



Marco Taddia

Gruppo Nazionale di Fondamenti e Storia della Chimica
marco.taddia@unibo.it

PASTEUR, DAGLI ATOMI AI MICROBI

Ricorre quest'anno il bicentenario della nascita dello scienziato francese Louis Pasteur (1822-1895), chimico di formazione e poi microbiologo, i cui studi ebbero vasta risonanza in campo alimentare, agricolo e medico, pur tra accese rivalità e alcune polemiche.

È noto che i nostri cugini francesi coltivano la memoria storica del passato con un impegno singolare che, talvolta, rischia di sconfinare in un'esibizione di *grandeur*. Esiste a tal proposito un'istituzione di alto livello (*France Mémoire*) che redige annualmente un calendario degli anniversari che hanno contrassegnato la storia del Paese e ne divulga la conoscenza storica. Il bicentenario di Pasteur ne fa logicamente parte. Come ci si poteva aspettare, l'Istituto da lui fondato nel 1887, e che ancor oggi ne porta il nome, si è mobilitato alla grande, con il concorso di università, grandi *écoles* e accademie, per festeggiare il bicentenario della nascita del fondatore. Il programma include una serie di eventi di notevole rilevanza, il cui elenco si trova qui (<https://www.pasteur2022.fr/tout-agenda>). Ricordiamo che l'Istituto Pasteur (<https://www.pasteur.fr/en/institut-pasteur/institut-pasteur-throughout-world/pasteur-network>) non è carente di mezzi essendo un vero e proprio gigante, con sedi sparse in 25 nazioni dei cinque continenti, che fungono da presidio contro l'emergere delle malattie infettive. Già da questa impresa possiamo immaginare che stiamo parlando di uno scienziato di valore, seppure discusso sul piano dell'etica scientifica [1, 2].

Nacque nel 1822 a Dole e trascorse la fanciullezza ad Arbois. Nel 1840 conseguì il baccalauréat en arts a Besançon e due anni dopo quello in scienze. Fece poi domanda per l'École Normale Supérieure e vi fu ammesso tre anni dopo. Nel 1847 conseguì il PhD in



scienze e l'anno dopo accettò una cattedra di fisica al liceo di Digione. Qui trascorse circa un anno e nel 1848 lo ritroviamo professore di chimica a Strasburgo. Le diverse posizioni che occupò successivamente sono sintomatiche dell'eclittismo di Pasteur che, peraltro, ad esse associò la conversione dalla chimica alla microbiologia. È del 1854 il trasferimento a Lille per ricoprire la cattedra di chimica alla Facoltà di Scienze di cui divenne anche Preside. Tre anni dopo lasciò Lille per ritornare a Parigi, all'École Normale Supérieure in posizione dirigenziale. Nel 1862 fu eletto all'Académie des Sciences e divenne professore di geologia, fisica e chimica all'École des Beaux-Arts. Nel 1867 lasciò la posizione amministrativa all'École Normale e passò alla Sorbona, sulla cattedra di chimica. Cinque anni dopo fu associato all'Académie de Médecine. La sua fama intanto cresceva e in occasione del 70° compleanno furono organizzati solenni festeggiamenti alla Sorbona. Purtroppo però la sua salute si deteriorò anche a causa di una paralisi e la morte lo colse a Parigi nel 1895.

Il suo principale contributo alla chimica risale agli anni di Strasburgo e riguarda la scoperta della chiralità nonché l'attività ottica degli stereoisomeri. Ne hanno parlato recentemente Benedek e Caglioti (<https://www.scienzainrete.it/articolo/pasteur-allo-specchio-scoperta-della-chiralita-C3%A0/giorgio-benedek-giuseppe-caglioti/2022-04-18>) sottolineando che 'Pasteur ci ha insegnato che la vita è omochirale'. Come ricordato



da altri, Pasteur era ancora studente dell'École Normale quando la sua perspicacia e un po' di fortuna lo portarono a soffermarsi su un fatto curioso. Vide che il sale sodico-ammoniacale dell'acido *paratartarico*, una forma chimicamente indistinguibile dal comune acido tartarico, eccetto che le sue soluzioni non erano otticamente attive, cristallizzava dando miscele di forme speculari enantiomorfe. Le separò pazientemente a mano e vide che le loro soluzioni acquose erano otticamente attive ma ruotavano il piano della luce polarizzata in verso opposto. Il fenomeno venne descritto



