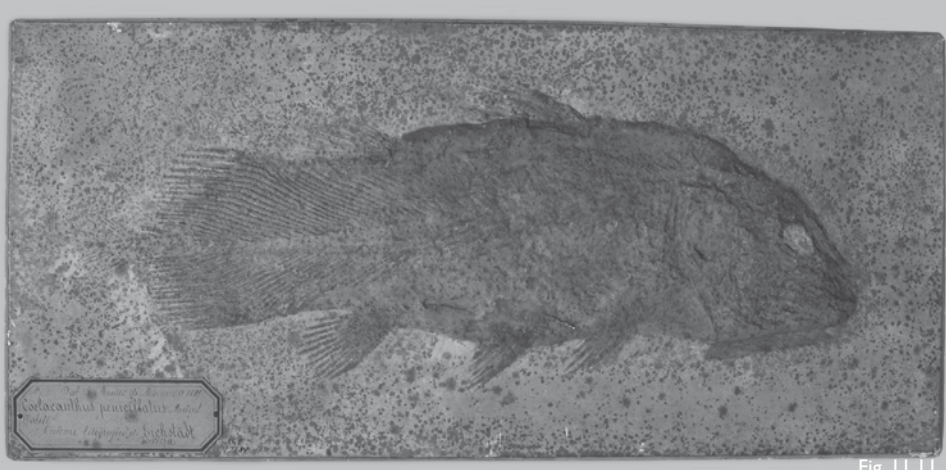


Fig. 11.11



Fig. 11.12

Fig. 11.11 Calco dalle collezioni storiche del celacantide *Undina penicillata*, dal calcare litografico del Giurassico superiore di Eichstadt.

Fig. 11.12 Esempio adulto di un piccolo pycnodontide *Stemmatodus rhombus* dal Cretaceo di Castellammare di Stabia, acquisito nel 1867.

Fig. 11.11 Old cast of the coelacanthid *Undina penicillata* discovered in the Late Jurassic lithographic limestone at Eichstadt.

Fig. 11.12 Adult of a small pycnodontid fish *Stemmatodus rhombus* from the Cretaceous of Castellammare di Stabia, acquired in 1867.

fioramento storicamente famoso di Capo d'Orlando, sono associati a lastre calcaree del Cretaceo inferiore (Barremiano, 130-125 Ma) e contengono resti di *Stemmatodus rhombus*, il pesce teleosteo tipico di questi strati. I due esemplari in questione furono acquisiti nel 1867 e rappresentano indivi-

d'Orlando, are associated with limestone slabs from the Early Cretaceous (Barremian, 130-125 Ma) and they contain remains of *Stemmatodus rhombus*, the teleost fish typical of these strata. These two specimens were acquired in 1867 and represent adult individuals of this small pycnodontid studied by Bassani and D'Erasmus in 1912 (Fig. 11.12).

The fossil fishes of Mount Lebanon in Syria were known in the Middle Ages, as we learn from a story recounted by one of the greatest chroniclers of medieval France, Jean de Joinville (1225-1317), in his account of the life of St. Louis, King of France, and the first crusade in the Holy Land. During a stay in Sidon on the king's return home in 1253, a stone was brought to him which was «the most wonderful in the world, for when one layer was lifted, there was the figure of a fish between the two

dui adulti di questo piccolo pycnodontide studiato da Bassani e D'Erasmus nel 1912 (Fig. 11.12).

I pesci fossili del Monte Libano, in Siria, erano noti fin dal medioevo come apprendiamo dal racconto fornitoci da uno dei più grandi cronisti della Francia medioevale, Jean de Joinville (1225-1317), nel suo resoconto della vita di San Luigi, re di Francia, e della prima crociata in Terra Santa. Intrapreso il viaggio di ritorno in patria, nel 1253 durante un soggiorno a Sidone, fu portata al re una pietra «la più meravigliosa del mondo, perché quando una lastra fu sollevata, si trovò tra i due pezzi la forma di un pesce. Il pesce era di pietra, ma non mancava in nulla nella forma, occhi, ossa, colore e qualunque cosa necessaria a un pesce vivente. Il re aveva chiesto una pietra, e gli era stata data una tinca». Questa «tinca» doveva con ogni probabilità assomigliare ai pesci oggi visibili nella lastra proveniente da Hakel, nel Libano, conservata nelle nostre collezioni, dove si ammirano numerosi esemplari di *Clupea brevissima*, specie assai comune in questo noto *fossil-lagerstätten* libanese del Cretaceo superiore, del quale il museo possiede una discreta raccolta di esemplari (Fig. 11.13).

