
Il bramino della matematica

Giuseppe Mussardo

Settore di Fisica delle alte energie,

Sissa, Trieste

E-mail: mussardo@sissa.it



ABSTRACT: Storia, viaggi e congetture di André Weil, uno dei più grandi matematici del Novecento.

PAROLE CHIAVE: Storia della matematica, geometria algebrica, Nicolas Bourbaki

Dalle viuzze del Quartiere latino di Parigi alle arterie caotiche e polverose di Bombay, dal freddo polare delle tundre finniche al clima tropicale brasiliano, dai boulevard alsaziani di Strasburgo agli austeri edifici New England di Princeton. Una condanna alla fucilazione per sospetto spionaggio e una fuga avventurosa negli Stati Uniti nei primi anni della Seconda Guerra Mondiale. Per molti anni in clandestinità sotto lo pseudonimo di Nicolas Bourbaki, matematico immaginario dell'altrettanta fantomatica Accademia Reale di Poldevia.



Figura 1. André Weil a 15 anni (dal libro di André Weil "The Apprenticeship of a Mathematician", Birkhauser, 1992).

Questo non è il riassunto di una biografia di Bruce Chatwin e neppure il compendio di un personaggio da spy-story di Graham Greene.

Queste sono solo alcune delle tappe salienti della vita di André Weil, una delle figure più luminose della matematica ma, anche, uno dei personaggi più interessanti e coloriti del ventesimo secolo. Un uomo dall'incredibile charme intellettuale.

A lui si devono geniali congetture di geometria algebrica, la cui dimostrazione ha impegnato almeno due generazioni di matematici, premiando i loro scopritori con il riconoscimento più ambito nel campo della matematica, la medaglia Fields. A lui si deve la scoperta dei profondi legami tra l'universo delle curve algebriche e la regina della matematica, ovvero la teoria dei numeri. A lui si devono raffinati testi di storia della scienza e, infine,

battute fulminanti e micidiali: sua la famosa legge logaritmica che regola il reclutamento accademico.

«Scienziati di primo rango reclutano scienziati di primo rango, ma quelli di secondo rango tendono a reclutare scienziati di terzo rango, mentre quelli di terzo rango reclutano quelli di quinto rango e così via. Se il direttore del dipartimento è genuinamente interessato a preservare l'alta qualità del suo istituto, egli deve esercitare tutto il suo potere per mettere le cose al loro giusto posto, altrimenti il processo di deterioramento è destinato a divergere all'infinito».

Che dire: un acuto fustigatore dei costumi accademici e, al tempo stesso, un enfant terrible. Questo fu André Weil fino alla fine dei suoi giorni.

Nato a Parigi nel 1906 da genitori ebrei, sin da piccolo André Weil manifestò un interesse straordinario sia per la matematica sia per la filologia, a cui si aggiunse, negli anni successivi, una grande passione per i viaggi.

Il suo talento naturale, come anche quello della sorella più giovane, la famosa Simone Weil, fu fortemente incoraggiato dalla madre, donna dalla personalità vigorosa e dalla raffinata cultura ebraica. Dopo aver frequentato i migliori licei parigini, eccellendo sia nelle materie scientifiche che in quelle umanistiche e acquisendo una padronanza assoluta di diverse lingue, antiche e moderne, a soli sedici anni fu ammesso come allievo della classe di matematica della prestigiosa Ecole Normale Supérieure di Parigi. Situata in rue d'Ulm, nel cuore del Quartiere latino parigino a due passi dal Pantheon, l'Ecole Normale ha da sempre formato il fior fiore dei matematici francesi, basti citare Gaston Darboux, Paul Painlevé o Jacques Hadamard. Quest'ultimo,

all'epoca dell'ingresso di André Weil, era il responsabile di un'attività seminariale dall'inusuale freschezza di spirito.

Il seminario Hadamard, conosciuto proprio con questo nome (straordinari questi francesi...), aveva come obiettivo quello di offrire ai suoi partecipanti un ampio panorama delle ricerche matematiche contemporanee, attraverso l'analisi critica delle memorie che il suo promotore riceveva da diversi ambienti scientifici del mondo. Seguendo le orme di un'iniziativa simile messa in piedi in Germania da Carl Gustave Jacobi nella prima metà dell'Ottocento, l'attività seminariale di Hadamard si impose definitivamente in quegli anni quale nuovo modello di lavoro e di apprendimento. André Weil prese a frequentarlo sin dal suo ingresso all'Ecole Normale e



Figura 2. André Weil in India (dal libro di André Weil "The Apprenticeship of a Mathematician", Birkhauser, 1992).

