

LAVOISIER E IL CALORICO

VITA

Antoine Laurent de Lavoisier (Parigi, 1743 - Parigi, 1794), discendente da una famiglia di magistrati, frequentò il *College Mazarin* e si laureò nel 1764. Nello stesso periodo studiò chimica, botanica, astronomia e matematica.



Nel 1766 partecipò ad un premio sul modo migliore di illuminare le strade di Parigi senza vincere, ma meritando una medaglia d'oro.

Nel 1768 divenne assistente del *fermier général* (appaltatore privato delle imposte pubbliche) e nel 1780 divenne lui stesso *fermier*, ciò gli consentì una certa agiatezza economica che gli permise di svolgere a sue spese le ricerche scientifiche alle quali si stava sempre più dedicando e di allestire un bellissimo laboratorio.

Venne eletto membro dell'Accademia francese delle scienze nel 1768 diventò direttore nel 1785 e tesoriere nel 1791.

Nel 1771 sposò la tredicenne Marie-Anne Paulze, figlia di un collega, che divenne sua collaboratrice nelle ricerche, scrivendo gli appunti di laboratorio, traducendogli i lavori stranieri e illustrando i suoi libri. Marie Anne Paulze sarà una

delle prime donne ad avere un ruolo nella scienza.

Lavoisier verrà ghigliottinato nel 1794 a causa del suo incarico di *fermier* che lo vedeva al servizio del re.

Dopo la prematura morte del marito, la signora Paulze sposò nel 1805 un altro scienziato, Benjamin Thompson, Conte Rumford, chiedendo di inserire una clausola per mantenere il cognome Lavoisier, in segno di rispetto. Ma il matrimonio si rivelò ben presto insostenibile e finì nel 1808.

STUDI DI LAVOISIER

Alcuni dei più importanti esperimenti di Lavoisier esaminarono la natura della combustione (1772-1774). Attraverso questi esperimenti, egli dimostrò che la combustione è un processo che coinvolge la combinazione di una sostanza con l'ossigeno. Dimostrò anche il ruolo dell'ossigeno nella respirazione di animali e piante, così come nell'arrugginimento del metallo. La spiegazione data da Lavoisier alla combustione rimpiazzò la teoria del **flogisto**, la quale postulava che i materiali, quando bruciano, rilasciano una sostanza chiamata, appunto, flogisto. Scoprì inoltre che l'aria infiammabile di Henry Cavendish, che chiamò idrogeno (dal greco "formatore d'acqua"), si combinava con l'ossigeno per produrre acqua. Il lavoro di Lavoisier era parzialmente basato su quello di **Priestley**.

OPERE

In *Sur la combustion en général*, del 1777 e in ***Considérations Générales sur la Nature des Acides***, del 1778, dimostrò che l'"aria" responsabile della combustione era anche fonte di acidità.

Nel 1779, chiamò questa parte dell'aria "ossigeno" (dal greco "formatore d'acido"), e l'altra "azoto" (dal greco "senza vita"). In



Il calorimetro di Lavoisier

Reflexions sur le Phlogistique, 1783, Lavoisier mostrò che la "teoria del flogisto" era inconsistente. Gli esperimenti di Lavoisier, furono tra i primi esperimenti chimici veramente "quantitativi" ad essere condotti.

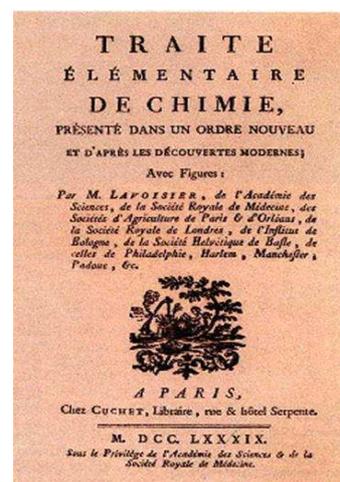
Passò poi allo studio dei fenomeni termici, iniziati con l'ebollizione sotto vuoto e con la misura della pressione di vapore, dedicandosi poi, insieme al più giovane [Pierre Simon de Laplace](#), allo studio della dilatazione dei solidi (pubblicati solo nel 1792, **De l'action du calorique sur les corps solides**) e alla misura dei calori specifici e del calore latente. I risultati di queste ricerche furono raccolti nel 1783, nel trattato **Memoire sur la chaleur**, scritto insieme a Laplace, unanimemente ritenuto una pietra miliare della scienza sperimentale, che affronta in modo quantitativo l'argomento della natura e proprietà del calore, introducendo tra l'altro il calorimetro.

