

---

## Marie-Sophie Germain

di: **Emilia Mezzetti e Maura Ughi**

Sophie nasce a Parigi in una famiglia della ricca borghesia: suo padre, colto mercante di seta, sarebbe stato eletto rappresentante del Terzo Stato nell'assemblea costituente convocata all'inizio della Rivoluzione Francese, per divenire in seguito direttore della Banca di Francia. Nel 1789 Sophie ha 13 anni e passa le sue giornate in casa, lontana dalla confusione delle strade parigine, e legge molto, attingendo alla ricca biblioteca paterna. Legge in particolare la *Storia della Matematica* di Jean-Etienne Montucla, e rimane profondamente colpita dalla vicenda di Archimede, ucciso da un soldato romano durante l'assedio di Siracusa, mentre era assorto nelle sue ricerche. Studia con passione tutti i libri di matematica che riesce a trovare, ma la famiglia ritiene sconveniente tanto interesse per questa scienza in una persona della sua età, del suo ceto sociale, e soprattutto del suo sesso, e cerca in tutti i modi di distoglierla da questo studio, ma Sophie non rinuncia e studia di notte a lume di candela avvolta nelle coperte. Il padre, infine, si convince a lasciarle seguire la sua strada: Sophie dedicherà tutta la vita alle sue ricerche in matematica, senza mai sposarsi, sostenuta economicamente dalla famiglia. A Parigi, nel 1795 si apre l'Ecole Polytechnique, università destinata alla formazione superiore di ingegneri e scienziati soprattutto per il Genio Militare, in cui i docenti svolgono parallelamente didattica e ricerca scientifica. Le donne non vi sono ammesse, ma Sophie riesce a procurarsi le dispense di alcuni corsi, e le studia da sola. Sotto il nome di Antoine-Auguste LeBlanc, uno studente che aveva smesso di frequentare le lezioni, Sophie consegna un tema scritto al professore d'analisi matematica, Joseph-Louis Lagrange. Impressionato dall'originalità del lavoro, Lagrange vuole incontrare lo studente, e viene così a scoprirne la vera identità. Ammirato dalle sue qualità matematiche, Lagrange diventa il mentore di Sophie, e la introduce nella comunità degli scienziati e dei matematici. Continuando a studiare da autodidatta, Sophie si dedica soprattutto alla matematica pura, e in particolare all'Ultimo Teorema di Fermat, il famoso problema sorto da una nota scritta da Pierre de Fermat a margine dell'*Aritmetica* di Diofanto, nel 1685, attorno al quale i progressi erano stati pochissimi. Esce negli stessi anni un libro del più grande matematico dell'epoca, Carl Friederich Gauss, le *Disquisitiones Arithmeticae*, un trattato di teoria dei numeri in cui sono contenute idee e tecniche nuove. Sophie lo studia a fondo e riesce a dimostrare qualche risultato. Nel 1804 decide di scrivere a Gauss, ma non osa scrivergli con il suo vero nome, per paura di non essere presa in considerazione, e si firma nuovamente LeBlanc. Gauss risponde dimostrando di apprezzare queste idee e la corrispondenza continua. Quando, nel 1806, Napoleone invade la Prussia dove vive Gauss, Sophie, preoccupata per lui, lo raccomanda ad un generale francese, amico di famiglia; così Gauss scopre che dietro a LeBlanc si nasconde una ragazza. Sorpreso, Gauss le scrive: «Il gusto per la scienza astratta in generale, e soprattutto per i misteri dei numeri, è molto raro: ciò non è strano, perché il fascino di questa sublime scienza si rivela in tutta la sua bellezza solo a coloro che hanno l'ardire di affrontarla. Ma quando una donna, che, per i nostri costumi e pregiudizi, deve incontrare difficoltà infinitamente superiori a quelle degli uomini per giungere a familiarizzarsi con questi spinosi problemi, riesce nondimeno a sormontare tali ostacoli e a penetrare fino alle regioni più nascoste della scienza, allora senza dubbio ella ha il più nobile ingegno, un talento straordinario e un genio superiore.» Nel 1808 Gauss vince una cattedra di Astronomia all'Università di Gottinga, abbandona le ricerche in teoria dei numeri e interrompe la corrispondenza. Sophie