non tardò a farsi notare: è di quegli anni, infatti, la dimostrazione di uno dei suoi primi grandi teoremi, detto Teorema della decomposizione, ispirato dalla lettura dei lavori originali di Fermat e di Riemann. Questo teorema permetteva, in particolare, di penetrare il vero significato di alcuni calcoli fatti precedentemente da Mordell per particolari curve di tipo ellittico. Resosi conto del fondamentale passo in avanti fatto con questa scoperta, Weil decise di farne la sua tesi di dottorato. La risposta di Hadamard fu però più un rilancio che una appagante soddisfazione per un risultato così importante. Una vera e propria sfida a quell'allievo così in gamba:

«Weil, alcuni di noi hanno un'ottima opinione di voi; presentando una tesi, non dovete arrestarvi a metà strada.

Quello che mi dite mostra che il vostro lavoro non ha ancora maturato i suoi frutti».

L'argomento di tesi, nelle intenzioni di Hadamard, era quello di affrontare la soluzione di quella che è oggi nota come la congettura di Mordell, per intendersi, un sacro graal della geometria algebrica. Weil si buttò entusiasticamente nell'impresa ma, fortunatamente per lui, si rese conto subito che la sua dimostrazione richiedeva mezzi ben più sofisticati di quelli di cui disponeva. Decise quindi di interrompere il lavoro e di presentare la sua tesi così com'era. Ebbe a scrivere nelle sue memorie:

«La mia fu una decisione saggia: ci sono voluti infatti più di cinquant'anni per provare quella congettura ».

Dopo la tesi, prese a viaggiare per l'Europa, un po' per curiosità, un po' per conoscere i matematici più importanti dell'epoca. Soggiornò in Italia, venendo a contatto sia con Francesco Severi sia con Vito Volterra, visitò poi la Germania, dove venne in contatto con Richard Courant, Emmy Noether e Luitzen Brouwer.

Se c'era però qualcosa che lo affascinava terribilmente questo era il mondo magico dell'India, a cui si era avvicinato sin dall'adolescenza leggendo direttamente in sanscrito il Bhagavad Gitaper, il testo epico dell'induismo. Entrò così in contatto con Syed Ross Massod, all'epoca ministro dell'Educazione dello stato di Hyderabad, personaggio, tra l'altro, a cui E.M. Forster dedicò il suo famoso libro Passaggio in India. Questi, prima di ripartire per l'India, chiese al giovane Weil se fosse per caso interessato a insegnare cultura francese nelle scuole indiane. Per diversi mesi non accadde nulla di significativo, finché un giorno, nella casa parigina di

Weil, giunse inaspettatamente un telegramma: «Impossibile creare una cattedra di cultura francese. Si è aperta però una cattedra di matematica. Rispondere via cable». E la risposta non si fece attendere.

Weil trascorse in India due anni, dal 1930 al 1932, assorbendone in pieno gli usi e costumi, eccitato dal contatto con una cultura millenaria così totalmente diversa da quelle europee. Con la stessa curiosità e fascinazione per l'Oriente che, possiamo immaginare, avevano assalito per anni quell'altro grande viaggiatore e intellettuale europeo che risponde al nome di Hermann Hesse, Weil si immerse nella lettura forsennata dei classici della filosofia orientale e viaggiò in lungo e in largo nel vasto continente indiano. Conobbe anche Gandhi e assistette con grande partecipazione agli episodi più clamorosi della rivolta pacifista contro il colonialismo inglese. Grazie al suo genio e alla sua forza di carattere, seppe assorbire tutti gli elementi positivi di questa antica civiltà e incorporarli nella sua personalità al livello più profondo. Divenne, in breve, il bramino della matematica. Le idee geniali, d'altra parte, continuavano a fiorire come al solito: fu in India, per esempio, che sviluppò le idee delle funzioni complesse a più variabili e della generalizzazione della formula di Cauchy.

Rientrato in Europa, accettò una cattedra presso l'Università di Strasburgo, riprendendo i contatti con gli amici e i colleghi di un tempo. Molti di questi erano seriamente insoddisfatti della condizione in cui versava l'insegnamento della matematica, basato com'era sull'uso di testi poco rigorosi e decisamente superati.

E fu per ovviare a questa situazione che Weil - complice anche il suo collega Henri Cartan - propose la nascita del gruppo Bourbaki, destinato a diventare negli anni una vera e propria società segreta di matematici. Di natura goliardica, per carità, ma pur sempre segreta: segreto il nome dei suoi membri, segreto il luogo e la data dei loro incontri, completamente fasullo, poi, il nome e la biografia di questo fantomatico Nicolas Bourbaki dietro cui si nascondevano questi terribili ma anche burleschi professorini (il nome Nicolas fu proposto per scherzo dalla moglie di Weil, Eveline).

