

## *Lettere*

---

*Dopo la lettera di Enrico Giusti pubblicata sul Notiziario di Agosto-Settembre 2007, è pervenuta una lettera, sempre sullo stesso argomento, da parte di Gabriele Anzellotti, Presidente della CIIM, ed una successiva replica da parte dello stesso Enrico Giusti.*

*Le due lettere, a parere della Redazione del Notiziario, costituiscono un validissimo contributo alla riflessione ed al miglioramento dell'insegnamento della Matematica ed alla formazione degli insegnanti in un momento in cui, sotto molteplici punti di vista la Matematica è in prima pagina nelle considerazioni dei media, nelle attenzioni del Ministro della Pubblica Istruzione e, last but not least, nella discussione dell'ultima riunione della Commissione Scientifica dell'UMI.*

*g. anichini*

IL LABORATORIO È UTILE PER FARE E IMPARARE UNA MATEMATICA  
CHE SIGNIFICHI QUALCOSA PER NOI

*Un contributo alla riflessione sul documento del Gruppo Berlinguer,  
in risposta alla lettera di Enrico Giusti*

Caro Enrico,

ho letto con interesse la tua lettera pubblicata sul Notiziario UMI di settembre<sup>2</sup>, con le osservazioni in margine al documento<sup>3</sup> del maggio 2007, prodotto dal Gruppo di lavoro per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica presieduto da Luigi Berlinguer. Tu avevi avuto la cortesia di inviarmela già mentre era in corso di pubblicazione, ma non avevo ancora avuto il tempo di rifletterci con la necessaria attenzione.

Ti dico subito che condivido molti tuoi punti di vista sulla scienza e sulla matematica e credo di aver compreso le tue osservazioni critiche al documento, ma di quest'ultimo do una lettura complessivamente diversa dalla tua, e più positiva, anche se credo che in alcuni punti il testo dovrebbe essere meglio precisato, al fine di evitare fraintendimenti. D'altra parte, come anche tu osservi, il documento è dichiaratamente un "documento di

<sup>2</sup><http://umi.dm.unibo.it/italiano/Lettere/2007/lettere0809.html>

<sup>3</sup><http://www.pubblica.istruzione.it/argomenti/gst/documenti.shtml>

lavoro”, che vuole suscitare la discussione, e ritengo che il Gruppo saprà raccogliere gli stimoli e i risultati di tale discussione per modificarlo, arricchirlo e renderlo più chiaro ed efficace.

Sono d'accordo con te quando richiami l'attenzione sulla complessità del rapporto fra osservazione, esperimento e teoria nella crescita della conoscenza scientifica: l'osservazione scientifica e l'esperimento sono essenzialmente guidati dalla “teoria”, e la formulazione di una teoria avviene in modi complessi che non si possono ridurre semplicemente alla “induzione” dai dati sperimentali. Non sono invece d'accordo sulla ricostruzione che tu fai, dichiarando peraltro il carattere congetturale di tale operazione, del “sostrato ideologico” del Gruppo di lavoro, che sarebbe orientato a sopravvalutare in modo eccessivo il ruolo dell'esperienza e dell'induzione. Io credo invece che il Gruppo possa condividere il tuo richiamo e penso che potrebbe valutare l'opportunità di scrivere il testo in modo che la cosa sia esplicita e non dubitabile.

Credo che, tenuto conto anche di quanto appena detto, l'analisi della situazione dell'apprendimento della scienza, proposta dal Gruppo di lavoro, vada letta in un modo più favorevole del tuo. Quando il documento dice “In Italia la scienza è oggetto di apprendimento *scolastico, cartaceo, nozionistico, deduttivistico*” penso che abbia in mente situazioni molto diffuse in cui agli studenti viene insegnato, e viene richiesto di sapere, un gran numero di parole e di frasi che per loro significano poco o niente, che non corrispondono a fenomeni che hanno in qualche modo visto e conosciuto, che non sono strumenti per pensare e per interpretare il mondo. L'aggettivo *scolastico* credo che voglia dire, in senso figurato (Devoto-Oli, 1971): “caratterizzato da un eccessivo, elementare e meccanico schematismo” e anche “eccessivamente categorico e dogmatico”. L'apprendimento *cartaceo* credo che sia quello che si cerca di far avvenire solamente attraverso testi scritti e comunque senza ricorrere in modo adeguato alla esemplificazione con fatti conosciuti, esperienze, osservazioni e specifici esperimenti. L'aggettivo *nozionistico* penso che significhi: mirato soprattutto alla memorizzazione di nomi e dati e non sufficientemente indirizzato invece a comprendere i concetti, a far apprendere le connessioni fra questi e a far costruire modi di pensare e di porsi davanti ad un problema. Infine, l'aggettivo *deduttivistico*, che in particolare ti preoccupa, ritengo si riferisca alle situazioni, assai frequenti, in cui

