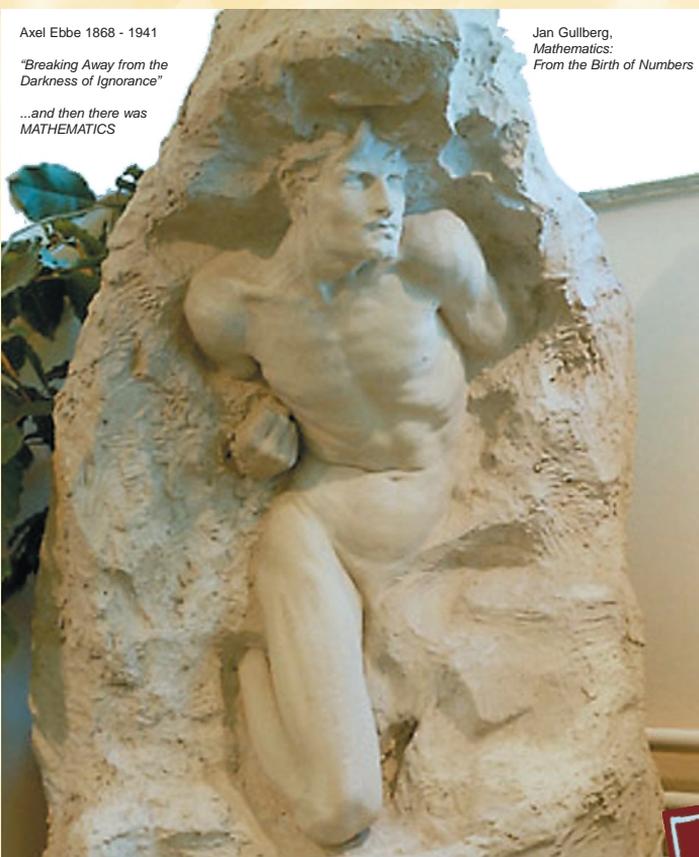


Axel Ebbe 1868 - 1941

"Breaking Away from the  
Darkness of Ignorance"

...and then there was  
MATHEMATICS

Jan Gullberg,  
Mathematics:  
From the Birth of Numbers



c. 550 a.C.

Talete (Grecia) introduce la dimostrazione col metodo deduttivo

c. 520 a.C.

Pitagora di Samo (Grecia) fonda a Crotone una comunità che, oltre a interessi politici e religiosi, si occupa di scienza, in particolare di matematica e di musica

480 a.C.

Battaglia delle Termopili

c. 460 a.C.

Zenone di Elea (Grecia) inventa il paradosso di Achille e la tartaruga

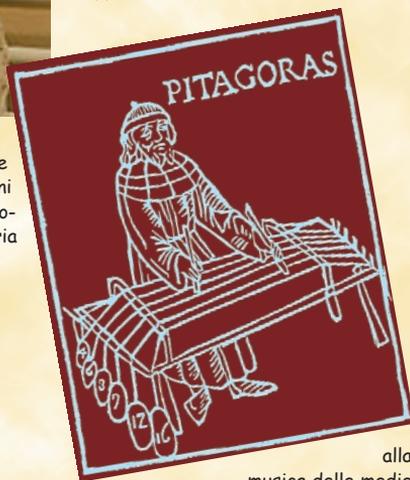
c. 450 a.C.

Anassagora (Grecia) tenta la quadratura del cerchio, con riga e compasso soltanto

c. 441 a.C.

Ippaso di Metaponto (Magna Grecia) scopre che la radice di 2 è irrazionale.

c. 400 a.C. Archita di Taranto (scuola pitagorica) scrive sull'applicazione



alla  
musica delle medie  
aritmetica e geometrica

c. 400 a.C.

Redazione del più antico libro cinese di matematica: *Chou Pei Suan Ching*

c. 3000 a.C.

I Sumeri sviluppano un sistema numerico a base 60 e la notazione posizionale

c. 1500 a.C.

In India, nei testi *Vedanga* e *Sulbasutra*, si trovano operazioni aritmetiche e vengono risolti problemi di astronomia e di geometria

c. 2800 a.C.

Costruzione della piramide di Keope

753 a.C.

Fondazione di Roma

# Storia della Matematica

c. 2000 a.C.

