



MATHESIS

Società Italiana di Scienze Matematiche e Fisiche

Emilio Ambrisi

CONVEGNO

LA FORMAZIONE DOCENTE TRA PASSATO E FUTURO

***La formazione in servizio: il ruolo di
Mathesis***

Ferrara, 20 aprile 2016

La battaglia culturale per rivendicare l'importanza dello studio della matematica, mito, da sempre, di esattezza, razionalità, rigore.....

Gradualmente, la matematica si è insegnata a tutti, anche alle donne, e a partire dalla primissima età.

**La seconda metà del secolo scorso
è stata caratterizzata dalla
centralità educativa e formativa
di lingua e matematica.**

Per più di mezzo secolo
l'organizzazione degli studi è stata
costruita sulla base di questa
centralità

Centralità indiscussa

Necessità di elevare i livelli di apprendimento della matematica come condizione dello sviluppo scientifico, economico e sociale dei Paesi.

I.E.A - PISA/OCSE

L'attenzione concentrata sui risultati dell'apprendimento e meno sull'insegnamento

Oggi: una centralità ampliata.....

da Lingua a Lingue, da Matematica a STEM
(Science, Technology, Engineering and
Mathematics)

STEAM (A=applied) , STREM
(R=robotics), STE @ M (@=art).....

**Filoni di competenze... coding= pensiero
computazionale, financial literacy, educazione
civica**

Aumento di richieste formative

Difficoltà e reazioni:

sostenibilità per i sistemi scolastici: **finchè le discipline saranno tante le ore di lezione saranno sempre poche.**

Reazioni di tipo culturale e pedagogico

Is Algebra Necessary?

@theNewYorkTimes



Agosto 2012

Andrew Hacker

1 Marzo 2016

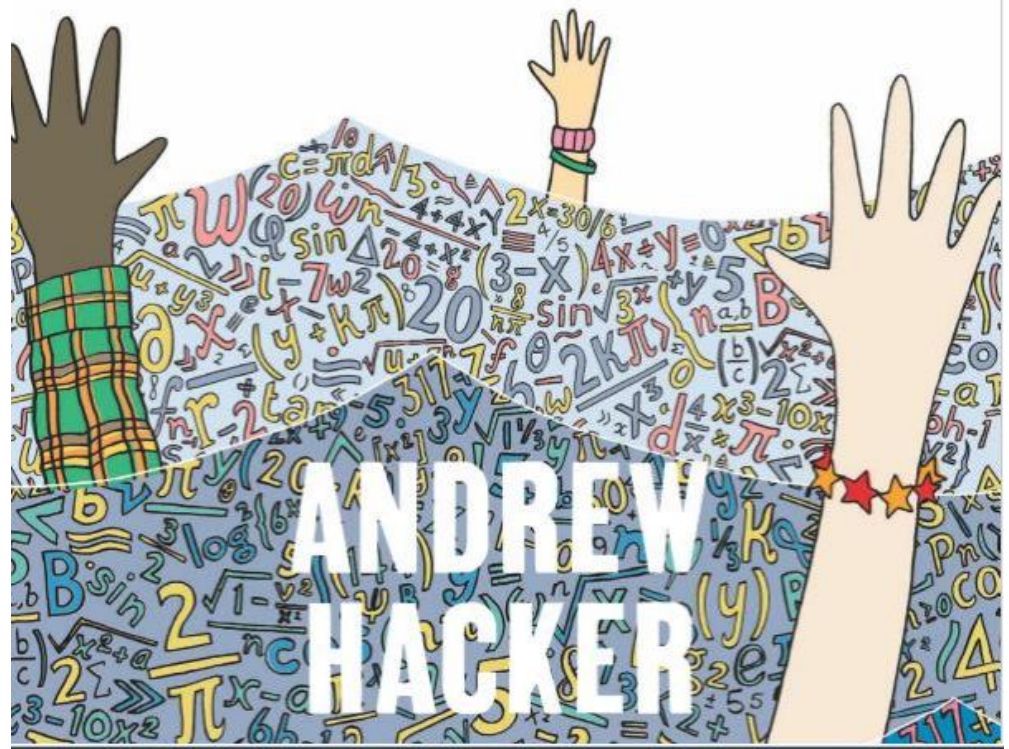
S Science
T Technology
E Engineering
M Mathematics

LA TESI:
l'Insegnamento
della matematica:
più danni che
vantaggi!

