
La Matematica nella Società e nella Cultura

RIVISTA DELL'UNIONE MATEMATICA ITALIANA

EMMA CASTELNUOVO

Introduzione al testo «Didattica della matematica»

La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Serie 1, Vol. 6 (2013), n.1 (Fascicolo dedicato ad Emma Castelnuovo), p. 155–161.

Unione Matematica Italiana

http://www.bdim.eu/item?id=RIUMI_2013_1_6_1_155_0

L'utilizzo e la stampa di questo documento digitale è consentito liberamente per motivi di ricerca e studio. Non è consentito l'utilizzo dello stesso per motivi commerciali. Tutte le copie di questo documento devono riportare questo avvertimento.

*Articolo digitalizzato nel quadro del programma
bdim (Biblioteca Digitale Italiana di Matematica)
SIMAI & UMI*

<http://www.bdim.eu/>

La Matematica nella Società e nella Cultura. Rivista dell'Unione Matematica Italiana, Unione Matematica Italiana, 2013.

Introduzione al testo **Didattica della matematica (*)**

EMMA CASTELNUOVO

Introduzione

1. – *Perché un libro di didattica della matematica*

Nello scrivere un libro sulla didattica della matematica o di qualunque altra disciplina nascono naturalmente dei dubbi di carattere pregiudiziale. Se ci riferisce infatti al significato etimologico del termine “didattica”, e cioè «arte dell’insegnare», e se si pensa a quanto è stato detto in ogni tempo e da ogni corrente sull’argomento: «non c’è sapere che insegni l’arte di fare scuola», «non esiste una tecnica dell’insegnamento», «nessuno ti insegnerà a divenire maestro», si sarebbe condotti ad astenersi da qualunque considerazione o giudizio per non turbare la libertà pedagogica di ogni insegnante.

D’altra parte, dottrine filosofiche, ricerche pedagogiche, indagini psicologiche e questioni sociali hanno condotto alla enunciazione di *principi fondamentali di didattica generale* che non possono essere ignorati se si vuole dare all’insegnamento una seria impostazione. E, ancora, nel campo specifico dell’insegnamento della matematica, nessuno di noi può nascondersi quei fatti fuori dubbio molto gravi che si verificano troppo spesso nelle scuole secondarie e che richiamano l’attenzione di chiunque sia dentro o fuori la scuola. È difficile elencarli, perché purtroppo sono molti, ma mi sembra riguardino soprattutto:

- 1) la lezione di matematica riesce in generale noiosa, pesante, spesso difficile. Certi concetti non vengono afferrati benché il

(*)Tratta da Emma Castelnuovo, *Didattica della matematica*, Firenze: La Nuova Italia, 1963, pp. 1-7.

professore si affanni a ripeterli e cerchi di chiarirli con numerose applicazioni; di alcune proprietà non si capisce addirittura il senso. È nota «l'incomprensione per la matematica» che ha indotto anche grandi matematici a scrivere articoli e libri. È nota anche «la paura per la matematica» che gli psicoanalisti continuano a ritrovare nel fondo dell'anima umana;

- 2) i giovani che escono oggi dalle nostre scuole secondarie hanno molto spesso l'idea che la matematica consista, da una parte, in un puro meccanismo, e dall'altra, che si tratti di una costruzione perfetta e ormai terminata, e si chiedono se ancora qualche scoperta possa farsi in questa disciplina.

Questa incomprendione di tutto lo spirito di un corso è ben più seria di quella riguardante un concetto o una proprietà. E se tale incomprendione era un fatto grave per i giovani che lasciavano la scuola qualche decina di anni fa, quei giovani che diventati magari grandi professionisti o uomini di stato si vantano per tutta la vita di non aver mai capito nulla di matematica, oggi la cosa è molto più grave: oggi i giovani che terminano le nostre scuole secondarie avvertono molto spesso le gravi lacune che ha lasciato l'insegnamento della matematica, e accusano la scuola, denunciano la scuola di averli immessi nella vita senza aver dato loro la comprensione e l'uso di quel linguaggio che è ai giorni nostri altrettanto essenziale del linguaggio ordinario, e che è la matematica.

