

IIS «MARZOTTO-LUZZATTI» – VALDAGNO  
CLASSE 3 C1  
Anno scolastico 2019-2020

IL NUMERO NEL MEDIOEVO E RINASCIMENTO TRA STORIA, POESIA, ARTE E MATEMATICA

# Matematica nella *Commedia* *di Dante*

- Dante e Peano
- Gli assiomi di Peano
- Le lezioni di Galileo sulla struttura dell'Inferno

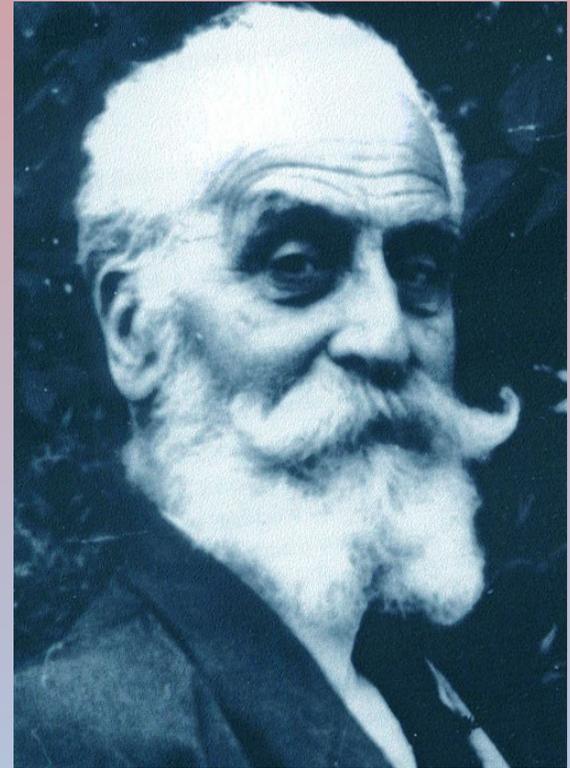


# Dante e Peano

All'interno della *Commedia*, Dante ricorre spesso all'uso dell'aritmetica. In particolare durante il dialogo con l'antenato Cacciaguida fa riferimento alla successione dei numeri naturali.

*«Tu credi che a me tuo pensier mei  
da quel ch'è primo, così come raia  
da l'un, se si conosce, il cinque e 'l sei»*  
(Par. XV, 55-57)

Tuttavia il poeta non si limita a constatare l'esistenza dei numeri interi; si può infatti dire che Dante anticipò gli “**Assiomi di Peano**”.



Giuseppe Peano (1858-1932)

# Assiomi e Insiemi

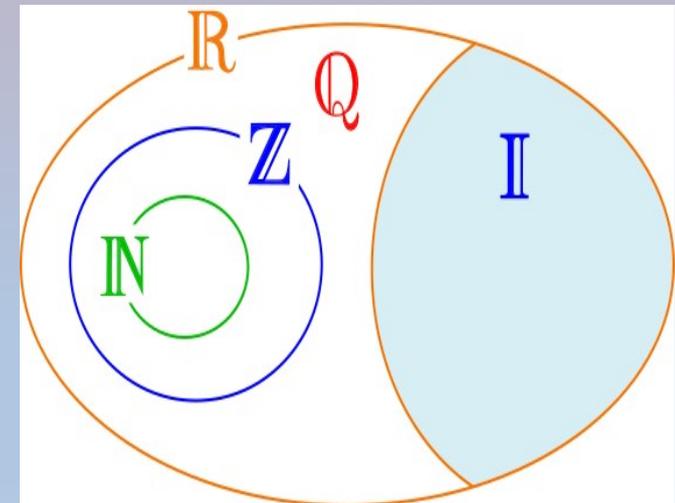
Prima di procedere:

Cos'è un assioma o postulato?

Un assioma è una proposizione matematica che viene considerata vera a prescindere, senza il bisogno di essere dimostrata.

Cos'è un Insieme?

