

Gli algoritmi: dalla loro nascita al loro efficace utilizzo nelle pratiche didattiche

Fabio Brunelli, Antonella Castellini



10 Dicembre 2020

*Università di Ferrara - Convegno Nazionale
Storia della matematica*

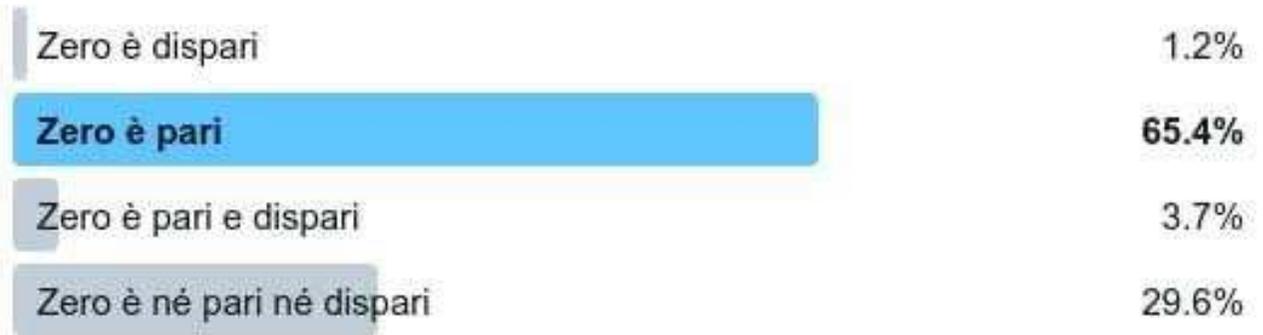
Qualche giorno fa Roberto Natalini ha fatto un sondaggio sullo zero



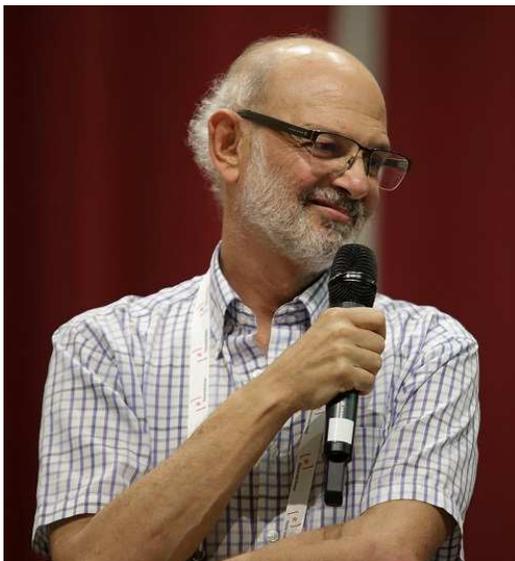
Roberto Natalini @RobertoNatali13 · Dec 5

...