Copyrighted Material
"Few people writing today . . . can make more sense of numbers."
—The Wall Street Journal

THE MATH MYTH

And Other STEM Delusions



Il mito educativo della Matematica

....E' il mito di Metis

Dea della furbizia, dell'astuzia umana.

Zeus se ne innamorò e la sposò.....

Zeus la incorpora.....

Il teorema di Talete

L'invarianza del rapporto di similitudine

Teorema fugace e dolce quanto un raggio di sole munito delle sue ombre (M. Serres)

La divisione di un segmento in n parti proporzionali



Un altro mito d'origine....il mito del labirinto

In generale, ciò che contraddistingue chi sa da chi non sa è la capacità di insegnare. (Aristotele, Metafisica 981b,7)

Insegnare è stato sempre non facile,
oggi lo è un poco di più

Mancano anche le nuove vocazioni e la
matematica è quella che più ne soffre

La novità: formazione **obbligatoria,**
permanente e strutturale

Come Insegnare:

1. Non c'è bacchetta magica o ricetta. Con tanto sforzo, energia,...riflettendo e confrontandosi Non c'è “via regia”, ma non c'è neppure **un** percorso che vada bene sempre e per tutti...
2. Meglio, se l'insegnamento avviene in un ambiente dove lo studio viene percepito come **dovere** e un ambiente territorialmente organizzato .
3. Ancora meglio, se si sa dove si vuole tendere o arrivare...non, genericamente la **matematica** o la **geometria** o.....ma qualcosa di più circoscritto, risultati ben definiti.

La natura cumulativa e accrescitiva della matematica

- a. La matematica non avrà mai fine. Mai avremo un ultimo risultato e, di conseguenza, una sistemazione di tutto il sapere matematico.
- b. Mai porremo la parola fine ai problemi dell'insegnamento e dire: **Così s'insegna!**

Non tutto si potrà apprendere e insegnare, dobbiamo scegliere. Che cosa? ciò che è più importante e significativo, punto di accumulazione di più concetti, *focal point*.

...è il significato delle I.N. e L.G.

- I progetti del MIUR 2011-2014: Lo sforzo interpretativo della lettura collegiale. Hanno costituito una modalità di formazione in servizio: strutturale
- La Galleria Matematica per il primo biennio.
- Il quadro di Mondrian a conclusione del liceo scientifico.

$P(x)$ è
divisibile per
 $x-a$ se e solo
se $P(a)=0$

La somma degli
angoli esterni di
un poligono.....
è ... invariante

Risolvere il sistema

$$\begin{cases} \sqrt{x-3} + \sqrt{y+7} = 8 \\ x + y = 30 \end{cases}$$

La radice
di 2 è un
numero
irrazionale

Fattorizzazione
trinomio
di 2° grado

Disegnare,
nel piano cartesiano,
il grafico di una funzione
di 2° grado

Le medie
e la disuguaglianza

$$\sqrt{ab} \leq \frac{a+b}{2}$$

Disegnare,
nel piano
cartesiano,
il grafico di
 $ax+by+c=0$

La gerarchia
degli insiemi
 N, Z, Q, R

La probabilità è
un numero compreso
tra 0 e 1

Costruire
la sezione aurea
di un segmento

Un altro invariante:
il teorema dei seni

La divisione di un
segmento in n parti
proporzionali

Dimostrare
il teorema
di Pitagora

$$ab+ac = a(b+c)$$

\sqrt{a} :
approssimazione numerica
e costruzione geometrica

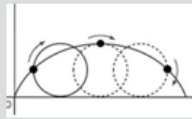
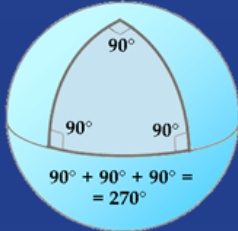
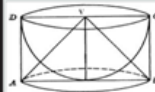
GALLERIA MATEMATICA

I risultati di apprendimento a conclusione del primo biennio dei nuovi Licei, Istituti Tecnici e Professionali



I risultati di apprendimento comuni alle Indicazioni Nazionali per i Licei e alle Linee Guida per gli Istituti Tecnici e Professionali sono stati selezionati nell'ambito di un progetto nazionale promosso dalla Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica del MIUR che ha coinvolto numerosi docenti.