Fig. 1 - Inoculazione del vaccino antirabbia a Jean-Baptiste Jupille, sotto la supervisione di Pasteur (ottobre 1885)

sui *Comptes Rendus* (1848) [3]. A questo *Mémoire* ne seguì un altro, sullo stesso giornale, alcuni anni dopo (1857) dedicato agli alcoli amilici. Naturalmente, come succede ordinariamente in campo scientifico, il terreno su cui era nata la scoperta annunciata da Pasteur all'Académie il 22 maggio 1848 era stato preparato da altri. This [4] ci ricorda: René Just Haüy, Louis-Joseph Gay-Lussac, Carl Scheele, Kestner, François Arago, Eilhard Mitscherlich, Biot e Laurent. Tra l'altro, proprio Auguste Laurent (1807-1853) era stato il suo tutore nel laboratorio di Antoine - Jérôme Balard (1802-1876), il chimico cui si deve la scoperta e l'isolamento del bromo. Il passaggio dalle ricerche di cristallografia agli studi relativi alla fermentazione si intravede alla fine del 1849 quando Biot informò Pasteur che dalla fermentazione della fecola di patate si formava 'alcol amilico' otticamente attivo. La conversione si compì definitivamente a Lille, laddove Pasteur ebbe modo di interagire con le industrie locali. Nell'agosto 1857 tenne una conferenza alla Société des Sciences di Lille sul tema 'Lactate fermentation' che nonostante il titolo 'dimesso' ha valore storico perché introdusse la teoria dei 'germi' e trattò il ruolo specifico dei microorganismi nei processi metabolici [5]. I suoi critici discussero a lungo se le idee di Pasteur erano maturate sulla base dell'evidenza sperimentale oppure se lui avesse deciso a priori quale dovessero essere i risultati e poi avesse proceduto a ricercarli. Bisogna tener conto del fatto che la teoria di Pasteur sulla fermentazione era in contrasto con quella di Liebig, il quale sosteneva che era un processo di decomposizione, probabilmente avviata

dai lieviti. Lo studio dei microorganismi segnò il passaggio definitivo di Pasteur dalla chimica alla biologia, anzi possiamo dire che a lui si deve la nascita della moderna microbiologia. Le prime ricerche che lo portarono a interessarsi delle infezioni e delle malattie infettive furono quelle che gli commissionò il Dipartimento dell'Agricoltura, preoccupato delle malattie che colpivano i bachi da seta e che rischiavano di mettere in crisi l'industria della seta. Dai bachi passò poi ai polli, colpiti anch'essi da una malattia che impensieriva gli allevatori: il colera. All'estate del 1881 risalgono i tentativi di vaccinazione

di questi animali mediante inoculazione del *Cholera bacilli*. Pasteur riconobbe, a tal proposito, che i suoi risultati erano simili a quelli di Edward Jenner (1749-1823), padre dell'immunizzazione, ottenuti ottant'anni prima. Dai polli alle pecore per combattere l'antrace, l'azione di Pasteur a favore dell'economia del suo Paese non si arrestò. Infine affrontò un altro tema spinoso, quello della rabbia. I risultati ottenuti per sconfiggere la malattia con un trattamento preventivo (Fig. 1), pur tra polemiche e controversie, gli diedero grande fama anche all'estero e lo trasformarono in una sorta di eroe nazionale. A questo punto però è giusto ricordare che l'etica scientifica di Pasteur ha subito nel corso degli anni non poche critiche, suscitando accese controversie. Basti ricordare, ad esempio, quella con il tedesco Robert Koch (1843-1910), ormai argomento da *fiction* (<https://www.youtube.com/watch?v=AJByE5jO6Ys>) e, ancor prima, a proposito della fermentazione, quella con il connazionale Antoine Béchamp (1816-1908) [5]. Di queste vicende si parlerà più a fondo, se possibile, in altra occasione.

BIBLIOGRAFIA

- [1] B. Lee Ligon, *Seminars in Pediatric Infectious Diseases*, 2002, **13**(2), 134.
- [2] G.L. Geison, *The Private Science of Louis Pasteur*, Princeton University Press, 2016.
- [3] L. Pasteur, *Comptes Rendus Acad. Sci.*, 1848, **26**, 535.
- [4] H. This, *Comptes Rendus Chimie*, 2022, **25**, 237.
- [5] K.L. Manchester, *S. Afr. J. Sci.*, 2007, **103**(9-10), 377.