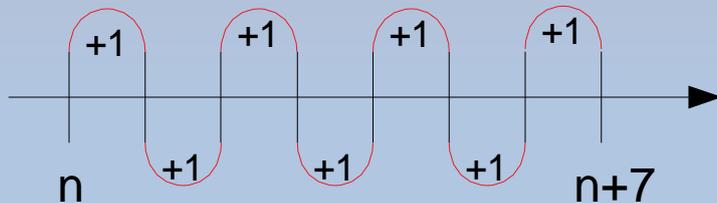
In matematica, un insieme è rappresentato da un raggruppamento di elementi accomunati da una caratteristica in comune.



# Gli Assiomi di Peano

**Peano fu un grande matematico:** precisò la definizione del limite superiore e fornì il primo esempio di una curva che riempie una superficie; inoltre fu anche uno dei padri del calcolo vettoriale.

Tuttavia noi ci interessiamo a lui per i 5 Assiomi che permettono di definire l'insieme dei numeri naturali.



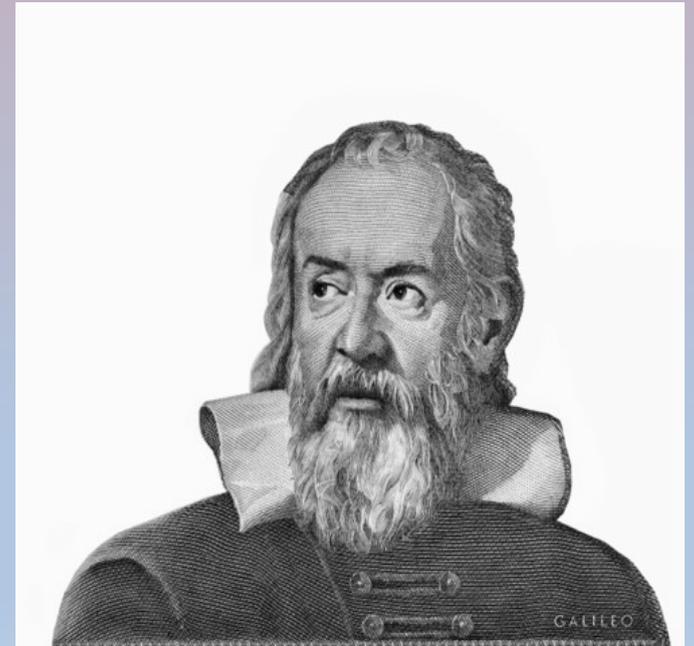
- 1) Esiste il numero naturale "0" (Zero)
- 2) Ogni numero naturale ha un numero naturale ad esso successivo ( $S=x+1$ )
- 3) Numeri diversi hanno successivi diversi  
( $S_x \neq S_y$ )
- 4) Lo Zero non è il successivo di alcun numero naturale  
 $S_x \neq 0$  per ogni  $x$  appartenente ad  $N$
- 5) Ogni insieme di numeri naturali che contenga lo Zero e il successivo di ogni proprio elemento coincide con l'intero insieme  $N$  dei numeri naturali

# Galileo

## Lezioni sulla struttura dell'*Inferno* dantesco

Nel 1588 il giovane Galileo (all'epoca aveva solo 24 anni) fu chiamato dall'Accademia Fiorentina a tenere alcune conferenze di argomento letterario su Dante, Ariosto e Tasso.

Noi abbiamo posto la nostra attenzione sulle due lezioni che il futuro fondatore della scienza moderna tenne "*Circa figura, sito e grandezza dell'Inferno di Dante*".



# Galileo - Cocito

Alcuni tra i calcoli più interessanti svolti dal giovane scienziato riguardano il Cocito, lago ghiacciato che occupa il punto più profondo dell'inferno, in cui in parte è immerso Lucifero.



Cocito è diviso in quattro zone:

- Caina, dove vengono puniti i traditori dei parenti;
- Antenora, dove sono puniti i traditori della patria;
- Tolomea, dove soggiornano i traditori degli ospiti;
- Giudecca, dove si trovano coloro che tradirono i benefattori dell'umanità.

