

**Isabella BARTOCCINI, Maurizia BERARDI, Maurizio COCCIA,
Leonardo FAVILLI, Giovanni MANUALI, Stefania MENICONI,
Alberto SIMONETTI, Claudio STELLA, Cecilia TACCHI,
Guglielmo TINI, Raffaella VILLAMENA**

DANTE ATTRAVERSO

Dialoghi e prospettive



***Serate dantesche* alla Biblioteca Jacobilli**

FOLIGNO 2021

ISBN: 978-88-946749-1-0

Redazione a cura di Antonio Nizzi

E-BOOK n.1 della Biblioteca *L. Jacobilli*



BIBLIOTECA JACOBILLI

Piazza San Giacomo 1 – 06034 FOLIGNO (PG)

Tel. 0742.340495

info@jacobilli.it; www.jacobilli.it

Tutti i diritti riservati da **Biblioteca L. Jacobilli**

Foligno novembre 2021

INDICE

Presentazione	p. 4
Il Programma	p. 6
GUGLIELMO TINI <i>Dante e il mondo classico. Il canto IV dell'Inferno</i>	p. 7
CLAUDIO STELLA <i>La suggestione poetica del Catone dantesco</i>	p. 12
CECILIA TACCHI <i>"Intra Tupino e l'acqua che discende". Il territorio e le generazioni</i>	p. 16
MAURIZIO COCCIA <i>Dante conteso Dante fraterno. Echi danteschi nella Foligno tra il sesto e il settimo centenario della morte</i>	p. 19
MAURIZIA BERARDI <i>Dante oggi al tempo del Covid. Insegnanti e studenti a confronto</i>	p. 36
GIOVANNI MANUALI <i>La Divina Commedia e i nuovi linguaggi</i>	p. 41
RAFFAELA VILLAMENA <i>Tecnologie e scienze mediche nella Commedia di Dante</i>	p. 52
LEONARDO FAVILLI <i>Smarginare il cosmo. Dante e la cosmonautica</i>	p. 60
ALBERTO SIMONETTI <i>"E quindi uscimmo ...". Arte e filosofia</i>	p. 64
ISABELLA BARTOCCINI <i>"Le cose tutte quante hanno ordine tra loro". I numeri nella Divina Commedia</i>	p. 74
STEFANIA MENICONI <i>Dante attraverso.... la geometria</i>	p. 89
Postfazione di ATTILIO TURRIONI	p. 108

Serate dantesche alla Biblioteca L. Jacobilli

DANTE ATTRAVERSO ... Dialoghi e prospettive

Gli insegnanti delle scuole di Foligno incontrano Dante
attraverso le discipline dei loro istituti

21 settembre

"CHE DEL VEDERE IN ME STESSO M'ESSALTO" (Inf. IV, 120)

Echi e suggestioni del mondo classico

Claudio Stella - Guglielmo Tini

(Liceo classico Federico Frezzi – Beata Angela)

28 settembre

"INTRA TUPINO E L'ACQUA CHE DISCENDE" (Par. XI, 43)

Il territorio e le generazioni

Maurizia Berardi - Maurizio Coccia - Cecilia Tacchi

(I.T.E. Feliciano Scarpellini)

30 settembre

"SOLO DA SENSATO APPRENDE / CIÒ CHE POSCIA FA D'INTELLETTO
DEGNO" (Par. IV, 41-42)

La tecnologia e i nuovi linguaggi

Giovanni Manuali - Raffaella Villamena (I.T.T. Leonardo da Vinci)

5 ottobre

"E QUINDI USCIMMO ..." (Inf. XXXIV, 139)

Arte e filosofia

Leonardo Favilli - Alberto Simonetti (I.P.I.A. Emiliano Orfini)

7 ottobre

"LE COSE TUTTE QUANTE /HANNO ORDINE TRA LORO" (Par. I, 103-104)

Il linguaggio dei numeri e la geometria

Isabella Bartoccini - Stefania Meniconi

(Liceo scientifico e artistico Guglielmo Marconi)

Introduce il prof. **Antonio Nizzi**

**LE COSE TUTTE QUANTE HANNO ORDINE TRA LORO
(PARADISO I, 103-105)**

I NUMERI NELLA DIVINA COMMEDIA

La Divina Commedia è intessuta di conoscenze di aritmetica e di geometria, nonché di astronomia e di logica.

Cercheremo, in questo contributo, di scoprire le allusioni matematiche nascoste tra le terzine, chiarendo metafore e similitudini, immaginandoci un Dante che fin da adolescente si diverte a familiarizzare con le “figure degli Indi” o viene a conoscenza con storie dell’antica Persia per poi ripresentarle a noi lettori del suo poema.

Nel I canto del Paradiso Beatrice si rivolge a Dante con queste parole “*le cose tutte quante hanno ordine tra loro, e questo è forma che l’universo a Dio fa somigliante*” (Paradiso I, vv.103-105). Cosa è quindi la Divina Commedia? Proviamo a dare una risposta: Dante nei suoi 14233 versi (e sarà un caso che la somma di questi numeri dia 13? Cioè 10+3 che sono i due numeri che simboleggiano la perfezione?) riunisce con ordine e armonia tutto il sapere medievale; nella Divina Commedia tutto è necessario e niente è superfluo, come in una dimostrazione matematica.