Frazioni egiziane

c. 1900 a.C.

Gli Egiziani applicano una geometria rudimentale a problemi pratici

c. 1780 a.C.

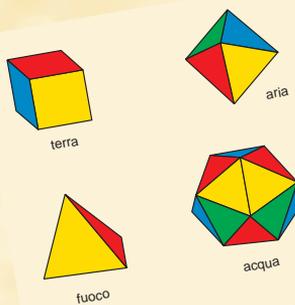
Codice di Hammurabi

c. 1600 a.C.

Papiri di Mosca e di Ahmes



Talete con un discepolo





1  
Nascita di Cristo secondo il calcolo di Dionigi il Piccolo

c. 70  
Erone di Alessandria trova la formula dell'area del triangolo in funzione delle lunghezze dei lati

c. 100  
Menelao di Alessandria compie il primo studio dettagliato della geometria sferica

c. 150  
Tolomeo (Grecia) introduce il sistema della latitudine e longitudine; descrive la trigonometria piana e sferica 

c. 250  
Diofanto di Alessandria (Grecia) risolve equazioni algebriche indeterminate con soluzioni intere e introduce dei simboli per le variabili

312  
Editto di Costantino

c. 320  
Pappo di Alessandria mostra che il cerchio ha area massima tra tutte le figure chiuse di perimetro assegnato

c. 400  
Ipazia (Grecia) scrive i commenti all'*Aritmetica* di Diofanto e alle *Coniche* di Apollonio 

476  
Fine dell'Impero Romano d'Occidente

c. 500  
Gli indiani usano la notazione posizionale con lo zero come segnaposto. Aryabhata scrive l'*Aryabhatiya* dove introduce le funzioni seno e «senoverso» (1 - coseno)

622  
Maometto abbandona la Mecca

c. 628  
Brahmagupta (India) risolve le equazioni quadratiche; usa i numeri negativi, accetta i numeri irrazionali

c. 820  
Abu Jafar Muhammad ibn Musa al-Khwarizmi (Arabia) descrive le tecniche di calcolo indiane nel libro *al-jabr*, da cui deriva la parola «algebra»

c. 380 a.C.  
Platone (Grecia) descrive i cinque poliedri regolari (platonici)

323 a.C.  
Morte di Alessandro il Grande

c. 300 a.C.  
Autolico di Pitane (Grecia) scrive *Sulla sfera mobile*, il più antico libro di matematica greco

c. 300 a.C.  
Euclide (Grecia) sistema organicamente le conoscenze matematiche greche negli *Elementi*; dimostra che i numeri primi sono infiniti

c. 260 a.C.   
Aristarco di Samo (Grecia) tenta di determinare la distanza e la dimensione relativa del Sole e della Luna, usando la trigonometria

c. 250 a.C.  
Archimede (Grecia) calcola valori approssimati per  $\pi$ ; mostra come esprimere grandi numeri nel libro *Arenario*. Sviluppa il «metodo di esaustione», che anticipa i concetti del calcolo differenziale ed integrale



cosmo

c. 230 a.C.   
Eratostene di Cirene (Grecia) usa la trigonometria per determinare la lunghezza del meridiano terrestre. Inventa il «crivello» per trovare i numeri primi

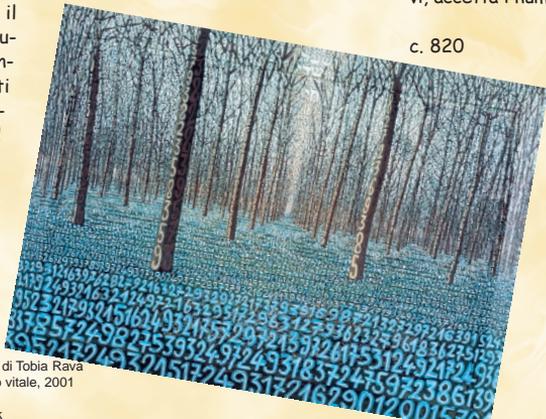
c. 220 a.C.   
Apollonio di Perga (Grecia) applica la matematica all'astrologia. Scrive *Le coniche*