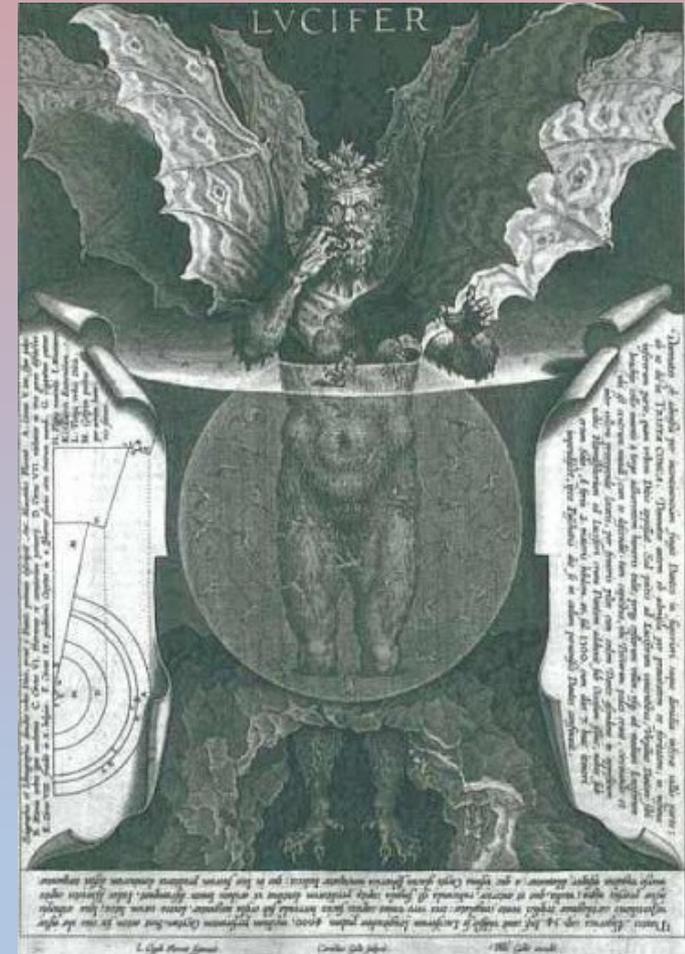
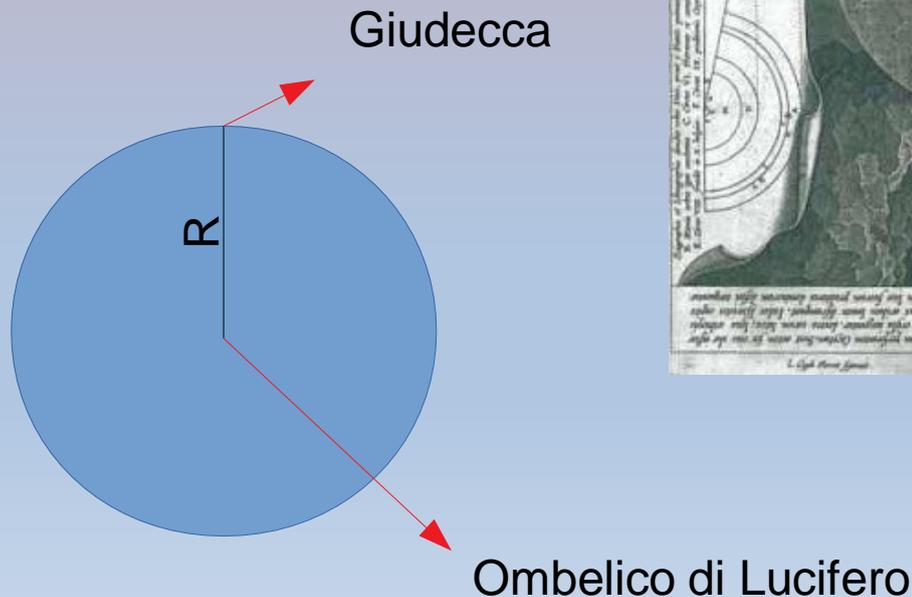
Una particolarità del lago ghiacciato è la sua forma; infatti è una SFERA: per la sua vicinanza al centro della Terra, questo è l'unico modo che permette di muoversi agevolmente su di esso a discapito della forza di gravità.