Egli mostrò inoltre che nelle reazioni chimiche, la quantità di materia è la stessa all'inizio e alla fine di ogni reazione. Bruciò fosforo e zolfo nell'aria e dimostrò che il prodotto pesava più della materia iniziale, ma il peso acquisito era stato perso dall'aria. Questi esperimenti fornirono la prova per la legge di conservazione della materia. Assieme al chimico francese **Claude-Louis Berthollet** e ad altri, Lavoisier ideò una nuova nomenclatura chimica, descritta nel **Méthode de nomenclature chimique** (1787).

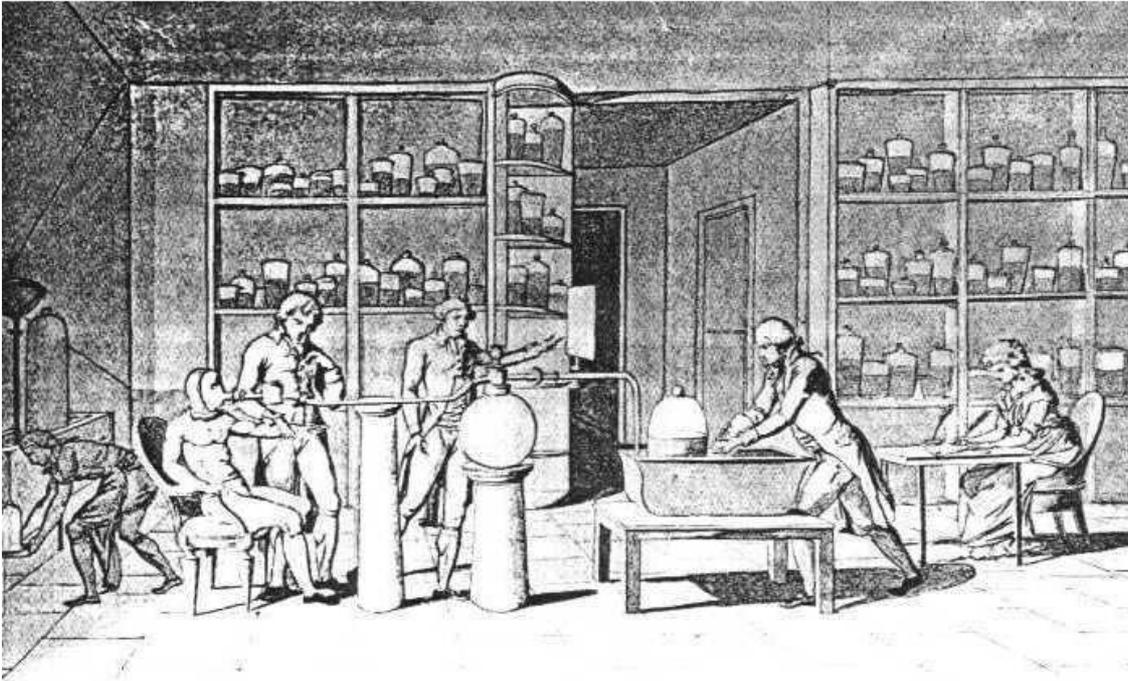
TRAITE ELEMENTAIRE DE CHIMIE: l'opera più famosa

Il suo **Traité Élémentaire de Chimie** (1789) è considerato il primo moderno libro di testo di chimica: presentava una visione unificata delle nuove teorie della chimica, conteneva una chiara enunciazione della "legge di conservazione della materia" e negava l'esistenza del flogisto. Inoltre chiariva il concetto di elemento come sostanza semplice, che non può essere scomposta da nessun metodo conosciuto dell'analisi chimica, e conteneva una teoria della formazione dei composti chimici a partire dagli elementi. In aggiunta stilò una classificazione di elementi, o sostanze che non potevano essere scomposte, che includeva ossigeno, azoto, idrogeno, fosforo, mercurio, zinco, e zolfo ed altri. La sua lista, comunque, includeva anche luce e calorico, che si credevano allora essere sostanze materiali.

