

La storia della matematica nella didattica attraverso i secoli: dalle fonti all'apprendimento attraverso l'esperienza

Silvia Cerasaro

Università Tor Vergata- Liceo Pietrobono di Alatri (FR)

Daniela Favale

IC Foscolo - Torino

Perché usare la storia delle matematiche?

«Di ogni dottrina si studi le origini, le connessioni, il divenire, non un qualsiasi assetto statico... - dopo aver studiato la scienza - ce ne valiamo per comprendere la storia. Quale modo più largo di comprensione, quale più vasta esperienza didattica, che l'annodarsi dei problemi e l'urtarsi delle difficoltà entro lo spirito di tutti gli studenti, che hanno faticato prima di noi, nella scuola del mondo?» (Enriques, et al., 2003, p. 13)

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

4-6
SETTEMBRE
2025

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

Genova
Albergo del Fronte
Piazza S. Andrea 2

Barbin [2022]: la storia delle matematiche nell'educazione matematica permette:

- **riflessioni a livello epistemologico**
- **choc culturale**, facilita riflessioni filosofiche e sociali, oltre che scientifiche.
- **remplacement**, cioè della sostituzione e del rimpiazzamento di concetti attraverso rotture epistemologiche e messa in discussione di verità matematiche.
- **l'interdisciplinarietà**, grazie all'**uso diretto delle fonti** per rivelare il significato della conoscenza matematica;

Furinghetti & Somaglia [1998] mostrano come l'uso della storia delle matematiche permetta l'effettiva realizzazione dell'interdisciplinarietà in classe: si sottolinea la **possibile connessione con le discipline umanistiche**, che permettono agli studenti di non considerare la matematica come una disciplina isolata ed indipendente dalle altre.

Nataraj & Thomas [2009] mostrano, attraverso la loro ricerca sull'insegnamento del sistema posizionale, come **l'interazione tra l'uso di materiali concreti da manipolare e l'approccio storico** sono a favore dell'apprendimento perché facilitano la motivazione.

Rapporto tra storia ed epistemologia

Il ruolo della storia delle matematiche è quello di fornire informazioni sulla nascita dei concetti matematici, pertinenti sempre alla cultura e alla società del tempo, per comprenderne l'evoluzione.



Come usare la storia?

- come **narrazione**, per introdurre un argomento matematico e utile al conseguimento degli obiettivi di educazione civica;
- come **artefatto** con cui raggiungere l'apprendimento di un significato matematico.



La matematica serve ancora?

L'educazione matematica per una cittadinanza attiva, consapevole e critica

Laboratorio, come inteso
dall'Umi e dalle Indicazioni
Nazionali



Se si considera il pensiero del
sociologo Baumann, che parla
della "Modernità liquida"

RECUPERO DEI VALORI DELLA MODERNITÀ
"PESANTE"

Riferimenti normativi

Dalle Indicazioni Nazionali del 2012

«lo studio dei contesti storici, sociali, culturali nei quali si sono sviluppate le conoscenze è condizione di una loro piena comprensione».

Dalle Nuove Indicazioni Nazionali per il curricolo: Istruzione integrata matematico-scientifico-tecnologica (STEM)