c. 210 a.C.  
Costruzione della Grande Muraglia cinese

146 a.C.  
Distruzione di Corinto e di Cartagine

c. 140 a.C.  
Ipparco (Grecia) prepara le prime tavole trigonometriche

48 a.C.  
Primo incendio della Biblioteca di Alessandria



Cifre utilizzate in un dipinto di Tobia Rava  
Bosco del varco del cerchio vitale, 2001  
120,50 X 86,30 cm  
Collezione privata New York

c. 870  
Thabit ibn Qurra (Arabia) diffonde le opere di Euclide, Archimede, Apollonio in traduzioni arabe

c. 980  
Gerbert d'Aurillac (Francia) viene a conoscenza delle cifre indo-arabe e della notazione posizionale

c. 990  
Abu'l-wafa scrive commenti su Diofanto, al-Khwarizmi, Euclide; introduce la tangente

1097  
**Prima crociata**

c. 1120  
Adelardo di Bath (Gran Bretagna) traduce Euclide ed al-Khwarizmi in latino, reintroducendo la matematica greca in occidente

1202  
Leonardo da Pisa (Fibonacci) diffonde le cifre arabe e la notazione posizionale. Nel volume *Liber Abaci* introduce la «successione di Fibonacci»

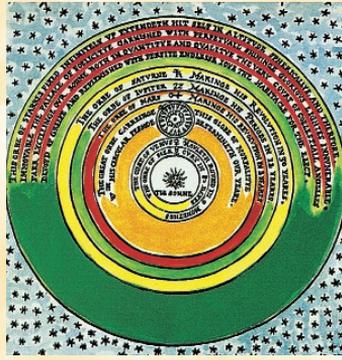
1215  
**Magna Charta Libertatum**

1321  
Levi ben Gerson (Francia) sviluppa l'induzione matematica e la usa per dimostrare risultati combinatori

c. 1360  
Nicole Oresme (Francia) dimostra che la serie armonica  $1 + 1/2 + 1/3 + 1/4 + \dots$  è divergente

1452  
Johannes Gutenberg (Germania) compone a stampa la Bibbia

1492  
**Scoperta dell'America**



1525  
Albrecht Dürer (Germania) tratta la geometria descrittiva e gli sviluppi dei poliedri nel primo testo di matematica in tedesco

1540  
Nicolò Copernico (Polonia) pubblica *De revolutionibus orbium coelestium*

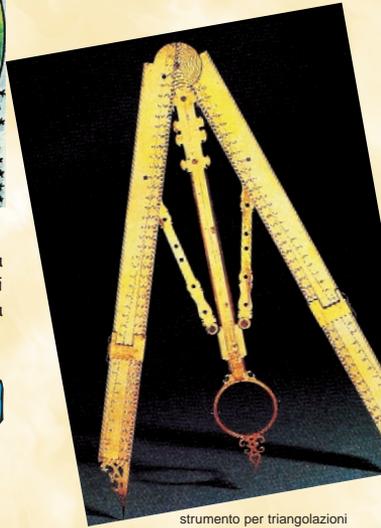
1545  
Gerolamo Cardano (Italia) pubblica *l'Ars Magna*, contenente la formula risolutiva dell'equazione cubica (scoperta da Scipione Dal Ferro) alla cui conoscenza è giunto tramite Tartaglia

1545  
Ludovico Ferrari (Italia) risolve le equazioni di quarto grado

1585  
Simon Stevin (Fiandre) introduce l'uso delle frazioni decimali a scopo generale, propugna sistemi decimali per pesi e misure

1591  
François Viète (Francia) introduce l'uso delle lettere per rappresentare variabili e costanti

1609  
Johannes Kepler (Germania) pubblica *l'Astronomia nova*; enuncia le leggi sul moto dei pianeti. Scopre che i pianeti descrivono orbite ellittiche



