

La cultura matematica di Dante

Bruno D'Amore

Universidad Francisco José de Caldas, Bogotá

Sebbene moltissimi siano oramai gli studi di vari autori dedicati all'analisi della presenza della matematica nell'opera di Dante e in particolare nella *Divina Commedia*, con grande stupore ci si accorge che esiste sempre qualche angolo inesplorato o qualche verso che può ancora fornire argomento di riflessione e di studio; lo stupore cessa ogni volta, quando si riflette sulla grandezza dell'opera.

Volendo anche solo fare brevi cenni alle diverse discipline che costituiscono la matematica, sarebbe impossibile contenerli in poche pagine; rinvio dunque ad altre mie analisi su geometria, logica e probabilità (D'Amore, 1991, 1993, 1995, 2020), e mi limito a due-tre spunti sul tema più analizzato anche da altri, l'aritmetica.

Dopo il 1290 (dunque all'età di 25 anni) e per circa 30 mesi, Dante studia filosofia e in particolare Boezio (come apprendiamo da lui stesso nel *Convivio*). Ma Anicio Manlio Torquato Severino Boezio (480 – 524) (l'autore del *De consolatione philosophiae*) non è solo il traduttore di importanti opere matematiche, bensì egli stesso valente matematico, autore di pregevoli trattati di geometria e di aritmetica; scrive, per esempio, un *De Institutione Aritmetica* (Dante lo incontra in Par. X 125-129).

Quale e quanta aritmetica conosceva Dante? È ben noto che la *Divina Commedia* è ricchissima di riferimenti numerologici; ora, però, di fatto, per i calcoli necessari alla numerologia non occorre di solito una ... grande competenza aritmetica. Non è quindi al Dante numerologo che occorre guardare per avere la risposta alla nostra domanda, ma puntare di più l'attenzione sulla presenza di una vera e propria conoscenza aritmetica. A questo proposito, molti autori si sono già posti autorevolmente il problema come, per esempio Beniamino Andriani (1981).

Aggiungerò dunque considerazioni con poca speranza di novità.

Sappiamo che Dante fu scolaro al convento francescano di Santa Croce a Firenze e poi, pare, al convento domenicano di Santa Maria Novella, dapprima Studium Solenne, poi, dal 1295, Studium Generale. Essere scolari a Firenze non è come esserlo in altre città: a Firenze, e in tutta la Toscana, era possibile avere maestri d'abaco di alto prestigio. Sappiamo, per esempio, che Jacopo (1289 – 1348), figlio di Dante, è addirittura allievo di Paolo dell'Abaco (ca. 1282 – 1374) che insegna in una delle poche scuole d'abaco fisse (di fronte alla chiesa di Santa Trinita). Forse Dante viene a contatto con il *Libro d'Abaco* cui Paolo deve il suo nome? Secondo gli studi di Gino Arrighi (1906 – 2001), pare che tale trattato di Paolo risalga agli anni intorno al 1339, ma non è escluso che ne esistessero versioni preliminari, anche solo parziali, per esempio sotto forma di appunti di scolari.

Forse Dante, nella sua sete di sapere, viene a contatto con il *Liber Abaci* di Leonardo figlio di Bonaccio, il Pisano (ca. 1170 – 1242)? Su questo punto ci furono e ci sono posizioni molto diverse; lo storico della matematica Gino Loria (1862 – 1954) nega

contatti tra Dante e l'opera di Leonardo (Loria, 1929, pag. 409); viceversa, il filologo Ignazio Baldelli (1922 – 2008) in varie sue opere fa l'affermazione opposta. Sembra allora plausibile l'ipotesi di Silvio Maracchia (Maracchia, 1979) secondo il quale Dante potrebbe non essere venuto a contatto con l'opera di Leonardo direttamente, ma potrebbe aver conosciuto «alcuni suoi risultati più facili e accessibili»; tanto più che molti autori hanno affermato la scarsa diffusione che ebbero le opere di Leonardo. Addirittura Moritz Cantor (1829 – 1920) tende ad attribuire il merito della diffusione della nuova matematica a Giordano Nemorario (ca. 1225 – 1260), contemporaneo di Leonardo, piuttosto che a quest'ultimo, proprio a causa della scarsa diffusione di cui sopra. Curioso, però, il fatto che Dante citi e dunque conosca Michele Scotto (ca. 1175 – 1232), Inf. XX, 116-117, noto per aver contribuito a una nuova stesura proprio del *Liber Abaci*. A mio avviso, su questo punto c'è ancora parecchio da indagare.

