

# GLI INSEGNANTI E LA STORIA DELLA MATEMATICA NELLA DIDATTICA IN ITALIA

## Daniele Gouthier

*Insegna Comunicazione della fisica e della matematica al Master in comunicazione della scienza "Franco Prattico" alla Sissa di Trieste. È direttore editoriale delle edizioni Scienza Express e autore di manuali scolastici e di saggi, tra i quali "Scrivere di scienza" e i due libri di problemi scritti insieme a Massimiliano Foschi, "Dar la caccia ai numeri" e "Matematica per giovani menti".*

[gouthier.daniele@gmail.com](mailto:gouthier.daniele@gmail.com)



## Michel Roelens

*Insegna ai futuri insegnanti geometria e didattica della matematica allo "University College Leuven Limburg" in Belgio, e matematica al "Maria-Boodschaplyceum", una scuola secondaria nel centro di Bruxelles. È membro della redazione della rivista belga, in lingua olandese, "Uitwiskeling" rivolta a professori di matematica.*

[michel.roelens@ucll.be](mailto:michel.roelens@ucll.be)



## Caterina Vicentini

*Insegna matematica e fisica al liceo scientifico "Buonarroti" di Monfalcone (GO) e si interessa di storia, epistemologia e didattica della matematica. Appartiene al gruppo internazionale History and Pedagogy of Mathematics.*

[caterina.vicentini@liceobuonarroti.it](mailto:caterina.vicentini@liceobuonarroti.it)



In this article we examine the relationship between history and teaching of mathematics. Together with researchers from France, United States, Belgium and China, we developed an interview to 65 Italian teachers (and to similar groups in other countries). Here we just analyse the Italian main evidences. Teachers would consider important to integrate the history of mathematics into their teaching, and if they do not, it is because they think that the Ministry does not ask them for a humanistic and cultural approach to the discipline but that it prefers a technical vision of the same. From the positive point of view, they consider crucial the importance attributed to non-fiction, in the absence of dedicated didactic texts, and the possibility of replicating "historical experiences".

## Storia della matematica o storia per la matematica?

Entriamo in un'aula delle scuole superiori. Oppure sfogliamo un testo.

Troviamo i contenuti tecnici, specifici di ogni argomento che viene trattato. Ma sempre più spesso troviamo che la matematica viene posta in relazione con problemi quotidiani, questioni ambientali, economiche e demografiche. Oppure che viene rintracciata nella pittura, nell'architettura, nella musica e nella scultura o persino in qualche pagina di letteratura.

Non solo: viene anche collegata a digressioni storiche che hanno l'obiettivo di aiutarne l'insegnamento. Negli ultimi lustri, cresce la tendenza a insegnare matematica «con coloro che l'hanno inventata», presentando i problemi che volevano risolvere, incontrando i protagonisti e analizzandone il pensiero<sup>1</sup>.

Ci sono insegnanti (e pagine dei manuali) che usano la storia *per* insegnare la matematica. È un'opportunità in più che viene offerta agli studenti. Includere la storia nella didattica della matematica significa andare incontro a studenti il cui stile di apprendimento non è quello delle tecniche e del calcolo. Serve a coinvolgere qualche studente in più dando spazio a una dimensione umanistica che, anche a nostro parere, non dovrebbe mai mancare in un processo di apprendimento<sup>2</sup>: un proposito interessante ma parziale.

Il rischio è che i matematici del passato presentati a supporto della didattica, sembrino quasi superuomini «fuori dal tempo»<sup>3</sup>, e che gli insegnanti faticino a distaccarsi da un modello «platonico» della disciplina, preferendo nei fatti un approccio astorico alla stessa,

All'ottava conferenza ESU, History and Epistemology in Mathematics Education (Oslo, luglio 2018), abbiamo presentato, assieme ai ricercatori di Francia, Stati Uniti, Belgio e Cina, i risultati di un'intervista qualitativa, il cui testo è stato elaborato dai docenti e ricercatori dei cinque paesi e quindi tradotto nelle cinque lingue.

