

MOTIVARE, COINVOLGERE, DIVERTIRE
CON LA **MATEMATICA**



DEASCUOLA

Con il patrocinio di:



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

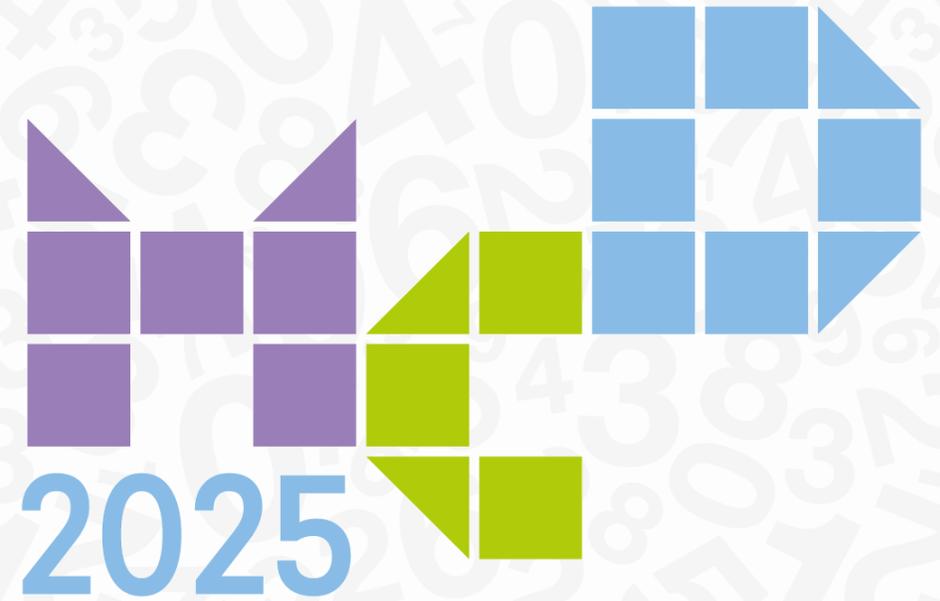
In collaborazione con:



MaddMaths!
Matematica Divulgazione Didattica

Coinvolgere e motivare in matematica!

Roberto Natalini – Consiglio Nazionale delle Ricerche



MOTIVARE, COINVOLGERE, DIVERTIRE
CON LA **MATEMATICA**

Che cos'è la matematica?

Da "Misterius" di Leo Ortolani
Comics&Science 2013

matematica

ma·te·mà·ti·ca/

sostantivo femminile

La scienza che in origine e a livello elementare si occupa di problemi relativi ai numeri (aritmetica) e alle figure (geometria); attualmente è suddivisa in diverse branche (algebra, analisi, topologia, m. applicata, ecc.), tutte caratterizzate da rigorosi metodi di formalizzazione, di calcolo e di deduzione.

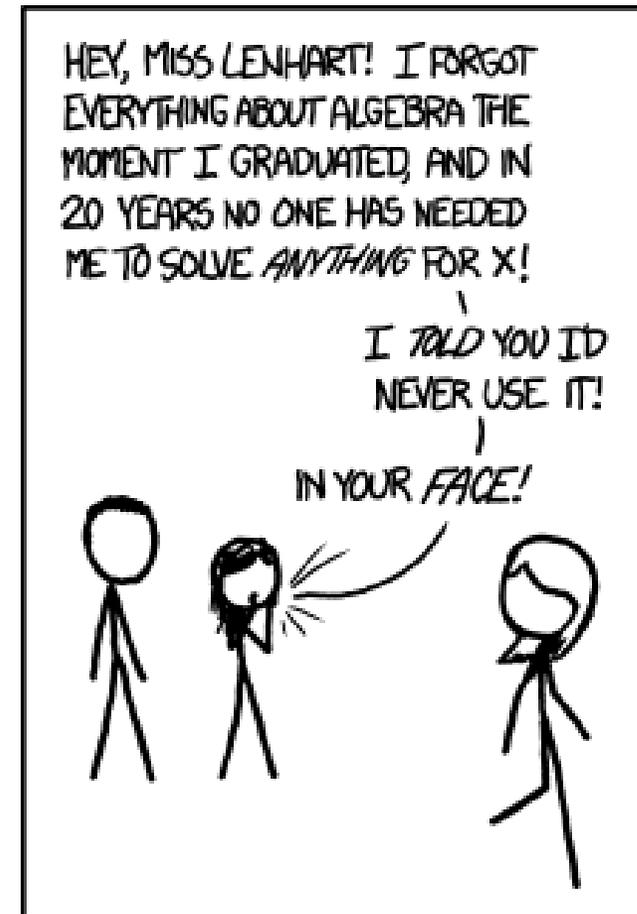


Che cos'è la matematica?

- L'insieme delle scienze che studiano in modo ipotetico-deduttivo entità astratte come i numeri e le misure (Enciclopedia Treccani)
- Un modo di formulare domande e risolvere i problemi. Un punto di vista sul mondo che usa una riformulazione astratta e semplificata dei problemi e si svolge spesso mediante l'utilizzo della logica e del ragionamento razionale
- **La matematica è la continuazione del senso comune con altri mezzi (Jordan Ellenberg, I numeri non sbagliano mai, 2015)**

Molte persone dicono di odiare la matematica...