Certo, Dante sembra essere molto attento alla cultura, anche scientifica, del suo tempo: ancora bambino, frequenta forse a Siena alcune lezioni di Pietro Hispano (ca. 1220 – 1277) e qui certo apprende l'efficacia del metodo euristico nelle scienze (ancora piuttosto ingenuo).

Anche in alcuni suoi passi tuttora di interpretazione dibattuta, sarebbe molto interessante avere le risposte alle precedenti domande; infatti, nonostante un articolo dello Statuto dell'Arte del Cambio di Firenze che nel 1299 vietasse l'uso dei numeri arabi (Andriani, 1981, pag. 188), piuttosto diffuso nei trattati d'abaco è l'uso del sistema arabo - indiano (le «figure delli Indi») nella scrittura aritmetica e di conseguenza la manipolazione di sempre più rapidi algoritmi di calcolo. Ciò significa, per esteso: uso di un sistema posizionale / a base dieci / uso esplicito dello zero come cifra.

Tutte queste sono assolute novità, rispetto alla numerazione latina nella quale non c'è sistema posizionale, non c'è zero (non ce n'è bisogno), mentre in effetti in essa il numero dieci gioca un ruolo dominante anche se non come “base” così come si diffonderà poi in Europa, grazie all'opera di Fibonacci e altri.¹

Vediamo ora alcuni versi tratti dalla *Comedia* nei quali ci sono aspetti aritmetici.

Un celebre passo si trova in Par. XV, 55-57:

...
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;

...
Sono le celebri frasi che Cacciaguida rivolge a Dante: «Tu che hai ferma convinzione che il tuo pensiero discenda, si riveli direttamente a me da Dio, primo Ente e principio di ogni cosa, così come dalla conoscenza dell'unità deriva quella di tutti gli altri numeri» (Alighieri, 1958).

In tempi moderni si direbbe che, ammessa l'unità, si possono costruire i numeri naturali ..., n , $n+1$, ... intendendo con ciò «tutti i numeri» (Cimmino, 1988). In effetti, la notazione “ n ”, tipica oggi del matematico, intesa a indicare un numero qualsiasi, è assai più recente; quel «il cinque e 'l sei», come nota il Sapegno, sta a indicare numeri generici successivi. D'altra parte anche Euclide, quando vuole considerare un numero generico di numeri primi, ne prende tre a mo' di esempio.

¹ Anche su questo punto c'è una lunga controversia in corso: è da attribuire a Leonardo questo merito? Tra i contendenti si trovano citato ancora Giordano Nemorario e Gerberto di Aurillac (946 – 1003) (papa Silvestro II); all'indietro, addirittura Severus Sebock (565 – 667) (vescovo mesopotamico).

Detto ciò, mi pare che l'affermazione di Dante non sia poi di così grande rilevanza aritmetica; credo che qualsiasi persona anche di modesta cultura possa ben comprendere che, avendo a disposizione l'unità, sia ragionevolmente facile costruire o raggiungere qualsiasi altro numero per addizione ripetuta di essa.

Dico ciò espressamente perché si è voluto invece vedere in questa frase addirittura qualche anticipazione della famosa costruzione di Giuseppe Peano (1858 – 1932) che, com'è ben noto, ideò un sistema assiomatico dei numeri naturali; pur con tutto l'amore che possiamo nutrire per Dante, questa interpretazione (si veda, per es., Cimmino, 1988), mi sembra eccessiva.

Molto più interessante trovo invece un altro riferimento aritmetico che si trova in Par. XXVIII, 91-93:

...
L'incendio suo seguiva ogni scintilla;
ed eran tante, che 'l numero loro
più che 'l doppiar delli scacchi s'immilla.

...
Il grande numero cui si fa riferimento può essere inteso come quello degli angeli che nascono; questi non si contano a uno a uno, ma (forzando un po' la mano, si potrebbe dire, interpretando quasi oltre il lecito il parasinteto verbale «s'immilla») a mille a mille. Quanto è grande il numero di questi angeli? Ebbene, Dante afferma che il loro immillarsi supera «il doppiar delli scacchi». È un evidente riferimento (attraverso la mediazione di una linea topica) alla famosa leggenda di Sissa Nassir, l'inventore degli scacchi che non vale la pena qui ripetere. Il numero dei chicchi di grano pretesi da Sissa è approssimabile, dopo banali calcoli, a $1,8 \cdot 10^{19}$; il numero degli angeli che nascono istante per istante a gloria di Dio è, dopo facili calcoli, 10^{189} . (E c'è da rallegrarsi allora del fatto che gli angeli siano immateriali).

