

79. G.

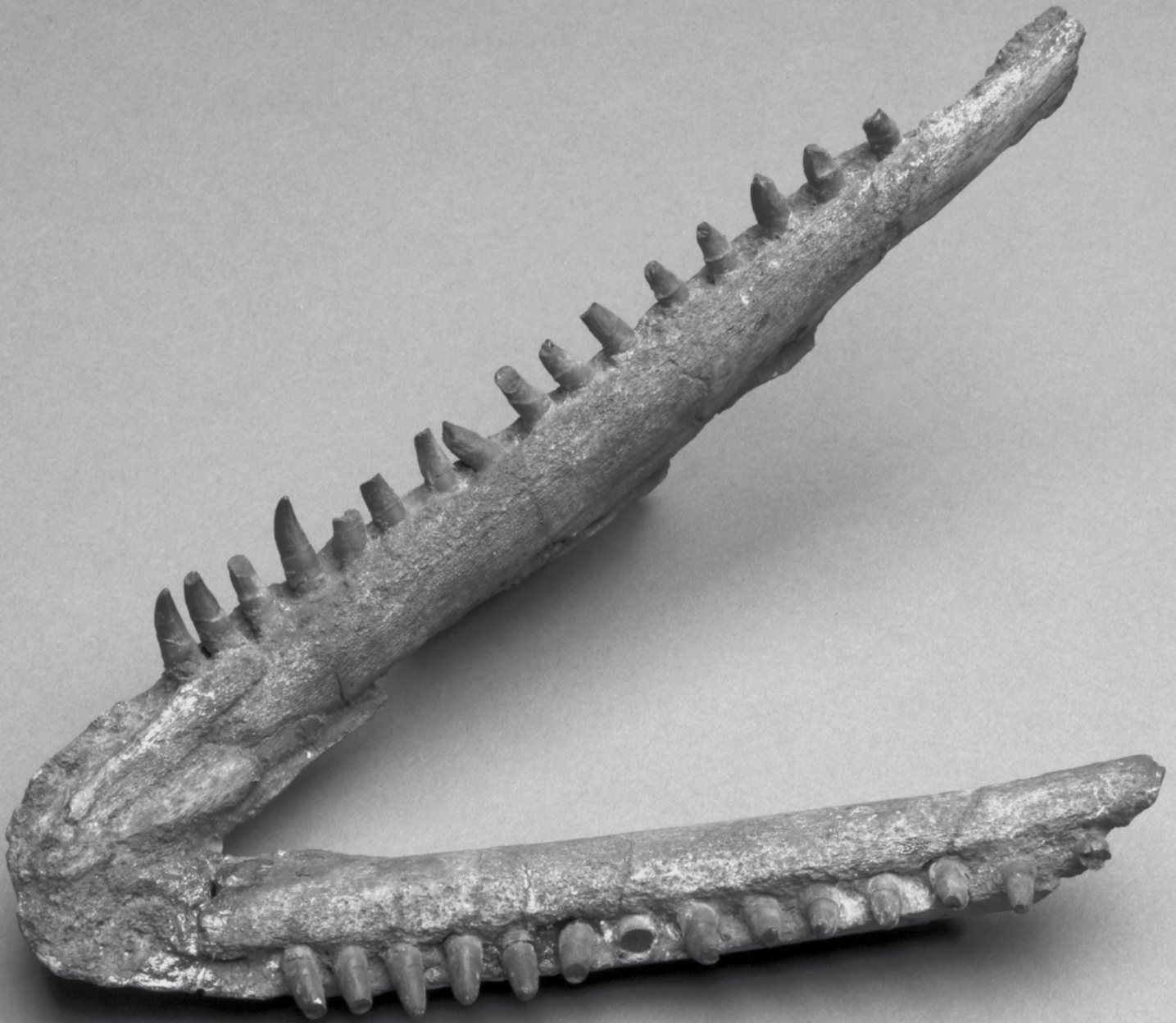
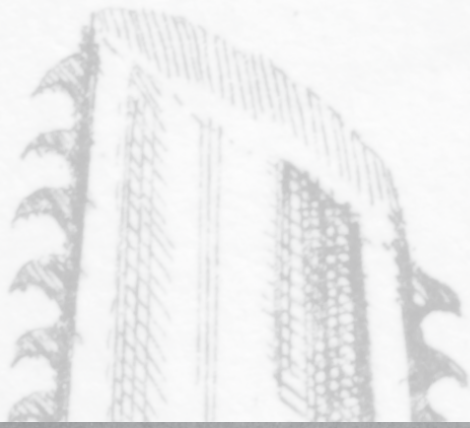


Fig. 17.1

Figurat a Spa
J. Quirico Fig 7

Vertebrati marini pliocenici

Pliocene marine vertebrates

Elisabetta Cioppi, Stefano Dominici

«Cito per ultimo i materiali di questo regio museo di gran lunga più numerosi degli altri e che provengono principalmente dall'antica collezione Soldani o dalla Targioni o in maggior numero dalle mie proprie ricerche» (Cocchi 1864).

Tra i vertebrati marini cenozoici i cetacei spiccano per dimensioni, così che non sorprende sapere che nei primi decenni dell'Ottocento facesse avesse maggior eco la scoperta del primo scheletro articolato di una balena fossile, descritto nel 1819 da Giuseppe Cortesi, che non quelle dei mille pesci che da Bolca si scavavano allora da più di un secolo, quasi le balene fossili potessero fornire testimonianze di maggior *peso* sull'esistenza di un mutato stato della superficie. I primi testi paleontologici dedicati alla sistematica di questi grandi vertebrati marini trattarono dapprima dei fossili del *Crag* di Anversa, in Belgio, e in secondo tempo dei

ritrovamenti fatti nei «terreni subappennini» di cui si erano occupati Cortesi e Brocchi (Brocchi 1814). Entro questo secondo gruppo erano inclusi gli strati pliocenici della Toscana e, se sui fossili belgi scrissero paleontologi del calibro di Cuvier e Van Beneden (Cuvier 1812; Van Beneden 1846), di quelli raccolti in più riprese a Orciano, nel senese e nel basso Valdarno si occuparono Roberto Lawley e Giovanni Capellini (Lawley 1875; 1876; Capellini 1876; 1885). Le stesse aree geografiche nostrane, a volte le stesse località, erano precedentemente note per la ricchezza di invertebrati, mostrando biodiversità simili in gruppi di animali diversi. Questo non deve sorprendere, se pensiamo alle relazioni di tipo alimentare che intercorrono tra le varie specie di un dato ecosistema e considerando che gli adattamenti ricorrono nel corso dell'evoluzione, così che ad esempio i cetacei mostrano un'ecologia simile a quel-

«Lastly I cite the materials of this royal museum, which are much more numerous than those of the others and which originate mainly from the ancient Soldani collection or from the Targioni collection or even more from my own research» (Cocchi 1864).

On account of their size, cetaceans are the most noticeable Cenozoic marine vertebrates. Therefore, it is not surprising that, in the early part of the 19th century, the discovery of the first articulated skeleton of a fossil whale, described in 1819 by Giuseppe Cortesi, aroused more interest than that of the thousand fossil fishes excavated at Bolca since centuries, almost as if fossil whales could provide more substantial information about a changed state of the Earth's surface. The first paleontological texts on the systematics of these large marine vertebrates dealt first with the fossils of

the Antwerp Crag in Belgium and later with the discoveries in the «sub-Appennine deposits» studied by Cortesi and Brocchi (Brocchi 1814), including Pliocene strata in Tuscany. Cuvier and Van Beneden had written on the Belgian fossils (Cuvier 1812; Van Beneden 1846), whereas the specimens collected on several occasions at Orciano, in the Siena area, and in the lower Valdarno were dealt with by Roberto Lawley and Giovanni Capellini (Lawley 1875; 1876; Capellini 1876; 1885). The same Italian geographical areas, at times the same sites, were known previously for the wealth of invertebrates, which demonstrated similar biodiversities in different animal groups. This is not surprising if we think of the trophic relationships among the various species of an ecosystem and if we consider that adaptations occur during the evolution of feeding and social strategies, e.g. cetaceans show a similar reproductive ecology to that of

Fig. 17.1 *Etruridelphis giulii*, mandibola, da Orciano Pisano.

Fig. 17.1 *Etruridelphis giulii*, mandible from Orciano Pisano.

la di alcuni selaci in termini riproduttivi, di strategie alimentari e forse anche sociali. Tra i principali centri di diversità e abbondanza di cetacei nel Mediterraneo attuale troviamo quello del Mar Ligure antistante alla nostra regione, in acque particolarmente ricche di produttori primari (Notarbartolo di Sciarra *et al.* 2007), e non è irragionevole ipotizzare simili relazioni anche in un passato geologico relativamente recente come il Pliocene.

Fatta questa premessa e volendo partire dai grandi cetacei, il primo esemplare che presentiamo è lo scheletro articolato di *Idiocetus guicciardinii* rinvenuto nella proprietà del Conte Guicciardini nel 1854 presso Montopoli nel Valdarno inferiore (Capellini 1876). L'idioceto è una grossa balena estinta e di questo esemplare si conserva una buona parte dello scheletro, parte del cranio, le mandibole, una scapola, numerose coste, atlante, dischi intervertebrali e ossa dell'apparato uditivo, le bulle timpaniche e un periotico (Fig. 2.38). Giuseppe Capellini, direttore del Museo di Bologna, ebbe a disposizione da Cesare D'Ancona del Museo di Firenze questi resti scheletrici, sui quali istituì il nuovo genere *Idiocetus*. La località di Montopoli di lì a poco avrebbe restituito un'abbondantissima mammalofauna villafranchiana grazie agli scavi effettuati da Forsyth Major nel 1880.

Esemplare sempre per i mammiferi marini è la fauna fossile di Orciano Pisano, del Piacenziano superiore (2.8-3.0 Ma), tipica di un clima più caldo dell'attuale, intensamente studiata nella seconda metà dell'Ottocento (Cocchi 1864; Lawley 1874) e di cui il nostro museo conserva ampia testimonianza già in



parte discussa per gli invertebrati (Pecchioli 1864; D'Ancona 1871). La collezione dei grandi vertebrati di Orciano Pisano include una straordinaria abbondanza di resti di cetacei, pesci cartilaginei e teleostei, resti che continuiamo a recuperare ai giorni nostri (Dominici *et al.* 2009b). Nel trattare di questa località situata a Sud-Est di Livorno nella valle del fiume Fine, vogliamo comprendere vari toponimi locali (Casa Rossa, Pozzaia) e includere il territorio circostante di Pieve Santa Luce. Da qui provengono resti di misticeti e odontoceti per la prima volta trattati da Roberto Lawley (1818-1881; inglese per origini paterne, ma nato a Firenze e laureato a Pisa) nella monografia dedicata ai «vertebrati fossili delle colline toscane» (Lawley 1876), dove si attesta la presenza di raccolte precedenti alla sua (vedi anche Lawley 1874). Che i misticeti fos-

some selachians. At present, one of the main centres of cetacean diversity and abundance in the Mediterranean is the Ligurian Sea, with waters particularly rich in primary producers (Notarbartolo di Sciarra *et al.* 2007), and it is reasonable to hypothesize similar relationships in a relatively recent geological past like the Pliocene.

After this premise and wishing to begin with the large cetaceans, we present the articulated skeleton of *Idiocetus guicciardinii* discovered in 1854 on the estate of Count Guicciardini near Montopoli in the lower Valdarno (Capellini 1876). This is a large extinct baleen whale represented by a large part of the skeleton, including part of the skull, the mandibles, a scapula, numerous ribs, atlas, intervertebral discs and bones of the auditory apparatus, namely the tympanic bullae and a periotic bone (Fig. 2.38). Cesare D'Ancona of the Florentine museum entrusted these skeletal remains to Giuseppe Capellini, director of the Bologna museum, who established the new genus *Idiocetus* on the

basis of their morphology. A short time later, the site of Montopoli would yield an abundant Villafranchian mammal fauna thanks to excavations carried out by Forsyth Major in 1880.

A very good example of marine mammals is the fossil fauna of Orciano Pisano from the Late Piacenzian (2.8-3.0 Ma), typical of a hotter climate than at present. This fauna was intensely studied in the second half of the 19th century (Cocchi 1864; Lawley 1874) and our museum conserves many specimens partly discussed in the section on Pliocene invertebrates (Pecchioli 1864; D'Ancona 1871). The collection of large vertebrates from Orciano Pisano includes an extraordinary abundance of fossil cetaceans and cartilaginous and bony fishes, remains that continue to be found today (Dominici *et al.* 2009b). In dealing with this site, located south-east of Livorno in the Fine River valley, we include various local place names (Casa Rossa, Pozzaia) and the surrounding area of Pieve Santa Luce. This area



sero già in collezione nel 1814 lo attesta il Brocchi nella sua revisione dei vertebrati fossili italiani, se di Orciano Pisano o altra località, non è dato sapere: «il pezzo di mandibola che è nel gabinetto di Firenze è incrostato di ostriche che nacquero e crebbero sopra di esso». I cetacei fossili che si trovavano alla fine dell'Ottocento nel Regio Museo di Firenze provenivano in parte dalle raccolte della famiglia Bientinesi di Orciano, acquisite nel 1864 sotto la direzione di Iginò Cocchi, in parte da quelle di Iginò Cocchi stesso e di Roberto Lawley. Tra gli odontoceti troviamo un cranio con rostro e mandibola completa di denti della specie *Delphinus giulii* (Fig. 17.1) oggi noto come *Etruridelphis giulii* (Bianucci *et al.* 2009), denti, periotici e bulle timpaniche di altri individui della stessa specie, *Mesocetus* (bulle timpaniche) e *Squalodon* (un

dente). Noi oggi tra i mysticeti troviamo decine di parti scheletriche di balenidi, comprendenti mascelle e mandibole, periotici, bulle timpaniche e vertebre, queste ultime anche in connessione (Fig. 17.2), raccolte nel periodo di maggior sviluppo delle collezioni fiorentine, gli anni Sessanta e Settanta dell'Ottocento di cui torneremo a parlare tra poco. Se questi resti per quanto numerosi sono stati rinvenuti quasi sempre isolati, lo scheletro completo e articolato di un balenide lungo circa dieci metri, rinvenuto nei campi ai piedi di Casa Rossa ed estratto nella primavera del 2007 nel corso di uno scavo condotto ad opera del nostro museo, costituisce un caso raro che ci riporta alla memoria la balena di Cortesi del 1819. Durante lo scavo sono progressivamente emerse la colonna vertebrale, dalle vertebre caudali a quelle cervicali, e la gabbia toracica

Fig. 17.2 Colonna vertebrale montata, balena Pieve Santa Luce.

Fig. 17.2 Mounted whale vertebral column, Pieve Santa Luce.

yielded remains of mysticete and odontocete whales described for the first time by the paleontologist Roberto Lawley (1818-1881; English on his father's side but born in Florence and graduated in Pisa) in his monograph on the «fossil vertebrates of the Tuscan hills» (Lawley 1876), in which he mentions the presence of collections that preceded his own (also see Lawley 1874). That mysticetes were already in the collection in 1814 was indicated by Brocchi in his revision of Italian fossil vertebrates, although it is not known if they were from Orciano Pisano or from other sites: «the piece of mandible in the laboratory of Florence is encrusted with oysters which hatched and grew on it». The cetacean fossils found in Florence's Royal Museum at the end of the 19th century originated in part from the collections of the Bientinesi family of Orciano, acquired in 1864 under the direction of Iginò Cocchi, and in part from the collections of Iginò Cocchi and Roberto Lawley. Among the odontocetes, we find a skull with ro-

trum and mandible with teeth of the species *Delphinus giulii* (Fig. 17.1), now known as *Etruridelphis giulii* (Bianucci *et al.* 2009), teeth, periotic bones and tympanic bullae of other individuals of the same species, as well as tympanic bullae of *Mesocetus* and a *Squalodon* tooth. Among the mysticetes, we find dozens of skeletal parts of balaenids, including maxillae and mandibles, periotic bones, tympanic bullae and vertebrae, the last also in anatomical connection (Fig. 17.2); the specimens were collected in the period of greatest development of the Florentine collections, the 1860s and 1870s, which we will discuss below. Albeit very numerous, these remains were almost always found in isolation. Therefore, the complete articulated skeleton of a 10-m-long balaenid, discovered in the fields in front of Casa Rossa in 2007 during an excavation carried out by the personnel of the museum, is a rare case that recalls Cortesi's whale of 1819. The excavation progressively yielded the vertebral column (from caudal to cervical ver-



Fig. 17.3 Una fase avanzata del recupero dello scheletro di balena ad Orciano Pisano.
Fig. 17.3 Work in progress for the Whale skeleton recovery at Orciano Pisano.

quasi complete, omeri e scapole, radio e ulna, altri elementi carpali e falangi, i due rami mandibolari interi, porzione cranica incompleta (Fig. 17.3). Le ossa sono abbastanza ben conservate e la loro giacitura particolarmente interessante, con le ossa disposte in connessione anatomica, ad eccezione del ramo mandibolare destro che prima del seppellimento si era spostato, aprendosi di 90° circa rispetto alla normale posizione. L'articolazione dello scavo secondo criteri moderni ha consentito di recuperare una quantità di informazioni stratigrafiche, sedimentologiche, tafonomiche e paleoecologiche non disponibili per gli altri reperti conservati se non quelli recuperati negli ultimi 20-25 anni. Tra i resti direttamente

tebrae), the almost complete thoracic cage, humeri and scapulae, radius and ulna, other carpal bones and phalanges, the two entire mandibular rami, and an incomplete cranial portion (Fig. 17.3). The bones were fairly well preserved and their deposition was particularly interesting, with the bones arranged in anatomical connection, except for the right mandibular ramus which had shifted before burial, opening ca. 90° from the normal position. The modern excavation techniques allowed the recovery of a great deal of stratigraphic, sedimentological, taphonomic and paleoecological information not available for the other specimens in the collection, if not those discovered in the last 20-25 years. Remains directly associated with the cetacean skeleton and extracted during the same excavation include teeth of the white shark (*Carcharodon carcharias*) and blue shark (*Prionace glauca*), otoliths of bony fishes (e.g. *Merluccius*) and a complex invertebrate fauna consisting of decapod crustaceans, echinoderms, bivalve molluscs and gastropods. Their

associati allo scheletro di cetaceo ed estratti durante lo scavo figurano denti di squalo bianco (*Carcharodon carcharias*) e di verde-sca blu (*Prionace glauca*), otoliti di pesci ossei (e.g., *Merluccius*) e una complessa fauna a invertebrati fatta tra gli altri di crostacei decapodi, echinodermi, molluschi bivalvi e gastropodi. Lo studio ha consentito di ottenere alcune informazioni utili per comprendere le condizioni paleoambientali in cui si è formato questo importante accumulo fossilifero, e di estendere la conoscenza ad altri resti delle collezioni storiche, almeno a quelle provenienti da «Casa Rossa». Il tipo litologico è qui costituito da una sabbia argillosa che ben corrisponde alla facies descritta da Cesare D'Ancona (1871) trattando dei relativi invertebrati e rintracciabile nello schema stratigrafico che Lawley riprese da Giovanni Capellini, sotto la voce «argille turchine sabbiose con *Phoca* presso Orciano» (Lawley 1876; lo scheletro articolato del pinnipede di Casa Rossa è oggi conservato a Pisa). Infine, lo studio integrato tafonomico e paleoecologico ha consentito di riconoscere un ecosistema particolarissimo basato sulla materia organica contenuta nelle ossa del cetaceo e che ha proliferato nel corso degli anni seguenti la deposizione sul fondo della carcassa. L'insieme delle specie più strettamente associate alla balena di Orciano ha costituito così il primo esempio al mondo di una *whale-fall community* fossile su uno scheletro ancora articolato (Dominici *et al.* 2009b; Danise *et al.* 2010b) e un'opportunità di guardare con occhi nuovi alle collezioni storiche, con risultati promettenti, come successo per alcune ossa isolate della collezione Lawley del 1876 in cui sono

study provided useful information to reconstruct the paleoenvironmental conditions in which this important fossil accumulation formed, knowledge that could be extended to other specimens of the historical collections, at least those from «Casa Rossa». The lithology consists of a clayey sand, which corresponds well to the facies described by Cesare D'Ancona (1871) when he discussed the invertebrates and which can be found in the stratigraphic scheme that Lawley drew from Giovanni Capellini under the entry «deep blue sandy clays with *Phoca* at Orciano» (Lawley 1876; the articulated skeleton of the pinniped from Casa Rossa is now conserved in Pisa). Finally, the combined taphonomic and paleoecological study allowed the recognition of a very particular ecosystem based on the organic matter contained in the cetacean bones, an ecosystem that proliferated in the years following the deposition of the carcass on the sea floor. Hence, the set of species most closely associated with the Orciano whale constitutes the world's first example of

state riconosciute tracce lasciate da vermi policheti nell'atto di consumare la materia organica della carcassa sul fondo del mare pliocenico (Higgs 2010). Il recente scavo ha dato infine nuovo risalto all'ipotesi di correlazione tra biodiversità di predatori selaci e di cetacei (vedi anche Marsili 2008; Bianucci *et al.* 2002) nelle sue linee generali già resa evidente dall'eccezionale diversità di elasmobranchi e olocefali (pesci cartilaginei) e teleostei (pesci ossei) delle collezioni ittologiche orcianensi così ben rappresentate nel nostro museo. Tra gli elasmobranchi troviamo centinaia di denti di squalo bianco (*Carcharodon carcharias*), altrettanti del mako gigante (*Isurus hastalis*), decine dello squalo tigre (*Galeocerdo cuvieri*) e degli squali del genere *Carcharinus* (*Carcharinus plumbeus*, *C. falciformis*, *C. brachyurus*, *C. egertoni*), e infine denti di *Notidanus griseus*, *Prionace glauca*, *Galeorhinus glaucus*, *Scymnorhynchus licha*, *Sphyrna zigaena* e *Squatina subserata* (Fig. 17.4). Molti di questi resti sono stati ristudiati in anni recenti da Walter Landini nella sua revisione della collezione Lawley, in parte conservata a Firenze, in cui si riconoscono significative sinonimie (Landini 1977b). Di particolare interesse scientifico per la rarità della specie nel Pliocene sono alcune vertebre della specie *Carcharodon megalodon*. Al gruppo degli elasmobranchi appartengono infine le razze delle specie *Raja antiqua*, *R. ornatissima*, *R. suboxyrhynchus* e *Myliobatis angustidens*, mentre per gli olocefali si segnalano denti di *Chimaera egertoni* (Fig. 17.5). Come per i cetacei, anche per i pesci cartilaginei i primi studi esaustivi sono quelli di Lawley (1874; 1875; 1876). Lo stesso non