Quindi per Dante l’universo ha un suo ordine che deriva da Dio ed è a questa struttura ordinata che si ispira Dante per la costruzione del poema, ritenendo che ogni numero abbia un significato e simboleggi qualcosa. Dante pensa che il mondo sia il risultato del volere di Dio, suo artefice e architetto.

Il concetto di ordine universale Dante lo riprende da Agostino, il quale nell’opera *De Libero Arbitrio*, II 42, PL, XXXII 1263 afferma, spiegando così l’aspetto ontologico del numero: “*Guarda cielo, terra, mare e tutte le cose che in essi o in alto brillano o in basso strisciano, volano, nuotano. Hanno forme perché hanno numeri; togli loro queste proprietà: non saranno nulla*” e le cose sono tali perché numericamente strutturate. Tutto si fonda sul numero: la forma del corpo, la danza, il canto dell’usignolo, anche lo strisciare del verme” (*De lib arb*, II,42; *De vera religione*, 42 79; *De vera religione*, 41 776). Secondo Agostino tutto ciò che l’uomo osserva nel creato è tenuto insieme dalla forma numerica, individuando il numero come presupposto di conoscenza, come unico parametro di comprensione. Agostino parla di *lumen numerorum* (*De lib. Arb.*, II, 32), una luce che promana dalle cose e le rende conoscibili. Quindi *numerus e sapientia* derivano entrambi da Dio e si fondono nel mistero del Creatore che ha come fine ultimo il sommo Bene.

Oltre che l'aspetto gnoseologico, il numero, secondo Sant'Agostino ha anche un aspetto estetico (*De Lib. Arb.*, II 41... *tutto ciò che ti dà piacere e che ti attrae con i sensi del corpo è strutturato numericamente*), da esso infatti dipende la bellezza del creato perché ogni corpo con le sue proporzioni, con la sua armonia voluta da Dio è bello esteticamente. Ogni opera d'arte umana diventa così specchio dell'ordine universale voluto da Dio.

La numerologia agostiniana venne poi sintetizzata da Bonaventura nel suo *Itinerarium mentis in Deum*, in cui l'uomo deve elevarsi dalla contemplazione del mondo fino a Dio, attraverso una scala *ad ascendendum* che consta di sei gradi di ascesi dell'anima a Dio a cui si aggiunge un settimo di rapimento dell'anima al suo cospetto.

E che cosa altro è la Commedia se non un viaggio attraverso i tre regni che ha come fine la *visio Dei*?

A tal proposito si potrebbe anche ipotizzare che Dante, seguendo Agostino abbia volutamente cercato un ordine, una simmetria anche nei versi che utilizza: la terzina dantesca cioè strofe composte da 3 versi di endecasillabi legati tra loro con rima incatenata. A ciò si collega il riferimento esplicito al numero 3, il numero perfetto, il numero della Trinità.

Questa idea di ordine, come afferma Manfred Hardt, linguista, critico letterario e italianista tedesco, ci porta a pensare che Dante abbia costruito un'impalcatura ben salda della Divina Commedia, non solo calcolando il numero totale dei canti e inserendo in ogni cantica 33 canti (più il canto introduttivo), ma anche calcolando il numero dei versi totali dei singoli canti, che nel Purgatorio e nel Paradiso vedono una media di 144 versi (48 terzine), simmetria che si riscontra solo in parte nell'Inferno. Il 144 deriva da 12x12 dove il 12 è il numero dei sapienti, degli apostoli, ma nel Medioevo il 12 era il numero della *perfecta multitudo*, risalente all'Apocalisse di San Giovanni, cioè il numero dei perfetti credenti della Gerusalemme celeste, il numero della Chiesa alla fine dei tempi.

Ma si può dire di più. Interessante è la tesi del saggista Franco Nembrini il quale, partendo da Singleton, ha notato che tutte le somme della lunghezza in versi dei 99 canti della Divina Commedia, riportano ai numeri 7, 10, 13. Nembrini sostiene che il 7 corrisponde all'uomo, a tutto ciò che è umano; il 10, unione di 7 e 3 dove il 7 è l'uomo e il 3 è Dio, corrisponde all'uomo che incontra Dio nella sua misericordia, il 13 è il risultato dell'Uno, di Dio nell'Antico Testamento e il Trino nel Nuovo Testamento e simboleggia la salvezza.

Inoltre se si sommano le somme dei canti centrali, a formare una croce, si ha sempre 33, che sono gli anni di Cristo e se la croce si allarga si ha sempre il numero 9, che è il numero di Beatrice.

Tutto questo perché Dante sicuramente conosceva alcuni manuali che affidavano ai numeri dei significati simbolici sviluppati dalla tradizione cristiana⁸⁰.

