Fermat: un giurista al servizio della matematica

Pierre de Fermat nacque il 20 agosto del 1601 nella città di Beaumont-de-Lomagne da una famiglia di alta borghesia. Il padre era un mercante di pellami , la madre apparteneva ad una famiglia di illustri giuristi. Studiò diritto a Tolosa dove , dopo una breve esperienza di avvocato , entrò in magistratura raggiungendo la carica di consigliere del re. Fermat svolse il suo magistero in maniera scrupolosa e, quando le condizioni glielo consentirono , si dimostrò anche piuttosto clemente . Tuttavia , come scrisse il matematico inglese Kenelm Digby , in un processo delicatissimo fu costretto a condannare al rogo un prete che aveva abusato delle sue funzioni . E questo gli procurò un immenso dolore. Fermat era considerato uno dei più grandi giureconsulti del suo tempo e parlava diverse lingue europee , cosa questa che gli consentì una corrispondenza epistolare con i maggiori matematici suoi contemporanei. Nei ritagli di tempo libero si dedicava con passione allo studio della matematica, disciplina che amava intensamente . Fermat non era un accademico o un matematico di professione , era soltanto un dilettante ; sicuramente era il << principe dei dilettanti >> come lo definì lo storico della matematica Eric Temple Bell. Fermat può essere considerato uno dei più geniali , originali ed interessanti matematici di tutti i tempi. Giunse per via geometrica al calcolo dell'integrale della funzione x^n . Nell'opera <<De maximis et minimis>> introdusse per primo il concetto di derivata. Questi risultati fanno di Fermat uno dei più importanti precursori del calcolo infinitesimale. Assieme a Pascal può essere considerato il fondatore della teoria matematica del calcolo delle probabilità. Prima ancora che Cartesio , con quale intratteneva una corrispondenza epistolare di natura matematica , avesse pubblicato la sua Geometria , aveva scritto un trattato <<Ad locos planos et solidos isagoge >> (introduzione ai luoghi piani e solidi) , che contiene i moderni fondamenti della geometria analitica. Questo nuovo ramo della matematica, che Fermat espose nella sua opera senza conoscere le idee di Cartesio, fu elaborato utilizzando metodi sicuramente più moderni ed accessibili di quelli proposti da

Cartesio. Alla base della geometria analitica di Fermat sta l’dea che una curva piana può essere rappresentata da una equazione a due incognite . Scrive nella sua brillante ed originale opera: <<Quando in una equazione finale compaiono due quantità incognite si ha un luogo, l’estremità dell’una descrivendo una retta o una curva piana>>. Con questa affermazione Fermat intendeva evidenziare la corrispondenza che esiste tra le due variabili e la curva piana che entrambe sono in grado di descrivere. Successivamente introduce gli assi cartesiani scrivendo quanto segue : << Possono essere opportunamente stabilite le equazioni se si prendono due segmenti incogniti (le cui misure possono essere indicate con x ed y) formanti un dato angolo (di norma retto) ed un estremo (di uno di questi segmenti) si può determinare non appena è considerato dato l’altro >> . Con terminologia moderna possiamo dire che una equazione a due incognite rappresenta una curva piana ; in particolare una equazione di primo grado a due incognite rappresenta una retta , mentre una equazione a due incognite di secondo grado rappresenta una conica. I contributi di Fermat alla geometria analitica ed all’analisi infinitesimale non erano che due aspetti del suo grande interesse per la matematica. Fermat si distinse per originalità , completezza e rigore logico nello studio dell‘aritmetica razionale, dove furono notevoli i suoi contributi .Le opere del matematico greco **Diofanto** esercitarono un forte fascino su Fermat, che può essere considerato il fondatore della moderna teoria dei numeri. In particolare si occupò dei **numeri perfetti**, dei **numeri amicabili**, dei **numeri figurati**, dei **quadrati magici**, delle **terne pitagoriche**, della divisibilità, dei numeri primi. E’ singolare il fatto che Fermat non pubblicò le sue ricerche: le esponeva in lettere private indirizzate ai maggiori matematici dell’epoca con cui era in corrispondenza o le annotava nei margini dei libri che leggeva. Si dilettava a rileggere le opere complete del matematico greco Diofanto che si occupava di questioni del genere: << Trovare due numeri interi x ed y tali che il quadrato di ciascuno di essi aumentato della somma dei due numeri sia un quadrato>>. Si trattava di risolvere nell'insieme N il seguente sistema : $\begin{cases} x^2 + x + y = n^2 \\ y^2 + x + y = m^2 \end{cases}$. Quando Fermat trovava un'affermazione interessante nelle opere di Diofanto faceva un'annotazione nel margine del suo libro . Dopo la morte di Fermat , suo figlio Samuele ebbe la brillante idea di pubblicare un'edizione delle opere di Diofanto con le annotazioni del padre. Una terna (x, y, z) di numeri interi è pitagorica se verifica l'identità $x^2 + y^2 = z^2$. Per esempio $(3{,}4{,}5)$ è una terna pitagorica. Esistono infinite terne pitagoriche ed esistono anche diverse formule che le generano. Diofanto dimostrò che le terne pitagoriche possono essere generate dalle seguenti formule: $z = m^2 + n^2$, $x = 2mn$, $y = m^2 - n^2$ con m ed n numeri interi ed $m > n$.