## Le domande dell'intervista

1) Durante il corso di laurea hai seguito un corso di Storia della Matematica? Il corso era obbligatorio o facoltativo?

2) Durante la formazione iniziale hai seguito un corso di Storia della Matematica? Il corso era obbligatorio o facoltativo?

3) Usi la Storia della Matematica in classe?

4) Se sì, in quali modi?

- La uso solo occasionalmente o solo per condividere aneddoti su fatti o persone
- La uso per introdurre un nuovo argomento o un nuovo concetto
- Incorporo nell'insegnamento la lettura di testi storici (o parti selezionate di questi)
- Incorporo problemi presi dalla storia come parte degli esercizi che studenti devono fare
- Altro (specificare)

nel timore che una lettura critica della storia del pensiero matematico possa introdurre anche qualche ostacolo nuovo all'apprendimento e all'insegnamento<sup>4</sup>.

Altra cosa è insegnare la storia *della* matematica, ovvero l'evoluzione del pensiero e delle idee sulla falsariga di quanto si fa per il pensiero letterario o per quello storico. Non crediamo che lo si possa fare al posto del tradizionale insegnamento secondario, ma pensiamo che debba affiancarlo, con modalità e attenzioni significative.

Abbiamo cercato di dare voce agli insegnanti (si veda il box a lato), per provare a scoprire in che misura sono interessati a far entrare la storia della matematica – o anche “solo” la storia per la matematica – nelle loro classi; per capire se già lo fanno o meno; e per indagare le ragioni di una scelta o dell'altra<sup>5</sup>.

Ogni insegnante, infatti, matura negli anni concezioni sull'apprendimento della matematica che spesso non vengono (esclusivamente) dalla letteratura ma che trovano origine e ragione nell'esperienza attiva e quotidiana in classe. Prendere le mosse dal loro punto di vista è, allora, essenziale per riflettere sulla «storia in classe», e per considerare come punto di partenza le abitudini effettive nell'utilizzo che ne viene oggi fatto.

## Incertezze e buone intenzioni

Gli insegnanti che abbiamo interpellato dichiarano di credere nella storia come uno degli strumenti dell'insegnamento della matematica, ma di frequente si sentono in una certa misura frustrati alla prova dei fatti.

In molti si sentono inadeguati “sin dalle origini”: è il percorso di formazione personale, a fianco delle scelte istituzionali, a rendere il connubio fra storia e insegnamento della matematica particolarmente complesso. Non si sentono preparati dalla loro formazione universitaria né da successivi momenti di specializzazione e di formazione. D'altra parte, attribuiscono un ruolo importante alla saggistica, divulgativa e non solo, come strumento anche didattico, per includere la storia nel loro insegnamento<sup>6</sup> e ritengono cruciale la possibilità di replicare «esperienze storiche»<sup>7</sup>.

Pochi hanno seguito un corso di storia della matematica nella loro formazione iniziale (laurea, master, dottorato, percorsi di abilitazione). In generale sembrano non avere un'idea precisa di cosa sia l'epistemologia e pochi sono consapevoli che chiunque insegnando veicola una posizione epistemologica, per quanto inconscia.

La maggioranza comunque dichiara di *voler* introdurre la storia della matematica nel proprio lavoro quotidiano. Ed è opinione generalizzata che la storia renda la matematica più umana e interessante; che la evidenzi come prodotto culturale storicamente contestualizzato; che permetta di acquisire più in profondità nozioni specifiche; e che contribuisca a coinvolgere tanto chi apprende quanto chi insegna.

Così, sono loro stessi a dichiarare che, nei casi in cui riescano a integrare la storia nell'insegnamento, lo fanno servendosi perlopiù di aneddoti, ai quali riservano il ruolo di introdurre un nuovo argomento o di presentare la figura di un matematico, molto più raramente si cimentano nel risolvere problemi presi da testi originali del passato. Quasi nessuno affronta direttamente le fonti – cosa questa che non ci stupisce vista la difficoltà che lettura e interpretazione delle stesse hanno anche per molti insegnanti preparati e quindi a maggior ragione per gli studenti.