Fig. 17.4



Fig. 17.5

a fossil 'whale-fall community' on a still-articulated skeleton (Dominici *et al.* 2009b; Danise *et al.* 2010b). This discovery was also an opportunity for a fresh look at the historical collections, which yielded promising results: for example, traces left by polychaete worms consuming the organic matter of the carcass on the Pliocene sea floor were identified on some isolated bones of the 1876 Lawley collection (Higgs 2010). The recent excavation also gave new prominence to the hypothesis of a correlation between the biodiversity of predatory selachians and cetaceans (also see Marsili 2008 and Bianucci *et al.* 2002), also generally demonstrated by the exceptional diversity of elasmobranchs and holocephalans (cartilaginous fishes) and teleosts (bony fishes) of the Orcian ichthyological collections so well represented in the Florentine museum. Among elasmobranchs, we find hundreds of teeth of the white shark (*Carcharodon carcharias*), a similar number of the giant mako (*Isurus hastalis*), dozens of the tiger shark (*Galeocerdo cuvieri*) and of

sharks of the genus *Carcharinus* (*Carcharinus plumbeus*, *C. falciformis*, *C. brachyurus*, *C. egertoni*), as well as teeth of *Notidanus griseus*, *Prionace glauca*, *Galeorhinus glaucus*, *Scymnorhynchus licha*, *Sphyrna zigaena* and *Squatina subserata* (Fig. 17.4). Many of these specimens were restudied by Walter Landini in his revision of the Lawley collection partly conserved in Florence, in which he identified significant synonymies (Landini 1977b). Some vertebrae of *Carcharodon megalodon* are of particular scientific interest because of the rarity of the species in the Pliocene. Other elasmobranch specimens represent rays of the species *Raja antiqua*, *R. ornatissima*, *R. suboxyrhynchus* and *Myliobatis angustidens*, while there are also holocephalan teeth belonging to *Chimaera egertoni* (Fig. 17.5). The first exhaustive studies of the cartilaginous fishes, like those of the fossil cetaceans, were conducted by Lawley (1874; 1875; 1876). However, the teleosts were dealt with by Igino Cocchi in an 1864 monograph dedicated the Perciformes (suborder Labroidei). This work was the first and last

Fig. 17.4 Denti di squalo associati allo scheletro di balena di Orciano Pisano.

Fig. 17.5 *Chimaera egertoni*, reperti montati su tavoletta (Orciano Pisano).

Fig. 17.4 Shark teeth associated with the Whale skeleton at Orciano Pisano.

Fig. 17.5 *Chimaera egertoni*, fossils on a tablet (Orciano Pisano).

può dirsi dei teleostei di cui si era invece occupato Iginio Cocchi, dalla cui penna era scaturita un'opera monografica nel 1864 dedicata a un gruppo di perciformi dell'ordine dei labroidi. Questo lavoro fu il primo e ultimo capitolo di una carriera in paleo-ittologia iniziata nel 1853 col patrocinio del Meneghini e per la quale il giovane Cocchi si era avvalso dal 1856 e per gli anni a seguire della collaborazione dei colleghi di Parigi e Londra (Cocchi 1864; Corsi 2008). Nell'opera uscita per gli *Annali del Museo fiorentino* Cocchi descrive e discute le collezioni londinesi provenienti da formazioni esotiche quali la *London Clay* dell'Eocene e il *Red Crag* del Pliocene per poi passare alle specie nostrane, che confronta con le prime per dare ordine al gruppo. È possibile ancor oggi riconoscere nelle collezioni la cura profusa nella preparazione del materiale ittologico (e non solo) negli anni in cui la Collezione Paleontologica Centrale era sotto la sua custodia, e poi di quella del collega Cesare D'Ancona, esemplari disposti su tavolette di cartone con il colore caratteristico per l'intervallo stratigrafico in questione, il nome della specie, la località di provenienza, il raccoglitore e l'anno di raccolta. Sulle tavolette dei pesci di Orciano, siano ossei o cartilaginei, troviamo così le indicazioni ricorrenti di «Bientinesi 1864», «Cocchi 1864» e «Lawley 1875» e il nome della specie in inchiostro di china, spesso cancellato in favore di aggiornamenti sistematici più recenti, riportati a matita. Cocchi attribuiva al genere *Pharyngodopilus* alcune nuove specie viventi istituite *in schedis*, tra cui

Pharyngodopilus africanus e *P. canariensis*. Il materiale fossile usato nel 1864 includeva specie del Miocene francese fornite da Eduard Lartet (assieme ad «altri resti di pesci e di uccelli»), come *P. bourgeoisi* e *P. abbas*, e del Pliocene toscano, tra cui *P. crassus* e *P. superbus*, di cui illustrò esemplari forniti da Pecchioli provenienti da Orciano Pisano. A questo punto del testo Cocchi cita esemplari appartenuti ad Ambrogio Soldani, descritti e figurati nel *Saggio Orittografico* del 1780, provenienti dall'altra importante località toscana testimoniata dalle collezioni fiorentine, San Quirico d'Orcia. Tra i tipi figurati della specie *P. soldanii*, accanto ai pezzi senesi di cui parleremo oltre, Cocchi sceglie «due pezzi destro e sinistro del medesimo individuo, trovati insieme riuniti nel Pliocene di Orciano nel Febbraio del corrente anno 1864 dall'egregio Sig. P. Bientinesi» (Cocchi 1864: 85). Patrocinata da Vittorio Pecchioli che per primo aveva intuito nel 1846 la potenzialità del Pliocene di Orciano, dopo l'ittologia del Cocchi venne quella del Lawley, esattamente dieci anni dopo, nell'ambito di un lavoro più ampio e certamente meno accurato (Lawley 1874; 1976). I teleostei discussi da Lawley (1876) sono una parte rilevante delle collezioni di Orciano, con molari di *Dentex münsteri*, specie istituita da Meneghini, *Sparus auratus*, *Tetraodon fahaka*, *Sphaerodus cinctus* e varie specie che Lawley attribuisce a *Nummopalatus*, ciò che per Cocchi apparteneva al genere *Pharyngodopilus* e che noi oggi assegniamo a *Labrodon* (Landini 1977a). I resti più abbondanti dei pesci ossei

chapter of the young Cocchi's career in paleoichthyology, which began in 1853 under the patronage of Meneghini and benefitted from 1856 onward from the collaboration of colleagues in Paris and London (Cocchi 1864; Corsi 2008). In the monograph issued for the Annals of the Florentine museum, Cocchi described and discussed the London collections deriving from exotic formations such as the Eocene London Clay and the Pliocene Red Crag and then moved on to the Italian species, which he compared to the former to give order to the group. Even today, we can recognize the great care in the preparation of the ichthyological material (and not only that) in the years when the Central Paleontological Collection was in the custody of Cocchi and later of his colleague Cesare D'Ancona: the specimens were arranged on cardboard tablets with the colour characteristic of the stratigraphic interval in question, the name of the species, the site of origin, the collector and the year of collection. Thus, on the tablets of the Orciano fishes, whether bony or cartilaginous, we find the recurrent indications of «Bientinesi 1864», «Cocchi 1864» and «Lawley 1875» and the name of the species in India ink, often cancelled in favour of more recent systematic revisions reported in pencil. Cocchi attributed some new extant species established *in schedis* to

the genus *Pharyngodopilus*, including *Pharyngodopilus africanus* and *P. canariensis*. The fossil material used in 1864 included species from the French Miocene furnished by Eduard Lartet (together with «other remains of fishes and birds»), such as *P. bourgeoisi* and *P. abbas*, and of the Tuscan Pliocene, such as *P. crassus* and *P. superbus*, for which he illustrated specimens from Orciano Pisano provided by Pecchioli. At that point of the text, Cocchi cited specimens belonging to Ambrogio Soldani, described and illustrated in the *Saggio Orittografico* of 1780, collected at the other important Tuscan site represented in the Florentine collections, San Quirico d'Orcia. Among the illustrated type specimens of *P. soldanii* (next to Siennese specimens we will discuss below), Cocchi chose «two right and left pieces of the same individual, found associated with each other in the Pliocene of Orciano in February of this year 1864 by the eminent Mr. P. Bientinesi» (Cocchi 1864: 85). Encouraged by Vittorio Pecchioli, the first to appreciate the potential of the Pliocene at Orciano in 1846, the ichthyological studies of Lawley followed those of Cocchi exactly ten years later, part of a larger albeit certainly less accurate work (Lawley 1874; 1976). The teleosts discussed by Lawley (1876) form a large part of the Orciano collections, with molars of *Dentex mün-*

sono tuttavia gli otoliti, studiati da Lina Pieragnoli nel 1914, che riconosce le specie *Ophidium pantanellii*, *Hoplosthetus pisanus*, *Sciaena carii*, *Macrourus praetrachyrhynchus*, *Merluccius esculentus* e *Trigla aspera*.

La seconda località in ordine di quantità di pesci restituiti, ma prima per il valore storico delle collezioni, si trova nelle propaggini meridionali della provincia di Siena. Giovanni Targioni Tozzetti riferisce di San Quirico d'Orcia nel volume 12 della seconda edizione dei suoi viaggi (Targioni Tozzetti 1777). A pagina 126 del *Saggio Orittografico* (Soldani 1780), Ambrogio Soldani elenca i pesci, tra i «*fossilia agri sanquiricensis, et primum ex loco dicto Fosso di Bagnaia*». Se avevamo già incontrato a più riprese il naturalista fiorentino e l'abate camaldolese, con i pesci di San Quirico d'Orcia possiamo più compiutamente valorizzare le collezioni fiorentine grazie al valore aggiunto dato dalle ricerche di Cocchi del 1864, di colui che più di ogni altro conobbe il significato storico dei fossili del Museo di Firenze e l'importanza dell'opinione dei naturalisti settecenteschi. Su Ambrogio Soldani ebbe a dire «con quell'esattezza di confronto e con quell'acume che sortì in grado elevato, descrivendo alcune placche dentarie spettanti a quel genere che io chiamerò fra poco *Pharyngodopilus*, colse nel segno la vera natura e l'affinità delle medesime». Nell'istituire *P. soldanii* la più importante tra le specie dedicate a un predecessore, Cocchi ci comunica che «la collezione degli oggetti figurati nel *Saggio Orittografico* si conserva in questo Museo; ivi

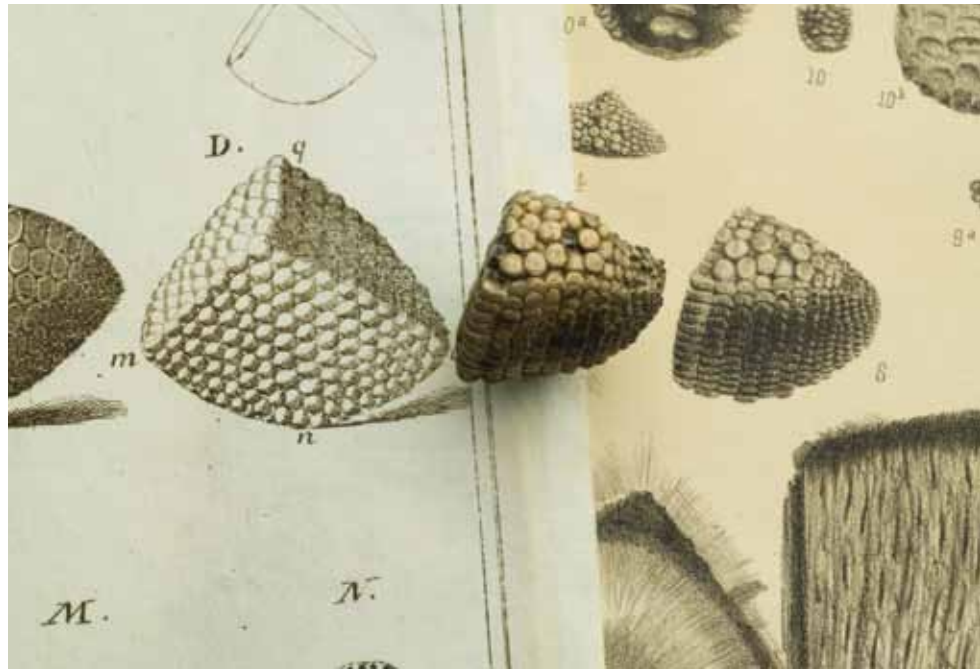


Fig. 17.6 Placca dentaria di *Pharyngodopilus*. L'esemplare risulta quello figurato da Soldani (sinistra) e successivamente ri-esaminato e figurato da Cocchi (destra).

Fig. 17.6 *Pharyngodopilus* dental plate. The specimen was figured by Soldani (left) and later on re-studied and figured by Cocchi (right).

ho trovato sei pezzi stupendi spettanti a questo genere, non contando alcuni denti sciolti» e anche che «il pezzo figurato dal celebre naturalista [...] è quello stesso figurato a Tav. VI, Fig. 6» anche se «è importante notare che anche per questi non possiamo essere ben chiari ed espliciti nella loro determinazione» (Cocchi 1864: 84). Oggi possiamo così mettere a confronto materiale originale appartenuto a un pesce labroide del Pliocene con la descrizione e la figura che ne diedero Ambrogio Soldani, in una delle prime opere al mondo in cui si raffigurarono fossili, consapevoli che si trattasse di resti di specie vissute nel passato geologico, e poi Cocchi, in uno dei primi studi sistematici sui pesci terziari (Fig. 17.6).

steri, a species established by Meneghini, *Sparus auratus*, *Tetraodon fahaka*, *Sphaerodus cinctus* and various species that Lawley attributed to *Nummopalatus*, which for Cocchi belonged to the genus *Pharyngodopilus* and which today would be assigned to *Labrodon* (Landini 1977a). However, the most abundant remains of bony fishes are the otoliths studied by Lina Pieragnoli in 1914, who recognized the species *Ophidium pantanellii*, *Hoplosthetus pisanus*, *Sciaena carii*, *Macrourus praetrachyrhynchus*, *Merluccius esculentus* and *Trigla aspera*.

San Quirico d'Orcia, the second site in order of quantity of fishes discovered but first for the historical importance of the collections, is located in the southern part of the province of Siena. Giovanni Targioni Tozzetti referred to San Quirico d'Orcia in volume 12 of the second edition of his *Viaggi* (Targioni Tozzetti 1777). On page 126 of his *Saggio Orittografico* (Soldani 1780), Ambrogio Soldani listed the fishes among the «*fossilia agri sanquiricensis, et primum ex loco dicto Fosso di Bagnaia*». Although we have already encountered this Florentine naturalist and Camaldolite abbot on several occasions, the fishes of San Quirico d'Orcia allow us to more fully appreciate the Florentine collections thanks to the added value given by Cocchi's studies in 1864; indeed, he more than any other person knew the historical significance

of the Florentine museum's fossils and the importance of the opinion of the 18th century naturalists. About Ambrogio Soldani he wrote «with that exactness of comparison and with that acumen with which he was endowed to a high degree, describing some dental plates belonging to that genus which I will soon call *Pharyngodopilus*, he correctly understood their true nature and affinity» In establishing *P. soldanii*, the most important of the species dedicated to a predecessor, Cocchi wrote that «the collection of objects illustrated in the *Saggio Orittografico* is conserved in this Museum; here I found six stupendous pieces belonging to this genus, not counting some loose teeth» and also that «the piece illustrated by the famous naturalist [...] is the same one illustrated at plate VI, Fig. 6» even though «it is important to note that also for these we cannot be very clear and explicit in their determination» (Cocchi 1864: 84). Today, we can compare the original material of a Pliocene labroid fish with the description and illustration given it firstly by Ambrogio Soldani, in one of the world's first works in which fossils were illustrated as the remains of species that lived in the geological past, and then by Cocchi, in one of the first systematic studies on Tertiary fishes (Fig. 17.6). Cocchi drew the type specimens of his *P. alsinensis* from Sienese material (Montalcino, west



Fig. 17.7 Tavola in cui Soldani figura la spina di *Myliobatis*, con il resto originale che conserva cartellino e numero di catalogo assegnato dal Soldani.

Fig. 17.7 Plate by Soldani and caudal spine of *Myliobatis*, with Soldani's label and catalogue number.

