

I fossili... le foreste... la vita sulla Terra

Adelmo Garuti

Una montagna non è solo un massiccio di pietra, sia pure abbellito da boschi e prati, dalla cui cima è possibile godere di un bel panorama: è un organismo che ha avuto una vita travagliata, complessa, meravigliosa, è un'entità che ancora oggi vive, tanto nei suoi reconditi recessi come sulla sua superficie. Una montagna è uno scrigno antico e magico, che racchiude nel suo interno innumerevoli tesori, sui quali si tramandano storie e leggende di esseri viventi bizzarri e particolari, maestosi, fragili e imponenti, distanti milioni di anni dai nostri tempi.

Infatti, i monti o le catene montuose, che oggi possiamo osservare sulla superficie terrestre, sono il risultato di intensi sconvolgimenti del nostro pianeta avvenuti milioni di anni fa e tuttora in atto.

I fossili

La testimonianza inequivocabile della presenza di organismi, che erano in vita sulla Terra milioni di anni fa, la troviamo nei fossili. La fossilizzazione è l'insieme dei processi che permette ai resti di un organismo vissuto nel passato di conservarsi dopo la morte

e il seppellimento.

Sono fossili non solo i resti scheletrici di organismi, ma anche tutte quelle tracce conseguenti ad attività organica, ad esempio: una tana scavata entro un sedimento, un'impronta impressa nel fango, un uovo depositato, una goccia di resina, ecc. ecc.

Lo studio dei fossili permette di ricostruire, da una parte, la storia della vita durante le ere geologiche, dalle semplici forme unicellulari a quelle più complesse pluricellulari e, dall'altra, di fornire le prove dell'evoluzione degli organismi.

Permette, inoltre, attraverso il rinvenimento di "fossili guida", di datare con notevole precisione gli strati geologici e anche, in associazione con i dati della sedimentologia (la disciplina che studia i sedimenti), di trarre considerazioni paleontologiche (ossia sugli ambienti del passato) e paleogeografiche (ossia sulla geografia del passato). I "fossili guida" sono organismi conservati all'interno di rocce sedimentarie che, da vivi, hanno avuto un'ampia diffusione geografica (devono cioè essere molto diffusi), una limitata distribuzione stratigrafica (devono cioè essere limitati nel

tempo) e devono infine essere di facile reperimento e riconoscimento (Fig.1). Solo una piccola parte degli organismi morti può fossilizzare; si è stimato, infatti, che solo una specie ogni cinquemila ha avuto la possibilità di giungere ai giorni nostri come fossile. Di solito sono le parti dure degli organismi (ossa, gusci, conchiglie, ecc.) a fossilizzare, anche se possono subire alterazioni fisiche, fratture dovute a urti, sbriciolamento, o essere disperse a causa dei fenomeni atmosferici. Le parti dure possono conservarsi anche se sono soggette a tali problemi, mentre raramente avviene, in un organismo, la conservazione delle parti molli, dato che queste sono soggette a predazione e a decomposizione. Ai fini della fossilizzazione di un organismo è importante la rapidità con cui esso viene ricoperto dal sedimento. Secondo tale considerazione è facile comprendere perché la maggior parte degli organismi del passato a noi noti è marina o lacustre. Gli organismi terrestri possono meglio conservarsi solo se cadono, dopo la morte, in ambiente marino o fluviale. Questo perché in ambiente marino o fluviale agiscono più velocemente gli agenti depositanti, anziché quelli degradanti (Figg.2 e 3).

Viceversa, negli ambienti terrestri, i fattori atmosferici agiscono molto più rapidamente e direttamente. Il resto

Fig.1. I geologi hanno suddiviso la storia della Terra in cinque "ere" geologiche, a loro volta suddivise in "periodi". In questa tabella sono indicati i limiti di età tra i periodi espressi in milioni di anni (tabella tratta dal web www.paleofox.com/ere.html).

organico, non alterato dagli agenti distruttori, durante il processo che porta il sedimento che lo contiene a divenire roccia, subisce una serie di trasformazioni chimico fisiche che gli permettono di mantenere quasi inalterata la sua morfologia.