# Galileo – Lucifero

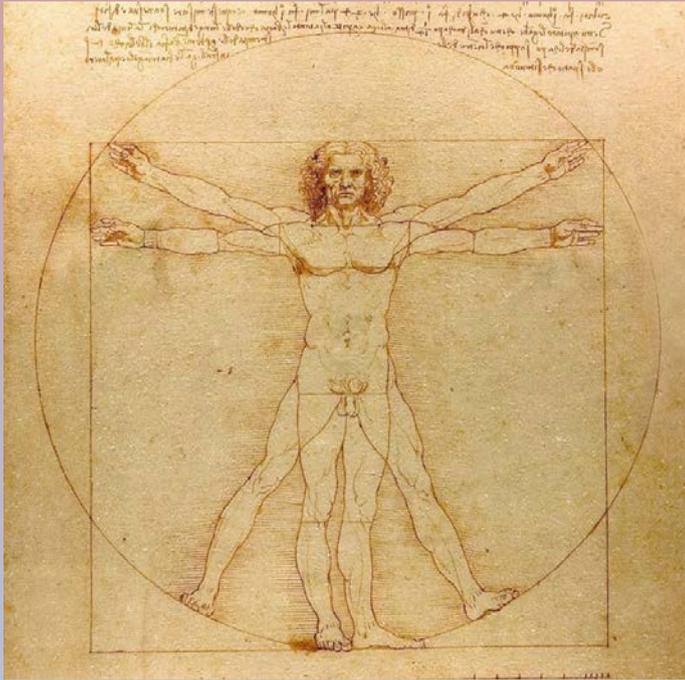
Galileo sostiene che, leggendo i versi della *Commedia* è possibile dedurre l'estensione delle zone del Cocito.

Dante stesso ci dice che lo strato di ghiaccio in cui sono confitti per intero i peccatori della Giudecca arriva a metà del petto di Lucifero e ci dice anche chiaramente che l'ombelico di Lucifero coincide con il centro della Terra.

Di conseguenza si può considerare la distanza tra l'ombelico e metà del petto di Lucifero come il raggio della Giudecca. Vediamo la dimostrazione.



# Galileo – Lucifero



«Lo 'mperador del doloroso regno  
da mezzo 'l petto uscia fuor de la ghiaccia;  
e più con un gigante io mi convegno,

che i giganti non fan con le sue  
braccia: vedi oggimai quant'esser dee  
quel tutto ch'a così fatta parte si  
confaccia.»

Inf. XXXIV 28-34

Ai tempi di Galileo erano note le **proporzioni del corpo umano**, che erano state studiate da Leonardo da Vinci nell'Uomo Vitruviano; perciò l'altezza di Lucifero diveniva l'unica incognita da trovare.

Per calcolarla Galileo ricorre alla proporzione fornitaci da Dante nel XXXIV canto da cui si ricava una proporzione del tipo:

$$A : B = B : C$$

[alt. di Dante : alt. dei Giganti = alt. dei Giganti : braccio di Lucifero]

Il gigante funge quindi da **medio proporzionale** tra Dante ed il braccio di Lucifero

# Galileo – I Giganti

Parlando del primo gigante che incontra nel pozzo infernale, Dante dichiara che la sua faccia ha dimensioni paragonabili a quelle della pina di bronzo che oggi si trova nel cortile "della Pigna" del Vaticano.