Da materiale senese (Montalcino, a ovest di San Quirico, collezioni di Pisa e Siena) Cocchi trae i tipi del suo *P. alsinensis*, riconoscendo tuttavia la specie nelle collezioni storiche fiorentine che in questo caso comprendono, oltre alla Soldani, la più antica collezione di Giovanni Targioni Tozzetti. Dalla Targioni trae anche materiale per descrivere il *P. dilatatus*, ritraendo una placca faringea di San Quirico, accanto ad un frammento della stessa collezione proveniente da località toscana ignota (Cocchi 1864: tav. 6, Fig. 4 e tav. 5, Fig. 1). Differentemente da Targioni, di cui ci restano solo indicazioni testuali nei suoi cataloghi manoscritti, per Ambrogio Soldani possiamo attingere a descrizioni e figure dei fossili. Splendide per ordine ed esattezza, queste riscono utilissime per noi oggi come per Cocchi un secolo e mezzo fa al fine di individuare quali esemplari giunsero da Siena a Firenze,

of San Quirico) in the Pisa and Siena collections, although he also recognized the species in the historical Florentine collections, in this case including both the Soldani collection and the older collection of Giovanni Targioni Tozzetti. He also used material from the Targioni collection to describe *P. dilatatus*, illustrating a pharyngeal plate from San Quirico next to a fragment from the same collection deriving from an unknown Tuscan site (Cocchi 1864: plate 6, Fig. 4 and plate 5, Fig. 1). Although for Targioni there remain only textual indications in his handwritten catalogues, for Ambrogio Soldani we have descriptions and illustrations of the fossils. Splendid in their order and exactness, they are very useful for us today, just as they were for Cocchi a century and a half ago, for the purpose of identifying the specimens that came from Siena to Florence (through Grand Duke Peter Leopold) and in time to us today. This is the case of the caudal spine of *Myliobatis* described in the *Saggio* at catalogue number 191 (this specimen also being among the *fossilia agri sanquiricensis*) and illustrated front and rear by Soldani at number 78 of plate 15; today this is found fixed (by Cocchi) on a tablet

per tramite del granduca Pietro Leopoldo, e nel tempo fino a noi. È il caso della spina caudale di *Myliobatis* descritta nel *Saggio* al numero 191 del catalogo, anche questa in mezzo ai *fossilia agri sanquiricensis*, figurata da Soldani fronte e retro al numero 78 della tavola 15 e oggi rinvenuta affissa (da Cocchi) su una tavoletta assieme a un *Myliobatis* di Orciano. Grazie alle note riportate sulla scheda di catalogo museale relative al cartellino originale di Soldani e alla minuziosa descrizione nel testo del *Saggio Oritografico*, è stato possibile rintracciare il pezzo, dando sicurezza alla sua identificazione (Fig. 17.7). Gli osteitti di San Quirico oltre a labroidi visti sopra, includono *Sargus gigas*, *S. oweni*, *Sparus auratus* (gli ultimi due anche in collezione Soldani) e *Sphaerodus cinctus*. Tra gli elasmobranchi si conservano resti di *Isurus hastalis*, *Galeocerdo cuvieri*, *Notorynchus lawlei* (tipo della specie di Cigala-Fulgosi 1984, già figurato da Landini 1977b), *Odontaspis* sp. e *Carcharodon carcharias* e tra i mammiferi marini il sirenio *Halitherium* sp. (frammenti di costole) e il delfino *Steno bellardii*, a confermare il principio visto sopra che alti valori di biodiversità coincidono per più gruppi sistematici. Le altre località plioceniche della provincia di Siena sono Castelnuovo Berardenga, Castel San Gimignano, Fangonero (porta Pispini) in Val di Pugna, a due chilometri a sud est di Siena. Dalle argille presso Castelnuovo Berardenga proviene un'ittiofauna composita e ricca comprendente teleostei articolati e finemente preservati, cetacei tra cui lo scheletro parziale di misticete (*Balaenoptera* sp.) scavato dal museo nel 1985 presso Castel San Gimignano e

together with a *Myliobatis* from Orciano. Thanks to the notes in the museum catalogue relating to Soldani's original label and to the detailed description in the text of the *Saggio Oritografico*, it has been possible to track down the piece and to confirm its identification (Fig. 17.7). The bony fishes of San Quirico include, in addition to the aforesaid Labroides, *Sargus gigas*, *S. oweni*, *Sparus auratus* (the last two also in the Soldani collection) and *Sphaerodus cinctus*. The elasmobranchs include *Isurus hastalis*, *Galeocerdo cuvieri*, *Notorynchus lawlei* (IGF 14400, type specimen of the species of Cigala-Fulgosi 1984, illustrated in Landini 1977b), *Odontaspis* sp. and *Carcharodon carcharias*. Among marine mammals are the sea cow *Halitherium* sp. (fragments of ribs) and the dolphin *Steno bellardii*, confirming the above-mentioned principle that high values of biodiversity coincide in several systematic groups. The other Pliocene sites in the province of Siena are Castelnuovo Berardenga, Castel San Gimignano and Fangonero (Porta Pispini) in Val di Pugna, two kilometres south-east of Siena. The clays at Castelnuovo Berardenga yielded a rich, composite ichthyofauna with articulated, finely preserved

lo zifide odontocete *Choneziphius planirostris* di Fangonero descritto da Capellini nel 1885, e resti del delfinide *Tursiops cortesii* (omero e radio) (Fig. 17.8) raccolto nel 1850 in una non meglio definita località del senese. Sempre dal Pliocene inferiore (Zancleano, 5.3-3.6 Ma) della val di Pugna, dalla località di Ruffolo, è stato recuperato nel 1969 un cranio di *Metaxytherium subappenninum*, animale simile all'attuale dugongo, dell'ordine Sirenia, genericamente detti «vacche di mare» per il modo con cui si alimentano brucando le fronde di posidonie e altre fanerogame in praterie di acque basse.

Porzioni di cranio e rostro di un odontocete furono raccolte da Lawley in località La Rocca, nei pressi di Volterra, e donate al museo nel 1876. Affidate allo studio di Giuseppe Capellini, furono da questi descritte e figurate nel 1893 col nome *Placoziphius*. Sempre nel Volterrano, questa volta nei pressi di Saline di Volterra, il Lawley recuperò un dente di capodoglio appartenente a una forma confrontabile con *Physeter macrocephalus*, il più grande odontocete vivente oggi segnalato nel Mar Ligure e nel basso Tirreno. Nei pressi di Saline, in località Podere Nuovo, sono stati fatti vari ritrovamenti del pinnipede *Pliophoca etrusca*, specie imparentata con la vivente foca monaca. La collezione Lawley di *Pliophoca* conta a Firenze numerosi resti isolati (frammenti di cranio, falangi, denti, astragali, ossa metatarsali e metacarpali) studiati da Tavani (1943). Ricordiamo infine da questa stessa area fossilifera un resto di uno sparide del quale conserviamo un ottimo modello realizzato nel 1876, l'anno seguente al suo ritrovamento



Fig. 17.8 Arto anteriore (omero e radio) del delfinide *Tursiops cortesii*, dai dintorni di Siena.

Fig. 17.8 Mounted dolphin (*Tursiops cortesii*) humerus and radius, from an unregistered site in the Siena province.

da parte di Lawley a Saline di Volterra. Le due emimandibole, o per meglio dire «dentali» di pesce, sono notevoli per due motivi. Il primo è relativo alle dimensioni veramente eccezionali per un gruppo di pesci tuttora comuni in Mediterraneo e generalmente più piccoli. A questa famiglia di pesci perciformi appartengono infatti dentice, orata, mormora e pagello, comuni nel mercato ittico e ben noti a tutti. Ciascun dentale è lungo circa 12 cm, corrispondenti ad un animale lungo almeno 80 cm e pesante circa 18 Kg. Uno sparide di dimensioni e caratteristiche confrontabili si trova oggi lungo le coste tropicali africane di Mozambico e Madagascar, lo *Sparodon durbanensis*, meglio noto ai pescatori locali come «dentice spacca cozze». Infatti, i grossi denti molariformi servivano a schiacciare la conchiglia dei molluschi bivalvi del quale si nutriva. Il secondo motivo per cui il reperto in mostra

teleosts. Siense cetaceans include the partial skeleton of a mysticete (*Balaenoptera* sp.) excavated by the museum in 1985 at Castel San Gimignano, the beaked whale *Choneziphius planirostris* from Fangonero described by Capellini in 1885, and the delphinid *Tursiops cortesii* (humerus and radius) (Fig. 17.8) collected in 1850 at an unspecified site in the Siena area. A skull of *Metaxytherium subappenninum* was discovered in 1969 in Early Pliocene deposits (Zanclean, 5.3-3.6 Ma) at Ruffolo in the Val di Pugna; it is an animal similar to the present-day dugong in the order Sirenia, commonly called «sea cows» because of the way they browse on the fronds of seagrasses such as *Posidonia* and other phanerogams in shallow-water meadows.

Portions of a skull and rostrum of an odontocete whale were collected by Lawley at La Rocca near Volterra and donated to the museum in 1876. They were described and illustrated by Giuseppe Capellini in 1893 with the name *Placoziphius*. Again in the Volterra area, this time near Saline di Volterra, Lawley discovered a sperm whale tooth belonging to a form comparable to *Physeter macrocephalus*,

the largest extant odontocete, recorded in the Ligurian Sea and in the Southern Tyrrhenian Sea. Various discoveries of the pinniped *Pliophoca etrusca*, a species related to the present-day monk seal, were made at Podere Nuovo near Saline. The Lawley collection of *Pliophoca* in Florence includes many isolated specimens (skull fragments, phalanges, teeth, tali, metatarsals and metacarpals) studied by Tavani (1943). The same fossiliferous area yielded a specimen of a sparid fish, of which the museum conserves an excellent model made in 1876, the year after its discovery by Lawley at Saline di Volterra. The two hemimandibles, are notable for two reasons. The first relates to the truly exceptional size for a group of fishes still common in the Mediterranean but generally smaller. This family of perciform fishes includes the common dentex, gilthead bream, and striped seabream, common in Italian fish markets. Each dental is ca. 12 cm long, corresponding to an animal at least 80 cm long and weighing around 18 Kg. A sparid of comparable size and characteristics is found today along the tropical coasts of Mozambique and Madagascar, *Sparodon durbanensis*, well



Fig. 17.9 Il recupero della balena di Ponte a Elsa (1989) in una foto di archivio.

Fig. 17.9 Recovery of a whale skeleton at Ponte a Elsa (1989), in a photo of the Museum archive.

merita attenzione riguarda l'associazione dei dentali sinistro e destro e la conservazione della maggior parte dei denti in posto. Infatti, denti simili sono relativamente comuni negli strati marini di alcune località del Pliocene toscano, ma sempre disarticolati e solo raramente associati all'osso che li alloggiava. Questo esemplare fu studiato e figurato nel 1876 dal paleontologo Roberto Lawley in un articolo scientifico intitolato *Osservazioni sopra una mascella del genere Sphaerodus rinvenuta nel Pliocene Toscano del Volterrano* nel quale riferisce il reperto alla specie *Sphaerodus cinctus* istituita dal primo grande studioso di pesci fossili, Luis Agassiz (1807-1873). Questa specie, qualunque sarà l'identità che gli specialisti le riconosceranno, appare nel Miocene inferiore (16-20 milioni di anni fa) e si estingue in Mediterraneo nel corso Pliocene

known to the local fishermen as the «mussel-cracker dentex». In fact, the fossil form's large molariform teeth served to crush the shell of the bivalve molluscs on which it fed. The second reason for which the specimen deserves attention is the association of the left and right dentalis and the *in situ* preservation of most of the teeth. Indeed, similar teeth are relatively common in the marine strata of some Tuscan Pliocene sites, but they are always disarticulated and only rarely associated with the bone that housed them in life. This specimen was studied and illustrated in 1876 by Roberto Lawley in a scientific article entitled «*Osservazioni sopra una mascella del genere Sphaerodus rinvenuta nel Pliocene Toscano del Volterrano*» (Observations on a jaw of the genus *Sphaerodus* discovered in the Tuscan Pliocene of the Volterra area) in which he referred the specimen to the species *Sphaerodus cinctus*, established by Louis Agassiz (1807-1873). This species, whatever the name eventually assigned by specialists, appeared in the Early Miocene (16-

(3-2.5 Ma), quando il clima cambia da subtropicale a temperato, preludio alle glaciazioni del Pleistocene. Il nostro sparide è quindi un indicatore di clima caldo.

Per la fauna fossile italiana presentiamo due ultimi grossi scheletri articolati di proporzioni simili a quelli ritrovati a Montopoli e Orciano, entrambi ritrovati in anni recenti sulle colline ai fianchi del fiume Elsa entro argille sabbiose grigie del Piacenziano associate a una malacofauna che indica un ambiente di piattaforma esterna, a numerose decine di metri di profondità. Lo scheletro di Poggio Tagliato, località situata lungo la strada che unisce Ponte a Elsa con San Miniato al Tedesco, appartenne a una balena non identificata originariamente lunga più di dieci metri ma ora priva della porzione caudale, asportata durante i lavori di sistemazione della strada che portarono alla scoperta del fossile nel 1989 (Fig. 17.9). Ancor più che a Orciano Pisano, la carcassa fossile, in parte contenuta in un sedimento fortemente litificato, era associata a una ricca fauna di selaci (Borselli & Cozzini 1992; Bianucci *et al.* 2002). Qualche decina di chilometri più a sud, alle porte del paese di Castelfiorentino, fu ritrovato nel 1999 sulle pareti di una cava di materiale argilloso per laterizi ora in disuso, un secondo scheletro articolato, questa volta pressoché completo (Casati 2006). Appartenuto a un cetaceo simile alle attuali balenottere e megattere, le ossa sono state ritrovate in connessione anatomica e relativamente ben conservate, anche nei processi spinali più sottili, che negli esemplari visti finora sono in genere o mancanti o fortemente alterati, e con elementi di piccole dimensioni quali le falangi anch'essi articolati.

20 Ma) and became extinct in the Mediterranean during the Pliocene (3-2.5 Ma) when the climate changed from subtropical to temperate, a prelude to the Pleistocene glaciations. Hence, our sparid is an indicator of a warm climate.

The Italian Pliocene marine fauna is completed by two large articulated skeletons of similar proportions to those found at Montopoli and Orciano, both discovered in recent years in the hills beside the Elsa River in Piacenzian grey sandy clays associated with a malacofauna indicating an outer shelf environment several tens of metres deep. The skeleton from Poggio Tagliato, a site along the road joining Ponte a Elsa and San Miniato al Tedesco, belongs to an unidentified whale originally over 10 m long but now lacking the caudal part, lost during the road-building works that led to the discovery of the fossil in 1989 (Fig. 17.9). The fossil skeleton, partly contained in a strongly lithified sediment, was associated with a selachian fauna even richer than that at Orciano Pisano (Borselli & Cozzini 1992; Bianucci 2002). A

Da Antwerpen (Anversa) proviene una collezione originale di bulle timpaniche, donate dal Museo di Bruxelles nel 1885, appartenute alle specie *Balena primigenia* e *Balenula balenopsis* tipiche del Pliocene del Belgio.

Chiudiamo questo capitolo con un gruppo di vertebrati connessi al mare per abitudini trofiche o per la riproduzione e potenzialmente associabili a depositi di marina, anche se non è dato sapere con certezza essendo i loro resti fossili privi di indicazioni a riguardo. È questo il caso di *Gavia concinna*, specie rinvenuta in località Le Grotte a ovest di Empoli, in Valdarno inferiore (Delle Cave *et al.* 1984) (Fig. 17.10). Le specie del genere *Gavia*, detto volgarmente strolaga, sono tipiche sia di specchi d'acqua dolce che di baie marine poco profonde. In questo particolare tratto del Piacenziano si trovano sedimenti di entrambi gli ambienti, e non è certo da quale dei due possa provenire il resto.

Ad Orciano Pisano è stato rinvenuto un omero destro di *Podiceps pisanus*, o svasso pisano, altro uccello acquatico, specie istituita da Alessandro Portis nel 1887 come *Fulica pisana* (Regalia 1902). Gli svassi vivono in genere su specchi d'acqua dolce, ma migrano lungo le coste, spiegando il ritrovamento in sedimenti francamente marini. Gli uccelli del genere *Uria*, di cui pure fu rinvenuto un omero a Orciano Pisano, vivono invece in acque marine aperte durante l'accoppiamento. *Uria ausonia* è altra specie descritta e figurata da Portis su questo esemplare fossile. Lo stesso lavoro (Portis 1887a) contiene infine la descrizione di un altro uccello ritrovato a Orciano, donato da Lawley come i precedenti *Podiceps* e *Uria*, un falco in seguito chiamato *Falco pisanus* (Fig. 17.11).



Fig. 17.10



Fig. 17.11

few dozen kilometres to the south, a second articulated, and this time virtually complete skeleton was found in 1999 in the walls of an abandoned brick-clay quarry just outside the town of Castelfiorentino. It belonged to a cetacean similar to the present-day fin whales and humpback whales. The bones were in anatomical connection and relatively well preserved in even the thinnest spinous processes (usually missing or strongly altered in the specimens seen thus far) and with very small bones such as the articulated phalanges.

An original collection of tympanic bullae from Antwerp was donated by the Brussels museum in 1885; the specimens belong to the species *Balena primigenia* and *Balenula balenopsis*, typical of the Pliocene of Belgium.

This chapter ends with a group of vertebrates, the aquatic birds, linked to the sea by their trophic or reproductive behaviour and potentially associated with marine deposits. This is the case of *Gavia concinna*, a species found at Le Grotte, west of Empoli in the lower Valdarno (Delle Cave *et*

al. 1984) (Fig. 17.10). Species of the genus *Gavia*, commonly called loons or divers, are typical of both freshwater bodies and shallow marine bays. There are sediments of both environments in this particular Piacenzian deposit, and it is not certain from which of the two the remains originate.

Orciano Pisano yielded a right humerus of another aquatic bird *Podiceps pisanus*, or Pisan grebe, a species established by Alessandro Portis in 1887 as *Fulica pisana* (Regalia 1902). Grebes generally inhabit freshwater bodies but they migrate along the coasts, which explains the discovery in marine sediments. Birds of the genus *Uria* live in open marine waters during the breeding season, and Portis described and illustrated *Uria ausonia* based on a humerus found at Orciano Pisano. The same work (Portis 1887a) contains the description of another bird found at Orciano, a hawk subsequently called *Falco pisanus*, which, like the preceding *Podiceps* and *Uria*, was donated to the museum by Lawley (Fig. 17.11).

Fig. 17.10 Cranio di strolaga (*Gavia cf. concinna*) da località Le Grotte nei pressi di Empoli (Valdarno inferiore).

Fig. 17.11 Resti di uccelli da Orciano Pisano furono descritti da Portis nel 1887.

Fig. 17.10 A skull of the loon *Gavia cf. concinna* from Le Grotte, surroundings of Empoli (Lower Valdarno).

Fig. 17.11 Birds from Orciano Pisano, described by Portis in 1887.

I. e R. Museo.

CATALOGO

dei Mammiferi fossili del Valdarno Superiore,
che si conservano negli Scassali della Banca
delle Porcioni.

Compilato

dal dì 21 Dicembre 1844 a tutto il dì 9 Genn. 1845

1845

Vertebrati continentali plio-pleistocenici

Plio-Pleistocene continental vertebrates

Elisabetta Cioppi, Paul Mazza

Quella dei resti fossili di vertebrati continentali plio-pleistocenici è una delle collezioni più prestigiose della Sezione di Geologia e Paleontologia del Museo di Storia Naturale di Firenze e una delle più consistenti al mondo.

Il nucleo storico delle collezioni – come abbiamo visto – si può far risalire alle acquisizioni seicentesche, in particolare a quelle effettuate dal Granduca Ferdinando II (1610-1670) e dal Cardinal Leopoldo (1617-1675) sotto il regno di Cosimo III (1642-1723), integrato poi, nel Settecento, da ulteriori arricchimenti ad opera di Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783). Il primo catalogo dedicato ai mammiferi fossili viene compilato nel 1845 a firma di Filippo Nesti (1780-1849). In esso vengono elencati 356 pezzi di mammiferi fossili del Valdarno superiore (Fig. 18.1). Grazie alle pubblicazioni di Nesti e del suo più famoso contemporaneo, George Cuvier, del Musée National d'Histoire Naturel-

le di Parigi, che visitò la Toscana nei primi anni dell'Ottocento, la collezione fiorentina acquistò notorietà nel mondo scientifico. La collezione ha costituito la base per l'istituzione di un numero rilevante di nuove specie di mammiferi pliocenici e pleistocenici, i cui Tipi sono qui custoditi. Successivamente, Gaspero Mazzi (1787-1867) e Iginio Cocchi (1827-1913) presero in carico le collezioni di vertebrati già catalogate, arricchendole di molti nuovi elementi. E ancora, nei tempi più vicini a noi, la storia delle acquisizioni museali fiorentine delinea un progressivo arricchimento delle collezioni di vertebrati, grazie alle attività di ricerca di grandi personalità, tra le quali ricordiamo ad esempio Charles Immanuel Forsyth Major (scavi di Montopoli nel Valdarno inferiore e Olivola in Val di Magra), Carlo De Stefani (scavi di Grotta di Equi nelle Alpi Apuane) e poi Giuseppe Ristori, Domenico Del Campana, Carlo Ippolito Migliorini. Negli anni centrali del secolo

The Plio-Pleistocene continental vertebrate collection is one of the most prestigious in the Geology and Paleontology Section of Florence's Museum of Natural History and one of the largest of its kind in the world. As we have seen, the historical nucleus of the collections dates to the 17th century acquisitions, particularly those by Grand Duke Ferdinando II (1610-1670) and Cardinal Leopold (1617-1675) under the reign of Cosimo III (1642-1723), supplemented in the 18th century by further acquisitions by Giovanni Targioni Tozzetti (1712-1783). The first catalogue dedicated to fossil mammals was compiled in 1845 by Filippo Nesti (1780-1849) and it listed 356 specimens from the upper Valdarno (Fig. 18.1). The Florentine collection became famous in the scientific world thanks to the publications of Nesti and his more famous contemporary, Georges Cuvier of Paris' Musée National d'Histoire Na-

turelle, who visited Tuscany in the early 1800s. The collection has been used for the establishment of many new species of Pliocene and Pleistocene mammals, whose type specimens are kept there. The management of the catalogued vertebrate collections was then entrusted to Gaspero Mazzi (1787-1867) and Iginio Cocchi (1827-1913), and both enriched them with many new specimens. In more recent times, the history of the Florentine museum acquisitions has shown a progressive enrichment of the vertebrate collections thanks to the research activities of great personalities such as Charles Immanuel Forsyth Major (excavations at Montopoli in the lower Valdarno and at Olivola in Val di Magra), Carlo De Stefani (excavations at Grotta di Equi in the Apuan Alps), Giuseppe Ristori, Domenico Del Campana and Carlo Ippolito Migliorini. Vertebrate paleontology was then consolidated in Florence by Augusto

Fig. 18.1 Frontespizio del catalogo dei mammiferi fossili del museo redatto da Filippo Nesti nel 1845.

Fig. 18.1 Mammal catalogue, composite frontispiece and page signed by Nesti.

scorso è con Augusto Azzaroli che si consolidò la Paleontologia dei Vertebrati a Firenze.