I resti organici fossilizzano, generalmente, nelle rocce sedimentarie e quindi devono essere ricercati nelle arenarie, nelle argille, nei calcari e nelle dolomie. Raramente si possono rinvenire anche nelle rocce di origine vulcanica, come le tufiti, eruttate ad altissima temperatura. Il territorio italiano, essendo costituito per lo più da rocce di origine sedimentaria, è relativamente ricco di fossili.

Si possono rinvenire fossili di tutte le età, da quelli del Cambriano, vecchi di oltre 500 milioni di anni, a quelli del Pleistocene vecchi di circa 2 milioni di anni, come i fossili dei nostri boschi. E' importante ricordare che la legge italiana (ma anche numerose leggi locali) vieta la raccolta e la compravendita di fossili raccolti in Italia.

ERA	PERIODO	Milioni di anni
Era Neozòica	Olocène	0.01
	Pleistocène	1.8
Era Cenozòica	Pliocène	5
	Miocène	23
	Oligocène	34
	Eocène	53
	Paleocène	65
Era Mesozòica	Cretácico	130
	Giurássico	204
	Triássico	245
Era Paleozòica	Permiano	290
	Carbonifero	360
	Devoniano	400
	Siluriàno	418
	Ordoviciano	495
	Cambriàno	570
Precambriàno		4'600

Paleontologia e Paleobotanica

La Paleontologia è quella disciplina delle Scienze Naturali che studia i fossili. Nell'ambito delle Scienze Naturali, la Paleontologia copre un ruolo di prim'ordine.

La scienza stabilisce che i fossili sono ciò che resta di organismi vissuti

nel passato della Terra o le tracce dell'esistenza di questi organismi e, poiché questi resti non sono altro che quanto rimane di questi organismi un tempo realmente viventi, ne deriva che la Paleontologia è una "scienza della vita", esattamente come la biologia, la botanica o la zoologia. Nei riguardi dei fossili il ricercatore e lo studioso

Fig.2. Scheletro fossilizzato di Mesosaurus brasiliensis, un rettile marino vissuto nel periodo Permiano, oltre 260 milioni di anni fa. Lunghezza cm 26. Esempari di questo tipo si trovano, oltre che nel Sudamerica anche nell'Africa del sud; ciò conferma la teoria della "deriva dei continenti" (collezione di Adelmo Garuti, foto di Gian Lorenzo Calzoni).

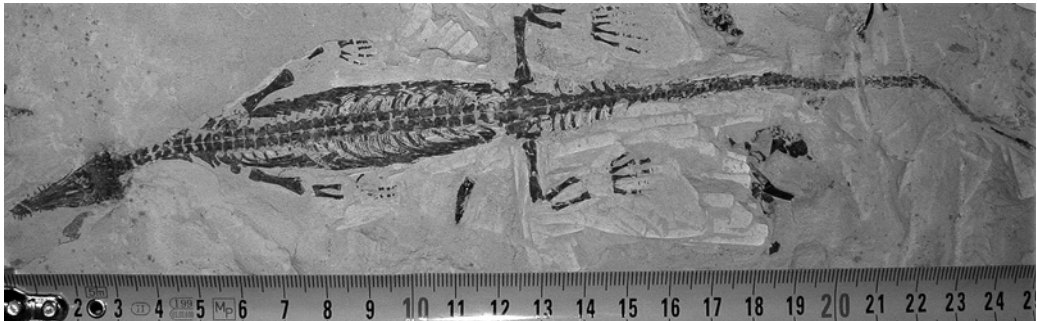
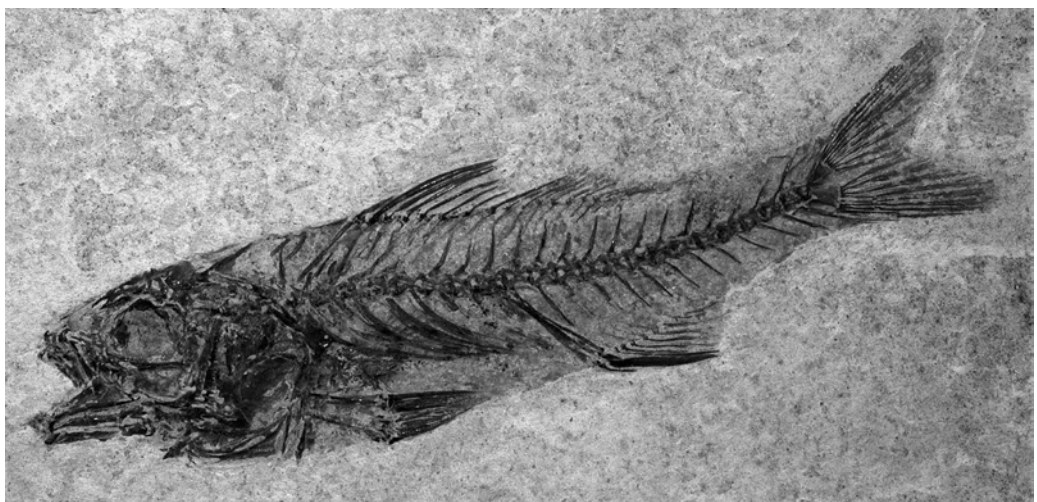