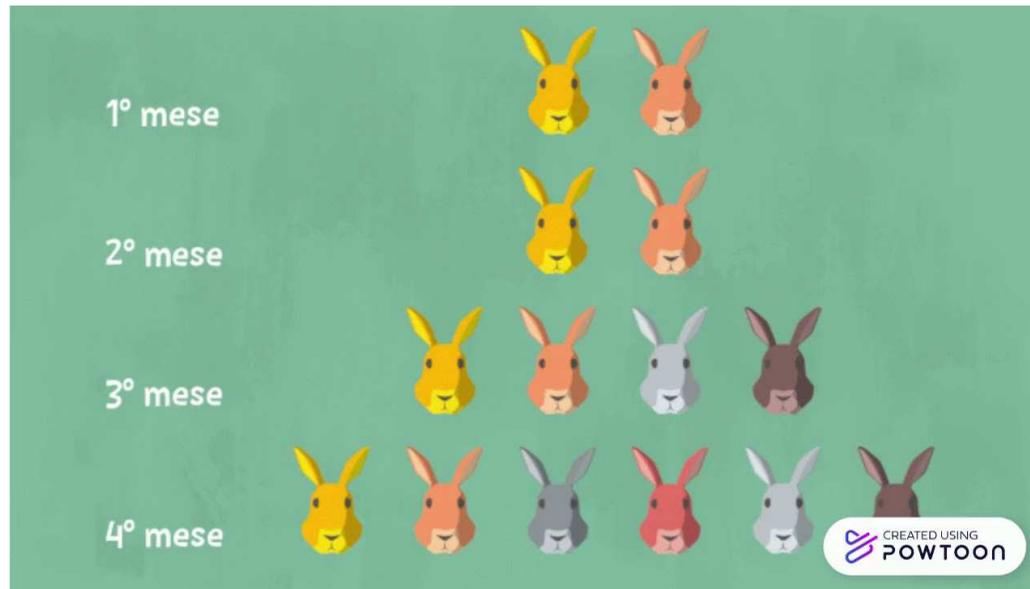
Improvvisamente viene fuori questa domanda se 0 è pari o dispari. Per i matematici magari è ovvio. Fate girare questo sondaggio per vedere che succede?



81 votes - Final results



Il 23 novembre scorso in molte scuole si è celebrato il “Fibonacci Day”



FIBONACCI DAY 2020
Matematica e natura - la spirale aurea

La Storia della Matematica

- A. Se ne parla nelle Indicazioni Nazionali? E in che termini?
- B. Può essere utile nell'insegnamento nelle nostre classi?
- C. Esempi in classe: andare oltre il meccanismo dell'algorithmo



1923 - Riforma Gentile Introduce la Storia della scienza nel programma di Storia degli istituti tecnici e in quello di Filosofia dei Licei scientifici.



1979 - Programmi della Scuola Media Avviamento alla collocazione storica della scienza: «L'insegnante avvierà l'alunno ad una prima riflessione sulla dimensione storica della scienza».

1987-1988 Piano Nazionale Informatica PNI «Inquadrare storicamente qualche momento significativo dell'evoluzione del pensiero matematico».

1991-92 Programmi Brocca Alla fine del triennio l'allievo dovrà dimostrare di essere in grado di inquadrare storicamente l'evoluzione delle idee matematiche fondamentali.

UMI Matematica 2001 Dentro a competenze strumentali come eseguire semplici operazioni aritmetiche sia mentalmente che per iscritto, (.....) è sempre presente un **aspetto culturale, che collega tali competenze alla storia della nostra civiltà (....)**

Il nesso profondo tra aspetti strumentali e culturali potrà in particolare essere colto dagli alunni proponendo loro **opportune riflessioni storiche**, introdotte gradualmente, senza forzature e anticipazioni



2010 Indicazioni Ministeriali per tutti i licei

Al termine del percorso lo studente (.....) saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel **contesto storico** entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Perché e come in classe?

- Rinforzare abilità e competenze
- Vedere modi diversi di procedere aiuta ad abbandonare procedure standard
- Individuare collegamenti interdisciplinari
- Comprendere che c'è stata un'evoluzione di idee e di linguaggio
- Coinvolgere e far capire che la matematica è stata creata dall'uomo per necessità

Conoscere la storia della matematica si rivela utilissimo strumento efficace per il suo insegnamento, attivare curiosità e interesse presso gli studenti. Tale strumento ha possibili modalità d'uso che dipendono dagli scopi che il docente vuol raggiungere, connessi anche all'età dei propri allievi e al suo modo di interpretare la disciplina matematica.

Bruno D'Amore



L'insegnamento della matematica è ...

Procedure, algoritmi, formule?

Imparare un procedimento,
una procedura e poi fare
tanti esercizi applicativi

Ottenere un risultati
numerici

Minimizzare il tempo

Ragionamento creativo?