Dante sapeva fare questi calcoli? Se sì, con quali strumenti? Non certo con il metodo dei latini, con sassolini (calcoli) e abaco. Anche se non sapeva farli, conosceva qualcuno che avrebbe potuto averli fatti? Come sappiamo, parecchi erano coloro che maneggiavano, già nella nostra penisola, il sistema indiano-arabo... Ma temo che nessuno sapesse spingersi a questi livelli; ma, a intuire le enormi grandezze dei risultati, sì, questo sì.

Appaiono, sempre nella *Divina Commedia*, molti altri passi aritmetici, il che mi conduce a ricordare il paragone che Dante fa nel *Convivio* tra l'aritmetica e il Sole: così come il Sole illumina gli altri corpi celesti e di esso non è possibile sostenere la vista, così l'aritmetica illumina e permea tutte le altre discipline scientifiche. Sull'infinità dei numeri, poi, l'occhio dell'intelletto non può fermarsi «però che 'l numero quant'è in sé considerato, è infinito, e questo non potremo noi intendere».

Non posso proseguire a lungo, per motivi editoriali e dunque suggerisco la lettura di due altri testi più ampi [D'Amore, 2012 (ripubblicato in D'Amore, 2021), 2020].

Ma invito comunque chi qui legge a interpretare l'aritmetica contenuta nei seguenti versi che mi limito a riportare.

Par XII 88-96:

...
E a la sedia che fu già benigna
più a' poveri giusti, non per lei,
ma per colui che siede, che traligna,

non dispensare o due o tre per sei,
non la fortuna di prima vacante,
non *decimas, quae sunt pauperum Dei*,

addimandò, ma contro al mondo errante
licenza di combatter per lo seme
del qual ti fascian ventiquattro piante.

...

Par VI 136-138

...

E poi il mosser le parole biece
a dimandar ragione a questo giusto,
che li assegnò sette e cinque per diece.

...

Par V 58-60

...

e ogni permutanza credi stolta,
se la cosa dimessa in la sorpresa
come 'l quattro nel sei non è raccolta.

...

Bibliografia

- Andriani, B. (1981). *Aspetti della scienza in Dante*. Firenze: Le Monnier.
- Alighieri, D. (1958). *La Divina Commedia*. A cura di N. Sapegno. Firenze: La Nuova Italia.
- Cimmino, G. (1988). Dante e la Matematica. *Atti della Accademia Pontaniana*, 36, 7-17.
- D'Amore, B. (1991). Cenni sulla presenza della matematica nell'opera di Dante. In E. Pasquini (Ed.) (1991), *Dante e l'enciclopedia delle scienze*. Atti del Convegno omonimo. Bologna: Clueb.
- D'Amore, B. (1993). Alcuni cenni sulla presenza della Matematica nella Divina Commedia. *Cultura e scuola*, 127, 145-161. [Ristampato (1993) su: *Alma Mater Studiorum*, VII, 1, 40-68 (in italiano), 69-86 (in inglese). Ristampato in: B. D'Amore & F. Speranza (Eds.) (1995), *La matematica e la sua storia*, Milano: Angeli].
- D'Amore, B. (1995). Probabilità, logica formale e geometria: contributi all'esegesi di alcuni passi della Commedia. In P. Boyde & V. Russo (Eds.), *Dante e la Scienza*, Atti del Convegno omonimo. Pp. 91-108. Ravenna: Longo.
- D'Amore, B. (2012). Spigolature (minime) dantesche su temi matematici. *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate*, 35B(4), 459-476.
- D'Amore, B. (2020). *La matematica nell'opera di Dante Alighieri*. Prefazioni di Umberto Bottazzini e di Emilio Pasquini. Bologna: Pitagora.
- D'Amore, B. (2021). *La matematica come strumento critico. Riflessioni su didattica, storia, letteratura, arte, magia e religioni*. Bologna: Pitagora.
- Loria, G. (1929). *Storia delle Matematiche*. Vol. I. Torino: Torino.

Maracchia, S. (1979). Dante e la matematica. *Archimede*, 31(4), 195-208.