strumento per triangolazioni

1614  
John Napier (Scozia) inventa i logaritmi

1617  
Henry Briggs (Gran Bretagna) pubblica tavole di logaritmi decimali

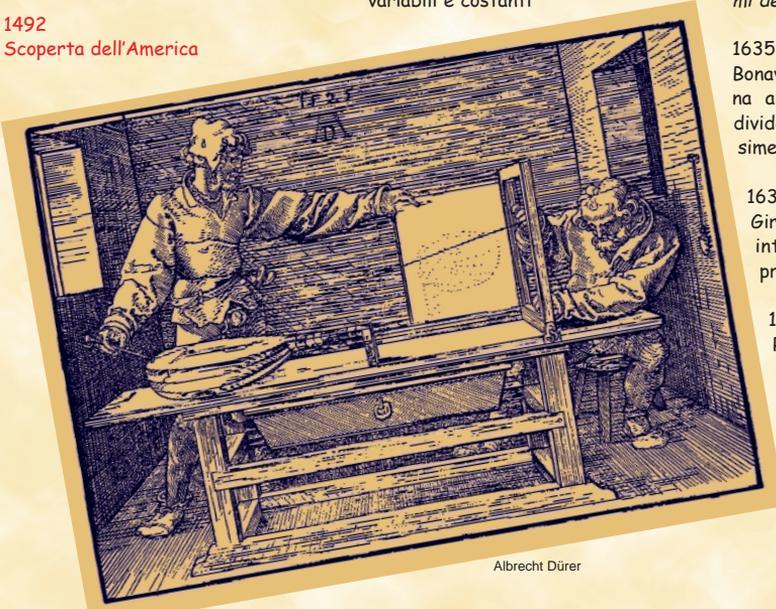
1632  
Galileo Galilei (Italia) pone i quadrati perfetti in corrispondenza biunivoca con i numeri naturali. Dimostra che i proiettili descrivono traiettorie paraboliche

1632  
Galileo Galilei pubblica il *Dialogo sopra i due massimi sistemi del mondo*.

1635  
Bonaventura Cavalieri (Italia) si avvicina alla nozione di calcolo integrale dividendo le figure in porzioni infinite-sime

1636  
Girard Desargues (Francia) introduce la geometria proiettiva

1637  
René Descartes (Francia), latinizzato Cartesio, dà origine alla geometria analitica nell'opera *Géométrie*



Albrecht Dürer



ponti di Koening

c. 1637

Pierre de Fermat (Francia) afferma che nessun cubo può essere espresso come somma di due cubi. Più in generale: la potenza  $n$ -esima di un intero, per  $n > 2$ , non può essere espressa come somma di due potenze analoghe (ultimo teorema di Fermat)

1638  
Galileo Galilei pubblica *Discorsi e dimostrazioni matematiche intorno a due nuove scienze*



1645  
Blaise Pascal (Francia) costruisce un modello della prima macchina calcolatrice meccanica in grado di sommare e sottrarre



1648  
**Finisce la Guerra dei Trenta Anni**

1654  
Blaise Pascal e Pierre Fermat iniziano una corrispondenza sulla teoria della probabilità

1662  
John Graunt (Gran Bretagna) fonda la statistica e la demografia studiando l'aspettativa di vita



1665  
Isaac Newton (Gran Bretagna) dà inizio a studi preliminari che conducono al calcolo infinitesimale; scopre la serie binomiale

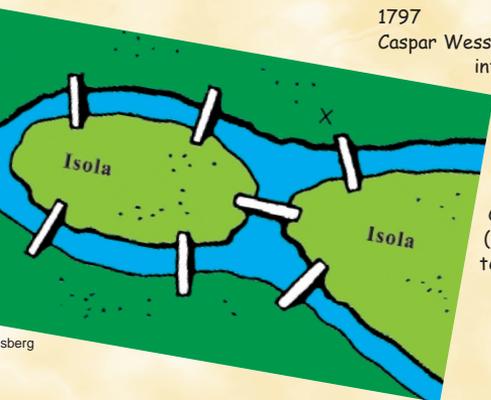
1666  
Gottfried Wilhelm Leibniz (Germania) inizia lo sviluppo della logica simbolica

1675  
G. W. Leibniz inizia in modo indipendente lo sviluppo del calcolo infinitesimale.

Costruisce una calcolatrice meccanica capace delle quattro operazioni



1679  
G. W. Leibniz introduce la notazione binaria; esplora sistemi numerici in altre basi



1687

I. Newton pubblica *Principia Mathematica*

1689

Jakob Bernoulli (Svizzera) propone la «Legge dei grandi numeri»

1735

Leonhard Euler (Svizzera) studia il problema dei ponti di Königsberg, dando inizio alla teoria dei grafi

1742

Christian Goldbach (Germania) congettura che ogni numero pari sia la somma di due numeri primi

