

IN SINTESI

TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

I costituenti della crosta terrestre

- La **crosta terrestre** è l'involucro solido più esterno della Terra e ha uno spessore dell'ordine di alcune decine di chilometri.
- Sulla crosta si svolgono i numerosi processi chimici, fisici e biologici che regolano le continue trasformazioni del «sistema integrato Terra».



- La crosta è costituita dalle **rocce**, a loro volta formate dai **minerali**.
- Lo studio delle rocce ha messo in evidenza che molte di esse si sono formate in profondità e ha permesso di ricostruire processi interni della Terra non direttamente osservabili.

La «chimica» della crosta terrestre

- I materiali che costituiscono la crosta possono essere osservati in superficie sotto forma di minerali e rocce. I minerali a loro volta sono formati da elementi e composti.
- Un **elemento** è una sostanza formata da atomi tutti uguali. Un **composto** invece si forma quando due o più atomi diversi si legano insieme.
- In natura si trovano spesso delle miscele quali



- **miscugli eterogenei** (miscele in cui le singole sostanze rimangono separate) o **soluzioni** (miscele omogenee in cui non è possibile distinguere le singole sostanze componenti).
- La materia che ci circonda può presentarsi in tre stati di aggregazione: **solido**, **liquido** e **gassoso**.

I minerali

- Un **minerale** è una sostanza naturale solida con una composizione chimica ben definita e con una struttura cristallina, cioè una disposizione ordinata e regolare nello spazio degli atomi che lo costituiscono.
- Ogni minerale presenta un tipico abito cristallino: un **cristallo** è un solido geometrico con facce, spigoli e vertici che si originano per la crescita progressiva, atomo dopo atomo, di una struttura tridimensionale elementare di dimensioni infinitesime (il **reticolo cristallino**).
- Ogni minerale è caratterizzato da una serie di **proprietà fisiche** quali: durezza, sfaldatura, lucentezza, colore e densità.
- Le diverse **specie minerali** note sono circa 2000, ma quelle più importanti nella costituzione della crosta sono circa una ventina.
- I minerali più diffusi sono i **silicati**, che hanno come struttura di base un tetraedro formato da silicio e ossigeno; meno abbondanti sono i minerali **non silicatici**, quali elementi nativi, solfuri, solfati, ossidi e carbonati.

- I minerali si formano per cristallizzazione da materiale fuso, per precipitazione da soluzioni acquose calde, per sublimazione di vapori caldi, per evaporazione di soluzioni acquose, per attività biologica, per trasformazioni allo stato solido.



Le rocce

- Una **roccia** è, nella maggior parte dei casi, un aggregato naturale di diversi minerali, talvolta anche di sostanze non cristalline, di solito compatto. La maggior parte delle rocce è eterogenea, cioè formata da più specie minerali.
- I processi che portano alla formazione delle rocce (**processi litogenetici**) sono tre:
 - il processo magmatico, che parte da materiale fuso ad alta temperatura (il magma) e porta alle **rocce magmatiche o ignee**;
 - il processo sedimentario, che si svolge sulla superficie terrestre, a basse temperature e pressioni, e porta alla formazione delle **rocce sedimentarie**;

- il processo metamorfico, che si verifica all'interno della crosta terrestre, a temperature e pressioni variabili, e porta alla trasformazione delle rocce preesistenti generando le **rocce metamorfiche**.

- Se fosse ripulita dalla vegetazione e dal suolo, la superficie delle terre emerse sarebbe costituita per il 55-60% da rocce metamorfiche, per il 35-40% da rocce magmatiche e fino al 5% da rocce sedimentarie.



Rocce magmatiche o ignee

- Le rocce magmatiche derivano tutte da un magma, ossia da roccia fusa. Le rocce magmatiche si dividono in due gruppi:
 - le rocce **intrusive** (o **plutoniche**) si formano quando il magma solidifica in profondità, circondato da altre rocce. In queste condizioni il raffreddamento avviene in tempi lunghi e le rocce assumono una struttura granulata olocristallina;
 - le rocce **effusive** si generano quando il magma trabocca in superficie (*lava*) e solidifica rapidamente all'aria libera. Queste rocce presentano

- una **struttura porfirica**, in cui alcuni cristalli della grandezza di qualche mm si presentano in una pasta di fondo.
- Le rocce magmatiche vengono classificate in base al contenuto di silice dei loro minerali. Si riconoscono:
 - **rocce acide** (o **sialiche**), ricche di silice, quali graniti, granodioriti e rioliti;
 - **rocce neutre**, quali dioriti e andesiti;
 - **rocce basiche**, povere di silice, quali gabbri e basalti;
 - **rocce ultrabasiche**, poverissime di silice, quali le peridotiti.

