

Adriano Demattè  
Liceo 'Rosmini' Trento  
dematte.adriano@vivoscuela.it

## ***L'uso in classe della storia della matematica: problemi e risorse***

La storia fatica ad entrare nella pratica quotidiana dell'insegnamento della matematica

Possibili motivazioni:

1. i vincoli rappresentati dall'esigenza di rispettare le scadenze richieste dal curriculum
2. la difficoltà di integrare le esperienze storiche nel curriculum rispetto ad una programmazione 'per contenuti'
3. la difficoltà di individuare quali competenze matematiche la storia può aiutare a costruire

4. le concezioni degli insegnanti su cosa significhi 'storia della matematica in classe'

5. la scarsa motivazione degli studenti per lo studio della storia, in senso generale

6. La mancanza di materiali strutturati per la classe (schede di lavoro, esercizi, laboratori, unità di apprendimento)

...

Man Keung Siu, 2004, 'No, I don't use history of mathematics in my class. Why?'

## **All'interno di un libro di testo per la secondaria superiore, attualmente in realizzazione**

Schede destinate all'alunno per Laboratori di storia della matematica

Parte destinata agli insegnanti

## **LABORATORIO – MATEMATICA E STORIA**

### **POLINOMI, NON SOLO CON I SIMBOLI**



I simboli dell'algebra che hai imparato a usare in questo libro non sono poi così antichi: hanno circa 400 anni. Si ritiene però che l'origine dell'algebra risalga a più di 4000 anni or sono.

Come avranno potuto fare algebra mille e più anni fa? È semplice: usando le parole!

Nel Medioevo, la parola «cosa» denotava l'incognita, che tu oggi potresti indicare con  $x$ ; «censo» invece denotava l'incognita elevata alla seconda potenza, che tu potresti indicare con  $x^2$ .

- Leggi ora la seguente frase, tratta dall'opera *Al-kitab al muhtasar fi hisab al-jabr wa-l-mugabale* (cap. 5) di Al-Khwarizmi, un importante matematico arabo del IX secolo:

*Moltiplica dieci meno una cosa per se stesso, ...*

- Rappresenta quanto richiesto da al-Khwarizmi utilizzando il simbolismo moderno, in due modi:
  - a) scrivi il binomio che lui chiama «dieci meno una cosa», moltiplicalo per se stesso e semplifica;
  - b) scrivi il binomio, assegnagli l'esponente opportuno e fai i calcoli ricordando i *prodotti notevoli*.

- Confronta ora i risultati che hai ottenuto con la seguente soluzione proposta da al-Khwarizmi:  
... fa cento più un censo meno 20 cose.
- Mettiti alla prova: scrivi le frasi che al-Khwarizmi avrebbe potuto usare per indicare  $(x-1)(x-1)$  e il corrispondente risultato.

>> Ebook. Risoluzione guidata.  
>> Ebook. Un esercizio in più.  
>> Ebook. Attività di ricerca: I simboli: perché proprio nel Seicento?

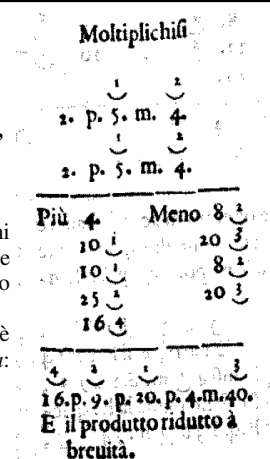
---- fine scheda sul libro-----

### Esercizio in più ALGEBRA RETORICA, SINCOPATA, SIMBOLICA

L'algebra di al-Khwarizmi apparteneva a quella che gli storici chiamano *algebra retorica*.

Un'altra fase dell'algebra è quella chiamata *sincopata*:

.....



### Attività di ricerca. I SIMBOLI: PERCHÉ PROPRIO NEL SEICENTO?

Svolgi una ricerca per rispondere alle seguenti richieste.

- Delinea le caratteristiche fondamentali dell'evoluzione delle conoscenze scientifiche e tecnologiche nel tardo Medioevo e nel Rinascimento.
- Completa la tua ricerca, corredandola di immagini d'epoca tratte da dipinti, stampe, libri antichi.
- Anche nei secoli precedenti vi furono dei tentativi di costruire un linguaggio simbolico: è il caso, ad esempio, di Diofanto di Alessandria. Cerca notizie in merito a questo importante matematico e ai simboli che introdusse.
- Cerca qualche scrittura tratta dal simbolismo di Viète.