Oggi i vertebrati del Plio-Pleistocene conservati a Firenze ammontano a circa 15.000 resti, costituenti il 70% della collezione generale dei vertebrati, e la parte più cospicua proviene dal Valdarno, sia superiore che inferiore.

Prima di illustrare i più rilevanti reperti di questo patrimonio unico al mondo può risultare utile al lettore seguire un excursus sinottico per focalizzarne gli elementi caratterizzanti.

Gli esemplari, che spaziano dai circa 3 milioni di anni fa ad epoca storica, ci descrivono un'Italia molto diversa da quella che conosciamo oggi, nella quale sono vissuti dapprima mastodonti (*Anancus arvernensis*, *Zygalophodon borsoni*), tapiri (*Tapirus arvernensis*), rinoceronti (*Stephanorhinus jeanvireti*), bovidi primitivi (*Leptobos stenometopon*), orsi neri primitivi (*Ursus minimus*). Questi reperti sono stati rivenuti quasi esclusivamente in sedimenti palustro/lacustri del Valdarno superiore, sebbene alcuni resti di mastodonte e tapiro siano stati scoperti anche in Valdarno inferiore, testimoniando l'esistenza di una fascia costiera a margine del mare pliocenico che all'epoca si spingeva a coprire gran parte dell'attuale entroterra della Toscana occidentale. Faune un poco più recenti presenti in collezione sono quelle provenienti da depositi del Pleistocene inferiore, sempre del Valdarno, ma anche della Val di Magra.

Esse ci descrivono un insieme molto più vario, composto da scimmie (*Macaca sylvana florentina*), elefanti (*Mammuthus meridionalis*), rinoceronti (*Stephanorhinus etruscus*), equidi zebrini (*Equus stenonis*, *Equus stehlini*), ippopotami (*Hippopotamus antiquus*), suini (*Sus strozzii*) imparentati con i suini verrucosi attualmente distribuiti nel sud est asiatico, bovidi di vario tipo (*Gallogoral meneghinii*, *Praeovibos* sp., *Procampoceras brivatense*, *Leptobos etruscus*, *Leptobos vallisarni*, *Leptobos merlai-furtivus*), cervidi di varia taglia (*Eucladoceros dicraniosctenoides*, *Pseudodama nestii*), oltre ad una cospicua compagine di carnivori, quali orsi (*Ursus etruscus*), canidi simili all'odierno lupo (*Canis etruscus*), al coyote (*Canis arvensis*) e al licaone (*Lycaon falconeri*), pantere (*Panthera gombaszoegensis*), tigri dai denti a sciabola (*Megantereon cultridens*, *Homotherium crenatidens*), linci (*Lynx issiodorensis*), gatti selvatici (*Felis sylvestris*), ghepardi di grandi dimensioni (*Acinonyx pardinensis*), iene giganti (*Chasmaportetes lunensis*, *Pachycrocuta brevirostris*), mustelidi (*Pannonictis nesti*, *Meles* sp.). Nelle raccolte del Museo figurano anche resti di leporidi (*Lepus valdarnensis*), castori (*Castor plicidens*), istrici (*Hystrix refossa*) e roditori (*Mimomys pliocaenicus*) risalenti allo stesso intervallo cronologico.

Abbiamo indicazione, a livello mondiale, di un grande evento glaciale, che ebbe luogo circa 2.6 milioni di anni fa e che inaugura le tipiche alternanze che caratterizzeranno il cli-

Azzaroli in the middle of the 20th century. Today, the Plio-Pleistocene vertebrates housed in Florence number ca. 15,000 specimens, making up 70% of the overall vertebrate collection. Most of these specimens come from the upper and lower Valdarno.

Before illustrating the most remarkable specimens of this unique patrimony, it may be useful to provide a summary of the collection's characteristic elements. The specimens, ranging in age from ca. 3 million years ago to historical times, describe an Italy very different from what we know today, inhabited early on by mastodons (*Anancus arvernensis*, *Zygalophodon borsoni*), tapirs (*Tapirus arvernensis*), rhinoceroses (*Stephanorhinus jeanvireti*), primitive bovids (*Leptobos stenometopon*) and primitive black bears (*Ursus minimus*). These specimens were discovered almost exclusively in palustrine/lacustrine sediments of the upper Valdarno, although some mastodon and tapir remains were also found in the lower Valdarno. This indicates a coastal band at the edge of the Pliocene sea that covered most of today's western Tuscany. Somewhat more recent fossil faunas come from Early Pleistocene deposits of the Valdarno and the Val di Magra. They indicate a much more varied assemblage consisting of monkeys (*Macaca sylvana*

florentina), elephants (*Mammuthus meridionalis*), rhinoceroses (*Stephanorhinus etruscus*), zebriine equids (*Equus stenonis*, *Equus stehlini*), hippopotamuses (*Hippopotamus antiquus*), pigs (*Sus strozzii*) which are related to the warty pigs currently distributed in South-East Asia, various types of bovids (*Gallogoral meneghinii*, *Praeovibos* sp., *Procampoceras brivatense*, *Leptobos etruscus*, *Leptobos vallisarni*, *Leptobos merlai-furtivus*), different-sized cervids (*Eucladoceros dicraniosctenoides*, *Pseudodama nestii*), as well as many carnivores such as bears (*Ursus etruscus*), canids similar to today's wolf (*Canis etruscus*), coyotes (*Canis arvensis*) and lycaons (*Lycaon falconeri*), panthers (*Panthera gombaszoegensis*), sabre-toothed cats (*Megantereon cultridens*, *Homotherium crenatidens*), lynxes (*Lynx issiodorensis*), wildcats (*Felis sylvestris*), large cheetahs (*Acinonyx pardinensis*), giant hyaenas (*Chasmaportetes lunensis*, *Pachycrocuta brevirostris*) and mustelids (*Pannonictis nesti*, *Meles* sp.). The collection also includes the remains of leporids (*Lepus valdarnensis*), beavers (*Castor plicidens*), porcupines (*Hystrix refossa*) and rodents (*Mimomys pliocaenicus*) dating to the same chronological interval.

There is evidence worldwide of a great glaciation that took place ca. 2.6 million years ago and inaugurated the

ma fino ai nostri giorni, caratterizzato da alternanze glaciali ed interglaciali con periodicità di 41.000 anni. Questo causò inizialmente un deciso abbassamento della temperatura e successivamente un progressivo inaridimento, soprattutto avvertito durante le fasi fredde. Le foreste caldo-umide furono ben presto sostituite da una vegetazione di ambiente temperato fresco durante le fasi interglaciali e da steppe erbose durante le fasi glaciali. L'ambiente si trasformò quindi in una savana erbosa più o meno forestata. In coincidenza a ciò, l'area del Valdarno superiore fu interessata da grandi fenomeni tettonici che determinarono la formazione del bacino nell'estensione che vediamo oggi. Il paleo-Arno, in questo tempo, scorreva verso SSE e cioè in senso contrario a come scorre attualmente.

Circa un milione di anni fa ebbe luogo un nuovo intenso evento glaciale. La periodicità di alternanza glaciale/interglaciale si allungò ai 100.000 anni determinando una intensa continentalizzazione delle condizioni ambientali. Questo causò la scomparsa di molte delle faune della seconda fase e la loro sostituzione da parte di nuove specie di provenienza sia asiatica che africana. Eventi tettonici causarono sprofondamenti nella zona di Incisa/Rignano che determinarono un'inversione del corso del fiume. Iniziò così la terza fase di riempimento, che infatti è caratterizzata da depositi prettamente fluviali. In tali depositi più recenti troviamo nuove specie di elefanti e mammoth (*Mammuthus*

primigenius, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*), rinoceronti (*Stephanorhinus* spp.), cavalli (*Equus bressanus-süssenbornensis*), cinghiali (*Sus scrofa*), uro (*Bos primigenius*), bisonti (*Bison* sp.), cervi giganti (*Praemegaceros verticornis*), caprioli (*Capreolus capreolus*), cervi rossi (*Cervus elaphus*), daini (*Dama* sp.), orsi (*Ursus arctos*), lupi (*Canis lupus*), iene (*Crocuta crocuta*), castori (*Castor fiber*), lepri (*Lepus europaeus*) (Azzaroli et al. 1988; Gliozzi et al. 1997). Queste faune indicano un deciso cambiamento climatico-ambientale, segnato da una alternanza di più lunghi cicli glaciali/interglaciali. Ciò causò la sostituzione delle essenze termofile da parte di piante arboree di ambiti più fresco/freddi, la diffusione delle conifere e delle steppe nelle fasi più rigide ed una generale accentuazione della stagionalità. È recente la scoperta, in sedimenti della terza fase, e precisamente nella zona di Bucine, di parti di uno scheletro di un *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* femmina associate a selci parzialmente inglobate in pece di betulla, un materiale utilizzato come adesivo per attaccare questi strumenti a manici di legno (Mazza et al. 2006). Queste selci sono l'esempio più antico al mondo di strumento litico immanicato.

Al contrario dei bacini marini, nei quali prevalgono generali condizioni di sedimentazione e conservazione che favoriscono la formazione di depositi fossiliferi usualmente continui ed estesi, gli ambienti continentali

climatic alternations persisting to the present day, i.e. an alternation of glacial and interglacial phases with a periodicity of 41,000 years. This initially caused a sharp drop in temperature and then a progressive drying up, especially during the cold phases. The hot-humid forests were soon replaced by cool temperate vegetation during the interglacial phases and by grassy steppes during the glacial phases. Hence, the environment changed into a more or less wooded grassy savannah. At the same time, the upper Valdarno area was affected by strong tectonic events, which caused the formation of the basin as we know it today. At that time, the paleo-Arno flowed toward SSE, i.e. opposite to its direction at present.

A new intense glacial event took place ca. 1 million years ago. The periodicity of glacial/interglacial alternation lengthened to 100,000 years, producing intense continentalization of the environmental conditions. This caused the disappearance of many of the faunas of the second phase and their replacement by new species of Asian and African origin. Tectonic events caused subsidences in the zone of Incisa/Rignano, leading to an inversion of the course of the river. Thus began the third phase of filling, characterized by purely fluvial deposits. These more recent deposits yielded

new species of elephants and mammoths (*Mammuthus primigenius*, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*), rhinoceroses (*Stephanorhinus* spp.), horses (*Equus bressanus-süssenbornensis*), wild boars (*Sus scrofa*), aurochs (*Bos primigenius*), bison (*Bison* sp.), giant deer (*Praemegaceros verticornis*), roe deer (*Capreolus capreolus*), red deer (*Cervus elaphus*), fallow deer (*Dama* sp.), bears (*Ursus arctos*), wolves (*Canis lupus*), hyaenas (*Crocuta crocuta*), beavers (*Castor fiber*) and hares (*Lepus europaeus*) (Azzaroli et al. 1988; Gliozzi et al. 1997). These faunas indicate a clear climatic-environmental change marked by an alternation of longer glacial/interglacial cycles. This led to substitution of thermophilous plants by arboreal plants of cooler/cold environments, the diffusion of conifers and of steppes in the colder phases, and a general accentuation of seasonality. A recent discovery in third phase sediments in the Bucine area brought to light parts of a skeleton of a female of *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus* associated with stone tools partially covered with birch resin, a material used as an adhesive to attach the tool to a wooden haft (Mazza et al. 2006). This is the earliest evidence of a hafted stone tool industry in the world.

Unlike marine basins, with prevailing conditions of sedimentation and preservation favouring the formation of

forniscono rari ambienti di accumulo, a causa della maggiore diffusione di fenomeni erosivi e di processi di alterazione. I giacimenti fossiliferi terrestri sono dunque inevitabilmente discontinui e puntuali sul territorio. Tipici bacini continentali di accumulo e conservazione sono i laghi o gli accumuli alluvionali dei fiumi e in effetti molti depositi fossiliferi terrestri sono lacustri o fluviali. Tuttavia laghi e fiumi sono sporadici nello spazio e di effimera durata temporale. Poiché questi depositi non hanno continuità fisica fra loro occorre porli in correlazione basandosi su evidenze geo-paleontologiche. Le specie provenienti dai singoli giacimenti fossiliferi continentali rappresentano una cosiddetta fauna locale. L'insieme di varie faune locali contenenti gruppi di specie più o meno simili, tipiche di un determinato intervallo di tempo, contribuiscono a formare una Unità Faunistica (U.F.), che prende il nome dalla più caratterizzante delle faune locali che la costituiscono. A loro volta l'insieme di diverse Unità Faunistiche composte da cachet faunistici simili formano una cosiddetta Età a Mammiferi (Mammal Age). Nella letteratura scientifica le faune terrestri dei depositi dal Pliocene medio al Pleistocene inferiore costituiscono l'Età a Mammiferi *Villafranchiano*. Il Villafranchiano viene distinto, procedendo progressivamente da circa 3.3 milioni di anni a circa un milione di anni, in inferiore, medio e superiore, ognuno col proprio insieme di Unità Faunistiche: Triversa, Montopoli, St. Vallier, Olivola, Tasso, Farneta e Pirro Nord. Il termine Villafranchiano

continuous and extensive fossiliferous deposits, continental environments provide rare accumulation environments due to the greater diffusion of erosive phenomena and alteration processes. Therefore, inland fossiliferous deposits are inevitably discontinuous and scattered through the territory. Typical continental basins of accumulation and preservation are lakes or the alluvial accumulations of rivers, and indeed many inland deposits are lacustrine or fluvial. However, lakes and rivers are sporadic in space and of ephemeral temporal duration. Since these deposits are not physically continuous, they need to be correlated on the basis of geo-paleontological evidence. The species deriving from single continental fossil sites represent a so-called local fauna. The various local faunas containing groups of more or less similar species typical of a given time period form a Faunal Unit (F.U.), which takes the name of its most characteristic local fauna. In turn, the various Faunal Units composed of similar faunal patterns form a so-called Mammal Age.

In the scientific literature, the terrestrial faunas of Middle Pliocene to the Early Pleistocene deposits constitute the Villafranchian Mammal Age. The Villafranchian is divided, proceed-

fu introdotto dal marchese Lorenzo Pareto (1800-1865), geologo e affermato uomo politico, per indicare gli strati contenenti i fossili continentali ritrovati nei pressi di Villafranca d'Asti (Piemonte) e in Toscana. Nel corso del Galeriano – l'età a mammiferi successiva al Villafranchiano definita su resti provenienti da depositi deltizi del Tevere, presso Ponte Galeria (Roma) – si assiste a un drastico rinnovamento della mammalofauna: scompaiono le specie prettamente villafranchiane venendo sostituite da elementi di tipo moderno che sono in gran parte presenti nella fauna dei nostri giorni. In sostanza si assiste ad un passaggio da compagini animali del Quaternario 'antico' (Pleistocene inferiore, Villafranchiano superiore) alle faune di tipo moderno quali quelle del Quaternario 'glaciale' (Pleistocene medio e superiore).

Descriveremo in dettaglio ora alcuni gruppi di queste faune fossili plio-pleistoceniche, la cui presenza in Museo documenta i momenti più significativi della storia paleontologica degli ultimi tre milioni di anni in Italia e in particolare in Toscana.

Le faune della prima parte del Villafranchiano inferiore sono il risultato di diversi eventi migratori. L'U.F. Triversa, la più antica delle U.F. del Villafranchiano, è stata definita su una fauna raccolta da sedimenti fluvio-lacustri lungo le valli di Triversa e Triversola presso Villafranca d'Asti (Fornace RDB, Cascina Arondelli, Cava Arboschio, ecc.). Anche nei depositi del Valdarno superiore sono stati rinvenuti, a partire dalla seconda metà del secolo XIX, resti di specie

ing from ca. 3.3 million years ago to ca. 1 million years ago, into Early, Middle and Late, each with its own set of Faunal Units: Triversa, Montopoli, St. Vallier, Olivola, Tasso, Farneta and Pirro Nord. The term Villafranchian was introduced by Marquis Lorenzo Pareto (1800-1865), a geologist and successful politician, to indicate the strata containing the continental fossils discovered at Villafranca d'Asti (Piedmont) and in Tuscany.

During the Galerian (the mammal age after the Villafranchian, defined on the basis of remains from delta deposits of the Tiber River at Ponte Galeria near Rome), there was a drastic renewal of the mammal fauna: strictly Villafranchian species disappeared and were replaced by modern elements largely present in the current fauna. In substance, there was a passage from the 'ancient' Quaternary faunas (Early Pleistocene, Late Villafranchian) to modern faunas such as those of the 'glacial' Quaternary (Middle and Late Pleistocene).

At this point, we will describe some groups of these Plio-Pleistocene fossil faunas, whose presence in the museum documents the most important phases of the paleontological history of the last three million years in Italy and particularly in Tuscany. The faunas of the first part of the Early

riferite all'U.F. Triversa. Infatti, nel cuore della Toscana, nel territorio di Cavriglia, al confine tra le province di Firenze, Arezzo e Siena, si ha notizia, fin da tempi remoti, della presenza di lignite, grazie agli incendi che si generavano per autocombustione e che creavano problemi agli abitanti per la respirazione e per la produzione ortofrutticola della zona. Nella seconda metà del XIX secolo iniziò lo sfruttamento industriale dei banchi di lignite presenti in zona, in miniere dapprima sotterranee – associate ad una centrale termoelettrica a vapore distrutta nel 1944 durante la guerra – e poi a cielo aperto, attività estrattiva associata alla costruzione della grande Centrale termoelettrica Enel di Santa Barbara, attiva fin dal 1958. Oggi l'attività estrattiva della miniera è cessata ed è stato realizzato un vasto progetto di riassetto ambientale, mentre la centrale è stata riconvertita a ciclo combinato a metano, che dà energia pulita e a basso costo e che rappresenta una delle principali risorse energetiche della Toscana. Le località vicine a Castelnuovo dei Sabbioni, paese oggi del tutto abbandonato a causa dei crolli, S. Donato in Avane, Gaville, Allori, Tegolaia, Montetermini, Pianacci hanno restituito la fauna fossile tipica della cosiddetta prima fase lacustre del Valdarno superiore, corrispondente al Villafranchiano inferiore. Da queste locali-



Fig. 18.2 Mandibola sinistra di *Tapirus arvernensis* proveniente dalla miniera di lignite di Castelnuovo dei Sabbioni (Arezzo).

Fig. 18.2 Left mandible of *Tapirus arvernensis*, from the lignite mine of Castelnuovo dei Sabbioni (Arezzo).

tà troviamo in collezione resti di *Leptobos cf. stenometopon*, *Tapirus arvernensis*, *Anancus arvernensis*, *Stephanorhinus cf. jeanvireti* e *Ursus minimus*. Dopo l'input fornito dai viaggi di Cuvier, i terreni fossiliferi del Valdarno superiore divennero assai noti oltralpe e furono visitati da altri geologi, tanto che la presenza del tapiro e delle altre specie fossili fu segnalata in un articolo del primo volume delle memorie della Société Géologique de France dal geologo francese Jean-Baptiste-Charles Bertrand-Geslin (Bertrand-Geslin 1833) e dal geologo inglese Henry De La Beche (De La Beche 1833). Gli abbondanti resti di *Tapirus arvernensis*, che sono conservati nel Museo di Firenze (Fig. 18.2) e furono originariamente studiati da Domenico Del

Villafranchian were the result of various migratory events. The Triversa F.U., which is the earliest of the Villafranchian, was defined on the basis of a fauna collected from fluviolacustrine sediments along the Triversa and Triversola valleys near Villafranca d'Asti (Fornace RDB, Cascina Arondelli, Cava Arboschio, etc.). Since the second half of the 19th century, remains of species referred to the Triversa F.U. have been found in deposits of the upper Valdarno. In fact, the presence of lignite has long been known in the heart of Tuscany, in the Cavriglia area at the border of the provinces of Florence, Arezzo and Siena, thanks to fires generated by spontaneous combustion, which created problems of respiration for the inhabitants and damage to fruit and vegetable crops. Industrial exploitation of the lignite deposits began in the second half of the 19th century, at first in underground mines – associated with a steam-powered thermoelectricity plant that was destroyed in 1944 during the war – and then in open pit mines, an activity associated with construction of the large Enel thermoelectricity plant at Santa Barbara, active since 1958. Today the coal mining has ceased and a vast environmental recuperation project has been realized, while

the plant has been converted to a methane combined cycle providing low-cost clean energy and representing one of the main energy resources of Tuscany. Sites near Castelnuovo dei Sabbioni, a town currently abandoned because of collapses, S. Donato in Avane, Gaville, Allori, Tegolaia, Montetermini and Pianacci yielded the typical fossil fauna of the so-called first lacustrine phase of the upper Valdarno, corresponding to the Early Villafranchian. Museum specimens from these sites represent *Leptobos cf. stenometopon*, *Tapirus arvernensis*, *Anancus arvernensis*, *Stephanorhinus cf. jeanvireti* and *Ursus minimus*. Following the news of Cuvier's journeys, the upper Valdarno fossiliferous deposits became well known in northern Europe and were visited by other geologists. Indeed, the presence of the tapir and other fossil species was reported in an article in the first volume of the memoirs of the Société Géologique de France by the French geologist Jean-Baptiste-Charles Bertrand-Geslin (Bertrand-Geslin 1833) and by the English geologist Henry De La Beche (De La Beche 1833). The abundant remains of *Tapirus arvernensis* kept in the Florentine museum (Fig. 18.2) and originally studied by Domenico Del Campana (Del Campana 1910)



Fig. 18.3



Fig. 18.4

Fig. 18.3 Scheletro di *Ursus minimus* proveniente da Gaville (Arezzo), raccolto da G. Ristori.