- Perché è arida e astratta
- Perché non serve a niente
- Perché non si capisce
- Perché è meglio la letteratura
- Perché è meglio l'ingegneria

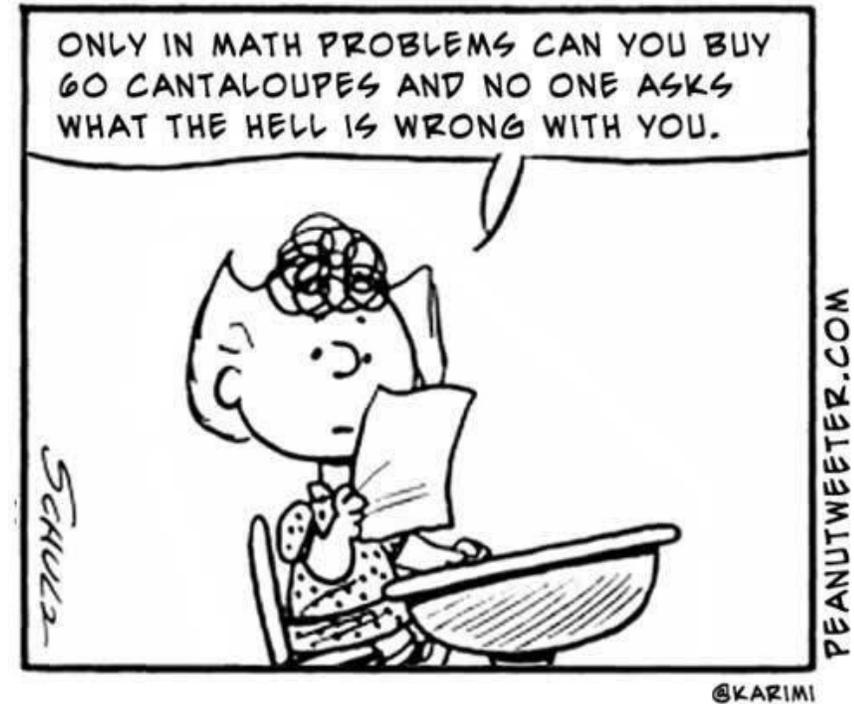


IT'S WEIRD HOW PROUD PEOPLE ARE OF NOT LEARNING MATH WHEN THE SAME ARGUMENTS APPLY TO LEARNING TO PLAY MUSIC, COOK, OR SPEAK A FOREIGN LANGUAGE.

@xkcd

E alcuni problemi possono essere astrusi...

Uno delle difficoltà è la mancanza di comprensione del contesto in cui nasce la matematica, i problemi per cui vengono creati nuovi strumenti e come si applicano



Solo nei problemi di Matematica puoi comprare 60 meloni e nessuno ti chiede cosa cavolo stai facendo

Situazioni che ci fanno bloccare completamente

Nicola, terza liceo scientifico, deve risolvere la disequazione:

$$-7x^2 < 3$$

Prima scrive:

$$x^2 > -3/7$$

Quindi:

$$7x^2 + 3 > 0$$

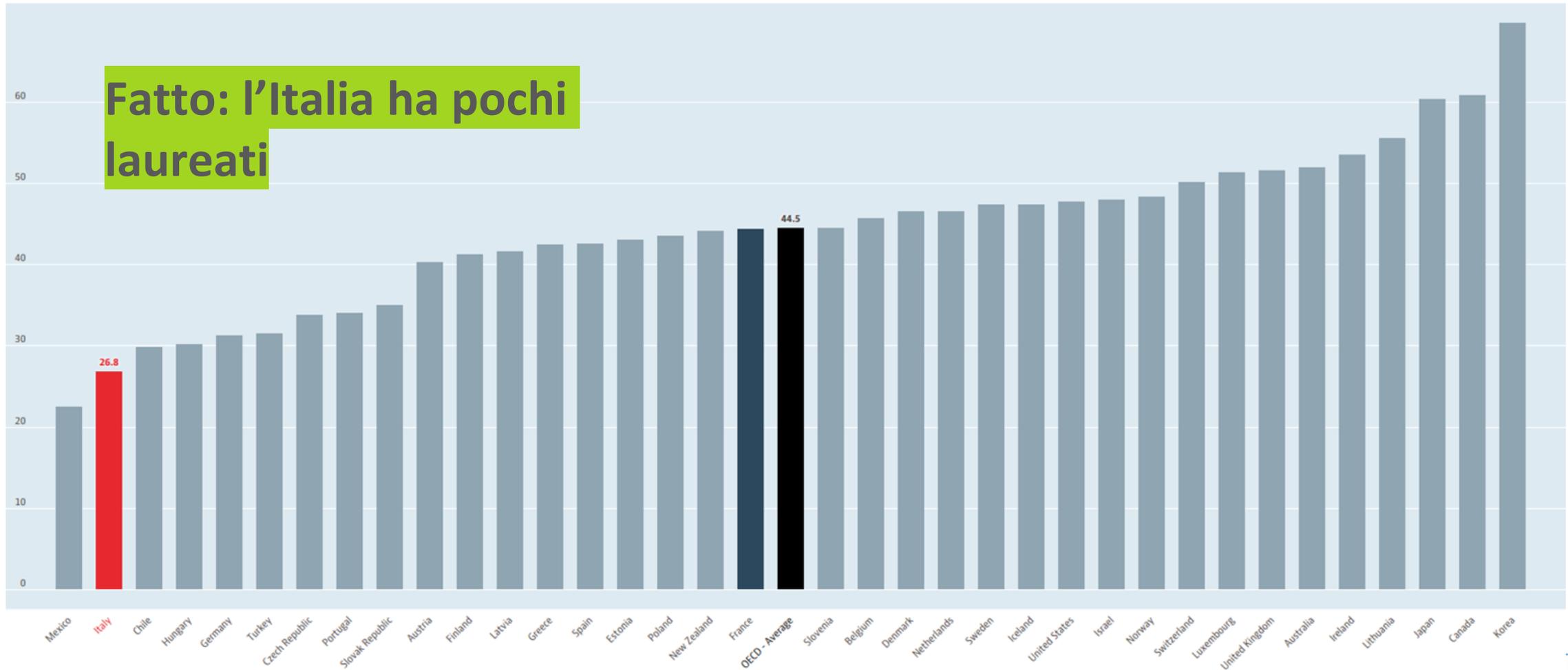
A questo punto si ferma, e rifiuta di continuare nonostante l'incoraggiamento dell'insegnante

I.: Perché invece di ricordarti cosa devi fare, non provi a risolverla da solo?

