

INFINITO

Donatella Ricalzone
Noemi Stivali
2022

Lucio Lombardo Radice ne «L'infinito»

01

Infinito
potenziale

02

Infinito in atto

03

Transfinito

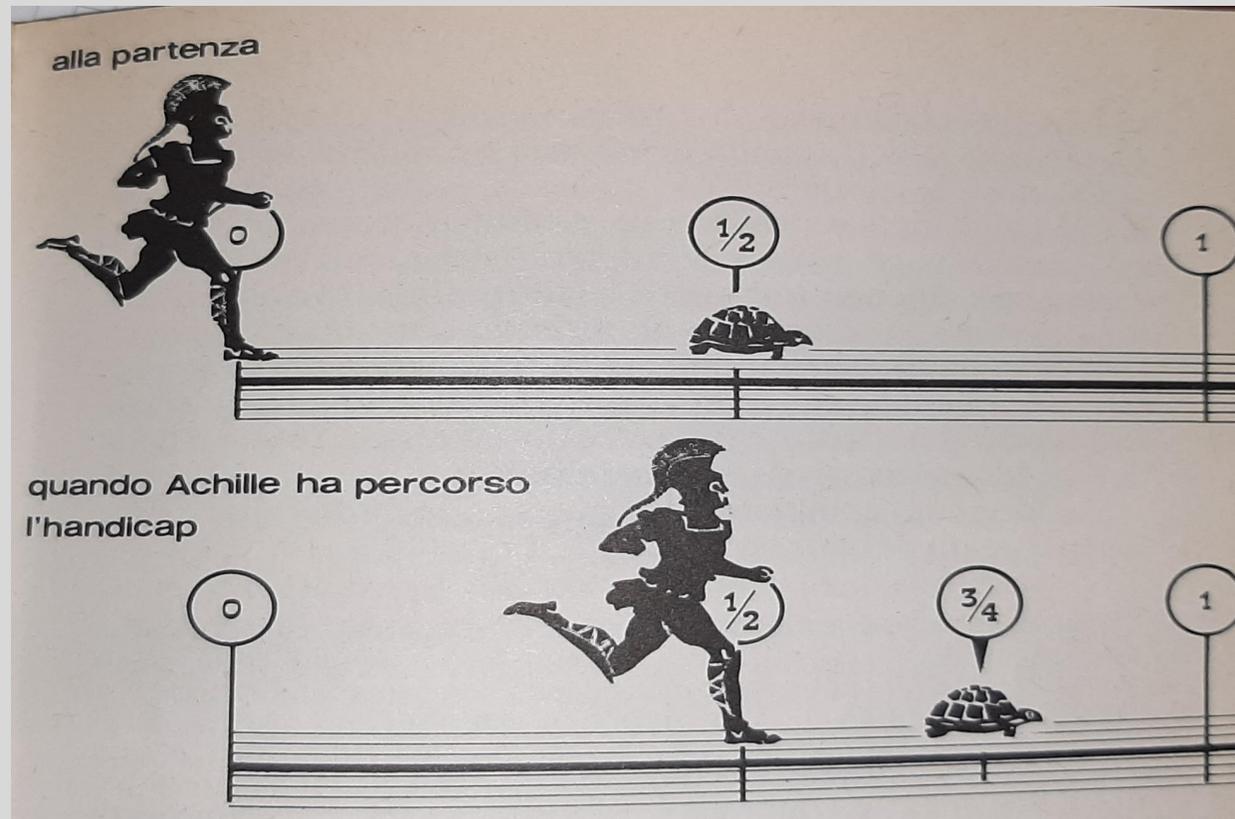
Cantor

- «Si presenta spesso il caso che vengano confusi tra di loro i concetti di **infinito potenziale** ed **infinito attuale** malgrado la loro differenza essenziale:
 - il primo denota una grandezza variabile finita che cresce al di là di ogni limite finito ;
 - il secondo ha come suo significato un quanto costante fisso in sé tuttavia posto al di là di ogni grandezza finita.»