l'insegnante enuncia a priori i principi delle teorie scientifiche e ne deduce sistematicamente i comportamenti dei fenomeni (cosa di per sé necessaria e utilissima!), senza mai fare e neppure sentire il bisogno di fare qualche esperimento o qualche osservazione mirata, per vedere se le cose funzionano proprio come si è dedotto teoricamente.

Come conseguenza della mia interpretazione dei quattro aggettivi usati dal Gruppo Berlinguer per descrivere i difetti dell'apprendimento della scienza, trovo del tutto ragionevole la raccomandazione che si trova nel documento del Gruppo di utilizzare in modo importante il laboratorio e l'indagine sperimentale nella didattica, di inserire le conoscenze scientifiche in una dimensione storica, di dedicare una grande attenzione alla formazione degli insegnanti in queste direzioni, di dotare le scuole delle attrezzature, degli spazi, delle forme organizzative e delle capacità professionali necessarie.

Ritengo però anche io che il documento, come è scritto in questo momento, possa portare a qualche incomprensione e perplessità. Precisamente, è tale l'insistenza sul laboratorio scientifico sperimentale e sulla necessità di utilizzare strumenti didattici e luoghi alternativi rispetto alla lezione e ai libri di testo tradizionali, che il lettore può riportarne l'impressione, a mio avviso non voluta dal Gruppo, che libri, quaderni e lezioni siano da buttare e che la presenza del laboratorio e di altre forme, luoghi e strumenti didattici alternativi sia *di per sé* una garanzia che l'apprendimento è migliore. Comprendo l'esigenza che il documento aveva di dare un'indicazione forte, ma mi sembra un errore che si dia questa impressione, per due motivi. Il primo è che sarebbe un'indicazione semplicistica e fuorviante: libri (possibilmente sempre migliori) e quaderni sono e saranno, credo a lungo, utilissimi e anzi necessari per imparare qualsiasi cosa, anche la scienza; una lezione frontale può essere una cosa straordinariamente utile, se il docente la sa fare, e se anche lo studente ha imparato a seguirla (e deve imparare); anche nelle aule di laboratorio un cattivo insegnante può fare una didattica scolastica, nozionistica e deduttivistica. Il secondo motivo è invece di tipo politico: con una posizione sbilanciata si rischierebbe di suscitare in molti insegnanti e persone di cultura una reazione contraria, che poi spingerebbe a rifiutare la via proposta, giustissima invece a mio vedere, di *un grande rinnovamento della didattica nella direzione del laboratorio*. Questo rinnovamento, voglio

sottolineare, dovrebbe riguardare anche la matematica e richiede una concezione più ampia di “laboratorio” e di questo ti voglio ora scrivere.

Tu dici che la matematica è la “scienza deduttiva per antonomasia” e che una visione induttiva o induttivista, già non adeguata a rendere conto del procedere della conoscenza scientifica e già non efficace per l’insegnamento della scienza, sarebbe per la matematica pericolosissima, se non totalmente deleteria.

Come potrei negare che la matematica sia una scienza deduttiva? Eppure mi viene voglia di farlo, e, *provocatoriamente*, lo farò! e poi credo che ci metteremo d’accordo :-).

