

## L'Umbria e la Paleontologia: radici profonde e scoperte recenti

Marco Cherin

Com'era l'Umbria prima dell'arrivo dell'uomo? Com'è cambiato il territorio in cui viviamo? Quali organismi si sono susseguiti nel tempo? Quali trasformazioni ha subito il clima e quali effetti hanno avuto queste trasformazioni sugli ecosistemi? La Paleontologia può rispondere a queste domande scavando nel Tempo Profondo, nelle radici della vita



L'Umbria è un'area di grandissimo interesse per la Paleontologia a livello nazionale e internazionale. A discapito della modesta estensione geografica (circa 8.500 kmq), la regione è infatti caratterizzata da un'elevata variabilità morfologica, che si traduce in una notevole ricchezza geologica e paleontologica. Le rocce sedimentarie affioranti nel territorio regionale rappresentano uno scrigno d'informazioni sull'evoluzione degli ambienti e della vita in questa porzione di crosta terrestre negli ultimi 200 milioni di anni circa.

Per la maggior parte di questo intervallo, le rocce umbre raccontano una storia sottomarina. Molti degli strati rocciosi che costituiscono i rilievi si sono infatti depositati in contesti marini più o meno profondi in un periodo compreso tra il Triassico Superiore e il Miocene. Le imponenti successioni sedimentarie affioranti lungo la dorsale umbro-marchigiana sono tra gli esempi più notevoli di questo capitolo della storia geologica dell'Umbria e, in generale, dell'Appennino. Lo studio di queste successioni – e soprattutto dei fossili in esse contenuti, come le ammoniti – ha permesso di ricostruire con grande dettaglio l'evoluzione sedimentaria, tettonica e biologica della cosiddetta “Umbria sommersa”.

Questo capitolo si è chiuso a partire dal Miocene Superiore (approssimativamente 6 milioni di anni fa), quando spinte tettoniche di natura compressiva hanno dato inizio all'innalzamento della catena appenninica, portando, per la prima volta, all'emersione di queste antiche rocce marine. Nei millenni successivi, a tale fase compressiva è seguita una fase distensiva, durante la quale l'attività tettonica lungo le faglie ha modellato il territorio in siste-

mi a *horst* e *graben*, con passaggi laterali tra aree rialzate (pilastrici tettonici o *horst*) e fosse tettoniche (*graben*). All'interno di queste ultime ha preso avvio una sedimentazione prevalentemente continentale in contesti lacustri, palustri e fluviali, con formazione di depositi quali ghiaie, sabbie, argille, ligniti e travertini. La principale fossa tettonica attiva in questo intervallo è il cosiddetto Bacino Tiberino, che rappresenta altresì il più ampio bacino sedimentario intermontano dell'intera catena appenninica. Esso si estende per circa 1800 kmq nella parte mediana della regione, da Sansepolcro a Terni e Spoleto, descrivendo una caratteristica Y rovesciata, con il braccio sudorientale e quello sudoccidentale che si separano poco a Sud di Perugia. Il Bacino, in passato erroneamente interpretato come un unico grande lago, è stato in realtà occupato, negli ultimi 3 milioni di anni circa, da un complesso e dinamico sistema di ambienti lacustri, palustri e fluviali in interconnessione tra loro. La grande eterogeneità morfologica del territorio e le ben note oscillazioni climatiche del Plio-Pleistocene (con l'alternanza di periodi glaciali e interglaciali) hanno determinato una fortissima variabilità degli ecosistemi del Bacino Tiberino, tanto nello spazio quanto nel tempo. Tale variabilità ha naturalmente lasciato abbondanti testimonianze nel record paleontologico, soprattutto per quel che riguarda i vertebrati continentali e, in particolare, i mammiferi.

