



MMOTIVARE,
CCOINVOLGERE,
DDIVERTIRE

CON LA **MATEMATICA**

   05 MARZO 2026

JESI HOTEL FEDERICO II



con il patrocinio di:
Consiglio Nazionale delle Ricerche



MaddMaths!
Matematica Divulgazione Didattica



DEASCUOLA



MOTIVARE,
COINVOLGERE,
DIVERTIRE

CON LA **MATEMATICA**

OLTRE I NUMERI:
LA MATEMATICA COME PALESTRA DI CITTADINANZA

CHIARA DE FABRITIIS

Professoressa ordinaria di Geometria presso l'Università Politecnica delle Marche

Indice

1. Cosa si pensa della matematica?
2. Paura, noia e altre emozioni
3. L'errore in matematica
4. Giocare con la matematica
5. Alla ricerca del pensiero critico
6. Lavorare per l'inclusione
7. Riduzione delle disparità di genere

Punto di partenza: cosa si pensa della matematica?

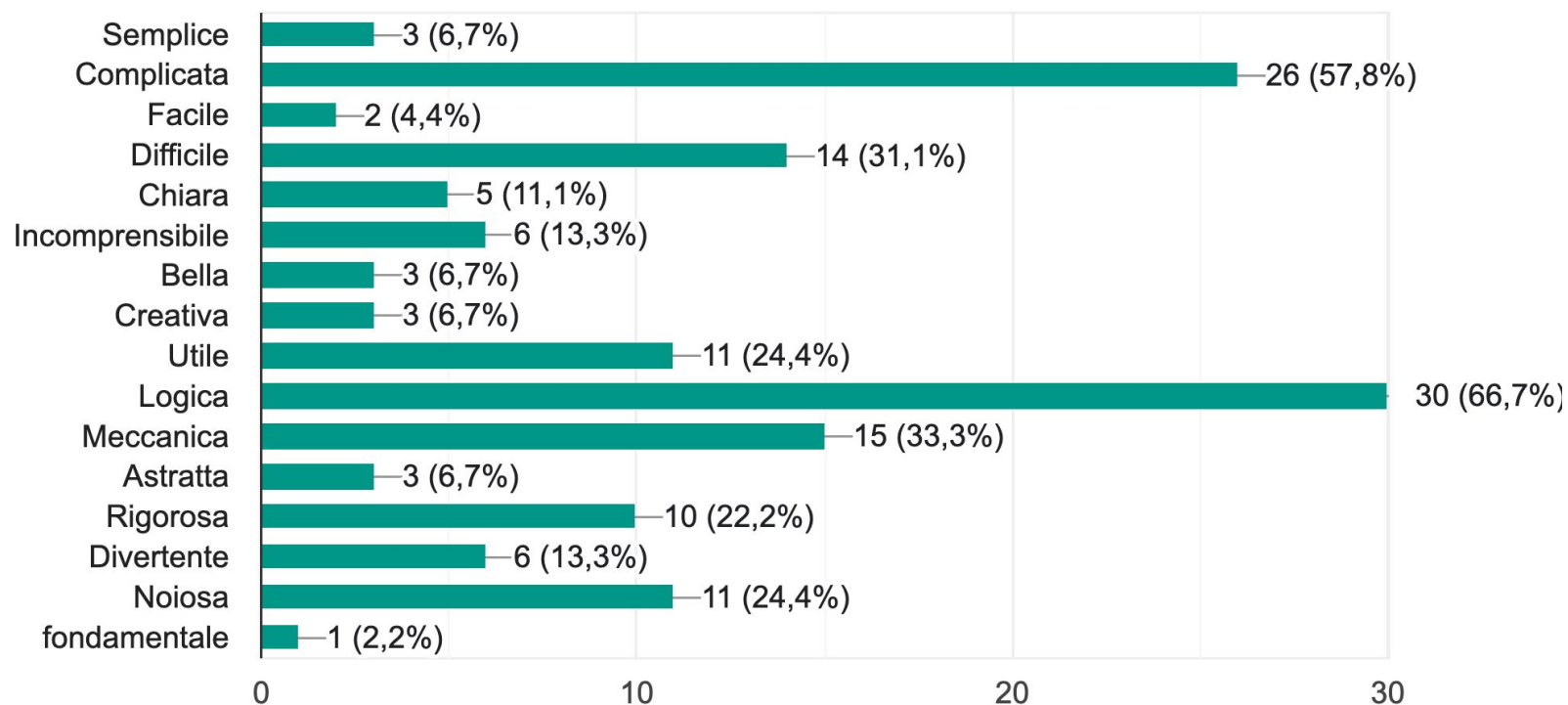
- La matematica è spesso percepita come una scienza quasi esoterica.
- La sua comprensione è riservata a un'élite di geni, per lo più maschi, giovani e socialmente disadattati
- Le altre persone possono soltanto sperare di cavarsela imparandola a memoria, senza capire nulla