Un esperimento didattico con le fonti è stato condotto da una di noi, Caterina Vicentini, proponendo la lettura, la comprensione e la risoluzione di problemi originali di Eulero<sup>8</sup>. Studenti dei licei artistico, linguistico e scientifico sono stati portati in biblioteca a vedere copia dell'edizione francese del 1770 degli “*Elementi di Algebra*” (“*Vollständige Anleitung zur Algebra*”). L'impatto emotivo di essere alla presenza di un libro antico ha giocato un ruolo nel laboratorio didattico.

Successivamente è stata condivisa con loro la copia inglese (edizione del 1828) digitalizzata e liberamente disponibile sul sito della Harvard College Library. A partire da questa hanno risposto a domande mirate e hanno interpretato l'enunciato di alcuni problemi di Eulero, ne hanno ricostruito una formulazione in termini moderni, e successivamente l'hanno risolto.

### Le ragioni dell'assenza

Gli insegnanti interpellati sono consapevoli, e dispiaciuti, di garantire alla storia una presenza solo superficiale in classe. Riconoscono che questo succede per mancanza di tempo, per carenza di conoscenze, per scarsa formazione a includere la storia nella didattica, e per la difficoltà a reperire materiale didattico. Tra le righe delle risposte, però, si leggono anche altri fattori che ne ostacolano la presenza, o che nella migliore delle ipotesi la indeboliscono, nell'insegnamento.

La matematica non è sempre insegnata da matematici. Questo succede nella scuola secondaria di primo grado, dove gli insegnanti possono avere una delle lauree di un ventaglio ampio e succede parimenti in più di un indirizzo del secondo grado dove ci sono ingegneri, fisici, informatici e in qualche caso anche economisti che insegnano questa disciplina. È naturale quindi che nella formazione di questi insegnanti la storia della matematica non abbia avuto alcun ruolo.

Anche restringendo l'attenzione ai laureati in matematica, una seconda ragione di difficoltà è che gli insegnanti attualmente in servizio hanno avuto una formazione iniziale all'insegnamento piuttosto variegata. Alcuni sono entrati in ruolo con un concorso ordinario, altri attraverso un concorso riservato, e altri ancora si sono abilitati mediante una formazione universitaria.

Mentre coloro che sono entrati in ruolo attraverso il concorso ordinario, generalmente, hanno studiato solo la specifica disciplina e la legislazione scolastica, coloro che hanno avuto accesso alla cattedra mediante concorso riservato hanno avuto anche una formazione pedagogica e didattica. Quest'ultima però prevede molto raramente lo studio della storia. I docenti più giovani invece, che si sono abilitati per mezzo di una qualche formazione universitaria, in un terzo dei casi hanno seguito corsi di storia.

Un terzo fattore che influenza quanto viene svolto, o non svolto, in classe è il curriculum nazionale. Da qualche anno, il documento che regola quest'ultimo va sotto il titolo di "*Linee guida*". Il Ministero sottolinea l'importanza di alcuni contenuti, ma non obbliga gli insegnanti ad affrontarli tutti (MIUR, 2010). Anzi, almeno in linea di principio, è sancita la cosiddetta "libertà di insegnamento". Quindi, se ci si attiene al piano strettamente legislativo, risulta che gli insegnanti italiani godono di un'invidiabile libertà, che permette loro di «ignorare» nei fatti la dimensione storica.

Se restringiamo l'attenzione alla scuola di secondo grado, però, vi sono varie circostanze che limitano l'esercizio di questa libertà. Ad esempio, un fattore, per questo ordine, è lo scritto d'indirizzo all'Esame di Stato nei Licei Scientifici che, come tutti gli scritti, è nazionale e redatto centralmente per tutto il Paese. Conseguentemente gli insegnanti di matematica si sentono obbligati a "rincorrere" gli argomenti più gettonati e a "inseguire", non senza una certa sofferenza e affanno, gli argomenti delle simulazioni nazionali fornite dal Ministero stesso.

