

Seminario Nazionale Gennaio 2014

La storia nell'insegnamento e la storia dell'insegnamento della matematica: parallelismi e divergenze con la ricerca in didattica della matematica.

Da molto tempo si discute sull'uso della storia della matematica nell'insegnamento. L'idea di una visione storica nell'insegnamento della matematica è stata formulata in Italia (Enriques, Castelnuovo) e all'estero (Smith) già nei primi del '900.

Nel 1972 il secondo congresso ICME propone un gruppo di lavoro dedicato alla storia della matematica e nel 2000 un ICMI Study sottolinea ulteriormente l'importanza dell'argomento (l'evoluzione storica di questo tema sarà presentata nell'intervento di Fulvia **Furinghetti**).

Il tema continua ad essere posto al centro dell'attenzione, anche nell'ambito della formazione degli insegnanti. La SSIS prevedeva corsi espressamente dedicati a Storia ed Epistemologia, l'attuale TFA invece non ne parla (la storia della matematica per la formazione insegnanti sarà trattata nell'intervento di Paola **Gario**), ma le nuove Indicazioni Nazionali per i licei ne fanno un punto centrale con la frase (molto discussa nell'interpretazione):

[Lo studente] saprà inquadrare le varie teorie matematiche studiate nel contesto storico entro cui si sono sviluppate e ne comprenderà il significato concettuale.

Lo studente avrà acquisito una visione storico-critica dei rapporti tra le tematiche principali del pensiero matematico e il contesto filosofico, scientifico e tecnologico. In particolare, avrà acquisito il senso e la portata dei tre principali momenti che caratterizzano la formazione del pensiero matematico: la matematica nella civiltà greca, il calcolo infinitesimale che nasce con la rivoluzione scientifica del Seicento e che porta alla matematizzazione del mondo fisico, la svolta che prende le mosse dal razionalismo illuministico e che conduce alla formazione della matematica moderna e a un nuovo processo di matematizzazione che investe nuovi campi (tecnologia, scienze sociali, economiche, biologiche) e che ha cambiato il volto della conoscenza scientifica.

Ritroverete in molti degli interventi riferimenti a queste indicazioni.

La maggior parte degli interventi di questo seminario saranno dedicati all'uso della storia della matematica nell'insegnamento, con focus diversi.

Furinghetti presenterà non solo il panorama internazionale di ciò che avviene o è avvenuto in tale ambito, ma anche il “quadro teorico”, ovvero: *Convergenze e divergenze tra lo sviluppo concettuale nella storia e l'apprendimento matematico in classe e assunzioni epistemologiche sulla relazione tra la comprensione degli studenti e la storia della matematica.*

Demattè completa l'intervento di Furinghetti focalizzando sulla pratica in classe, analizzando pro e contro (ma più pro) sulla base di esempi specifici.

Gario introduce il tema della formazione insegnanti con un breve panorama storico, e concentra poi l'intervento sulla cultura storica per l'insegnamento, presentando un esempio specifico (la valenza degli *Gli Elementi di Euclide* nella formazione degli insegnanti).

I due interventi di **Di Paola** e **Petti** hanno un carattere diverso dagli altri. Si tratta di due interventi più brevi che, pur contribuendo a fornire una panoramica sull'argomento, hanno più una funzione *informativa*, non dovrebbero dunque essere direttamente oggetto di controrelazione.

Di Paola farà riferimento ad alcune riflessioni proposte in Ricerca Didattica da Filippo Spagnolo su due principali aspetti: gli ostacoli epistemologici, per cui la Storia della Matematica è funzionale alla divulgazione e alla didattica e quindi alla ricerca in ambito educativo; la Storia della Matematica "letta" secondo una visione non eurocentrica, legata all'analisi dei processi cognitivi degli studenti di cultura non occidentale.