Infinito potenziale

Paradosso di Zenone

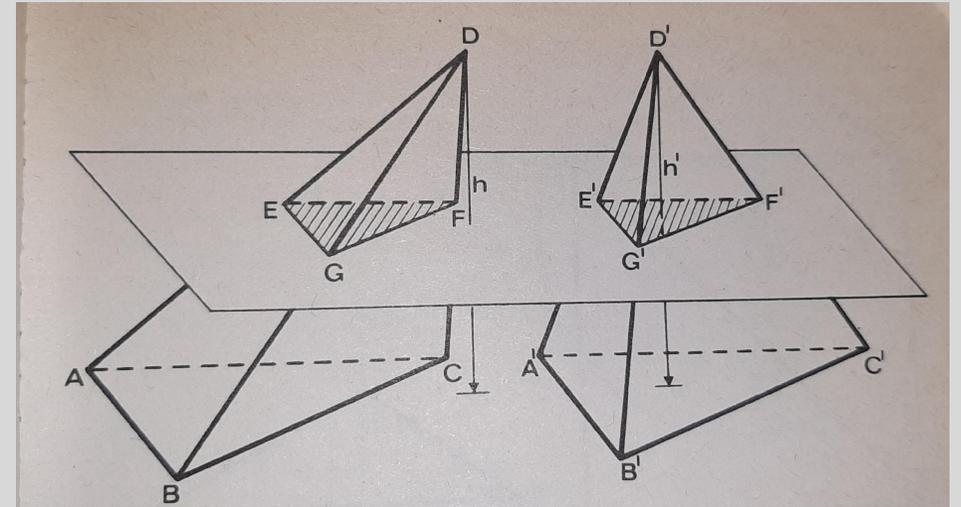
- La somma di quantità finite in numero illimitato (ma non è necessariamente infinita)



Infinito in atto spaziale

Archimede

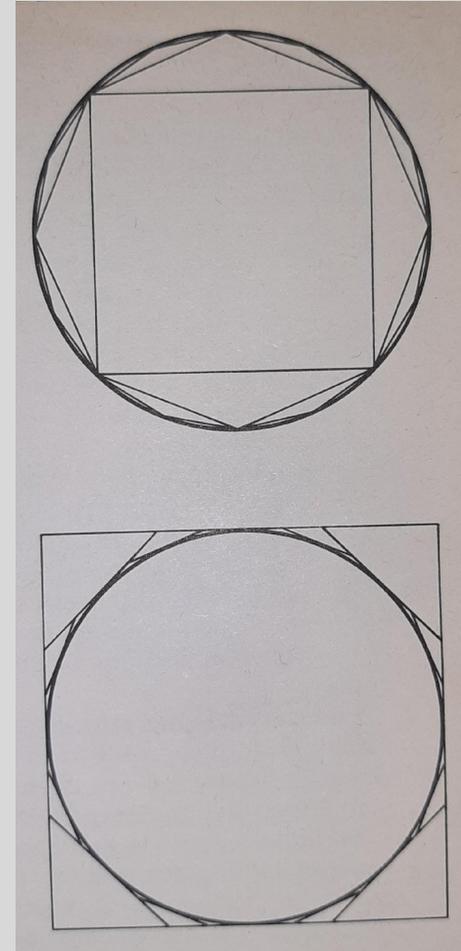
- **Archimede** a **Eratostene** salute,
- vedendoti diligente ed egregio maestro di filosofia, e tale da apprezzare anche nelle matematiche la teoria che ti accada di considerare, decisi di scriverti e di esporti nello stesso libro le caratteristiche di un certo metodo mediante il quale ti sarà data la possibilità di considerare questioni matematiche per mezzo della meccanica. Avendo ottenuto con questo metodo qualche conoscenza delle cose ricercate, è più facile compiere la dimostrazione piuttosto che ricercare senza alcuna nozione preventiva. Perciò anche di quei teoremi dei quali **Eudosso** trovò per primo la dimostrazione intorno al cono e alla piramide (cioè il cono è la terza parte del cilindro e la piramide è la terza parte del prisma aventi la stessa base e altezza uguale), non piccola parte del merito va attribuita a **Democrito** che per primo fece riconoscere questa proprietà della figura suddetta, senza dimostrazione.



Piramidi di ugual base e di uguale altezza sono uguali.