Comprendere profondamente
i concetti

Acquisire consapevolezza dei
procedimenti

Praticare il problem solving
matematico senza
preoccupazione dei tempi

Il pensiero riproduttivo e il pensiero produttivo



Partiamo da lontano

$$28 \times 34$$

28	1
<u>56</u>	2
112	4
224	8
448	16
<u>896</u>	32



Perché?

$$28 \times 34$$

28	1
<u>56</u>	2
112	4
224	8
448	16
<u>896</u>	32

$$56 + 896 = 952$$



$$\begin{aligned} &28 \times 34 \\ &28 \times (2 + 32) \\ &28 \times 2 + 28 \times 32 \\ &56 + 896 \\ &952 \end{aligned}$$

La moltiplicazione per scapuzzo o spezato

$$153 \times 46$$

	100	50	3
40	4000	2000	120
6	600	300	18

$$4000 + 2000 + 120 + 600 + 300 + 18 = 7038$$

	33	111	9
20			
26			

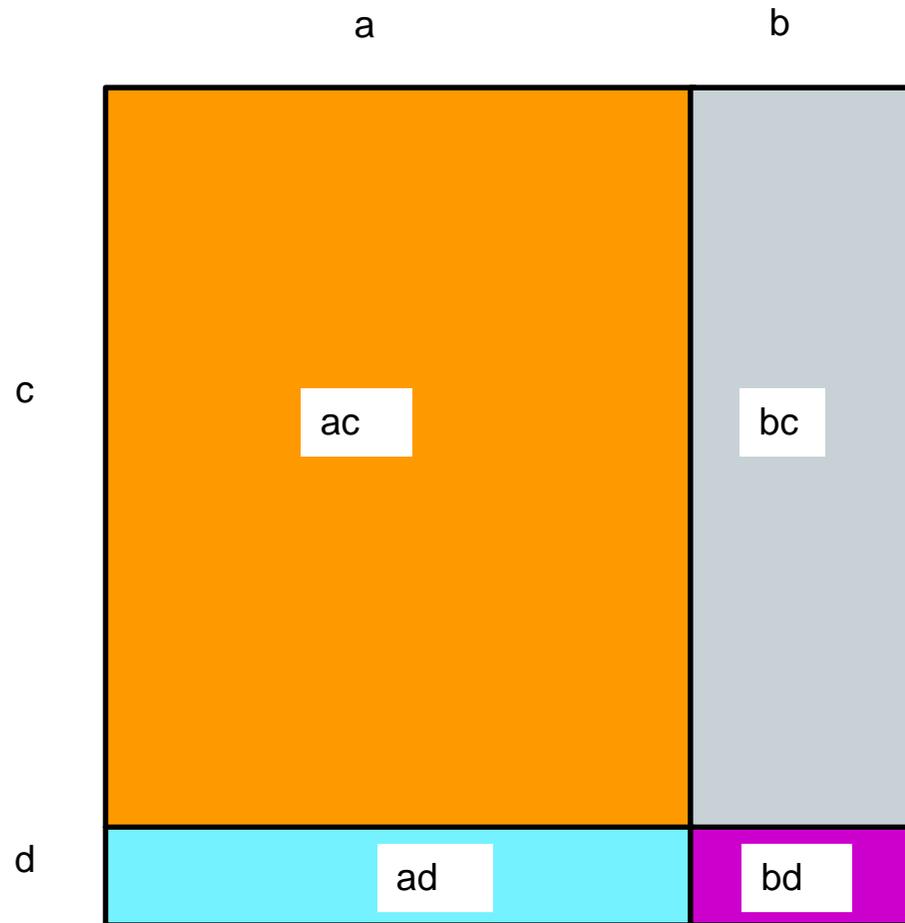
Vediamo oltre

$$(100 + 50 + 3) \times (40 + 6)$$

Distributiva

