Modesto Dedò

Problemi dell'insegnamento scolastico (*)

Per gentile concessione del Prof. Magenes Direttore del Bollettino dell'Unione Matematica Italiana, siamo lieti di poter ripubblicare qui un articolo di Modesto Dedò che dovrebbe interessare particolarmente i nostri lettori.

1. Esigenza di un rinnovamento dell'insegnamento della matematica.

Sarebbe forse doveroso premettere, alla trattazione dei problemi dell'insegnamento scolastico della matematica, una analisi dettagliata ed esauriente delle condizioni della società in cui viviamo e in cui i nostri scolari saranno chiamati ad operare. Ripetendo i triti luoghi comuni sui rivolgimenti sociali causati dal vertiginoso progresso scientifico e tecnologico, o dalla maturata coscienza sindacale, si protrebbe anche arrivare a sostenere una tesi che è di moda, cioè che la nostra scuola è in sfacelo e che tutto va cambiato.

Io però non me la sento di alimentare il coro delle geremiadi fumose e presuntuose continuamente riprese nelle assemblee studentesche, in molti discorsi politici, nella stampa periodica e quotidiana. Voglio invece dichiarare preliminarmente il mio ottimismo: nonostante tutti gli sforzi che sono stati fatti per mortificare e per rovinare la scuola, molte sue strutture hanno resistito e, in particolare, sono molti gli insegnanti di buona volontà.

(*) Conversazione tenuta a Varese il 14 marzo 1976 al convegno regionale lombardo della « Mathesis ».

Che poi ci sia qualcosa da rinnovare, qualcosa da ammodernare, qualcosa a cui ripensare, dovrebbe apparire del tutto ovvio.

Si noti però che, con un pizzico di malignità, io ho anche inserito il verbo ripensare e, purtroppo ciò non sembra del tutto ovvio. Non dimostrano infatti di essere privi di leggerezza alcuni progetti di riforma o miniriforma dei programmi (si veda ad esempio la *presa di posizione* della C.I.I.M. riportata a p. 18 del fascicolo dello scorso luglio del Notiziario dell'Unione Matematica Italiana); e neppure, mi si consenta di denunciarlo, gli studi, fumosi e presuntuosi, di riforma che sono stati svolti nell'ambito di parecchi corsi abilitanti. È appena necessario ricordare che per insegnare la matematica (non basta ma) occorre conoscere la matematica.

Sono ormai trent'anni che all'estero si sperimentano nuovi contenuti e nuove metodologie per l'insegnamento della matematica, con l'impiego di mezzi ingentissimi e con la collaborazione a pieno tempo di matematici, psicologi, sociologi altamente qualificati. Eppure non è affatto raro il caso in cui gli sperimentatori abbiano pubblicamente dichiarato che le loro proposte non hanno resistito al banco di prova dell'esperienza scolastica effettiva. Ciò dovrebbe indurre a qualche ripensamento sulle proposte che si vogliono fare.

2. Quali scopi proporre all'insegnamento della matematica.

Anche su questo punto si potrebbe parlare per molte ore riferendo, confutando, discutendo le molte opinioni in voga. Sarebbe forse di prammatica un pizzico di misticismo per indicare *che cosa è la matematica* e una buona dose di aperture sociali per precisare *a che cosa deve servire* l'insegnamento della matematica.

Senza disconoscere che questi problemi abbiano una loro importanza filosofica e politica, io vorrei però tentare di partire da qualche dato di fatto quasi inopinabile, che riassumerei in queste due affermazioni: i) la matematica serve; ii) l'apprendimento della matematica appare a molti sgradevole.

Le eventuali polemiche sulla prima affermazione sorgono soltanto quando si tenti di precisare *a chè cosa* serve la matematica: serve alla collettività che non vuole rinunciare ai benefici del progresso tecnologico, serve ad educare l'individuo, serve al progresso delle altre scienze, serve per trovare più facilmente un posto di lavoro, serve ad onorare l'intelletto umano? I pareri in merito saranno diversissimi (e potrà risultare addirittura divertente analizzare quelli che sono espressi dogmaticamente, per tener fede ad una certa politica o mistica). Nessuno però si azzarderà mai a dire che la matematica non serve, neppure quelli che vorrebbero abolire il suo insegnamento. Come punto di partenza, io vorrei accontentarmi di questo.