Eudosso di Cnido (400-350 a.C)

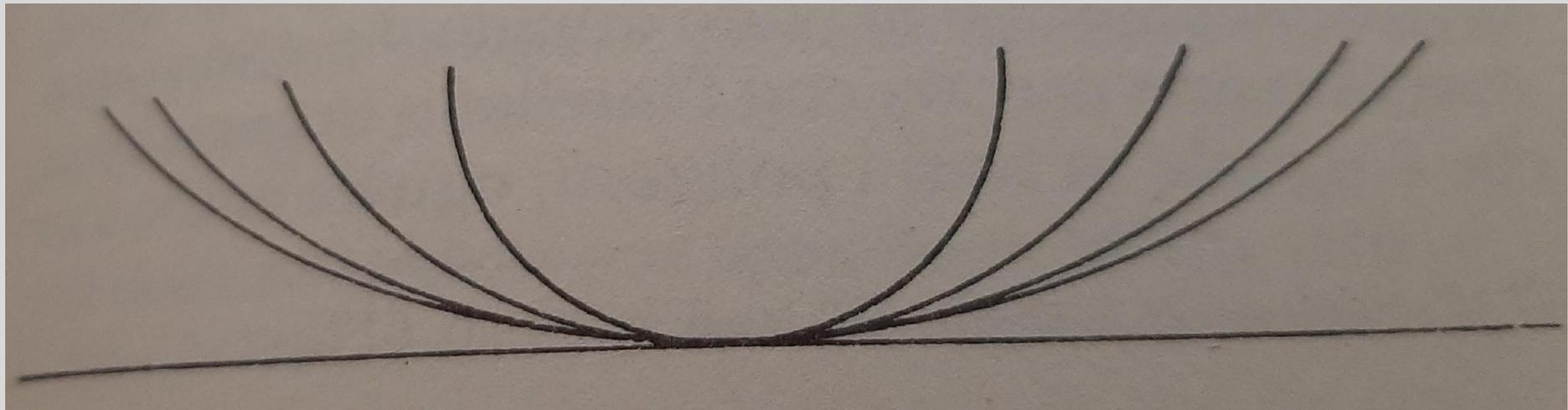
- Metodo di esaustione
- Ricerca del numero di Archimede
- (rapporto tra la circonferenza e il suo diametro)



Nicolo Cusano

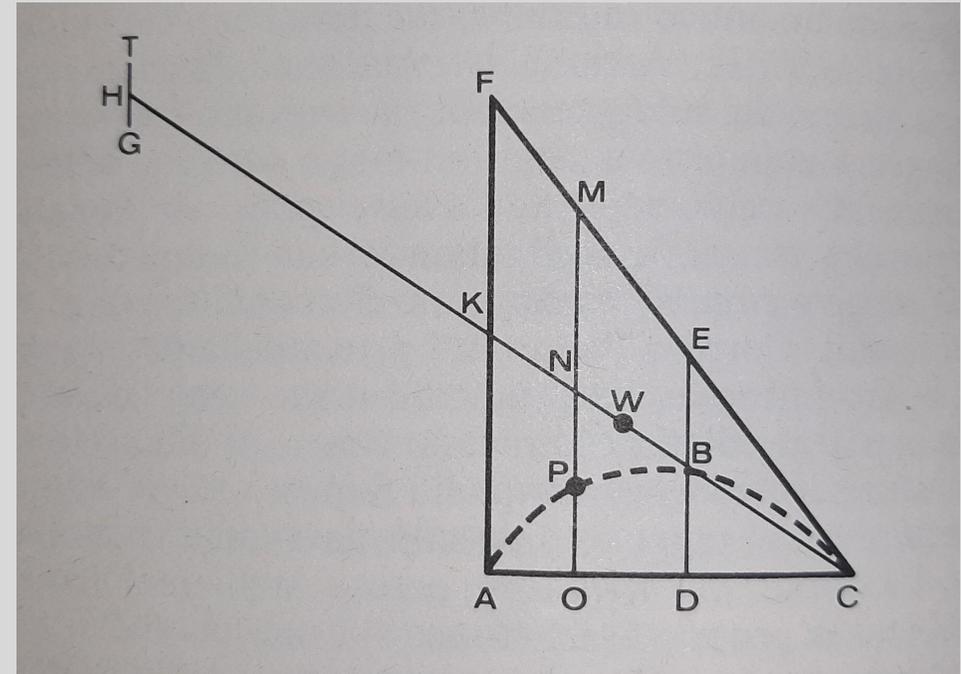
Illustrazione geometrica dell'infinito attuale

- Concetto di rettitudine come limite della «curvità»



Archimede suppone che la regione piana il triangolo il segmento parabolico sia composta dalle infinite sue corde parallele a una direzione data implicano cioè una suddivisione non solo potenziale ma attuale di un continuo in infinite parti.

