

I fossili e la fossilizzazione

Quando un organismo muore (un albero, una farfalla, un pesce, un topo, un elefante) di regola scompare subito perché viene divorato, oppure si decompone nell'arco di poche settimane o pochi mesi, attaccato da miliardi di batteri o di muffe.

Spesso la decomposizione è completa, e allora non resta più alcuna traccia dell'organismo morto, ma a volte non lo è. Le parti dure di un corpo, quali la conchiglia, le ossa e soprattutto i denti, non si decompongono facilmente e, in condizioni opportune, possono fossilizzare rimanendo riconoscibili per sempre.

Più raramente fossilizzano anche le parti molli del corpo: foglie, pelle di dinosauro, ali di insetto e perfino vermi marini e meduse possono lasciare nel sedimento ormai pietrificato la propria impronta.

Affinché un corpo fossilizzi è necessario che, appena morto, venga isolato dai predatori e, possibilmente, dall'ossigeno e dai batteri. Ciò è possibile, di solito, se il corpo viene a trovarsi sul fondo di una palude, di un lago o del mare in cui sia in atto (a causa della torbidità dell'acqua) un'intensa sedimentazione (fig. 1). Le particelle di sabbia, di argilla e di vario detrito che si depositano continuamente sui fondali ricoprono il cadavere a volte anche prima che le sue parti molli possano andare in decomposizione.

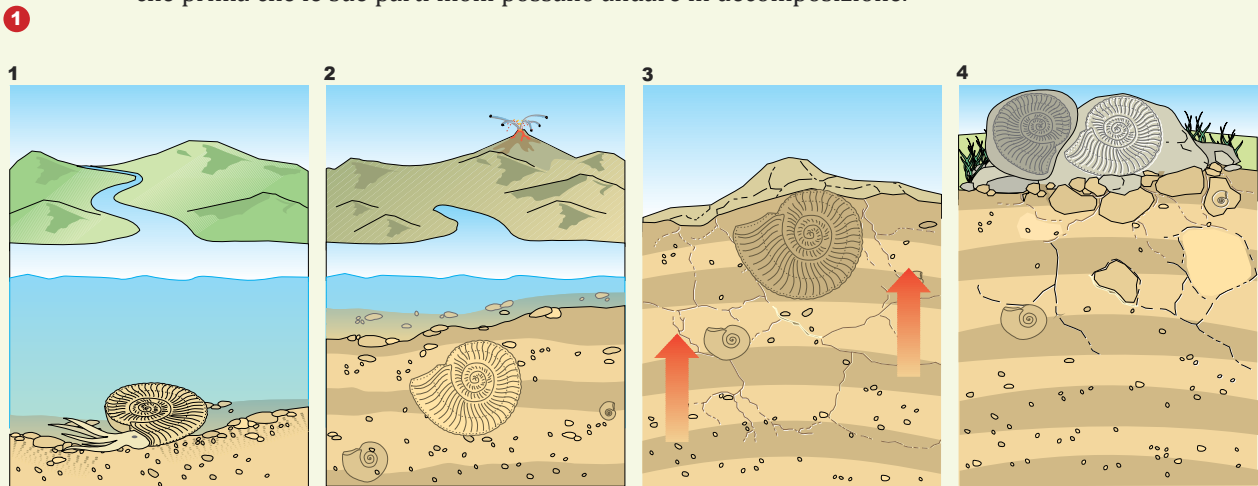


Fig. 1.
Schema di un processo di fossilizzazione.

1. Un organismo dotato di conchiglia mineralizzata muore e si deposita sul fondo del bacino marino in cui viveva.
2. Il corpo viene sepolto da una coltre di sedimenti. Durante il seppellimento

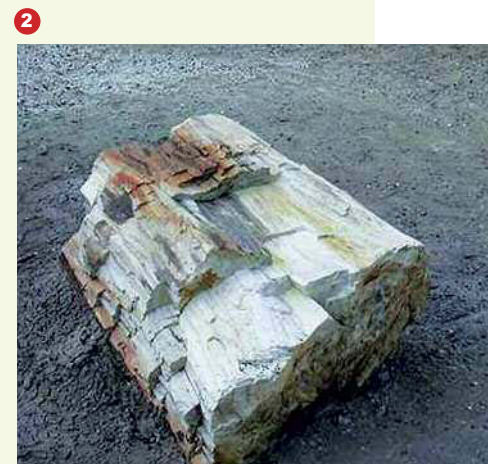
avviene la decomposizione delle parti molli ed eventualmente la mineralizzazione della conchiglia, mentre contemporaneamente avviene la litificazione del sedimento che lo contiene (diventa roccia): si ha quindi la fossilizzazione del resto organico.