Petti descriverà il ruolo che la Storia della Matematica ha nelle mostre e nelle attività divulgative del giardino di Archimede, con alcuni esempi di interazione più ampia con le scuole e di collaborazione con gli insegnanti.

L'intervento di **Menghini** è invece relativo ad un ambito diverso, quello della Storia dell'insegnamento della matematica; il tema è inquadrato nelle ricerche e gruppi di lavoro internazionali. Se ne discutono le motivazioni sulla base di alcuni esempi.

L'intenzione dei relatori non è di fare una *presentazione corale*, ma proprio di presentare singole voci e punti di vista su argomenti correlati. C'è stato ovviamente un confronto sui temi affrontati, ma non un lavoro comune.

Qui di seguito si fornisce una "**guida alla lettura dei testi o ppt presentati**".

Le guide vanno viste come un completamento di quanto già inviato, e hanno lunghezza e struttura molto diversa secondo la maggiore o minore "autosufficienza" del materiale già inviato.

Fulvia Furinghetti: furinghetti@dim.unige.it

La storia della matematica nell'insegnamento:

ambiti di ricerca, motivazioni, ricadute; gruppi di lavoro internazionali

Non necessita di guida perché si tratta di un articolo completo, da cui sarà estratta la presentazione.

Inoltre, ogni paragrafo è preceduto da un sunto.

Marta Menghini:

La storia dell'insegnamento della matematica:

ricerche personali e ricerche in ambito internazionale. Motivazioni e ricadute

È stato presentato un testo ampio, da cui sarà estratta la presentazione.

Prima parte. Inquadramento del tema:

- Il tema "storia dell'insegnamento della matematica" a livello internazionale (è un tema nato di recente a livello "ufficiale"): Topic group all'interno degli ICME (International Congress on Mathematics Education); rivista International Journal on the History of Mathematics Education; la bibliografia sulla storia dell'insegnamento della matematica; i convegni specifici internazionali; il recente Handbook (indice) e quello di Clements (storia

dell'insegnamento). Convegni Roma e Ginevra, Special Issue ZDM

- Le motivazioni per la nascita della rivista e del Topic Group, ovvero l'utilità di questo tipo di ricerche:
- Alcuni tipi di lavori, vecchi e nuovi, in tale ambito (Howson.G. 1982. *A History of Mathematics Education in England*, Cambridge: University Press. Young Jacob W. A. 1920. *The teaching of mathematics in the elementary and the secondary school*. New York: Green & Co....) VITA, Price, Bartolini & Borba ZDM, numero speciale ZDM.
- Problemi e filoni aperti: Matematica moderna (anni '60) Ruolo matematici nel plasmare insegnamento, evoluzione dei libri di testo, personaggi (Scarpis)
- Importanza di questi tipo di ricerche nella formazione insegnanti: concetto di identità, gli insegnanti possono essere protagonisti (Sfard, Jeppe Scott). Molti insegnanti se ne sono occupati.
- Esempi di lavori diversi nello stesso settore da parte di storici e didattici (ma è impossibile delineare una caratterizzazione specifica)

Seconda parte. I miei lavori specifici e le mie motivazioni:

NOTA: nel file presentato sono riportate, in caratteri più piccoli, ampie parti dei lavori cui si fa riferimento. Durante la presentazione al Seminario sarà esposta solo una sintesi di questi.