N.: La matematica è fatta di regole ben precise che vanno seguite, non ci si può inventare nulla. I problemi si risolvono seguendo quelle regole e io, ora, non mi ricordo come si risolvono le disequazioni.

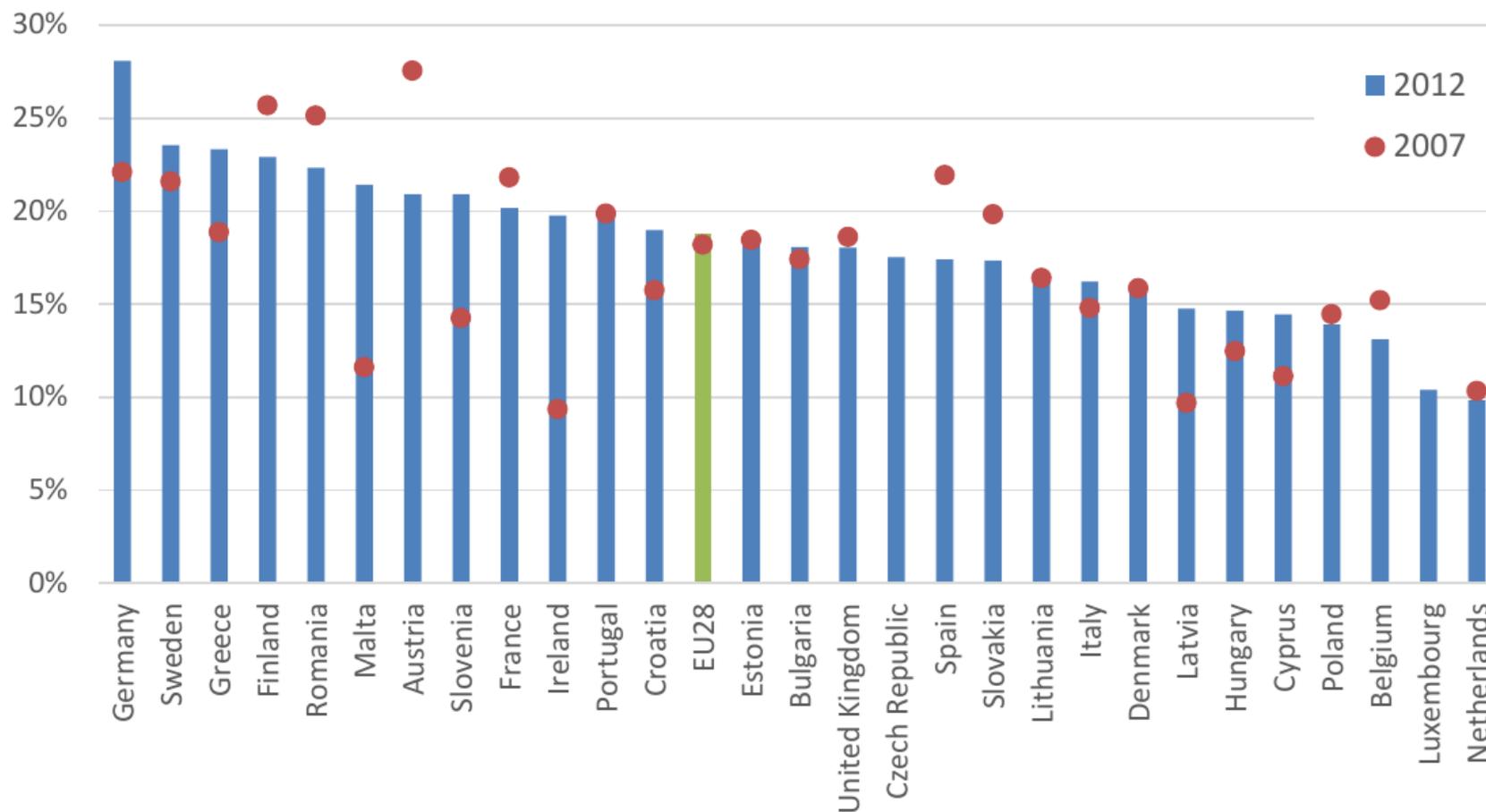
Rosetta Zan, Difficoltà in matematica: la diagnosi di 'atteggiamento negativo' MaddMaths! 2023

Population with tertiary education 25-34 year-olds, % in same age group, 2017 or latest available



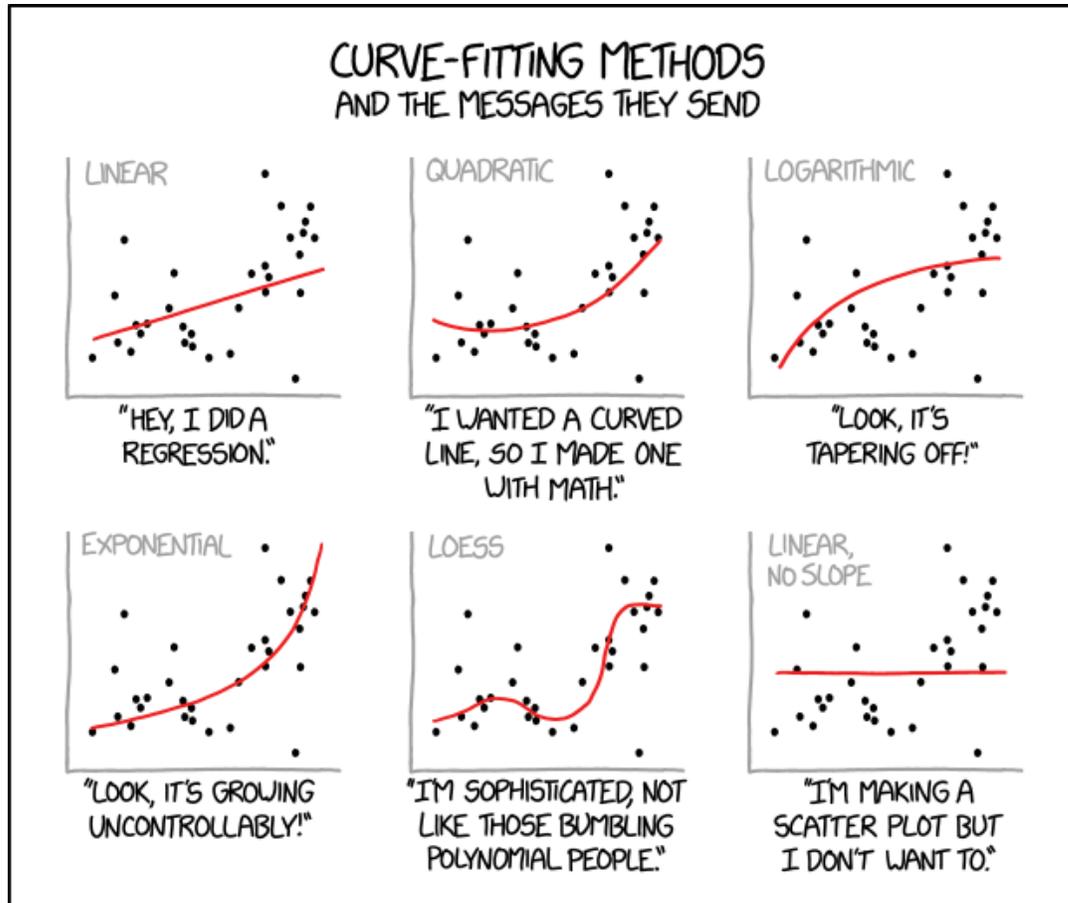
...e tra i pochi laureati, ancora meno in materie STEM