Non c’è dubbio che in matematica si deve dimostrare quello che si afferma. Ho fatto per un po’ il mestiere del matematico, anche imparando da te, come ricorderai, e so bene che negli articoli che si pubblicano bisogna scrivere teoremi e dimostrazioni. Questi teoremi e dimostrazioni sono però il punto di arrivo di lunghi percorsi e sono conseguenza di assiomi e definizioni che sono stati individuati e convenuti faticosamente, procedendo per tentativi, congetture e confutazioni e con atti di grande immaginazione. Affermo quindi che nella costruzione del sapere matematico non c’è *soltanto* la deduzione. Ovviamente tu sai perfettamente queste cose, e io so che le sai, perché le ho imparate anche da te. E a questo punto ti tiro un colpo basso, e anzi due. Non dovrei, ma la tentazione è troppo forte, pazienza se sarò squalificato... Il primo è che ti ricordo ancora molto bene quando, circa trent’anni fa, a Trento, hai portato una classe di una sessantina di studenti del primo anno di matematica e fisica a congetturare e poi a dimostrare la formula di Eulero per i poliedri, sospingendoli con le tue domande e attendendo pazientemente lo sviluppo della loro discussione. In quel periodo io ti facevo esercitazioni ai corsi di Analisi Matematica 1 e 2 e tu facesti questo incontro al pomeriggio, come attività opzionale. Credo che tu stessi leggendo “Dimostrazioni e confutazioni” di Lakatos, in quel periodo - mi pare fosse parte delle nostre conversazioni dopo cena - e in quel pomeriggio “infernale” credo tu abbia voluto fare un esperimento didattico-epistemologico. Ne venne fuori un buon esempio di “laboratorio di matematica”, che ho poi tenuto presente nelle mie vite successive. E ora ecco il secondo colpo basso: sempre in quell’epoca ricordo una tua lezione di Analisi 1 nella quale, dopo aver dato la definizione di limite, tu enunciasti i teoremi sul limite della

somma e del prodotto di due successioni e dicesti qualcosa di questo tipo: “la dimostrazione è veramente facile ed è un buon esercizio che potete fare da soli, è meglio che usiamo il nostro tempo qui a lezione per fare altre cose e poi, vi pare che avrei potuto darvi una definizione di limite per la quale non valgono queste proprietà? Se non valessero, dovremmo prendere la definizione e buttarla via.”

Perché ti ho ricordato queste cose fatte da te, che penso non rinnegherai?

Perché dicono che anche tu pensi (o almeno pensavi) che la costruzione del sapere matematico non procede unidirezionalmente dagli assiomi ai teoremi (e quali poi?) attraverso le dimostrazioni, ma è molto più complessa.

Perché dicono che anche tu hai sentito la necessità di sperimentare modi di insegnare la matematica non scolastici, non cartacei, non nozionistici e non deduttivistici, e devo dire che ci sei riuscito molto bene.

A questo punto ti propongo un’ipotesi di accordo sulla matematica, sulle scienze e sul loro insegnamento.

- È ingenuo pensare che la costruzione delle scienze “sperimentali” proceda in modo unidirezionale dall’esperienza alle “leggi” ed è altrettanto ingenuo pensare che la costruzione del sapere matematico sia un cammino unidirezionale dagli assiomi verso i teoremi; dunque evitiamo una contrapposizione poco utile fra “sperimentalità” e “deduzione”; entrambi i procedimenti sono essenziali per tutte le scienze.
- Nell’insegnamento e nell’apprendimento delle scienze “sperimentali”, come della matematica, occorre puntare alla conoscenza sia delle teorie, sia dei fenomeni, nonché alla capacità di analizzare situazioni, di porre problemi, di costruire modelli, di individuare esperimenti che consentano di decidere fra due modelli o fra due congetture;
- Occorre anche conoscere tecniche e procedimenti specifici di ciascuna scienza, per fare solo qualche esempio: tecniche di misura e di analisi dei dati, software per l’esplorazione e per il calcolo, tecniche dimostrative.
- Per ottenere questi obiettivi, occorre che gli studenti siano attivi e confrontino incessantemente le proprie idee e le proprie conoscenze

con fenomeni, fatti, problemi. A questo fine occorre che l'insegnante proponga agli studenti, in un corretto equilibrio, sia lo studio di teorie sistematizzate, sia la scoperta guidata di fenomeni e di ipotesi/congetture, nel *laboratorio* e attraverso la discussione. E che proponga oggetti e problemi interessanti, in un contesto di relazioni positivo.