- 0) (Cenno brevissimo ai lavori di rassegna: EOLLS e Storia insegnamento della geometria (Handbook))
- 1) L'introduzione degli Elementi di Euclide come libro di testo nel 1867 (lavoro con Walter Maraschini): nasce da un'esigenza degli insegnanti segnalata da Walter, in un periodo in cui si presentava la scelta fra geometria euclidea e geometria delle trasformazioni. Nel lavoro si mettono in evidenza le discussioni sul valore didattico degli Elementi di Euclide, il problema di come stabilire l'uguaglianza delle figure e il ruolo delle trasformazioni (movimenti) in questo contesto, il problema della "purezza" della geometria.
Si sottolinea anche il ruolo del contesto nella valutazione dei dibattiti.
- 2) La storia dell'insegnamento della geometria intuitiva e pratica (in Italia e all'estero). Nasce da altri lavori (non in ambito storico) sui livelli dell'apprendimento della geometria e cerca di sottolineare che cosa si è inteso, nel corso dei secoli e specialmente nell'ultimo secolo in Italia, per geometria intuitiva, cercando anche di individuare i metodi più efficaci. In questo caso alcuni esempi potrebbero costituire materiale per la classe, anche se l'uso in classe non è lo scopo diretto del lavoro.
- 3) La nascita in Italia del liceo scientifico e il confronto con scuole ad orientamento scientifico (sezione fisico-matematica e liceo moderno). La difficoltà a far nascere un liceo di tipo moderno in Italia (con Maria Vittoria Marchi). Il lavoro ripercorre la storia delle scuole ad indirizzo scientifico in Italia, a partire dall'unità.
Questo lavoro vuole mettere in evidenza le concezioni, nel corso dell'ultimo secolo, sul ruolo che la matematica deve svolgere nell'insegnamento, e l'influenza che queste concezioni hanno avuto ed hanno nell'insegnamento italiano. Ma vuole anche mettere in evidenza i contenuti dei programmi (spesso ignorati) e spingere l'insegnante verso una maggiore autonomia rispetto ad una tradizione non scritta che impone certe interpretazioni dei programmi stessi.

Adriano Demattè:

L'uso in classe della storia della matematica: come e perché

È stato presentato un ppt piuttosto completo.

La presentazione prende avvio dai possibili motivi per i quali un insegnante non utilizza la storia della matematica. Ne viene in particolare esaminato uno, vale a dire la mancanza di risorse e strumenti per la classe.

Viene approfondito l'uso di schede di lavoro per lo studente destinate ad attività laboratoriali e si presentano alcuni esempi (slide 4-16). Lo strumento è concepito sia per il lavoro autonomo, individuale o in piccoli gruppi, sia come traccia per l'insegnante che potrà guidare direttamente le attività e fornire ai ragazzi solo una parte del materiale (la riproduzione di un documento originale, ad esempio, e non le domande-guida che la scheda riporta).

Con riferimento ad ulteriori esempi, si fanno alcune riflessioni critiche nate dal lavoro nelle classi di un liceo delle scienze umane, che mettono in risalto come la storia della matematica offra indicazioni e possibilità per alunni con esigenze educative diversificate (slide 17-25). Si considerano infine problemi e risorse, concludendo che elemento di forza della storia della matematica nella didattica è proprio l'ampia gamma di spunti che è in grado di suggerire, per i diversi ordini di scuola (slide 26-30).

Paola Gario

“La storia della matematica nella formazione degli insegnanti” o, meglio, “La storia della matematica: dalla formazione degli insegnanti alle applicazioni didattiche”

Questo sunto guida alla lettura del **“PPT per i controrelatori”** che ho inviato. Tale PPT è articolato in 3 parti secondo la seguente scaletta fissata a suo tempo.

Parte 1

La formazione iniziale dell'insegnante: formazione disciplinare vs formazione professionale. Dal modello SSIS al modello LM + TFA. Qualche riflessione sull'esperienza del primo (e per ora unico ciclo) di TFA transitorio.

Parte 2

Cultura storica e cultura storica per l'insegnamento. Il caso della geometria. Leggere gli “Elementi” di Euclide da diversi punti di vista: leggere e rileggere Euclide. La storia e le scelte dell'insegnante.

Parte 3

L'uso della storia in classe: qualche riflessione sulle sue funzioni alla luce dell'esperienza di un laboratorio per l'avvio alla dimostrazione.

Il PPT che utilizzerò per la mia presentazione di Rimini sarà in parte un estratto del “PPT per i controrelatori” e in parte una sua integrazione. Per le parti 1-2 le slide sono infatti sovrabbondanti. Per la parte 3 esse mancano del tutto.

