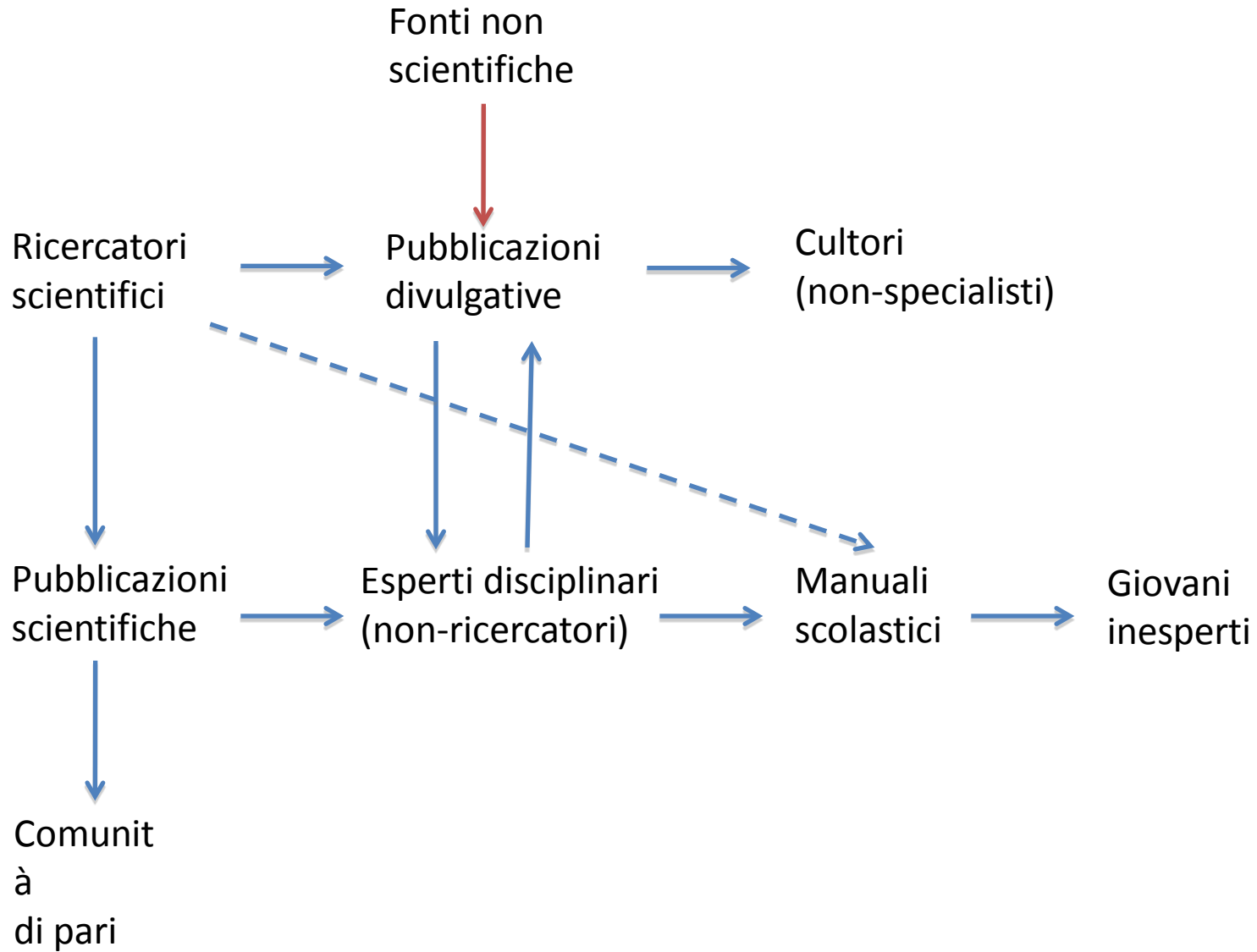
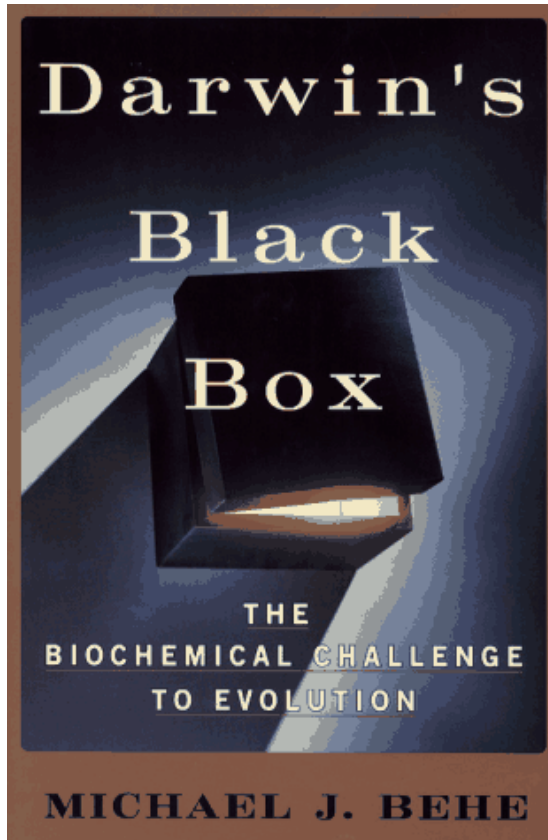