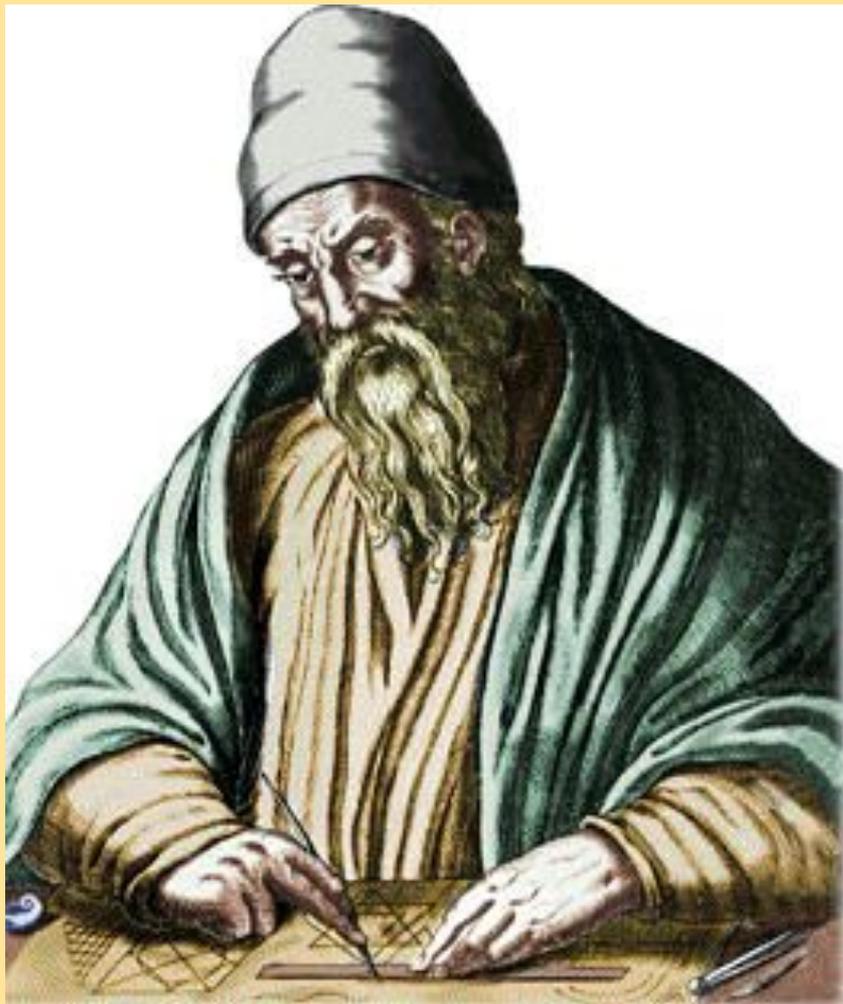
Maggiore attenzione alla prospettiva storica: essa è riconosciuta come parte integrante, costituendo uno sfondo ineludibile per la considerazione di ogni forma di espressione del pensiero umano (scientifico e non). L'approccio storico consente di ottenere informazioni sullo sviluppo della scienza nelle varie tradizioni e società, e sulle fasi di transizione che hanno portato alla costruzione di nuove idee. La conoscenza delle circostanze e dei modi con i quali un concetto si è affacciato nella storia si riflette inoltre in un arricchimento di significati. In un'ottica di superamento del ben noto pregiudizio di genere, sarà sottolineata la presenza di figure femminili che hanno dato un contributo allo sviluppo della scienza, così da avvicinare le alunne alle discipline scientifiche e tecnologiche, in cui il divario di genere è purtroppo ancora significativo. Anche il riconoscimento dei fenomeni discriminatori che in passato hanno ostacolato il percorso di brillanti scienziate, si rivela fondamentale per decostruire preconcetti e promuovere una visione più equa e completa della scienza.

La sua storia (della matematica) si intreccia indissolubilmente con la storia del pensiero umano.

I personaggi storici delle attività proposte

1. **EUCLIDE**: la storia è presentata come un artefatto con cui conseguire l'apprendimento. Il laboratorio è svolto attraverso l'utilizzo della fonte storica, integrato alle tecnologie;
2. **IPAZIA**: si mostra un'attività già svolta in classe, in cui la storia si presenta come narrazione, per produrre una ricostruzione di quanto appreso (lavoro svolto dallo storico matematico);
3. **SESSA**: dalla presentazione di un'altra attività svolta in classe, si mostra come la storia intesa come narrazione permetta di affrontare il concetto matematico e di dimostrarlo con attività di manipolazione (storia come collegamento interdisciplinare);
4. **LEONARDO PISANO FIBONACCI**: la trattazione di questo personaggio è legata a quello precedente, con lo scopo di trasmettere l'aspetto dinamico della matematica, intesa come un'evoluzione di concetti.





Euclide



XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2025

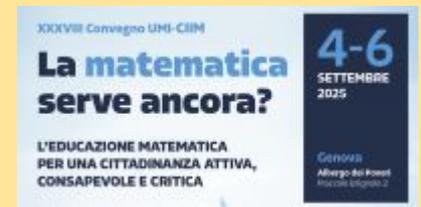
Genova
Albergo del Fronte
Piazza S. Giacomo 2

Euclide: costruiamo le forme con il grande maestro greco!

Sono presentate due attività, una di base, una di livello poco più elevato, pensate, rispettivamente, per la continuità con la [classe quinta della primaria](#) e [prima della secondaria di primo grado](#).

Le caratteristiche comuni sono:

- uso della fonte storica, accompagnato da artefatti manipolativi e digitali;
- proposte di lettura di brani in volgare (anche in latino per la secondaria) per riflettere sulla lingua e permettere attività interdisciplinari (anche con tecnologia);
- Individuazione di sequenze logiche, per la realizzazione di un algoritmo.