Figure 3-2: Share of ISCED 5-6 graduates in STEM disciplines, 2007 - 2012



Motivare: la matematica fornisce strumenti cruciali per...

Capire una statistica



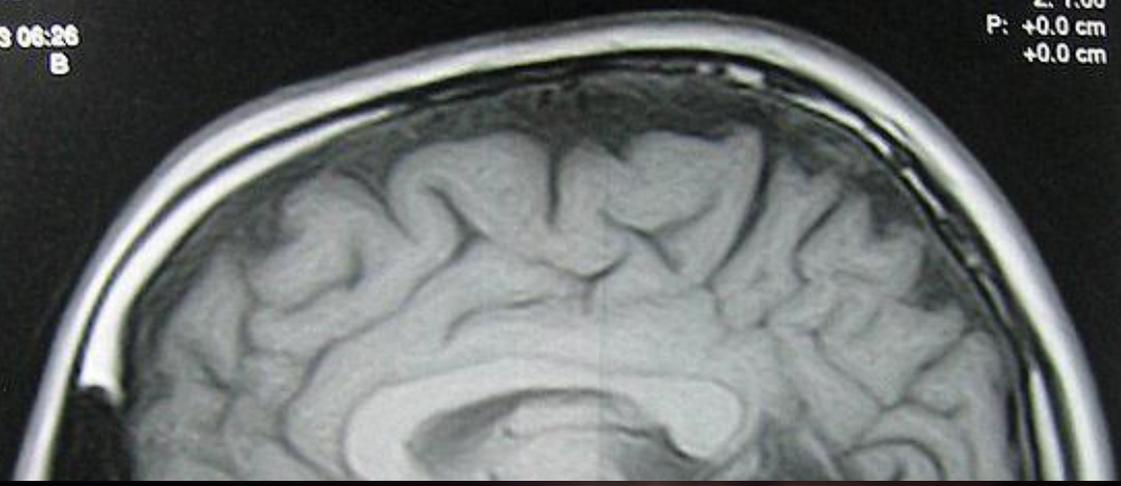
Prendere decisioni: il percorso di un commesso viaggiatore