1748

Maria Gaetana Agnesi (Italia) pubblica *Istituzioni analitiche*, opera che include la cubica nota come «versiera dell'Agnesi»

1748

L. Euler pubblica *Introductio in Analysin Infinitorum*

1768

Johann Heinrich Lambert (Germania) dimostra che  $\pi$  e il suo quadrato sono irrazionali

1776

**Indipendenza degli Stati Uniti**

1777

Georges-Louis Leclerc, conte di Buffon (Francia) fornisce un metodo statistico per stimare  $\pi$

1788

Joseph-Louis Lagrange (Italia-Francia) pubblica *Mécanique Analytique*, dando equazioni algebriche per i problemi della meccanica

1789

**Rivoluzione francese**

1795

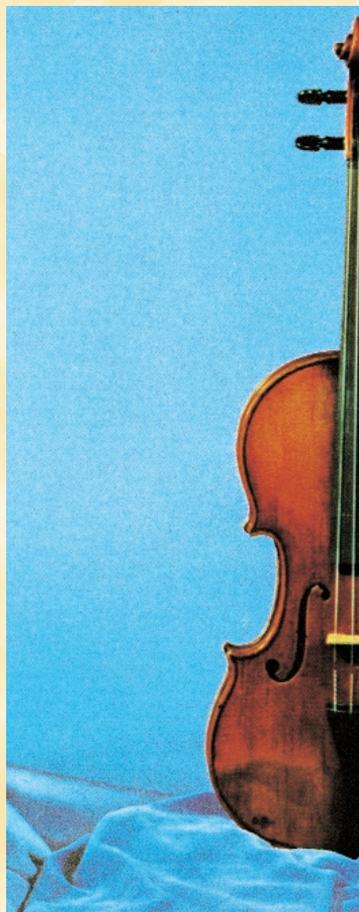
Gaspard Monge (Francia) mostra come descrivere una struttura tridimensionale mediante proiezioni piane

1797

Caspar Wessel (Danimarca) introduce la rappresentazione geometrica dei numeri complessi

1797

Carl Friedrich Gauss (Germania) dimostra il teorema fondamentale



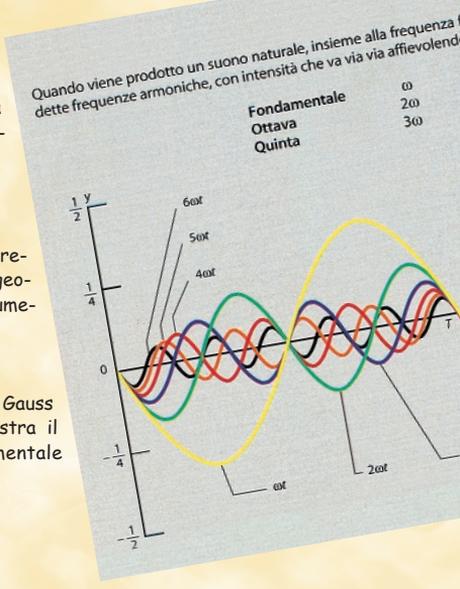
dell'algebra

1801

C.F. Gauss pubblica *Disquisitiones Arithmeticae*; dimostra il teorema fondamentale dell'aritmetica

1807

Jean Baptiste Joseph Fourier (Francia) presenta i lavori sulle serie





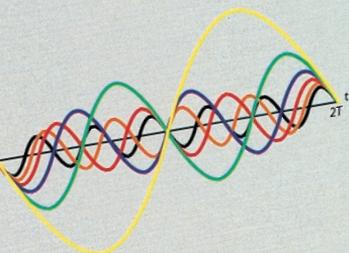
trigonometriche.  
Ogni onda sonora può essere ottenuta sommando onde sinusoidali



1812  
Pierre Simon de Laplace (Francia) pubblica *Théorie Analytique des Probabilités*

fondamentale è possibile ascoltare tutte le cosiddetti.