NUMERI

Dante conosceva anche il calcolo, conoscenza dovuta al fatto di essere figlio di un cambiavalute e membro della corporazione degli speziali e intenditore dei subiti guadagni dei mercanti. A rivoluzionare le conoscenze matematiche fu il successo dell'edizione definitiva di Fibonacci nel 1228 del *Liber Abaci*, nel quale il matematico spiega le nove *figure* indiane e l'importanza dello zero, rispetto la numerazione romana. La notazione posizionale romana è additiva e sicuramente più intuitiva della nostra, ma molto più complicata se usata per dividere o moltiplicare. Dante conosceva la numerazione matematica araba, ma l'aritmetica della Divina Commedia è altro.

E' allegoria numerica.

Il punto di partenza è sicuramente numero 3, come la Trinità. Numero che ha significati sia positivi che negativi perché tre sono le cantiche, tre sono le guide (Virgilio, Beatrice e San Bernardo), ma tre sono le teste di Lucifero, tre sono i traditori, tre sono le teste di Cerbero, triplice è la natura di Gerione,

⁸⁰ MANFRED HARDT, *I numeri nella Divina Commedia*, Salerno editore, pag.40:

- secundum ordinis positionis: 2 numero del peccato perché è il primo numero eccedente l'1
- secundum qualitatem compositionis: i numeri pari si dividono in parti uguali, i numeri dispari ne avanza sempre una
- secundum modum porrectionis: in base al rapporto con altri numeri; Agostino dice che il 7 rappresenta la quiete perché viene dopo il 6.
- secundum formam dispositionis: in base alle proprietà spaziali o geometriche attribuite ai numeri; 10 è la lunghezza quindi la dirittura della fede, 100 la larghezza quindi la larghezza della carità, 1000 è l'altezza quindi l'elevatezza della speranza.
- secundum computationem: in base alla posizione nel sistema decimale, 10 è la perfezione perché è alla fine del computo decimale.
- secundum multiplicationem. Il 12 è il simbolo dell'universalità perché è 3x4 (3 tutto quello che è spirituale, 4 tutto quello che è corporale)
- secundum partium aggregationem: un numero è perfetto se la somma dei suoi divisori è uguale al numero stesso.
- secundum multitudinem: in base ad una equivalenza numerica tra numero e cosa (Trinità 3)
- secundum exaggerationem: iperbole come esagerazione.

tre sono le fiere, , tre sono le furie, tre i centauri, tre i giganti, tre i fiumi che sfociano nel Cocito, tre i segnali luminosi prima della città di Dite⁸¹.

Al numero tre è direttamente collegato il 9 che è 3 alla seconda (3x3): l'inferno è diviso in 9 cerchi, il Purgatorio in 9 zone (antipurgatorio, sette cornici e Paradiso terrestre), il Paradiso è composto da 9 cieli mobili, più uno immobile. A 9 anni Dante incontra per la prima volta Beatrice e dopo 9 anni la rincontra di nuovo. Nella *Vita Nova*, XXIX,2-4: *perché questo numero fosse in tanto amico di lei, questa potrebbe essere una ragione*. Da qui Dante fa riferimento a Tolomeo e alla concezione dell'universo: [...] *secondo Tolomeo e secondo la cristiana veritate, nove siano i cieli che si muovono, e secondo comune opinione astrologa, li detti cieli adoperino qua secondo la loro abitudine insieme*. Quindi Dante dice che i 9 cieli influenzino le azioni e i comportamenti degli uomini. Ma perché l'associazione del numero 9 è degna di nota? Dante prosegue: *per dare ad intendere che nella sua generazione tutti e nove li mobili cieli perfettissimamente s'aveano insieme*, cioè il 9 è il numero di Beatrice perché tutti i cieli hanno partecipato alla sua generazione. Questo è il Medioevo: trovare arditi collegamenti tra momenti della biografia dantesca e le influenze celesti. Ancora nella *Vita Nova*: *lo numero del tre è la radice del nove, [...]. Dunque, se lo tre è fattore per se medesimo del nove, e lo fattore per se medesimo dei miracoli è tre, cioè Padre e Figlio e Spirito santo, li quali sono tre in uno, questa donna fu accompagnata da questo numero del nove ad intendere ch'ella era uno nove, cioè un miracolo, la cui radice, cioè del miracolo, è solamente la mirabile Trinitade*. Quindi $9=3 \times 3$; il 9 essendo 3^2 è la perfezione al quadrato. Tre è il simbolo della Trinità ed è fonte di miracolo; Beatrice è come se fosse un miracolo al quadrato. Poi, come notato anche il Prof. Gorni⁸², le lettere finali del nome di Beatrice in latino sono IX, cioè il numero 9 in cifre romane. Siamo veramente lontani dalle *sensate esperienze* di Galileo Galilei, e seppur Dante fosse a conoscenza della numerazione araba, non era sicuramente pratico della notazione decimale. Collegato al numero 9 vi è il numero 10, che è simbolo di perfezione perché è la somma del $9+1$.

Nel Convivio, II, XIV,3 Dante cita *“dal diece in su, non si vada se non esso diece alterando con gli altri nove e con se stesso”*⁸³.

Altro numero importante è il 7: 7 sono i peccati, 7 sono le P sulla fronte del viator, 7 sono le cornici del Purgatorio, come 7 sono i giorni della settimana impiegati dal Signore per la Creazione dell'Universo. Essendo il 3 il numero divino e 4 il numero legato al mondo materiale (ad esempio 4 sono le

⁸¹ MANFRED HARDT, *cit.*, pag. 17.