Benché gran parte delle ricerche sui mammiferi fossili umbri si sia concentrata negli ultimi trent'anni, l'esistenza di giacimenti fossiliferi è nota sin dal XIX secolo. Persino il famoso naturalista francese Georges Cuvier, padre della

Paleontologia dei Vertebrati e dell'Anatomia Comparata, nella grande opera *Recherches sur les ossements fossiles de quadrupeds* (1834), cita il rinvenimento di proboscidi e rinoceronti in località umbre quali Colombella, Todi, Casalina e Scheggia. Dopo le prime segnalazioni di Cuvier, tra il XIX e la prima metà del XX secolo, i mammiferi fossili umbri sono citati da molti altri autori, tra cui ricordiamo, per ricchezza e minuziosità dei dati pubblicati, Pantanelli (*Vertebrati fossili delle ligniti di Spoleto*, 1886), Verri (*Azione delle forze nell'assetto delle valli con appendice sulla distribuzione dei fossili nella Valdichiana e nell'Umbria interna settentrionale*, 1886), Tuccimei (*Alcuni mammiferi fossili delle provincie Umbra e Romana*, 1891), De Angelis d'Ossat (*Rinvenimento di mammiferi fossili nel Pliocene lacustre e salmastro umbro*, 1918) e Principi (*Alcune osservazioni intorno all'età dei travertini di Ellera nei dintorni di Perugia*, 1930).

La letteratura scientifica della seconda metà del XX secolo è focalizzata prevalentemente su Pietrafitta, il principale tra i siti paleontologici umbri, non solo per quantità di reperti rinvenuti, ma anche per l'importanza che essi assumono, a livello nazionale ed europeo, per lo studio dell'evoluzione delle faune a mammiferi del Pleistocene. La collezione di Pietrafitta è stata recuperata tra gli anni '60 e '90 nelle miniere di lignite utilizzate per alimentare la locale centrale termoelettrica. La fauna è datata a circa un milione e mezzo di anni fa e include migliaia di resti ben conservati – tra cui alcuni scheletri completi – di pesci dulciacquicoli, anfibi, rettili, uccelli e ben diciotto specie

**La fauna di Ellera di Corciano ha rilevanza scientifica. Rappresenta un intervallo storico poco conosciuto a livello nazionale**

di mammiferi. Tra questi, spicca la più ricca collezione europea di *Mammuthus meridionalis*, grande proboscido dalle zanne ricurve caratteristico del Pleistocene Inferiore. Nel triennio 2010-2013, il Dottorato di Ricerca da me svolto presso l'Università degli Studi di Perugia in stretta collaborazione con la Soprintendenza per i Beni Archeologici dell'Umbria (oggi Soprintendenza Archeologia, Belle Arti e Paesaggio dell'Umbria), ha

portato da un lato alla realizzazione di un esaustivo catalogo dei siti a mammiferi fossili dell'Umbria, dall'altro alla descrizione di alcune faune inedite di notevole interesse scientifico. Tra queste, degne di nota sono senz'altro quelle di Ellera di Corciano e Pantalla (Todi).

Il sito di Ellera è, in ordine temporale, l'ultimo a essere stato scavato nel territorio regionale. I recuperi, effettuati dalla Soprintendenza con il supporto tecnico-scientifico dell'Università di Perugia, si sono svolti in due fasi (2011 e 2013), seguendo i lavori di realizzazione di un nuovo centro commerciale. Le attività di sbancamento e movimento-terra hanno messo in luce una successione stratigrafica di notevole interesse geo-paleontologico, costituita da un'alternanza di livelli argillosi e carbonatici. I primi sono stati interpretati come depositi di piana alluvionale, i secondi come *calcareous tufa*, ossia travertini formati in ambienti lacustri con acque temperate e poco profonde. All'interno dei livelli argillosi sono stati rinvenuti più di 250 resti ossei in buono stato di conservazione, il cui studio preliminare ha permesso l'identificazione delle seguenti forme: una testuggine palustre (*Emydidae* indet.); un'arvicola (*Arvicolidae* indet.); un toporagno (*Soricidae* indet.); un ippopotamo (*Hippopotamus antiquus*); un cervide simile al daino (*Pseudodama farnetensis*); un altro cervide (*Praemegaceros verticornis*), di notevoli dimensioni; un piccolo e snello bisonte arcaico (*Bison degiulii*);