Fig. 18.4 Scheletro montato del mastodonte *Anancus arvernensis*, proveniente dai dintorni di Montecarlo (Arezzo) recuperato negli anni '20 dell'ottocento e descritto da F. Nesti.

Fig. 18.3 *Ursus minimus*, skeleton, from Gaville (Arezzo), recovered by G. Ristori.

Fig. 18.4 Composite skeleton of the mastodon *Anancus arvernensis*, from Montecarlo (Arezzo) recovered in the 1820s and described by F. Nesti.

Campana (Del Campana 1910), provengono dalle raccolte di Carlo De Stefani, effettuate

derive from the collecting campaigns of Carlo De Stefani in the Valdarno and in Garfagnana (De Stefani 1887b). The Valdarno tapir appears very similar to the extant Asian species, with a slightly smaller, more slender body adapted for running. More recently, remains found at Baccinello have opened the way for further revisions of this particular group of Pliocene perissodactyls (Rook & Rustioni 1991; Rustioni 1992). An incomplete skeleton and other specimens of *Leptobos cf. stenometopon*, a primitive bovid similar to an antelope, indicate the first appearance of the genus *Leptobos* in the upper Valdarno, which then became much more abundant in the later deposits of Montopoli in the lower Valdarno. These fossil bovids, together with remains of rhinoceroses, were discovered around 1960 during mining operations at the Santa Barbara lignite mine near Cavriglia (Arezzo). The skeleton of the small ursid *Ursus minimus* (Fig. 18.3), similar in appear-

sia in Valdarno che in Garfagnana (De Stefani 1887b). Il tapiro valdarnese appare molto simile alla specie asiatica vivente, con una taglia un po' più piccola, di corporatura più snella e adatto alla corsa. In tempi più recenti, alcuni resti emersi presso Baccinello hanno aperto la via ad ulteriori revisioni di questo particolare gruppo di perissodattili pliocenici (Rook & Rustioni 1991; Rustioni 1992). Uno scheletro incompleto e altri reperti di *Leptobos cf. stenometopon*, bovide primitivo simile a un'antilope, segnalano la prima comparsa del genere *Leptobos* nel Valdarno superiore, che diviene poi assai più diffuso nei successivi depositi di Montopoli nel Valdarno inferiore. Questi resti fossili di bovidi, insieme a resti di rinoceronti, sono stati rinvenuti, intorno al 1960, durante le escavazioni della miniera di lignite di Santa Barbara presso Cavriglia (Arezzo). Lo scheletro del piccolo urside *Ursus minimus* (Fig. 18.3), di aspetto simile all'orso nero tibetano del sud-asiatico, proveniente da livelli lignitiferi presso Gaville, fu recuperato e studiato da Giuseppe Ristori (Ristori 1897) e rivisto poi da Annalisa Berzi (Berzi 1965). Sempre dal Pliocene lacustre del Valdarno superiore, e in particolare dalla miniera di Montetermini presso Castelnuovo dei Sabbioni, deriva un resto di *Tinca vulgaris*, pesce cipriniforme d'acqua dolce studiato da Lina Pieragnoli (Pieragnoli 1921) e un esoscheletro completo della tartaruga d'acqua dolce *Mauremys gaudryi etrusca*, esemplare tipo descritto e figurato dal piemontese Alessandro Portis (1853-1931) – titolare della cattedra di Geologia e responsabile del Museo geologico della R. Università di Roma dal 1888 al 1927 – nel suo lavoro sui rettili pliocenici valdarnesi (Portis 1890).

ance to the Tibetan black bear of southern Asia, deriving from lignite strata at Gaville, was recovered and studied by Giuseppe Ristori (Ristori 1897) and later revised by Annalisa Berzi (Berzi 1965). Also from Pliocene lacustrine deposits of the upper Valdarno, in particular from the Montetermini mine at Castelnuovo dei Sabbioni, are a specimen of *Tinca vulgaris*, a freshwater cypriniform fish studied by Lina Pieragnoli (Pieragnoli 1921), and a complete exoskeleton of the freshwater turtle *Mauremys gaudryi etrusca*, a type specimen described and illustrated by the Piedmontese Alessandro Portis (1853-1931), professor of Geology and director of the Geology Museum of the Royal University of Rome from 1888 to 1927, in his work on Valdarno Pliocene reptiles (Portis 1890).

The mastodon *Anancus arvernensis* (Fig. 18.4), excavated under the aegis of Filippo Nesti by the local collector Pieralli in 1826 near the Montecarlo monas-

Lo scheletro del mastodonte *Anancus arvernensis* (Fig. 18.4) scavato sotto l'egida di Filippo Nesti dal raccoglitore locale Pieralli nel 1826 presso il monastero di Montecarlo, appartiene ai grandi scheletri montati di proboscidi valdarnesi e proviene da depositi della prima fase lacustre. Come riporta anche il Weithofer nella sua monografia sui proboscidi fossili del Valdarno (Weithofer 1893), Nesti per primo figurò nel 1808 (Nesti 1808) una mandibola di mastodonte (Fig. 2.18) al quale però non diede nome. Cuvier, nel 1821, lo accomuna al suo «mastodonte a denti stretti», ma solo nel 1828 la specie viene pubblicata e descritta da Croizet & Jobert col nome di *Mastodon arvernensis*, mastodonte dell'Arvernia, ricca località fossilifera pliocenica francese.

Le faune dell'U.F. Triversa sono rappresentate in Museo anche da reperti provenienti dal bacino della Garfagnana (*Tapirus arvernensis*, *Sus minor*) e dalle tipiche località piemontesi, delle quali conserviamo resti di *Anancus arvernensis*, *Leptobos stenometopon*, una fauna a micromammiferi, tra i quali l'esemplare tipo del lagomorfo *Prolagus savagei* (Fig. 18.5), costituito dalla mandibola raccolta a Cascina Arondelli presso Villafranca d'Asti, e infine alcuni esemplari di anfibi (*Rana esculenta*, *Bufo* sp.).



La parte più alta del Villafranchiano inferiore è rappresentata dai depositi che hanno restituito le faune corrispondenti alla successiva U.F., quella di Montopoli. Questo è uno dei più ricchi giacimenti fossiliferi toscani, situato nel Valdarno inferiore, sulla riva sinistra dell'Arno, tra Empoli e Pontedera. Gli scavi a Montopoli furono condotti da C.I. Forsyth Major nel 1880 e anni seguenti, fornendo centinaia di reperti. *L'ossario di Montopoli* fu il titolo di un articolo comparso il 23 maggio 1880 sul quotidiano locale «La Nazione» a firma di Antonio Stoppani (Stoppani 1880), allora professore di Geologia a Firenze, nel quale si indica L'Uccellatoio come precisa localizzazione della tasca fossilifera.

Fig. 18.5 Mandibola del piccolo micromammifero *Prolagus savagei*, esemplare tipo raccolto a Cascina Arondelli (Asti) nel 1977

Fig. 18.5 Mandible of the small mammal *Prolagus savagei*, type specimen from Cascina Arondelli (Asti) found in 1977.

tery, is one of the museum's large mounted skeletons of Valdarno proboscideans and comes from deposits of the first lacustrine phase. As reported by Weithofer in his monograph on fossils proboscideans of the Valdarno (Weithofer 1893), Nesti was the first to illustrate a mastodon mandible (Nesti 1808) (Fig. 2.18), although he failed to give it a name. In 1821, Cuvier associated it with his «narrow-toothed mastodon», but it was only in 1828 that the species was published and described by Croizet & Jobert with the name *Mastodon arvernensis*, the mastodon of Arvernia, a rich Pliocene fossil site in France.

The faunas of the Triversa F.U. are also represented by specimens from the Garfagnana Basin (*Tapirus arvernensis*, *Sus minor*) and from the typical Piedmontese sites, of which there are remains of *Anancus arvernensis*, *Leptobos stenometopon*, a micromammal fauna including the type specimen

of the lagomorph *Prolagus savagei* (Fig. 18.5) consisting of the mandible collected at Cascina Arondelli near Villafranca d'Asti, and finally some amphibian specimens (*Rana esculenta*, *Bufo* sp.).

The highest part of the Early Villafranchian is represented by deposits that yielded faunas of the subsequent Montopoli F.U. Situated in the lower Valdarno on the left bank of the Arno between Empoli and Pontedera, Montopoli is one of the richest Tuscan fossiliferous deposits. The Montopoli excavations, conducted by C.I. Forsyth Major in 1880 and following years, provided hundreds of specimens. *L'ossario di Montopoli* (The Montopoli ossuary) was the title of an article that appeared on 23 May 1880 in the local newspaper «La Nazione» written by Antonio Stoppani (Stoppani 1880), then professor of Geology in Florence, in which he indicated L'Uccellatoio as the precise location of the fossil-bearing deposit.



Fig. 18.6 Palco del piccolo cervide *Pseudodama nesti*. Esemplare tipo proveniente dalle collezioni granducali.

Fig. 18.6 *Pseudodama nesti*, antlers. Type specimen from Grand duke collections.

A Montopoli il complesso faunistico si presenta decisamente rinnovato. Scompaiono le specie di ambiente forestale caldo-umido ancora presenti nell'U.F. Traversa e compaiono elementi più moderni, tra cui una forma primitiva di elefante (descritto in letteratura col nome di *Archidiskodon gromovi*, oggi chiamato *Mammuthus rumanus*) e un equide monodattilo (*Equus* cf. *livenzovens*), ovvero si attua il cosiddetto *E-E* (=Elephant-*Equus*) event, come definito da Azzaroli (1977; 1983)

Il mastodonte *Anancus arvernensis* rimane presente e tra i vari elementi conservati in collezione è degno di nota un cranio di un individuo giovanile completo di mandibola scavato nel 1880 presso Montopoli, figurato da C.A. Weithofer (Weithofer 1893) (Fig. 1.8). Della stessa specie di mastodonte è anche la scapola raccolta presso la vicina località di Cerreto Guidi e appartenuta alla collezione di Giovan-

The faunal assemblage at Montopoli is decidedly renewed. The hot-humid forest species still present in the Traversa F.U. have disappeared and more modern elements have appeared, including a primitive form of elephant (originally described as *Archidiskodon gromovi*, nowadays identified as *Mammuthus rumanus*) and a monodactyl equid (*Equus* cf. *livenzovens*). This is called the E-E (=Elephant-*Equus*) event, as defined by Azzaroli (1977; 1983). The mastodon *Anancus arvernensis* is still present and an important museum specimen is a juvenile skull complete with mandible excavated in 1880 at Montopoli and illustrated by C.A. Weithofer (Weithofer 1893) (Fig. 1.8). From the same mastodon species is the scapula collected at the nearby site of Cerreto Guidi and belonging to the collection of Giovanni Targioni Tozzetti, described at no. 24 of vol. I of the catalogue of his mineralogical collection

ni Targioni Tozzetti, descritta al n. 24 del vol. I del Catalogo della sua Collezione Mineralogica e citato nei Viaggi in Toscana (Fig. 2.12). Sono presenti in collezione altre significative testimonianze delle specie presenti a Montopoli o in località riferibili: carnivori (il piccolo canide *Nyctereutes megamastoides*, il ghepardo *Acinonyx pardinensis*, lo ienide *Pachycrocuta perrieri*), rinoceronti (*Stephanorhinus jeanvireti*), un piccolo bovide (*Gazella borbonica*), cervidi di piccole e medie dimensioni (*Croizetoceros ramosus*, *Pseudodama* cf. *lyra*). L'olotipo di *Pseudodama lyra* (Azzaroli 1992) fu trovato nel 1986 in una cava di argilla per la fornace di Ponte a Elsa.

I fossili più noti nella letteratura scientifica presenti del Museo fiorentino sono riferiti al livello superiore del Villafranchiano, quando in Toscana si vennero a creare condizioni paleoambientali ideali alla conservazione di una quantità considerevole di resti della corrispondente fauna. Dai diversi bacini lacustri intermontani dell'Appennino settentrionale proviene infatti un'abbondante fauna, la maggior parte della quale dal Valdarno superiore e da Olivola in Val di Magra. I depositi lacustri riconosciuti oggi nelle aree di fondovalle sono rappresentati da argille, sabbie e conglomerati plio-pleistocenici giacenti in genere orizzontalmente, in discordanza angolare, sul substrato roccioso interessato dai corrugamenti appenninici. A contraddistinguere il passaggio Villafranchiano medio - Villafranchiano superiore è il cosiddetto «wolf event» (Rook & Torre 1996; Azzaroli 1983), ovvero la comparsa del genere *Canis* con un gran numero di individui di *Canis etruscus*, *Canis arvensis*, oltre al licaone primitivo *Lycaon falconeri*, dei quali ultimi due il Museo conserva gli esemplari

and mentioned in *Viaggi in Toscana* (Fig. 2.12). The collection also includes other important examples of the species present at Montopoli or related sites: carnivores (the small dog *Nyctereutes megamastoides*, the leopard *Acinonyx pardinensis*, the hyaenid *Pachycrocuta perrieri*), rhinoceroses (*Stephanorhinus jeanvireti*), a small bovid (*Gazella borbonica*), and small and medium cervids (*Croizetoceros ramosus*, *Pseudodama* cf. *lyra*). The holotype of *Pseudodama lyra* (Azzaroli 1992) was found in 1986 in a quarry supplying clay for bricks at Ponte a Elsa.

The Florentine fossils best known in the scientific literature are referred to the upper strata of the Villafranchian, when ideal paleo-environmental conditions were created in Tuscany for the preservation of considerable quantities of remains of the corresponding fauna. In fact, an abundant fauna comes from the various intermontane lacustrine ba-



Fig. 18.7



Fig. 18.8

tipo (Fig. 2.48) (Del Campana 1913; Forsyth Major 1877; Cioppi & Mazzini 1983; Rook 1994; Martinez-Navarro & Rook 2003).

Quasi a costituire una tipoteca di riferimento, nel Museo sono conservati i tipi di molte altre specie di mammiferi del Villafranchiano superiore, talora appartenenti alle antiche collezioni granducali e studiati e descritti da vari autori italiani e stranieri nel corso del secolo XIX. Ecco quindi presenti gli esemplari Tipo di: *Eucladoceros dicranios* (cervide di grandi dimensioni descritto da Filippo Nesti nel 1841), *Pseudodama nestii*

(genere istituito da Azzaroli nel 1947, formalizzando un *nomen nudum* di Forsyth Major 1879) (Fig. 18.6), *Equus stenonis* (equide di grossa taglia, la cui specie fu istituita da Igino Cocchi nel 1867 e dedicata a Niccolò Stenone) (Fig. 18.7), *Equus stehlini* (di dimensioni minori, definito da Augusto Azzaroli nel 1965), *Leptobos etruscus* (la grande antilope di Hugh Falconer 1868) (Fig. 2.36), *Leptobos vallisarni* (affine ai bisonti, seppure di forma più snella, specie istituita da Giovanni Merla nel 1949) (Fig. 18.8), *Stephanorhinus etruscus* (rinoceronte bicornuto, Falconer

Fig. 18.7 Cranio di *Equus stenonis*. Esemplare indicato da I. Cocchi come tipo della specie.

Fig. 18.8 Cranio di *Leptobos vallisarni*, specie istituita da G. Merla su questo esemplare.

Fig. 18.7 *Equus stenonis* skull, on this specimen I. Cocchi established the new species.

Fig. 18.8 *Leptobos vallisarni* skull, the species has been erected by G. Merla on this specimen.

sins of the Northern Apennines, mainly from the upper Valdarno and from Olivola in Val di Magra. The lacustrine deposits known today in the valley bottoms are Plio-Pleistocene clays, sands and conglomerates generally lying horizontally, in angular discordance, on the substratum involved in the Apennine folding. The so-called «wolf event» marks the Middle Villafranchian - Late Villafranchian passage (Azzaroli 1983; Rook & Torre 1996). This event involves the appearance of canids, with many individuals of *Canis etruscus*, *Canis amensis*, and the primitive wild-dog *Lycaon falconeri*; the type specimens of the last two species are housed in the Florentine museum (Fig. 2.48) (Del Campana 1913; Forsyth Major 1877; Cioppi & Mazzini 1983; Rook 1994; Martinez-Navarro & Rook 2003).

Almost acting as a type specimen reference collection, the museum keeps the types of many other Late

Villafranchian mammalian species, some belonging to the ancient granducal collections and studied and described by various Italian and foreign authors in the 19th century: *Eucladoceros dicranios* (a large cervid described by Filippo Nesti in 1841), the small deer *Pseudodama nestii* (established by Azzaroli in 1947 formalising a *nomen nudum* by Forsyth Major 1879) (Fig. 18.6), *Equus stenonis* (a large equid species which was established by Igino Cocchi in 1867 and dedicated to Nicolas Steno) (Fig. 18.7), *Equus stehlini* (of smaller size, defined by Augusto Azzaroli in 1965 and dedicated to Hans Georg Stehlin), *Leptobos etruscus* (the large antelope of Hugh Falconer 1868) (Fig. 2.36), *Leptobos vallisarni* (related to bisons, albeit more slender, the species was established by Giovanni Merla in 1949) (Fig. 18.8), *Stephanorhinus etruscus* (two-horned rhinoceros, Falconer 1868), *Hip-*



Fig. 18.9 Scheletro montato che costituisce l'esemplare tipo della specie *Hippopotamus antiquus*.

Fig. 18.9 Mounted skeleton, type specimen of *Hippopotamus antiquus*.

1868), *Hippopotamus antiquus* (Desmarest 1821) (Fig. 18.9), *Sus strozzi* (Forsyth Major 1881; simile all'attuale cinghiale di Giava) (Fig. 18.10), varie specie di Carnivori, tra cui *Homotherium crenatidens* (Fabrini 1890) (Fig. 2.27), e *Megantereon cultridens* (Cuvier 1824), due felidi della sottofamiglia dei Macaroidontini, le cosiddette «tigri dai denti a sciabola», *Panthera toscana*, grande felino descritto nel 1949 da Schaub e *Ursus etruscus* (Fig. 2.16) descritto e figurato da Cuvier. Possiamo osservare ancora

esemplari Tipo di molte specie di piccoli mammiferi villafranchiani e in particolare: arvicola (*Mimomys pliocaenicus* Major 1877), mustelide (*Pannonictis nestii*, Martelli 1906), volpe (*Vulpes alopecoides* Del Campana 1913), gatto selvatico (*Felis silvestris lunensis* Martelli 1906), lepre (*Lepus valdarnensis* Weithofer 1889); inoltre anche rettili, la tartaruga terrestre *Testudo globosa* e uccelli, l'anatide *Fuligula aretina*, esemplari Tipo descritti dal Portis nei suoi lavori sui rettili e ornitoliti del Valdarno superio-

popotamus antiquus (Desmarest 1821) (Fig. 18.9), *Sus strozzi* (Forsyth Major 1881, similar to the extant wild boar of Java) (Fig. 18.10), various species of carnivores, among which *Homotherium crenatidens* (Fabrini 1890) (Fig. 2.27) and *Megantereon cultridens* (Cuvier 1824), two felids of the subfamily Macaroidontini, the so-called «sabre-toothed tigers», *Panthera toscana*, a large cat described in 1949 by Schaub, and *Ursus etruscus* (Fig. 2.16), described and illustrated by Cuvier. We can also observe type specimens of many species of

Villafranchian small mammals, in particular the field mouse (*Mimomys pliocaenicus* Major 1877), mustelid (*Pannonictis nestii*, Martelli 1906), fox (*Vulpes alopecoides* Del Campana 1913), wildcat (*Felis silvestris lunensis* Martelli 1906), hare (*Lepus valdarnensis* Weithofer 1889), as well as reptiles, the ground turtle *Testudo globosa*, and birds, the anatid *Fuligula aretina*, whose type specimens were described by Portis in his works on the fossil reptiles and birds of the upper Valdarno (Portis 1889; 1890). Primate fossils from the Valdarno



Fig. 18.10



Fig. 18.11

re (Portis 1889; 1890). Tra i primati, resti fossili valdarnesi furono attribuiti da Iginò Cocchi al nuovo genere *Inuus florentinus* (Cocchi 1872a) ora *Macaca sylvana florentina* (Fig. 18.11), cercopitecide abbastanza diffuso in Europa nel Plio-Pleistocene, della quale si conserva l'esemplare Tipo. Un'altra specie di macaca della quale il museo conserva l'esemplare Tipo è *Macaca majori*, descritta da Azzaroli (Azzaroli 1946; Rook & O'Higgins 2005), forma nana di macaca proveniente dagli scavi effettuati da Forsyth

Major nel 1913 a Capo Figari, nella Sardegna nord-orientale.