Se riflettiamo infatti all'importanza che ha oggi una cultura matematica, e intendo per cultura più un abito mentale matematico che una somma di cognizioni, ci rendiamo conto di quale responsabilità abbiano i compilatori di programmi, i professori di matematica a qualunque livello, la scuola tutta. Una responsabilità da giustificare il tema del Congresso indetto dalla Società matematica belga nel 1958, nel clima cosmopolita dell'Esposizione Universale: «La responsabilità umana del professore di matematica».

E la prima responsabilità riguarda appunto il ciclo inferiore di scuola secondaria, la scuola media unificata che raccoglie le classi sociali più diverse, cercando di "unificare" gli intelletti e i cuori: i ragazzi dagli 11 ai 14 anni non devono essere respinti da uno studio non ade-

guato alla loro età; i tanti interessi tipici del pre-adolescente, non devono essere soffocati, ma devono anzi servire da movente per uno svolgimento attivo del programma. Il paese ha bisogno di questi ragazzi e noi abbiamo il dovere di trasmettere loro quel linguaggio appassionante e quel patrimonio di idee che è la matematica.

Con queste pagine di didattica non ci proponiamo certo di dettare delle regole per meglio insegnare, né vogliamo fornire una formula per facilitare la comprensione della matematica da parte del fanciullo, ma vorremmo esaminare quelle difficoltà che si presentano nella trasmissione dei concetti matematici da parte del docente e quelle che sorgono nella mente dell'allievo nell'atto dell'apprendimento.

Questioni pedagogiche e psicologiche, programmi, metodi intervengono, ora l'uno ora l'altro, nel problema dell'insegnamento della matematica cooperando alla formazione intellettuale, sociale, morale e psicologica del giovinetto. Abbiamo sviluppato ciascuno di questi argomenti in tre capitoli del libro, ma il lettore si renderà conto come la distinzione da noi fatta sia del tutto artificiale, e come si passi, inavvertitamente, da un argomento all'altro. La separazione in capitoli è stata decisa solo allo scopo di chiarezza espositiva.

Nel cap. IV, infine, le questioni precedentemente trattate, vedute le une alla luce delle altre, ci porteranno a stabilire un ben determinato programma di lavoro.

2. – Idee nuove sull'educazione matematica nelle scuole secondarie italiane agli inizi del secolo

Fino agli inizi di questo secolo, dei vari fattori che intervengono nell'insegnamento della matematica – questioni pedagogiche e psicologiche, programmi, metodi – veniva considerato come essenziale solamente il secondo: i programmi.

Gli argomenti indicati nei programmi dovevano essere tali da “informare”, sulla scienza matematica, e, nello stesso tempo, da “formare” le giovani menti. Ascoltiamo i grandi matematici della seconda metà del secolo scorso, Cremona, Betti, e Brioschi, ai quali fu affidato nel 1867 l'incarico ministeriale di redigere i primi programmi di matematica per

tutte le scuole d'Italia: «La matematica – dice la relazione ministeriale del '67 – non deve considerarsi come un complesso di cognizioni utili in sé perché applicabili ai bisogni della vita, ma principalmente come un mezzo di cultura intellettuale, come una ginnastica del pensiero, diretta a svolgere le facoltà del raziocinio e aiutare quel sano criterio che serve a distinguere il vero da ciò che ne ha solo l'apparenza». La matematica doveva dunque avere un intento formativo, educativo, ma la formazione della mente era considerata solo come fine del programma, e non anche, come *funzione moderatrice e ispiratrice* del programma stesso. Partendo quindi da tale presupposto, si comprende quale minima importanza avesse, nell'insegnamento, il seguire questa o quella metodologia.