Per la parte 1, nell'esposizione cercherò di evidenziare il senso essenziale e gli aspetti che interessano l'oggi. Essi aiutano a comprendere:

- attraverso quali esperienze e riflessioni sembra essersi stabilizzata in Italia una certa “idea” sugli elementi che devono costituire il percorso di formazione iniziale per l'insegnante della scuola secondaria, in genere;

- come da questa riflessione i matematici, a partire dalla fine dell'ottocento, abbiano saputo trarre proposte innovative e di alto profilo culturale per l'insegnamento-apprendimento della nostra disciplina sulla cui attualità è utile oggi soffermarsi.

In questa parte parlerò quindi delle Scuole di Magistero (SM), scuole istituzionali per la formazione iniziale degli insegnanti, che hanno preceduto di oltre un secolo le più moderne SSIS (Scuole post-laurea), interrotte e soppresse per un percorso formativo 'più ambizioso' che a regime dovrebbe essere costituito da una laurea magistrale (LM) specifica seguita, senza soluzione di continuità, da un corso annuale abilitante (TFA), dunque secondo lo schema LM+TFA (DM247/2010).

La mia riflessione sulle SM non è per entrare nei dettagli minuti della loro storia ma per coglierne:

- gli aspetti strutturali che a mio avviso si sono riversati nelle esperienze più recenti (SSIS e TFA)
- le riflessioni e le azioni che esse indussero e che portarono a individuare temi essenziali, specifici per la cultura matematica di chi intendeva dedicarsi all'insegnamento e che avrebbero dovuto essere inclusi nel curriculum di un laureato (vedi gli articoli citati in bibliografia).

Per la parte 3 le slide mancano del tutto perché non ho ritenuto opportuno mostrare dei frammenti del laboratorio "Avvio alla dimostrazione in contesto geometrico" senza un'opportuna contestualizzazione che a Rimini farei emergere con riferimento ai temi delle parti 1 e 2, relativamente agli obiettivi del mio intervento. In effetti, il richiamo a questo laboratorio fortemente ancorato alla storia della matematica, realizzato e sperimentato ormai da alcuni anni, non è per presentarlo, né per chiedere di valutarne l'efficacia, l'interesse, la coerenza, ... Esso mi è utile per la riflessione sulla formazione culturale dell'insegnante che propongo per quanto riguarda, in particolare, la storia della nostra disciplina, se la storia deve avere una funzione nell'insegnamento-apprendimento secondario. Questa funzione ormai non può essere negata, almeno nei licei, visto che la storia della matematica entra in modo esplicito e forte nelle "Indicazioni nazionali". L'aspirante insegnante dovrebbe pertanto ricevere una formazione iniziale che gli consenta di mettere in atto quanto tali indicazioni prevedono. Sorgono quindi spontanee alcune domande che interessano il nostro tema, ovviamente con riferimento al 'vigente' (sulla carta!) percorso di formazione (DM 247/2010):

- Quale cultura di storia della matematica per chi intende dedicarsi all'insegnamento? Più precisamente, posto che occorra una preparazione nell'ambito della disciplina "storia della matematica", tale preparazione deve avere una sua specificità per chi è indirizzato all'insegnamento? La domanda rinvia alla seguente: quali corsi di storia della matematica per il futuro insegnante?
- A quale livello del percorso di formazione (LM +TFA) tale cultura si deve formare?
- L'applicazione in ambiente di insegnamento-apprendimento della storia della matematica può avvenire in assenza di un background culturale specifico dell'insegnante?