Il Museo di Firenze non conserva tuttavia solo resti scavati anticamente. È infatti presente ad esempio anche un abbondante accumulo ossifero a mammiferi fossili scoperto nel 1995 in una cava di argilla presso Poggio Rosso, nel Valdarno superiore. I reperti dell'accumulo consistono in arti per lo più articolati e crani, molti dei quali associati con mandibole. Diversi esemplari presentano tracce di graffi e morsi e sono abbondanti

Fig. 18.10 Cranio, tipo del suide villafranchiano *Sus strozzii*.

Fig. 18.11 Mandibola di *Macaca sylvana florentina*, reperto sul quale Cocchi istituì nel 1865 la specie «*Inuus florentinus*».

Fig. 18.10 Skull, type specimen of the villafranchian suid *Sus strozzii*.

Fig. 18.11 Mandible of *Macaca sylvana florentina*. On this specimen Cocchi established in 1865 the new species *Inuus florentinus*.

were attributed by Iginò Cocchi to the new genus and species *Inuus florentinus* (Cocchi 1872a) now *Macaca sylvana florentina* (Fig. 18.11), a cercopithecoid fairly widespread in Europe in the Plio-Pleistocene of which the museum keeps the type specimen. Another macaque species whose type specimen is in the museum is *Macaca majori*, described by Azzaroli (Azzaroli 1946; Rook & O'Higgins 2005), a dwarf form of macaque deriving from excavations by Forsyth Major in 1913 at Capo Figari in north-eastern Sardinia.

However, the Florentine museum does not contain only specimens from old excavations. For instance, there is a large accumulation of fossilized mammalian bones discovered in 1995 in a clay quarry at Poggio Rosso in the upper Valdarno. The specimens in the accumulation are mainly articulated limb bones and skulls, many of which associated with mandibles. Many specimens present scratches and bite marks and abundant coprolites were found along with them. Identifiable species are proboscideans, artiodactyls



Fig. 18.12



Fig. 18.13

Fig. 18.12 Cranio del mastodonte *Anancus arvernensis* da S. Andrea in Percussina (Firenze).

Fig. 18.13 Scheletro montato di un individuo adulto di *Mammuthus meridionalis* recuperato nel 1953 presso S. Giovanni Valdarno (Firenze).

Fig. 18.12 Skull of the mastodont *Anancus arvernensis* from S. Andrea in Percussina (Florence).

Fig. 18.13 Mounted skeleton of an adult *Mammuthus meridionalis* found in 1953 at S. Giovanni Valdarno (Florence).

anche i coproliti che vi sono stati rinvenuti. Le specie identificabili sono relative a proboscidi, artiodattili (bovidi, suidi, cervidi), perissodattili (rinocerotidi, equidi), carnivori (mustelidi, canidi, ursidi, felidi, ienidi), rodi-

(bovids, suids, cervids), perissodactyls (rhinocerotids, equids), carnivores (mustelids, canids, ursids, felids, hyaenids), rodents (castorids) and birds. The peculiar feature of the site is the mode of accumulation of the remains: in fact, the bones were found in heaps, with the axial part of the skeleton missing, and they present visible traces of hyaena activities. A particularly large hyaena, *Pachycrocuta brevirostris*, was widely distributed in the Valdarno area at that time and is represented at Poggio Rosso by both fossilized bones and numerous coprolites. The accumulation suggests a time of intense predation under very dry environmental conditions. The deposit was discovered in a brick clay quarry at Matassino, known since 1964 for other finds, and was reported to the

tori (castoridi) e uccelli. La peculiarità del sito consiste nella modalità di accumulo dei resti: le ossa, infatti, sono state ritrovate in ammassi, prive della parte assiale dello scheletro e presentano visibili tracce dell'attività di iene. Una iena di taglia particolarmente grande, *Pachycrocuta brevirostris*, era allora diffusa nel territorio valdarnese ed è qui testimoniata sia da resti ossei che dai numerosi coproliti ritrovati nel sito. L'accumulo fa supporre un momento di caccia intensa dovuto ad un inaridimento del clima. Il giacimento fu scoperto e segnalato al museo in una cava di argilla per laterizi presso Matassino, nota già dal 1964 per altri ritrovamenti, rappresentato da circa 1000 esemplari (Mazzini *et al.* 2000). La tafonomia e alcune caratteristiche dei resti dimostrano il ruolo fondamentale dell'azione predatrice delle grandi iene (Mazza 2006).

La collezione dei proboscidiati fossili della Toscana ammonta a circa 700 esemplari e gli abbondanti resti qui conservati (*Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis meridionalis*, *Mammuthus meridionalis vestinus*) testimoniano come questo gruppo di animali fosse assai diffuso e ben rappresentato durante tutto il Villafranchiano (2.5-1.0 Ma), sia nel Valdarno superiore che in altre località toscane (Palombo & Ferretti 2005). Il Valdarno superiore è noto fin dai tempi antichi per questi ritrovamenti e i resti di elefanti qui scavati furono definitivamente attribuiti a specie fossili vissute in zona in tempi antichi da Giovanni Targioni Tozzetti.

Oltre allo scheletro montato, già descritto, del mastodonte *Anancus arvernensis* segnaliamo un cranio proveniente da depositi ghiaiosi della Val di Pesa presso Villa Pietta a S. Andrea in Percussina (Firenze) e donato al Museo dal Cav. E.O. Fenzi nel 1883. La villa del ritrovamento appartenne in origine alla famiglia di Niccolò Machiavelli. Una

museum; it is represented by over 1000 specimens (Mazzini *et al.* 2000). The taphonomy and some characteristics of the remains demonstrate the fundamental role of the predatory action of large hyaenas (Mazza 2006).

The collection of Tuscan fossil proboscideans amounts to ca. 700 specimens, and the abundant remains housed in the museum (*Anancus arvernensis*, *Mammuthus meridionalis meridionalis*, *Mammuthus meridionalis vestinus*) show that this group of animals was widespread and well represented throughout the Villafranchian (2.5-1.0 Ma) in the upper Valdarno and at other Tuscan sites (Palombo & Ferretti 2005). The upper Valdarno has long been known for these discoveries and the elephant remains were definitively at-



delle due difese si presenta molto più corta dell'altra, ma ben appuntita, cosa che fa supporre che si fosse spezzata in vita e riaffilata con l'uso (Fig. 18.12).

La specie dell'elefante *Mammuthus meridionalis* è presente in abbondanza nella seconda fase lacustre del Villafranchiano superiore. L'esemplare più rappresentativo e completo di *Mammuthus meridionalis* è quello attualmente esposto in una sala dedicata (Fig. 18.13), recuperato dal Prof. Augusto Azzaroli a Borro al Quercio presso Montevarchi nel 1953, scoperto a pochi centimetri di profondità durante

i lavori di preparazione di una vigna. Si tratta di un maschio adulto quasi completo trovato in connessione anatomica, alto 3,95 metri. Soltanto l'arto anteriore sinistro e la parte sommitale del cranio si presentavano lievemente danneggiati, tutto il resto era in perfette condizioni e disposto su un fianco. Fu recuperato e trasportato a Firenze nei locali del Museo; qui rimase in attesa di restauro e montaggio finché non furono trovati spazi e personale necessari per affrontare il grande lavoro, terminato nel 1968 (Fig. 18.14). Come per gli altri esemplari montati, il personale

Fig. 18.14 Foto di archivio relativa alle fasi di montaggio dello scheletro di figura 13, realizzato dal personale del museo alla fine degli anni Sessanta.

Fig. 18.14 Museum technicians preparing the mounted skeleton of figure 13 (1960s).

tributed by Giovanni Targioni Tozzetti to species that lived in the area in ancient times.

In addition to the above-mentioned mounted skeleton of the mastodon *Anancus arvernensis*, there is a skull from gravel deposits at Villa Pietta in S. Andrea in Percussina, Val di Pesa (Florence), donated to the museum by Cav. E.O. Fenzi in 1883. The villa originally belonged to Niccolò Machiavelli's family. One of the tusks is much shorter than the other but well pointed, suggesting that it was broken while the animal was alive and had been pointed again with use (Fig. 18.12).

The elephant *Mammuthus meridionalis* is abundant in the second lacustrine phase of the Late Villafranchian. The most representative and complete specimen of *Mammuthus me-*

ridionalis, currently displayed in a room dedicated to it (Fig. 18.13), was discovered by Prof. Augusto Azzaroli at Borro al Quercio near Montevarchi in 1953 a few centimetres below ground during preparation of the soil for a vineyard. It is an almost complete adult male in anatomical connection and 3.95 m tall. Only the left forelimb and upper part of the skull are slightly damaged, while the rest of the skeleton was found in perfect condition lying on its side. It was recovered and transported to the museum in Florence, where it remained awaiting restoration and mounting until a laboratory and restorers were found to start the painstaking work, which was only completed in 1968 (Fig. 18.14). As with the other mounted specimens, the museum staff gave this ele-

del Museo attribuì un soprannome a questo elefante: «Pietro», dalla forma della sinfisi mandibolare che richiamò alla mente il pizzetto di un geologo fiorentino. Comunque il soprannome è risultato calzante per questo imponente scheletro ed ormai schiere di ragazzi venuti in visita al Museo sono rimaste affascinate e lo ricordano così familiarmente. Nesti istituì tale specie nel 1825 su un cranio (Fig. 2.19) del Valdarno superiore. Si tratta nell'insieme di un animale meno massiccio del mastodonte e capace di muoversi liberamente in ambienti più aperti, temperati e non più di foresta calda e fitta come quella in cui viveva il mastodonte. Esso rappresenta una specie simile all'attuale elefante africano, diffusa nell'ambiente di savana mista a boscaglia che caratterizzava il Valdarno superiore intorno a un milione e mezzo di anni fa.

Lo sviluppo della dentatura di *M. meridionalis* può essere osservato nei diversi resti di mandibole e mascellari conservati, sia di individui giovani che di più vecchi. In questo genere, come del resto in tutti i proboscidiati evoluti, la dentatura è specializzata e costituita dai soli molari, tre per quadrante, che entrano in funzione l'uno dopo l'altro, man mano che procede l'usura, con una tipica sostituzione, quasi esclusiva degli elefanti, per scivolamento in avanti dal retro del ramo mascellare o mandibolare in avanti. I denti laterali sono costituiti da lamelle di dentina coperte da smalto ed immerse in cemento, che aumentano in numero dal primo al terzo molare.

L'aspetto del cranio degli elefanti fossili è caratterizzato dalla grande cavità nasale

centrale a forma di otto dove in vita si innestava la proboscide, che essendo formata da tessuto molle non può fossilizzare. Nel corso del Pleistocene superiore e fino ad epoca storica vissero in Sicilia specie che colonizzarono l'isola provenendo dalla terraferma, fra le quali anche un elefante di grande taglia, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. Come accade pressoché in tutte le isole, gli animali grandi divennero nani e non fece eccezione nemmeno l'elefante, che infatti dette luogo a forme alte appena un metro al garrese. La Sicilia, come è noto, fece parte della Magna Grecia degli antichi. Nelle grotte della Sicilia furono rinvenuti numerosi resti fossili di questi elefanti nani e i crani di questi animali apparivano stranamente simili a quelli umani, ma poco più grandi. Ciascuno presentava la curiosa cavità nasale in mezzo alla fronte, che venne erroneamente scambiata per l'orbita di un occhio impari mediano. Ciò ha fatto ipotizzare che il mito di Polifemo e dei Ciclopi, mostri con un unico occhio posto al centro della fronte, abbia tratto origine proprio dall'osservazione di questi reperti. Uno degli episodi principali dell'*Odissea*, descritto nel IX libro, è dedicato all'avventura di Ulisse nella terra di questi giganti mostruosi.

Degno di nota, infine, uno scheletro incompleto di un grande elefante, montato ed esposto nelle sale dedicate ai proboscidiati, esemplare della sottospecie *Mammuthus meridionalis vestinus* (Fig. 18.15) raccolto presso l'Abbazia protoromanica di Farneta in Val di Chiana, in una cava di sabbia. Si tratta di un enorme scheletro di femmina

phant a nickname: «Pietro», from the shape of the mandibular symphysis resembling the goatee of a Florentine geologist by that name (Pietro Passerini). However, the nickname was a good idea and crowds of children visiting the museum have remained spellbound by this imposing skeleton, fondly remembering it by its nickname. Nesti established this species in 1825 based on a skull (Fig. 2.19) from the upper Valdarno. In general, it was taller than the mastodon and able to move freely in the more open temperate environments that replaced the hot, dense forest inhabited by the mastodon. The species is similar to the present-day African elephant and was distributed in a habitat of savannah mixed with brushwood that characterized the upper Valdarno around 1.5 Ma.

The development of the dentition of *M. meridionalis* can be observed in the various fossil mandibles and maxillae of both young and older individuals. As in all more advanced elephant proboscideans, the dentition is specialized in this genus, consisting only of molars (three per quadrant) which

enter into use one after the other as tooth wear progresses, with typical replacement (almost exclusive to elephants) via forward shifting of the teeth from the rear of the maxillary or mandibular rami. The lateral teeth are composed of dentine lamellae covered with enamel and immersed in cement, which increase in number from the first to third molar.

The skull of elephants is characterized by the large figure 8-shaped central nasal cavity where the trunk was inserted in life (formed by soft tissue, the trunk could not fossilize). During the Late Pleistocene and up to historical times, Sicily was inhabited by species that colonized the island from the continent, including a large elephant *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*. As occurs on almost all islands, the large animals become dwarf, and this elephant was no exception: it evolved into individuals only 1 m high at the withers. Sicily formed part of the ancient Magna Grecia. In antiquity, Sicilian caves yielded numerous fossil remains of these dwarf elephants and the skulls appeared oddly similar to those of humans,

la cui altezza supera i 4 metri, amichevolmente chiamato «Linda», dal nome di una ragazza presente durante lo scavo effettuato nella primavera del 1973. Un imponente scheletro della stessa sottospecie fu trovato a Scoppito vicino L'Aquila nel 1954. L'esemplare è il Tipo della sottospecie ed è conservato presso il Castello de L'Aquila, rimasto pressoché integro dopo il catastrofico terremoto aquilano del 6 aprile 2009. La volta cranica di questi elefanti è molto sviluppata verso l'alto, ma appiattita in senso antero-posteriore, la fronte larga e i premaxillari lunghi. I fossili di Farneta e dintorni sono stati recuperati nei depositi pleistocenici del bacino della Val di Chiana. Tale bacino, che si estende da Arezzo fino a Chiusi, è attraversato dalla Chiana – un tempo affluente del Tevere – il cui Canale Maestro fu fatto scavare nel 1338 per deviarne il corso verso l'Arno.

Dalla località nota come Farneta – da cui ha origine l'U.F. Farneta del Villafranchiano superiore – e dalle aree limitrofe provengono molti importanti reperti fossili recuperati nei decenni scorsi principalmente ad opera dell'appassionato ed infaticabile Don Sante Felici, parroco dell'Abbazia di Farneta dal 1937 al 1992. Il materiale paleontologico costituisce una parte di più vaste raccolte, anche archeologiche e demotnoantropologiche, custodite da Don Sante ed esposte nel «Museo fatto in casa», come egli soleva chiamare quell'*Antiquarium* da tanti amato e ben noto a studiosi e appassionati. Tra i quasi 1000 reperti della Val di Chiana presenti nella collezione fiorentina indichiamo i cervidi *Praemegaceros obscurus* e *Pseudodama far-*



albeit somewhat larger. Each one presented the curious nasal cavity in the middle of the forehead, which was mistaken for the orbit of a single median eye. This suggests that the myth of Polyphemus and the Cyclopes, monsters with a single eye in the centre of the forehead, originated from the observation of such specimens. One of the main episodes of Homer's *Odyssey*, described in book IX, is dedicated to the adventure of Ulysses in the land of these monstrous giants.

Also noteworthy is an incomplete skeleton of a large elephant mounted and displayed in the halls dedicated to the proboscideans, a specimen of the subspecies *Mammuthus meridionalis vestinus* (Fig. 18.15) collected in a sand quarry near the protoromanic Abbey of Farneta in the Val di Chiana. It is an enormous skeleton of a female whose height exceeds 4 m, lovingly called «Linda» from the name of a girl present during the excavation in spring 1973. A large skeleton of the same subspecies was found at Scoppito near L'Aquila in 1954. It is the type specimen of the

subspecies and is housed in L'Aquila's Forte Spagnolo, which remained intact after the catastrophic earthquake of 6 April 2009. The cranial vault of these elephants is highly developed toward the top but flattened antero-posteriorly, with a wide forehead and long premaxilla. The fossils from the Farneta area were found in the Pleistocene deposits of the Val di Chiana Basin. Extending from Arezzo to Chiusi, this basin is crossed by the Chiana (once a tributary of the Tiber), whose Canale Maestro (main canal) was dug in 1338 to deviate its course toward the Arno.

Farneta (from which the Farneta F.U. of the Late Villafranchian) and the surrounding area has yielded many very important fossil specimens in recent decades thanks mainly to the work of the impassioned and tireless Don Sante Felici, parish priest (1937-1992) of the Abbey of Farneta. The paleontological material is only part of a larger collection, also including archaeological and ethno-anthropological material, conserved by Don Sante and displayed in the «homemade

Fig. 18.15 Scheletro montato di un individuo femminile di *Mammuthus meridionalis vestinus*, recuperato nel 1973 presso l'Abbazia di Farneta in Val di Chiana.

Fig. 18.15 Mounted skeleton of a *Mammuthus meridionalis vestinus* female individual, found in 1973 near the Farneta Abbey in Val di Chiana.



Fig. 18.16



Fig. 18.17



Fig. 18.18

Fig. 18.16 Arto anteriore destro di *Elephas antiquus*, dalle collezioni granducali valdarnesi.

Fig. 18.17 Cranio di *Bos primigenius* dai dintorni di Bucine (Arezzo).

Fig. 18.18 Scheletro compilato di *Ursus spelaeus*, proveniente dalla grotta di Equi, in Lunigiana (Massa Carrara).

Fig. 18.16 Right leg of an *Elephas antiquus*, Grand duke collections from Upper Valdarno.

Fig. 18.17 *Bos primigenius* skull from Bucine (Arezzo).

Fig. 18.18 The composite *Ursus spelaeus* skeleton, from Equi cave, in Lunigiana (Massa Carrara).

netensis e altri mammiferi tra cui equidi e bovidi raccolti anche in altre località della Val di Chiana, come Selvella, presso Gioiella (De Giuli 1987).

Dell'antico bacino lacustre di Lefte, nelle Prealpi bergamasche, il Museo possiede una piccola raccolta di una decina di pezzi, la cui acquisizione risale agli anni in cui Antonio

Stoppani era docente di Geologia a Firenze. Alcuni sono modelli, compresa un'intera difesa di elefante *Mammuthus meridionalis*, ottenuti in scambio dal museo di Milano, dove i bombardamenti della seconda guerra mondiale provocarono ingenti perdite, altri sono originali, come alcuni resti di cervidi (*Cervus* sp. e *Pseudodama nestii*) e un pesce

museum», as he was accustomed to calling the *Antiquarium* so beloved and well known to researchers and enthusiasts. Among the almost 1000 Val di Chiana specimens in the Florentine collection are the cervids *Praemegaceros obscurus* and *Pseudodama farnetensis*, as well as other mammals (including equids and bovids) collected at other sites in the valley such as Selvella near Gioiella (De Giuli 1987).

The Florentine museum has a small collection of about 10 pieces from the ancient lake basin of Lefte in the Bergamo Prealps, whose acquisition dates to the time when Antonio Stoppani was professor of Geology in Florence. Some are models, including a complete *Mammuthus meridionalis* tusk obtained in an exchange with the Milanese museum where Second World War bombing caused heavy losses, while others are originals, such as some specimens of cervids (*Cervus* sp. and *Pseudodama nestii*) and a freshwater fish (*Leuciscus* sp.) obtained from Stoppani.

