



## ◆ Il metodo scientifico

I primi approcci di carattere scientifico ai fenomeni naturali furono compiuti da Aristotele (384 a.C.-322 a.C.). Il filosofo greco fu uno dei primi studiosi che cercò di dare delle spiegazioni agli eventi della natura seguendo un procedimento basato *sull'osservazione* del fenomeno e sulla formulazione di una spiegazione logica (**metodo deduttivo**).

Questo metodo ebbe successo nel dare una spiegazione di alcuni fenomeni, quale la sfericità della Terra. Invece si dimostrò errato in altri casi: ad esempio, l'ipotesi che i nervi partissero dal cuore risultò sbagliata, come fu dimostrato da successivi studi di anatomia.

Il metodo deduttivo, che dava una spiegazione logica del fenomeno osservato senza preoccuparsi di verificarne la validità, non contribuì al progresso delle conoscenze scientifiche.

Tuttavia il merito di Aristotele fu quello di dare dei fenomeni naturali una spiegazione libera da preconcetti e da superstizioni.

Solo nel Seicento Francesco Bacone (1561-1626) e Galileo Galilei (1564-1641) introdussero un nuovo metodo di approccio ai fenomeni naturali: il **metodo sperimentale**.

Questo sistema di studio utilizza la seguente via logica: *dall'osservazione* di un fenomeno si formulano delle *ipotesi*: le ipotesi vengono verificate con *esperienze*. Se le ipotesi trovano **una verifica sperimentale viene enunciata una legge**.

Ad esempio, Galilei cercò di dare una spiegazione della caduta dei gravi facendo cadere dei corpi dalla Torre di Pisa. Con la ripetizione degli esperimenti arrivò a formulare la legge che regola tale fenomeno.

La legge può essere una formulazione matematica, che individua una relazione tra le grandezze osservate, o, più semplicemente, una enunciazione. La validità della legge è contenuta entro i limiti nei quali può essere controllata sperimentalmente, in quanto fuori da tali limiti non si può affermare nulla senza incorrere nella possibilità di errori grossolani.

Talvolta può accadere che la legge si accordi con altre leggi già note e che l'ipotesi formulata possa riuscire a chiarire altri fenomeni.

Quando essa assume una validità molto più ampia. l'ipotesi che era stata avanzata condurrà all'enunciazione di una **teoria**.

Si dice *teoria formale*, se riguarda la matematica e la logica, come ad esempio la teoria delle probabilità; *teoria fisica*, se riguarda le scienze naturali, come ad esempio la teoria elettromagnetica della luce. Un esempio di teoria in chimica è la teoria atomica.

1



2



3



4

**Fig. 1.**  
Gli alchimisti, dipinto di Giovanni Stradano (1523-1605), Firenze, Palazzo Vecchio.

**Fig. 2.**  
Un moderno laboratorio chimico.

**Fig. 3.**  
Applicazione dell'informatica alla chimica.

**Fig. 4.**  
Gas cromatografo: si rilevano quantità molto ridotte di sostanze.

In quest'ultimo caso la spiegazione teorica di un fenomeno chimico viene spostata a "livello microscopico", dal greco *micros* che vuoi dire piccolo. Si considera cioè il comportamento di quelle particelle estremamente piccole dell'ordine di  $10^{-9}$  m, che costituiscono la materia e che non possiamo seguire con i nostri sensi.

La generalizzazione di molti risultati sperimentali in una teoria spesso è stata fatta da un solo scienziato, dotato di particolare intuizione. Nella ricerca scientifica l'intuizione e l'immaginazione risultano elementi fondamentali. In ogni caso, una teoria non può dirsi definitiva ed assolutamente certa: l'acquisizione di ulteriori prove sperimentali, grazie alla disponibilità di tecniche strumentali più sofisticate, può comportare perfezionamenti o modifiche anche profonde.