

# PRISMA

www.prismamagazine.it

N. 33  
Settembre 2021  
Mensile  
€ 3,90

MATEMATICA, GIOCHI, IDEE SUL MONDO

Le regolarità del triangolo,  
il miracolo di Morley  
e la nascita del teorema  
di Napoleone

PAG. **36**

Il 19 settembre è San Gennaro.  
Il segreto della liquefazione  
del sangue tra credenze  
popolari e logica scientifica

PAG. **58**

L'ultimo mistero di Majorana:  
"Non si è suicidato in mare.  
Fuggiva dalla famiglia ed è  
morto nell'estate del 1939"

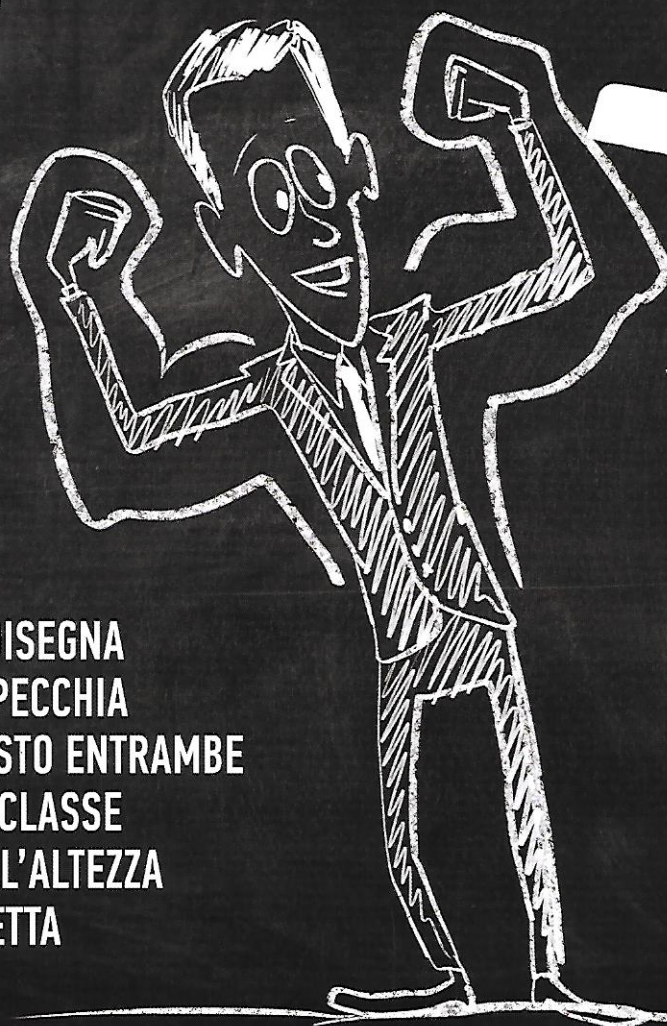
PAG. **62**

Matematica, ma anche fisica  
e astronomia. A 700 anni  
dalla morte riscopriamo  
la cultura scientifica di Dante

PAG. **70**



# PROVACI ANCORA PROF



L'ITALIA CHE RIPARTE E DISEGNA  
IL PROPRIO FUTURO SI SPECCHIA  
NELLA SCUOLA. PER QUESTO ENTRAMBE  
HANNO BISOGNO DI UNA CLASSE  
DOCENTE SEMPRE PIÙ ALL'ALTEZZA  
DEL COMPITO CHE L'ASPETTA