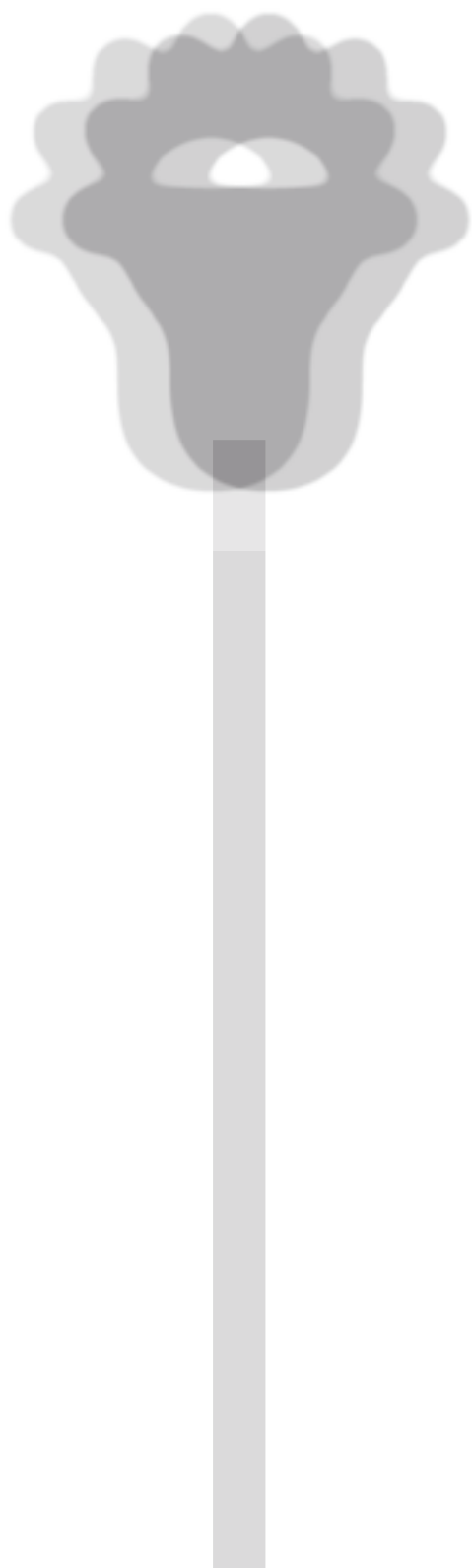


**L'eccezionale preservazione dei crani dei carnivori del sito di Pantalla ha stimolato l'avvio di ricerche di grande impatto**

un cavallo (*Equus* sp.) e un mammut (*Mammuthus* sp.). Tra i reperti recuperati, rivestono particolare interesse uno scheletro parziale di ippopotamo comprendente il cranio, e ben due scheletri di mammut, uno dei quali include le zanne pressoché complete. La fauna di Ellera di Corciano ricopre un'importanza scientifica particolare, perché rappresentativa di un intervallo cronologico poco conosciuto a livello

nazionale, attorno a 1 milione di anni d'età (parte terminale del Pleistocene Inferiore).

