











# La nuova scienza

Breve digressione sullo sviluppo delle  
conoscenze scientifiche nel XX secolo

Liceo Scientifico  
Don Bosco - Brescia



## Obiettivi

- presentare le nuove teorie scientifiche
- evidenziare le implicazioni su altre discipline (soprattutto filosofia e religione)

## Restrizione del campo alle scienze più nobili:

- geometria
- matematica
- fisica

## Riferimenti e bibliografia



Geometria  
prima dell' '800

## La geometria euclidea

- valida ancora oggi
- l'origine del successo è nei postulati, immediati e indiscutibili

- Tra due punti qualsiasi è possibile tracciare una ed una sola retta.
- Si può prolungare una retta oltre i due punti indefinitamente.
- Dato un punto e una lunghezza, è possibile descrivere un cerchio.
- Tutti gli angoli retti sono uguali.
- Se una retta taglia altre due rette determinando dallo stesso lato angoli interni la cui somma è minore di quella di due angoli retti, prolungando le due rette, esse si incontreranno dalla parte dove la somma dei due angoli è minore di due retti



Geometria  
dopo l' '800

La geometria non euclidea

- il V postulato viene modificato e reinterpretato
- nascono le geometrie non euclidee

Cade l'idea di un Dio geometra





Matematica  
prima del '900

Scienza che ha ottenuto grandi conquiste

- tutto è dimostrabile
- difficile anche solo pensare a numeri che violino le leggi dell'aritmetica
- sono irrisolte solo questioni irrilevanti

Il Dio aritmetico

## I 23 problemi di Hilbert

- ipotesi del continuo
- ipotesi di Riemann
- equazioni diofantee
- ...

Ma i veri problemi sono tre:

La matematica è completa?

La matematica è coerente?

La matematica è decidibile?

La risposta sembra sì, tuttavia ...

La risposta è NO!

La matematica non è completa  
La matematica non è coerente  
La matematica non è decidibile

- Nel 1930 Kurt Gödel fornisce il Teorema di incompletezza dei sistemi assiomatici

Ad Hilbert viene un colpo, ma in realtà tutto il mondo matematico è scosso perché sono venute meno le basi strutturali della matematica

I fenomeni fisici sono descrivibili in modo elegante e completo grazie a:

- meccanica di Newton
- elettromagnetismo di Maxwell

In particolare i fenomeni fisici appaiono

- assoluti (il tempo scorre per tutti allo stesso modo, lo spazio ...)
- determinati e prevedibili (meccanicismo newtoniano)
- indagabili (è una sola questione di strumenti di misura)

Le scoperte di inizio secolo rivelano invece comportamenti sorprendenti

## Il principio di indeterminazione di Heisenberg

- « Non è possibile conoscere simultaneamente la quantità di moto (velocità ndr) e la posizione di una particella con certezza »

## La meccanica quantistica

- Le particelle fondamentali di cui è costituita tutta la materia non obbediscono alle leggi della fisica classica ma possono essere descritte solo da un punto di vista probabilistico
- la teoria non predice più un numero, ma un insieme di valori associati a una probabilità

## La relatività di Einstein

- La velocità della luce nel vuoto ha lo stesso valore in tutti i sistemi di riferimento inerziali, indipendentemente dalla velocità dell'osservatore o dalla velocità della sorgente di luce
- $E = mc^2$
- Teoria dello spazio curvo

Riassumendo

# MATEMATICA

COMPLETA

INCOMPLETA

COERENTE

INCOERENTE

DECIDIBILE

INDECIDIBILE

# FISICA

ASSOLUTA

RELATIVA

DETERMINATA E  
PREVEDIBILE

PROBABILISTICA

INDAGABILE

INDETERMINATA





## Riassumendo

Oggi, conoscendo i propri limiti intrinseci, queste discipline hanno imparato a ridefinirsi con grande duttilità (vedi esperimenti LHC), e ciò permette di arrivare ugualmente a grandi traguardi e consente inoltre di avere orizzonti più ampi.