## In questo numero | **SETTEMBRE 2021** |

### **EDITORIALE**

**Il Capodanno della scuola**  
di Vincenzo Mulè pag. 3

**VISIONI** pag. 6

### **FOCUS IN BREVE**

**Report "Abbatti l'abuso" 2021**  
a cura di Luca Alberini pag. 12

### **ALMANACCO**

**La scienza in questi giorni di settembre**  
a cura di Jacopo De Tullio pag. 16

### **PENSIERI DIVERGENTI**

**Equi e diseguali**  
di Furio Honsell pag. 18

### **STILE LIBERO**

**La débâcle**  
di Maria Prodi pag. 19

### **BLOCK NOTES**

**La statistica non sempre segue la moda**  
a cura di Jacopo De Tullio pag. 20

### **STORIA DI COPERTINA**

**La dispersione che non si vede**  
di Marina De Riso di Carpinone  
e Massimo Esposito pag. 22

**La scuola soffriva già prima  
della pandemia**

di Stefania Pozio pag. 26

**Una scuola a colori**

di Simonetta Di Sieno pag. 30

**La matematica è un gioco  
da ragazzi**

di Elisa Buson pag. 34

### **STUDI**

**Tra miracoli e scacchi**  
di Jacopo De Tullio pag. 39

### **SPORT**

**Ma l'Italia è arrivata settima  
o decima?**

di Angelo Guerraggio pag. 39

### **SOSTENIBILITÀ**

**La sfida ambientale dell'edilizia**  
di Paola Ricciardi pag. 40

### **ECONOMIA**

**La grande trasformazione  
del lavoro**  
di Roberta Carlini pag. 44

### **ESTERI**

**Le promesse tradite dalla Brexit**  
di Sabrina Provenzani pag. 48

### **CURIOSITÀ**

**I numeri proibiti**  
di Paolo Gangemi pag. 52

### **RICERCA**

**I robot, i droni e Angelina Jolie**  
di Romualdo Gianoli pag. 54

### **CREDENZE**

**La logica di San Gennaro**  
di Francesco Paolo de Ceglia pag. 58



# PRISMA



**DIRETTORE EDITORIALE**  
Angelo Guerraggio

**DIRETTORE RESPONSABILE**  
Vincenzo Mulè

**ART DIRECTION**  
Valentina Greco

**REDAZIONE**  
Luca Alberini e Jacopo De Tullio

**HANNO COLLABORATO:**  
Giovanni Battimelli, Gian Italo Bischi,  
Elisa Buson, Roberta Carlini, Bruno D'Amore,  
Francesco Paolo de Ceglia,  
Marina De Riso di Carpinone, Simonetta Di Sieno,  
Massimo Esposito, Paolo Gangemi, Nando Geronimi,  
Romualdo Gianoli, Furio Honsell, Walter Leoni,  
Fabio Mantegazza, Stefania Pozio, Maria Prodi,  
Sabrina Provenzani, Paola Ricciardi, Letizia Riccio  
e Carlo Toffalori.

**EDITORE**  
Mateinitaly srl  
Corso Vercelli, 27 - 20143 Milano  
e-mail: mateinitaly@gmail.com

**STAMPA:** Elcograf s.p.a.  
Via Mondadori, 15 - 37131 Verona  
www.elcograf.com - Tel. 045 934111

**DISTRIBUZIONE:** Pieroni Distribuzione S.r.l.  
Via Carlo Cazzaniga 19 - 20132 Milano

**PRISMA:** Pubblicazione mensile registrata  
al Tribunale di Milano (n° 235 del 19/09/2018).  
Tutti i diritti di proprietà artistica e letteraria sono  
riservati. L'editore è a disposizione di eventuali  
detentori di diritti che non sia stato possibile  
rintracciare. Il materiale ricevuto e non richiesto  
(testi e fotografie), anche se non pubblicato,  
non sarà restituito.

**ABBONAMENTI**  
www.prismamagazine.it  
I dati personali sono trattati ai sensi del GDPR  
Picomax - <https://ecommerce.picomax.it/prisma>  
Numeri arretrati (5,90 €)  
<https://ecommerce.picomax.it/18-arretrati>

**ISSN 2611-710X**  
Chiuso in redazione il 20 agosto alle ore 12:00

Il prossimo numero sarà in edicola  
giovedì 7 ottobre 2021

Questo numero è stato realizzato  
con il contributo del Centro Pristem  
dell'Università Bicconi di Milano.

**DOSSIER**  
Majorana, la meteora  
che divenne un caso

Ettore, il genio in fuga dal passato  
di Angelo Guerraggio pag. 63

Il neutrino di Majorana  
di Giovanni Battimelli pag. 64

Un mistero che porta in libreria  
di Luca Alberini pag. 66

**ARTE**  
Un enigma nascosto nelle pietre  
di Letizia Riccio pag. 68

**MATELETTERATURA**  
**SPECIALE DANTE**  
a cura di Luca Alberini e Carlo Toffalori pag. 70

La cultura matematica di Dante  
di Bruno D'Amore pag. 72

Dante e la scienza sperimentale  
di Gian Italo Bischi pag. 76

Il numero che illumina  
di Carlo Toffalori pag. 77

Il sommo poeta per i ragazzi  
di Luca Alberini pag. 80

Divulgare la conoscenza nella torre  
di Babele dei linguaggi specialistici  
di Gian Italo Bischi pag. 80

