

LE INTUZIONI MATEMATICHE DI DANTE

Dante era un grande erudito e nella sua *Commedia* inserì (e in modo assolutamente corretto) le conoscenze scientifiche delle materie del quadrivio (l'aritmetica, la geometria, la musica e l'astronomia). Riguardo alla matematica quello che può sfuggire a un non addetto ai lavori è che Dante non solo non commette errori ma dimostra anche di avere un intuito matematico quasi profetico, anticipando di secoli, scoperte future. Dimostriamo con esempi quanto appena affermato.

Nel *Par XV*, vv 56-57, Cacciaguida definisce i numeri naturali con queste parole:

*come raia/
da l'un, se si conosce, il cinque e
'l sei/*

ossia, usando notazioni moderne, Dante definisce l'insieme dei numeri naturali come l'insieme tale che uno è il primo elemento e tale che se un numero n appartiene all'insieme, anche il numero $n+1$ ci appartiene. L'insieme dei numeri naturali fu definito assiomaticamente dall'italiano, Giuseppe Peano (1858-1932), più di 500 anni dopo la definizione di Dante, con i seguenti cinque assiomi che ricalcano quasi pedissequamente l'intuizione dantesca:

- 1) Esiste un numero naturale, 0.
- 2) Ogni numero naturale ha un numero naturale successore.
- 3) Numeri diversi hanno successori diversi.
- 4) 0 non è il successore di alcun numero naturale.
- 5) Ogni sottoinsieme di numeri naturali che contenga lo zero e il successore di ogni proprio elemento coincide con l'intero insieme dei numeri naturali (assioma dell'induzione).

L'unica differenza è che per Dante i numeri naturali partono da 1, mentre per Peano da 0. A tale

proposito, bisogna però ricordare che Fibonacci aveva portato in Occidente il sistema di numerazione "arabo"-indiano (e quindi anche lo 0) solo cento anni prima e che ai tempi di Dante il sistema di numerazione romano era ancora più usato di quello detto "arabo".

Nei primi tre versi di *Pur VI*, Dante intuisce che anche il caso può essere studiato; e ciò avvenne molto prima che Fermat (1607-1665) e Pascal (1623-1662) gettassero le basi della probabilità come scienza ben tre secoli dopo.

*Quando si parte il gioco de la
zara,
colui che perde si riman dolente,
repetendo le volte, e tristo impara/*

Di questo ci siamo già occupati in un precedente articolo e quindi rimando i lettori interessati a "*Dante e la nascita della Probabilità*", "Lunigiana Dantesca" n. 170 (2021).

Ancora più interessante è quanto affermato nella parte finale dell'ultimo canto del *Paradiso*, il XXXIII, quando Dante paragona la ricerca di Dio al lavoro di un esperto di geometria che cerca di calcolare il Pgreco (π) (vv133-135):

*Qual è 'l geomètra che tutto s'affige/
per misurar lo cerchio, e non ritrova,
pensando, quel principio ond'elli indige,/*

Qui Dante paragona la ricerca di Dio alla ricerca, da parte di un matematico, di capire cosa sia π . Quindi π doveva essere irrazionale, perché altrimenti Dante sarebbe stato blasfemo paragonando il mistero di Dio a qualcosa che potesse essere compreso dall'uomo. Da notare che Dante non poteva sapere che π fosse irrazionale, ossia non sia esprimibile come frazione. Infatti, l'irrazionalità di π è stata provata solo nel 1761 da Lambert e che fosse trascendente (ossia non sia una radice di una equazione a coefficienti interi) solo nel 1882 da Lindemann.

Ma forse dove Dante più stupisce un matematico è nell'architettura del cosmo. Come molti matematici hanno notato (ad iniziare da Speiser già nel 1925) il *Paradiso* di Dante ha una sua coerenza solo se immerso in 4 dimensioni spaziali. Ora, le geometrie non euclidee furono introdotte ai primi dell'800 da Gauss (1777-1855), Lobachevskij (1792-1856) e Bolyai (1802-1860). Sarebbe stato impossibile, anche per un genio come Dante, anticipare una teoria così avanzata. Allora come è potuto accadere? Una possibile soluzione potrebbe trovarsi nei versi 85-87 di *Par XXXIII*:

*Nel suo profondo vidi che s'interna/
legato con amore in un volume,
ciò che per l'universo si squadrana:/*

ossia l'universo è come un libro con tante pagine. Il cosmo di Dante è fatto da tanti strati tridimensionali: l'inferno, la terra, il purgatorio, i nove cieli e i nove cori angelici. Come un libro, pur essendo fatto da fogli bidimensionali, diventa tridimensionale dando spessore all'oggetto (mettendo i fogli uno sopra l'altro), così l'universo di Dante, pur essendo fatto da tanti mondi tridimensionali, diventa quadrimensionale quando Dante li mette uno sopra l'altro.

Quello che è stupefacente è che Dante aveva un così grande intuito geometrico da realizzare una architettura estremamente avanzata rispetto alle conoscenze scientifiche della sua epoca in modo coerente con le nostre conoscenze attuali. È quasi miracoloso che un uomo del Medioevo possa aver anticipato così i tempi senza mai sbagliare.

Dante mostra una conoscenza quasi sovrumana. Veramente sono da ritenere veritiere le sue parole.... *il poema sacro al quale ha posto mano e cielo e terra...* (*Par XXV* 1-2).

Dante: non solo Sommo Poeta ma anche un finissimo matematico. Quindi, come il suo Ulisse, un uomo sicuramente πολύτροπος, dal multiforme ingegno.

VINCENZO VESPRI
UniFi - vincenzo.vespri@unifi.it