3. La successione sedimentaria contenente il fossile viene poi portata in condizioni subaeree per regressione marina o per processi tettonici.
4. L'erosione superficiale porta alla luce il fossile.

A poco a poco l'organismo morto viene completamente inglobato nella fanghiglia del fondale. In questo modo viene a trovarsi in un ambiente praticamente privo di ossigeno, dove i batteri decompositori sono pressoché inattivi. Se la sedimentazione continua, la sabbia o l'argilla si compattano e, dopo molti anni, finiscono per trasformarsi in roccia (processo chiamato diagenesi).

Nel contempo, a livello dell'organismo morto, avvengono complessi fenomeni fisici e chimici di *incrostazione* o *impregnazione* con carbonato di calcio, di *riempimento* (entrata di sedimento nelle cavità corporee), di *mineralizzazione* (la composizione chimica dell'organismo viene cambiata dai sali minerali presenti nell'acqua; fig. 2), di *carbonificazione* (foglie e legni vengono trasformati in carbone).

Fig. 2.
Tronco fossile silicizzato nel deserto del New Mexico (USA).



Tutti questi, e altri ancora, sono fenomeni che causano la **fossilizzazione** degli organismi o di alcune delle loro parti. Alla fine, al posto dell'organismo morto si trova un *materiale solido, chimicamente diverso, ma che riflette stabilmente la forma originaria*. I **fossili**, quindi, sono resti (ma anche le tracce o le impronte) degli organismi vissuti nel lontano passato, che si sono conservati entro rocce sedimentarie.

Lo studio dei fossili si chiama **paleontologia** (letteralmente: studio degli esseri antichi).

Per completezza va detto che esistono anche meccanismi di fossilizzazione che avvengono senza l'intervento dell'acqua.

È il caso dei processi di *mummificazione* (fig. 3), come quelli avvenuti per quei dinosauri, trovati negli Stati Uniti, in cui la pelle si è pietrificata. Evidentemente tali dinosauri sono stati ricoperti, appena morti, da sabbie portate dal vento rimanendo così isolati dall'acqua e dall'umidità.

Nel corso di molti anni, le sostanze minerali contenute nella sabbia hanno permesso la fossilizzazione della pelle.

Fig. 3.
Il corpo mummificato di un piccolo mammut, rimasto per 37 000 anni nel terreno congelato (permafrost) della tundra artica.



©Photo: Francis Lattreille/National Geographic.

Un altro tipo ben noto di fossilizzazione "a secco" è l'inglobamento di insetti e di altri piccoli animali nella resina degli alberi. Nel tempo la resina fossilizza diventando dura e compatta (**ambra**) conservando intatti gli animaletti che contiene (fig. 4). Si tratta di animali di piccole dimensioni, ma anche il loro studio (**micropaleontologia**) fornisce informazioni importanti sull'evoluzione dei viventi e sulla storia geografica e geologica di ogni regione del nostro pianeta.



Fig. 4.
Due insetti rimasti intrappolati nell'ambra.

I fossili guida

Dato che le rocce sedimentarie (calcari, arenarie, argilliti ecc.) si formano sui fondali da materiale fine depositato nel corso dei millenni, è ovvio che gli strati sedimentari più profondi sono anche i più antichi. Perciò è possibile sapere se una specie fossile (contenuta in un certo strato) è più antica o più recente di un'altra, semplicemente valutando la profondità (quindi l'età) della roccia in cui si trova.

Particolarmente indicative a questo riguardo sono le **ammoniti**, animali le cui specie sono vissute in media per 1-3 milioni di anni. Una volta accertata l'antichità delle varie specie in una sequenza che va dalle più antiche (400 milioni di anni fa) alle più recenti (65 milioni di anni fa), è possibile datare qualsiasi roccia contenente ammoniti identificandone i fossili presenti nella roccia stessa. Le ammoniti (come molti altri fossili ben studiati) vengono perciò chiamati **fossili guida** e sono molto utili per lo studio della geologia di una regione (*fig. 5*).



Fig. 5.
Ammonite nella roccia.