⁸² GUGLIELMO GORNI, *Lettera nome numero, L'ordine delle cose in Dante*, Il Mulino, 1990, pagg.126-129

⁸³ ANDREA MARIANI, Dieci in *Enciclopedia Dantesca*, Biblioteca Treccani, 2005

stagioni, 4 i punti cardinali), 7 è il numero che rappresenta l'unione tra la spiritualità e il mondo fisico.

Esistono quindi degli studi sulla struttura numerica delle terzine dantesche che vogliono un Dante impegnato a calcolare con precisione i numeri dei versi dei singoli canti per attribuire loro dei significati; è ancora Manfred Hardt che fa un'accurata analisi del numero dei versi dei canti centrali, calcolandone l'isopsefo cioè la somma delle cifre, e trovando sempre la stessa corrispondenza pari a 7 o a 10. E' inutile dire che la simmetria si trovi più nel Purgatorio e nel Paradiso, che non nell'Inferno.

Hardt ha analizzato anche i canti centrali delle singole cantiche (in realtà solo il Purgatorio e il Paradiso hanno un canto centrale, il XVII, perché l'Inferno avendo 34 canti non può avere un canto centrale), in cui il centro aritmetico corrisponde ad un centro tematico o a uno snodo tematico del testo.

Nel Paradiso il canto centrale è il XVII, ed è anche il più intimo e personale. Beatrice si mette da parte mentre Dante incontra il suo bisavolo e si trattiene a parlare con lui del suo futuro e della sua missione poetica. Hardt ribadisce la centralità anche grazie al numero esatto dei versi e ipotizza che al centro oltre gli affetti personali ci sia il casato degli Scaligeri e l'ideale politico di Dante, la monarchia. Il centro del canto è il v.71/72 e il centro della cantica è il v.83/84. In questi versi troviamo subito l'allusione a Bartolomeo della Scala che viene lodato per la sua benevolenza (vv.70-75). Poi seguono 6 terzine che lodano Cangrande, il fratello di Bartolomeo per le sue imprese militari, infaticabile e sprezzante delle ricchezze; da qui l'invito a Dante a riporre la speranza nei suoi benefici (vv.76-93). Poi Cacciaguida riassume la profezia (vv.94-99). Quindi il centro del Paradiso è la celebrazione in sei terzine di Cangrande e della sua cortesia e del suo valore guerriero. Questa è la novità notata da Hardt e il richiamo alla simmetria.

Dante potrebbe essere letto anche tramite la gematria, in base alla quale le lettere corrispondono a numeri e le parole sono somme di numeri che acquistano significati. 284 è un numero importante perché nell'alfabeto greco corrisponde a Theos, cioè Dio, 218 è il corrispondente numerico di IHK, 152 di Maria.

Se quindi ad ogni lettera dalla a alla z si fa corrispondere un numero da 1 a 24, si può conoscere a che numero corrisponde il nome di Dante Alighieri 118 o di Beatrice 61. Secondo il Prof. Gorni il valore gematrico di AMOR è 44 come le prime lettere del nome di Beatrice BEATR, al quale si aggiunge il numero IX delle ultime due lettere. A proposito del numero 61, noi sappiamo che c'era un elenco delle 60 più belle donne fiorentine. Il numero 60 è un riferimento al Cantico dei Cantici; nel Convivio, II, XIV, 20 infatti Dante dice

“Sessanta sono le regine, e ottanta le amiche concubine; e de le ancille adolescenti non è il numero: una è la colomba mia e la perfetta mia”. Quando si parla di colomba si allude qui alla scienza divina; ma probabilmente più importante di tutte sarà Beatrice, che sarà la sessantunesima figure femminile, la più bella di tutte. Secondo la gematria il numero di Beatrice è proprio il 61. E sicuramente a Dante non poteva sfuggire l’opposizione 60-80 che corrisponde a perfezione/imperfezione, spirituale/mondano⁸⁴.

Dante quindi era a conoscenza di una filosofia della matematica; a questa si aggiungeva di qualche elemento delle quattro operazioni che venivano utilizzate nei commerci e nelle attività pratiche, attingendo a Fibonacci. Grazie all’Università di Bologna conosceva le arti del Trivio e del Quadrivio, ma era diffidente nei confronti dell’algebra e dei numeri arabi perché possono essere modificati e a seconda dell’ordine in cui si dispongono cambia la quantità che si vuole rappresentare.

Dobbiamo chiarirci che la matematica di Dante non era l’algebra o la trigonometria o analisi ma il pensiero matematico platonico, l’aritmetica pitagorica e la logica aristotelica, oltre la geometria euclidea.

L’ARITMETICA PER DANTE ALIGHIERI

Che cosa è l’aritmetica per Dante? Da quali elementi è formata? L’aritmetica è la regina di tutte le scienze e illumina tutto il sapere e ogni singolo numero (Dante non parla di numeri al plurale ma di numero) si può aprire ad una serie infinita di significati e interpretazioni. Conoscere i numeri e le loro proprietà serve per arrivare a capire i segreti dell’universo e il progetto divino.