Da queste idee puriste fu dominato tutto l'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie italiane di qualunque ordine e grado fino a poche decine di anni fa. Ma già ai primi del '900 i più grandi matematici dell'epoca, pur lontani da contatti diretti con i giovanissimi, sentivano e prevedevano con chiarezza, quali scopi l'insegnamento della matematica dovesse proporsi per formare nuove generazioni di uomini completi. Ci è caro ricordare le voci levate agli albori del secolo da tre fra i maggiori matematici: Volterra, Enriques, Castelnuovo.

Ecco come si esprime Vito Volterra nel suo discorso inaugurale tenuto all'apertura dell'Università di Roma nel 1901⁽¹⁾ a proposito del nuovo clima che spingeva anche il matematico puro ad allargare lo sguardo oltre i confini del suo ristretto campo di studio per ravvicinare matematica e scienze biologiche e sociali e per soddisfare gli interessi di un sempre più largo pubblico che, troppo spesso, era diffidente per le nuove applicazioni della matematica. Occorre far comprendere che «il matematico – egli dice – si trova in possesso di uno strumento mirabile e prezioso, creato dagli sforzi accumulati per lungo andare di secoli dagli ingegni più acuti e dalle menti più sublimi che sian mai vissute. Che egli ha, per così dire, la chiave che può aprire il varco a molti oscuri misteri dell'Universo, ed un mezzo per riassumere in pochi simboli una sintesi che abbraccia e collega vasti e disparati risultati di scienze diverse».

⁽¹⁾ V. VOLTERRA, *Sui tentativi di applicazione delle matematiche alle scienze biologiche e sociali*, *Annuario Università di Roma*, 1901-'02, e riprodotto nel volumetto *Saggi scientifici*, Bologna, Zanichelli, 1920.

A distanza di più di mezzo secolo, queste parole di Volterra, così attuali, potrebbero costituire una lucida premessa a un programma ispirato alle cosiddette *matematiche moderne*.

Una severa critica alle metodologie in uso viene scagliata da Federigo Enriques⁽²⁾ in una conferenza rivolta nel 1906 ai professori di scienze, critica che ci porta a riflettere sul *come insegnare*. «Se le matematiche – egli dice – vengono così spesso riguardate come inutile peso dagli allievi, dipende in parte almeno dal carattere troppo formale che tende a prendere quell'insegnamento, da un falso concetto del rigore tutto intento a soddisfare certe minute esigenze di parole, da una critica analitica eccessiva e fuori di posto, della quale invero basterebbe ritenere il risultato sintetico che pone nell'esperimento la base della geometria. Ma queste tendenze si riattaccano ad una causa più generale; cioè al fatto che le matematiche siano state studiate come un organismo a sé, riguardandone piuttosto la sistemazione astratta conseguita dopo uno sviluppo secolare, che non l'intima ragione storica. Si dimenticano per tal modo i problemi concreti che conferiscono interesse alle teorie, e sotto la formula o lo sviluppo del ragionamento non si vedono più i fatti ormai da lungo tempo acquisiti, ma soltanto la concatenazione in cui noi artificialmente li abbiamo stretti».

Nella stessa relazione accenna l'Enriques ad una nuova scienza allora agli inizi – la psicologia – ed auspica che tali studi possano un giorno aiutare nella loro professione le nuove generazioni d'insegnanti: «Noi non abbiamo ancora penetrato il segreto psicologico di questa pedagogia formativa dell'intelligenza; e se da taluno lodevolmente si fa qualcosa in questo senso, è d'uopo confessare che l'istruzione non sviluppa di regola, come dovrebbe, lo spirito d'iniziativa degli allievi».

È invece *il mondo esterno*, il mondo dell'industria, che suscita in Guido Castelnuovo delle riflessioni fortemente indicative per un moderno insegnamento⁽³⁾ e a cui, rilette a distanza di più di cinquanta

(²) F. ENRIQUES, *Sulla preparazione degli insegnanti di scienze*, relazione tenuta al V Congresso degli insegnanti di scuole medie del 1906.

