

## NUOVI MEZZI D'INDAGINE FISICO-CHIMICA DEI RELITTI ANTICHI

Sino dal 1926, in occasione del I° Congresso Nazionale Etrusco, l'illustre Prof. Antonio Minto ebbe l'idea di costituire un Comitato Naturalistico in sussidio degli studi etruscologici, idea che non solo è stata feconda di risultati di inaspettata importanza, ma ha altresì servito a conferire a tal genere di studi una intonazione veramente moderna. Sino a pochi anni fa, infatti, si può dire che lo studio dell'archeologia in genere fosse, più che altro, a fondo storico-artistico, in quanto dagli antichi relitti, e sulla base di quanto ne lasciarono scritto i Classici, si è cercato di ricostruire quale fossero la vita privata e pubblica, le costumanze, le arti, i commerci degli antichi popoli.

L'applicazione dei vari rami delle Scienze naturali agli studi archeologici ha fatto sorgere, accanto all'archeologia puramente storico-artistica, un'archeologia scientifica, l'una e l'altra integrantisi a vicenda.

Così, per quanto riguarda l'Etruscologia, l'intervento dell'Antropologia ci ha dato modo di conoscere i tipi umani esistenti in Etruria nelle varie epoche, il progressivo sviluppo delle loro civiltà; così come la Geografia e la Storia naturale ci hanno mostrato quali fossero le condizioni di ambiente in cui le attività di questi popoli si svolsero, il paesaggio fisico e botanico; le piante, gli animali, i minerali di interesse domestico ed economico, le materie prime ed i vari manufatti. Per quest'ultima parte, per lo studio cioè della tecnologia degli antichi, di capitale importanza è stata, oltre alla storia naturale, l'indagine chimica.

Già più di un secolo fa si era incominciata a comprendere l'importanza dell'analisi chimica applicata all'antiquaria; sono del 1815 gli studi del Davy (1) sopra i colori di Pompei e sopra i manoscritti di Ercolano.

---

(1) Davy, *Some experiments and observations on the colours used in painting by the Ancient* (*Phil. Trans. Read before the Roy. Soc.*, 23 feb, 1815).

In seguito, coloro che si sono occupati di tecnologia degli antichi hanno affermato molto, ma provato ben poco; i primi tentativi di indagine chimica, dopo quelli del Davy, incominciano dalla seconda metà del secolo scorso, seguiti più tardi dai classici lavori del Berthelot e di altri sui prodotti della civiltà egizia, orientale, greca, romana, riportati dal Neuburger (1); in Italia bisogna dirlo, si è fatto poco o niente prima del 1926, ma in compenso abbiamo ripreso il tempo perduto.

Bisogna anche aggiungere che, con i metodi correntemente in uso nell'analisi chimica, occorre assai di frequente avere a disposizione una certa quantità di materiale, ciò che è p. es. il caso per l'esame di leghe metalliche, in cui piccole quantità di elementi, estranei a quelli che sono componenti fondamentali della lega, possono dare indicazioni importantissime, sia sul procedimento tecnologico, quanto sulle materie prime presumibilmente adoperate.

Una certa quantità di materiale! Qualche grammo!... Ecco l'incubo dei Direttori di Musei archeologici, che mal si rassegnano a manomettere gli oggetti affidati alla loro custodia e d'altra parte vorrebbero sapere in molti casi il responso della chimica.

Ciò è giustissimo come principio; tuttavia nella maggior parte dei casi *est modus in rebus*, e non è difficile, con un po' di prudenza, prelevare i saggi da esaminare in modo da non guastare l'oggetto.

Vi sono peraltro dei casi in cui questa renitenza dei Direttori di Musei è perfettamente giustificata; così quando la delicatezza del pezzo non permette le operazioni meccaniche (trapanatura, limatura ecc.) necessarie al prelevamento del campione; quando è impossibile di asportare la parte più interessante di un pezzo (pietre ritenute preziose) dalla parte accessoria (montatura). In quest'ultimo caso, senza parlare di analisi chimica, che servirebbe a poco e importerebbe la distruzione di una parte della pietra, non sarebbero nemmeno possibili le ricerche fisiche più semplici, quali la densità, la durezza, il comportamento ottico ecc.

Per fortuna, in questi ultimi tempi, la scienza fisico-chimica si è arricchita di squisiti metodi di analisi, i quali, permettono di operare su minime quantità di sostanza, od anche di non manomettere affatto gli oggetti da esaminare.