Vorrei ora proporre un significato preciso del termine *laboratorio*, che ho appena usato. Credo che nel contesto dell'insegnamento/apprendimento sia utile chiamare *laboratorio* una situazione in cui lo studente è attivo e mette le proprie idee, le proprie conoscenze in relazione con fenomeni, fatti e problemi: confrontando le osservazioni con le attese che vengono dai propri modelli interpretativi del mondo, formulando ulteriori modelli e ipotesi/congetture, progettando azioni, esperimenti e osservazioni mirate, che consentano di confutare o confermare tali modelli. Nel laboratorio si usano le mani e il corpo, si opera con oggetti concreti, si usano tecniche e strumenti, si misura e si documenta. Nel laboratorio si discute con i compagni di lavoro e con l'insegnante sull'interpretazione di quello che accade, si progettano azioni e attività di gruppo, si comunica con altri. In questo senso, quello che soprattutto contraddistingue il laboratorio sono l'atteggiamento e il modo di pensare e di operare, più che la presenza di attrezzature e strumenti speciali. Possono essere laboratori anche un terreno su cui si fanno osservazioni geologiche, un osservatorio astronomico o anche un orto o la solita aula scolastica o la cucina di casa, dove si può fare matematica con successo... E gli oggetti che si incontrano, o forse che si *costruiscono*, in laboratorio non sono necessariamente soltanto del mondo naturale, ma possono essere matematici, culturali, artistici, sociali, educativi...

Mi rendo conto che questa interpretazione ampia del significato del termine *laboratorio*, che lo estende ben oltre i confini tradizionali del laboratorio scientifico sperimentale, potrebbe suscitare qualche perplessità, in particolare fra gli scienziati "duri" (brutto termine, non lo userò più). In effetti, nel senso sopra indicato, il laboratorio può essere anche di matematica, di geografia, di didattica o di storia dell'arte, e i fisici e i chimici potrebbero trovarsi forse un po' a disagio in tale compagnia. Ma credo che dovrebbero accettare l'idea che in tutti i campi del sapere, non solo nelle scienze

sperimentali, si costruiscono modelli, non necessariamente matematici, che vengono poi utilizzati per interpretare il mondo e per operare sensatamente e con criterio, e questi modelli e questi criteri si apprendono meglio a scuola utilizzando anche situazioni di laboratorio. Con questo non si vuole togliere nulla alla specificità dei laboratori scientifici sperimentali, che sono luoghi nei quali la pratica del confronto fra modelli e mondo ha una storia speciale e ricchissima e che quindi possono essere di guida e di insegnamento per tutti gli altri. Anzi, gli scienziati dovrebbero essere consapevoli e orgogliosi del fatto che, anche per questo motivo, la diffusione dei laboratori scientifici e della cultura scientifica nella scuola è un elemento importante di crescita e di rinnovamento per l'insegnamento e l'apprendimento di tutte le discipline. Naturalmente, prestando la necessaria attenzione al fatto che, insieme alle strutture ed alle attrezzature specializzate del laboratorio scientifico, entrino nella scuola, negli insegnanti, negli studenti, nei dirigenti scolastici, nelle famiglie anche gli atteggiamenti, i modi di operare e le capacità organizzative necessari. Non si tratta di una cosa facile! La consapevolezza epistemologica di cui ho scritto all'inizio, l'atteggiamento scientifico, la capacità di fare catene di deduzioni corrette, la capacità di immaginare congetture sensate, la capacità di progettare osservazioni ed esperimenti, tutte queste cose che vogliamo siano apprese dagli studenti sono purtroppo non sufficientemente diffuse in generale nella popolazione italiana e credo non siano adeguatamente possedute da tutti gli insegnanti, neppure quelli di matematica e di discipline scientifiche. A questo fatto credo che dovrebbe prestare attenzione anche l'Università, a cominciare dalle Facoltà di Scienze e dalle SSIS.

Per tutti questi temi, il momento attuale potrebbe essere assai importante. Oltre al Gruppo di lavoro per lo sviluppo della cultura scientifica e tecnologica, è stato appena costituito dal Ministro Fioroni anche un "Comitato scientifico per il miglioramento della qualità dell'insegnamento della matematica". All'inizio di settembre sono state inviate alle scuole nuove "indicazioni per il curricolo" nel primo ciclo. Sono attivi importanti piani e progetti nazionali per l'innovazione didattica e per la formazione degli insegnanti nelle discipline scientifiche e tecnologiche: il programma Lauree Scientifiche, il piano m@t.abel, il piano ISS. Infine, anche su sollecitazione del Presidente Berlinguer, il Ministro Fioroni ha disposto un significativo