**CINEMA**  
Sulle orme di Chris  
a cura di Fabio Mantegazza pag. 82

**SPECIALE**  
Giochi matematici  
a cura di Angelo Guerraggio pag. 85

**LA CONTROCOPERTINA**  
di Walter Leoni pag. 98



# LA CULTURA MATEMATICA DI DANTE

di Bruno D'Amore

**M**olti sono gli studi dedicati all'analisi della presenza della matematica nell'opera di Dante, e in particolare nella *Divina Commedia*, ma 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, però, cessa ogni volta che si riflette sulla grandezza dell'opera.

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*). Anicio Manlio Torquato Severino Boezio (480-524, l'autore del *De consolatione philosophiae* che Dante incontra nel decimo canto del *Paradiso*) non è solo il traduttore di importanti opere matematiche ma anche un valente matematico e autore di pregevoli trattati di geometria e di aritmetica e scrive, per esempio, il *De Institutione Aritmetica*.

Quale e quanta aritmetica conosceva Dante? La *Divina Commedia* è ricchissima di riferimenti numerologici. Ora, però, per i calcoli necessari alla numerologia non occorre di solito una grande competenza aritmetica. Non è quindi al Dante nu-

merologo che occorre guardare per avere la risposta alla nostra domanda, ma si deve puntare di più l'attenzione sulla presenza di una vera e propria conoscenza aritmetica.

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* e poi, dal 1295, *Studium Generale*. Essere scolari a Firenze non era come esserlo in altre città. Qui, come in tutta la Toscana, si potevano avere maestri d'abaco di alto prestigio. Sappiamo, per esempio, che Jacopo (1289-1348), figlio di Dante, è stato addirittura allievo di Paolo dell'Abaco (circa 1282-1374) che insegnava in una delle poche scuole d'abaco fisse (di fronte alla chiesa di Santa Trinità). Forse Dante venne a contatto con il *Libro d'Abaco* a cui Paolo deve il suo nome? Secondo gli studi dello storico della matematica Gino Arrighi, il trattato di Paolo risale 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, venne a contatto con il *Liber Abaci* di Leonardo figlio di Bonac-



Paradiso,  
Canto XXXI,  
illustrazione  
di Gustave Doré,  
1892



Q  
T

cio il Pisano, detto il Fibonacci (ca. 1170-1242)? Su questo punto ci sono posizioni molto diverse. Un altro storico della matematica, Gino Loria, ha negato contatti tra Dante e l'opera di Fibonacci. Viceversa, il filologo Ignazio Baldelli in varie sue opere ha affermato l'opposto. Sembra allora plausibile l'ipotesi di Silvio Maracchia secondo il quale Dante potrebbe non essere venuto direttamente a contatto con l'opera di Leonardo Pisano ma potrebbe aver conosciuto "alcuni suoi risultati più facili e accessibili", tanto più che molti autori hanno sottolineato la scarsa diffusione che ebbero le opere di Fibonacci.

Lo storico della matematica tedesco Moritz Cantor tende addirittura a attribuire il merito della diffusione della nuova matematica a Giordano Nemorario, contemporaneo di Leonardo Pisano, piuttosto che a quest'ultimo, proprio a causa della scarsa diffusione di cui sopra. Curioso, però, il fatto che Dante citi nel ventesimo canto dell'*Inferno* - dimostrando dunque di conoscerlo - Michele Scotto che era noto per aver contribuito a una nuova stesura proprio del *Liber Abaci*. Su questo punto c'è ancora parecchio da indagare.

C<sup>S</sup>  
i

e R p a



Certo, Dante sembra essere molto attento alla cultura, anche scientifica, del suo tempo: ancora bambino, frequenta alcune lezioni di Pietro Ispano dal quale apprende l'efficacia del metodo euristico nelle scienze (ancora piuttosto ingenuo).

Sarebbe molto interessante avere le risposte alle precedenti domande anche in relazione ad alcuni altri suoi passi tuttora di interpretazione dibattuta. Nonostante un articolo dello Statuto dell'Arte del Cambio di Firenze vietasse nel 1299 l'uso dei numeri arabi, nei trattati d'abaco si era diffuso il 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 e introduzione esplicita 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), e il numero dieci che pure gioca un ruolo dominante non compare come base. Sono novità che si diffonderanno poi in Europa proprio grazie all'opera di Fibonacci e altri.