Uno di questi metodi è quello spettroscopico; esso è fondato sulla proprietà che gli atomi dei vari corpi hanno di emettere (o di

---

(1) *Die Technik des Alterthums*, Leipzig, 1912.

assorbire) una volta opportunamente eccitati, delle radiazioni luminose caratteristiche, alcune delle quali visibili, altre invisibili perchè comprese nella parte ultrarossa o in quella ultravioletta dello spettro.

L'eccitazione degli atomi può essere ottenuta per effetto di un aumento di temperatura, o volatilizzando una piccolissima quantità della sostanza da esaminare, in una fiamma, o in un forno, o nella scintilla elettrica o nell'arco voltaico.

La luce emessa in queste condizioni viene analizzata, cioè scomposta, mediante prismi o reticoli di diffrazione, nelle sue varie radiazioni; l'insieme delle varie radiazioni, distribuito a seconda delle diverse lunghezze d'onda, costituisce ciò che si chiama « lo spettro » della luce considerata. Ogni elemento presenta uno spettro caratteristico, e perciò assolutamente inconfondibile con quello dato da altri elementi; lo spettro di una sostanza può essere osservato direttamente con l'occhio, o meglio registrato fotograficamente. Quest'ultimo sistema permette, con opportuni dispositivi, di registrare anche la parte dello spettro non percettibile dall'occhio, cioè la zona dell'ultravioletto, ciò che è di somma importanza per un'analisi rigorosa.

La ricerca dei vari elementi può quindi effettuarsi in molti casi sopra i punti più importanti dell'oggetto in esame, dal quale basta staccare una quantità minima; ma si può evitare anche un tal distacco facendo scoccare le scintille elettriche direttamente sull'oggetto, se questo è metallico. La perdita di peso è in tal caso assolutamente insignificante e sull'oggetto non rimane che una piccolissima macchia senza importanza, e che in ogni caso non è difficile fare sparire, in corrispondenza al punto ove è scoccata la scintilla.

La sensibilità del metodo spettroscopico è assai grande e per molti elementi supera di gran lunga quella dei più squisiti metodi dell'analisi chimica ordinaria, e la ricerca può essere, non solo qualitativa, ma, con opportuni accorgimenti, che qui non è il caso di accennare, divenire anche esattamente quantitativa.

Possiamo dire che, ove si tratti di esaminare e confrontare fra loro molti campioni di metalli, leghe e simili, nessun metodo di analisi potrebbe condursi con la rapidità ed esattezza di questo e con minore consumo della sostanza in esame.

Un altro ausilio, non meno importante di quello ora accennato, può ritrarsi dalla osservazione dell'oggetto, invece che alla luce ordinaria, alla luce di Wood (raggi ultravioletti).

Il principio sul quale si fonda l'impiego dei raggi ultravioletti è il seguente: Le radiazioni ultraviolette di una lunghezza d'onda compresa fra 400 e 300 milionesimi di millimetro, provocano in un grandissimo numero di sostanze dei fenomeni di fluorescenza a colore caratteristico, che valgono a distinguere una sostanza da altra apparentemente simile se osservate ambedue a luce ordinaria.

Le radiazioni ultraviolette necessarie per tale indagine si possono ottenere con le lampade a vapore di mercurio e tubo di quarzo (modello Hanau, Gallois ecc.) e con opportuni filtri, oppure filtrando la luce solare attraverso vetri all'ossido di nichel; l'oggetto da esaminare viene esposto direttamente alle radiazioni, senza che esso subisca alcuna alterazione. Questo metodo d'indagine ha ricevuto oggi una quantità di applicazioni, sia nelle ricerche a carattere industriale di chimica minerale ed organica o farmaceutica, nelle ricerche di chimica e di medicina legale, in mineralogia ecc. ecc.

Quest'ultima applicazione può essere utilizzata nella risoluzione di quesiti archeologici, quando p. es. si tratti di stabilire se un gioiello sia ornato di pietre preziose oppure di vetri colorati; le pietre vere, infatti, sono dotate di fluorescenze caratteristiche, che i vetri non mostrano; lo stesso si verifica per le ambre, per l'avorio in confronto dell'osso, per le ossa inumate rispetto a quelle calcinate, per sostanze coloranti o tessili, apparentemente simili, ma sostanzialmente diverse.

Per questo genere di osservazioni, come si è detto, l'oggetto non viene in alcun modo manomesso; nel caso dei gioielli la montatura metallica non pregiudica in modo alcuno l'osservazione.

Dopo quanto abbiamo sommariamente esposto, nutriamo fiducia di aver presto occasione di sperimentare anche questi nuovi metodi di ricerca, che potranno portare ulteriori contributi allo studio della tecnologia degli Etruschi.