L'eccezionale fauna a mammiferi di Pantalla è stata recuperata dalla Soprintendenza nel 1994-1995 durante i lavori di realizzazione del Parco Tecnologico Agroalimentare. In un livello sabbioso nella parte inferiore della successione, formatosi in un antico canale fluviale, sono stati trovati abbondanti resti ossei in ottimo stato di conservazione, concentrati in un'area molto ristretta (meno di 2 metri quadrati). Un livello argilloso sovrastante, interpretato come un paleosuolo, ha invece restituito un numero minore di reperti, perlopiù frammentari e con distribuzione più caotica all'interno dello strato. L'associazione di Pantalla rappresenta un *unicum* a livello nazionale e internazionale. I fossili del livello sabbioso, infatti, sono rappresentati perlopiù da crani e mandibole, resti normalmente piuttosto rari perché molto fragili e quindi più vulnerabili ad agenti geologici distruttivi (come il trasporto, l'abrasione, la dissoluzione chimica, lo schiacciamento litostatico). Lo studio della collezione è tuttora in corso, ma i dati finora in nostro possesso permettono d'identificare le seguenti specie: un piccolo roditore (*Apodemus dominans*); un canide (*Canis etruscus*) presumibilmente legato alla linea evolutiva del lupo; una volpe (*Vulpes* sp.); una lince (*Lynx issiodorensis*), imparentata con l'attuale lince iberica; un ghepardo gigante (*Acinonyx pardinensis*); una lontra (*Lutraeximia umbra*), descritta per la prima volta proprio nel sito di Pantalla e, per ora, unica nel suo genere; un suide (*Sus strozzi*), affine alle attuali specie del Sud-est asiatico; un cervide (*Pseudodama nestii*) imparentato con il daino; un bovino (*Leptobos merlai*) con aspetto simile alle antilopi; un cavallo (*Equus* sp.) morfologicamente affine alle zebre e, ancora una volta, un mammut (*Mammuthus meridionalis*). Dal punto di vista cronologico, la fauna può essere attribuita alla parte iniziale del Pleistocene Inferiore (circa 1,9 milioni di anni). Di grande interesse sono soprattutto i resti di carnivori, poiché in genere poco rappresentati nel record fossile a causa della ridotta dimensione delle popolazioni negli ecosistemi naturali.



L'eccezionale preservazione dei crani dei carnivori ha stimolato l'avvio di ricerche di grande impatto, basate sulla sovrapposizione tra metodi paleontologici tradizionali (come lo studio morfologico e biometrico dei reperti basato sulla comparazione con forme affini, sia attuali che fossili) e innovativi, basati su tecnologie all'avanguardia. Tra queste, rivestono particolare rilevanza le analisi tomografiche ad alta risoluzione. Queste tecniche permettono di ottenere immagini tridimensionali dei fossili molto accurate, che possono essere analizzate ed elaborate mediante appositi software. La "rivoluzione" avviata dall'ingresso delle TAC nella ricerca paleontologica porta con sé vantaggi innumerevoli. Innanzitutto, questo approccio metodologico riduce la necessità di manipolare i reperti originali, spesso pezzi unici d'inestimabile valore scientifico. Inoltre, l'utilizzo di modelli virtuali facilita la condivisione degli stessi, aumentando esponenzialmente le opportunità di confronto e collaborazione scientifica. Grazie a internet, oggi i modelli dei fossili possono essere inviati digitalmente ai paleontologi di tutto il mondo, ma anche essere messi a disposizione del pubblico, nell'ambito di "musei virtuali" sempre più ricchi e diffusi. Infine, l'acquisizione d'immagini tomografiche offre l'opportunità di aprire veri e propri settori di ricerca nuovi, perché consente di esaminare le strutture interne dei fossili. Ad esempio, per quanto riguarda i crani dei carnivori di Pantalla, queste tecniche sono state usate per ricostruire la morfologia dell'encefalo, che lascia tracce ben visibili sulla superficie interna della scatola cranica, oppure per studiare le componenti più profonde dei denti, ossia la



### Tra i reperti di interesse recuperati nel sito di Ellera di Corciano, uno scheletro parziale di ippopotamo e due scheletri di mammut

dentina e il cemento, al di sotto dello smalto, o ancora per ricostruire i pattern di densità delle ossa del cranio, al fine d'individuare le zone sottoposte a maggiori stress meccanici durante il morso e valutare, così, inferenze paleobiologiche sul tipo di dieta e sui comportamenti predatori.