---

decide allora di dedicarsi ad un altro tema, la teoria delle vibrazioni delle superfici elastiche, su cui era stato bandito un concorso dall'Accademia delle Scienze. Nel bando si chiedeva di formulare una teoria matematica per spiegare le affascinanti figure che si generavano negli esperimenti condotti dal fisico Ernst Chladni con lastre vibranti ricoperte di sabbia finissima [1]. Si tratta di un argomento a cavallo fra matematica e fisica, dove bisogna impostare una teoria nuova, cosa che scoraggia tutti gli altri matematici. Sophie coraggiosamente si lancia in questa ricerca e partecipa al concorso, unica concorrente, ma non vince il premio, perché il suo lavoro non è considerato sufficientemente accurato e giustificato dal punto di vista fisico. Il premio viene bandito nuovamente, per altre due volte, e Sophie è sempre l'unica concorrente. Al terzo tentativo, nel 1816, la giuria le assegna il premio, ma Sophie è delusa, perché ritiene che il suo lavoro non sia stato pienamente apprezzato, e che la giuria non l'abbia considerata come avrebbe meritato. Avrebbe desiderato che i membri della giuria discutessero e interagissero con lei alla pari, come avrebbero fatto con un concorrente uomo, dandole la possibilità di correggere alcuni errori e migliorare la sua teoria. Alla fine Sophie non va a ritirare il premio e pubblica a sue spese i risultati ottenuti. L'equazione differenziale che descrive la soluzione del problema è oggi citata come equazione di Lagrange-Germaine.

Nel 1819 Sophie torna a dedicarsi all'amata teoria dei numeri e scrive di nuovo a Gauss, presentandogli un grande progetto per affrontare l'Ultimo Teorema di Fermat. Purtroppo Gauss non ha tempo o voglia di leggerlo con la necessaria attenzione, e, pur manifestandole la sua stima, non entra nei dettagli del lavoro. Sophie continua a lavorare piuttosto isolata, scrive anche di filosofia, Adrien-Marie Legendre e Guglielmo Libri sono i due matematici che le sono più vicini negli anni successivi, fino alla morte, per tumore, a 55 anni, nel 1831. Il teorema "di Germain", quello per cui Sophie è maggiormente nota, è di quest'ultimo periodo, ed è riportato in una *Memoria* di Legendre del 1823, in una nota a pie' di pagina. Si tratta del maggior contributo all'Ultimo Teorema di Fermat dopo quello di Eulero del 1738, e fino al 1840 con Kummer (ricordiamo che l'ultimo teorema di Fermat è stato dimostrato da A.Wiles solo nel 1994, con tutt'altre tecniche, che fanno uso di sofisticate teorie elaborate nel XX secolo).

I manoscritti di Sophie che si trovano a Parigi e a Firenze sono stati oggetto di studio negli ultimi anni, e hanno portato a una grande rivalutazione del suo lavoro ([2], [3]). Il teorema di Germain non è che una piccola parte del suo grande progetto, che è risultato contenere molte idee e risultati interessanti, ottenuti indipendentemente anche in tempi recenti da altri matematici. Purtroppo, a causa dell'isolamento in cui indubbiamente Sophie operò, principalmente per il fatto di esser donna, il suo notevole lavoro rimase ignorato per quasi due secoli.

L'Ecole Polytechnique fu finalmente aperta alle ragazze nel 1972; superarono l'esame di ammissione 7 candidate, tra cui Anne Chopinet (nata nel 1953), che si classificò addirittura prima fra tutti gli allievi e, in quanto tale, fece da portabandiera per l'Ecole Polytechnique alla sfilata del 14 luglio 1973. La prima donna professore, assunta nel 1992, è stata la fisica Claudine Hermann. Attualmente la percentuale di ragazze all'Ecole Polytechnique si aggira sul 10-15%.

## NOTE

1. [Video su YouTube.](#)
2. A. Del Centina, *Unpublished manuscripts of Sophie Germain and a revaluation of her work on Fermat's Last Theorem*, Arch. Hist. Exact Sci. (2008) 62, 349-392.
3. R. Laubenbacher, D. Pengelley, "Voici ce que j'ai trouvé": *Sophie Germain's grand plan to prove Fermat's Last Theorem*, *Historia Mathematica*, in corso di pubblicazione.

[Torna su](#)

