

Una scienza giovane: la geochimica

La geochimica è una scienza relativamente giovane se si considera che per primo ne fissò gli scopi ed i metodi di studio, nel 1838, il chimico svizzero Schönbein. Del resto si può affermare che la geochimica, intesa in senso moderno, sia nata soltanto nel 1908 con la pubblicazione del trattato di F. W. Clarke «The Data of Geochemistry», una raccolta di dati sperimentali riguardanti le parti accessibili della terra. Negli ultimi vent'anni la geochimica ha appassionato un numero sempre maggiore di studiosi, particolarmente negli Stati Uniti, in Russia e nei Paesi Scandinavi; anche in Italia non sono mancati cultori di questa scienza, che però, nel nostro paese, è ancora sconosciuta, o quasi, non solo al grosso pubblico, ma anche alla maggior parte dei cultori delle scienze naturali.

Mi pare che si possa dare una chiara definizione di geochimica, sintetizzando così gli scopi che questa scienza si prefigge: stabilire anzitutto l'abbondanza dei singoli elementi chimici nella parte accessibile della terra ed indagare quindi sul come si distribuiscono tali elementi fra le sfere geochimiche (litosfera, idrosfera ed atmosfera), nei vari tipi di rocce e nei singoli minerali, tentando poi di risalire alle leggi che regolano tale distribuzione.

Per quanto riguarda il raggiungimento del primo scopo è evidente che il metodo di studio fondamentale del geochimico è l'analisi chimica.

È noto che il più abbondante de-

gli elementi è l'ossigeno, che costituisce quasi la metà in peso della parte nota della superficie terrestre: seguono, in ordine decrescente di abbondanza, silicio, alluminio, ferro, calcio, sodio, potassio e magnesio; tutti gli altri elementi sono contenuti in quantità inferiori all'1%; tra questi, può forse sorprendere il fatto che titanio e manganese siano elementi relativamente abbondanti, molto più abbondanti, ad esempio, dello zinco e del rame; la notorietà, potremmo dire la popolarità, di un elemento, dipende infatti dalle sue capacità di impiego pratico. Così ancora, zirconio, stronzio e bario sono più abbondanti del rame; litio e rubidio più abbondanti del piombo e molto più abbondanti dello stagno; l'uranio, viceversa, che comunemente, a causa del suo alto prezzo, viene considerato rarissimo, è in realtà assai più abbondante non solo di oro e platino, ma anche di iodio, argento e antimONIO, tutti elementi, questi ultimi, contenuti in quantità inferiore ad un grammo per tonnellata.

Si è osservato che tutti gli elementi più abbondanti hanno numero atomico relativamente basso; inoltre la abbondanza degli elementi decresce quasi sempre, nei singoli sottogruppi del sistema periodico, al crescere del numero atomico (così ad esempio l'argento è più abbondante dell'oro, ma più scarso del rame); infine, circa l'86 % in peso della parte accessibile della crosta terrestre è costituito da elementi a numero atomico pari. Da quest'ultima osservazione è nata

la regola di Oddo e Harkins, secondo la quale gli elementi a numero atomico pari sono generalmente più abbondanti di entrambi gli elementi a loro adiacenti nel sistema periodico.

Mentre gli studi sull'abbondanza degli elementi hanno un interesse prevalentemente scientifico, maggiore importanza pratica rivestono le ricerche riguardanti la distribuzione degli elementi nelle rocce e nei minerali ed il loro comportamento durante i complessi fenomeni che si verificano nella parte superficiale della crosta terrestre. È interessante notare a questo proposito che, fra gli elementi poco abbondanti, alcuni non danno origine a minerali loro caratteristici: questi sono i cosiddetti elementi dispersi. Elemento disperso tipico è il rubidio, di cui non si conosce nessun minerale, ma che è contenuto in quantità abbastanza rilevanti nei minerali di potassio e particolarmente nelle miche: ciò è dovuto al fatto che il rubidio, avendo raggio ionico di poco superiore a quello del potassio, può sostituire parzialmente quest'ultimo nelle strutture dei suoi minerali: a questo fenomeno di sostituzione scambievole di elementi nei reticoli dei minerali si dà il nome di diadochia; per dare un'idea dell'importanza e dell'entità di questo fenomeno, basti dire che per nessun minerale i dati dell'analisi chimica coincidono con la composizione corrispondente alla formula attribuita al minerale: così ad esempio muscoviti da me analizzate recentemente risultano contenere non soltanto silicio, alluminio e potassio (secondo la formula $KAl_2(OH)_2Si_3AlO_{10}$), ma anche quantità relativa-

mente notevoli di calcio e sodio (al posto del potassio) e di magnesio, ferro, titanio e manganese (sostituenti dell'alluminio); e quantità minori di gallio, stagno, piombo, rame, vanadio e argento. Alcuni elementi, pur dando origine, quando si trovino abbastanza concentrati, a minerali loro caratteristici, tendono normalmente a disperdersi: così, la maggior parte del piombo che si trova nella parte nota della crosta terrestre non è contenuto nei minerali di piombo (galena, PbS), che pur si trovano in natura, ma come sostituito del potassio nei minerali di questo metallo (particolarmente ortoclasio).

È evidente che la distribuzione degli elementi ne influenza notevolmente la possibilità di estrazione: così il piombo viene ottenuto dalla galena e dagli altri suoi minerali che si trovano concentrati in giacimenti di origine idrotermale, mentre non è possibile, o almeno non è conveniente, l'estrazione del piombo contenuto in bassissime concentrazioni nell'ortoclasio. Per il rubidio, di cui non si conoscono minerali caratteristici, si è invece costretti a ricorrere all'estrazione da minerali in cui questo elemento è contenuto in tracce: a ciò è dovuto appunto l'altissimo prezzo dei sali puri di rubidio, elemento non eccessivamente raro, ma estremamente disperso.

Si potrebbero riportare altri casi in gran numero, ma mi pare che quelli citati siano sufficienti per mettere in risalto il valido aiuto che può essere fornito dagli studi geochimici alla scienza dei giacimenti minerali.

FRANCESCO EMILIANI