Osservo che domande analoghe (senza il riferimento specifico alla storia) condussero Felix Klein all'idea delle "matematiche elementari dal punto di vista superiore", corsi i cui temi erano ritenuti essenziali per la formazione della cultura matematica dell'insegnante perché potevano costituire il ponte tra le matematiche superiori dell'università e le matematiche elementari che l'insegnante ha appreso nella scuola secondaria, colmandone il *gap* esistente. Intorno a questa idea si sviluppano le "Questioni riguardanti..." di Federico Enriques: mi soffermo su questo per qualche slide nella parte 1.

Le risposte (in parte interlocutorie) a queste domande saranno argomentate a partire dall'esperienza diretta che ho potuto fare per il modulo di "Didattica della geometria per il biennio" per i corsi del TFA transitorio 2012-2013 delle due classi di abilitazioni A047 e A049 del mio ateneo. Il numero di insegnanti in formazione era abbastanza alto da rendere l'esperienza significativa. A Rimini presenterò i dettagli della classe e le risposte ad una intervista che è stata fatta per stabilire la conoscenza dei testi storici di geometria sintetica da parte dei corsisti. Nel modulo intendevo proporre una riflessione sulle criticità dell'insegnamento della geometria sintetica nel biennio, che la ricerca didattica ha messo ben in evidenza, prendendo spunto dal laboratorio "La dimostrazione in contesto geometrico" che ha l'ambizione di offrire uno strumento per il loro superamento (vedi parte 3 della scaletta e la bibliografia). La mancanza di conoscenza, da parte di quasi tutta la classe, degli *Elementi* di Euclide e delle ragioni che portarono dopo oltre duemila anni di storia alla revisione critica di Hilbert, e quindi l'ignoranza della classe delle opere fondamentali della geometria sintetica e della loro storia, il non avere alle spalle un corso *attivo* sulle costruzioni con riga e compasso, impediva di attribuire un *senso* alla proposta didattica del laboratorio. La classe non aveva gli strumenti per comprendere il significato di una certa strategia e valutarne, a priori, la coerenza rispetto agli obiettivi. Mi sono resa conto che restare sul programma fissato avrebbe ridotto la mia ad un'azione di pura propaganda perché l'esame consapevole e critico di questo laboratorio era impedito dall'impossibilità di ancorare le opinioni del pubblico ad un bagaglio di cultura e di esperienza: alla fine molti sarebbero rimasti della loro opinione, con i loro pregiudizi, molti mi avrebbero seguito sulla base di ragioni essenzialmente emotive, troppo pochi sarebbero stati quelli in grado di fare una scelta consapevole. Ho cercato quindi di rimediare alla lacuna formativa dei corsisti con una 'presentazione rapida' di alcuni percorsi di lettura del testo di Euclide, che si sviluppano a partire dal libro I degli *Elementi*, tenendo presente l'obiettivo specifico e mediando con il tempo disponibile: si veda il PPT, parte 2 che riporta in modo essenziale tali percorsi.

I commenti sugli esiti di questa scelta li riservo per l'incontro di Rimini. Anticipo che l'esperienza mi ha confermato nell'opinione che ho maturato in questi anni di insegnamento (nei corsi SSIS, nei corsi del SSD Mat/04 per la laurea quadriennale e magistrale di matematica, in conferenze, seminari, ...) guidata dal pensiero di chi in un passato, ormai piuttosto lontano, ha riflettuto su temi analoghi (vedi bibliografia).

Bibliografia (breve, allegata alla scaletta, vedi ppt)

Benedetto di Paola: dipaola@math.unipa.it

Rapporto tra Storia e Didattica; l'utilizzo della storia per interpretare fenomeni di insegnamento/apprendimento su particolari contenuti disciplinari.

Raffaella Petti (Giardino di Archimede) petti@math.unifi.it

La storia della matematica per la divulgazione. Collaborazioni con insegnanti

Come detto in precedenza, questi due interventi sono di completamento e informazione. Per entrambi è stata fornita una scaletta dei contenuti. Di Paola ha fornito un sunto dell'intervento, Petti una bibliografia reperibile su web. Appena possibile sarà fornito del materiale più completo.