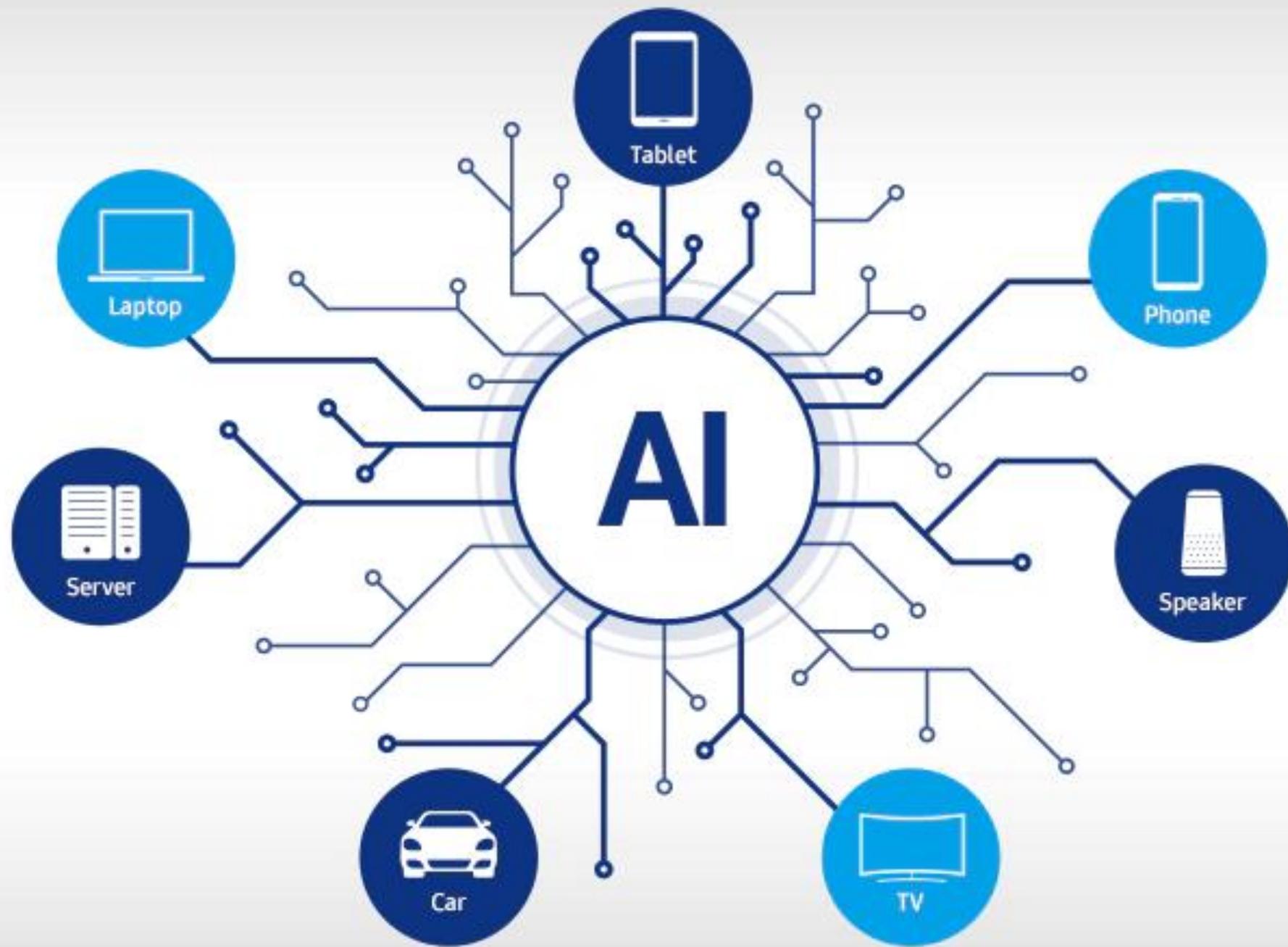
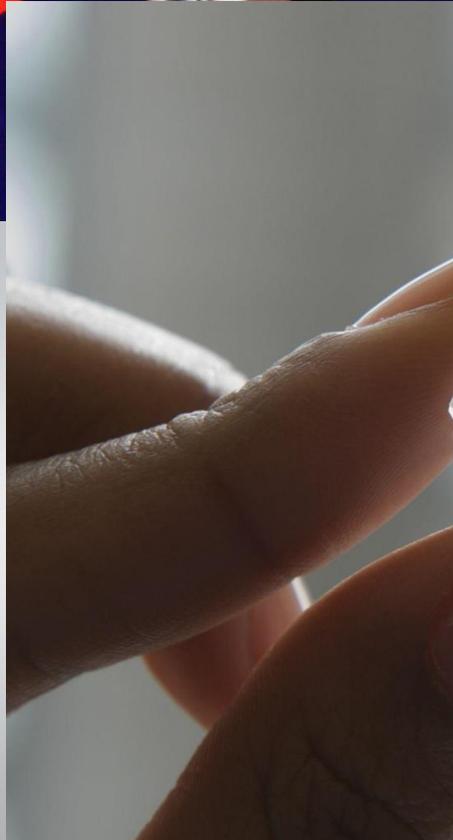


Marconi Medical Systems, Inc. Edge 1.5T
WASH. RAD. ASSOCIATES-MRI / 1.5T
JOHN

ID:
23 MAY 03 06:26
44761 B

W:1285
L: 626
Z: 1.00
P: +0.0 cm
+0.0 cm





...quando funziona la matematica diventa invisibile!



MOTIVARE:
rendere visibile
la matematica
che ci circonda

Motivare: i lavori dei matematici

Effetti speciali nei film

Ron Fedkiw



Negli ultimi 17 anni è stato consulente per Industrial Light + Magic per film come "Terminator 3: Rise of the Machines", "Star Wars: Episode III - Revenge of the Sith", "Poseidon", "Kong: Skull Island".



Motivare: i lavori dei matematici

Giornalismo Scientifico

Roberta Fulci

Roberta Fulci è matematica di formazione, redattrice e conduttrice a Radio3 Scienza.



Motivare: i lavori dei matematici

Effetti speciali nei film 3D

Luca Fascione

Luca Fascione ha lavorato a Weta Digital nel 2004 e poi per Pixar Animation Studios. Tra i vari film ha lavorato per Avatar e Le Avventure di Tintin. È stato premiato per il suo lavoro sulla riproduzione dei movimenti facciali.



Motivare: i lavori dei matematici

Videogames

Jade Raymond



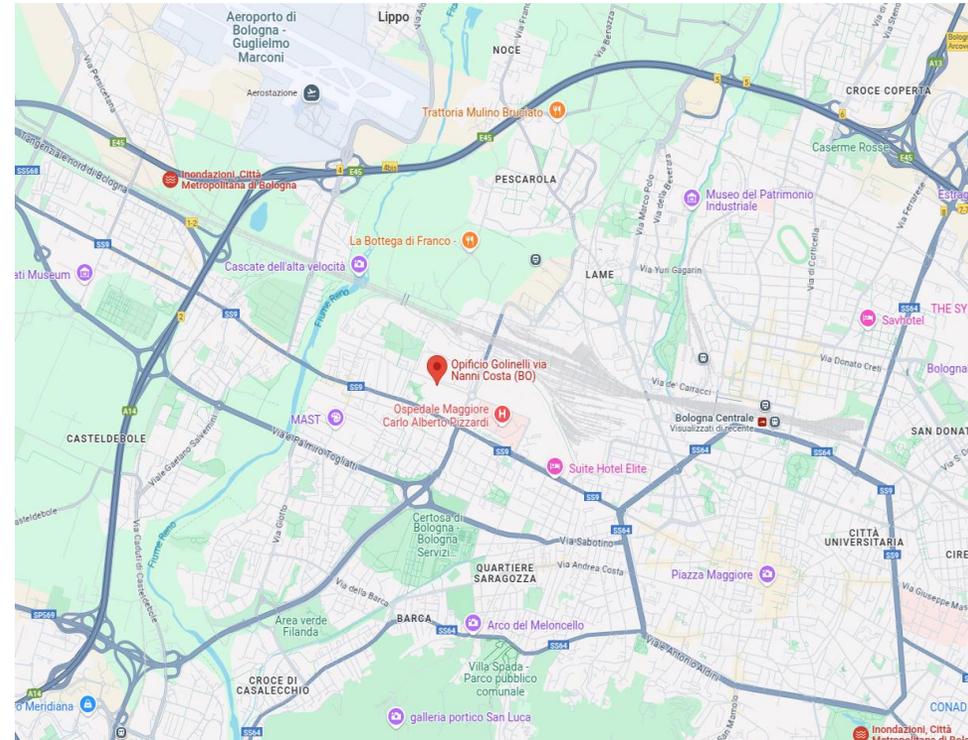
Jade Raymond è un'autrice di videogiochi canadese, ha lavorato dal 2009 al 2015 come manager e capo di Ubisoft Toronto (Assassin's Creed), per poi trasferirsi negli studi di Electronic Arts.



