

# Kovalevskaya: la matematica come immaginazione

Federico Peiretti

I fogli di un vecchio testo di analisi che tappezzavano le pareti della sua stanza, nella casa di campagna, furono per Sof'ja Vasil'evna Kovalevskaya il primo incontro con la matematica. Aveva soltanto sei anni, ma la piccola Sof'ja era affascinata dai segni misteriosi di quelle pagine, diventate casualmente tappezzeria, e cercava di dare un significato a frasi e formule per lei incomprensibili. Lei stessa racconta:

*Passavo ore di fronte a quella parete. Non riuscivo naturalmente a trovare il significato di quelle frasi, ma esse agivano sulla mia immaginazione portandomi a una venerazione per la matematica che vedevo come una scienza misteriosa ed esaltante che apriva ai suoi adepti un nuovo mondo di meraviglie, inaccessibile ai comuni mortali.*

Sof'ja Vasil'evna Kovalevskaya, considerata la prima grande matematica moderna, era nata a Mosca nel 1850 ed era figlia di Vasilij Vasil'evič Korvin-Krukovskij, un generale d'artiglieria, e di Elisaveta Fedorovna Schubert, le cui famiglie appartenevano alla nobiltà russa. Le vicende della sua vita provano come intolleranza e pregiudizi, cent'anni fa, rendessero quasi impossibile per una donna, intraprendere la carriera scientifica.

Sof'ja, dopo aver ricevuto la sua prima educazione da una rigida istituttrice inglese, seguì i corsi di matematica tenuti da un professore dell'Accademia Navale di Pietroburgo, il quale riconobbe immediatamente il suo grande talento. Il padre però, poco soddisfatto della vocazione scientifica della figlia, oppose un secco rifiuto alla richiesta di Sof'ja di potersi recare in Germania, per completare la sua preparazione.

In Russia era il momento del nichilismo (il romanzo di Ivan Turghenev, *Padri e figli*, è del 1862) e Sof'ja, con la sorella Aniuta, era impegnata in prima linea nella battaglia per l'emancipazione della donna. Scriverà più tardi:



Sof'ja a 18 anni



*Incomincio a capire perché gli uomini apprezzano tanto le brave, utili casalinghe. Se fossi un uomo, anch'io mi sceglierei una bella piccola mogliettina che mi potrebbe liberare da tanti lavori.*

Molte ragazze russe avevano trovato il modo di sottrarsi all'autorità paterna con un matrimonio di convenienza e anche Sof'ja, all'età di diciotto anni, senza il consenso della famiglia, sposò un giovane paleontologo, Vladimir Kovalevski. In questo modo riuscì a lasciare la campagna e ad iscriversi all'Università di Heidelberg, una delle poche aperte

anche alle donne, dove incominciò ad approfondire i temi dell'analisi moderna sotto la guida di Leo Konisberg.

Contemporaneamente seguiva i corsi di fisica dei celebri Kirchoff e Helmholtz, arrivando in tal modo ad apprezzare le possibili applicazioni della matematica.

Ma il grande desiderio di Sof'ja era di poter frequentare l'Università di Berlino, in quel tempo ancora chiusa alle donne, e assistere alle lezioni di Karl Weierstrass, considerato il padre dell'analisi moderna, la cui fama come matematico, ma soprattutto come insegnante, attirava a Berlino, da tutta Europa, molti giovani e brillanti matematici. Sof'ja riuscì ad incontrare Weierstrass il quale rimase colpito dalla preparazione della giovane russa e chiese al Consiglio universitario l'autorizzazione ad ammetterla alle sue lezioni, autorizzazione che gli fu negata.

Weierstrass decise allora che l'avrebbe seguito privatamente e in questo modo, avendo a disposizione, per più di quattro anni l'insegnante migliore, Sof'ja raggiunse in breve tempo notevoli risultati. Ma nonostante l'indiscutibile valore dei lavori che andava pubblicando e gli interventi di Weierstrass in favore della sua allieva favorita, nessuna università europea sembrava disposta ad offrire una cattedra di matematica ad una donna. L'unica possibilità che le si offriva era l'insegnamento dell'aritmetica nelle scuole elementari russe, ma come osservava ironicamente Sof'ja, *“sfortunatamente ero molto debole nelle tabelline”*.