Ipazia



XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

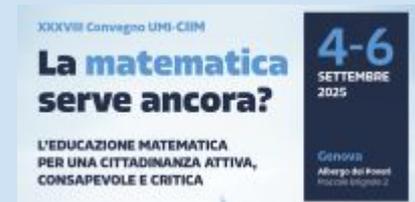
4-6
SETTEMBRE
2025

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

Genova
Albergo dei Fratelli
Piccola Ingilterra 2

Ipazia, donna di cultura fuori dal suo tempo

- Ipazia nacque ad Alessandria d'Egitto, capitale delle scienze dell'Impero Romano
- Ricevette un'istruzione di prim'ordine dal padre Teone, matematico e astronomo, direttore del "Museion", la più famosa Accademia dell'antichità.
- Approfondì i suoi studi presso la Scuola neoplatonica, ad Atene e in Italia.
- Ipazia era ammirata per la sua bellezza e la sua saggezza; non si sposò mai.
- All'età di 31 anni assunse la direzione della Scuola neoplatonica di Alessandria.
- Insegnante di matematica e di filosofia, era un indiscusso punto di riferimento culturale alla sua epoca.
- Scrisse trattati di matematica e compilò tavole astronomiche.



Le sue opere

- Commento in tredici volumi all'*Aritmetica* di Diofanto (II sec.), il "padre dell'algebra"; Ipazia sviluppò soluzioni alternative a vecchi problemi e ne formulò di nuovi che vennero inglobati in seguito nell'opera di Diofanto.
- Commento in otto volumi a *Le coniche* di Apollonio di Pergamo (111 sec. a.C.), un'analisi matematica delle sezioni del cono. In quest'opera Ipazia inserì il *Corpus astronomico*, una raccolta da lei compilata di tavole astronomiche sui moti dei corpi celesti.
- Commento all'*Almagesto* di Tolomeo, una mastodontica opera in tredici libri che raccoglieva tutte le conoscenze astronomiche e matematiche dell'epoca, in collaborazione col padre Teone.
- Autrice di un'edizione riveduta e corretta degli *Elementi* di Euclide.

Le sue idee a contrasto con il pensare dell'epoca

Ipazia	Idee del suo tempo
<ul style="list-style-type: none">● donna di cultura● condotta di vita indipendente● impegno civile● influenza politica	Misoginia aristotelica secondo la quale le donne erano inferiori agli uomini
Distinzione tra religione e conoscenza pagana	Persecuzioni cristiane contro i rappresentanti della scienza ellenistica, che proponevano un razionalismo inconciliabile con la religione emergente.

Pareri illustri su Ipazia

- “Per la magnifica libertà di parola e di azione che le veniva dalla sua cultura, accedeva anche al cospetto dei capi della città e non era motivo di vergogna per lei lo stare in mezzo agli uomini: infatti, a causa della sua straordinaria saggezza, tutti la rispettavano profondamente e provavano verso di lei un timore reverenziale” (Socrate Scolastico)
- L’astrofisica Margherita Hack ha parlato di Ipazia nell’introduzione a un libro sulla sua vita. La prima parte del libro narra l’avventura di Ipazia, la sua vita. Nella seconda parte la voce narrante rappresenta quella della stessa Ipazia che parla dei suoi sogni e delle sue ricerche.



Attività didattica: ebook su Ipazia

Motivazioni:

- l'espressione scritta aiuta la riflessione e l'interiorizzazione dei concetti;
- l'espressione grafica arricchisce il testo dando valore e significato più immediato ai contenuti;
- il lavoro di gruppo permette a ciascuno di trovare il suo ruolo e di esprimersi al meglio per la realizzazione di un prodotto comune.

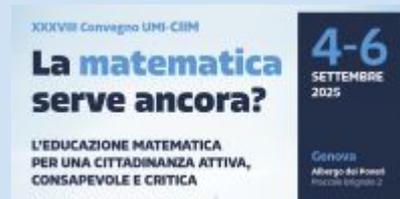
CASA EDITRICE IC FOSCOLO di TORINO
COLLANA "SCIENZIATI NELLA STORIA"

<https://sites.google.com/icfoscolo.org/casaeditrice/i-nostri-ebook/scienziati-nella-storia?authuser=0>