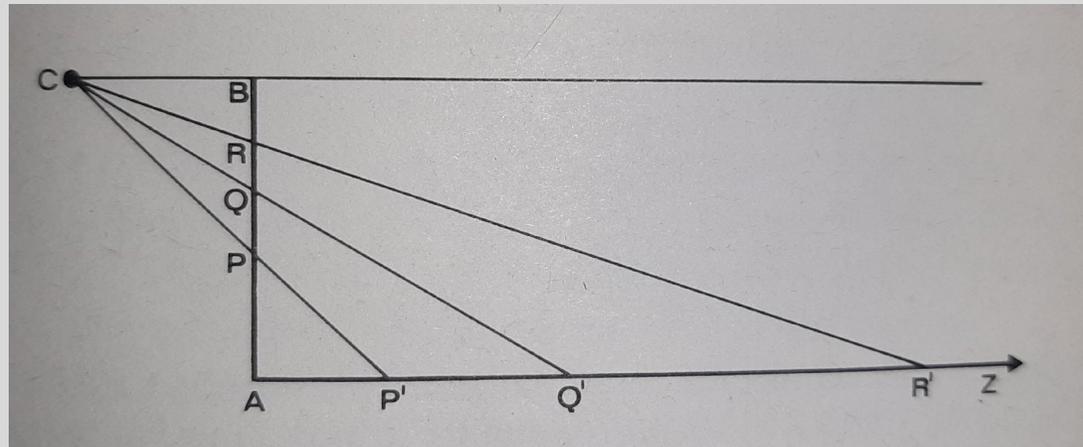
- Una regione bidimensionale (a due dimensioni come ad esempio il triangolo definito dalla base dall'altezza) viene concepita come composta da una **infinità in atto di segmenti**, cioè di continui unidimensionali (come ad esempio il segmento definito dalla sua lunghezza).



Il segmento parabolico staccato da un corda AC della parabola è uguale ai quattro terzi del triangolo ABC.

Uguale per dimensione e uguale per numero sono due concetti distinti

- L'intero spazio contiene tanti punti quanto un suo segmento, scelto a nostro piacere
- Una retta contiene tanti punti quanto un segmento piccolo a piacere