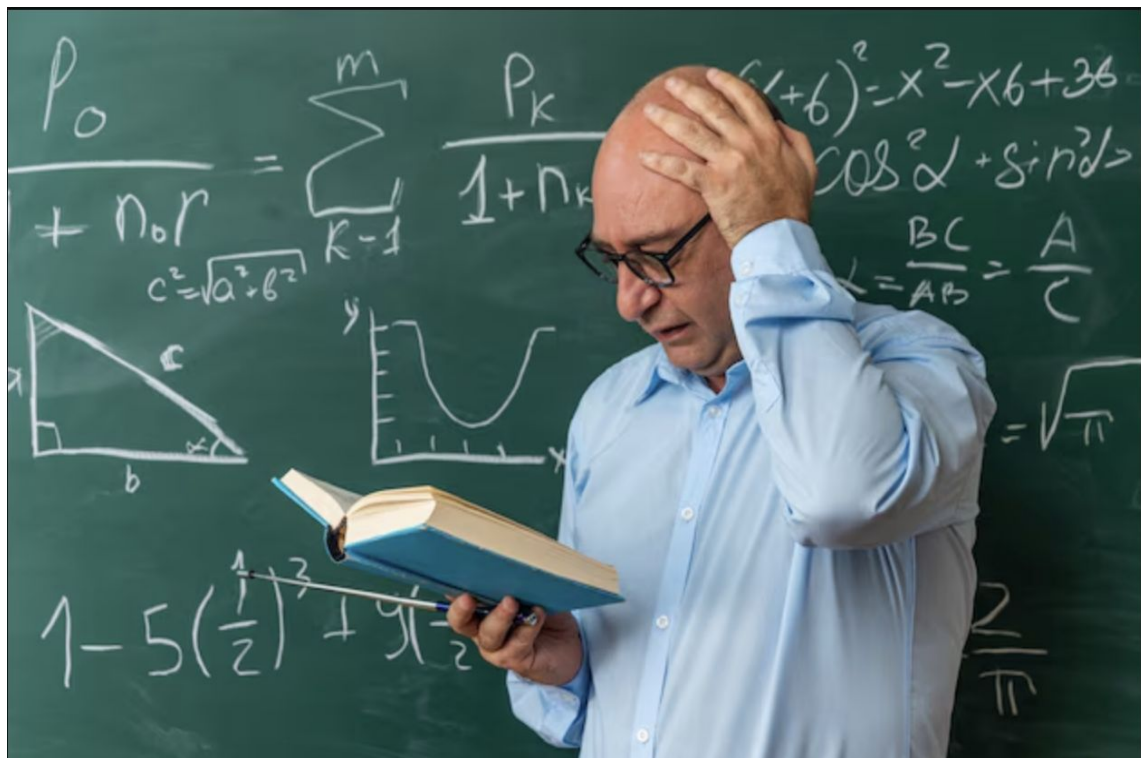
Sondaggio sulla percezione della matematica

Come hai percepito la matematica durante gli anni di studio? Quali ti sembrano le sue principali caratteristiche?