Metodologia

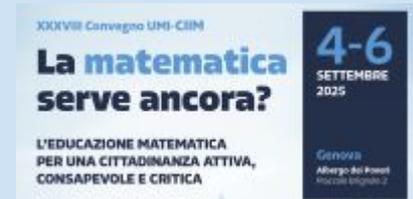
- Racconto della storia di Ipazia: lo storytelling per stimolare curiosità e interesse
- Ricerca di documenti, loro lettura e analisi
- Ricostruzione delle fasi salienti della vita di Ipazia e delle sue attività di ricerca
- Impostazione del documento condiviso su Google presentazioni e assegnazione ad ogni alunno del lavoro da svolgere
- Analisi e correzione dell'elaborato finale
- Pubblicazione del medesimo a cura della casa editrice dell'Istituto



Interdisciplinarietà

L'analisi della figura di Ipazia si presta ad un'attività di educazione civica relativa al ruolo delle donne nella società e in particolare nelle discipline STEM.

Inoltre permette di esaminare il personaggio partendo dal contesto sociale in cui vive, dando agli alunni possibilità di appropriarsi di una chiave di lettura che è molto importante quando si intendono esaminare personaggi significativi in relazione al loro tempo.





Sessa



XXXVIII Convegno UMI-CSIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2015

Genova
Albergo dei Fieschi
Piazza Lavagna 2

Tra storia e leggenda

Classe Prima Scuola Secondaria di Primo Grado

Nucleo tematico: Numeri

Argomento: Potenze

Metodologia:

- storytelling
- laboratorio e attività di gruppo
- ebook di sintesi



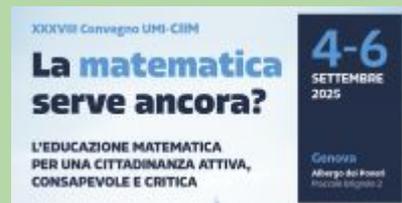
Dall'ascolto alla rielaborazione

- L'attività inizia col racconto da parte dell'insegnante e con la restituzione da parte della classe di quanto ascoltato.
- Quindi si procede con la suddivisione della storia in sequenze che vengono sintetizzate e illustrate dagli alunni; ad ogni sequenza corrisponde una slide.
- Ultimo passaggio è quello della riflessione sul significato del racconto e della verifica su quanto l'autore ha voluto comunicare.

ASCOLTO



RIELABORAZIONE



La narrazione

- Stimola la curiosità e l'attenzione degli alunni
- Parte da un determinato contesto nel quale si vanno a collocare esperienze e concetti
- Aiuta a riflettere sui vari aspetti che via via emergono
- Favorisce la riflessione in vista della risoluzione dei problemi

NARRAZIONE



CURIOSITÀ
ATTENZIONE
RIFLESSIONE



La rielaborazione

- Scrivere aiuta a pensare e a riflettere
- Il disegno è elemento di comunicazione visiva molto forte
- L'interazione tra il linguaggio grafico e quello verbale (nella sua forma scritta) permette la rielaborazione del racconto dopo la sua interiorizzazione a livello individuale e di gruppo
- Il contesto storico del racconto favorisce percorsi di integrazione tra culture diverse



La verifica

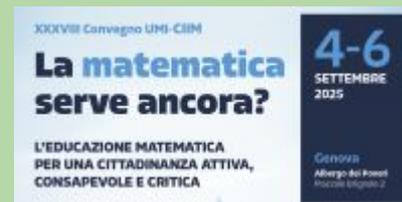
Riprendere l'aspetto matematico del racconto e verificare quanto proposto nel racconto permette di far toccare con mano agli alunni i concetti in un contesto esperienziale, collaborando con i compagni e sviluppando quindi capacità di dialogo e di ascolto.



Qualche nota storica....

La leggenda narra che il bramino Sessa presentò il gioco degli scacchi a un re indiano per sollevargli il morale dopo la morte di suo figlio in guerra.

In realtà la prima versione del gioco degli scacchi risale al VI secolo e sarebbe nata in India come simulazione pacifica di uno scontro tra due eserciti. Si diffuse con nome di “chaturanga”.



...letteraria...

Questo racconto è in parte ripreso da Dante nella Divina Commedia (XXVIII canto del Paradiso) per esprimere il numero degli angeli.

“L’incendio suo seguiva ogni scintilla; ed eran tante, che ‘l numero loro più che ‘l doppiar de li scacchi s’inmilla”

Scrivendo “che ‘l numero loro più che ‘l doppiar de li scacchi s’inmilla”, Dante dice che occorre sostituire il 2 con il 1000 per esprimere il grandissimo numero degli angeli.



...didattica

La leggenda di Sessa permette di lavorare su due concetti matematici:

- la crescita esponenziale
- la somma delle potenze successive



La richiesta del bramino

Il bramino chiede un chicco di riso per la prima casella della scacchiera, due per la seconda e poi così via raddoppiando sempre il numero dei chicchi.