Partiamo dalla definizione che Dante Alighieri ci offre nel Convivio, II, 13:

15. *E lo cielo del Sole si può comparare a l’Aritmetica per due proprietadi: l’una si è che del suo lume tutte l’altre stelle s’informano; l’altra si è che l’occhio nol può mirare.* **16.** *E queste due proprietadi sono ne l’Arismetica: chè del suo lume tutte s’illuminano le scienze, però che li loro subietti sono tutti sotto alcuno numero considerati, e ne le considerazioni di quelli sempre con numero si procede.* **17.** *Sì come ne la scienza naturale è subietto lo corpo mobile, lo quale corpo mobile ha in sè ragione di continuitade, e questa ha in sè ragione di numero infinito; e la sua considerazione principalissima è considerare li principii de le cose naturali, li quali sono tre, cioè materia, privazione e forma, ne li quali si vede questo numero.* **18.** *Non solamente in tutti insieme, ma ancora in ciascuno è numero, chi ben considera sottilmente;*

⁸⁴ MARIAROSARIA FOGLIARO, Tesi di laurea dal titolo Beatrice Portinari: l’iter ad Deum. L’evoluzione del personaggio nelle opere dantesche, Università Ca’ Foscari – Venezia pagg.115-120

per che Pittagora, secondo che dice Aristotile nel primo de la Fisica, poneva li principii de le cose naturali lo pari e lo dispari, considerando tutte le cose esser numero. 19. L'altra proprietade del Sole ancor si vede nel numero, del quale è l'Aritmetica: che l'occhio de lo 'ntelletto nol può mirare; però che 'l numero, quant'è in sè considerato, è infinito, e questo non potemo noi intendere.
 Quindi l'aritmetica è paragonata al cielo del sole per due ragioni perché da essa derivano tutte le altre scienze e per la infinitezza del numero.

ENTI ARITMETICI

UNITA': *del suo lume s'illuminano le scienze*

L'unità pitagorica Dante la conosce da Aristotele ed è l'essenza, l'archè. Nella filosofia pitagorica tutto è numero, l'unità pitagorica è un'entità indivisibile, è *parimpari*, non è né pari né dispari e nulla è antecedente e dall'unità pitagorica, generatore di tutti i numeri, per addizione scaturiscono sia i pari che i dispari. Secondo Pitagora tutte le cose buone sono dispari e le cose negative sono pari.

Per comprendere il significato di unità leggiamo il passo del Paradiso XV, vv.55-61: siamo nel quinto cielo del Paradiso, quello di Marte, Cacciaguida, antenato di Dante sta affermando che egli è capace di intuire il pensiero di Dante, prima ancora che egli lo esprima.

*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;*

*e però ch'io mi sia e perch'io paia
 più gaudioso a te, non mi domandi
 che alcun altro in questa turba gaia.*

Cacciaguida partecipa alla gloria del primo ente e ne deriva le altre proprietà, come il poter conoscere i pensieri di Dante, tutto questo perché è illuminato dalla grazia di Dio.

Se conosco il numero 1, sapendo come costruire il successivo, posso conoscere anche i successivi (Dante usa il 5 e il 6), cioè se conosco n , conosco anche $n+1$. Bisognerà aspettare Peano, nei primi del '900 che definirà gli assiomi su cui fondare l'insieme dei numeri naturali: 1) esiste un numero naturale uno 2) ogni numero naturale ha un suo successore 3) numeri naturali diversi hanno successori diversi 4) uno non è successore di alcun numero naturale 5) ogni insieme di numeri naturali che contenga uno e il successore di ogni proprio elemento coincide con l'intero insieme dei numeri naturali. Questo è il principio di induzione, che sembra essere stato

intuito nel verso di Dante, non anticipato, solo intuito la definizione dell'insieme dei numeri naturali a partire dall'unità⁸⁵.

INFINITO:

e questo non potemo noi intendere.

Altro ente da prendere in considerazione è l'infinito: perché Dante non concepisce l'infinito? Perché segue Aristotele. Il filosofo rifiutava l'infinito perché imperfetto rispetto all'ordine perfetto e sosteneva che l'infinito non è ciò al di fuori del quale non c'è nulla ma ciò al di fuori di cui c'è sempre qualcosa, cioè se prendiamo l'insieme dei numeri naturali, io posso pensare che esista sempre un numero successivo.

GRANDI NUMERI

Quando si parla di grandi numeri, la lingua di Dante si trovava in difetto. Per indicare un grande numero Dante usa la parola "mille"⁸⁶.

Dante, nel Primo Mobile, quindi si trova ad individuare il numero degli angeli e adotta questo escamotage: non si accontenta della parola "mille" e per spiegare l'innumerabile senza far riferimento all'infinito, fa riferimento ad una leggenda persiana.