45 risposte



Paura, noia e altre emozioni

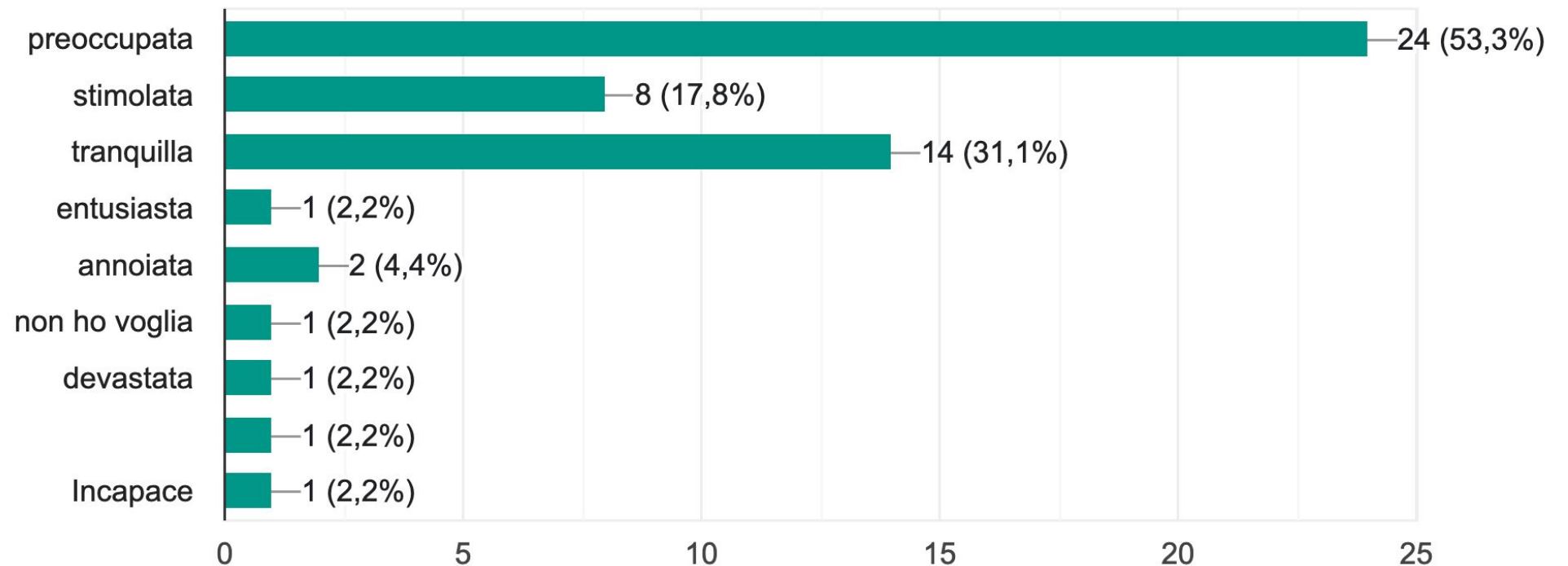


- Molte ricerche rivelano un **elevato senso di paura** scatenato dalla matematica nella **popolazione studentesca** (e non solo...)
- Ci sono addirittura casi in cui viene avvertita una **sensazione di paralisi** che **impedisce di elaborare il pensiero**

Emozioni legate allo studio della matematica

Come ti senti quando devi studiare matematica?

45 risposte

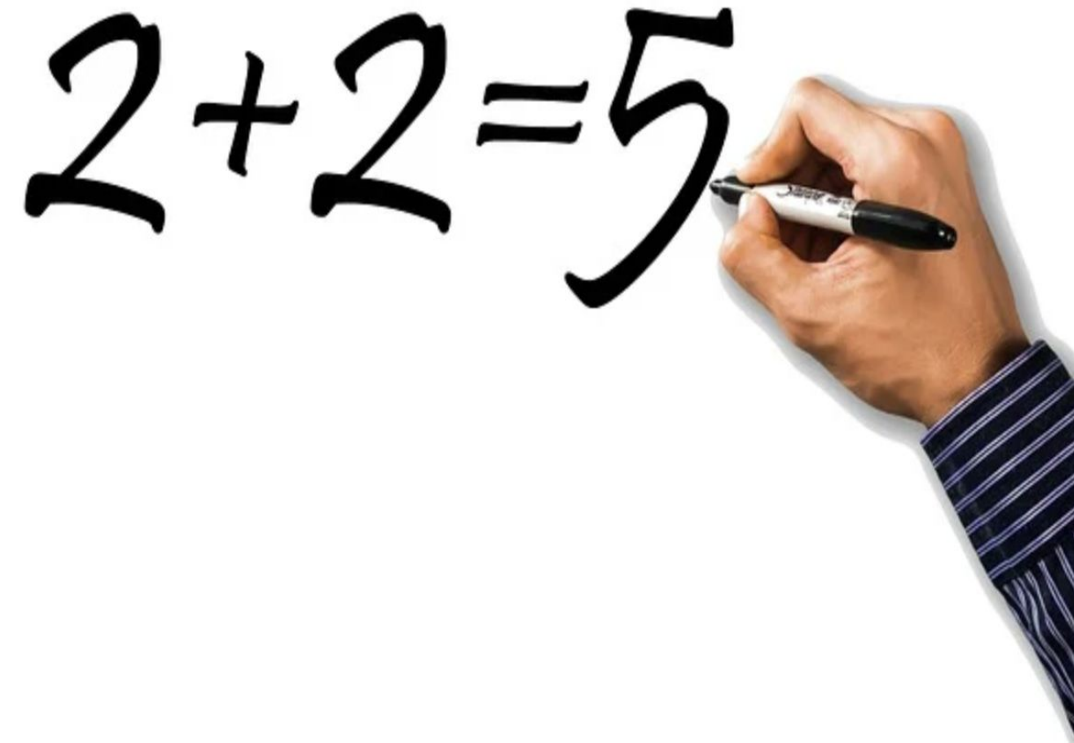


Analogia fra la matematica e un animale...

- perché è aggressiva e non lascia speranze per nessuno
- perché se ti agiti ti mangia, ma se mantieni la calma e sai come comportarti riesci a salvarti
- perché è un animale a cui non ti vuoi avvicinare
- mi sono venuti in mente i denti dello squalo, appuntiti e a volte dolorosi, come, secondo me, vivono molti studenti la matematica
- perché la temo
- perchè se non chiedi spiegazioni quando non capisci ti schiaccia

Il nemico numero uno: l'errore in matematica

- L'errore in matematica ha una **carica emotiva** molto maggiore che in altre discipline
- Si attivano infatti circuiti emozionali relativi a **vergogna e aspettative deluse**
- Ci si convince che avendo sbagliato una volta lo faremo di nuovo perché **SBAGLIARE=ESSERE SBAGLIATI**