Fig.3. Lastra con pesce fossile vissuto nel periodo Eocene, circa 50 milioni di anni fa. Lunghezza 8 cm (collezione di Adelmo Garuti, foto di Gian Lorenzo Calzoni).



agiscono, perciò, esattamente come se fossero in presenza di materiale vivo, e in ogni caso devono tenere conto di questa antica vitalità (Fig.4).

Una branca della paleontologia è la Paleobotanica (che studia le piante del passato). La paleobotanica è quella branca delle scienze naturali che ha,

Fig.4. A sinistra nella figura: roccia rinvenuta nei sedimenti pliocenici lungo Rio Verde a Sasso Marconi con presenza di Balani fossili, crostacei di mare che vivevano fissi sugli scogli; ciò sta a indicare in questa zona la presenza della costa dell'antico mare pliocenico, circa 5 milioni di anni fa.

A destra: sezione di uno strobilo silicizzato di Araucaria araucana con i semi visibili nel suo interno. Benché sia nativo delle Ande nel Cile, un albero di conifera di questo tipo è visibile in località Fontana di Sasso Marconi (collezione di Adelmo Garuti, foto di Gian Lorenzo Calzoni).

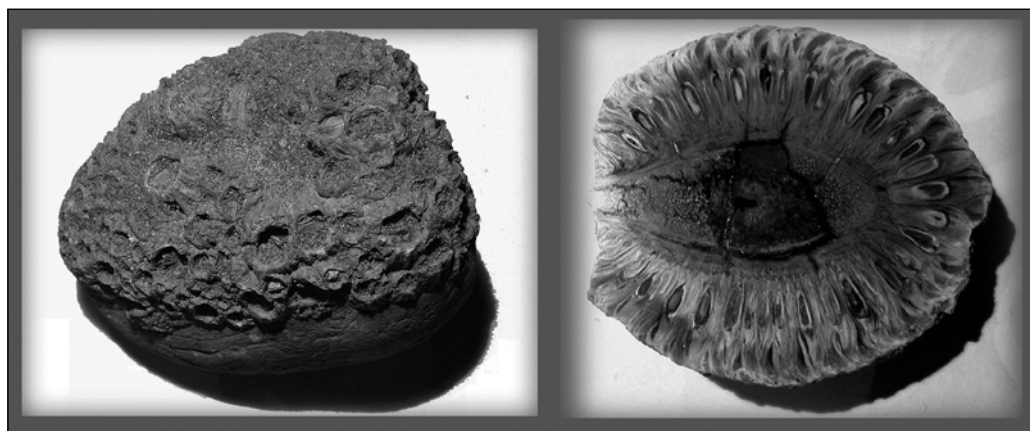
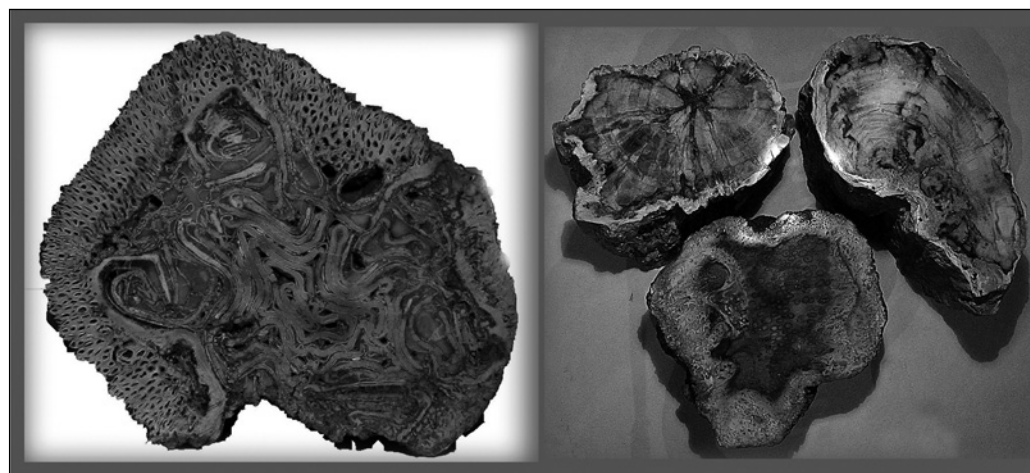