*Weierstrass*

Karl Weierstrass (1815-1897)



La trottola: un semplice esempio di un corpo solido che ruota intorno a un punto fisso

Solo nel 1888, dopo aver vinto il premio Bordin, un prestigioso riconoscimento dell'Accademia delle Scienze di Francia, con un celebre lavoro *Sulla rotazione di un corpo solido intorno a un punto fisso*, riuscì, grazie all'intervento di Mittag-Leffler, uno dei migliori allievi di Weierstrass, ad occupare la cattedra di Analisi Superiore dell'Università di Stoccolma dove venne accolta con grande simpatia. Scriveva un giornale svedese dell'epoca:

*Oggi non annunciamo l'arrivo di un volgare e insignificante principe di sangue nobile. No, la Principessa della Scienza, Madam Kovalevski onora la nostra città con il suo arrivo. E' la prima donna in Svezia che entra come docente universitaria.*

Ma riportiamo anche il giudizio ingeneroso di August Strindberg, il celebre poeta svedese, il quale scrisse:

*Sof'ja Kovalevski dimostra, in modo lampante, come due più due fa quattro, che una donna docente di matematica è una mostruosità, e come essa sia inutile, dannosa e fuori luogo.*

A quel punto incominciarono anche ad arrivare quei riconoscimenti che Sof'ja aveva atteso per tanti anni, come l'invito a far parte dell'Accademia delle Scienze di Russia.



La sede di San Pietroburgo dell'Accademia russa delle Scienze

I suoi impegni scientifici l'avevano portata a trascurare la famiglia e la sua vita sentimentale. Il suo matrimonio fu un fallimento che neanche la nascita di una

figlia, che chiamò con il suo stesso nome, Sof'ja, ma che tutti chiamavano "Foufie", riuscì a salvare.



Vladimir Onufrievich Kovalevsky, marito di Sof'ja



Sof'ja con la figlia Foufie nel 1888

Sof'ja viveva costantemente lontano dal marito e questi, in seguito ad una serie di disavventure finanziarie, finì per suicidarsi, un suicidio che la turbò profondamente e la portò ad una profonda crisi depressiva. A peggiorare il suo stato d'animo contribuivano anche il clima e l'ambiente di un paese, la Svezia, che non riuscì mai ad amare, nonostante fosse stato l'unico ad aprirle le porte dell'insegnamento universitario. Scriveva a un'amica:

*Questo sole eterno, queste lunghe notti chiare troppo in anticipo sul calore dell'estate, sono snervanti; sono notti che promettono una felicità che non sanno dare.*

Per reazione si dedicò completamente ai suoi studi matematici:

*Nei momenti più tristi mi aggrappo alla matematica, è bello poter pensare che esista un mondo del tutto separato dal nostro "io" e sento la necessità di pensare ad argomenti indipendenti da qualsiasi implicazione individuale.*

Anche la sua salute incominciò a peggiorare. Le complicazioni di una banale influenza trascurata le



La tomba di Sof'ja Kovalevskaya

furono fatali e Sof'ja Kovalevskaya morì, il 10 febbraio 1891, all'età di quarantun anni.

I suoi lavori la collocano tra i grandi matematici del secolo scorso. Si occupò principalmente di analisi e un suo teorema, noto come *Teorema di Cauchy-Kovalevskaya* relativo alle equazioni differenziali, è ben noto agli studenti di matematica. Il teorema era stato dimostrato da Cauchy in un caso particolare e venne dimostrato nel caso generale dalla Kovalevskaya.

Fra i suoi lavori ricordiamo inoltre una ricerca sulla propagazione della luce in un mezzo cristallino e uno studio sugli anelli di Saturno.



Il lettore non matematico faticherebbe non poco nel cercare di capire il significato dei suoi lavori scientifici e sicuramente apprezzerrebbe maggiormente il suo lavoro di scrittrice al quale si dedicò con altrettanta passione. I titoli di alcune delle sue opere sono indicativi dei suoi interessi: *Il lettore universitario*, *Il nichilista*, *La ragazza nichilista*.

In collaborazione con una sua cara amica e biografa, la sorella di Mittag-Leffler, Anne-Charlotte, moglie di un nobile napoletano con la passione per la matematica, il Duca di Cajanello, scrisse anche un dramma, *La lotta per la felicità*, che ebbe all'epoca un discreto successo.

Proprio Anne-Charlotte scrisse nel 1892 una biografia della Kovalevskaya, che è stata tradotta in italiano nel 2012 con il titolo *La vita di Sonia*.

Un'opera almeno, i suoi autobiografici *Ricordi d'infanzia* è di grande interesse. Si tratta di un vivace e realistico quadro della vita in una dimora di campagna, nella Russia dell'Ottocento. Molto belle sono la descrizione del suo amore di tredicenne per il grande Dostoevskij, amico di famiglia, e il racconto attento e minuzioso dei difficili rapporti fra padroni e servitù. Ricordano proprio certe pagine di Dostoevskij la sua descrizione di un delitto, la zia massacrata dai servi, esasperati dalla sua tirannia, o il ricordo di una giovane cameriera ingiustamente frustata e licenziata per un furto che in realtà non aveva commesso.