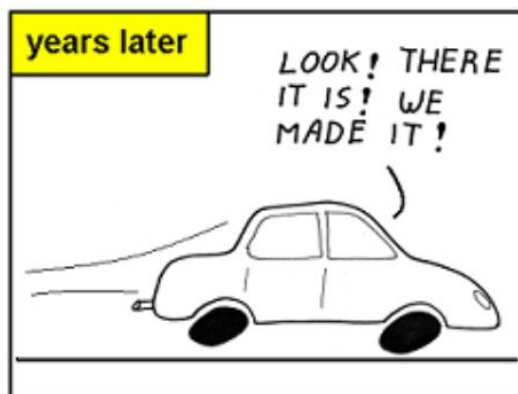
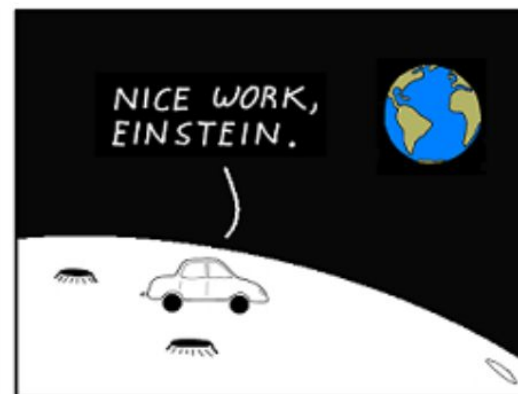
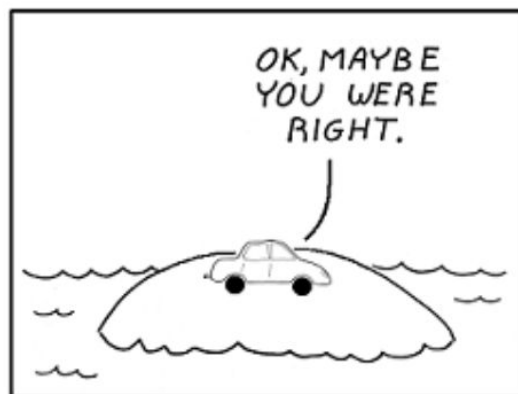
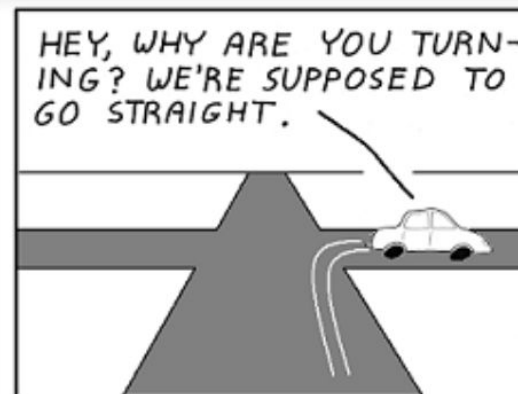
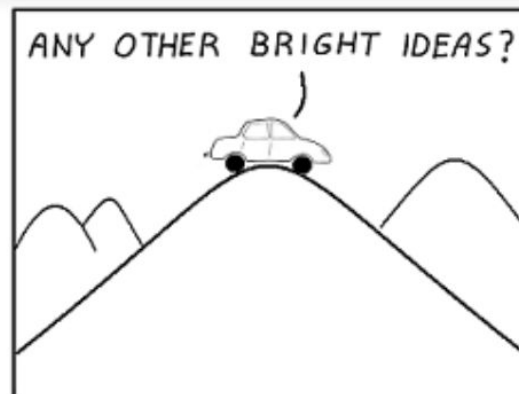
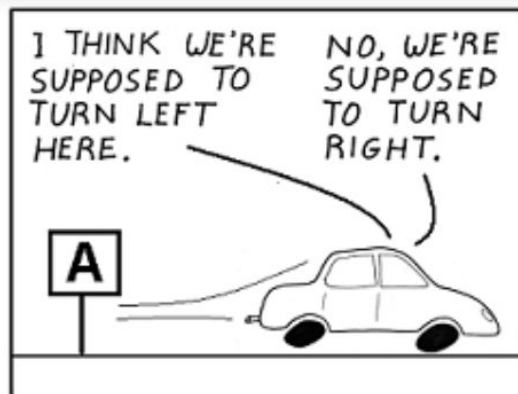


Quali reazioni di fronte agli errori?

- Depotenziare l'errore a livello emotivo, disinnescando il circuito

errore → senso di inadeguatezza e vergogna

- Ci sono errori di diversa natura, alcuni poco rilevanti
- Storicizzare le richieste: un tempo si facevano tanti calcoli che ora non servono
- Il focus della materia si sposta su altri aspetti meno meccanici e ripetitivi
- Utilizzare l'errore come stimolo alla riflessione e fonte di apprendimento
- Ogni persona commette errori, anche chi insegna



From A

Turn left on Ricci Street

Turn right on Hamilton Ave

B is on your left

全志博

This is how most mathematical proofs are written.