(³) G. CASTELNUOVO, *La scuola nei suoi rapporti con la vita e la scienza moderna*, conferenza tenuta a Genova nel 1912 in occasione del III Congresso della Mathesis e riprodotta in Archimede, n. 2-3, 1962.

anni, potrebbero ispirarsi oggi i compilatori dei programmi di matematica: «È questo il torto precipuo dello spirito dottrinario che invade la nostra scuola. Noi vi insegniamo a diffidare dell'approssimazione, che è realtà, per adorare l'idolo di una perfezione che è illusoria. Noi vi rappresentiamo l'universo come un edificio, le cui linee hanno una perfezione geometrica e ci sembrano sfigurate e annebbiate in causa del carattere grossolano dei nostri sensi, mentre dovremmo far comprendere che le forme incerte rivelateci dai sensi costituiscono la sola realtà accessibile alla quale sostituiamo, per rispondere a certe esigenze del nostro spirito, una precisione ideale... Non v'è modo migliore per raggiungere lo scopo che accostando ad ogni passo la teoria alla esperienza, la scienza alle applicazioni... Le considerazioni che ho esposte sinora in favore di una riforma del nostro insegnamento prendevano di mira gli interessi dei giovani che aspirano alle libere professioni. Di questi soprattutto dobbiamo tener conto, sia perché costituiscono la grande maggioranza delle nostre scolaresche, sia perché su di essi principalmente deve fare assegnamento il paese nel suo progressivo sviluppo. I padri ce li affidano perché noi ne formiamo degli uomini atti a comprendere la vita di cui oggi vivono le nazioni e a parteciparvi. Se noi non teniamo conto di queste esigenze, se noi per amore della cultura soffochiamo in questi discepoli il senso pratico e lo spirito di iniziativa, noi manchiamo al maggiore dei nostri doveri».

Sono i primi anni del nostro secolo: i matematici che abbiamo citato erano – lo ripeto – lontani da un insegnamento diretto ai giovani delle scuole secondarie. Ma le sempre più vaste conquiste scientifiche e il progresso della tecnica facevano loro comprendere come i programmi di Cremona dovessero essere superati in una visione più attuale della scuola, e come uno spirito nuovo dovesse entrare nella “classe di matematica” per rispondere alle esigenze della società moderna. Uomini che non erano mai entrati in una scuola di fanciulli o di adolescenti e poco al corrente dei nuovi studi pedagogici che proprio in quegli anni apportavano idee feconde per l'insegnamento del calcolo e della misura nella scuola materna ed elementare (Montessori e Decroly), essi sentivano che loro dovere era di non estraniarsi dai problemi della scuola secondaria. «Ci domandiamo talvolta – dice Guido Castelnuovo in una

relazione letta all'apertura della Conférence internationale de l'enseignement mathématique, tenutasi a Parigi nel 1914 – se il tempo che dedichiamo alle questioni d'insegnamento non sarebbe meglio impiegato nella ricerca scientifica. Ebbene, rispondiamo che è un dovere sociale che ci obbliga a trattare questi problemi. Non basta in effetti produrre la ricchezza; occorre anche procurare che la sua distribuzione avvenga senza ritardi e dispersioni. E non è forse la scienza una ricchezza, anzi la più preziosa delle ricchezze, quella che forma il nostro orgoglio e che è la fonte delle nostre gioie più pure? non dobbiamo forse facilitare ai nostri simili l'acquisizione del sapere che è, insieme, potenza e felicità?»

Abbiamo voluto citare l'ambiente internazionale in cui queste parole furono pronunciate per sottolineare che anche all'estero, in cui alcuni paesi prima che in Italia e in altri dopo, si ponevano gli stessi problemi e si dibattevano le stesse questioni.

Nei capitoli seguenti vedremo come le idee espresse dai tre matematici ora citati acquistino un significato più profondo e conclusivo alla luce della pedagogia generale e della psicologia, e come si sia giunti a considerare *la didattica della matematica come una scienza a sé*; scienza, e quindi in continuo sviluppo, costruzione di chiunque è dentro la scuola, ma sensibile, d'altra parte, ai richiami del mondo esterno e pertanto suscettibile di mutevoli indirizzi nell'ambito di alcuni principi base.