Dall'arenaria verde glauconitica di Cambridge in Inghilterra, il museo acquistò nel 1876 dai fratelli Wright alcuni resti di plesiosauri (vertebre e altri frammenti), del sauropterigio *Polyptychodon interruptus*, di pesci chimeriformi e semionotiformi.

Alla specie *Pycnodus munsterii*, pesce pycnodonte, sono riferiti diversi esemplari recuperati in sedimenti cretacei della Svizzera.

Una ittiofauna cretacea del Brasile è quella raccolta nella Santana Formation,

pieces. The fish was of stone, but lacked nothing in its shape, not eyes, bones, colour or whatever was necessary to a living fish. The king had asked for a stone, and he was presented with a tench». This «tench» must, in all likelihood, have resembled the fishes visible today in the slab from Hakel in Lebanon conserved in our collections. It contains numerous specimens of *Clupea brevissima*, a rather common species in this well-known Lebanese *fossil-lagerstätten* (exceptional fossiliferous deposit) of Late Cretaceous age, of which the museum has a fair number of specimens (Fig. 11.13).

In 1876, the museum acquired some specimens of plesiosaurs (vertebrae and other fragments), of the sauropterigian *Polyptychodon interruptus*, and of chimaeriform and semionotiform fishes from the glauconitic greensand of Cambridge, England, from the Wright brothers.

lagerstätten del Cretaceo inferiore (108-92 Ma), situato nel bacino dell'Araripe Brasile nord-orientale, dove la permineralizzazione dei resti abbondanti di pesci, pterosauri, piante angiosperme e insetti ha consentito una conservazione tridimensionale di parti anatomiche (vasi sanguigni, fibre muscolari) altrimenti raramente osservabili nei fossili. Di questo importante sito il museo conserva circa 20 resti scheletrici di pesci.

Non sopravvissuti all'estinzione del Cretaceo terminale, i mosasauri costituiscono gli ultimi enormi e terribili rappresentati marini dell'età dei rettili. Ironicamente furono anche i primi ispiratori della consapevolezza della diversità della vita nei mari del Secondario, quando Cuvier riconobbe che «l'animale di Maastricht» era il fossile di un mostruoso organismo che niente aveva a che fare con il coccodrillo o il capodoglio coi quali era stato paragonato fino a quel momento (Rudwick 2005). Resti di mosasauridi vennero alla luce durante una spedizione del museo fiorentino nella Nigeria nord-occidentale, distretto di Sokoto, nel 1970 (Azzaroli *et al.* 1972; 1975). Fra i vari reperti si conserva il tipo genere *Goronyosaurus* con la specie *G. nigeriensis*, costituito dalla regione encefalica del cranio,

mascellari, cinto pelvico e altre parti scheletriche delle quali si conservano i calchi (gli originali sono in Nigeria). Una ricostruzione dello scheletro ci conferma la lunghezza di circa 10 metri di questo rettile marino, veloce nuotatore e predatore dei mari presenti nel Maastrichtiano nell'area dell'attuale Nigeria nordoccidentale (Azzaroli *et al.* 1975; Lingham-Soliar 1991).

Various specimens found in Cretaceous sediments in Switzerland are referred to *Pycnodus munsterii*, a pycnodont fish. A Cretaceous ichthyofauna from Brazil comes from the Santana Formation, an Early Cretaceous *lagerstätten* (108-92 Ma) situated in the Araripe Basin in north-eastern Brazil. The permineralization of the abundant remains of fishes, pterosaurs, angiosperm plants and insects allowed a three-dimensional preservation of anatomical parts like blood vessels and muscle fibres) otherwise rarely observable in fossils. The museum has ca. 20 skeletal remains of fishes from this important site.

Not surviving the end-Cretaceous extinction, the mosasaurs are the last huge and terrible marine representatives of the age of reptiles. Ironically they were also the first inspirers of the awareness that Secondary life forms were utterly different from the modern, when Cuvier rec-

ognized in 1808 that the «Maastricht animal» was the fossil of a monstrous organism that had nothing to do with the living crocodile or sperm whale with which it was compared up to then (Rudwick 2005).