finanziamento per la costituzione di laboratori scientifici nelle scuole. Di per sé, tutte queste sono però soltanto *potenziali* buone notizie. Infatti a noi non bastano e *pretendiamo anche che nella scuola le cose cambino*. Questo però richiede che i molti soggetti interessati, a cominciare dagli insegnanti e dai dirigenti scolastici agiscano in modo coerente nella direzione voluta. E per ottenere questo è assolutamente necessario anche che l'Amministrazione sia in grado di indirizzare, coordinare, integrare e monitorare effettivamente le diverse azioni in corso, altrimenti queste corrono un grande pericolo di non diventare un "sistema" e di restare inefficaci. Non è facile e noi tutti dobbiamo chiederlo con forza, in tutte le sedi dove possiamo intervenire.

Concludo ringraziandoti della tua lettera al NUMI, che per me, e penso per molti altri, è stata stimolante e utile, e mandandoti un carissimo saluto.

(Gabriele Anzellotti)

(gabriele.anzellotti@unitn.it)

Caro Gabriele,

la tua risposta al mio intervento sulla Commissione Berlinguer, come sempre arguta e garbata, mi stimola ad approfondire alcuni punti che non avevo toccato che marginalmente e che mi sembrano importanti, vista anche la recente nomina di una seconda commissione, presieduta da Vesentini, che deve occuparsi specificamente dell'insegnamento della matematica.

Sul documento del gruppo di lavoro non vorrei insistere più di tanto. Mi pare che concordiamo sul fatto che l'analisi delle cause delle carenze nell'insegnamento scientifico, e di conseguenza i rimedi che vengono suggeriti - o meglio l'unico rimedio, il laboratorio - , sia piuttosto difettosa e che dovrebbe essere rivista e corretta. Che poi ciò derivi da un impianto ideologico obsoleto, come io ancora penso, o che invece si tratti semplicemente di un mio errore di lettura, provocato anche da ambiguità di scrittura del testo, mi pare tutto sommato secondario. Aspetteremo un secondo documento per vedere le analisi e le motivazioni espresse con maggiore precisione, sperando in un improbabile quanto necessario ripensamento e riequilibrio.

Vorrei invece soffermarmi sulla seconda parte della tua lettera, quella che parla del ruolo e dell'importanza del "laboratorio" nell'insegnamento della matematica. E vorrei cominciare proprio da quegli episodi trentini

che ambedue ricordiamo con una certa nostalgia. Il primo riguarda un'ora informale (subito ribattezzata "infernale") nella quale, con l'impiego di vari pomeriggi e di molta pazienza, gli studenti venivano portati a congetturare e poi a dimostrare la formula di Eulero.

Questo avveniva di pomeriggio; la mattina insegnavo Analisi, ovviamente secondo il sistema tradizionale. Due stili che vanno molto al di là della matematica e che in un certo senso simboleggiano due delle principali attività dell'uomo: l'apprendimento di quanto di importante ci è stato tramandato dai nostri antenati, la scoperta di cose nuove che arricchiranno l'eredità che lasceremo. Due attività, apprendimento e scoperta, che giocano un ruolo importante nella vita e nella matematica. MA NON CONTEMPORANEAMENTE. Perché la ricerca non si riduca a un girare a vuoto, occorre che essa poggi su conoscenze consolidate. Fornire queste conoscenze è il compito principale della scuola.

Permetti che mi spieghi con un esempio, anche se so benissimo che - come avviene sempre con gli esempi - non sarà esattamente aderente al nostro caso. L'interpretazione di un brano musicale richiede grande sensibilità e fantasia, ma il pianoforte si impara facendo scale ed esercizi. Degli studenti di piano, solo alcuni diventeranno dei concertisti; molti insegneranno il pianoforte a vari livelli, altri faranno mestieri diversi e suoneranno il pianoforte per sé e per i loro amici. Non si dovrebbe permettere anche agli studenti meno dotati di assaporare le gioie dell'interpretazione? Certo che sì e infatti ogni tanto gli allievi del conservatorio danno un concerto nel quale si esibiscono per la gioia delle loro mamme. MA OGNI TANTO; poi però ritornano alle scale. Così anche per l'ora infernale: ogni tanto, per poi ritornare allo studio dell'analisi.