### L'aritmetica della *Comedia*

Vediamo ora alcuni versi tratti dalla *Comedia* nei quali ci sono aspetti aritmetici. Un noto passo si trova in *Paradiso* XV, 55-57:

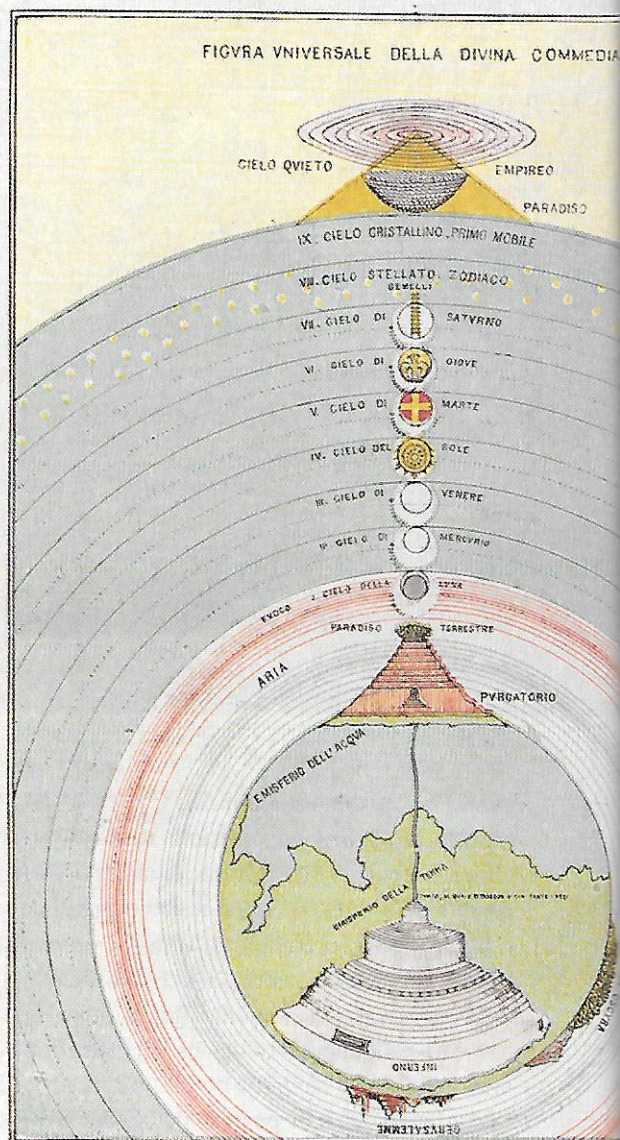
Tu credi che a me tuo pensier mei  
da quel ch'è primo, così come raia  
da l'un, se si conosce, il cinque e 'l sei;

Sono le celebri frasi che Cacciaguida rivolge a Dante: "Tu 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".

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 titolo di esempio.