Dante scrive:

*E poi che le parole sue restaro,
non altrimenti ferro disfavilla
che bolle, come i cerchi sfavillaro.*

*L'incendio suo seguiva ogne scintilla;
ed eran tante che 'l numero loro
più che il doppiar degli scacchi s'inmilla.
(Paradiso, XXVIII, vv.88-93)*

Con queste terzine Dante ci vuole dire che il numero degli angeli è grandissimo. Per far questo Dante fa riferimento alla leggenda di Sissa Nassir che ricorda l'invenzione degli scacchi, presente anche nel *Liber Abaci* di Fibonacci. Un mercante fece conoscere il gioco degli scacchi al suo Sultano; dato che il Signore lo aveva trovato molto divertente, disse al mercante che avrebbe esaudito ogni suo desiderio. Il mercante chiese tanti

⁸⁵ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggestioni matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg.56-57

⁸⁶ Nel Convivio II, XIV Dante ci dice: *lo mille è il movimento del crescere; ché in nome, cioè questo mille, è lo maggiore numero, e più crescere non si può se non questo moltiplicando*. E nella Divina Commedia: *Piu di mille ombre* (Inf. V, 67); *Mille volte* (Par. IV, 78)

chicchi di riso quanti se ne ottengono mettendone sempre il doppio sulla casella successiva della scacchiera. Il Signore, mettendosi a ridere, disse che lo avrebbe accontentato ma in realtà la richiesta corrispondeva alla produzione di riso di tutto il mondo per tanti anni. Cioè la somma di $1+2+2^2+2^3+2^4+\dots+2^{63}$ cioè $2^{64}-1$. Cioè circa $1,8447 \times 10^{19}$. Alla fine il mercante fu mandato a morte dal sultano che si era sentito preso in giro⁸⁷.

Ma il numero degli angeli danteschi è molto più grande e Dante, inventando una nuova parola "imillare" non raddoppia ma moltiplica per mille cioè $1+1000+1000^2+\dots+1000^{63}$. cioè circa 10^{192} . Si pensi che i protoni nell'Universo sono 10^{80} , le partite a scacchi giocabili è 10^{123} . Bisognerà aspettare un matematico di nome Kasner che nel 1938 inventò una nuova unità di grandezza che corrisponde a 10^{100} : il Googol. Lo inventò per far capire che differenza c'è tra un numero enorme e l'infinito. Il numero degli angeli di Dante sarebbe circa il quadrato di un Googol.

Se San Tommaso nella Summa Teologica diceva che *la moltitudine degli angeli trascende ogni moltitudine materiale*⁸⁸, Dante lo ha provato.

Mi immagino quindi un Dante curioso che cerca di risolvere indovinelli matematici come questo proposto, divertendosi a scovarli nel libro di Alcuino di York dal titolo intrigante *Ad acuendos juvenes*, come il famoso quesito della capra, del lupo e del cavolo che devono attraversare il fiume in una barca o mentre si lascia istruire dal figlio Jacopo che, seguendo le lezioni di Paolo dell'Abaco, conosceva l'uso del sistema numerico arabo-indiano e si meravigliava dell'esistenza dello zero.

ESEMPI MATEMATICI NELLA DIVINA COMMEDIA

Analisi di alcuni passi della Divina Commedia in cui sono presenti spunti di aritmetica, logica e probabilità.

1- Inferno, XXVII, 112-123

Siamo nell'VIII cerchio, nell'ottava bolgia dove vengono puniti coloro che hanno dato consigli fraudolenti. Il dannato è Guido da Montefeltro che viene convinto da Papa Bonifacio VIII a fornirgli un consiglio riguardante l'espugnazione di Palestrina con la promessa di assoluzione dal peccato che Guido avrebbe commesso. Così Guido consigliò il Papa di ordire una frode. Ma Guido non aveva fatto i conti con la logica: nessuno può peccare sapendo di essere assolto.

⁸⁷ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, Suggestioni matematiche nella Divina Commedia, Rogiosi editore 2021, pagg.71-73

⁸⁸ Tommaso D'Aquino, Summa Theologica I, CXII, 4

*Francesco venne poi, com'io fu' morto,
per me; ma un d'i neri cherubini
li disse: Non portar; non mi far torto.
Venir se ne dee giù tra' miei meschini
Perché diede 'l consiglio fraudolente,
dal quale in qua stato li sono a'crini;
ch'assolver non si può chi non si pente,
né pentere e volere insieme puossi
per la contradizion che nol consente!
Oh me dolente! Come mi riscossi
quando mi prese dicendomi: "Forse
tu non pensavi ch'io loico fossi.*

Il diavolo, contendendosi l'anima con il Santo mostra una capacità logica inoppugnabile. Allora proviamo a spiegare. Esistono due insiemi, quello dei pentiti e quello dei non pentiti (*Assolver non si può chi non si pente*). Gli assolti fanno parte dei pentiti. Non si può decidere contemporaneamente di peccare e di pentirsi (*né pentere e volere insieme puossi*) perché una decisione esclude l'altra. Nel momento in cui Guido decide di peccare consigliando la frode a Bonifacio VIII, automaticamente si esclude dall'insieme dei pentiti e la destinazione è l'inferno. Perché non ci si può pentire prima di aver peccato⁸⁹.