Quali reazioni di fronte agli errori?

$$2+3=6$$

- “Non sai neppure sommare due numeri!” aumenta solo il **disorientamento**
- **Chiedere dettagli** sul ragionamento fatto, permette di esplicitare il **percorso seguito** per arrivare al risultato, mettendo in luce “**quello che c’è di corretto**”
- Reazione **istintiva** davanti a una domanda: il/la prof lo sa, quindi se me lo chiede lo fa per **mettermi in difficoltà**
- **Errore** come **spunto per riflettere**: la somma di un numero dispari e uno pari è...

Una prima strategia: giocare con la matematica

- Coinvolgere la classe in un gioco: abbassa lo stress e rende la materia più attraente.
- Non è possibile tenere una lezione di questo tipo tante volte durante l'anno
- Anche solo due o tre attività «pratiche» possono bastare per cambiare il punto di vista dell'intera classe



Qualche esempio...

- Il paradosso di Monty Hall e la storia di Marilyn von Savant
- La probabilità di estrarre una moneta d'oro da tre forzieri
- Quadrati magici, sudoku e puzzle numerici
- Le dita del marziano e le basi dei sistemi di numerazione
- Il problema della lattina ecologica

Il problema di Monty Hall e Marilyn von Savant

- Tre porte chiuse: dietro due di esse c'è una capra, dietro l'altra un'auto.
- Il concorrente sceglie una porta, il presentatore apre una delle altre due, dietro la quale c'è (sempre) una capra.
- Per vincere il premio, al concorrente conviene cambiare porta o no?



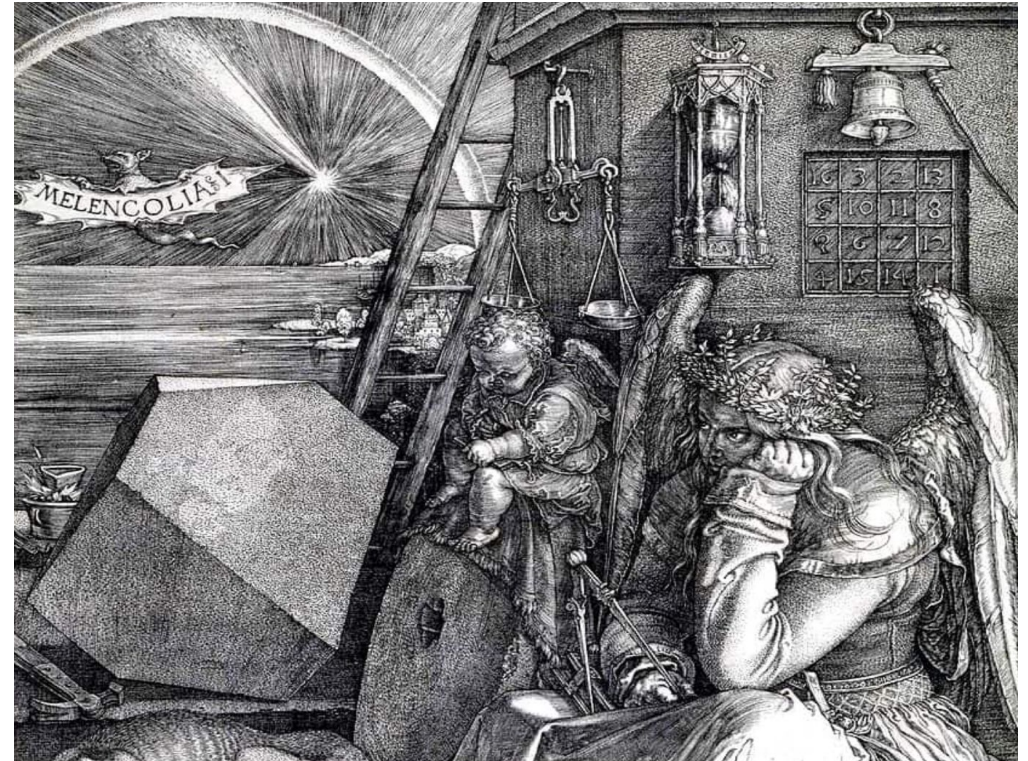
La probabilità di estrarre una moneta d'oro



- Tre forzieri: uno contiene due monete d'argento, il secondo due monete d'oro, il terzo una moneta d'oro e una d'argento.
- Se **estraiamo da un forziere** una moneta d'oro, qual è la probabilità che l'altra moneta del forziere sia anch'essa d'oro?

Quadrati magici, sudoku e puzzle numerici

- Proporre diversi tipi di quadrati magici da completare, più o meno semplici.
- Per stimolare la capacità di ragionamento logico sono utili anche sudoku e puzzle numerici.
- Con una classe particolarmente buona, si può motivare l'esistenza di quadrati magici usando i sistemi lineari



Le dita del marziano e i sistemi in base n

Si sostiene talvolta che usiamo il sistema decimale di numerazione (per cui, ad esempio, 364 significa $3 \cdot 10^2 + 6 \cdot 10^1 + 4 \cdot 10^0$) in quanto abbiamo dieci dita.