La tavola degli apprendimenti a conclusione del liceo scientifico

	Qual è il grafico di $y = f(x)$?	$e^{ix} + 1 = 0$	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$	Esistono solo cinque poliedri regolari
Equazioni di luoghi geometrici	Permutazioni Disposizioni Combinazioni	Come approssimare e, π, φ		\aleph_0 Chi è aleph-zero?
I teoremi di <i>Lagrange</i> , <i>Rolle</i> , <i>l'Hôpital</i>	Problemi di massimo e minimo Il principio di induzione	Applicazione degli integrali al calcolo di aree e volumi	Dall'andamento del grafico alla possibile espressione analitica della funzione	Come approssimare un integrale definito
Principio di Cavalieri	Cos'è un sistema assiomatico?	Quante volte devo giocare al lotto per vincere?	$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	

A conclusione del primo ciclo

<i>Numeri e punti. Coordinate e riferimenti</i>	<i>Il numero pi-greco, la misura del cerchio e della circonferenza</i>	<i>Invarianti: il rapporto di similitudine</i>	<i>Scomporre un numero in fattori primi</i>
<i>Moda, mediana, media aritmetica</i>	<i>Stimare l'area di una figura delimitata da linee curve</i>	<i>Volumi e superfici delle figure solide</i>	<i>Leggi di proporzionalità: rappresentare $y=ax$, $y=a/x$</i>
<i>Equazioni di primo grado</i>	<i>Stimare la radice quadrata di un naturale; irrazionalità</i>	<i>Uso di riga, squadra, compasso, goniometro, software di geometria</i>	<i>Teorema di Pitagora</i>
			<i>Le funzioni $y=ax^2$, $y=2^n$</i>
<i>Calcolare la probabilità di qualche evento</i>	<i>Variazioni percentuali</i>	<i>Eventi complementari, incompatibili, indipendenti</i>	



	Qual è il grafico di $y = f(x)$?	$e^x + 1 = 0$	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$	Esistono solo cinque poliedri regolari?
Equazioni di luoghi geometrici	Primitive (Integrazioni)	Come approssimare e, π, φ		S_2 Chi è algebroso?
I teoremi di Lagrange, Rolle, l'Hôpital	Problemi di massimo e minimo	Applicazione degli integrali al calcolo di aree e volumi	Dall'andamento del grafico alla possibile espressione analitica della funzione	Come approssimare un integrale definito
Principio di Cavalieri	Cin'è un sistema assiomatico?	Quante volte deve giocare al lotto per vincere?	$f(x) = \frac{1}{\sigma \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2\sigma^2}}$	

L'individuazione di risultati di insegnamento/apprendimento

1. Superare i capitoli della matematica: una matematica integrata. *Whole math*
2. Rivoluzionare la didattica.

Le tavole: Il cambiamento pedagogico!

**Non esiste via regia, ma fissate le mete:
lavorare per il loro raggiungimento ri-
costruendo il discorso in funzione dei
risultati da raggiungere e attingendo
alla miniera di metodi disponibili.**

**INSEGNARE E IMPARARE A FARE
MATEMATICA**

talora senza dimenticare la storia

La radice quadrata di due

Esiste! E' la diagonale del quadrato di lato 1.

Che specie di numero è? E' razionale?

Una delle più belle dimostrazioni della matematica: G.Hardy.

Uno studente ne coglie la bellezza?..... la Reductio ad absurdum?