A field of white daisies with green stems and leaves, set against a clear blue sky. The flowers are in various stages of bloom, with some fully open and others as buds. The text is overlaid on the image.

Festa di Naturalmente 2011

Pisa, 29 aprile 2011





Darwin's Black Box - Michael J. Behe

Questo libro e' un best-seller negli USA. E' considerato uno dei 100 libri piu' importanti del XX secolo. L'autore, professore universitario di biochimica, analizzando alcuni sistemi interni ed esterni alla cellula, ha scoperto che sono irriducibilmente complessi, cioe' non possono essersi formati con un processo graduale darwiniano.

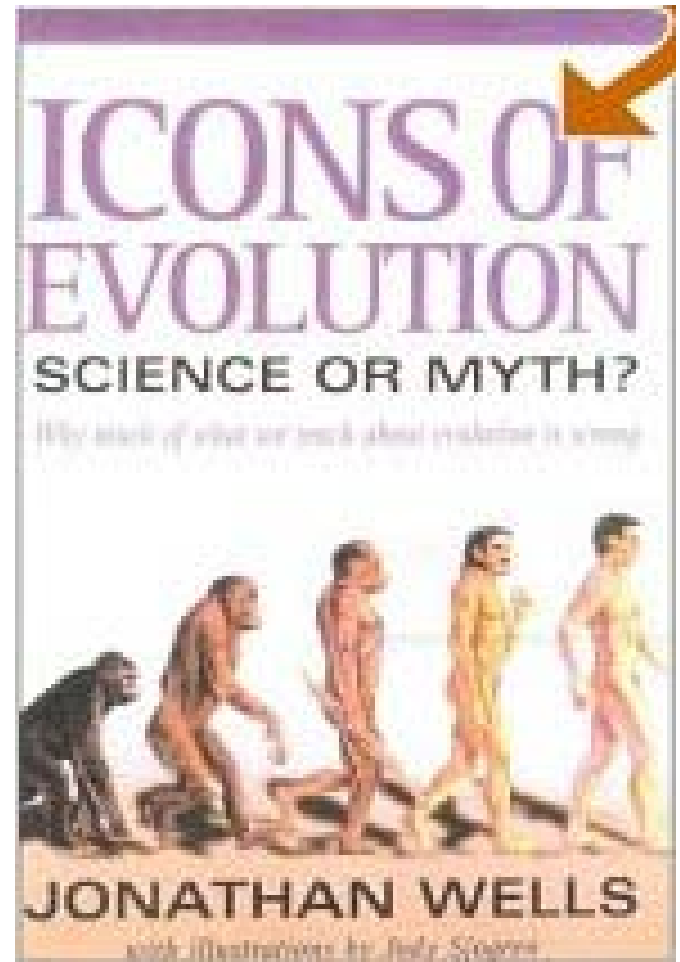
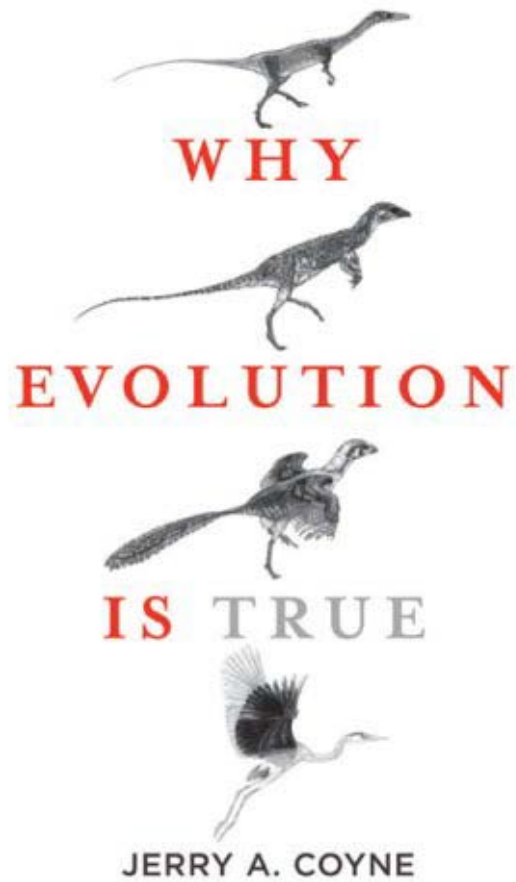