Un marziano, dopo aver visto scritta l'equazione:

$$x^2 - 16x + 41 = 0$$

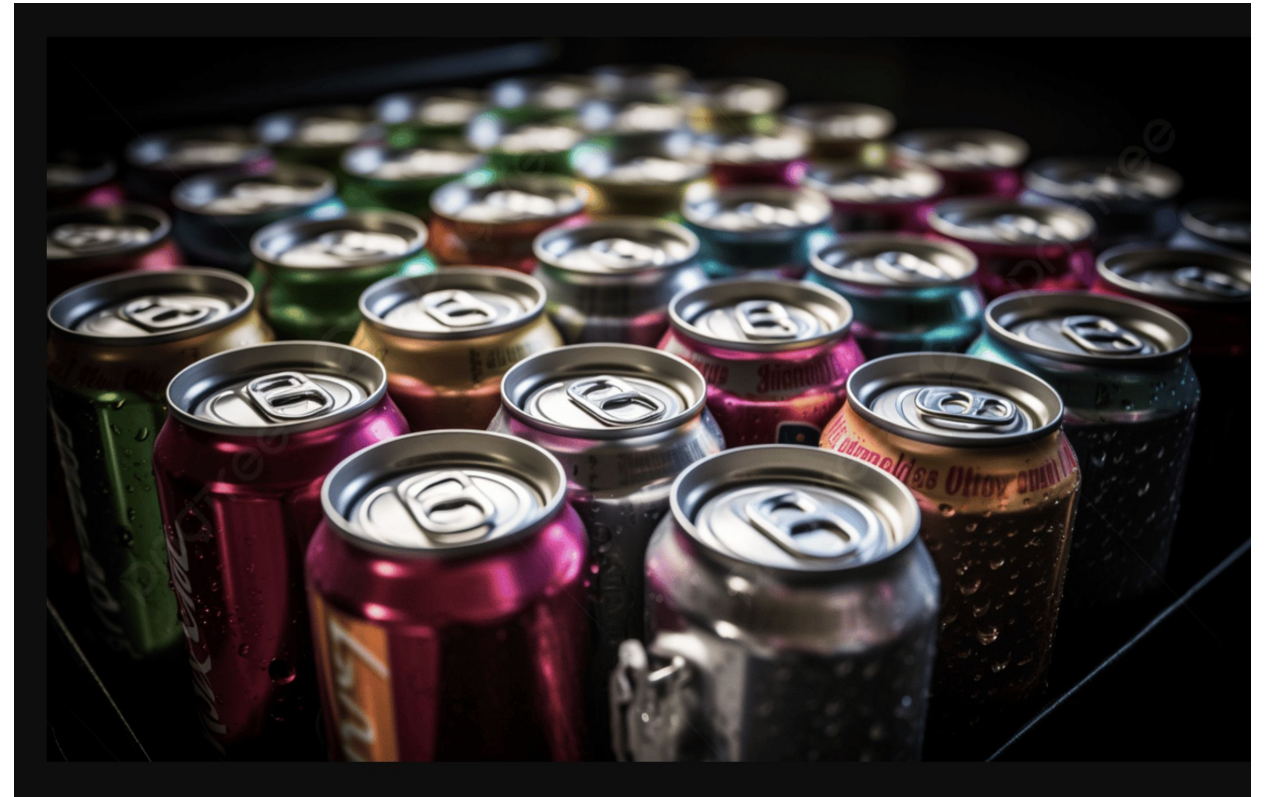
invitato a scrivere la **differenza delle radici**, scrive **10**.

Quante dita hanno i marziani?

NB: per numeri compresi fra 0 e 6 la scrittura marziana coincide con la nostra.

Alla ricerca della lattina ecologica

- Vogliamo costruire una **lattina cilindrica** con due caratteristiche
 - **capacità standard** (330 ml)
 - richieda il **minimo di metallo**.
- Con il cartoncino si possono fare delle prove e per confrontare i vari prototipi basta una bilancia.
- **Che dimensioni** deve avere la lattina?