Sof'ja Kovalevskaya nel 1868



Francobollo russo dedicato a Kovalevskaya



Medaglia commemorativa russa del 2000

Peccato che la morte prematura abbia interrotto bruscamente non solo il suo lavoro scientifico, ma anche quello che poteva essere forse altrettanto importante di scrittrice. A un'amica che si sorprende nel constatare quanto fosse brava sia come scrittrice che matematica, rispose:

*“Chi non ha mai avuto occasione di approfondire la conoscenza della matematica, la confonde con l'aritmetica e la considera un'arida scienza. In realtà è una scienza che richiede molta immaginazione. Uno dei più grandi matematici del nostro secolo osserva giustamente che è impossibile essere matematico senza avere l'animo del poeta. E' necessario rinunciare all'antico pregiudizio secondo il quale il poeta deve inventare qualcosa che non esiste, che immaginazione e invenzione sono la stessa cosa. A me pare che il poeta deve soltanto percepire qualcosa che gli altri non percepiscono, vedere più lontano degli altri. E il matematico deve fare la stessa cosa”.*

## Per saperne di più...

### ...in libreria

- Audin, Michèle, *Remembering Sofya Kovalevskaya*, Springer Verlag, 2011
- Bell, Eric T., *I grandi matematici*, pp. 430 - 437, Sansoni, 1990
- Kovalevskaja, Sof'ja, *Memorie d'infanzia*, Pendragon, 2000  
L'autobiografia con un'ampia introduzione di Laura Guidotti

- Kovalevskaja, Sof'ja, *La ragazza nichilista*, Asterios, 2005
- Lolli, Gabriele, *La crisalide e la farfalla*, pp. 24 - 29, Bollati Boringhieri, 2000  
Oltre al ritratto di Sof'ja Kowalevskaya, segnaliamo gli ampi stralci dei suoi Ricordi d'infanzia riportati nel saggio che dimostra come ancora oggi ci siano molti ostacoli per una donna che voglia intraprendere la carriera scientifica.
- La biografia di Sof'ya Kovalevskaya scritta nel 1892 dalla sua grande amica  
Leffler, Anne-Charlotte, *La vita di Sonia*, Università Bocconi Centro PRI-STEM, 2012
- Milani, Alice *Sofia Kovalevskaja. Vita e rivoluzioni di una matematica geniale* Coconino Cult, 2023  
Un racconto a fumetti dedicato a Sof'ia Kovalevskaja

## e in rete

- Michèle Audin parla di Sof'ja Kowalevskaja (in inglese)  
<https://www.youtube.com/watch?v=AZCq9q0ajXU>
- Michèle Audin parla di Sof'ja Kowalevskaja (in francese)  
[https://www.youtube.com/watch?v=m3sp\\_zBS\\_cE](https://www.youtube.com/watch?v=m3sp_zBS_cE)
- L'Enciclopedia delle donne  
<https://www.enciclopediadelledonne.it/biografie/sofia-vasilyevna-k>
- La storia di Sof'ja raccontata su Radio Rai da Matteo Giuli  
<https://www.raiplaysound.it/playlist/sofjakovalevskaja>
- La biografia del Saint Andrew College:  
<https://mathshistory.st-andrews.ac.uk/Biographies/Kovalevskaya/>
- La biografia dell'Agnes Scott College di Atlanta  
<https://mathwomen.agnesscott.org/women/kova.htm>

- Un breve articolo di Sara Sesti, con riferimenti bibliografici <https://ilfoglietto.it/universita-ricerca/6804-la-trottola-di-sofja-koval.html>
- Un articolo su MatePristem  
<https://matematica.unibocconi.eu/matematici/sofja-kovalevska>
- Un'interessante analisi dell'immagine di Sof'ja Kovalevsaja e proposta dagli uomini del suo tempo  
<https://bhavana.org.in/the-theme-of-the-sad-and-unattractive-kova>
- Un articolo su IEEE-Pulse  
<https://www.embs.org/pulse/articles/three-outstanding-women-scienc>
- Una bella raccolta di fotografie  
<https://www.thebookshelf.auckland.ac.nz/docs/Maths/PDF/mathschron.pdf>

## Immagini

- L'Accademia Russa delle Scienze, sede di San Pietroburgo, foto di Alex 'Florstein' Fedorov, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20409778>
- Sof'ya con la figlia nel 1888, fonte dell'immagine : G. J. Tee, Math. Chronicle 5 (1977) 113-139
- La tomba, foto di Nicholas Jackson - Own work, CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=62010790>

Le altre immagini rientrano in una delle seguenti categorie:

- (i) immagini che risalgono a più di 70 anni fa, pertanto per le leggi sul copyright sono di uso pubblico
- (ii) immagini scaricate dai siti di fotografie di libero uso Unsplash, Pixabay e Pexels  
<https://unsplash.com/>  
<https://pixabay.com/>  
<https://www.pexels.com/>
- (iii) immagini autoprodotte