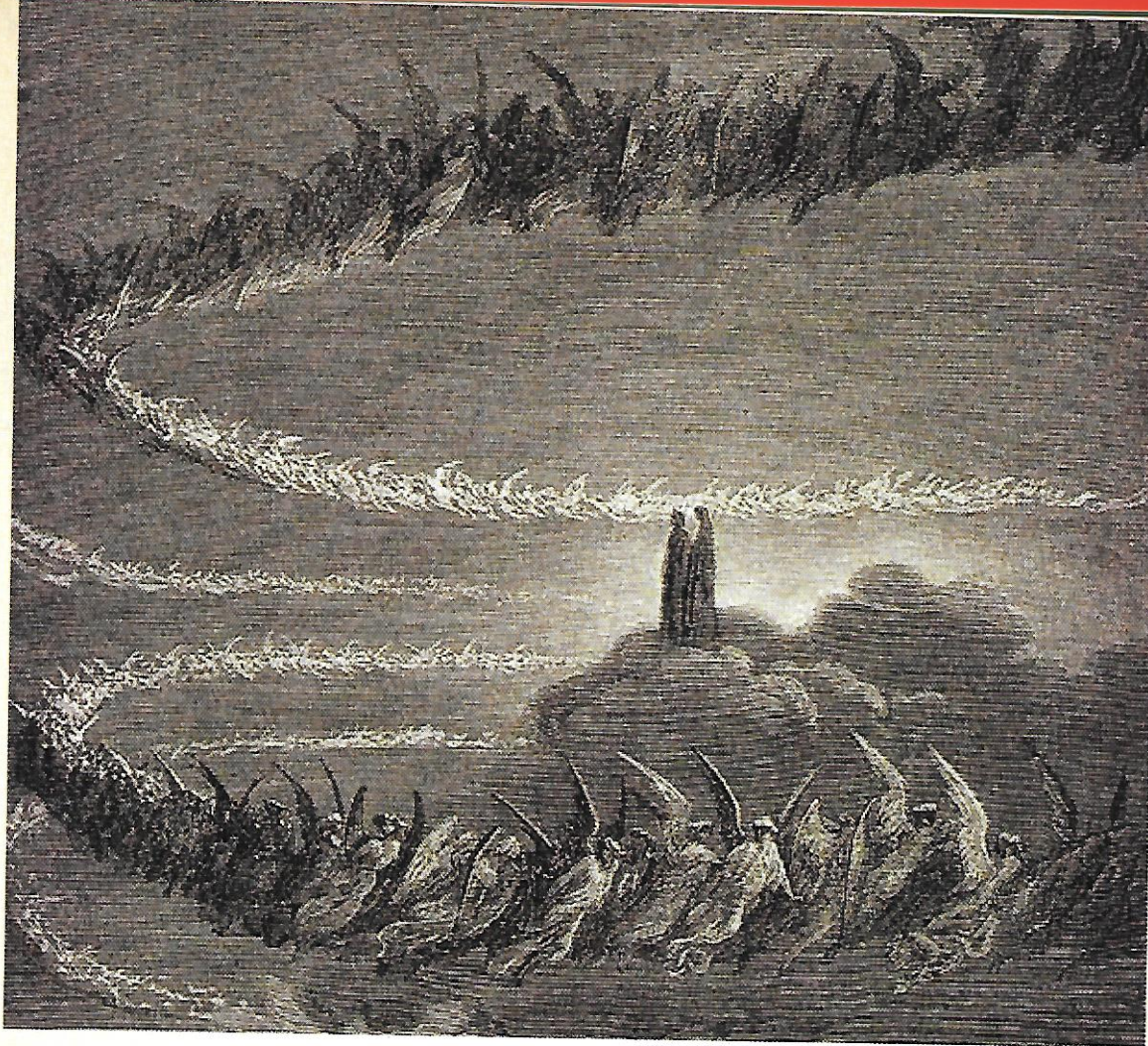
Detto ciò, l'affermazione di Dante non è poi di così grande rilevanza aritmetica; credo che qualsiasi persona anche di modesta cultura possa ben comprendere che, avendo a disposizione l'unità, sia ragionevolmente facile costruire o raggiungere qualsiasi altro numero per addizione ripetuta di essa. Dico ciò espressamente perché si è voluto invece vedere in questa frase addirittura qualche



Michelangelo Caetani, figura universale della *Divina Commedia*, 1855



Paradiso,  
Canto XVIII,  
illustrazione  
di Gustave Doré,  
1868



anticipazione della famosa costruzione di Giuseppe Peano che, com'è ben noto, ideò un sistema assiomatico dei numeri naturali. Un'interpretazione sicuramente eccessiva.

Molto più interessante, invece, è il riferimento aritmetico che si trova in *Paradiso* 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 brillano; 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 alla leggenda di Sissa Nassir, l'inventore degli scacchi. Il numero dei chicchi di grano pretesi da Sissa è approssimabile, dopo semplici calcoli, a

$1,8 \cdot 10^{89}$ ; il numero degli angeli che nascono istante per istante a gloria di Dio è, dopo facili calcoli,  $10^{89}$  (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 (*calculi*) e abaco. Anche se non sapeva farli, conosceva qualcuno che avrebbe potuto averli fatti? Come sappiamo, parecchi erano coloro che maneggiavano, nella nostra penisola, il sistema indiano-arabo ma nessuno sapeva spingersi a questi livelli. Quello che erano in grado di fare era intuire le enormi grandezze dei risultati.

Appaiono, sempre nella *Divina Commedia*, molti altri passi aritmetici, il che porta 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". P