Supponiamo

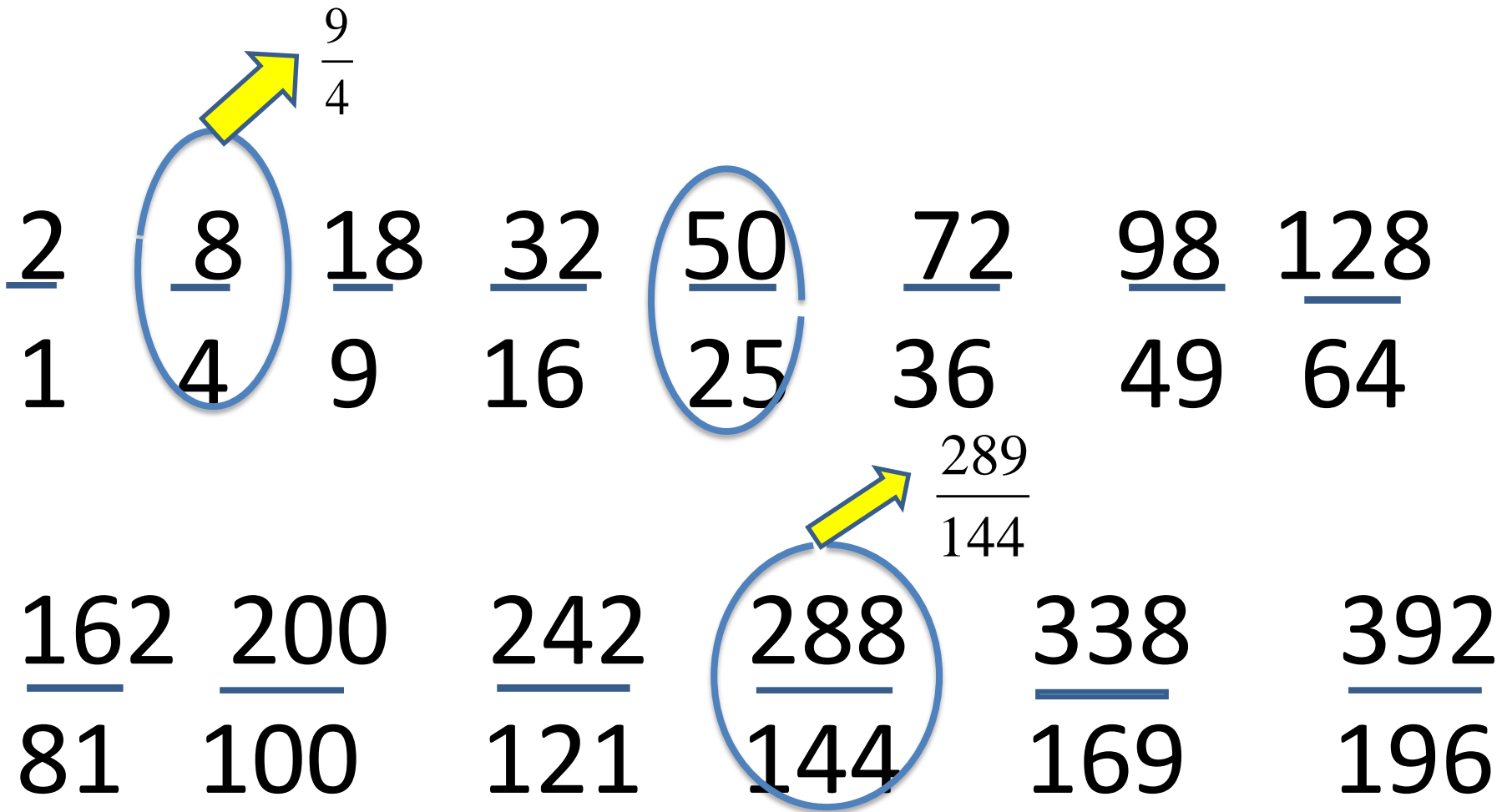
$$\sqrt{2} = \frac{m}{n} \longleftrightarrow 2n^2 = m^2$$

m e n primi fra loro, n≠0, allora.....

Il consiglio didattico di S. Papert.....

Fare matematica. Porsi in una situazione d'origine.





$$\frac{1156}{576}$$

.....

$$\frac{1681}{841}$$

.....

$$\frac{9801}{4900}$$

.....

$$\frac{17689}{17689}$$

.....

$$\frac{113569}{113569}$$

.....

$$\frac{1236544}{1236544}$$

.....

Accadrà che anche al numeratore compaia un quadrato?

