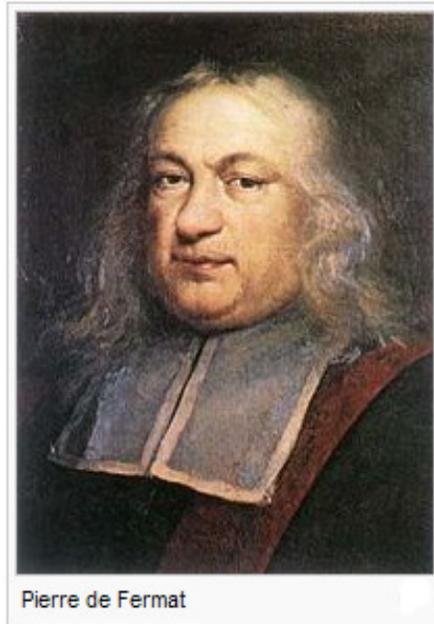


## XVII secolo

Nel XVII secolo la matematica europea ricevette un forte impulso. Gli uomini di scienza iniziarono a riunirsi in accademie o società come la Royal Society e la Académie française e furono istituite le prime cattedre di matematica nelle università. Ciò indubbiamente favorì lo sviluppo delle tecniche matematiche.

Gli italiani Bonaventura Cavalieri (1598-1647) e Evangelista Torricelli (1608-1647) inventarono il cosiddetto "metodo degli indivisibili" che lavorava sulle figure solide come composte da infiniti piani di spessore infinitesimo. Nonostante questo tipo di geometria fosse fondato su basi poco rigorose e soggetto perciò a molte critiche, usandolo si giunse ad importanti risultati come il teorema di Pappo Guldino e il principio di Cavalieri.



Il metodo era in realtà una prima formulazione della geometria integrale ma ancora i concetti che stavano alla base dell'analisi non erano molto chiari.

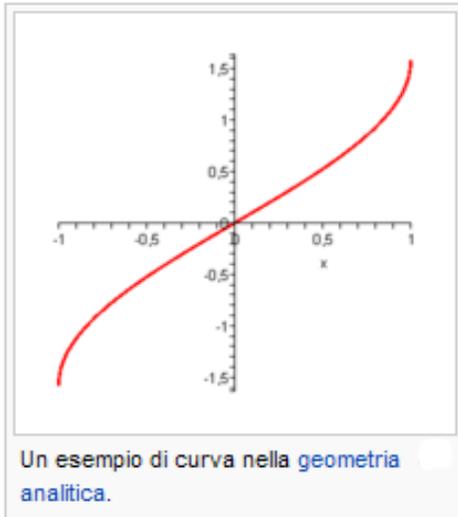
Un ulteriore sviluppo della geometria si ebbe nel 1637 quando Descartes (Cartesio) (1596-1650) pubblicò *La Géométrie* nel quale illustrava i concetti fondamentali della geometria analitica, già scoperti in realtà da Fermat. Il principio della geometria analitica consisteva nel tracciare nel piano due assi perpendicolari detti appunto cartesiani (ascissa e ordinata) e di descrivere una curva come l'insieme di soluzioni di un'equazione a due incognite. La geometria si riduceva così allo studio di equazioni algebriche. Questa scoperta portò una rivoluzione concettuale enorme poiché da quel punto in poi linee piane e curve furono visti in maniera algebrica, e non il contrario come si era fatto fino ad allora.

Successivamente Gilles Roberval, Christian Huygens, John Wallis, Christopher Wren e Blaise Pascal (1623-1662) applicarono la geometria analitica per risolvere vari problemi riguardanti quadrature di archi e di aree sottese da varie curve. Pierre Fermat (1601-1665) e Cartesio si occuparono invece del problema delle tangenti (la determinazione della tangente in un dato punto di una curva) dando due interpretazioni diverse. Il metodo di Fermat è il più moderno dei due e anticipa il concetto di derivata anche se Fermat non riuscì a giustificare del tutto alcuni passaggi. Questo problema avrebbe portato alla nascita del calcolo differenziale.