In more recent Pleistocene deposits, we find new el-

phant and mammoth species (*Mammuthus primigenius*, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*) referable to the third fluvio-lacustrine phase of the upper Valdarno basin. *Elephas antiquus* reached a large size, as shown by a right forelimb complete with scapula propped on a support (Fig. 18.16) from the granducali collections. Another skull of this elephant was discovered in 1965 in the Valle Nocchia tripoli quarry near Pitigliano (Grosseto). The skull of these elephants presents a wide cranial vault with a pronounced suprafrontal crest of pneumatic bone, adapted for the absorption of shocks and support of the trunk and tusks; the molars are narrow and elongated.

The Pleistocene deposits of Bucine (Arezzo) are represented by ca. 70 specimens, among which the rhinoceros *Stephanorhinus hemithoecus*, the auroch *Bos primigenius*, the bear *Ursus arctos*, the elephants *Elephas antiquus* and *Mammuthus primigenius*, the horse *Equus bressanus-süssenbornensis*, the wild boar *Sus scrofa* and some remains of a

d'acqua dolce (*Leuciscus* sp.) ottenuti dallo stesso Stoppani.

In depositi pleistocenici più recenti troviamo nuove specie di elefanti e mammut (*Mammuthus primigenius*, *Elephas (Palaeoloxodon) antiquus*), riferibili alla terza fase fluvio-lacustre del bacino del Valdarno superiore. *Elephas antiquus* raggiungeva dimensioni ragguardevoli, come dimostra un arto anteriore destro completo di scapola montato su supporto (Fig. 18.16) risalente alle collezioni granducali. Ancora un cranio di questo elefante proviene dalla cava di farina fossile di Valle Nocchia, presso Pitigliano (Grosseto) e fu scoperto nel 1965. Il cranio di questi elefanti presenta volta cranica larga, con una pronunciata cresta soprafrontale di osso pneumatizzato, adatto ad assorbire urti e sostenere proboscide e difese; i molari sono stretti e allungati.

I depositi pleistocenici di Bucine (Arezzo) sono rappresentati da una settantina di reperti, tra cui il rinoceronte *Stephanorhinus hemithoecus*, l'uro *Bos primigenius*, l'orso *Ursus arctos*, gli elefanti *Elephas antiquus* e *Mammuthus primigenius*, il cavallo *Equus bressanus-süssenbornensis*, il cinghiale *Sus scrofa* e anche alcuni resti di una gru *Grus* cf. *cinerea*, oltre ai ritrovamenti recenti già citati di elefante associati a manufatti litici immanicati. Dei grandi bovidi *Bos primigenius* (uro) e *Bison priscus* (bisonte) sono conservati splendidi crani completi di corna provenienti da varie località (Val di Chiana, Maspino, Bucine, Ponte Molle presso Roma) (Fig. 18.17).

Sono presenti in Museo faune italiane ancora più recenti, risalenti al Pleistocene medio-superiore e provenienti ancora dal

Valdarno, ma anche da grotte delle Apuane (Equi), del Monte Pisano (Parignana) e della Toscana costiera (Montetignoso), come pure dell'arcipelago toscano (Porto Longone, Elba).

L'abbondante materiale fossile della grotta di Equi Terme in Lunigiana proviene da scavi effettuati lungo una decina di anni, dal 1911 in poi, per conto di Carlo De Stefani, allora direttore del Museo di Geologia e Paleontologia del R. Istituto di Studi Superiori di Firenze, sotto la continua sorveglianza del capo tecnico del Gabinetto stesso, Sig. Enrico Bercigli (De Stefani 1924). Equi Terme è un borgo situato nel cuore del Parco delle Alpi Apuane, a pochi chilometri dal mare, in provincia di Massa Carrara, posto sul torrente Lucido alla base della parete del Pizzo d'Uccello (1750 m) e deve il suo nome alla sorgente termale, da cui sgorgano acque termo-solforose, conosciuta fin dall'antichità e attualmente sfruttata da uno stabilimento che sorge a monte del paese. La «Tecchia» di Equi si trova a 350 metri sul livello del mare e vi si accede da una apertura nella parete a strapiombo che si inoltra in un labirinto di sale e gallerie all'interno di un vasto complesso carsico. La Tecchia ha costituito un antico riparo per uomini e animali a partire da 40.000 anni fa fino al Medioevo. Gli scavi hanno portato alla luce oggetti in pietra e osso appartenuti ai cacciatori neandertaliani e numerosissimi resti scheletrici di *Ursus spelaeus* (orso delle caverne; Fig. 18.18), ma anche di leoni, leopardi, lupi, iene, cervi, daini, camosci, stambecchi, marmotte, ermellini, volpi, aquile, corvi, falchi, rane e salmoni. Migliaia di reperti sono conservati al museo, dei quali circa 600 individui

crane *Grus* cf. *cinerea*, as well as the recent discovery of the elephant associated with hafted stone tools mentioned above. There are also splendid complete skulls with horns of the large bovids *Bos primigenius* (auroch) and *Bison priscus* (bison) from various sites (Val di Chiana, Maspino, Bucine, Ponte Molle near Rome) (Fig. 18.17).

The museum contains even more recent Italian material dating to the Middle-Late Pleistocene and coming from the Valdarno, from caves in the Apuan Alps (Equi), from Monte Pisano (Parignana), from the Tuscan coast (Montetignoso) and from the Tuscan archipelago (Porto Longone, Elba).

The abundant fossil material from the cave at Equi Terme in Lunigiana comes from excavations carried out over a decade from 1911 onward on behalf of Carlo De Stefani, then director of the Museum of Geology and Paleontology of Florence's Royal Institute of Advanced Studies, under the continuous supervision of the chief technician of the Labo-

ratory, Mr. Enrico Bercigli (De Stefani 1924). Equi Terme is a town in the heart of the Apuan Alps Park a few kilometres from the sea in the province of Massa Carrara; it is situated beside the Lucido River at the base of the face of Pizzo d'Uccello (1750 m). Its name derives from the sulphurous hot spring known since antiquity and presently exploited by a resort just outside the town. Access to the «Tecchia» cave at Equi (350 m a.s.l.) is via an opening in the sheer face which leads to a maze of rooms and galleries inside a vast karst complex. The Tecchia cave was an ancient shelter for humans and animals from 40,000 years ago up until the Middle Ages. The excavations brought to light stone and bone objects that belonged to Neanderthal hunters, as well as numerous skeletal remains of *Ursus spelaeus* (cave bear), lions, leopards, wolves, hyaenas, red deer, fallow deer, chamois, ibexes, marmots, ermines, foxes, eagles, crows, hawks, frogs and salmon (Fig. 18.18). Thousands of specimens are housed in the Florentine museum, including ca. 600 individuals of *U. spelae-*



Fig. 18.19

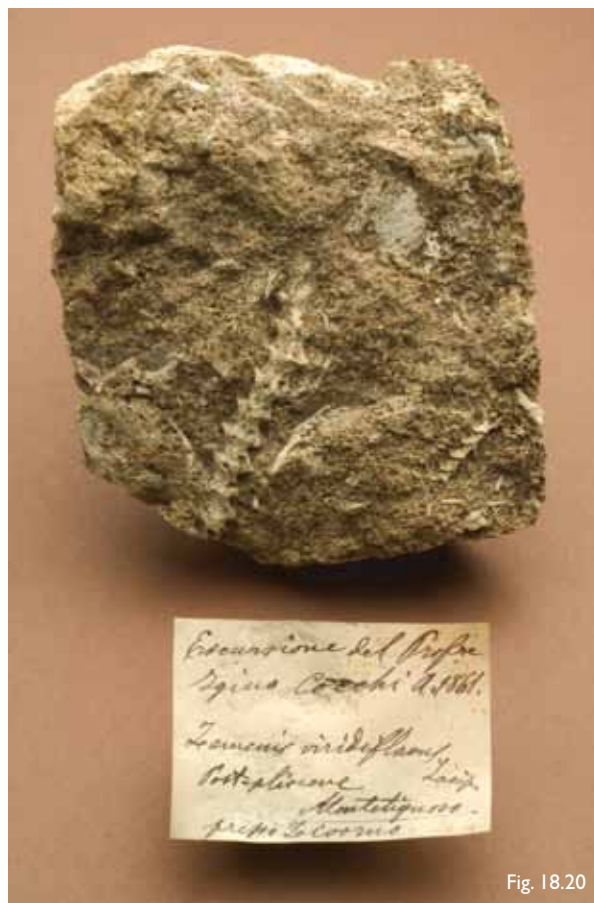


Fig. 18.20

Fig. 18.19 Cranio di *Ursus spelaeus*, proveniente dalla grotta di Lherm (Francia) donato al museo da sua Maestà Vittorio Emanuele II.

Fig. 18.20 Porzione di colonna vertebrale di rettile da Montetignoso (Livorno). Collezione Strozzi.

Fig. 18.19 Skull of *Ursus spelaeus*, from Lherm cave (France), from King Vittorio Emanuele II.

Fig. 18.20 Fragmentary vertebral column of a reptile from Montetignoso (Leghorn). Strozzi collection.

di *U. spelaeus*, specie comparsa in Europa nel Pleistocene e scomparsa durante l'ultimo glaciale (Würm), con numerosi esempi di casi patologici, fratture più o meno risaldate, ferite e zannate. I livelli di provenienza sono molteplici, comprendendo sia momenti glaciali che interglaciali. A m 3,80 di profondità, nel piazzale esterno alla grotta, emersero i resti di un focolare a documentazione della lunga dimora dell'uomo presso la Tecchia.

Al tempo degli scavi di Equi al Museo si trovava già uno scheletro completo di orso donato dal Re Vittorio Emanuele II (Fig. 18.19). Questo scheletro, conservato con montatura originale su di una nera pedana lignea proviene dalla Caverna di Lherm (presso Ariè-

ge, nella regione francese dei Midi Pyrenées), esplorata già alla fine del 1800 da diversi studiosi che vi trovarono resti umani e di grandi mammiferi, in particolare di orso, giacenti su un livello limonitico (Rames *et al.* 1862).

Altro abbondante materiale di orso pleistocenico proviene dalla Grotta Reale, presso Porto Azzurro (una volta chiamato Porto Longone, dal nome del grande complesso penitenziario ivi presente) all'Isola d'Elba (Rustioni & Mazza 1993), in origine segnalato da Filippo Nesti (Nesti 1823).

Interessante il materiale qui custodito proveniente da Montetignoso presso Livorno, relativo in parte alla collezione del Marchese Carlo Strozzi e in parte alle raccolte effettua-

us, a species that appeared in Europe in the Pleistocene and disappeared during the last glacial period (Würm), with numerous examples of pathological cases, more or less healed fractures, wounds and tooth marks. There are multiple levels of origin, encompassing both glacial and interglacial periods. The remains of a hearth were found at 3.80 m depth in the area just outside the cave, documenting the long human habitation of the Tecchia cave.

At the time of the Equi excavations, the museum already had a complete bear skeleton donated by King Victor Emmanuel II. This skeleton, which is still mounted on its original black wooden base (Fig. 18.19), comes from the Lherm Cave at Ariège in the French Midi-Pyrénées region,

explored at the end of the 1800s by various researchers who found human and large mammal remains (particularly of bears) lying on a limonite bed (Rames *et al.* 1862).

Other abundant Pleistocene bear material comes from the Grotta Reale cave at Porto Azzurro (once called Porto Longone from the name of a large penitentiary situated there) on Elba Island (Rustioni & Mazza 1993), originally reported by Filippo Nesti (Nesti 1823).

The museum contains interesting material from Montetignoso near Livorno, relating partly to the collection of Marchese Carlo Strozzi and partly to the specimens collected by Iginio Cocchi in 1861, among which a snake described and illustrated by Del Campana (Del Campana 1911) (Fig. 18.20).



Fig. 18.21 Cranio maschile di rinoceronte lanoso (*Coelodonta antiquitatis*) proveniente dalla località siberiana di Kurgan. Dono del Cav. Sommier nel 1881.

Fig. 18.21 Skull of a woolly rhino male individual (*Coelodonta antiquitatis*) from Kurgan, in Siberia. Obtained from Cav. Sommier in 1881.

te da Iginò Cocchi nel 1861, tra cui vi è un resto di serpente, descritto e figurato da Del Campana (Del Campana 1911) (Fig. 18.20).

Le collezioni a vertebrati continentali del Museo di Firenze includono infine anche resti di faune pleistoceniche di provenienza estera, fra i quali mammut siberiani (*Mammuthus primigenius*), rinoceronti lanosi siberiani (*Coelodonta antiquitatis*) (Fig. 18.21) e bisonti asiatici (*Bison priscus*), riconducibili a condizioni climatiche continentali rigide, gliptodonti (*Panochthus tuberculatus*) e poltroni giganti terrestri (*Megatherium cuvieri*) della pampas argentina, parenti prossimi rispettivamente degli armadilli e dei bradipi odierni e i moa (*Dinornis giganteus*, *Euryapteryx geranoides*), uccelli giganti terrestri della Nuova Zelanda (Fig. 2.33). Questi ultimi, vissuti fino a due secoli fa in Nuova Zelanda e caratterizzati

dall'atrofizzazione totale delle ali, provengono dai depositi delle torbiere di Glenmark (Isola del Sud, Nuova Zelanda) e furono donati al Museo nel 1872 dal Prof. Julius von Haast del Museo di Canterbury nell'Isola Sud e dal dott. James Hector del Museo di Wellington nell'Isola Nord della Nuova Zelanda (Cocchi 1872b; Berdondini 1992). L'estinzione di questi uccelli, imparentati alla lontana con gli struzzi africani, i nandù sudamericani, il casuario e l'emù australiani ed il kiwi, anch'esso della Nuova Zelanda, è avvenuta in epoca storica a causa della caccia indiscriminata che subirono tra il XVII e il XVIII secolo.

A rimarcare l'importanza e la ricchezza delle collezioni paleontologiche fiorentine, basti considerare che i resti di *Megatherium cuvieri* provenienti dalla lontana Argentina pervennero al museo alla fine del XVIII secolo.

Finally, the Florentine museum's continental vertebrate collections also include specimens of Pleistocene faunas from extra-European sites, such as Siberian mammoths (*Mammuthus primigenius*), Siberian woolly rhinoceroses (*Coelodonta antiquitatis*) (Fig. 18.21) and Asian bisons (*Bison priscus*) referable to cold continental climatic conditions, glyptodonts (*Panochthus tuberculatus*) and giant ground sloths (*Megatherium cuvieri*) of the Argentine pampas, close relatives of extant armadillos and sloths respectively, and moa (*Dinornis giganteus*, *Euryapteryx geranoides*), giant flightless birds of New Zealand (Fig. 2.33). The moa, which lived in New Zealand up until two centuries ago and were characterized by total atrophy of the forelimbs, come from peat

bogs of Glenmark (South Island, New Zealand) and were donated to the museum in 1872 by Prof. Julius von Haast of the museum of Canterbury, South Island, and by Dr. James Hector of the museum of Wellington, North Island (Cocchi 1872b; Berdondini 1992). The extinction of these birds, which are distantly related to the African ostrich, the South American rheas, the Australian cassowary and emu, and the New Zealand kiwi, occurred in historical times because of uncontrolled hunting between the 17th and 18th century.

The importance and wealth of the Florentine paleontological collections is also demonstrated by the remains of *Megatherium cuvieri* from Argentina, which arrived at the museum at the end of the 18th century.

I giacimenti a vertebrati fossili del Valdarno

Vertebrate fossil deposits of the Valdarno

Paul Mazza

I resti fossili di vertebrati del Valdarno sono noti sin dal Rinascimento. Imponenti collezioni di reperti valdarnesi hanno cominciato ad essere raccolte sin dalla seconda metà del XVIII secolo, attirando l'interesse di eminenti studiosi, uno fra tutti Georges Cuvier, naturalista francese fondatore della moderna paleontologia dei vertebrati e dell'anatomia comparata.

Rinvenimenti più o meno casuali si sono succeduti nei secoli a seguito di attività agricole, lavori stradali e operazioni di estrazione nelle numerose cave disseminate lungo il corso dell'Arno. Elencare tutte le località di ritrovamento sarebbe impossibile. Innumerevoli, e sparse per tutto il Valdarno, sono quelle che hanno prodotto reperti ossei isolati. Alcuni siti, tuttavia, si sono guadagnati un posto di rilievo nella storia della paleontologia valdarnese, grazie alla ricchezza e/o alla rilevanza scientifica dei fossili che vi sono stati rinvenuti.

Seguendo un ordine stratigrafico, la testimonianza più antica del Valdarno, rinvenuta in riva destra dell'Arno, sul versante sud-occidentale del Monte Verruca (Monti Pisani), a poche decine di metri da Casa Focetta, è un'impronta isolata di un piccolo dinosauro carnivoro (Ceratosauria). In Italia i resti di dinosauro, o prove indirette della loro esistenza, sono rari, poiché i sedimenti che avrebbero costituito la penisola nei milioni di anni successivi si stavano ancora accumulando nei fondi marini dell'epoca e poche erano le terre già emerse. Questo documento di Casa Focetta dimostra che, quando altre zone della penisola erano ancora in attesa di emergere e formarsi, circa 200 milioni di anni fa già esisteva un lembo primordiale di Toscana.

Un balzo cronologico di svariati milioni di anni ci porta ad un importante gruppo di località site in riva sinistra dell'Arno, in Valdarno superiore. Si tratta di Castelnuovo dei Sabbioni, Gaville, Meleto e altre località minori, tutte ubicate nei dintorni della centrale elettrica della Santa Barbara, dove sono stati rinvenuti i resti, spesso carbonificati, di vari mammiferi, quali proboscidiati, tapiri, rinoceronti, suidi, bovidi, carnivori.

Una chiave di volta nella paleontologia valdarnese è il sito di Montopoli, dove nel 1852 fu per primo rinvenuto un resto di proboscidiato. Sotto questo nome si raccolgono due località fossilifere vicine, quali Poggio di Montevecchio e collina dell'Uccellatoio, che produssero ossa di proboscidiati, rinoceronti, cavalli, cervidi e gazzelle, oltre a resti di un cetaceo mysticeto, *Idiocetus guicciardinii*. Montopoli risale a circa 2,5 milioni di anni e registra le conseguenze del primo forte evento glaciale del Quaternario, che inaugura le tipiche alternanze climatiche che caratterizzeranno il clima fino ai nostri giorni.

Ad un intervallo compreso fra 2 e 1,5 milioni di anni circa risalgono i siti di Vinci e Casa Sgherri, in Valdarno inferiore, e di Matassino, Poggio Rosso, Tasso, Valle Inferno, Cappuccini, Le Strette, Casa Frata e Faella, in Valdarno superiore. Questo

Vertebrate fossils from the Valdarno have been known since the Renaissance. Large collections of Valdarno specimens began to appear in the second half of the 18th century and attracted the interest of eminent scholars, above all Georges Cuvier, the French naturalist and founder of modern vertebrate paleontology and comparative anatomy. More or less random discoveries have occurred through the centuries due to agricultural activities, road works and quarrying at various localities along the Arno River. Listing all the discovery sites would be impossible, since innumerable sites scattered throughout the Valdarno have yielded isolated fossils. Some sites, however, have earned an important place in the history of Valdarno paleontology thanks to the richness and/or scientific importance of the fossils found there.

Following a stratigraphic order, the earliest fossil evidence from the Valdarno, discovered on the right bank of the Arno on the south-western slope of Monte Verruca (Monti Pisani) a few tens of metres from Casa Focetta, was an isolated footprint of a small carnivorous dinosaur (Ceratosauria). Dinosaur remains, or indirect proof of their existence, are rare in Italy, since the sediments that would form the peninsula in the following millions of years were still accumulating on the seabeds of the time and there were few emerged lands. This fossil from Casa Focetta demonstrates that, when other zones of the peninsula were still waiting to emerge and be formed, there was already a primordial part of Tuscany around 200 million years ago.

A chronological leap of many millions of years leads us to an important group of sites on the left bank of the Arno, in the upper Valdarno: Castelnuovo dei Sabbioni, Gaville, Meleto and other small localities, all situated around the Santa Barbara power plant. These sites yielded the remains, often carbonified, of various mammals such as proboscideans, tapirs, rhinoceroses, suids, bovids and carnivores.

A keystone in Valdarno paleontology is the site of Montopoli, where the fossilized remains of a proboscidean were found for the first time in 1852. The name Montopoli encompasses two nearby fossil sites, i.e. Poggio di Montevecchio and the hill of Uccellatoio, which yielded bones of proboscideans, rhinoceroses, horses, cervids and gazelles, as well as the remains of a baleen whale, *Idiocetus guicciardinii*. Montopoli dates to ca. 2.5 Ma and records the consequences of the first strong glacial event of the Quaternary, which inaugurated the typical climatic alternations that have characterized the climate up to the present.