Figura 1.19 Minerali silicati con struttura a catena. (a) Pirosseni; (b) anfiboli; (c) struttura atomica di pirosseni ricco di calcio e magnesio. (a-b: Yale Peabody Museum)

silicio per tre atomi di ossigeno (SiO_3); questa è la struttura a catena singola. I principali minerali caratterizzati da questa struttura sono i **pirosseni** (fig. 1.19), importanti costituenti rocciosi che possono contenere tutti i più diffusi atomi positivi ad eccezione del potassio, che non può entrare a far parte della catena a causa delle sue grandi dimensioni atomiche. L'altro tipo di silicati ha struttura a doppia catena in cui gli atomi di silicio adiacenti si spartiscono rispettivamente due e tre dei loro atomi di ossigeno. Si determina così un rapporto di quattro atomi di silicio per undici atomi di ossigeno (Si_4O_{11}). I principali silicati a catena doppia sono gli **amfiboli** (fig. 1.19). Come i pirosseni, ad essi molto simili come struttura, anche gli amfiboli possono contenere varie combinazioni di tutti i più comuni atomi positivi, con l'eccezione del potassio. A causa della loro struttura a catena, amfiboli e pirosseni tendono a cristallizzare in forme allungate che riflettono la struttura atomica interna.

Silicati a piani In questa struttura, ciascun atomo di silicio condivide con un altro atomo di silicio tre dei suoi atomi di ossigeno dando origine ad una rete piana che presenta un rapporto di due atomi di silicio per ogni cinque atomi di ossigeno (Si_2O_5). A causa della disposizione degli atomi, i minerali con questa struttura tendono a rompersi in sottili strati paralleli. Le **miche**, uno dei gruppi più importanti dei silicati a piani, ne rappresentano l'esempio più familiare (fig. 1.20). Tutte le miche contengono atomi di alluminio, alcuni dei quali sostituiscono atomi di silicio nella struttura a tetraedro. Le miche sono anche caratterizzate dalla presenza di atomi di potassio i quali, per le loro grandi dimensioni, possono stabilirsi tra gli strati di tetraedri di silicio, alluminio e ossigeno (fig. 1.20 c). Alcune miche possono contenere anche ferro e magnesio. L'altro importante gruppo di silicati a piani è rappresentato dalle **argille**, simili alle prime, se non per certi dettagli strutturali: le argille per esempio non si

Numericamente peso specifico e densità coincidono; concettualmente differiscono, in quanto in un caso si considera il peso e nell'altro la massa.

La **durezza** di un minerale è la sua resistenza a essere intaccato da un altro materiale; la durezza dei minerali si esprime secondo una scala che va da 1 a 10 dal più tenero (talco) al più duro (diamante).

La **sfaldatura** di un minerale è la sua tendenza a rompersi lungo superfici parallele, piatte e lisce. Osservate la figura 6.8. Alcuni minerali mostrano la tendenza a sfaldarsi secondo una direzione, alcuni secondo due direzioni, altri secondo tre, quattro o sei direzioni; le superfici di sfaldatura possono apparire come facce di un cristallo, ma occorre ricordare che raramente campioni spezzati di minerale mostrano facce cristalline. La qualità della sfaldatura è caratteristica di alcuni minerali. Rotture di un minerale diverse dalla sfaldatura sono chiamate «fratture», ma non sono molto caratteristiche.

La **strisciata** di un minerale è rappresentata dal colore della sua polvere ottenuta strofinando una parte aguzza del campione su un pezzo di porcellana ruvida. La **lucentezza** è data dall'aspetto del minerale in luce riflessa; molti minerali naturali hanno lucentezza che può essere descritta come «vetrosa», «oleosa», «terrosa», «opaca», «perlacea», ecc.; molti minerali hanno lucentezza metallica ma questa non è una proprietà distintiva come quelle prima indicate.

Anche il colore serve per descrivere un minerale: alcuni minerali mostrano sempre lo stesso colore, altri una varia gamma, ma questo carattere è ancora meno distintivo della lucentezza per una sua identificazione.