è la nota che vorremmo suonare non la distinguiamo dalla fondamentale è la prima armonica distinta dalla fondamentale, quindi quella che il nostro udito avverte di più.



c. 1820  
Augustin-Louis Cauchy (Francia) fonda l'analisi complessa; introduce teoremi e definizioni rigorose nei suoi trattati di analisi

1823  
János Bolyai (Ungheria) mostra che il postulato delle parallele di Euclide non è necessario per i fondamenti della geometria

1824  
Niels Henrik Abel (Norvegia) mostra l'impossibilità di risolvere l'equazione di quinto grado

1829  
Nikolai Ivanovich Lobachevsky (Russia), sviluppa in modo indipendente una geometria non euclidea

1829  
Evariste Galois (Francia) sviluppa le basi della teoria dei gruppi

1832  
Charles Babbage (Gran Bretagna) progetta un calcolatore meccanico, chiamato *Analytical Engine*



1835  
Lambert Quetelet (Belgio) introduce le prime tecniche statistiche; dà origine al concetto di «uomo medio»



1837  
Pierre Laurent Wantzell (Francia) dimostra che la duplicazione del cubo e la trisezione dell'angolo sono problemi insolubili con riga e compasso

1842  
Augusta Ada Byron Lovelace (Gran Bretagna) sviluppa l'idea



Anello di Moebius

dell'*Analytical Engine* di Babbage; introduce il concetto di programmazione

1847  
George Boole (Gran Bretagna) applica metodi algebrici alla logica

1847  
Augustus De Morgan (Gran Bretagna) pubblica *Formal Logic* perfezionando ed estendendo la logica matematica

1851  
Bernhard Bolzano (Cecoslovacchia) dimostra che un'insieme infinito può essere posto in corrispondenza biunivoca con un suo sottoinsieme proprio

il problema dei quattro colori





1873  
Charles Hermite (Francia) dimostra che il numero  $e$  è trascendente

1874  
Georg Cantor (Germania) dimostra che vi è una gerarchia fra gli insiemi infiniti

1881  
John Venn (Gran Bretagna) sviluppa i diagrammi di Venn come strumento di visualizzazione della logica simbolica

1882  
Ferdinand Lindemann (Germania) dimostra la trascendenza di  $\pi$  e pertanto l'impossibilità della quadratura del cerchio

1885  
Charles Pierce (USA) introduce l'uso dei valori di verità nella logica simbolica

1889  
Giuseppe Peano (Italia) tenta di fondare la matematica sulla logica simbolica con alcuni concetti primitivi

1890  
Herman Hollerith e John S. Billings (USA) mettono a punto il concetto di scheda perforata

1896  
Jacques Hadamard (Francia) e Charles de la Vallée-Poussin (Belgio) dimostrano che il numero dei numeri primi minori di  $n$  cresce come  $n/\log(n)$

1900  
David Hilbert (Germania) presenta 23 problemi non risolti

1913  
Bertrand Russel e Alfred N. Whitehead (Gran Bretagna) completano la pubblicazione dei *Principia Mathematica*

1914  
Scoppio della prima guerra mondiale

1914-1920  
Godfrey H. Hardy, John Littlewood (Gran Bretagna) e Srinivasa Ramanujan (India) fanno progredire la teoria dei numeri e la teoria delle funzioni

1916  
Albert Einstein (Germania, USA) presenta la teoria della relatività generale

1921  
Emile Borel (Francia) introduce la teoria dei giochi

1925  
Ronald Fisher (Gran Bretagna) introduce i fondamenti della teoria della stima statistica

1926  
Erwin Schrödinger (Austria) getta i fondamenti della meccanica quantistica, strumento essenziale per lo studio delle particelle elementari e della chimica

1927  
Werner Heisenberg (Germania) formula il principio di indeterminazione; riconosce l'impossibilità di applicare su scala atomica le equazioni della meccanica classica

1927  
Vannevar Bush (USA) sviluppa un calcolatore analogico

1931  
Kurt Gödel (Austria, USA) dimostra che i sistemi matematici contengono proposizioni indecidibili e che la loro coerenza interna non può essere dimostrata

1937  
Alan M. Turing (Gran Bretagna) sviluppa la teoria della macchina di Turing, capace di realizzare un qualsivoglia algoritmo

1939  
Scoppio della seconda guerra mondiale

1939  
Nicolas Bourbaki (pseudonimo collettivo di un gruppo di ma-

1852  
Francis Guthrie (Gran Bretagna) pone il problema dei quattro colori

1858  
Ferdinand Moebius (Germania) inventa la striscia di Moebius

1861  
Unità nazionale italiana

1868  
Eugenio Beltrami (Italia) dimostra che le geometrie non euclidee sono logicamente coerenti come la geometria euclidea