A me par proprio un dato di fatto che la matematica appare del tutto ostica ad una frazione non trascurabile dei nostri allievi: direi che si tratta di un atteggiamento di rifiuto. Le ragioni di questo atteggiamento andrebbero approfondite: in particolare io non ho informazioni attendibili sul fatto che questo fenomeno sarebbe più acuto in Italia che all'estero, o nei paesi capitalisti rispetto agli altri.

Voglio però qui far notare che questo rifiuto dipende anche in larga misura dalle istigazioni che provengono da letterati, professionisti, giornalisti, colleghi di altre discipline che si compiacciono di affermare che non hanno mai capito niente di matematica e parlano con insistenza del cosidetto *bernoccolo* per la matematica.

Io non credo al bernoccolo della matematica: credo invece, contrariamente a molte idee oggi di moda, che esistano i cretini, che non capiscono niente di matematica così come non capiscono niente in qualsiasi altro campo, dove talvolta riescono ad affermarsi perché è più facile bluffare. Chiaramente questa mia dichiarazione vuole essere paradossale, ma mi è troppo difficile resistere a certe tentazioni. Analizzando obiettivamente il problema si deve riconoscere che certe qualità intellettuali, necessarie per l'apprendimento della matematica, si sviluppano talvolta ad una età superiore di quella dei nostri scolari; inoltre, data la concatenazione degli argomenti, è facile constatare che l'apprendimento della matematica è tanto più rapido quanto più matematica si conosce. Si giustifica così la grande differenza che spesso si riscontra tra l'alunno bravo e l'alunno meno bravo.

E vorrei aggiungere che, a mia esperienza, non è troppo difficile recuperare, anche tra i colleghi di altre discipline, potenziali simpatizzanti per la matematica, spiegando qualche problema o additando qualche lettura.

Voglio riassumere il mio pensiero dicendo che lo scopo dell'insegnamento della matematica deve essere, tra gli altri, quello di *fare réclame* alla matematica, cioè rendere piacevoli le lezioni, interessare gli allievi e, anche, non deludere e non sviare quei nostri scolari che potrebbero essere candidati alla nostra professione.

3. Che cosa si deve rinnovare.

Spesso mi sono state rivolte domande di questo tipo:

a) dobbiamo rinnegare la maggior parte della matematica tradizionale?

b) Ci sono, nella matematica tradizionale, rami secchi da recidere?

c) Dobbiamo proprio insegnare la matematica moderna?

d) Che cosa è la matematica moderna?

e) Quali nuove metodologie dobbiamo introdurre?

f) È importante fare della interdisciplinarità?

g) Dobbiamo fare largo uso di sussidi didattici?

Confesso candidamente di non sapere che cosa rispondere ad alcuna di queste domande, ma protesto vivacemente contro le risposte dogmatiche che si sentono spesso circolare, tanto più protesto quando queste risposte sono date da persone competenti soltanto in demagogia applicata.

Posso soltanto tentare di esporre qualche mia convinzione in proposito, lietissimo se potrò confrontarle con quelle di chi fosse di diverso parere.

a) Non dobbiamo rinnegare tutta la matematica tradizionale; soprattutto dobbiamo tener conto che essa è stata pensata e ripensata per migliaia di anni e che, in particolare, abbiamo ereditato una raccolta di problemi la cui funzione stimolante ed educativa è insostituibile: buttiamo via questi problemi soltanto nel caso in cui siamo ben sicuri di saperne proporre altri ugualmente stimolanti ed educativi. Ma voglio ritornare ancora in seguito su questo argomento che giudico fondamentale.

b) Forse ce ne sono di rami da recidere: io stesso credo di aver scritto, parecchi anni fa, che era ora di finirla di insegnare le varie « regole » (del tre, di ripartizione semplice o composta, di alligazione, di miscuglio, ecc.) e mi scagliavo anche contro il calcolo di espressioni complicate, la regola di estrazione di radice, la formula risolutiva delle equazioni di secondo grado, la litania delle formule di trigonometria e il metodo di Tartinville. Oggi però sono meno sicuro e certamente non userei la stessa violenza verbale che avevo usato allora, anche perché certe affermazioni appaiono del tutto stonate quando sono fatte acriticamente da persone che non hanno mai insegnato queste cose. In particolare vorrei ricordare il senso di disagio che molti di noi hanno provato quando è apparso su un quotidiano (ed è stato ripreso sul Periodico di Matematiche) un articolo su *Come liberare l'Italia dal morbo della trinomite?* (1) e ciò non perché non fossimo d'accordo nel deplorare certe storture — per la verità più vistose in Francia che in Italia — ma perché si aveva avuto la impressione che l'illustre autore sottovalutasse il valore formativo che ha la discussione di un problema e, in particolare, la discussione dei problemi di secondo grado. Vorrei anche aggiungere che negli ultimi vent'anni molti rami secchi sono caduti da soli.