Per quanto attiene l'integrazione della storia nell'insegnamento, le "*Indicazioni nazionali riguardanti gli obiettivi specifici di apprendimento*" del Ministero vi fanno riferimento non nella parte relativa alla matematica, ma in quella generale introduttiva rivolta a tutto il consiglio di classe, chiamando testualmente in causa "lo studio delle discipline in una prospettiva sistematica, storica e critica". Pertanto, l'integrazione della storia della matematica nello sviluppo dell'usuale curriculum è "de facto" disincentivata in quanto la maggioranza dei docenti non studia accuratamente i documenti ministeriali, concentrandosi sulle poche pagine operative specificamente indirizzate alla propria materia.

5) Se no, perché?

- Mancanza di interesse personale
- Mancanza di conoscenza in storia della matematica
- Mancanza di risorse
- Mancanza di formazione
- Mancanza di tempo
- Mancanza di motivazione
- Altro (specificare)

6) In che modo pensi che usare la Storia della Matematica possa migliorare l'insegnamento?

7) Sai cos'è l'Epistemologia della Matematica? Se sì, che "posizione epistemologica" pensi di avere?

8) Credi che influenzi la tua didattica? Se sì, come?

## Contattati

1500 insegnanti di scuola secondaria di primo e di secondo grado, indicati dalla sezione di Udine della Mathesis.

## Tipologia

Avevano tutti partecipato a corsi di formazione in didattica della matematica, laboratori, workshop, convegni; o avevano coinvolto i propri studenti in giochi e gare, e comunque in attività didattiche specifiche.

## Intervista

Abbiamo proposto le domande via mail. Servivano 40-60' per rispondere. Era richiesto di rispondere individualmente, senza confrontarsi con colleghi o con fonti di informazione in genere, possibilmente senza interruzioni e distrazioni.

## Coinvolti

Hanno risposto in 65 (tre quinti dei quali donne).

## Osservazione

Non sono statisticamente rappresentativi; e non abbiamo informazioni sulle scuole nelle quali insegnano al momento dell'intervista.

Nonostante l'apparente esiguità dei docenti che hanno risposto, le risposte offrono un interessante spaccato proprio perché fornite da insegnanti attivi, esperti e motivati.

Più recentemente però (nel 2018), il Ministero ha emanato il “*Quadro di riferimento per la redazione e lo svolgimento della seconda prova scritta dell'esame di Stato*”, nel quale si legge esplicitamente che “i problemi potranno avere caratteri astratto, applicativo o anche contenere riferimenti a testi classici o momenti storici significativi della matematica”.

Sottolineiamo inoltre che, solitamente ma anche dalle parole dei nostri intervistati, gli insegnanti non si sentono “culturalmente autorizzati” a scegliere cosa insegnare, dal momento che il docente ha perso negli anni autorevolezza, prestigio culturale e sociale, e autostima.

Altra considerazione fondamentale è che in Italia, a differenza di quanto accade in altri Paesi, è obbligatoria l'adozione di libri di testo. Nei libri adottati per la stragrande maggioranza delle sezioni delle scuole di secondo grado, come del resto anche in quelli meno utilizzati, la storia non è integrata nel testo principale. Alcune sezioni sono a essa dedicate, generalmente a fine capitolo, e qualche volta si trovano problemi dell'antichità. Mai in ogni caso la storia sembra *permeare* il testo, nel senso di influenzarne l'impostazione di base. La storia sembra sostanzialmente giustapposta: come dicevamo all'inizio al massimo una storia *per* la matematica e non una storia *della* matematica.

