

STORIA DELLA MATEMATICA

Prof. Carlo Minnaja

Lezioni per studenti del Corso di
Laurea in Matematica
6a settimana

La matematica in Francia tra Rivoluzione e Restaurazione

Fourier

- **Jean-Baptiste Joseph Fourier** (1768-1830)
- Figlio di un sarto, diciannovesimo (e non ultimo!) figlio della stessa coppia, molto presto orfano di entrambi i genitori, viene mandato ad un collegio militare



Fourier

- A tredici anni si scopre matematico e passa le notti studiando a lume di candela. Una notte il guardiano, vedendo la luce, crede che ci sia un incendio...
- A diciassette anni si diploma e fa domanda per entrare al Ministero della Guerra, ma la domanda viene respinta (forse per le origini modeste).

Fourier

- Come ripiego entra novizio tra i Benedettini nell'abbazia di St. Benoit-sur-Loire (reliquie di S. Benedetto) e ha il compito di insegnare.
- Nel 1789 sta per prendere i voti, ma scoppia la Rivoluzione



Fourier

- La Rivoluzione vieta di prendere i voti e poi abolisce gli ordini religiosi.
- Fourier torna ad Auxerre, sua città natale dove insegna matematica, storia e retorica



Fourier

- Nel 1789 Fourier invia all'Académie des Sciences un lavoro che viene giudicato positivamente, ma non viene pubblicato data la situazione rivoluzionaria. I ritardi nella pubblicazione saranno frequenti per Fourier e ciò causerà diatribe per l'attribuzione della priorità.

Fourier

- Fourier rifugge dalla violenza, ma partecipa con grande passione all'amministrazione rivoluzionaria; si dimette dal Comitato di Sorveglianza, ma le sue dimissioni sono respinte e viene posta in dubbio la sua lealtà rivoluzionaria.
- Diventa presidente del locale Comitato Rivoluzionario, ma viene raggiunto da un decreto di arresto con condanna a morte dopo un processo sommario.

Fourier

- Va a Parigi da Robespierre per perorare la propria causa, ma al ritorno viene arrestato ed incarcerato. Viene liberato soltanto perché un comitato di cittadini, data la stima di cui gode, va a Parigi da Saint-Juste; in quei giorni Robespierre viene ghigliottinato e quindi si ha un'amnistia e Fourier torna in libertà.

Fourier

- Nel 1794 la Convenzione aveva istituito l'École Normale per creare una classe di maestri elementari e professori di scuola media (l'istruzione era principalmente in mano agli ecclesiastici) e Fourier vi ebbe accesso. Tra i professori vi erano Lagrange, Laplace, Monge; le lezioni si tenevano al Jardin des Plantes.

Fourier

Alla fine della rivoluzione Fourier viene accusato di crudeltà nel periodo 1793-94 e viene incarcerato: nella sua autodifesa dice che nessuno ad Auxerre è stato condannato a morte e nessuna tassa rivoluzionaria è stata applicata e non sono state confiscate le proprietà degli incarcerati. Viene liberato dopo tre mesi: il clima è cambiato.

Fourier

L'École Normale viene chiusa e i professori passano in gran parte al Politecnico. Fourier diventa *administrateur de police*, di fatto un sorvegliante degli studenti con compiti di docenza. Insegna 187 ore in nove corsi diversi, scrive 927 pagine di dispense. Nel 1797 diventa professore di meccanica al posto di Lagrange.

Fourier



Fourier, ritratto all'anno 1800. Incisione di Fourier, attribuita al Castello di Versailles. Il ritratto ritrae di Fourier come un uomo di alta statura, di bell'aspetto, con una barba e capelli scuri, e un'aria di grande intelligenza.

Una delle forse solo tre immagini di Fourier. Data probabile: attorno al 1800

Fourier

- Fourier dimostra la regola dei segni, che Cartesio aveva asserito ma non dimostrato se non per i gradi bassi. Fourier presenta agli studenti un'equazione con 5 permanenze e 9 variazioni.

Fourier

Dichiara anche di aver dimostrato (ma non si trova traccia nelle sue dispense) quanti zeri reali di un polinomio si trovano in un determinato intervallo; usa le derivate successive che ovviamente perdono una permanenza o una variazione rispetto alla funzione non derivata, e studia la permanenza del segno della derivata quando la funzione cambia di segno passando attraverso uno zero semplice.

Fourier

- 1798: politica espansionistica francese. Il giovane generale Bonaparte conduce in Egitto una spedizione contro l'impero ottomano e vuole circondarsi di una "Legione Culturale" per civilizzare la popolazione locale (già Leibniz aveva avuto questa idea). Quando era ministro della Marina, Monge aveva incontrato un giovane ufficiale; questi si ricordò di lui e, diventato generale, ne chiese la collaborazione.