c) È quasi certo che, ormai, si debba insegnare *anche* la matematica moderna. Infatti l'insegnamento della matematica non può ignorare quelle concezioni generali unitarie che hanno segnato una svolta molto significativa nella ricerca e nella didattica della matematica. Inoltre l'evoluzione della società e delle tecnologie pone richieste nuove all'insegnamento della matematica: così è forse più importante che oggi ci si sappia difendere dalla aggressività di un certo tipo di pubblicità, con qualche nozione di economia, di statistica,

---

(1) Cfr. B. de Finetti, Per. di Mat. 1965, p. 325.

di probabilità, che non saper verificare il conto della spesa che spesso è fatto da un computer, che raramente è programmato per imbrogliare il cliente. È peraltro certo che le prime esperienze di insegnamento di matematica moderna sono state troppo spesso disastrose sia perché moderno era inteso come sinonimo di alla moda, una moda vistosa che esibisce diagrammi di Venn pittorescamente colorati e simboli cabalistici di significato oscuro (e quindi profondo); sia perché le sperimentazioni sono state fatte in modo frammentario (molti di noi avranno conoscenza della sperimentazione attuata nelle classi pilota); sia perché non di rado ci si preoccupava di fare della matematica moderna una matematica di sinistra, da contrapporre alla matematica tradizionale, considerata borghese o addirittua fascista.

d) Ho già accennato al fatto che, a livello di insegnamento secondario, vi è una certa faciloneria nel classificare moderna una certa matematica, conseguentemente non possiamo sperare di trovare unanimità di consensi su che cosa sia la matematica moderna. Tenterò anche qui di esprimere qualche opinione personale sugli argomenti da introdurre nell'insegnamento secondario.

Certamente si dovranno presentare i concetti fondamentali dell'algebra, per arrivare ad introdurre le strutture principali. Non è affatto necessario, e forse *non è utile*, far mandare a memoria la relativa nomenclatura e sarebbe opportuno fare scoprire dagli allievi la estensione di alcuni concetti, a partire da molte situazioni concrete, tra loro diverse. Ad esempio per arrivare al concetto astratto di *gruppo* io partirei dai gruppi di trasformazioni (che tra l'altro sottostanno ad ogni relazione di equivalenza). La stessa denominazione di gruppo risulta qui giustificata nella sua origine storica: partendo da questi gruppi si introdurranno via via gruppi più astratti, finiti o infiniti. E a questo livello abbiamo già disponibile molto materiale di esempio senza strologare stranissime leggi di composizione interna in insiemi altrettanto strani; è vero che con queste tecniche si riesce ad esibire esempi che mettono in luce la straordinaria generalità del concetto di gruppo, ma sono esempi che appaiono cervellotici alla maggior parte degli allievi, che restano soltanto frastornati. La struttura di *anello* andrebbe introdotta successivamente, soltanto quando la struttura di gruppo sia stata debitamente assimilata. Qui il materiale di esempio è un po' meno ricco e probabilmente andrebbe premesso un po' di calcolo delle matrici, naturalmente limitandosi alle matrici 2 X 2, sempre motivando su esempi concreti la utilità di questo calcolo. Dopo un certo tempo si potranno introdurre le altre strutture più ricche (anello di integrità, corpo, campo). Invece introdurrei abbastanza presto la struttura di *reticolo* e, in particolare, di reticolo di Boole: anzi qui io partirei dalla struttura più ricca, cioè dai reticoli booliani, per arrivare alla struttura più generale di reticolo. Il materiale d'esempio non manca: si può sfoggiare qualche diagramma di Venn per esemplificare la unione o la intersezione (anche se io preferirei l'uso dei diagrammi di Eulero che non recintano individui, talvolta disparati, ma indicano schematicamente la estensione della verità di una affermazione), ma si dovranno presentare anche altri modelli più concreti, quali quelli che si realizzano facilmente con semplici circuiti elettrici. Qui si ha modo, se non è già stato fatto, di introdurre qualche nozione di *logica* e di chiarire l'uso che si fa in matematica del concetto di implicazione (implicazione materiale), per la quale vale anche la pena di introdurre, ed usare frequentemente, un simbolo appropriato (la freccia): si eviteranno così i soliti imbrogli verbali che sorgono quando si parla di condizione necessaria o sufficiente e si avrà una (delle tante) occasione per mostrare che il linguaggio matematico è più rigoroso (e essenzialmente più semplice) del linguaggio ordinario.