Un'ultima osservazione riguarda la presenza di materiali didattici al di fuori dai libri di testo. Nei Dipartimenti di Matematica di alcune Università Italiane sono presenti i Nuclei di Ricerca in Didattica della Matematica (NRDM), nei quali insegnanti di matematica assieme a ricercatori in educazione matematica e più raramente a matematici veri e propri cooperano per incentivare le innovazioni didattiche producendo materiali che poi diffondono e promuovono. Questi istituti peraltro, a differenza dei francesi Institut de Recherche en Education Mathématique (IREM), non sono specificatamente orientati all'integrazione della storia nella didattica. In buona sostanza, nonostante un'invidiabile tradizione di saggistica divulgativa anche in matematica, reperire buon materiale “storico” in italiano non è così facile.

Segnaliamo, quali eccezioni, il bel testo di Adriano De Matté e Fulvia Furinghetti “*Fare Matematica con i documenti storici*” e l'importante sito edito da Giorgio Bagni, “*Syllogismos*”, fermo però al 2009, alla data della sua morte<sup>9</sup>.

## La strada per la «storia in classe»

Nelle aule italiane tradizione didattica, libri di testo, Linee guida e Quadri di riferimento, assieme a qualche idea proveniente dalla ricerca in didattica della matematica (spesso decisamente buona, ma poco ascoltata dalla maggioranza dei docenti) non paiono particolarmente incentrati sulla storia della matematica.

Una formazione, universitaria e in fase di abilitazione all'insegnamento, in Storia della matematica, per quanto fortemente raccomandata, non è abbastanza per superare questa impasse. Dalle risposte degli insegnanti ascoltati emerge che, se vogliamo insegnanti capaci di lasciare che la storia permei il loro insegnamento, è necessario garantire importanti esperienze nell'utilizzo di proposte storiche nella formazione iniziale e in quella continua.

In particolare è importante andare ai documenti originali, meglio se tradotti e commentati nella lingua veicolare dell'insegnamento. L'utilizzo di questi dovrebbe avvenire in gruppo e avere come finalità la progettazione di laboratori o lezioni nei quali alcuni contenuti matematici vengano riscoperti; alcuni problemi storici vengano risolti; passi originali vengano traslitterati in linguaggio moderno, interpretati e contestualizzati all'interno del curriculum.

Ci sembra altresì fondamentale che gli insegnanti comincino facendosi lezione gli uni con gli altri sui risultati di tale lavoro, e solo successivamente lo facciano in classe sotto gli occhi esperti di un supervisore: i docenti devono acquisire un'esperienza piuttosto estesa nel trattare con la matematica storica.

In aula, il lavoro basato sulle fonti originali, quando è possibile, è sicuramente molto ricco, ma può essere difficile e complesso per insegnanti e allievi che devono, rispettivamente, insegnare e apprendere contenuti matematici ben precisi. Va quindi circoscritto a momenti significativi che non si limitino ad aneddoti sulle figure dei matematici, ma che mirino a raccontare l'evoluzione delle idee e a proporre i problemi originali.

In alternativa, l'insegnante potrebbe considerarsi autorizzato a trattare i contenuti storici in modo anacronistico. Spiegare un metodo storico nel linguaggio "moderno", usare equazioni scritte con la notazione di oggi, visualizzare con GeoGebra. Naturalmente, deve avvertire gli studenti degli anacronismi e sottolineare i momenti in cui l'anacronismo è particolarmente forte, chiarendo in quale periodo nascono gli strumenti utilizzati e in quale civiltà sono stati introdotti. In Cina, questo modo di lavorare è già una realtà: integrare la storia della matematica nell'insegnamento ha lo scopo di raggiungere obiettivi di insegnamento ed è già viva una relazione coerente tra storia e insegnamento.

In definitiva, la prospettiva storica dovrebbe permettere di decidere un nuovo ordine per gli argomenti; il grado di enfasi da dare a una nozione o a un problema; il tipo di linguaggio da usare in determinate situazioni; e quale grado di "ibridazione" tra i diversi rami della matematica sia funzionale a una comprensione più profonda di un concetto.