Altre proprietà fisiche sono il magnetismo, la trasparenza, il sapore, la sensazione al tatto, la fluorescenza, ecc.

Le proprietà di alcuni minerali sono elencate nell'Appendice C.

6.8. I minerali ci raccontano in quali condizioni si sono formati

Le rocce del Monte Bianco (figura 6.3 a, b) rappresentano un tipo molto diffuso sulla crosta terrestre. Sapere di quali minerali è formata una roccia ci aiuta a capire in che modo la roccia si sia generata e quale nome attribuirle.

Alcuni minerali si sono formati in condizioni molto speciali e sono pertanto rari; il grande valore che si attribuisce alle pietre preziose, per esempio, è dovuto alla loro rarità, come pure alla loro bellezza e alla loro durezza; gran parte di esse si è formata a elevatissime pressioni e temperature, cioè a condizioni che non si trovano facilmente in natura.

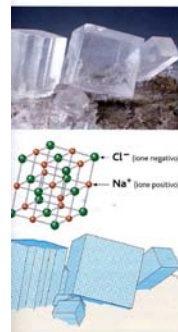
Il diamante (figura 6.9 a) è una delle pietre più note e preziose, è il minerale più duro che si conosca e ha una particolare lucentezza; gran parte dei diamanti si trova in filoni di kimberlite, una roccia magmatica incanescita (tali da renderne conveniente l'estrazione) attraverso la crosta dalle profondità della Terra. Filoni di kimberlite (e quindi miniere di diamanti) si trovano in India, in Brasile, nel Sudafrica e negli USA. Nel 1955, dopo scartati tentativi chimici sono riusciti a produrre diamanti arti-



Figura 6.9. a) Diamante. b) Ameriside.

ficiali sottoponendo il carbonio a temperature e pressioni elevatissime; partendo da questa informazione quali pensate fossero le condizioni presenti sulla crosta terrestre quando si formarono i diamanti in cristalli?

La grafite è un minerale dal colore grigio scuro o nero e dalla consistenza morbida e sfaldabile, usato per fabbricare le matite e come additivo per i lubrificanti; gran parte degli esperimenti condotti per fabbricare diamanti artificiali ottennero, dapprima, grafite. Sia il diamante sia la grafite sono composti dallo stesso elemento, il carbonio. Sottoponendo campioni di grafite e di carborati ai raggi X si può osservare la diversa disposizione degli atomi nei loro cristalli (figura 6.10); i raggi X, infatti, non si riflettono su strati di atomi nei cristalli. La diversa strut-



13 (a) Cristalli cubici di cloruro di sodio (b). La forma cubica dei cristalli di NaCl deriva dalla disposizione nello spazio degli ioni che li compongono. Gli ioni sono disposti a formare una ematere cubica. Il ripetersi di questa cella è il cristallo visibile e continuo.



figura 3.4 Quando un cristallo è costretto a occupare lo spazio a disposizione, non è in grado di svilupparsi secondo la forma geometrica tipica per quel minerale. Per questo motivo è molto difficile trovare dei cristalli dalla forma geometrica perfetta.



15 Cristalli di selenite (una varietà di gesso) emessi eccezionali, lunghi fino a 10 m e spessi in alcuni punti. Sono stati trovati in una grotta della miniera di selenio in Messico.



figura 3.6 Una roccia è un aggregato di uno o più minerali. In figura è rappresentata una roccia, denominata granito, formata dai tre minerali visibili in basso: quarzo, feldspato e mica (da sinistra verso destra).

3.3 Le rocce

Le rocce sono aggregati di uno o più minerali.

Una roccia è formata generalmente da più minerali, in pochi casi da uno solo. I minerali aggregati in una roccia formano un miscuglio in cui ciascun minerale conserva le proprie caratteristiche (figura 3.6). La composizione di una roccia, quindi, non è definita da una formula chimica, ma dal tipo e dalla quantità dei minerali che la compongono.

Le rocce si classificano in primo luogo in base al modo in cui si sono formate. Di regola i processi di formazione determinano i tipi di minerali presenti in una roccia.

In base ai processi di formazione delle rocce si distinguono: rocce magmatiche, rocce sedimentarie e rocce metamorfiche. I tre tipi di rocce verranno trattati nelle lezioni successive.

un po' di biologia

Vari minerali entrano a far parte della composizione degli esseri viventi, per esempio si trovano nei gusti di vari organismi unicellulari (come le diatomee), nelle conchiglie dei molluschi (come le vongole), nelle ossa e nei denti dei vertebrati, uomo compreso.