*«La faccia sua mi pareva lunga e grossa  
come la pina di San Pietro a Roma;  
ed a sua proporzione eran l'altr'ossa;»*

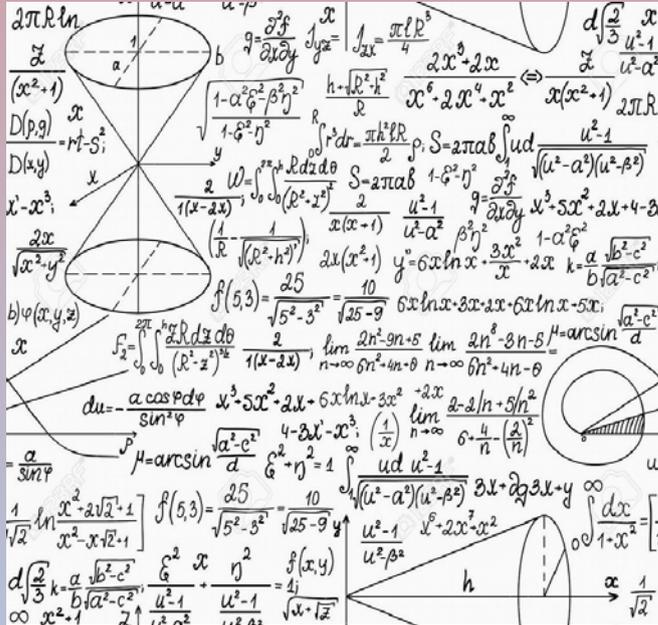
(Inf. XXXI, 58-60)

Galileo stima che misuri circa 3,2 metri. Sempre secondo Galileo, solitamente un uomo è alto otto teste, tenendo conto del fatto che egli dava per scontato che i giganti avessero un corpo eccessivamente muscoloso piuttosto che un fisico armonico.

Un gigante quindi risulta essere alto **più di 25 metri e mezzo.**



# Galileo – Lucifero



Sostituendo questo valore nella porporzione sopra scritta, risulterà che il braccio di Lucifero misura poco più di 376 metri.

Sempre secondo i canoni artistici del Rinascimento italiano, un braccio è pari a circa la terza parte dell'altezza della persona.

Pertanto Lucifero sarà alto come minimo 1128,7 metri. Arrotondando per eccesso, l'altezza di Lucifero arriva a **quasi 1200 metri**.

# Galileo - Cocito

Dai versi in cui Dante racconta la discesa con Virgilio al centro della Terra aggrappati al corpo di Lucifero, Galileo deduce infine la misura di Cocito.

*«Quando noi fummo là dove la coscia  
si volge, a punto in sul grosso de l'anche,  
lo duca, con fatica e con angoscia,  
volse la testa ov'elli avea le zanche,  
e aggrappossi al pel com'om che sale,  
sì che 'n inferno i' credea tornar anche.»*

(Inf. XXXIV, 76-81)

*«Di là fosti cotanto quant'io scesi;  
quand'io mi volsi, tu passasti 'l punto  
al qual si traggon d'ogne parte i pesi.»*

(Inf. XXXIV, 109-111)

Galileo deduce che la distanza tra l'ombelico e la metà del petto di Lucifero (un quarto della sua altezza, secondo i canoni) corrisponde al **raggio** della **Giudecca**, cioè è di 500 braccia, **oltre 290 metri**.

Presupponendo poi che le altre zone del Cocito siano sfere concentriche, Galileo le considera equidistanti fra di loro, come i cieli del Paradiso che si circondano l'un l'altro.

Quindi la **Tolomea**, l'**Antenora** e la **Caina** avranno un **raggio** rispettivamente **di 583, 875 e 1166 m.**