Il re acconsente...non era un bravo matematico, non conosceva la crescita esponenziale

I matematici di corte gli dimostrano che non è possibile



L'esperimento in classe

- Calcoliamo il numero di chicchi per ogni casella
- Facciamo la somma dei chicchi di tutte le caselle
- Contiamo quanti chicchi di riso corrispondono a 10 grammi
- Calcoliamo il numero di chicchi di riso prodotti ogni anno nel mondo
- Confrontiamo con quest'ultimo dato il numero di chicchi di riso necessari al re per soddisfare la richiesta di Sessa
- Calcoliamo quanti anni occorrerebbero con i dati attuali relativi alla produzione di riso per dare a Sessa tutto il riso richiesto

Il numero di chicchi per ogni casella

CASELLA DELLA SCACCHIERA	NUMERO DEI CHICCHI
1	$2^0 = 1$
2	$2^2 = 2$
3	$2^3 = 8$
4	$2^4 = 16$
...	...
64	$2^{63} = 9\ 223\ 372\ 036\ 854\ 775\ 808$

La somma dei chicchi di riso

CASELLA	CHICCHI	SOMMA TOTALE
1	$2^0 = 1$	$1 = 2 - 1 = 2^1 - 1$
2	$2^2 = 4$	$3 = 4 - 1 = 2^2 - 1$
3	$2^3 = 8$	$7 = 8 - 1 = 2^3 - 1$
4	$2^4 = 16$	$15 = 16 - 1 = 2^4 - 1$
...	...	
64	$2^{63} = 9\,223\,372\,036\,854\,775\,808$	$2^{64} - 1 = 18\,446\,744\,073\,709\,551\,615$

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2025

Genova
Albergo del Ponte
Piazza Europa 2

Il riso prodotto annualmente nel mondo

- Ricerchiamo la quantità di riso prodotta ogni anno nel mondo prendendo i dati dal sito

<https://www.atlasbig.com/it/paesi-per-produzione-di-riso>

La Cina è il maggiore produttore, seguita dall'India. l'Italia si trova al 31° posto.

In tutto nel mondo vengono prodotte annualmente 742 541 894 tonnellate di riso



Il numero di chicchi di riso prodotti annualmente nel mondo

- Calcoliamo il numero dei chicchi di riso prodotti annualmente nel mondo: contiamo quanti chicchi di riso corrispondono a 10 grammi e poi facciamo i calcoli necessari

$$10 \text{ g} = 400 \text{ chicchi} \quad \text{quindi } 1 \text{ g} = 40 \text{ chicchi}$$

$$742\,541\,894\,000\,000 \text{ g} \times 40 = 29\,701\,675\,760\,000\,000 \text{ chicchi}$$

Confronto tra i dati

29 701 675 760 000 000 < 18 446 744 073 709 551 615

Approssimiamo e passiamo alla notazione esponenziale per confrontare meglio i grandi numeri:

$$30 \cdot 10^{15} < 18 \cdot 10^{18}$$

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2025

Genova
Albergo del Knott
Piazza Inghilterra 2

Re vs matematici di corte

Per dare a Sessa tutto il riso richiesto oggi
occorrerebbero circa 600 anni:

$$\frac{18 \cdot 10^{18}}{30 \cdot 10^{15}} = \frac{3}{5} \cdot 10^3 = 0,6 \cdot 10^3 = 6 \cdot 10^2 = 600$$

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2025

Genova
Albergo dei Reali
Piazza S. Margherita 2



Leonardo Pisano Fibonacci

[Sito consigliato](#)
[Dal Liber Abbaci](#)

XXXVIII Convegno UMI-CIIM

**La matematica
serve ancora?**

4-6
SETTEMBRE
2025

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

Genova
Albergo dei Reali
Piazza England 2



Grazie...

XXXVIII Convegno UMI-CSIM

**La matematica
serve ancora?**

L'EDUCAZIONE MATEMATICA
PER UNA CITTADINANZA ATTIVA,
CONSAPEVOLE E CRITICA

4-6
SETTEMBRE
2025

Genova
Albergo dei Poveri
Piazza Bigliani 2

immagine realizzata da Gemini

I nostri contatti

Silvia Cerasaro	cerasaros@axp.mat.uniroma2.it silvia.cerasaro3@gmail.com
Daniela Favale	daniela.favale@hotmail.it daniela.favale1@gmail.com