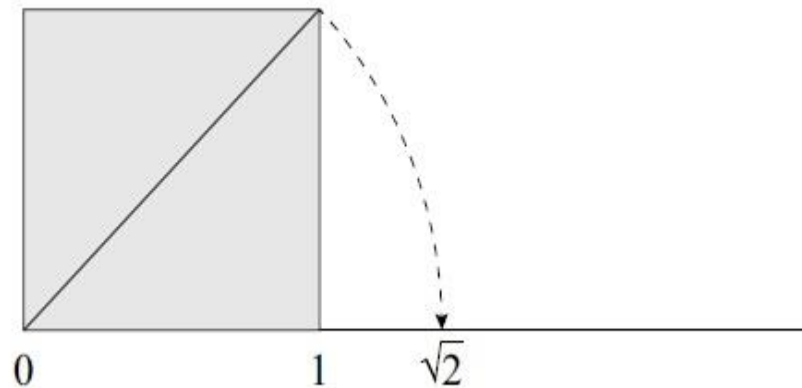
La radice quadrata di due

Modi diversi di vedere

Dialettico: che numero è?


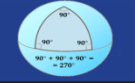

Algoritmico: quanto vale?

Geometrico: dov'è? È costruibile?



Magia della Geometria

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

	Qual è il grafico di $y = f(x)$?	$e^{ix} + 1 = 0$	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$	Esistono solo cinque poliedri regolari
Equazioni di luoghi geometrici	Permutazioni Disposizioni Combinazioni	Come approssimare e, π, φ		\aleph_0 Chi è algebro-zero?
I teoremi di Lagrange, Rolle, l'Hôpital	Problemi di massimo e minimo Il principio di induzione	Applicazione degli integrali al calcolo di aree e volumi	Dall'andamento del grafico alla possibile espressione analitica della funzione	Come approssimare un integrale definito
Principio di Cavalieri	Cos'è un sistema assiomatico?	Quante volte devo giocare al lotto per vincere?	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	

La bellezza della matematica è la libertà che consente.

Ogni risultato non ammette mai una sola via di ottenimento. La $e^{ix} = \cos x + i \sin x$

1. Dagli gli sviluppi in serie di $e^x, \cos x, \sin x$
2. Dalla formula di De Moivre (1667-1754)
3. Utilizzando subito la denotazione esponenziale.

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$

	Qual è il grafico di $y = f(x)$?	$e^{i\pi} + 1 = 0$	$x_{n+1} = x_n - \frac{f(x_n)}{f'(x_n)}$	Esistono solo cinque poliedri regolari
Equazioni di luoghi geometrici	Permutazioni Disposizioni Combinazioni	Come approssimare e, π, φ		N_0 Chi è algebro-zero?
I teoremi di Lagrange, Rolle, l'Hôpital	Problemi di massimo e minimo Il principio di induzione	Applicazione degli integrali al calcolo di aree e volumi	Dall'andamento del grafico alla possibile espressione analitica della funzione	Come approssimare un integrale definito
Principio di Cavalieri	Cos'è un sistema assiomatico?	Quante volte devo giocare al lotto per vincere?	$f(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}}$	

Ma anche:

$$z = \cos x + i \sin x \Rightarrow dz = (-\sin x + i \cos x) dx \Rightarrow$$

$$dz = i(\cos x + i \sin x) dx \Rightarrow dz = iz dx \Leftrightarrow \frac{dz}{z} = i dx$$

$$\int \frac{dz}{z} = \int i dx \Leftrightarrow \log z = ix \quad z = e^{ix}$$

Immaginario/reale

$$e^{ix} = \cos x + i \sin x$$

$$\text{per } x = \frac{\pi}{2}, \quad e^{i\frac{\pi}{2}} = i \quad \Leftrightarrow \quad \left(e^{i\frac{\pi}{2}} \right)^i = i^i$$