Tre sono le direzioni da sperimentare per incamminarsi sulla strada che porta verso la «storia in classe» nelle ore di matematica: lasciare che la prospettiva storica permei le lezioni; avvalersi, con moderazione, di testi e, se alla portata, di fonti originali; lavorare in gruppo per esaminare un testo o un documento e costruire lezioni usandolo.

Ma se vorremo che la «storia in classe» non sia un'altra visione preconcepita, dovremo dialogare con gli insegnanti e ascoltare con mente aperta ciò che hanno da dire sulla loro esperienza in classe<sup>10</sup>.

## Note

- <sup>1</sup> BARBIN É., *Faire des mathématiques avec l'histoire au lycée*, Ellipses, Paris (2019). DEMATTÈ A., *Yes, I do use history of Mathematics in my class*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 7th ESU, 511-525 (2015). JANKVIST U.T.: *A categorisation of the 'whys' and 'hows' of using history in mathematics education*, Educational Studies in Mathematics, 71, 235-261 (2009). VICENTINI C., *Si les mathématiques m'étaient contées...*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 3rd ESU, 355-366, (1999). WANG X., QI C., WANG K., *A categorization model for educational values of history of mathematics: an empirical study*, Science & Education 26 (7-9), 1029-1052 (2017).
- <sup>2</sup> D'AMORE B., *Le basi filosofiche, epistemologiche e concettuali della didattica della matematica*, Pitagora Edizioni, Bologna (2004). GOUTHIER D., *I tempi della matematica, La didattica della matematica, disciplina per l'apprendimento*, Incontri con la Matematica 2015, Università degli Studi di Bologna (2015).
- <sup>3</sup> GOUTHIER D., MANZOLI F., *Il solito Albert e la piccola Dolly*, Springer Italia, Milano (2008).
- <sup>4</sup> KAENDERS R., WEISS Y., *Algebra without Context is empty, Visualizations without Concepts are Blind, Mathematics, Education and History toward a Harmonious Partnership*, ICME 13, Springer, 121-141 (2018). SIU M.K., *No, I don't use history of mathematics in my class. Why?*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 4th ESU, 268-277 (2005).
- <sup>5</sup> VICENTINI C., CLARK K. M., CHEVALARIAS N., ROELEN M., *History, epistemology and teaching mathematics: A challenging partnership?*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 8th ESU (2018).
- <sup>6</sup> GOUTHIER D., *Nearly five centuries of science books*, Journal of Science Communication 10(1) (2011).
- <sup>7</sup> BUSSOTTI P., *The concept of form in geometry: some considerations concerning science and mathematics education*, Journal of Baltic Science Education, Vol. 18, No. 2 (2019). ROELEN M., *The volume of a pyramid through the ages. To slice or not to slice, that's the question*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 5th ESU (2008). ROELEN M., DE GRAAF W.: *Workshop on the Use and Mathematics of the Astrolabe*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 7th ESU (2015).
- <sup>8</sup> VICENTINI C., *Playing with Euler*, History and Epistemology in Mathematics Education: Proceedings of the 7th ESU, 373-387 (2015).
- <sup>9</sup> BAGNI G.T., *History and Hermeneutics for Mathematics Education*, <http://www.syllogismos.it>.
- <sup>10</sup> BARBIN É., *Philosophies and theories behind history and education: thirty years after Hans Freudenthal*, History and Epistemology in Mathematics Education: Proceedings of the 7th ESU, 21-39 (2015). CHEVALARIAS N., MINET N., *Des séances «Maths-Histoire» en classe de seconde*; Reperes-Irem 86, (2012). DEMATTÈ A., *History in the classroom: educational opportunities and open questions*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 7th ESU, n. 335-352 (2015). GOUTHIER D., *Trust and worries. Science and Scientists in the answers of European teachers*, Science Education for the Development of European Citizenship, SEDEC, Trieste (2008). VICENTINI C., *Once upon a time mathematics... (part 2)*, History and Epistemology in Mathematics Education, Proceedings of the 4th ESU (2004).