Anche il concetto di applicazione andrebbe introdotto presto, senza ritenere necessario fare imparare parole come ingettivo, surgettivo, bigettivo sia perché sono veramente brutte parole, sia perché non ricordando parole del linguaggio comune italiano, si prestano ad essere equivocate.

La introduzione delle varie relazioni d'ordine dovrebbe condurre alla risoluzione delle disequazioni e ai primi elementi della programmazione lineare (dove è veramente utile il linguaggio insiemistico).

E qui sarebbe necessario allungare l'elenco degli argomenti che io vorrei inclusi nella matematica moderna: ho già accennato a statistica e probabilità, ma vi è anche la cibernetica o la informatica.

Non posso però dilungarmi oltre, anche perché ciò che mi preme non è tanto di presentare un elenco completo di argomenti più o meno importanti, quanto di dire la mia opinione sul modo di presentare certi argomenti.

Aggiungo solo che la geometria merita un discorso a parte, che voglio riprendere in seguito.

e) Anche sulle metodologie circolano molte opinioni spesso contrastanti. Io vorrei qui soffermarmi soltanto su un punto. Fraintendendo alcune validissime affermazioni del Piaget, si insiste perché l'insegnamento della matematica incominci dalla presentazione dei concetti più *semplici*, e l'equivoco sorge sul significato che si vuole attribuire alla parola « semplice ». Se semplice significa facile non è troppo difficile trovare un accordo; se invece la parola semplice ha lo stesso significato che gli si dà in chimica quando si parla di corpi semplici, allora l'accordo è quasi impossibile. Per rimanere nell'esempio, gli elementi transuranici sono corpi semplici, mentre l'acqua non lo è; però io mi lascerò difficilmente convincere che si debba fingere di ignorare l'esistenza dell'acqua ed incominciare la esposizione, diciamo, dal nobelio.

Così in matematica si sente dire che la topologia è più semplice della nostra vecchia geometria euclidea e si citano certe esperienze intuitive elementari, che proprio perché sono *intuitive* non sono né topologiche né metriche: a livello avanzato non ho alcuna obiezione a questa affermazione, ma a livello di scuola secondaria, dove necessariamente si devono presentare le cose in prima approssimazione, io sostengo che la topologia è meno facile e più complicata della geometria metrica, sia pure esposta in quel modo piuttosto grossolano a cui io non vorrei rinunciare.

f) Mettere oggi in dubbio il valore carismatico della interdisciplinarità è certamente impopolare: a costo di contravvenire al mio ben noto conformismo, io vorrei fare qualche riserva.

Per non essere frainteso, dico subito che ritengo validissimo un riferimento interdisciplinare sia quando si tratti di motivare la introduzione dei vari capitoli della matematica, sia quando si voglia fare una sintesi delle varie conoscenze che si sono già apprese, allo scopo di affinare una mentalità scientifica che, forse, è utile all'uomo moderno. Ma vedo dei pericoli nell'andazzo che porta a fare della interdisciplinarità ad ogni costo e in ogni circostanza.

Anzitutto vorrei affermare che io ritengo *più difficile* fare figurare nella interdisciplinarità anche la matematica, di quanto lo sia far figurare le altre discipline. Può accadere che la mania della interdisciplinarità rasenti il grottesco. Il seguente aneddoto viene riportato come autentico da Campedelli. Siamo al 2 novembre e in una scuola si decide di dedicare tutte le lezioni alla commemorazione dei defunti: l'insegnante di religione è ovviamente a suo agio; l'insegnante di italiano riesce a trovare brani letterari che si riferiscono ai defunti; quello di storia ha una idea che viene ripresa anche dai colleghi, di fisica, scienze naturali: commemoreranno grandi personalità scomparse. Il povero insegnante di matematica, a cui sembra banale associarsi agli altri commemorando matematici scomparsi, non sa che fare finché ha una brillante idea: farà calcolare il volume delle casse da morto. Conoscendo l'arguzia toscana di Campedelli, si potrà anche dubitare della autenticità della storia, ma sfido chiunque abbia qualche esperienza in merito a sostenere che questa storia non è credibile.

Ma voglio anche citare una esperienza personale: questa estate una insegnante molto qualificata mi esponeva un suo progetto interdisciplinare che coinvolgeva la matematica: avrebbe fatto lèggere, nelle lezioni di francese, i libri del Poincaré. Io non me la sono sentita di dissuaderla, perché non saprei valùtare la probabilità (certo diversa da zero) che i discenti non imparino né il francese né la matematica: peraltro sono sicuro che, date le qualità della persona, se il progetto fallisse verrebbe abbandonato.