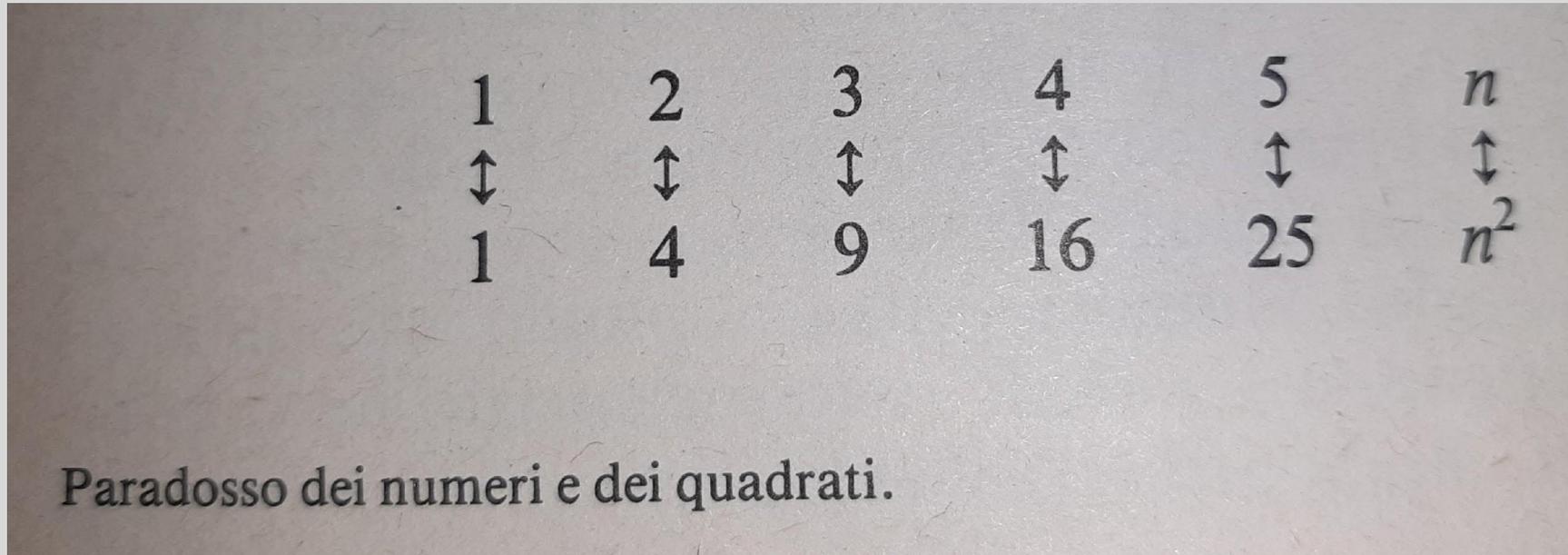


- L'uguaglianza per numero non implica l'uguaglianza-identità (vedi concetti di equipotenza ed equidimensionalità)

Infinito in atto

Paradosso del tutto e della parte

- Galileo
«Nuove scienze»
- Dialogo tra Simplicio e Salviati



Galileo Galilei

- Aprite di grazia gli occhi a quella luce stata forse celata fin qui, e scorgete chiaramente che il continuo è divisibile in parti sempre divisibili sol perché consta di indivisibili; imperò che se la divisione e successione si ha da poter continuare sempre, bisogna necessariamente che la moltitudine delle parti sia tale che giammai non si possa superare; e sono dunque le parti infinite, altrimenti la divisione si finirebbe e se sono infinite, bisogna che non siano quante, perché infiniti quanti compongono un quanto infinito, e noi parliamo di quanti terminati; e però gli altissimi e ultimi, anzi primi componenti del continuo, sono indivisibili infiniti.

Cantor

- «Avviene un'altra frequente confusione con lo scambio tra le due forme dell'infinito attuale e precisamente quando si mettono insieme il **Transfinito** e l'**Assoluto** mentre questi due concetti sono rigorosamente separati in quanto
 - il primo è relativo a un'infinità attuale si ma ancora accrescibile,
 - il secondo ha un infinito non accrescibile e pertanto non determinabile matematicamente»

L'insieme **infinito** dei **numeri naturali** (interi positivi) è disposto in ordine, e in teoria **se ne può stilare un elenco**.



Perciò è un **infinito numerabile**.



L'insieme **infinito** dei **numeri trascendenti**, come π , **non consente di stilare un elenco** in nessun ordine.