Il problema è dunque di misura. Così come i laboratori di fisica, anche quelli di matematica sono i benvenuti, purché sia chiaro quale sia il loro scopo e la loro funzione: stimolare e interessare gli studenti. Non è cosa da poco, e forse è anche la parte più divertente (anche se bisognerebbe guardare più da vicino come possano effettivamente svolgersi questi laboratori: quanto tempo in percentuale possono occupare e quali capacità richiedono agli insegnanti) ma non è la parte essenziale dell'insegnamento. Diceva Edison che il genio è al cinque per cento ispirazione e al novantacinque per cento traspirazione. Parafrasando, potremo dire che la matematica

è al cinque per cento fantasia e al novantacinque per cento disciplina. La fantasia non si insegna; al più si può favorire e stimolare. La disciplina invece si insegna, e questo è il compito primario della scuola. Facciamo attenzione a non buttare via il novantacinque per correre dietro a un inafferrabile cinque.

E qui veniamo al secondo punto della tua lettera. La matematica è una scienza deduttiva? Sul fatto che la costruzione di una teoria matematica non proceda mai dagli assiomi verso i teoremi, semmai al contrario, sfondi una porta aperta: qualche anno fa ho anche scritto un libro su questo tema (si chiamava “Ipotesi sulla natura degli oggetti matematici”) e non credo proprio di poter essere accusato di “deduttivismo”. Ma come dianzi è una questione di misura. Tu ricordi come nel corso di Analisi saltassi volentieri alcune dimostrazioni di cose che mi sembravano ovvie e facili. E la penso tuttora così: specie nelle scuole secondarie non bisogna dimostrare tutto. Alcune cose si possono saltare, sia perché sono facili e si possono lasciare come esercizio, sia perché sono tecnicamente troppo difficili e non potrebbero essere comprese che da un numero molto piccolo di studenti. **MA BISOGNA DIMOSTRARE.** Non si può ridurre la matematica all’elencazione di ricette e teoremi privi di struttura e di giustificazione e allo sviluppo di una manualità cieca.

Un punto mi pare importante: la dimostrazione non riguarda solo la struttura interna della matematica; è anche e forse soprattutto uno dei capisaldi della cultura e starei per dire della società moderna. Il passaggio da una trasmissione apodittica delle conoscenze: “fai così calcola in questo modo”, a un’informazione aperta, in cui nulla viene asserito senza giustificazione, segna non solo il passaggio dalla “sapienza” alla scienza, ma anche per molti versi quello da una società autocratica a una democratica. Uno dei caratteri più spiccatamente culturali della matematica sta proprio in questo: nella possibilità di costruire il consenso sulla base di argomentazioni esplicite e condivise. Trascurandolo si corre anche il rischio di privare la matematica di gran parte del suo peso culturale e di ridurla così a pura tecnica manipolatoria.

Qual è la situazione attuale nella scuola? Qui si entra in un terreno minato, perché c’è una grande variabilità tra una scuola e un’altra, tra un professore e un altro, e non conoscendo statistiche precise (ma ci sono?) non

saprei dire nulla che vada al di là di impressioni personali, che possono essere contraddette da altre impressioni altrettanto soggettive. Mi pare però che sia evidente la tendenza a relegare la struttura deduttiva della matematica sempre più in secondo piano rispetto alle capacità di manipolazione; come si dice in gergo a privilegiare il “saper fare” rispetto al “sapere”. In un certo senso, si è avuta nella scuola una sorta di fuga all’indietro, passando da una matematica strutturata secondo il canone “greco” a uno stadio precedente, in cui il maestro diceva “fai così” e lo scolaro eseguiva senza preoccuparsi dei motivi. Molti di noi hanno conosciuto studenti di matematica che durante i loro studi secondari non avevano mai visto una dimostrazione; non pochi confondono le ipotesi di un teorema con la tesi. Questa tendenza va invertita; al di là di divergenze di punti di vista, credo che questo obiettivo dovrebbe essere comune a tutta la comunità matematica.

Ciò detto, devo confessarti che ho l’impressione che questa nostra discussione giri intorno ai veri problemi. Non che sia inutile, questo no, ma che diventi rilevante solo quando si siano non dico risolti, ma almeno individuati e affrontati, altri nodi che mi sembrano più determinanti. Eccone alcuni.