2 - Inferno, XXXIV, vv.28-33

*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."*

Dante tramite una proporzione ci vuole spiegare quanto è alto Lucifero. Altezza di Dante: altezza di gigante = altezza di gigante: braccio di Lucifero. Essendo Dante un uomo di mezza statura, pari a 3 braccia, la sua altezza sarà circa 1,75 m (1 braccio=0,583 m). Per l'altezza del gigante, Dante riferendosi a Nembrot, il primo gigante che incontra ci dice che: "La faccia sua mi pareva lunga e grossa come la pina di San Pietro a Roma; ed a sua proporzione eron l'altr'ossa." (Inf., XXXIII, 58-60), assimilando la testa del gigante alla pigna di

⁸⁹ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggestioni matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg.79-81

San Pietro a Roma, misurabile circa 5,5 braccia, la testa del gigante è 3,2 m. Secondo l'arte greca il rapporto tra la testa di un uomo e il corpo è 1/8 quindi il gigante è alto $5,5 \times 8 = 44$ braccia, cioè circa 25 metri e mezzo. Quindi il braccio di Lucifero è uguale a $44 \times 44 / 3 = 645$ braccia, cioè circa 376m. Sempre secondo la statuaria greca un braccio è la terza parte dell'altezza di un uomo, quindi Lucifero sarà alto $645 \times 3 = 1935$ braccia, cioè $1935 \times 0,583\text{m} = 1129$ metri circa, più di un chilometro.

3 - Purgatorio, VI, 1-3

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

Siamo nell'Antipurgatorio. Le anime si accalcano intorno a Dante come si accalca il pubblico intorno al vincitore del gioco dei dadi, mentre chi ha perso se ne sta in disparte e *ripetere le volte* all'infinito. La parola zara deriva dall'arabo *zahr*, che significa dado, e dalla stessa parola deriva l'espressione "gioco d'azzardo". Il gioco consisteva nel lanciare a turno tre dadi a sei facce e, indovinare il risultato della loro somma. Ci sono dei concetti che il perdente doveva imparare solo provando e riprovando il lancio, dato che ancora non esisteva Excel e non era stato teorizzato il calcolo della probabilità⁹⁰.

La probabilità che esca il numero 3 o il numero 18 è pari a 1/216 cioè allo 0,46%. A causa della probabilità così bassa di ottenere queste due somme, il 3 e il 18 erano considerati valori nulli e venivano chiamati *azari*. Erano considerati *azari* anche il 4 e il 17, per i quali la probabilità di uscita è 3/216. Quindi se si vuole vincere, bisognerà puntare o sul 10 o sul 11, dato che esistono ben 27 possibili combinazioni che possono far uscire queste somme. Agli uomini del tempo, non avendo Excel, non rimaneva che "*repetere le volte*" fino a capire quali erano i valori con una maggiore probabilità di uscire.

4 - Purgatorio, canto XXXIII, vv. 37-45:

*Non sarà tutto tempo senza reda
l'aguglia che lasciò le penne al carro,
per che divenne monstro e poscia preda;
ch'io veggio certamente, e però il narro,
a darne tempo già stelle propinque,*

⁹⁰ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggerimenti matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg.75-77

*secure d'ogn'intoppo e d'ogni sbarro,
nel quale un cinquecento diece e cinque,
messo di Dio, anciderà la fuia
con quel gigante che con lei delinque.*

Dante identifica il messo di Dio con “cinquecento diece cinque”.

Trascrivendo il numero in cifre romane si ha DXV che se fosse un anagramma, ricorderebbe la parola DVX, cioè condottiero; chi sarebbe? Arrigo VII? Oppure potrebbe ricalcare il Domini Xristi Vertagus (Cane), il veltro del primo canto dell'Inferno. Oppure potrebbe essere il monogramma di Cristo; o Domini Xristi Vicarius cioè il Papa. E se noi ragionassimo con le cifre 515? Per la corrispondenza delle lettere con i numeri, in greco 515 corrisponderebbe a Parthenos, cioè Vergine, in latino corrisponderebbe a Mater Christi.

Eccessiva forse l'interpretazione di Rodolfo Benini che vorrebbe che Dante avesse in mente il numero dei versi e la lunghezza del poema perché, collegando questa profezia (che si trova a 101 versi dalla fine del Purgatorio) con quella del veltro (Inferno, I, 101) e quella del “novenne” (v.80) che si trova nel canto XVII del Paradiso, il passo in questione del Purgatorio avrebbe 2371 versi che lo precedono e 2372 che lo seguono dalle altre due profezie. A conclusione di queste eccessive congetture il portatore di rinnovamento sarebbe Dante stesso, Dante Cristi Veltris o Vertagus⁹¹.

Ma tutte queste congetture allontanerebbero Dante dallo scopo della sua opera espresso nell'Epistola a Cangrande: “*removere viventes in hac vita de statu miserie ed perducere ad statum felicitatis*”.

5 - Paradiso XIII, 94-102

Siamo nel cielo del Sole e San Tommaso loda Salomone per aver richiesto il *senno* necessario per poter governare in modo retto. Salomone non si rivolge a Dio per risolvere un problema teologico o un problema di fisica o di geometria, né tantomeno un problema di logica.

*Non ho parlato sì, che tu non posse
ben veder ch'el fu re, che chiese senno
acciò che re sufficiente fosse;
non per sapere il numero in che enno
li motor di qua sù, o se necesse
con contingente mai necesse fenno;
non si est dare primum motum esse,*

⁹¹ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggestioni matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg. 21-23.