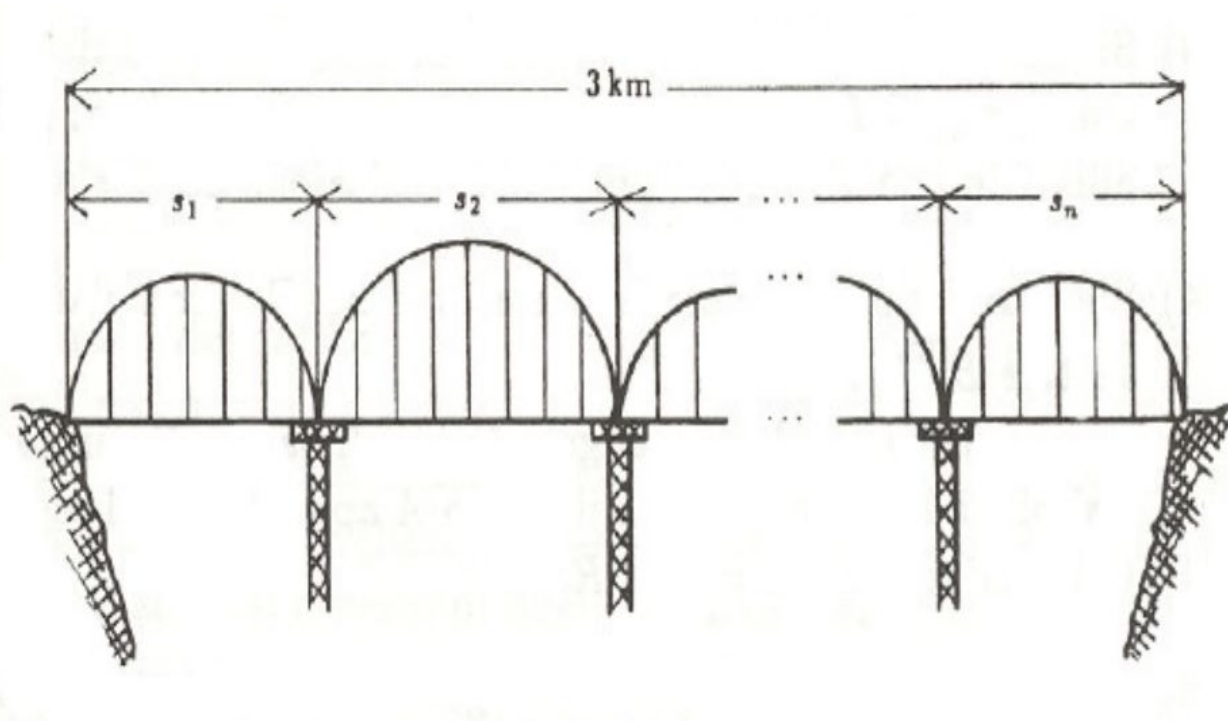


Cosa vogliamo ottenere? Sviluppare il pensiero critico

- La domanda è abbastanza prevedibile e poco originale.
- La cosa importante da chiedersi è «Perché esiste una lattina così?»
- Ha poco senso cercare un minimo usando la ricerca dei punti critici se non motiviamo perché in questo caso si trova davvero un minimo!



Un altro esempio di problema «strano»



- Costo di ogni arcata: $18 \cdot s^2$ milioni di euro, dove s è la lunghezza dell'arcata in km
- Costo di ogni pilone: 0,5 milioni.
- Se il ponte deve essere lungo 3 km, quale è il costo minimo dell'opera?

Cosa accade se si usa un metodo senza pensare...

- Numero di arcate n , lunghezza della i -esima arcata s_i
- **Costo del ponte** $c=18(s_1^2+\dots+s_n^2)+(n-1)/2$
- Fissato n , **minimizzare** $s_1^2+\dots+s_n^2$ con il **vincolo** $s_1+\dots+s_n=3$
- Fissata la somma delle variabili, il minimo della somma dei loro quadrati si ottiene con addendi tutti uguali, quindi $s_1=\dots=s_n=3/n$
- Pertanto $c=18(9/n^2+\dots+9/n^2)+(n-1)/2=162/n+(n-1)/2$
- Per individuare il costo **minimo** quanti allievi userebbero la derivata?
- Cerchiamo il **minimo su N** , per cui **i punti critici potrebbero servire a poco...**
- Il punto di minimo sui reali positivi è 18, ma magari variando un po' i dati il ponte di costo minimo potrebbe dover avere $10\sqrt{2}$ piloni...

Cosa vogliamo ottenere? Aumentare l'inclusione

- La matematica che insegniamo è frutto della cultura greco-romana, con innesti arabi e indiani.
- L'apporto del sapere scientifico di altre civiltà (quella cinese, ad esempio) è quasi ignorato.
- Insegnare alcuni rudimenti di approcci diversi alla materia potrebbe essere molto utile



Forse non tutti sanno che...

- Molti studenti e studentesse di origine straniera studiano matematica anche con programmi del paese di origine, seguiti da parenti o insegnanti
- Questi programmi possono avere contenuti molto differenti dai nostri e focalizzarsi su aspetti poco approfonditi nella scuola italiana
- Chi sa scrivere anche una lingua sinistroversa (arabo, ebraico, farsi, cinese) sfrutta più facilmente la simmetria di alcune relazioni di equivalenza
- Alla fine delle superiori pochi sanno citare un matematico non europeo e quasi nessuno una matematica: la prospettiva con cui si affronta questa materia rischia di far sentire esclusi molti allievi e allieve

Cosa vogliamo ottenere? Ridurre il divario di genere



Differenze di genere:

- risultati diversi in vari tipi di test ed esami
- minore presenza femminile nell'accademia e nell'industria.