TERMINI E CONCETTI FONDAMENTALI

■ L'origine dei magmi

• I vari tipi di rocce ignee sono dovuti alla diversa origine dei magmi:

- i **magmi primari** risalgono dal mantello, da profondità superiori ai 35 km. La loro composizione è prossima a quella del basalto. Si tratta pertanto di magmi basici.
- **magmi anatettici** si formano in seguito a un processo di anatessi, cioè di fusione della crosta continentale alla profondità di qualche decina di km. Si tratta di magmi acidi, ricchi di silice, dotati di un'elevata viscosità. A parità di altre con-



dizioni (pressione, temperatura), infatti, i magmi acidi sono più viscosi di quelli basici.

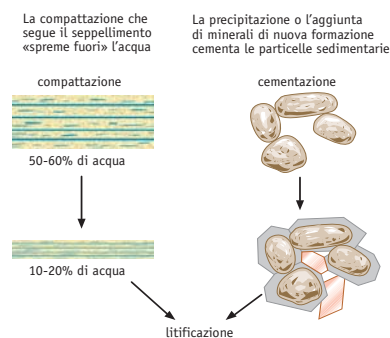
- Il problema di come si verifichi la fusione delle rocce nella crosta o nel mantello è complesso. Le condizioni perché si verifichi la fusione, almeno parziale, delle rocce possono essere:
 - un locale aumento della temperatura per «rimiscelamento» dei materiali in profondità;
 - l'arrivo di fluidi che «inumidiscono» la roccia abbassandone il punto di fusione.

■ Rocce sedimentarie

• Le rocce sedimentarie sono il risultato del continuo «riciclaggio» di ogni roccia che arrivi in superficie, attraverso processi di degradazione, erosione, trasporto e accumulo, operati dagli **agenti esogeni**.

- Le rocce sedimentarie vengono distinte in base all'ambiente e al modo di formazione in:
 - **rocce clastiche**, quali conglomerati, arenarie e argille. Esse si formano per accumulo di materiali asportati dall'erosione e trasportati da acqua, vento o ghiaccio;
 - **rocce organogene**, quali calcàri, selce, carboni fossili e idrocarburi. Esse sono costituite da sostanze prodotte dall'attività biologica e si presentano in genere come ammassi di gusci, di resti scheletrici ecc., o di sostanza organica variamente trasformata;
 - **rocce chimiche**, che si formano per processi di precipitazione

(rocce evaporitiche, quali gesso e salgemma) o di alterazione (rocce residuali, come le bauxiti).



■ Rocce metamorfiche

• Le rocce metamorfiche derivano da trasformazioni di qualunque tipo di roccia sottoposto ad aumento di temperatura e/o pressione perché coinvolto nei continui movimenti della crosta.

- Il **metamorfismo di contatto** si manifesta nelle rocce che vengono a contatto con magma che risale nella crosta.
- Il **metamorfismo regionale** si manifesta in rocce che scendono all'interno della crosta e i suoi effetti si intensificano con la profondità.



• Al variare dell'intensità del metamorfismo si formano minerali nuovi. Tali **minerali indice** consentono di stabilire la facies metamorfica, cioè la profondità della crosta alla quale si è verificata la trasformazione che ha portato alla roccia metamorfica.

- L'**ultrametamorfismo** si ha quando un ulteriore aumento di temperatura provoca la fusione totale delle rocce e dà origine a un magma rigenerato o anatettico.

■ Il ciclo litogenetico

• I diversi processi litologici fanno parte di un **ciclo litogenetico**, nel quale i materiali della crosta terrestre vengono continuamente rimaneggiati e riciclati.

- Il ciclo litogenetico non è perfettamente chiuso, ma è soggetto ad apporti di materiale fuso proveniente dal mantello. Inoltre, il ciclo non è chiuso neanche nei confronti di perdite verso l'esterno: atmosfera e idrosfera, infatti, si sono accumulate e vengono continuamente «alimentate» grazie ai processi vulcanici.