Uno: LA TRAGEDIA DEI LIBRI DI TESTO. Chi abbia sfogliato un libro di testo di matematica per la scuola secondaria non ha bisogno, credo, di ulteriori argomentazioni. Mentre scrivo ho davanti a me un libro di Geometria di Severi, pubblicato nel 1947, ad uso delle scuole secondarie. È il secondo volume, che tratta la geometria piana. Il libro, compresi gli esercizi, è di 78 (settantotto) pagine. E oggi? Tranne poche eccezioni, troviamo libri mostruosi per mole (come si fa a scrivere mille pagine su qualsiasi argomento? e che proporzione ci può essere tra quello che c’è scritto su un simile libro e quello che si può imparare in un anno?), pesanti al punto da costituire un serio danno per la salute dei ragazzi, scritti in linguaggio obsoleto e pedante, infarciti di esercizi tutti uguali. Dove sono finiti i libri su cui abbiamo studiato? E soprattutto: cosa si può fare per invertire questa tendenza? una limitazione di legge al peso dei volumi? una tassa fortemente progressiva sul numero degli esercizi? sinceramente non lo so, ma mi piacerebbe che chi ha la responsabilità della nostra scuola si ponesse seriamente il problema.

Due: LA FORMAZIONE E LA PREPARAZIONE DEGLI INSEGNANTI. Come direbbe il Signor de la Palisse, per fare una buona scuola ci vogliono dei buoni insegnanti. E per avere dei buoni insegnanti occorre una buona preparazione, che non si limiti alle conoscenze tecniche, che pure sono indispensabili, ma che affronti e sviluppi anche gli aspetti più spiccatamente culturali della matematica.

Qui devo dire che la preparazione universitaria è piuttosto carente. Il corso di laurea in matematica è tradizionalmente stato pensato avendo di mira la formazione di matematici di professione, un aspetto che è passato indenne attraverso tutte le riforme che si sono succedute e si succedono con frequenza sempre maggiore. Ben poco è stato fatto per dare una solida preparazione culturale ai futuri insegnanti, né la SISS ha cambiato in meglio la situazione preesistente. Certo si tratta di una cosa facile da dire ma difficile da fare, mancando spesso le competenze necessarie anche in ambito universitario. Per fare un esempio, si parla tanto della necessità di introdurre un punto di vista storico nell'insegnamento della matematica e più in generale della scienza (vedi da ultimo il più volte citato documento della commissione Berlinguer), e tutti sono d'accordo sulla rilevanza culturale della storia della matematica, specie per i futuri insegnanti. A parole. Nei fatti da una parte si costringono i nostri giovani migliori ad andare all'estero per mancanza di sbocchi e dall'altra si affidano spesso i corsi di Storia della matematica a colleghi che non si sono mai interessati della materia a livello professionale, non di rado sull'orlo della pensione. Non volendo fare del sindacalismo mi fermo qui, ma ci sarebbe molto da dire.

Tre: I PROGRAMMI DI INSEGNAMENTO. Molti anni fa, c'era ancora la lira, scrissi un articolo in cui sostenevo che i programmi erano sovraccarichi di cose inutili e che bisognava ridurli drasticamente, almeno della metà. Da allora, mi pare che le cose siano peggiorate: ad ogni riforma e riformuccia (programmi Brocca, Piano nazionale dell'Informatica) si introducono materie nuove e nuovi argomenti nelle vecchie, con un notevole aumento del carico didattico e delle ore di lezione. Oggi come allora, credo che una condizione essenziale per il miglioramento dell'insegnamento della matematica sia il taglio dei programmi. In questo modo si potrà dedicare più tempo alle cose importanti: il grosso degli insegnanti potrà arrivare alla

fine dell'anno senza essere preso dall'ansia di non farcela a finire; i migliori potranno introdurre attività collaterali a loro scelta, tra cui quei laboratori ai quali tanto si tiene.

Inutile dire che quanto detto sullo sfoltimento dei programmi vale anche per gli studi universitari rivolti alla formazione degli insegnanti, nei quali molte parti "tecniche" dovrebbero cedere il passo ad argomenti più generali riguardanti la cultura matematica.

Con questo mi pare di aver approfittato fin troppo della pazienza tua e di chi ci legge. Con la stima e l'amicizia di sempre.

*(Enrico Giusti)*  
*(giusti@math.unifi.it)*