Pascal oltre che di geometria si occupò di combinatoria riuscendo a capire la correlazione di questa disciplina con il coefficiente binomiale. Utilizzò poi il Triangolo di Pascal anche se esso era già noto ad alti matematici come Tartaglia. Sviluppò queste idee in una corrispondenza con Fermat nella quale si ponevano anche le fondamenta del moderno calcolo delle probabilità.

Fermat fu uno dei matematici più produttivi del secolo nonostante fosse un magistrato e si occupasse della materia da dilettante.

Oltre ai già citati contributi alla geometria, Fermat diede un enorme contributo alla Teoria dei numeri: studiò l'equazione di Pell (chiamata anche equazione di Pell-Fermat); introdusse i numeri primi di Fermat; congetturò infine una quantità impressionante di teoremi come il piccolo teorema di Fermat e il teorema di Fermat sulle somme di due quadrati. La maggior parte di questi teoremi fu dimostrata da Euler ma per la congettura più famosa del matematico francese, ossia l'ultimo teorema di Fermat, si dovette attendere addirittura fino al 1994.



In questo secolo lo studio degli algoritmi infiniti quali serie e prodotti infiniti divenne una branca centrale della matematica.

John Wallis (1616-1703) fu uno dei matematici più produttivi in questo campo.

Tra i suoi contributi più importanti si ricordano il prodotto di Wallis pubblicato nella *Arithmetica Infinitorum* (1655) che costituisce il suo capolavoro. In questo volume Wallis si avvicina molto al calcolo infinitesimale compiendo delle vere e proprie integrazioni.

Pietro Mengoli e Nicolaus Mercator scoprirono le serie che oggi portano il loro nome.

Un altro contributo importante venne da Gottfried Leibniz (1646-1716) a cui si deve, tra l'altro, la formula di Leibniz per pi. Isaac Barrow e James Gregory portarono ulteriormente avanti queste idee e riuscirono ad arrivare a tecniche estremamente simili al calcolo infinitesimale.

Il calcolo infinitesimale nacque compiutamente pochi anni dopo, grazie all'opera di Isaac Newton (1642-1727) e Leibniz che svilupparono contemporaneamente le idee fondamentali come quelle di derivazione e integrazione e dimostrarono il teorema fondamentale del calcolo infinitesimale. Newton tenne per sé le sue scoperte e quando le pubblicò molti anni dopo scoppiò una violenta disputa che lo vide contrapposto al tedesco. Il calcolo si diffuse rapidamente, nonostante alcune riserve dovute soprattutto ai concetti usati, definiti allora in modo poco rigoroso.

Tra i sostenitori del calcolo ci furono i fratelli Jakob (1654-1705) e Jean Bernoulli (1667-1748), due membri di una prodigiosa famiglia che avrebbe dato al mondo più di un talento matematico. I due svilupparono il calcolo affrontando problemi come quello della brachistocrona e della rettificazione della lemniscata. Jakob studiò poi la spirale logaritmica trovandone molte proprietà e il calcolo delle probabilità enunciando la legge dei grandi numeri e il paradosso di San Pietroburgo. Insieme a Leibniz iniziarono per primi a studiare le equazioni differenziali aprendo così la strada per gli sviluppi futuri.

Anche il marchese de l'Hopital studiò il calcolo scoprendo la cosiddetta regola di de l'Hopital (scoperta in realtà da Bernoulli). Brook Taylor invece scoprì le serie di Taylor (già note in realtà ad altri matematici) che avrebbero avuto un'importanza fondamentale nello sviluppo dell'analisi complessa.

In questo secolo apparvero anche le prime macchine calcolatrici meccaniche. Pascal ne inventò una capace di fare somme e sottrazioni, mentre una macchina di Leibniz eseguiva anche moltiplicazioni e divisioni. Anche Wilhelm Schickard ne sviluppò una, anche se si trattava di un oggetto non commerciabile. Infatti, le prime calcolatrici che ebbero diffusione furono prodotte nel XIX secolo, quando la tecnologia meccanica indotta dalla rivoluzione industriale consentì di produrre a costi contenuti apparecchiature pratiche ed affidabili.