Coinvolgere: apprezzare la potenza della Matematica

Astrazione

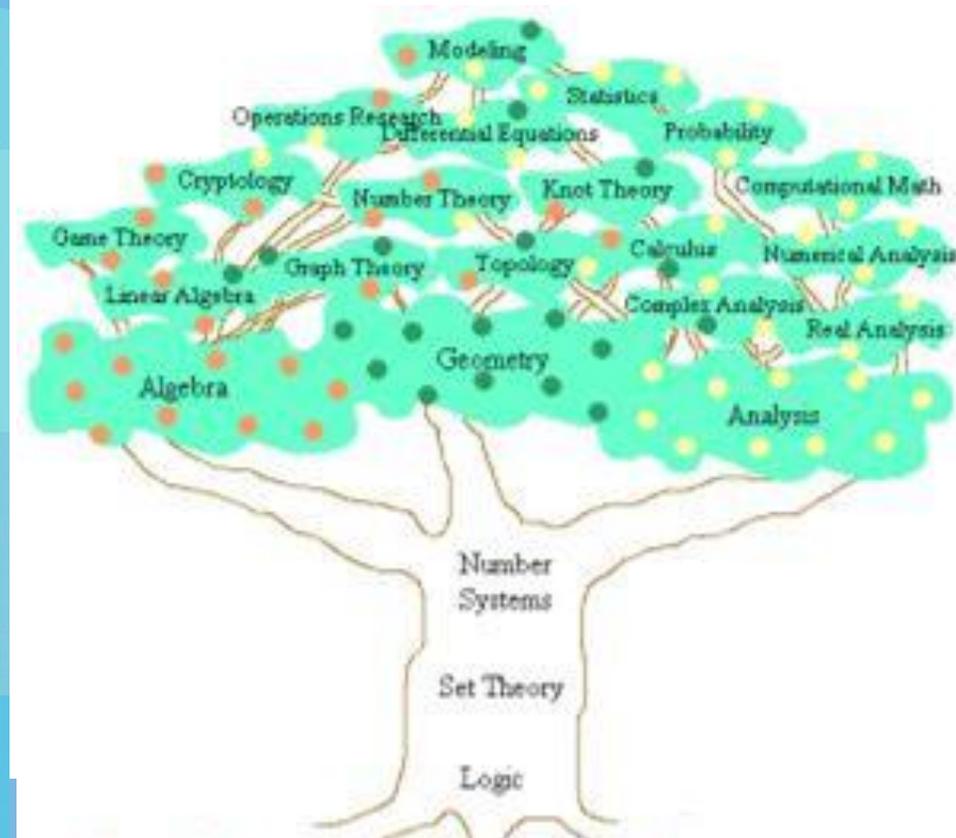
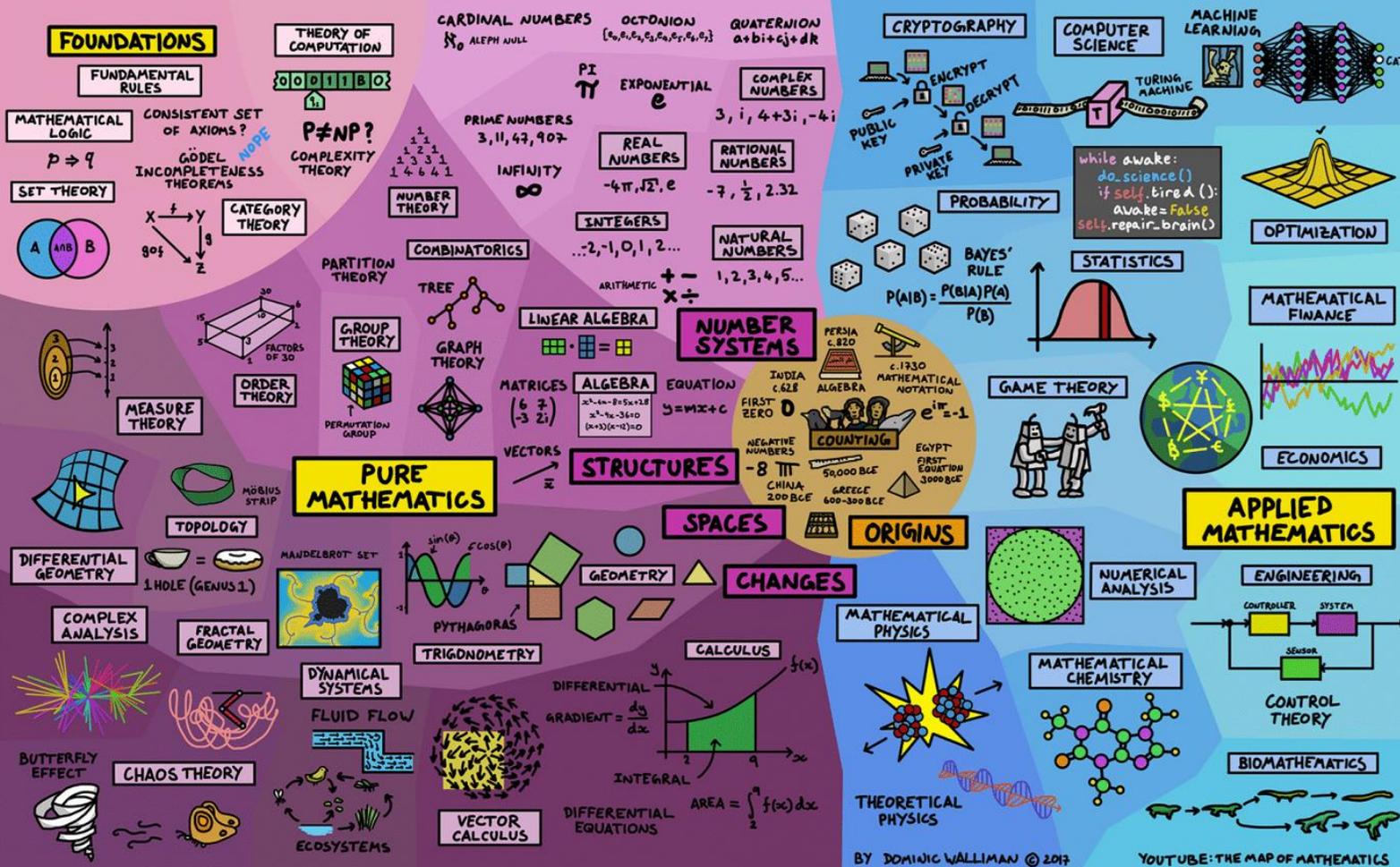
Dove si trova l'opificio Golinelli