Fig.5. A sinistra nella figura: sezione di felce silicizzata del periodo Permiano (circa 260 milioni di anni fa). A destra: tronchi silicizzati di conifere e di una palma (collezione di Adelmo Garuti, foto di Gian Lorenzo Calzoni).



fra i tanti compiti, quello di collegare la scoperta di alcune piante fossili a notizie di geologia utili per risolvere alcuni misteri dei secoli passati (Fig.5).

Misteri svelati dalla Paleobotanica

Da tempo la botanica si è messa al servizio della storia, anche per questioni più semplici: è il caso, ad esempio, della **"Arpa Barberini"**, un'arpa del '600 creata da maestri liutai lombardi (Fig.6).

Gli annali di quel secolo sostengono che c'è stato un periodo di gelo durato circa due anni, che portò morte e carestie in tutta le regioni dell'Italia settentrionale: notizia che troverebbe conferma anche in alcuni scritti del Manzoni che narrano di quell'epoca. Gli annali, tuttavia, sono spesso imprecisi e risentono degli umori dell'epoca: era facile infatti, sotto la dominazione spagnola, che gli scrittori del tempo attribuissero la colpa delle carestie al gelo e non al malgoverno dei conquistatori. Però, grazie allo studio del legno di abete con il quale fu costruita l'Arpa Barberini, viene confermato che, in effetti, in quel periodo la temperatura per circa due anni si abbassò moltissimo, e ciò i Paleobotanici lo rilevano dai cerchi concentrici del legno, molto più ravvicinati e sottili del normale.

Un'altra scoperta interessante della botanica è lo studio e la storia della *"Dryas octopetala"*, una specie di stella alpina, nome comune: "Camedrio alpino" appartenente alla famiglia delle Rosacee. Il fiore della *Dryas octopetala* è stato trovato fossile in uno dei siti con temperatura più mite della terra: il bacino del Mar Nero

(Fig.7).

Come è potuto accadere che una pianta tipica di posti gelidi abbia fatto parte della flora di una zona temperata? La risposta che hanno dato recentemente alcuni scienziati americani ha dell'incredibile, anche perché si collega a quel mistero biblico che è il "diluvio universale" che, in base a studi accurati, sarebbe avvenuto circa 7250 anni fa.

Prima del diluvio, il livello del Mar Nero (che allora era un lago) era di decine di metri inferiore rispetto a quello del vicino Mar Mediterraneo, e lo stretto canale del Bosforo che li divide, era interrato. Secondo questi studi, la pioggia biblica non fu solo pioggia, ma un vero maremoto. Alcuni studiosi hanno fornito la seguente spiegazione: la graduale variazione della temperatura postglaciale, con conseguente scioglimento dei ghiacciai, avrebbe fatto aumentare il livello del mare al punto che la barriera di separazione fu scavalcata e il Mediterraneo straripò, facendo riversare le sue acque nel Mar Nero attraverso uno strapiombo di 150 metri, allagando tutta la piana circostante. Altri studiosi ritengono che la rottura dell'istmo del Bosforo e il diluvio siano stati provocati dalla caduta di un meteorite nei pressi della zona dove ora sorge la città di Costantinopoli. Ciò è dimostrato dal ritrovamento di blocchi di terra fusa, tipica delle altissime temperature create dalle piogge meteoritiche. Il diluvio del Mar Nero, che si ritiene coincida con quello descritto nella Bibbia, costrinse le popolazioni locali, allontanatesi dalle coste a migrare verso la Mesopotamia, dando origine