*o se del mezzo cerchio far si puote
triangol sì ch'un retto non avesse.*

A noi interessa spiegare cosa significa che una premessa necessaria e una contingente portino ad una conseguenza necessaria. Un sillogismo è dato da una premessa necessaria in quanto valida universalmente e una premessa contingente, cioè di carattere particolare. La conseguenza è anch'essa contingente, ma può essere universale?

P1: Tutti gli uomini sono mortali

P2: Alcuni esseri viventi sono uomini

C: Alcuni esseri viventi sono mortali.

All'apparenza la conseguenza non fa una piega. Ma cosa accade agli esseri viventi che non sono uomini? Sono mortali o no? Da chi ricaviamo che gli esseri viventi sono mortali? Si può ricavare una conseguenza necessaria da una premessa contingente? Aristotele diceva di no e Platone lasciava aperta la possibilità. Quindi i medievali non capivano come da una premessa contingente si potesse ricavare una conseguenza necessaria, mancava un tassello al ragionamento deduttivo, tassello che verrà trovato da Galileo il quale testimonierà che attraverso le *sensate esperienze e necessarie dimostrazioni* è possibile arrivare a conclusioni generali, che rimarranno valide fino alla loro smentita. Da Dante l'intuizione che porterà al metodo scientifico⁹².

6 - Paradiso XXVII, 115-120

*Non è suo moto per altro distinto,
ma li altri son misurati da questo,
sì come diece da mezzo e da quinto;
e come il tempo tegna in cotal testo
le sue radici e ne li altri le fronde,
omai a te può esser manifesto.*

Qui siamo nel Primo Mobile, che non è misurato da nessun altro cielo e tutti gli altri pianeti derivano il moto da esso. Beatrice spiega a Dante che la natura del mondo ora lascia spazio alla mente divina, la quale conferisce al nono cielo le proprietà che poi da esso vengono a sua volta trasferite agli altri cieli, così come il dieci è misurato dai suoi fattori primi 2 e 5, come ci spiega Sapegno. Quindi dai numeri primi derivano tutti gli altri numeri naturali. Ogni numero intero si ottiene come prodotto dei numeri primi.

⁹² GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggerimenti matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg.31-33

Quindi Dante usa il termine “mensurati” per dire che il 10 si può scomporre in fattori primi, il 2 e il 5. Ma si può dire anche di più: $\frac{1}{2} + \frac{1}{5} = \frac{7}{10}$. Per completare l'intero ci vogliono $\frac{3}{10}$ che si ottengono da $\frac{1}{2} - \frac{1}{5}$.

$$1 = \frac{1}{2} + \frac{1}{5} + \frac{1}{2} - \frac{1}{5} = \frac{(5+2+5-2)}{10} = \frac{10}{10} = 1$$

$$10 = (5+2) + (5-2).$$

Questa relazione è valida per tutti i numeri che hanno come fattori primi il numero 2 e un qualsiasi altro numero primo

$$N = (P+2) + (P-2)^{93}.$$

BIBLIOGRAFIA

MANFRED HARDT, *I numeri nella Divina Commedia*, Salerno editrice, Roma 2014

GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggestioni matematiche della Divina Commedia*, Rogiosi editore, 2021

BRUNO D'AMORE, *La matematica nell'opera di Dante Alighieri*, Pitagora editrice, Bologna 2020

ALDO ONORATI, *Canto per canto: manuale dantesco per tutti*, Società Dante Alighieri

GUGLIELMO GORNI, *Lettera nome numero, L'ordine delle cose in Dante*, Il Mulino, 1990, pagg.126-129

VINCENZO PAPPALARDO, *La Divina Commedia tra fisica, matematica e astronomia*

DANTE ALIGHIERI, *La Divina Commedia, Inferno, Purgatorio, Paradiso*, a cura di Umberto Bosco e Giovanni Reggio

⁹³ GUIDO TROMBETTI, GIUSEPPE ZOLLO, *Suggestioni matematiche nella Divina Commedia*, Rogiosi editore 2021, pagg.65-66

SITOGRAFIA

<https://claudiasorcini.com/2021/01/25/dante-e-la-matematica/>

<https://matematica.unibocconi.it/articoli/3-aristotele-e-l'infinito>

http://lcalighieri.racine.ra.it/pescetti/ricerca_infinito_2004_05/somm_greci/infi_greci.htm

<https://youtu.be/PXCoiT-Gjeg>: Prof.ssa Elena Tenze, La matematica in Dante e nella Divina Commedia

<https://youtu.be/iZQp18crFXY>: Prof. Guido Trombetti, Dante e la matematica

<https://youtu.be/5T6k50MBjrg>: Claudia Sorcini, Come capire la crescita esponenziale

http://www.diesse.org/cm-files/2019/12/03/matematica2019-dante-e-la-matematica_cotroni.pdf

https://www.matmedia.it/_trashed-2/ la poesia matematica della Divina Commedia

http://opar.unior.it/1721/1/1994_Beatrice_e_il_numero_amico.pdf

<http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/1760/810263-1157724.pdf?sequence=2>

<https://parsifal.blogfree.net/?t=4285822>

Isabella Bartoccini