The sites of Vinci and Casa Sgherri, in the lower Valdarno, and Matassino, Poggio Rosso, Tasso, Valle Inferno, Cappuccini, Le Strette, Casa Frata and Faella, in the upper Valdarno belong to a period between 2 and 1.5 Ma. This complex of

complesso di depositi fossiliferi ha restituito la collezione in assoluto più ricca e variegata del Valdarno, che ci tratteggia una savana abitata da elefanti, equini tipo zebre, rinoceronti, suini di grande taglia, ippopotami, cervidi di vario tipo, taluni di notevoli dimensioni, una varietà di bovidi, lepri, ecc., che sostenevano schiere di carnivori.

La savana valdarnese persisterà fino a circa un milione di anni fa, quando interviene un nuovo grande cambiamento climatico (Azzaroli 1983). Da questo momento pressoché fino alla fine del Quaternario si inquadra un gruppo di siti, tra i quali quello di San Romano, in Valdarno inferiore, di Cava Campitello, Bucine, Val d'Ambra, Maspino, in Valdarno superiore, e di grotta di Cucigliana e Cava della Croce, ancora in Valdarno inferiore, che descrive l'arrivo di una fauna moderna, comprendente pachidermi, cavalli, cinghiali, uri, bisonti, stambecchi, camosci, cervi, daini, caprioli, orsi bruni e orsi delle caverne, lupi, leoni, leopardi, iene, insettivori, roditori, lagomorfi, anfibi e rettili, oltre a resti umani associati a numerosi strumenti litici. Il sito forse più interessante di questo insieme è Cava Campitello, presso Bucine, che nel novembre 2001, durante normali lavori di estrazione, restituì i resti di una giovane femmina di *Elephas antiquus* associati a tre manufatti litici. Due di queste selci recavano i residui di una pece di betulla usata come adesivo per l'immanicatura dei manufatti. L'età stratigrafica dei reperti, che sono riferibili all'intorno dei 250.000 anni, fa di queste selci la più antica industria litica immanicata nota al mondo (Mazza *et al.* 2006).

La Valle dell'Arno è terra ricca non solo di centri storici e di bellezze paesaggistiche e artistiche da ammirare e tutelare, ma anche di un ingentissimo patrimonio di siti e beni geo-paleontologici da preservare e ricordare come pietre miliari nell'evoluzione della ricerca scientifica e della conoscenza umana.

fossiliferous deposits has produced the richest and most varied collection from the Valdarno, which indicates a savanna habitat with elephants, equines (e.g. zebras), rhinoceroses, large pigs, hippopotamuses, various types of cervids (some very large), a variety of bovids, hares, etc., which supported groups of carnivores.

The Valdarno savanna persisted until around 1 Ma, when there was another large climatic change (Azzaroli 1983). The period from then until almost the end of the Quaternary is represented by a group of sites including San Romano, in the lower Valdarno, Cava Campitello, Bucine, Val d'Ambra, Maspino, in the upper Valdarno, and Cucigliana Cave and Cava della Croce, again in the lower Valdarno. The fossils from these sites describe the arrival of a modern fauna with pachyderms, horses, wild boars, aurochs, bison, ibexes, chamois, red deer, fallow deer, roe deer, brown bears, cave bears, wolves, lions, leopards, hyenas, insectivores, rodents, lagomorphs, amphibians and reptiles. In addition, there are human remains associated with many stone tools. Perhaps the most interesting site of this group is Cava Campitello, near Bucine. In November 2001, during quarrying works, it yielded the remains of a young female of *Elephas antiquus* associated with three stone tools. Two of them bore residues of birch resin used as an adhesive to attach the tool to a haft. The stratigraphic age of these specimens, ca. 250,000 years ago, makes them the earliest evidence of a hafted stone tool industry in the world (Mazza *et al.* 2006).

The Arno River Valley is rich in historical towns and artistic and natural beauties to be admired and protected. Yet it also contains a huge patrimony of geological-paleontological sites and materials to be preserved and remembered as milestones in the evolution of scientific research and human knowledge.

L'importanza dei mammiferi Villafranchiani nelle collezioni del Museo di Storia Naturale di Firenze

Significance of the Villafranchian mammals in the collection of the Natural History Museum of Florence

Inessa Vislobokova è primo ricercatore presso l'Istituto di Paleontologia dell'Accademia delle Scienze della Russia a Mosca; il suo campo di ricerca riguarda l'evoluzione delle faune a mammiferi del Cenozoico, la sistematica, morfologia, evoluzione e distribuzione geografica degli artiodattili. Ha partecipato alla predisposizione ed allestimento di varie mostre di interesse paleontologico negli Stati Uniti e in Europa.

Marina Sotnikova è primo ricercatore presso l'Istituto di Paleontologia dell'Accademia delle Scienze della Russia a Mosca. I suoi interessi di ricerca sono rivolti ai carnivori del tardo Cenozoico, di cui studia la struttura e composizione delle associazioni, la storia evolutiva, gli eventi di dispersione e la biocronologia. Entrambe le ricercatrici hanno trascorso periodi di ricerca presso il Museo di Storia Naturale di Firenze per studiare le collezioni dei mammiferi Villafranchiani. Le loro ricerche sono alla base delle correlazioni tra le unità faunistiche del Villafranchiano stabilite in Italia con quelle della Russia e dei paesi limitrofi.

Inessa Vislobokova is the leading researcher of the Paleontological Institute of the Russian Academy of Sciences in Moscow; her main research interests are the evolution of Cenozoic mammalian faunas and the systematics, morphology, evolution and distribution of artiodactyls. She has participated in the planning and conducting of several paleontological exhibitions in USA and Europe.

Marina Sotnikova is the senior researcher of the Geological Institute of the Russian Academy of Sciences in Moscow; her current research involves Late Cenozoic carnivore associations, with analyses of their structure, composition, evolutionary and dispersal events, and biochronology.

Both researchers had the happy opportunity to study the collections of Villafranchian mammals of Italy during their visits to the Florence Museum. These investigations were the basis for the correlation of the Villafranchian faunal units of Italy with faunas of Russia and adjacent territories.

Inessa Vislobokova, Marina Sotnikova
Russian Academy of Sciences
Moscow

The Florence Museum of Natural History houses a remarkable amount of fossil remains of Villafranchian mammals, very impressive not only for visitors but also for paleontologists. The samples stored in the museum include the type specimens of some Villafranchian species, which were first described from the Florence collection, and the mounted skeletons, skulls and numerous fossil remains of dominant groups, including proboscideans, carnivores, rhinocerotids, equids, cervids, bovids and other groups. They belong to *Archidiskodon meridionalis*, Nesti's rhinoceros, «*Canis*» *falconeri*, *Panthera gombaszoegensis*, «*Megaloceros*» *boldrinii*, *Eucladoceros dicranios*, *Leptobos etruscus* and many other species. Some of these fossils were cited in the osteological catalogue of G. Cuvier (1821-1824), some were described by F. Nesti (1825), while others were excavated and described later or only recently. These fossils have great scientific importance. Various aspects of taxonomy, morphology, evolution and dispersals, as well as questions of faunal evolution and biochronology, can be considered based on the study of these collections.

The Villafranchian mammal age or mega zone is placed between the Ruscinian and Galerian in the interval from 3.6-3.2 to 1.2-1.0 Ma. This biochronological unit, based on large mammals, is widely accepted in the scientific world. The stage

is well traced not only in Italy but almost throughout Eurasia and has analogues in North America.

Knowledge of the Villafranchian, with the type locality Villafranca D'Asti (Piedmont), was considerably enriched starting from the last decades of the 20th century due to the enthusiasm and research activities of researchers from the University of Florence and other Italian scientific centres. Nowadays, the Villafranchian is well represented by fossils and has been studied in detail. This stage consists of several faunal units, most of which were described in the classic paper by Prof. Augusto Azzaroli in 1977. The age of the faunas has been determined very carefully based on their composition, evolutionary levels of dominant taxa, dispersal events, geological, paleomagnetic and paleoclimatic data. A number of excellent publications devoted to the Villafranchian faunas of Italy and their members have gained recognition among scientists and provide a good basis for further research.

An important perspective is a comparison of the fossil records from Italy with those from other territories, in particular from central Eurasia. The major turnovers of mammalian faunas and the most pronounced evolutionary and dispersal events coincided with considerable climatic fluctuations and overall environmental changes. They usually reflected not only local environmental shifts but also global changes (climatic,

tectonic and others). The comparison of data from other regions with the high-resolution records for the Italian Villafranchian permits a better understanding of the main peculiarities and trends in the evolution of the Late Cenozoic terrestrial biota; it also provides new information about the processes, which are documented in the paleontological record or occur today, and more correct reconstructions and correlations.

The major faunal renewals and some important evolutionary and dispersal events traced in Italy coincide with those in Russia, Ukraine, Kazakhstan and Tajikistan. For example, the Elephant-Equus event (a primitive elephant *Archidiskodon gromovi* [= *Mammuthus rumanus*] and a large horse *Equus cf. livenzovensis*) typical of the Italian Montopoli faunal unit (2.6 Ma) also characterizes the Khapry faunal assemblage (2.6-2.3 Ma) in the south of European Russia and the synchronous Pod-

pusk–Lebyazh'e fauna in Kazakhstan. The Late Villafranchian mammals (Olivola, Tasso faunal units) in the Florence Museum are of great importance for the understanding of the processes at the Pliocene-Pleistocene transition. In particular, they document the earliest European appearance of the giant hyaena *Pachycrocuta brevirostris* and the jaguar-like *Panthera gombaszoegensis/toscana*, as well as the peak of the diversity of the European group of wolf/coyote-sized canids (the «Wolf event» of Azzaroli 1977; 1983).

The collections of the Florence Museum have great worldwide value, since they are an invaluable resource for the investigation of the Villafranchian mammals and they have great potential for further discoveries. We are sure that their scientific value and significance will only increase through the years.

La collezione dei Proboscidi del Plio-Pleistocene nel Museo di Storia Naturale di Firenze

The collection of Plio-Pleistocene Proboscideans in the Natural History Museum of Florence

Adrian Lister è ricercatore presso il Dipartimento di Paleontologia del Natural History Museum di Londra, e Professore Onorario in Paleobiologia presso l'University College di Londra. Le sue ricerche si concentrano sulla evoluzione di due gruppi di mammiferi del Pleistocene europeo: i cervi e gli elefanti. Nel corso delle sue ricerche ha svolto varie visite di studio presso il museo di Firenze, dove sono conservate collezioni di cruciale importanza per lo studio di entrambi i gruppi. In questo contributo il prof. Lister tratta degli elefanti fossili (appartenenti all'ordine dei Proboscidata) e rileva l'importanza delle collezioni fiorentine nella comprensione della storia evolutiva dei mammoth.

Adrian Lister is a Research Leader in the Paleontology Department of the Natural History Museum in London, and an Honorary Professor of Paleobiology at University College London. His research has focussed on the evolution of two groups of mammals in the European Pleistocene: deer and elephants. In the course of this work he has made several research visits to the Museum of Geology and Paleontology of the University of Florence, where the collections contain material of crucial importance for the study of both groups, especially as concerns the Early Pleistocene. Here Professor Lister focuses on the fossil elephants, of the mammalian Order Proboscidea, and highlights their key significance in understanding the evolution of the mammoth lineage.

Adrian M. Lister

Paleontology Department, the Natural History Museum London

The fossil record of the mammoth has proved to be one of the most fruitful in the entire fossil record for tracing the evolution and adaptation of a mammalian lineage through time. I began working on this question in 1986, and this has involved travel to many European institutions, measuring and comparing samples of mammoth fossils from sites of differing ages over the past three million years, thus allowing the construction of an evolutionary lineage through time. The Florence collection has

proved to be a crucially important resource in this respect.

At the core of the collection is a huge series of mammoth molar teeth, jaws and bones from localities in the Upper Valdarno. The collection began as early as the 1720s, especially through the travels of Giovanni Targioni Tozzetti. The key breakthrough was made in 1825, when F. Nesti studied the material and named it as a new species of extinct elephant, *Elephas meridionalis*; 'meridional' because of its location in

southern Europe compared to the remains of woolly mammoth found further north. Nesti based the species on three skulls, still preserved in the Florence Museum. With time, much more material has been added to the collection, including five partial skeletons, additional skulls, and hundreds of molar teeth, jaws and bones. Nesti's species is now recognised as an ancestral member of the mammoth lineage, and the Upper Valdarno material is the key European sample that clearly defines the Early Pleistocene phase of its evolution. Studies by myself and others, on the molar teeth in particular, show how these early mammoths were still adapted to a diet of tree and shrub browse in a warm environment, before they became shaped by the ice ages into a cold-adapted grazer, the woolly mammoth *Mammuthus primigenius*. It is especially the preservation of a large sample of specimens at Florence that has made possible a rigorous statistical analysis of this process. In recognition of the relationship of the Italian fossils to the woolly mammoth,

Nesti's species is now known by most scholars as *Mammuthus meridionalis* (Nesti 1825).

A further crucial specimen for tracing the evolution of this lineage is conserved at Florence. This is a skull found in sandy deposits at Montopoli in the Lower Valdarno. Whereas the Upper Valdarno collections are approximately 1.8-2.0 million years old, the Montopoli fossils are considerably more ancient, roughly 2.5-2.6 million years old. The Montopoli skull is also recognisably part of the mammoth lineage, but its dentition is notably more primitive than the Upper Valdarno material – forming an evolutionary link between *M. meridionalis* and its ultimate African ancestors. The Montopoli material has been known under a variety of names, but is now placed in the species *Mammuthus rumanus*, known also from scattered and less complete material in England, Romania and elsewhere. The skull on display in the Florence Museum is the most complete known fossil of this earliest phase of European mammoth evolution.

La collezione dei grandi carnivori del Plio-Pleistocene al Museo di Storia Naturale di Firenze

The collection of Plio-Pleistocene large carnivores in the Natural History Museum of Florence

Bienvenido Martínez-Navarro è professore di ricerca ICREA presso l'Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), alla Universitat Rovira i Virgili di Tarragona. Nelle sue ricerche si interessa della storia evolutiva dei mammiferi quaternari di Europa, Asia e Africa, e degli scenari paleoecologici in cui i nostri antenati (i primi rappresentanti del genere *Homo*) uscirono dal continente africano per colonizzare le medie latitudini dell'Eurasia riuscendo ad adattarsi ai climi del Quaternario. Il Prof. Martínez-Navarro ha visitato in più occasioni il museo di Firenze, in alcuni casi con lunghe permanenze grazie ai programmi di mobilità del CNR nel 2000 e ad una borsa di studio di post-dottorato del Ministero per la Scienza e l'Educazione spagnolo nel 2003.

Bienvenido Martínez-Navarro is an ICREA Research Professor at the Institut Català de Paleoecologia Humana i Evolució Social (IPHES), Universitat Rovira i Virgili, Tarragona. His research activity is mainly focussed on Quaternary mammals from Europe, Asia and Africa, and on the paleo-ecological scenario in which our ancestors, the first members of the genus *Homo*, came from Africa and were able to colonize the middle latitudes of Eurasia and survive in seasonal climates during the Quaternary. He has visited the museum of Florence on various occasions, including some long stays thanks to the CNR mobility program (2000) and a post-doctoral grant from the Spanish Ministry of Science and Education at the University of Florence (2003).

Bienvenido Martínez-Navarro
Universitat Rovira i Virgili
Tarragona

The concept of Villafranchian faunas takes much of its significance from the celebrated Upper and Lower Valdarno mammalian faunal collections housed in the Museum of Geology and Paleontology of the University of Florence. Several Plio-Pleistocene carnivores in the Florence Museum are type

specimens of the best known species in the Quaternary paleontological literature. Some of the most important carnivore specimens were collected in the late 19th century, and pivotal papers on fossil carnivores – still reference works – are those by Forsyth Major (1877; 1890), Fabrini (1890) and Del Cam-

pana (1913: 1914; 1915-16). More recently, the paleontological school in Florence has continued the internationally known tradition in mammal paleontology with research on the large carnivore fossil record by Giovanni Ficcarelli and Danilo Torre and, in recent times, Lorenzo Rook.

Because of my interest in a general revision of Villafranchian large carnivores, I made my first visit to the Florence Museum in June 1997. In the following years, I have repeatedly visited the Florence Museum on account of both the invaluable opportunity to work on those superb collections and the profitable scientific collaboration established with my colleagues from the University of Florence.

The first discussion of fossil large carnivores must be dedicated to the Villafranchian big cats. Humans have an incredible fascination with big cats, among the most visited and admired mammals in zoological gardens and/or in natural habitats. The paleontological record provides the opportunity to admire some even more fascinating big cats, nowadays extinct, the sabre-toothed cats. An important sample of these creatures is represented in the Upper Valdarno collections by two different species, *Megantereon cultridens* (Cuvier 1824) and *Homotherium latidens* (Owen 1846). Both are late Villafranchian, thus dated approximately to 1.8 - 2.0 Ma.

The first species was described as *Ursus cultridens* in an early paper by George Cuvier (1824) on the basis of an upper canine fragment and an upper canine cast both from the Upper Valdarno. The nomenclatural history of this species has been quite complicated following the first description by Cuvier, and a clarification of proposed genera and species was published in late 1970s. Re-defining the species *Megantereon cultridens* (Cuvier 1824), Ficcarelli (1979) proposed as lectotype of the species an upper right canine (IGF 816) collected by Filippo Nesti in late Villafranchian layers (Nesti's «*Hippopotamus major* levels») and mentioned by Nesti in his letter to Paolo Savi dated 1826. The second sabre-toothed species belongs to the genus *Homotherium*, erected by Fabrini in 1890 based on material from the Upper Valdarno (the syntypes being two upper canines IGF 817 and IGF 820). *Homotherium* is larger than *Megantereon* and has relatively 'shorter', more robust upper canines. The *Homotherium* upper canines (as well as incisors, premolars and molars) are characterised by typically crenulated cutting edges.

The Villafranchian carnivore record includes more big cats. *Panthera toscana* (nowadays commonly considered a junior synonym of *Panthera gombaszoegensis*) is a European jaguar, which dispersed into Eurasia from Africa around 2 Ma and survived in our continent until the end of the Early Pleistocene; the specimens from Tuscany have been described as

Leopardus arvernensis in some reference papers, e.g. those by Fabrini in 1892 and Del Campana in 1915-16. Shaub had the opportunity to study some of the Florence specimens in 1949 thanks to the courtesy of Prof. Giovanni Merla and named the specimens from Tuscany *Felis toscana*, designating as holotype the right mandible IGF 851 from «Santa Maria» near «Il Tasso». *Acinonyx pardinensis* is a large fossil cheetah, well known in Eurasia during Villafranchian times. The species is present at Montopoli, Olivola and Casa Frata in the Upper Valdarno.

Among the Florence Museum carnivores, special mention must be given to the fossil dogs. Three species are typical of the late Villafranchian and were named by early researchers based on material from the Florence Museum. Charles Immanuel Forsyth Major, in his 1877 paper *Considerazioni sulle faune dei mammiferi pliocenici e post-pliocenici della Toscana* erected two still valid species, *Canis etruscus* (an early wolf, whose type specimen is kept in the Museo dell'Accademia del Poggio in Montevarchi) and *Canis falconeri* (a primitive wild-dog recently re-classified as *Lycyaon falconeri*; Martínez-Navarro & Rook 2003), whose type specimen is the fragmentary palate IGF 883 from an unrecorded locality in the Upper Valdarno. In 1913, Del Campana published another pivotal paper on fossil dogs from Tuscany. Del Campana clarified and expanded some of Forsyth Major's descriptions and recognised, within the Upper Valdarno sample, a third, smaller jackal-sized species which he named, in honour of the Arno River, *Canis arnensis*. The appearance of large dogs in the Villafranchian fossil record was used by Azzaroli in 1977 to define one of the events that characterised the beginning of the late Villafranchian, «the wolf-event» (Rook & Torre 1996).

Finally we cannot fail to mention the Villafranchian hyaenas, *Pliohyaena perrieri*, *Pachycrocuta brevirostris* and *Chasmaporthetes lunensis*. Paleontologists have held discordant opinions on the taxonomic positions of Plio-Pleistocene large hyaenas: *Hyaena brevirostris* Aymard (= *Hyaena robusta* Weithofer) and *Hyaena perrieri* Croizet & Jobert, both widespread in the Villafranchian and middle Pleistocene of Europe. Kretzoi (1938) described two new genera, ascribing the species *brevirostris* to *Pachycrocuta* and the species *perrieri* to *Pliocrocuta*. *Pachycrocuta brevirostris* is the largest hyaena that ever existed, a hyper-scavenger with a body weight that could easily reach 120 kg. It is one of the principal agents responsible for the bone accumulations across the entire Eurasian continent at that time. The species, of African origin, was first recorded in Europe at Olivola, one of the celebrated late Villafranchian sites in Tuscany exploited by Forsyth Major in 1889.