Remains of mosasaurs came to light during an expedition by the Florentine museum in Sokoto district, north-western Nigeria, in 1970 (Azzaroli *et al.* 1972; 1975). The specimens include the type of the genus *Goronyosaurus* with the species *G. nigeriensis*, consisting of the encephalic region of the skull, jaws, pelvic girdle and other skeletal parts of which the museum conserves casts (the originals are in Nigeria). A reconstruction of the skeleton confirms that this marine reptile was ca. 10 m long, a fast swimmer and predator inhabiting the seas in the area of the present-day north-western Nigeria during the Maastrichtian (Azzaroli *et al.* 1975; Lingham-Soliar 1991).

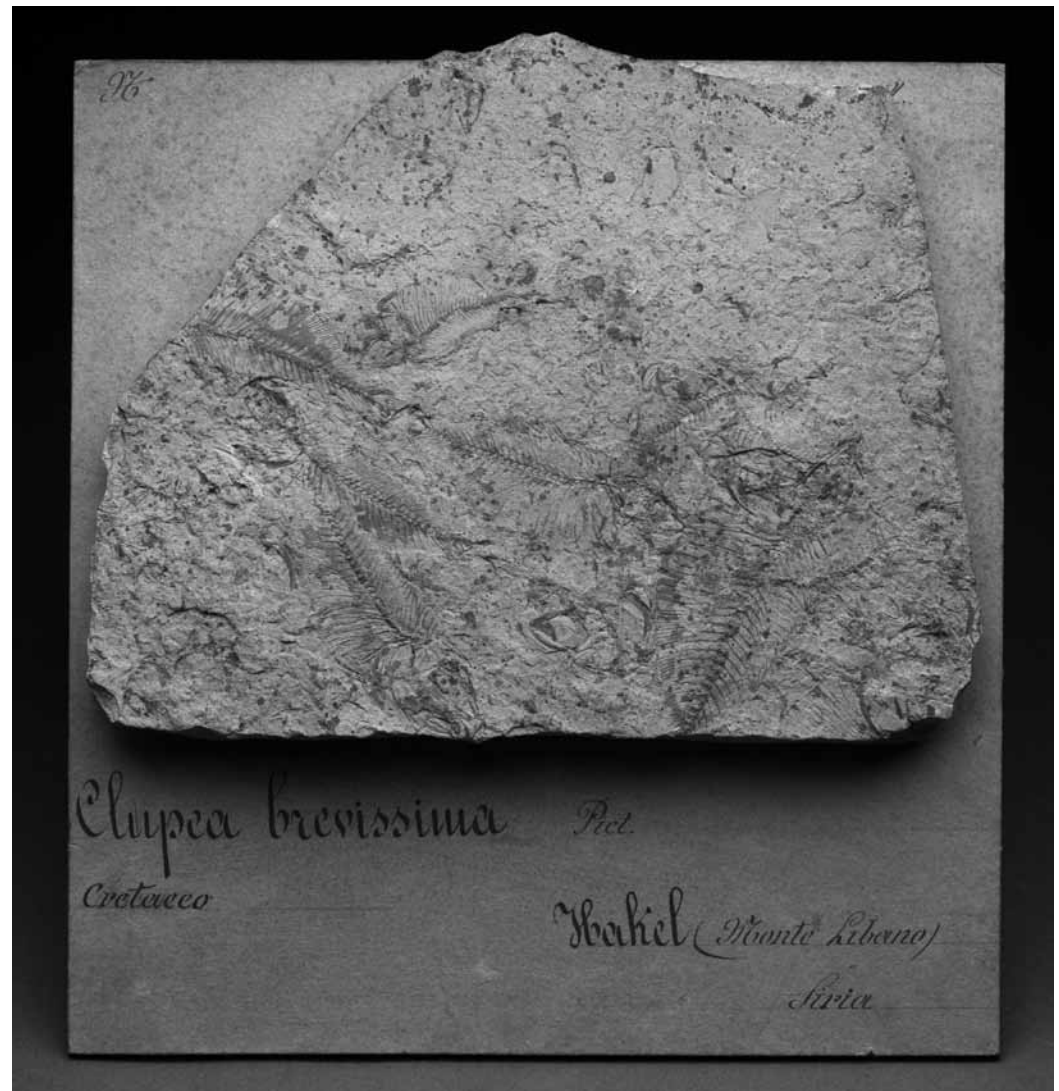


Fig. 11.13 *Clupea brevissima* specie assai comune nel fossil-lagerstätten di Hakel, nel Libano (Cretaceo superiore).

Fig. 11.13 *Clupea brevissima* a common species in the Late Cretaceous fossil-lagerstätten of Hakel, Lebanon.



Fig. 12.1