Nel 1789 fondò una rivista, **Annales de chimie** che insieme al suo **Trattato** fu uno dei principali strumenti di diffusione della nuova chimica di cui era stato il principale artefice.



copertina originale del trattato di chimica



LA TEORIA DEL CALORICO

L'opinione prevalente (Lavoisier, Fourier, Laplace e Poisson), era che il calore fosse una sorta di fluido misterioso, il *calorico*, che fluiva in ogni sostanza e spontaneamente passava da un corpo caldo ad un corpo freddo.

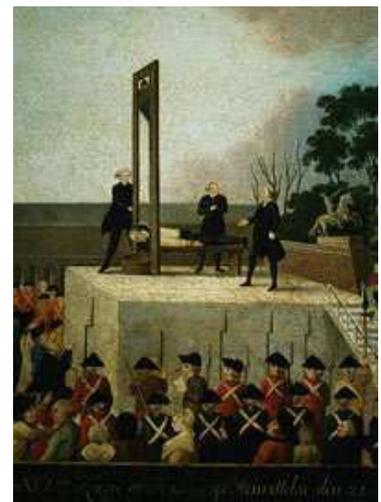
La *teoria del calorico* assegnava a questo fluido strane proprietà. Prima di tutto non aveva peso: scaldare un etto di ferro non portava ad un aumento del suo peso; però occupava spazio. I corpi, infatti, aumentavano di volume se riscaldati.

Nonostante i numerosi tentativi, il calorico sfuggiva ad ogni sforzo per essere isolato e investigato direttamente. Pian piano aumentava l'evidenza sperimentale e teorica che la teoria del calorico fosse errata. I corpi caldi contengono più calorico dei corpi freddi infatti mettendo a contatto un corpo caldo con un corpo freddo, il calorico fluisce dal corpo caldo a quello freddo. Viene definito un fluido molto sottile ed elastico che circonda il globo terrestre e che penetra con maggiore o minore facilità, i corpi che lo compongono e che tende, quando è libero, a mettersi in equilibrio tra tutti.

PRIMA DI LAVOISIER: IL FLOGISTO

La teoria del "flogisto" ideata da *Johann Joachim Becher (1635-1682?)* e successivamente elaborata da *Georg Ernest Stahl (1660-1734)*. Secondo tale teoria le sostanze combustibili e quei metalli che arroventati all'aria si trasformavano in "calci", cioè si ossidavano, producevano durante la combustione o la calcinazione un misterioso "principio di infiammabilità", il flogisto.

Il "flogisto", o "principio solforoso", secondo Stahl era il principio materiale del calore e del fuoco, "la vera materia del fuoco". Esso dava luogo al fenomeno sensibile del calore quando si liberava dai corpi, durante le combustioni e le calcinazioni: *"Tuttavia al di fuori della mistione non produce fuoco, ma si dissipa e si volatilizza in particelle invisibili o, perlomeno, produce semplicemente del calore, che è un fuoco invisibile e molto diviso"*.



La liberazione del flogisto e la sua dispersione nell'atmosfera erano quindi responsabili degli effetti termici associati alle reazioni chimiche, in particolare delle combustioni e delle calcinazioni, le quali, secondo questa teoria, consistevano in una liberazione all'aria di flogisto, contenuto come un autentico principio componente nei corpi combustibili e nei metalli.

Stahl riteneva che il flogisto si allontanasse da un corpo che bruciava; pertanto, quando un metallo, bruciando, si trasformava nella sua "calce" (ossido), esso perdeva il flogisto; quando l'ossido veniva ridotto a metallo, si riacquistava il flogisto

Decapitazione di Lavoisier

L'importanza di Lavoisier per la scienza venne espressa dal matematico **Lagrange** che, subito dopo la esecuzione, scrisse a **Delambre**: *"Il ne leur a fallu qu'un moment pour faire tomber cette tête, et cent années peut-être ne suffiront pas pour en reproduire une semblable."* (È occorso solo un istante per tagliare questa testa, e cento anni potrebbero non bastare per produrne un'altra simile).

SITOGRAFIA

www.ildiogene.it

<http://scienze-como.uninsubria.it/bressanini/>

http://hep.fi.infn.it/calvetti/LaTermodinamica_1.ppt