Numerose ricerche scientifiche provano che **non esistono** differenze cognitive fra maschi e femmine in ambito matematico

Differenze di genere in matematica

- **INVALSI**: le bambine hanno **risultati peggiori** dei bambini dalla **V primaria**
- La differenza in **II primaria** è **trascurabile**
- Il **divario** registrato in V primaria **rimane costante** nel seguito degli studi
- **OCSE-PISA** (età 15 anni): in Italia le ragazze ottengono **risultati peggiori** dei ragazzi, in proporzione analoga all'INVALSI
- Nelle selezioni per le **Olimpiadi di Matematica** le **ragazze** entrano abbastanza **raramente** nella squadra per la gara internazionale
- Negli scrutini le ragazze ottengono **voti più alti** di quelli dei ragazzi

Profilo delle lauree magistrali in matematica in Italia A.A. 2021-22

	Totale	Maschi	Femmine
Numero di titoli di laurea	1033	511	522
Punteggio medio	109,6	110	109,2
Età alla laurea	26,5	26,3	26,7
Indice di ritardo	0,40	0,39	0,42

Alla laurea magistrale la situazione è sostanzialmente la stessa per uomini e donne, per cui non è corretto dire che “le ragazze non sono portate per la matematica”!

Differenze di genere in matematica alla primaria

- Studio francese su Nature: 2,6 milioni di bambini e bambine di I primaria
- 4 coorti complete dal 2019 al 2022, 7 test durante l'anno
- Divario di genere nei risultati in matematica si origina nel I anno di primaria: a settembre differenza 0, a giugno maschi +0,2 sulle bambine.
- Differenza davvero dovuta alla scuola: le altre variabili non influiscono
 - ✧ livello sociale o culturale della famiglia,
 - ✧ risultati scolastici migliori o peggiori,
 - ✧ età,
 - ✧ scuola privata o pubblica di tipologie differenti,
 - ✧ zona geografica

Differenze di genere in matematica alle superiori

- Studio del linguaggio di 600.000 pagelle: ultimo anno dello scientifico, Francia
- Prove della persistenza di stereotipi di genere nei docenti
- Uno degli studi è incentrato in particolare sulla matematica
- Indicatore che nel 65% dei casi fa risalire al genere a partire dalla pagella
- Per le ragazze si usano di più termini positivi, su comportamento e impegno
- Per i ragazzi compaiono soprattutto riferimenti a comportamenti negativi
- Se si usano termini positivi per i maschi, riguardano principalmente le capacità intellettive

Progetto Gender Gap in Science: How to reduce it?

Docenti e famiglie (genitori in particolare) hanno un **ruolo cruciale** nello spingere verso il cambiamento delle percezioni sociali e l'eliminazione degli stereotipi contro la presenza delle donne nelle discipline STEM

GENDER GAP IN SCIENCE
A Global Approach to the Gender Gap in Mathematical, Computing, and Natural Sciences: How to Measure It, How to Reduce It?

Q SEARCH

- Project**
A Global Approach to the Gender Gap in Mathematical, Computing, and Natural Sciences
- Work packages: goal and results**
Description of the methodologies and goals of the three tasks within the project
- Book, booklets, publications**
Book and booklet, publications, promotional materials and archives of the project
- Gender Gap in Mathematics, Gender Gap in Africa**
Comparison between Mathematics and all Sciences, and also between Africa and the World
- Organization**
List of the working groups, committees and boards involved in the project

International Science Council, International Mathematical Union (IMU), IUPAC, IUPAP, IUHPST, UAI, IUBS, UNESCO, Gender InSITE, ICIAM

Suggerimenti per docenti



- Evitare stereotipi e pregiudizi di genere (autocoscienza)
- Usare materiali che promuovano l'uguaglianza di genere
- Sviluppare la consapevolezza di genere in classe
- Svolgere attività scientifiche a maggioranza (o esclusivamente) femminile

Una possibilità concreta: STEM in Ancona!

- Percorso laboratoriale per ragazze (almeno il 60%) e ragazzi in ingresso al 4° e 5° superiore
- 40 ore di chimica, fisica, informatica, matematica, 2 settimane presso UNIVPM (seconda metà di giugno).
- Occasione per interagire con docenti universitari e conoscere l'ambiente accademico.



STEM IN ANCONA

percorso di eccellenza nelle materie STEM

LABORATORI E ATTIVITÀ PRATICHE

Studentesse e Studenti in ingresso al 4° e 5° superiore dal 16 al 27 giugno 2025

 UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

Grazie per la vostra attenzione!



MMOTIVARE,
CCOINVOLGERE,
DDIVERTIRE

CON LA **MATEMATICA**

   05 MARZO 2026

JESI HOTEL FEDERICO II



con il patrocinio di:
Consiglio Nazionale delle Ricerche



MaddMaths!
Matematica Divulgazione Didattica



DEASCUOLA