Coinvolgere: apprezzare la potenza della Matematica

Gerarchia negli strumenti

THE MAP OF MATHEMATICS



Difficoltà nella terminologia matematica?

Problema dal Liber Abbaci di Leonardo Pisano, meglio conosciuto come **Fibonacci**.

Dice un giovane: “Oggi, se al triplo della mia età aggiungo $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ di quanto ho già vissuto, mi manca solo un anno per avere 100 anni”. Qual è l’esatta età del giovane in anni, mesi e giorni?



Fibonacci e i conigli, da «Il libro di Leonardo»
Di Claudia Flandoli, @Comics&Science 2/2020

Necessità della formulazione simbolica

Problema dal Liber Abbaci di Leonardo Pisano, meglio conosciuto come **Fibonacci**.

Dice un giovane: “Oggi, se al triplo della mia età aggiungo $\frac{1}{4}$ e $\frac{1}{3}$ di quanto ho già vissuto, mi manca solo un anno per avere 100 anni”. Qual è l’esatta età del giovane in anni, mesi e giorni?

Come lo risolviamo noi?
Sia x l’età del giovane, allora:

$$3x + \left(\frac{1}{4} + \frac{1}{3}\right)x + 1 = 100$$

Raccolgo la x e ottengo:

$$\frac{43}{12}x + 1 = 100$$

ossia $x = 99 \times \frac{12}{43} = \frac{1188}{43}$ anni
che è $x = 27$ anni, 7 mesi e 16 giorni

Le formule servono per semplificare!

Scrive Luca Pacioli (1445-1517) per risolvere un'equazione di secondo grado:

“Quando i censi e le cose sono equali al numero, se vole recare a uno censo, poi demeççare le cose e quello demeççamento montiplicare in sé e ponere sopra il numero e la radici de la somma meno il demeççamento de le cose vale la cosa”



cosa= X , censo= X^2 , numero= c

Voglio risolvere : $aX^2+bX=c$,

divido per a : $X^2+b/a X = c/a$

Divido il coefficiente di X per due : $b/(2a)$

Faccio il delta : $\Delta=(b/(2a))^2 -c/a$

E abbiamo $X=\sqrt{\Delta}-b/(2a)$

Coinvolgere: lavorare sui problemi



Paul Richard Halmos: *«Di cosa si occupa realmente la matematica? Di risolvere problemi»*

*Favorire l'esplorazione e la scoperta, al fine di promuovere il gusto per la ricerca di nuove conoscenze. In questa prospettiva, la **problematizzazione** svolge una funzione insostituibile: sollecita gli alunni a individuare problemi, a sollevare domande, a mettere in discussione*

le conoscenze già elaborate, a trovare appropriate piste d'indagine, a cercare soluzioni originali. (Indicazioni nazionali, 2012)

Coinvolgere: lavorare sui problemi

PROBLEM SOLVING per lavorare su concetti matematici, ma anche per introdurli, dando loro senso e significatività

PROBLEM SOLVING per dare senso allo sforzo argomentativo e agli aspetti concettuali

PROBLEM SOLVING per capire la differenza tra conoscere una regola e usare un certo strumento per risolvere una certa situazione

Problem solving per lavorare su concetti “difficili”: giochi e probabilità



- Abbiamo due monete eque
- Che probabilità c'è di avere “due teste”?
- E “una testa e una croce”?



Il problema dei due figli

Il quesito in questione è, in una delle prime formulazioni (proposta da Martin Gardner sulle pagine di Scientific American):

La signora Rossi ha due bambini. Almeno uno dei due è un maschio. Qual è la probabilità che entrambi i bambini siano maschi?

Secondo voi qual è la risposta?



Il problema dei due figli

In realtà la domanda è posta in modo ambiguo (è facile pensare che con "almeno uno" si intenda "sicuramente uno che ho chiaramente individuato - ed eventualmente anche l'altro"), e una possibile riformulazione che non dia adito ad ambiguità è la seguente:

La signora Rossi ha due bambini. Non sono due femmine. Qual è la probabilità che entrambi i bambini siano maschi?

secondo.	M	F
primo	M	F
M	1/3	
F		

Il problema della salsa di pomodoro



La fabbrica Pomodoroni produce sughi in bottiglia che costano p euro al litro. Da uno studio di mercato risulta che verranno venduti una quantità che dipende dal prezzo $Q(p)$ di litri di sugo secondo la formula (per un certo p_0 fissato):

$$Q(p) = \begin{cases} Q_0 \left(1 - \frac{p}{p_0}\right) & \text{if } p < p_0 \\ 0 & \text{if } p \geq p_0 \end{cases}$$

Se il prezzo per produrre un litro di sugo è c euro, quale prezzo p la Fabbrica Pomodoroni dovrà fissare per massimizzare il proprio guadagno?