Alla poca opinione che avevano i giovani bourbakisti delle istituzioni scientifiche francesi e del loro funzionamento (celebre, per esempio, la loro "guerra delle medaglie" scatenata per cercare di eliminare il sistema corrotto di onorificenze e medagliette messo su dal ministero dell'Educazione francese nel 1937), si aggiunse tutto il loro scontento scientifico. Nelle prime riunioni del gruppo, tenute nei caffè parigini vicino al Jardin de Luxembourg, si stese quindi un programma grandioso di riscrittura e assiomatizzazione di molte branche della matematica pura, dall'analisi all'algebra, dalla teoria dei numeri alla topologia: nei sessantacinque anni trascorsi dalla nascita di questo gruppo, all'interno del quale si sono avvicinati molti eminenti matematici (quasi tutti francesi), questo programma si è concretizzato in dieci corposi volumi che hanno cambiato il corso della matematica. A dire il vero, non sono mai mancate critiche feroci a questo faraonico progetto, molti matematici, infatti, hanno sempre cordialmente detestato Bourbaki sia per lo stile dei suoi testi che per la sua totale disattenzione a tutti i campi della matematica applicata o della logica. Ma, pur con queste indiscutibili omissioni e limitazioni, l'opus magnum dalle 7000 e passa pagine degli *Elements de Mathématique* di Bourbaki rimane a tutt'oggi un monumento leggendario della matematica e un punto di riferimento per tutti gli studiosi.

La caratteristica dell'opera di Weil è il rigore quasi monastico delle idee, unito a una ampiezza di respiro che troviamo soltanto nei grandissimi matematici.

Le dimostrazioni di Weil ben raramente sono complicate. Sono infatti caratterizzate da economia di mezzi, sintesi e lucidità straordinaria di esposizione, quasi come la scultura di Michelangelo, che vive dentro la pietra fino a che non viene liberata dallo scalpello.



Figura 3. Il primo volume degli Elements de Mathematique di Bourbaki.

Il suo contributo più significativo è legato a una variante della famosa congettura sugli zeri della funzione di Riemann, ipotesi che è ancor oggi uno dei problemi aperti più importanti della matematica. Alquanto inusuale, se così si può dire, il luogo in cui questo teorema vide la luce: al pari del Milione di Marco Polo, esso fu scritto infatti nella squallida cella di una prigione. La storia ha dell'incredibile. Come ebbe a scrivere nella sua biografia,

«Un'opera comica in sei atti: fuga finnica, intermezzo artico, custodia sotto chiave, servire la patria, addio alle armi».

Allo scoppio della Seconda Guerra Mondiale, Weil si trovava infatti come turista in Finlandia, dove decise di restare per evitare i suoi obblighi militari. Ma, con l'inizio delle ostilità tra la Russia e la Finlandia, la polizia finlandese, certa che fosse una spia russa, lo arrestò immediatamente, esibendo come prova della sua colpevolezza una serie di lettere in russo in suo possesso. Per la cronaca, erano lettere dedicate a temi di geometria, scambiate con il matematico russo Pontryagin!

Scampato a una fucilazione sommaria grazie all'intervento fortuito di un eminente matematico finlandese, André Weil fu rimpatriato in Francia dove, prima del processo per diserzione, spese diversi mesi nella prigione di Rouen. La forza d'animo non lo abbandonò neanche in circostanze così drammatiche: è di quel periodo infatti il teorema a cui accennavamo sopra e una serie di lettere su grandi temi della filosofia e della politica indirizzate alla moglie Eveline e alla sorella Simone. La condanna si tramutò poi in un arruolamento coatto nell'esercito francese, con il suo battaglione costretto da lì a poco a riparare in Inghilterra. E qui, approfittando della confusione generale, riuscì infine a imbarcarsi su una nave diretta negli Stati Uniti, per spostarsi successivamente in Brasile. Ritornò definitivamente negli Stati Uniti nel 1957, prima a Chicago e poi, nel 1958, a Princeton, dove rimase fino all'ultimo dei suoi giorni. A Princeton conobbe Goedel. Il famoso teorema di quest'ultimo, che ha scosso la matematica alle radici, fu così riassunto da Weil:

«Esiste Dio perchè la matematica è consistente, ma esiste anche il Diavolo perchè non possiamo provarlo !»

Un vero e proprio enfant terrible , questo Weil, isn't he?