Fourier



- Napoleone ritratto da un suo compagno alla scuola militare di Brienne

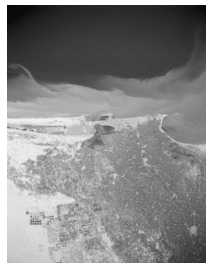
Fourier

Monge ebbe il poco onorifico compito di scegliere le opere d'arte da requisire in Italia come "contributo volontario" degli italiani alla sua campagna nella penisola, terminata con il trattato di Campoformido e la cessione del Veneto all'Austria (1797). Monge consiglia moderazione e diventa un esperto di arte italiana.

Fourier

- Monge consiglia a Napoleone di portare nella spedizione Fourier e Berthollet. Fourier e Napoleone sono coetanei e si intendono subito. Sulle navi ci sono 30.000 soldati e una commissione scientifica. Viene conquistata Malta, e Monge istituisce subito delle scuole. Due mesi dopo viene conquistata Alessandria.

Fourier



- Alessandria e la sua baia, oggi

Fourier



- Battaglia delle Piramidi (Watteau)

Fourier

- Viene conquistato l'Egitto, viene fondato l'Istituto d'Egitto, Monge ne è il presidente e Fourier il *sécrétaire perpetuel*.
- Una spedizione francese trova a Rosetta una pietra trilingue



Stele di Rosetta

Fourier

- Nel 1800 Napoleone torna in Francia lasciando Fourier come capo culturale della spedizione. Viene assassinato il generale Kléber. Nel 1801 gli inglesi prendono il sopravvento, il corpo di spedizione francese viene rimpatriato, la stele di Rosetta finisce al British Museum.

Fourier

- Napoleone diventa primo console a vita, con diritto di scegliersi il successore; Fourier riprende il posto di professore al Politecnico: è d'obbligo fare lezione stando in piedi.
- Nel 1802 Fourier viene nominato prefetto d'Isère.

Fourier



Fourier nelle vesti di prefetto (dipinto di anonimo, Musée d'Auterrey)

- Fourier prefetto dell'Isère
- A Grenoble incontra Champollion, che decifrerà la stele di Rosetta

Fourier



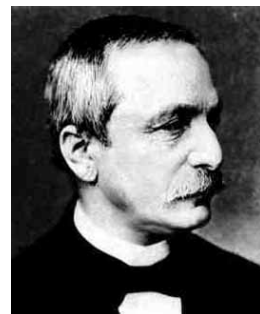
- 1804: Napoleone imperatore
- Gli studenti dell'università fanno una manifestazione contraria e Napoleone se ne lamenta con Monge

Fourier

- Monge risponde:
“è già stato difficile creare dei repubblicani, troppo rapida è la trasformazione della repubblica in un impero”.

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- Il simbolo di *segno* [a] che rappresenta +1 o -1 per $a \neq 0$ fu introdotto nel 1878 da
- **Leopold Kronecker** (1823-1891)



Prima comparsa di termini e simboli matematici



- **Karl Weierstrass**
- (1815-1897) introduce il simbolo di *valore assoluto* nel 1841, e lo usa anche come modulo dei numeri complessi

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- *Matrice, minore, discriminante, invariante, Jacobiano*
- sono stati introdotti da **James Sylvester** (1814-1897)



Prima comparsa di termini e simboli matematici (seguito)

- Il simbolo ∂ viene usato da Condorcet (1773), ma ancora non c'è grande distinzione da "d". Il primo che usa il simbolo $\partial u/\partial x$ è Legendre (1786), ma poi lo abbandona, e il simbolo viene nuovamente introdotto ed usato sistematicamente da Jacobi a partire dal 1841. È detto anche "delta di Jacobi" ed è il "d" corsivo dell'alfabeto cirillico.

Prima comparsa di termini e simboli matematici



Marie Jean de Caritat barone di Condorcet (1743-1794)

Prima comparsa di termini e simboli matematici



Adrien-Marie Legendre (1752-1833)

Prima comparsa di termini e simboli matematici



Carl Gustav Jacobi (1804-1851)

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- Il simbolo $\int$ di integrale è introdotto da Leibniz nel 1675 in un manoscritto non pubblicato; qualche settimana dopo usa il simbolo "dx" dopo l'integrale. Prima scriveva *omnia*, e scriveva *omn. l*

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- In una lettera a Oldenburg, segretario della Royal Society, scrive:
- *Utile erit scribi $\int$ pro omnia, ut $\int l = omn. l$ id est summa ipsorum l .*
- Invece Newton, per indicare l'integrale di x scrive due sbarrette sopra x , ma poi le abbandona.

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- Gli **estremi dell'integrale definito** sono successivi; Eulero (1707-1783) li mette tra parentesi ed usa le preposizioni latine *ab* per quello inferiore e *ad* per quello superiore; il primo che li scrive come adesso è Fourier.
- L'**integrale circuitato** con il cerchietto sul segno di integrale è di Arnold Sommerfeld (1917).

Prima comparsa di termini e simboli matematici

- Il simbolo *lim.* (con il punto) è usato già alla fine del '700; senza il punto lo userà Karl Weierstrass.
- L'uso della **nabla** e del rispettivo segno ∇ è della metà dell'Ottocento (Hamilton); del pari l'uso dei segni Δ e Δ_2 .