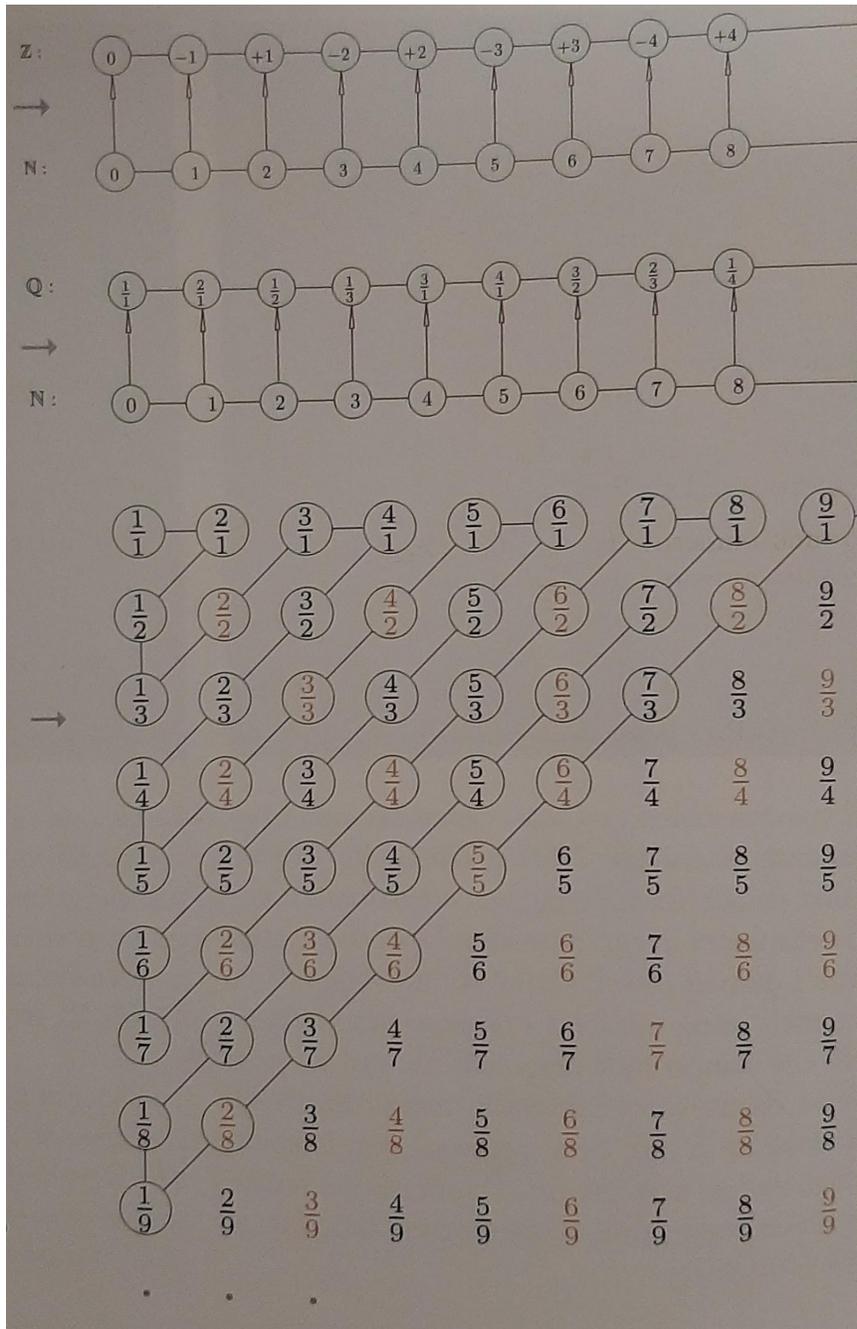
Perciò è un infinito **non numerabile**.



Un **infinito non numerabile** è **più grande** di un **infinito numerabile**.



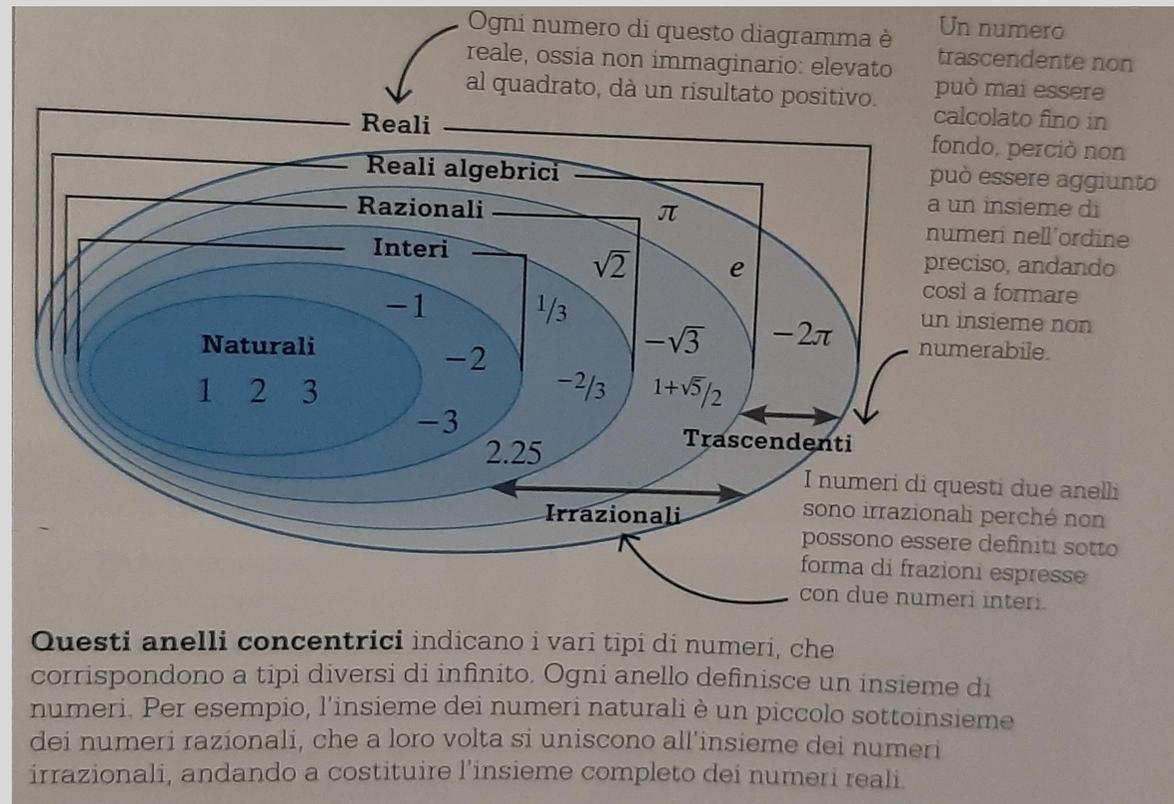
Alcuni infiniti sono più grandi di altri.