# Galileo - Le Malebolge

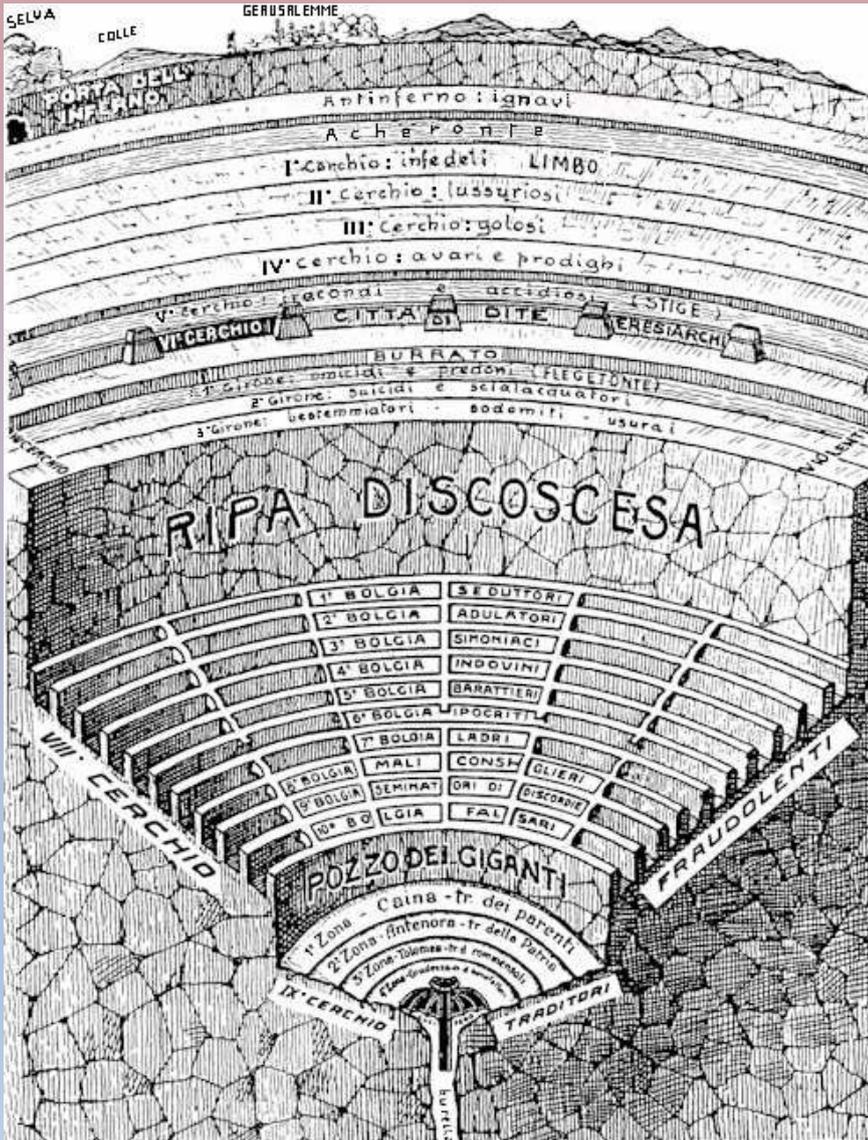
Continuando a sfruttare le proporzioni riguardanti Lucifero in maniera analoga a quanto fatto finora, possiamo facilmente dedurre la dimensione delle Malebolge, che sono 10 fossati concentrici.

*«Tu non hai fatto sì a l'altre bolge;  
pensa, se tu annoverar le credi,  
che miglia ventidue la valle volge.»*  
(Inf. XXIX, 7-9)



Grazie alla precisione del poeta, deduciamo chiaramente che la decima malabolgia ha una circonferenza di **22 miglia**, che equivale a circa **36,4 Km**, essendo il miglio toscano corrispondente a circa **1650 metri**.

# Galileo - Le Malebolge



Presupponendo poi che le dimensioni dei vari fossati siano proporzionali, (similmente ai laghi ghiacciati) Galileo calcolò le seguenti dimensioni per ognuna delle Malebolge:

Nona Bolgia C: 22 miglia (36,4 km)  
d: 7 miglia (11,6 km)

Decima Bolgia C: 11 miglia (18,2 km)  
d: 3,5 miglia (5,8 km)

E avanti così fino alle più grandi; difatti parlando della prima Malabolgia troviamo dinanzi a noi una circonferenza di ben 120.9 miglia, corrispondenti a poco meno di 200 km.

# Fonti

- *Dante e la Scienza – Aritmetica* in [fmboschetto.it](http://fmboschetto.it)
- [Wikipedia.org](http://Wikipedia.org)
- [IIPost.it](http://IIPost.it)

# Autori

Ceolato Mattia – Nalesso Fabio – Volpiana Andrea

Classe 3C1

IIS «Marzotto-Luzzatti» di Valdagno

Anno scolastico 2019-2020