1869  
Dmitri Ivanovich Mendeleiev (Russia) pubblica una prima versione della tavola periodica degli elementi

1871  
Felix Klein (Germania) mostra che la geometria euclidea e quella non euclidea sono casi particolari di una geometria più generale

1872  
Richard Dedekind (Germania) sistema logicamente, a partire dal campo dei razionali, i numeri irrazionali introducendo i «tagli di Dedekind»



tematici francesi) inizia la pubblicazione degli *Elementi di Matematica*

1940

K. Goedel dimostra che l'ipotesi del continuo è compatibile con gli altri assiomi della teoria degli insiemi

1943

A. M. Turing (Gran Bretagna) e il suo gruppo di lavoro decifrano il codice della macchina ENIGMA, utilizzata dalle forze armate tedesche

1944

John von Neumann (Ungheria, USA) e Oscar Morgenstern (Germania, USA) pubblicano *Theory of Games and Economic Behavior*

1945

La prima bomba atomica viene fatta esplodere nel New Mexico

1945

Stanislaw M. Ulam (Polonia, USA) e J. von Neumann sviluppano il metodo Montecarlo

1945

John Eckert e John Mauchly (USA) completano l'ENIAC, primo calcolatore elettronico digitale a scopo generale



1947

George B. Dantzig (USA) sviluppa il metodo del simplesso per risolvere grandi problemi di programmazione lineare

1948

J. von Neumann propone l'uso del sistema binario e la memorizzazione interna del programma, come standard per i computer



1948

Claude E. Shannon (USA) pubblica la teoria matematica dell'informazione



1951

La Remington Rand Corporation (USA) installa il primo computer commerciale Univac I, sviluppato da J. Eckert e J. Mauchly



1952

Grace Hopper (USA) progetta e implementa il primo compilatore per il linguaggio Cobol



1953

F. Crick (Gran Bretagna) e J. Watson (USA) determinano la struttura del DNA



1976

Kenneth Appel (USA) e Wolfgang Haken (Germania, USA) dimostrano il teorema dei quattro colori con l'aiuto del computer

1982

Philips e Sony introducono il compact disk



1982

Benoit Mandelbrot (Francia) pubblica la geometria dei frattali con applicazioni a diversi fenomeni naturali

1989

Gregory V. Chudnovsky e David V. Chudnovsky (Ucraina, USA) determinano il valore di  $\pi$  con oltre un milione di cifre

1989

Cade il Muro di Berlino

1990

Primi satelliti geostazionari in orbita; telefoni cellulari



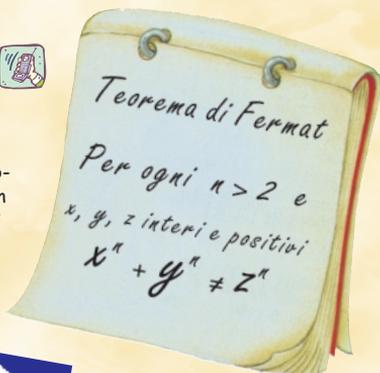
1990

Arjen K. Lenstra (Olanda) e Mark S. Manasse (USA) fattorizzano un numero di 155 cifre, mettendo in pericolo le basi dei moderni sistemi di crittografia



1993

Andrew Wiles (USA) dimostra l'ultimo teorema di Fermat



I.R.R.E. E-R

Istituto Regionale di Ricerca Educativa per l'Emilia Romagna

Via Ugo Bassi, 7 - 40121 Bologna  
Tel. 051/227669 - Fax 051/269221

**STORIA DELLA MATEMATICA**

(cartellone 200 cm X 50 cm)

Gruppo di lavoro

Anna Maria Arpinati  
Giulio Cesare Barozzi  
Federico Peiretti  
Daniele Tasso

Segreteria Organizzativa

Marisa Cresci  
Marta Morelli

Progettazione grafica e videoimpaginazione  
GRAPHICART • e-mail: graphicart.paolo@tin.it

Per informazioni  
cresci@irreer.it

Edizione speciale per il Convegno Nazionale "L'insegnamento della geometria oggi e domani" a cura di:

**Media**  
MEDIA DIRECT srl

**Campus**  
Store.it  
Tecnologie per la didattica

frattale di Mandelbrot