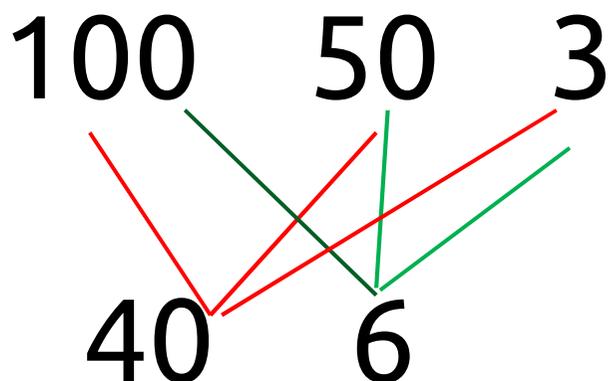
Sist. Dec. Pos.

$$(a + b) \cdot (c + d)$$



La moltiplicazione per crocette

Fibonacci Liber abaci 1202



$$40 \times 100 = 4000$$

$$4000 + (40 \times 50) = 6000$$

$$6000 + (40 \times 3) = 6120$$

$$6120 + (6 \times 100) = 6720$$

$$6720 + (6 \times 50) = 7020$$

$$7020 + (6 \times 3) = 7038$$

Nel procedimento descritto nei libri d'abaco i prodotti parziali non si scrivono: tutti i calcoli si eseguono mentalmente e si scrive direttamente il risultato. Per questo è detta anche "fulminea"!

L'importanza della «riprova»

La prova del 9

Alhazen 965-1039 dC (Ibn al-Haytham al-Hazin),
fisico e matematico arabo.

Pare gli si debba attribuire la scoperta della
“prova del nove” per le operazioni aritmetiche.

Per. = .9.

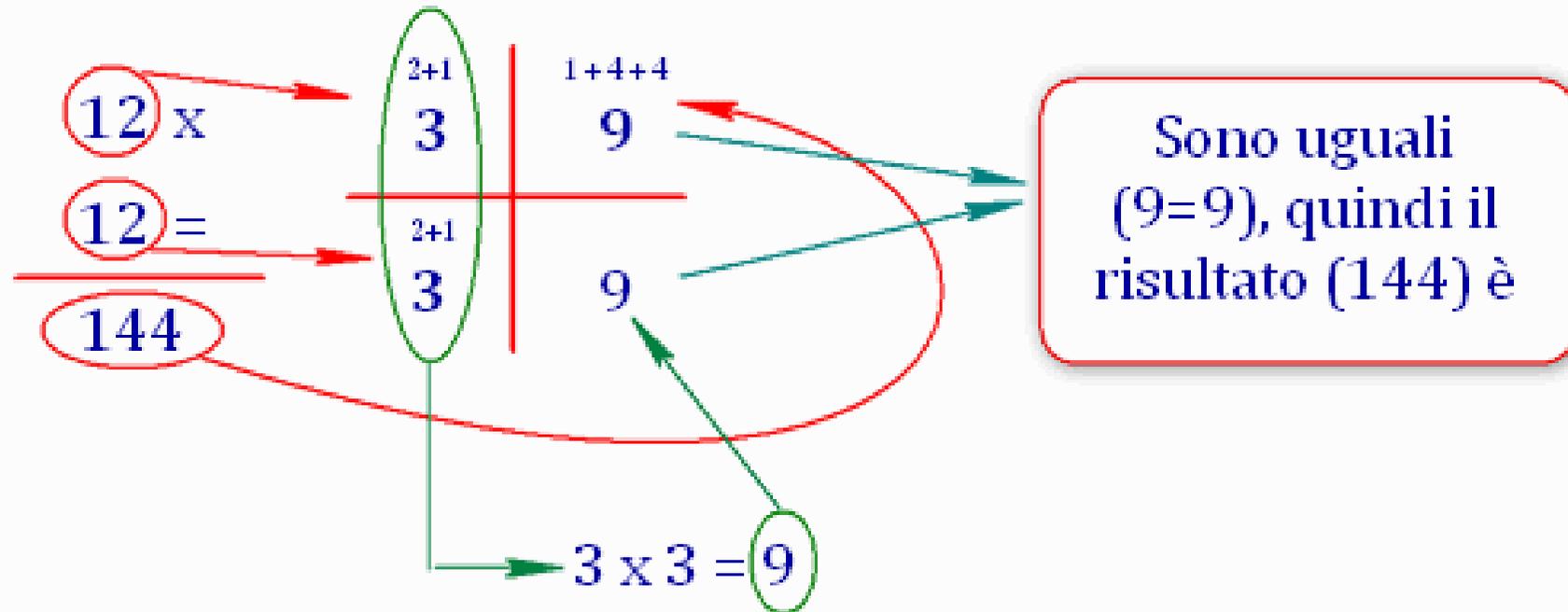
Partitore. 6 | 2 Avanzo.