I numeri razionali
sono numerabili

“Il filo di perle”

L'insieme di tutti i numeri naturali è solo l'infinito attuale più piccolo



Per Cantor
« **l'idea di tempo**
presuppone
la nozione di **continuità**
e non può essere concepito
né oggettivamente come sostanza,
né soggettivamente come un'idea a priori»

Problema della «variabilità»

- Ogni volta che ripetiamo un esperimento microscopico otteniamo una risposta impossibile da prevedere o da riprodurre.
- Qualsiasi «variabilità» è da ricondursi al flusso del tempo.

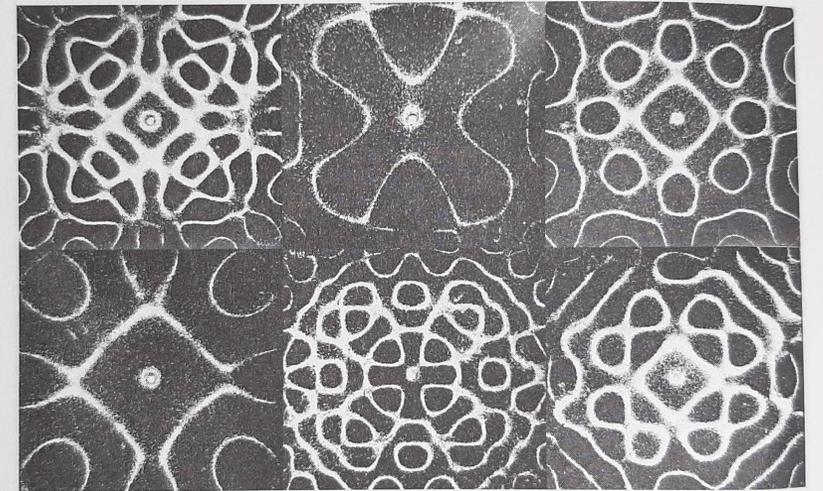
Principio di indeterminazione di Heisemberg.

Problema della «variabilità»