In particolare, nel caso specifico del grande felino *Acinonyx pardinensis*, le indagini basate su immagini tomografiche hanno fornito dati interessantissimi sull'ipotetica strate-



gia di caccia di questo imponente predatore. Prima delle mie ricerche (condotte in collaborazione con esperti delle Università di Firenze e Roma Sapienza), i paleontologi consideravano *Acinonyx pardinensis* come una sorta di versione “gigante” del ghepardo attuale, *Acinonyx jubatus* (la massa corporea media della specie fossile è di circa 80 kg, contro i circa 40 di quella attuale). Questa interpretazione era basata su alcune somiglianze scheletriche esibite dalle due specie: colonna vertebrale lunga e flessibile, coda e arti allungati e potenti, cranio arrotondato e relativamente piccolo. Sulla base di queste affinità, per lungo tempo si è immaginato che la strategia predatoria di *Acinonyx pardinensis* fosse basata su inseguimenti ad alta velocità in spazi aperti, come si osserva nell’attuale ghepardo. Tuttavia, lo studio dei reperti di Pantalla (due crani completi e una mandibola, tra i meglio conservati al Mondo per questa specie) ha in parte contraddetto le vecchie interpretazioni.

Attraverso i modelli 3D dei fossili è stato possibile ricostruire la muscolatura masticatoria di questo felino, ossia il sistema di muscoli deputati all’apertura/chiusura della bocca, quindi responsabili della meccanica del morso. Il confronto con alcuni felini attuali ha messo in evidenza come il cranio, i denti e soprattutto i muscoli masticatori di *Acinonyx pardinensis* fossero più simili all’attuale *Panthera* (genere che oggi include grandi felini con cranio più allungato, come il leone, il leopardo e il giaguaro), piuttosto che al ghepardo *Acinonyx jubatus*. Di conseguenza,

per la prima volta si è ipotizzato che *Acinonyx pardinensis* avesse comportamenti predatori più affini agli attuali felidi panterini, ossia basati su brevi inseguimenti e/o agguati e focalizzati su prede di dimensioni medio-grandi.

Le località di Pantalla ed Ellera di Corciano rappresentano due esempi straordinari della grande ricchezza paleontologica dell’Umbria e del ruolo chiave che essa può svolgere per la comprensione dell’evoluzione del paesaggio e delle comunità animali e vegetali nel corso del tempo geologico. Lo studio di questo patrimonio culturale non è fine a sé stesso. Da un lato, la conoscenza della Preistoria risponde a un’esigenza, una curiosità intellettuale molto diffusa nella collettività, soprattutto nei più giovani. Dall’altro, tale studio s’inserisce in un filone di ricerca molto attivo, quello della ricostruzione degli ecosistemi e delle condizioni climatiche del passato per una maggiore comprensione di quelle presenti, caratterizzate da cambiamenti drastici di grande attualità (questo tema è stato affrontato anche nell’articolo *Tempi storici e tempi geologici* recentemente apparso su *micron* n. 37). Molto ancora può essere fatto per la conoscenza del patrimonio paleontologico regionale e, soprattutto, per la divulgazione di questa conoscenza alla comunità, attraverso esposizioni museali (purtroppo molto carenti in Umbria, a dispetto delle potenzialità delle collezioni), incontri con il pubblico e ricorso ai mezzi di comunicazione di massa.



## **Perugia SottoSopra. Quando la Geologia racconta la Città**

*In mostra uno sguardo inedito sul capoluogo umbro e la sua acropoli*

Italo Calvino scriveva in uno dei suoi capolavori, *Le città invisibili*, che una città è fatta di «... relazioni tra le misure del suo spazio e gli avvenimenti del suo passato», a confermare che ogni città è l'intreccio tra lo spazio geografico che la ospita e le modifiche che nei secoli l'uomo vi ha imposto per una corretta e proficua convivenza con l'elemento naturale.

La Geologia Urbana si occupa proprio di conoscere la natura geologica e la conformazione topografica passata ed attuale dei nostri centri urbani sia per mitigare i rischi naturali ai quali spesso è soggetta sia per riscoprire le risorse che nella maggior parte dei casi sono state alla base della scelta iniziale del sito.

La mostra "Perugia SottoSopra. Quando la Geologia racconta la Città" ospitata al Post di Perugia (Perugia Officina della Scienza e della Tecnologia) dal 10 novembre 2017 al 6 aprile 2018 si prefigge di svelare le "ragioni geologiche" del capoluogo umbro. Organizzata dal Dipartimento di Fisica e Geologia dell'Università di Perugia in collaborazione con il Comune di Perugia e il Post, la mostra è un'occasione unica per conoscere aspetti noti e inconsueti del nostro territorio.