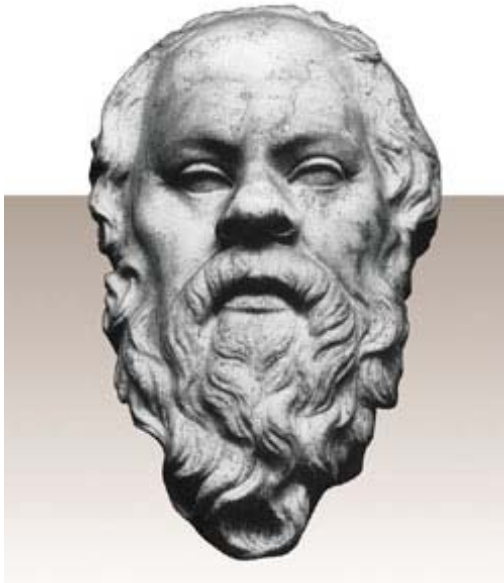
mettiti alla prova

1. Quali sono gli otto tipi di atomi più abbondanti nella crosta terrestre?
2. Che cos'è un minerale?
3. Che cosa intendiamo per struttura cristallina?
4. In che cosa differiscono gli elementi nativi dai composti?
5. Spiega che cos'è un cristallo.
6. Che cosa si intende per cella elementare di un minerale?
7. Perché non sempre i minerali si presentano sotto forma di cristalli regolari?
8. Che cos'è una roccia?
9. Quali è la differenza fra minerali e rocce?

1982

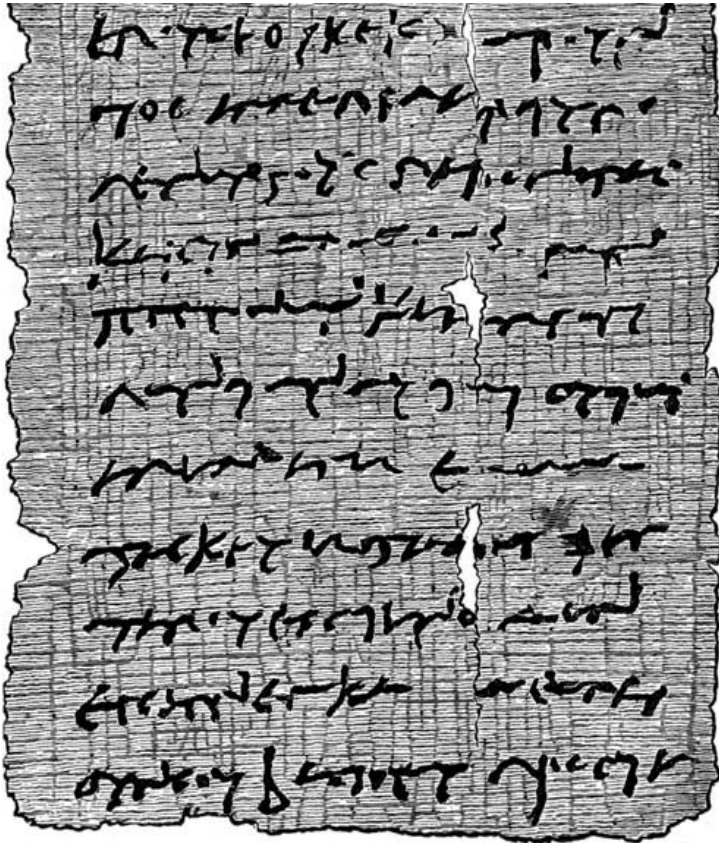
1992

2011



Circa 2.500 anni fa, Socrate cercò inutilmente di difendere la cultura orale contro la crescente diffusione della cultura scritta, perché vedeva nell'uso della scrittura tre pericoli:

- immobilità della **p**arola **s**critta;**
- distruzione della **m**emoria;**
- perdita del controllo sul **l**inguaggio.**



Stiamo vivendo il passaggio da una cultura **scritta** a una cultura **iconica** e **interattiva**.

**Socrate perse la sua battaglia
contro il diffondersi di lettura
e scrittura perché:**

- non comprese
completamente le possibilità
della nuova tecnica
comunicativa;
- era impossibile ignorare le
nuove forme del comunicare
e del sapere.



Ogni **i**nnovazione può avere successo effimero per motivi contingenti, ma il successo duraturo dipende dal **v**antaggio effettivo che l'innovazione è in grado di apportare.

Il ricorso alla scrittura affrancò il cervello da onerosi compiti di memorizzazione e liberò probabilmente **r**isorse **c**erebrali da destinare ad attività più creative.