Pitagora e **Platone** avevano trovato: $z = m^2 + 1$, $x = 2m$, $z = m^2 - 1$ che sono un caso particolare delle formule trovate da Diofanto . Fermat è legato ad un celebre teorema noto come l'**ultimo teorema di Fermat** o il **grande teorema di Fermat** . Esso afferma quanto segue: <<L'equazione $x^n + y^n = z^n$, con $n > 2$, non ammette soluzioni intere>>. Su un margine della sua copia dell'edizione dell'Arithmetica di Diofanto scrisse di essere riuscito a trovare una dimostrazione veramente meravigliosa di questo teorema ma si rammaricava di non poterla trascrivere in quanto il margine del libro era troppo stretto per contenerla. In margine alla sua copia dell'Aritmetica Fermat annotò questa osservazione: <<Cubem autem in duos cubos, aut quadratoquadratorum in duos quadratoquadratos, et generaliter nullam in infinitum ultra quadratum potestatem in duos eiusdem nominis fas est dividere>>. E' impossibile scrivere un cubo come somma di due cubi o una quarta potenza come somma di quarte potenze o , in generale, nessun numero che sia una potenza maggiore di due può essere scritto come somma di due potenze dello stesso valore. Era una affermazione straordinaria, ma che Fermat riteneva di potere dimostrare . Dopo avere definito la teoria in questa prima nota al margine, il Principe dei dilettanti scrisse un commento che avrebbe ossessionato generazioni di matematici.

<< Cuius rei demostrationem mirabilem sane detexi marginis exiguis non caperet>>

Dispongo di una meravigliosa dimostrazione di questo teorema che non può essere contenuta nel margine troppo stretto della pagina. La reputazione di Fermat era tale che questa affermazione fu presa con molta serietà ed i più grandi matematici che lo seguirono cercarono invano di dimostrarla. Fermat dimostrò il suo teorema per $n=4$ (la sua dimostrazione per $n=3$ andò perduta). Il teorema fu dimostrato per $n=5$ da Legendre, per $n=14$ da Dirichlet (1823), per $n=7$ da Lebesgue (1840). La congettura di Fermat resistette per tre secoli, finché nel 1993 il matematico inglese Andrew Wiles annunciò di averla dimostrata. Questo annuncio fece scalpore e fu organizzato un comitato di esperti per verificare la dimostrazione di Wiles. Uno di questi esperti trovò l’errore. Wiles non si demoralizzò ed assieme al suo allievo Taylor riuscì a completare i dettagli tecnici di questa nuova dimostrazione. Questa volta gli esperti del comitato non trovarono nulla ridire. Il grande teorema di Fermat era dimostrato, la sfida lanciata da Fermat tre secoli prima vinta. La dimostrazione della congettura di Fermat non ha alcuna applicazione pratica. Tuttavia il lavoro svolto negli ultimi tre secoli per risolvere questo problema ha permesso lo sviluppo di interi settori della matematica i cui frutti si sono già visti e si vedranno, sempre di più, nei prossimi anni. Anche un matematico italiano dice di avere dimostrato il teorema di Fermat, utilizzando metodi elementari identici o simili a quelli utilizzati probabilmente dal Principe dei dilettanti. Si chiama **Andrea Ossicini**, ha 44 anni ed è di Roma.La dimostrazione proposta, nel caso ne venisse autorevolmente accertata la correttezza, è particolarmente importante in quanto realizzata con metodi elementari e quindi accessibile anche a persone non particolarmente addentro alla Teoria dei Numeri. Mentre Wiles giunse alla sua dimostrazione con la collaborazione di altri insigni matematici, Ossicini vi giunse da solo riportandoci alla matematica epica, quella che ha il profumo dell’esplorazione di un mondo (il mondo dei numeri) che non finisce mai di stupire e di affascinare.

Genio matematico francese di prima grandezza. La sua cultura matematica scaturisce da una profonda conoscenza delle opere dei grandi matematici greci, propiziata da una vasta padronanza delle lingue classiche. Con l'opera <<Ad locos planos et solidos isagoge>> può considerarsi il vero inventore della geometria analitica. Può essere considerato il fondatore della moderna teoria dei numeri, del calcolo delle probabilità ed uno dei più validi precursori del calcolo infinitesimale .

Conviene ricordare anche il <<piccolo teorema di Fermat>> che afferma quanto segue:

Dati due numeri naturali a e p , con p numero primo ed a non divisibile per p , il numero $a^{p-1} - 1$ è divisibile per 7. Il numero $6^{7-1} - 1 = 46 \cdot 655$ è divisibile per 7. Questo teorema fu dimostrato da Fermat nel 1640, da Leibniz e da Eulero nel 1734. Concludendo possiamo concordare con quanto scritto dallo storico Gino Loria: << ……..Fermat seppe tracciare con mano sicura le linee fondamentali della geometria analitica, creò la teoria dei numeri, contribuì nel modo più fattivo alla costruzione del calcolo infinitesimale, si può affermare che questo magistrato, benché tutto permeato di cultura greco-latina, benché abbia sdegnato di servirsi dell'agile simbolica algebrica creata da Cartesio, merita un posto di prima fila fra i creatori della matematica moderna>>.

Nessun matematico di professione del suo tempo seppe fare meglio di lui che ampliò in maniera significativa gli orizzonti di questa meravigliosa disciplina: la Matematica.

Schettino   Simone   VB

Napoletano Marialuisa VB

Guerriero Pellegrino VB

Petrillo Salvatore   VB

Bibliografia

01) Boyer : storia della matematica pag. 398 + 401 + 406 + 408

02) Loria : storia delle matematiche   pag. 474

03) Enciclopedia delle matematiche elementari Volume terzo Parte seconda Pag 688 + 736

04) Enciclopedia Treccani

05) Cateni   Bernardi   Maracchia   Geometria analitica   Pag. 257

06) Cateni   Bernardi   Maracchia   Elementi di algebra Vol 2   Pag. 280

06) Quaderni del Periodico di matematiche N° 1   Brunno Rizzi

Problemi di gare matematiche   Pag. 93