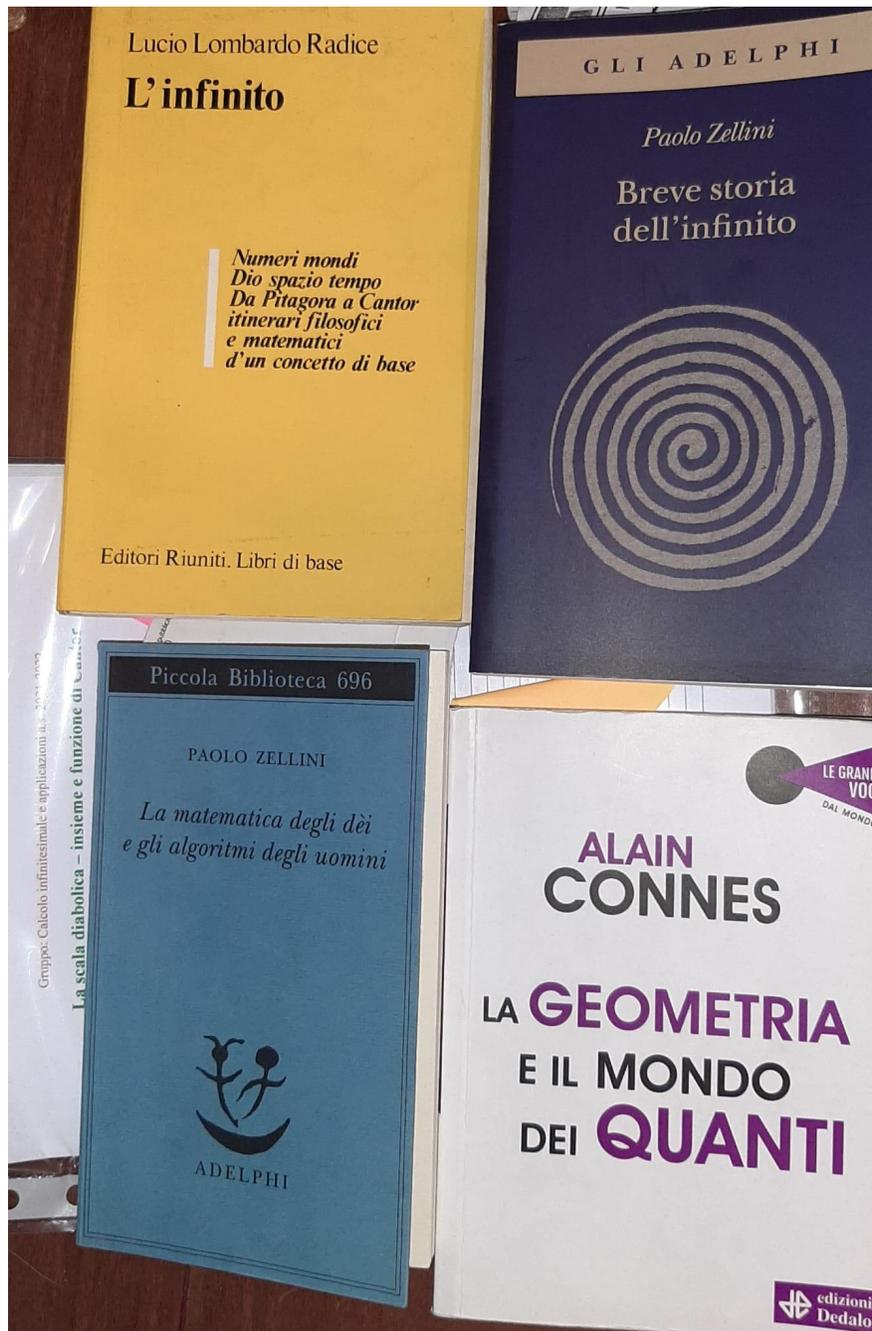
- Nella fisica quantistica il formalismo comprende operatori di variabile discreta (numerabile) ed operatori di variabile continua (non numerabile).
- E questi operatori non possono commutare.
- I fisici hanno costruito un elemento di grandezza infinitesima, il propagatore fermionico che è un operatore (dello spazio di Hilbert) e non commuta con le coordinate- che assumono valori continui.
- La misura di lunghezza ha oggi la precisione di 12 cifre decimali e potrebbe esserlo ancora di più quando sarà basata sullo spettro dell'idrogeno.

Problema della «variabilità»

- **Per Alain Connes gli spazi in cui le cui coordinate non commutano generano il proprio tempo.**
- Lo spazio geometrico si manifesta attraverso il suo spettro, la forma.
- La forma dipende dalla scala delle frequenze.
- La geometria non commutativa cerca di capire lo spazio dalla sua scala.
-



Per effetto delle vibrazioni di uno strumento musicale, la sabbia può dar vita alle cosiddette "figure di Chladni".



Donatella Ricalzone
Noemi Stivali