### Parole per la ricerca nel web:

Algebra retorica, sincopata, simbolica; matematica Medioevo e Rinascimento; Diofanto (Diophantus), Viète (Vieta), emergence of algebraic symbolism, history of symbolism.

### Libri consigliati

...

### Siti consigliati

...

---- fine ebook studente -----

---- online docente -----

### Risoluzione

...

### Spunti per le attività di ricerca I SIMBOLI: PERCHÉ PROPRIO NEL SEICENTO?

Sul sito

<http://www.sapere.it/enciclopedia/rinascimento.html>

leggiamo: "I mutamenti di fondo dell'economia europea costituirono la base ultima di tutto il movimento di rinascita ed ebbero diretti riflessi nel campo delle attività scientifiche. Infatti,

...



--fine online docente-----

**Una sintetica *Storia della matematica* che riprende i temi della matematica scolastica, dall'aritmetica all'analisi, e rinvia a schede di lavoro (analoghe alle precedenti)**

È pensata per l'insegnante, che selezioni il materiale da fornire agli alunni, disponga delle soluzioni dei quesiti, si possa confrontare con indicazioni sull'uso delle schede e possa avvalersi di ulteriori risorse di documentazione personale

**Introduzione**

La matematica processo socioculturale  
Vari utilizzi della storia  
Ruolo forte della storia, la storia come strumento  
Approccio ermeneutico  
Multiculturalità  
Uso delle fonti originali e delle immagini storiche  
Il tema dell'immagine della matematica attraverso la storia  
I programmi per la scuola primaria, le Indicazioni Moratti, i programmi Fioroni, le Indicazioni nazionali per la secondaria di secondo grado

**Il lavoro in classe: attività per l'alunno, indicazioni per l'insegnante**

**Struttura dei capitoli** 40

**I numeri** 41

Sistemi di numerazione 44  
Operazioni con i numeri naturali 47  
Numeri non interi 54  
Numeri negativi 61  
Numeri irrazionali 69  
Problemi di matematica ricreativa 74

**Misurare** 79

Misurare nella pratica 80  
Figure piane 83

...

...  
**In condizioni di incertezza** 97

...  
**Il pensiero algebrico** 118

...  
**Funzioni e curve** 143

...

**Ulteriori materiali**

Esempi di prove di verifica 233  
Complementi storici 243

**Bibliografia ragionata** 250

**Dalla sperimentazione in classe, riflessioni critiche sui materiali tratti dai due precedenti lavori**

- In classe prima, liceo delle scienze umane
- Equazioni di secondo grado

- In classe prima, liceo delle scienze umane

Prima parte dell'anno dedicata al raccordo fra primo e secondo grado della secondaria:

schede di lavoro (non solo basate sulla storia) principalmente per attività guidate dall'insegnante con richiamo di concetti e sviluppo di esercizi ulteriori

### Un problema di Paolo dell'Abaco:

“Trova uno numero che partito per 2 ne rimanghi uno, e partito per 3 ne rimanghj 2, e partito per 4 ne rimanghj 3, e partito per 5 ne rimanghj 4, e coxj per insino in 10”

**PRIMINI 2014** La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica  
**ADRIANO DEMATTE**  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>

## Numeri pari e dispari

Leggi le seguenti definizioni di **Euclide**, alle quali abbiamo aggiunto un esempio di chiarimento con i numeri figurati.

**Definizione 1a.** Numero **pari** è quello che è divisibile in due parti uguali.

**Esempio.** Il numero sei può essere diviso in due parti uguali:

\*\*\*|\*\*\*

### Definizione 1b. Numero dispari è...

...

**PRIMINI 2014** La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica  
**ADRIANO DEMATTE**  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>

Esamina ora le stesse definizioni espresse in termini moderni.

**Definizione 2a.** Se  $n$  è un intero positivo, quello che si può esprimere nella forma  $2n$  è un numero **pari**.

**Definizione 2b.** Se  $n$  è un intero positivo, quello che si può esprimere nella forma  $2n+1$  è un numero **dispari**.

**Teorema 1.** La somma di numeri pari è pari.

...