Esporre aiuta a capire

Lavorare su diversi problemi in gruppi proponendo di spiegare al resto della classe come si è arrivati alla soluzione con uno stile da articolo di divulgazione scientifica (magari usando foto, brevi video Interviste, Powerpoint etc...).



Raccontare aiuta a capire

Scrivere delle storie in cui il problema matematico sia un ingrediente centrale nella narrazione. Lo storytelling aiuta a rafforzare la nostra comprensione delle cose e la necessità di inserire in modo credibile il problema in una storia permette di capirne meglio il suo significato matematico.

Gabriele Lolli: «Non potrebbe un matematico raccontare storie per dare un senso al suo lavoro? Se prova a esprimerne il senso, non può che iniziare una narrazione nella quale si mescolano intenzioni, obiettivi, progetti, desideri, conoscenze, azioni, convenzioni, interpretazioni. Queste sono le passioni che lo guidano» (Matematica come Narrazione, p. 11)

Il n. 16 di Didattica della Matematica:
insegnamento della matematica e storytelling

da admin | 29 Novembre 2024 | Didattica | 0 commenti



Raccontare aiuta a capire

La storia inizia con tre uomini che si registrano in un hotel. Viene comunicato loro che il costo della camera è di 30 dollari, così ognuno contribuisce con 10 dollari e sale al piano superiore. Più tardi il direttore si rende conto di aver addebitato un costo eccessivo agli uomini e che il costo reale avrebbe dovuto essere di soli 25 dollari. Il direttore manda subito il fattorino al piano di sopra a restituire i 5 dollari di differenza agli uomini. Il fattorino, tuttavia, decide di imbrogliare gli uomini: intasca 2 dollari per sé e restituisce solamente 1 dollaro a ciascuno degli uomini.

Di conseguenza, ogni uomo ha pagato 9 dollari per stare nella stanza ($3 \times \$9 = \27) e il fattorino ha intascato 2 dollari ($\$27 + \$2 = \$29$). Inizialmente però gli uomini avevano pagato 30 dollari, quindi la domanda è: dov'è il dollaro mancante?

[Insegnare matematica come narrazione](#) – Zazkis Rina e
Liljedahl Peter Didattica della Matematica 16/2024

Raccontare a fumetti



Comics&Science 1/2020
 Claudia Flandoli

Raccontare a fumetti



Chiunque può provare a raccontare a fumetti: non è importante saper disegnare!

@Davide La Rosa
Comics&Science



Conclusioni

1. La matematica è un aspetto essenziale della nostra formazione culturale
2. Bisogna provare a rimuovere dei pregiudizi nei suoi confronti
3. Puntare al significato matematico di quello su cui si lavora
4. Sfruttare la narrazione e la comunicazione per coinvolgere tutta la classe

Roberto Natalini

Istituto per le Applicazioni del Calcolo

Consiglio Nazionale delle Ricerche

E-mail: roberto.natalini@cnr.it

Web page: <https://www.iac.rm.cnr.it/personale/roberto-natalini>

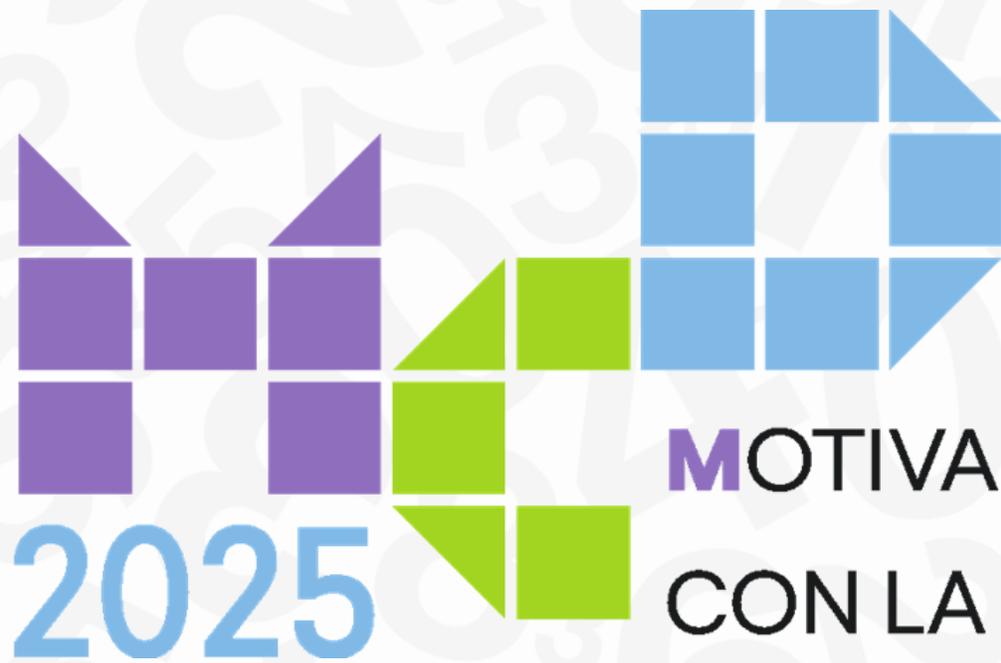
Sito MaddMaths!: maddmaths.simai.eu/

Sito Archimede: riviste.mondadorieducation.it/archimede/

Sito Comics&Science: <https://www.comicsandscience.it/>



@Claudia Flandoli



MOTIVARE, COINVOLGERE, DIVERTIRE
CON LA **MATEMATICA**



DEASCUOLA

Con il patrocinio di:



Consiglio Nazionale
delle Ricerche

In collaborazione con:



MaddMaths!
Matematica Divulgazione Didattica