Quenimento. 6 | 3 Scontro



Luca Pacioli, *Summa De Arithmetica* (1496)

$$12 \times 12 = 144$$



$$12 \times 12 = 144$$

Paolo è un grande sostenitore della prova del nove, invece Andrea non è convinto.

Prima consegna:

Sostieni la tesi di Paolo, dimostra perché la prova funziona!

Seconda consegna:

Sostieni la tesi di Andrea, dimostra che non funziona!

Terza consegna: si può procedere in modo analogo facendo ad esempio la prova del 7?

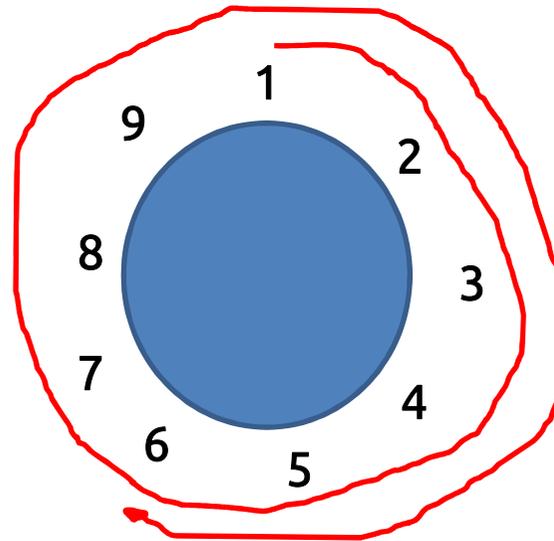
$$\begin{array}{c|c} 3 & 9 \\ \hline 3 & 9 \end{array}$$

$$12 \times 12$$

Perché proprio del 9?

Se si sommano le cifre di un qualsiasi numero si ha come risultato il resto del numero diviso per 9 perché nel nostro sistema di numerazione 9 è il numero più grande con 1 sola cifra

$$\begin{array}{l} 15 : 9 \text{ resto } 6 \text{ ovvero } 1 + 5 \\ 24 : 9 \text{ resto } 6 \text{ ovvero } 2 + 4 \end{array}$$



$$\begin{array}{c|c} 12 : 9 \text{ resto } 3 & 144 : 9 \text{ resto } 0 \text{ ovvero } 9 \\ \hline 12 : 9 \text{ resto } 3 & 3 \times 3 = 9 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 108 \times \\ 27 = \\ \hline 1206 \\ 306 \\ \hline 4266 \end{array}$$

0	0
0	0

**Eppure
non torna!**

Leonardo da Vinci (*Codice B folio 77 recto*)

$$\begin{array}{r} 85 \times 6,9 \text{ molli.} \\ 3365 \\ 9910 \\ \hline 334,65 \text{ prodotto} \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2654 \\ 8 \times 6 \\ 313 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 468 \times 5,2 \\ 536 \\ 2340 \\ \hline 243,36 \end{array}$$

Ricordi!
 1963
 io e la prova del 9

Grazie per l'attenzione!

Fabio Brunelli: brunelli1950@libero.it
Antonella Castellini: antocastellini@gmail.com