**PRIMINI 2014** La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica  
**ADRIANO DEMATTE**  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>

## La successione di Fibonacci

1 1 2 3 5 8 13 ...

...

Ora soffermati sulla nuova successione nella quale  $b_1 = 4, b_2 = 2, b_n = b_{n-1} - b_{n-2}$ .

 $4 \quad 2 \quad -2 \quad \dots$ 

b) Quanto vale  $b_{10}$ ?  
c) Quanto vale  $b_{2014}$ ?

...

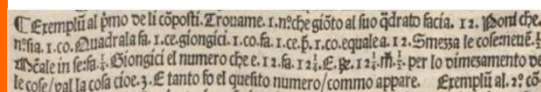
**PRIMINI 2014** La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica  
**ADRIANO DEMATTE**  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>

- Le schede forniscono un quadro delle competenze: utilizzare esempi, generalizzare, formalizzare, dimostrare
- Esigenza di un richiamo (a spirale) delle conoscenze e abilità
- Difficoltà: utilizzo delle conoscenze in forma integrata, in particolare per alunni deboli (relazioni su argomenti di matematica e storia vs esercizio)
- Richiesta di qualche studente per avere esercizi addestrativi (espressioni): esigenza di omologazione, senso di disagio

**PRIMINI 2014** La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica  
**ADRIANO DEMATTE**  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>

In classe terza, equazioni di secondo grado

- Completamento del quadrato: metodo grafico da al-Khwarizmi
- Esame di due documenti dalla Summa di Pacioli:



- Interesse per modalità di rappresentazione e risoluzione nuove
- Difficoltà a superare lo "spaesamento" di fronte al documento originale: lettura selettiva, interpretazione attraverso personali congetture (ciclo ermeneutico), richiamo di conoscenze precedenti
- Ruolo del contratto didattico: per avere performance da alunni deboli, insistenza su aspetti procedurali – l'alunno esegue senza una reale comprensione

## PROBLEMI E RISORSE

La storia aiuta a recuperare il senso dello studio della matematica (processo socioculturale)

Lavorare con un documento originale consente di andare oltre il ruolo debole della storia: obiettivi strettamente disciplinari - esiti di tipo interdisciplinare (caratteri tipografici, aspetti linguistici, particolare utilizzo dei concetti matematici stimolano interrogativi da parte dell'alunno)

Difficoltà degli alunni a stabilire collegamenti con quanto hanno affrontato in storia

Nelle prove scritte, una domanda sulla storia della matematica nel suo ruolo forte può fornire esiti deludenti

La presentazione di un problema complesso può scoraggiare i più

Il lavorare su schede strutturate può far perdere agli studenti lo scopo del compito che è loro richiesto

(Demattè A., 2006, 'Historical images, narrative and goals in mathematical thinking', *Proceedings of the CIEAEM 58*, University of West Bohemia)

Ruolo forte e ruolo debole della storia nella didattica della matematica

ovvero

storia della matematica come "goal" e come "tool"

(Demattè A., 2006, 'A questionnaire for discussing the "strong" role of the history of mathematics in the classroom', *HPM2004 & ESU4 Proceedings – Revised Edition*, University of Crete)

*Lateraltà* della storia della matematica: contro il suo ruolo unico (approccio genetico vs ermeneutico vs ...)

*Collateralità, marginalità*

*Affiancamento, disponibilità, risorsa:*

spaesamento – riposizionamento; problema; raccordo interdisciplinare; laboratorio

innovazione: contrasto con metodi didattici e con scansione dei contenuti tradizionali

risposta a istanze didattiche: per quali classi/alunni

## Storia della matematica nei vari ordini di scuola

•Primaria (Demattè A., 2009, 'Fonti storiche originali per la scuola primaria: *L'arte de Labbacho*', *L'Insegnamento della Matematica e delle Scienze Integrate*, vol. 32A n.1, 49-61)

•Secondaria di primo grado (Demattè A., 2010, 'Matematica e documenti storici', *Inserito di Scuola e Didattica* n.14, Editrice La Scuola)

•Secondaria superiore (Demattè A., 2006, *Fare matematica con i documenti storici*, volume per l'alunno e volume per l'insegnante, P. A. di Trento - Iprase)

RIMINI 2014 *La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della  
matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica*  
ADRIANO DEMATTE  
<http://www.uni-service.it/vedere-la-matematica.html>