$$i^i = e^{-\frac{\pi}{2}} = 0,207879\dots\dots$$

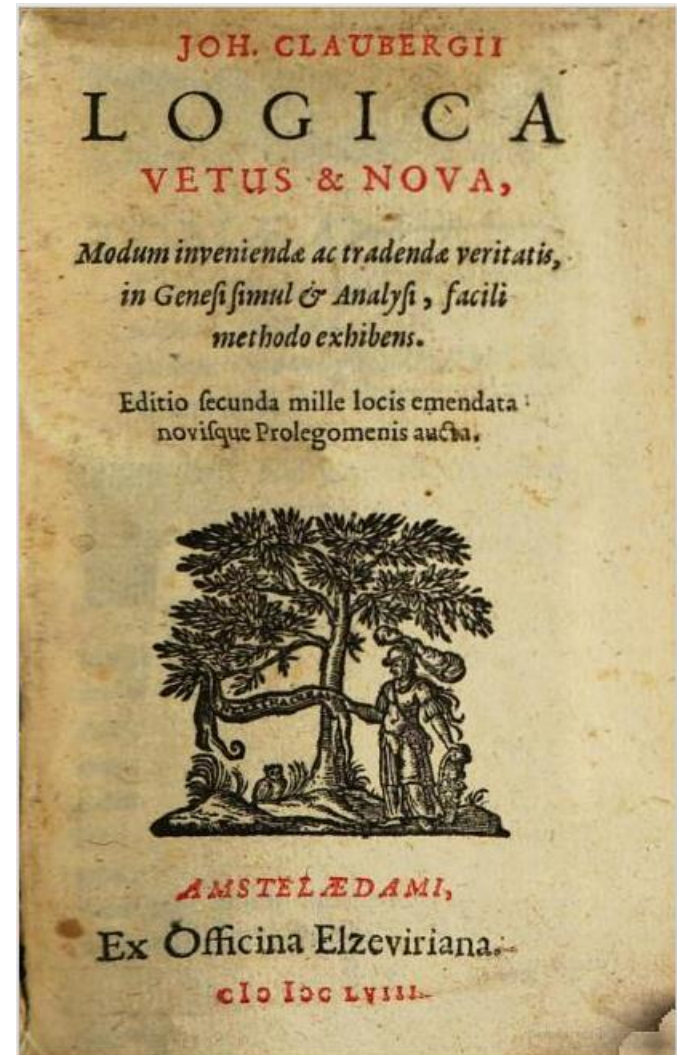
Essere/non essere

Insegnare: Cosa, Come e Perché

- *Quid sit tradendum et quo fine; quis traditurus, quis accepturus; quomodo quid tradere conveniat.*

(J. Clauberg, 1658)

- Lettera aperta al Ministro – [Editoriale](#) del Periodico di Matematiche 3/2015



GALLERIA MATEMATICA

I risultati di apprendimento a conclusione del primo biennio dei nuovi Licei, Istituti Tecnici e Professionali



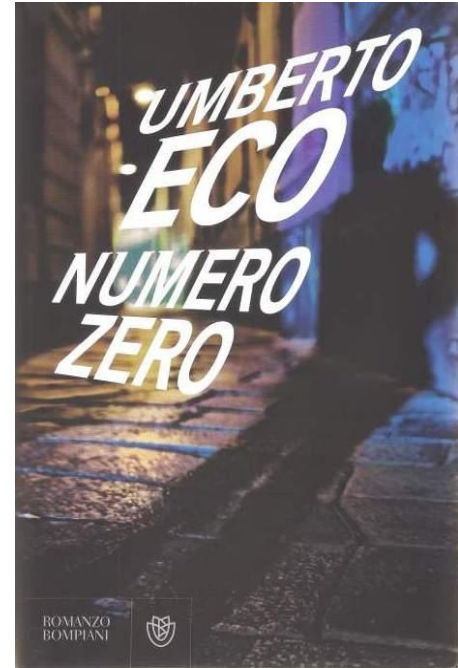
I risultati di apprendimento comuni alle Indicazioni Nazionali per i Licei e alle Linee Guida per gli Istituti Tecnici e Professionali sono stati selezionati nell'ambito di un progetto nazionale promosso dalla Direzione Generale per gli Ordinamenti Scolastici e per l'Autonomia Scolastica del MIUR che ha coinvolto numerosi docenti.

Only Connect

Non si può più vivere in modo disgregato .
(Edgar Morgan Forster "Casa Howard", 1910)

Che cos'è l'intelligenza?

La capacità di vedere connessioni e legami significativi tra cose diverse, anche molto distanti fra di loro. Una conseguenza quasi immediata può essere la capacità di cogliere l'essenza di una situazione, reale o immaginaria, e vederne tutte le implicazioni. (E. Boncinelli)



GRAZIE