Fig.6. Foto dell'Arpa Barberini, oggi esposta al Museo Nazionale degli Strumenti Musicali di Roma, fatta costruire fra il 1605 e il 1620 dalla nobile famiglia Barberini originaria della Toscana; dall'esame del legno di abete con la quale venne costruita è stato possibile accertare che in quel periodo vi furono due anni di forte abbassamento delle temperature (foto tratta dal web: armoniaceleste.wordpress.com)



poi alla civiltà dei Sumeri.

Il meteorite, come può essere accaduto in altri casi (vedi la tesi sull'estinzione dei dinosauri avvenuta alla fine del periodo Cretaceo, circa 65 milioni di anni fa) produsse un'enorme nube di polvere che oscurò il cielo, abbassando moltissimo la temperatura (ecco spiegata la presenza della *Dryas octopetala*). Il riversamento delle acque del Mediterraneo nel Mar Nero deve essere stato qualcosa di

terribile e drammatico, se pensiamo ad una massa d'acqua che cade da un dislivello di 150 metri, paragonabile alla portata e al boato di 200 cascate del Niagara.

Un altro fenomeno importante, tuttora studiato dai paleobotanici, si trova ad Avigliano Umbro (Terni). A partire dai primi anni '70 del XX secolo, fino al 1987, nel corso dei lavori di estrazione da una cava di argilla, che serviva ad alimentare la vicina fornace di laterizi,

Fig.7. Una bellissima pianta pressata di Dryas octopetala, altezza cm 8. Esempari fossili di questa pianta, che hanno vissuto oltre 7000 anni fa, sono stati ritrovati in Asia nel bacino del Mar Nero (erbario collezione di Brillantino Furlan, foto di Brillantino Furlan).



fu portata alla luce quella che poi venne chiamata la “**Foresta Fossile di Dunarobba**” (Fig.8).

Tutti i tronchi fossili presenti in questa foresta (circa cinquanta) sono ancora eretti, hanno cioè mantenuto la posizione verticale, la loro posizione in vita. Ciò ha permesso ai ricercatori di studiare il materiale che si trova alla base dei tronchi (a circa 30 metri di profondità rispetto all’attuale piano di campagna) che formava il suolo dove le piante vivevano. Risulta così che la Foresta Fossile di Dunarobba è vissuta tra i 3 e i 2 milioni di anni fa (alla fine dell’era Cenozoica, e precisamente nel Pliocene superiore) sulla sponda di un immenso lago che si trovava in Umbria, che a quel tempo era caratterizzata da un clima caldo umido, dove vivevano leoni, scimmie, rinoceronti e mammut. Si tratta di una foresta fossile i cui

tronchi sembrano ancora formati dal legno originario; ciò ha permesso, tramite studi, sia istologici, sia sui pollini, sui frutti e sulle impronte delle foglie, di poter dire con certezza che si tratta di un bosco di conifere del genere *Taxodion*, probabilmente una forma estinta di Sequoia, molto simile all’attuale *Sequoia sempervirens*, con caratteristiche che rendono questa foresta unica.

Di molte altre curiosità si potrà parlare ancora, perché tutte le rocce della superficie terrestre, soprattutto le catene montuose, sono scrigni dove la natura ha nascosto nel tempo, con la sua forza di modificare e trasformare la materia che ci circonda, tesori ancora da scoprire, sottoposti a un processo in continuo divenire che, dopo di noi, altri avranno la gioia e l’emozione di riportare in vita.

Fig.8. Un’immagine della “Foresta Fossile di Dunarobba” in località Avigliano Umbro (Terni). I tronchi fossili fanno parte di un bosco di conifere vissuto tra i 3 e i 2 milioni di anni fa (foto tratta dal web: it.wikipedia.org/wiki/file:dunarobba.jpg).