Attraverso immagini suggestive, sorprendenti installazioni multimediali ed *exhibit* interattivi, *Perugia SottoSopra* offre ai visitatori di tutte le età spunti interessanti per uno sguardo del tutto inedito sull'acropoli perugina. Una città "nascosta" quella raccontata nella nuova mostra allestita negli spazi del Post dove il dato geologico arricchisce la percezione dello spazio urbano integrando le più note conoscenze storico artistiche.

La mostra si articola in tre sezioni per scoprire gli aspetti geologici e geomorfologici del colle, il patrimonio paleontologico del nostro territorio attraverso reperti di mammiferi continentali vissuti in città negli ultimi 3 milioni di anni e le caratteristiche delle pietre da costruzione utilizzate nei principali monumenti dell'acropoli perugina.

L'esposizione si apre con un viaggio a ritroso nel tempo tra gli ambienti che hanno caratterizzato il territorio regionale nel corso delle ere geologiche. Un viaggio che può essere intrapreso grazie al "racconto" delle rocce che si osservano in superficie e di quelle che via via si "incontrano" scavando in profondità, sfatando alcuni miti come quello che vuole all'origine del toponimo Cenerente dell'omonima frazione a nord di Perugia, i depositi (ceneri) eruttati dal vicino Monte Tezio o, al contrario, svelando la presenza di depositi di origine vulcanica nel sottosuolo di Pian di Massiano.

Da qui parte poi un excursus sulle caratteristiche dei depositi fluviali del colle su cui sorge Perugia, per scoprire che i suoi suggestivi e pittoreschi scorci sono legati, in qualche modo, alla fragilità intrinseca del territorio che ne rispecchia la natura ge-

ologica e geomorfologica. Fragilità con cui l'uomo, nel corso della storia dell'insediamento urbano della città, ha dovuto continuamente confrontarsi in una sfida non sempre semplice. Il pubblico potrà divertirsi a ricostruire il puzzle geologico del Colle in 3D o ancora a modellare i suoi pendii interagendo con la *Augmented Reality Sand Box*, una vera e propria esperienza di realtà aumentata. Nella seconda sezione della mostra lo sguardo si allarga dal colle di Perugia ai rilievi montuosi circostanti, che nel periodo etrusco e medioevale hanno fornito i materiali con cui sono stati edificati i principali monumenti oggi simbolo della città fino ai giacimenti argillosi sfruttati a cavallo tra il XIX e il XX secolo. Campioni di rocce, sezioni sottili e microscopio saranno a disposizione dei visitatori per scoprire, come veri geologi, le caratteristiche delle pietre che "colorano" le vie del centro storico.

La parte conclusiva della mostra si focalizza sul patrimonio paleontologico della regione con l'esposizione di alcuni reperti fossili rinvenuti in siti del colle perugino, come ad esempio il cranio del rinoceronte *Stephanorhinus*. Sarà poi possibile soffermarsi sulla conoscenza del Bacino Tiberino, la serie di specchi d'acqua collegati da una fitta rete fluviale che attraversava l'intera Umbria, e al quale essenzialmente si deve l'abbondanza dei siti paleontologici nel territorio; ippopotami, rinoceronti, mammut e "tigri" dai denti a sciabola sono solo alcuni esempi di mammiferi che popolavano il Bacino in passato.

La mostra sarà accessibile al pubblico con ingresso gratuito nei seguenti orari: dal martedì alla domenica dalle 15.30 alle 19.30 (chiuso i lunedì non festivi, 25 dicembre e 1 gennaio).

Nei mesi di esposizione della mostra, Post e Università di Perugia propongono un ricco calendario di eventi collaterali: dal trekking di geologia urbana lungo le vie cittadine ad incontri con geologi e ricercatori dell'Università di Perugia e liberi professionisti che tratteranno in maniera più approfondita alcuni dei temi affrontati lungo il percorso espositivo.