Il grosso pericolo è però quello di appiattire le conoscenze e di incoraggiare la superficialità. Per incentivare la interdisciplinarità, e, forse, per reperire posti di lavoro ad altre categorie, si finirà per affidare l'insegnamento della matematica nella media inferiore anche ai laureati in lettere, e l'insegnamento delle varie materie scientifiche verrà unificato anche nei licei, dove noi dovremo insegnare la « bestiologia » e dove verranno in massa ad insegnare matematica tutti i farmacisti, veterinari, agrari, architetti che non sono riusciti ad inserirsi nella loro professione. A chi pensa che io stia esagerando, vorrei ricordare un autorevole intervento al convegno di Salice (maggio, 1975) nel quale il prof. Caracciolo (psicologo) sosteneva che un insegnante di lettere è sufficientemente qualificato per insegnare matematica nella scuola media e vorrei invitare a leggere i vari progetti di riforma, sui quali non è escluso che si pronunci l'attuale legislatura.

g) *L'industria* dei sussidi didattici assume ogni anno maggiore importanza, in tutto il mondo. In attesa che il senatore Church diventi presidente degli Stati Uniti e che così possa continuare, ancor più autorevolmente, la sua campagna moralizzatrice dei sistemi in uso presso tutte le industrie per vendere i propri prodotti, io rimango molto diffidente sulla effettiva utilità dei molti sussidi didattici, sofisticati e costosi, che sono attualmente proposti per l'insegnamento. Ciò non significa che io sia contrario a qualsiasi sussidio didattico. Tra l'altro non sono affatto d'accordo che si debba abolire il libro di testo: so benissimo che anche qui ci si scontra con i sistemi industriali che intervengono nel scegliere gli autori e nell'imporre un certo mercato. Però prima di rinunciare al libro di testo io vorrei vedere qualche tentativo per riqualificarlo.

Sono però persuaso che, appena sia possibile, si debbano costruire artigianalmente i modelli e gli apparecchi, sia perché, risultando meno costosi, se ne potrà disporre in maggior numero, sia perché, facendo partecipare gli allievi a questo lavoro artigiano, si aumenta la efficacia del sussidio didattico; e non sarà raro il caso in cui qualche allievo potrà dare un valido contributo anche nella progettazione. Vorrei qui citare i volumi dello S.M.P. dove si danno molti utili consigli su queste costruzioni a partire da materiali facilmente disponibili (assicelle, sbarre del Meccano, fogli di acetato, cannucce da bibita, nettapipe, laminati di plastica e, perfino, carta igienica).

4. L'insegnamento della geometria.

Come ho già detto vorrei riprendere il discorso sull'insegnamento della geometria. Purtroppo la geometria va quasi scomparendo dagli studi universitari. E non vorrei qui citare il corso di laurea in matematica perché posso anche riconoscere, a malincuore, che oggi la ricerca matematica avanzata è orientata prevalentemente in settori diversi dalla geometria. Voglio citare la facoltà di ingegneria, anche per una maggiore affinità con la scuola secondaria: fino a cinquant'anni fa gli allievi ingegneri dovevano seguire, in molte nostre università, ben cinque corsi di geometria: analitica, proiettiva, descrittiva, applicazioni di geometria e complementi di geometria proiettiva: posso anche riconoscere che il corso di applicazioni di geometria descrittiva era raramente un corso di matematica, ma per dare una idea del livello di cultura geometrica richiesto all'ingegnere, basterà indicare il volume, ben noto in passato, *Complementi di geometria proiettiva* del Bertini, in cui sono appunto raccolte le lezioni impartite anche alla facoltà di ingegneria. Oggi è rimasto un solo esame di geometria, spesso limitato alla sola prova scritta, e l'etichetta geometria nasconde quasi sempre altri capitoli di matematica (almeno l'algebra lineare). Io sono persuaso che sia questa mancanza di cultura geometrica che ha portato al giudizio espresso, in un recente convegno ad alto livello, da dirigenti industriali che riconoscevano nei nuovi ingegneri una solida cultura matematica, ma rimproveravano scarsa fantasia nell'uso della matematica in situazioni impreviste.

A maggior ragione queste critiche andrebbero fatte all'attuale insegnamento della geometria nelle scuole secondarie che è veramente troppo trascurato e dove incomincia a farsi sentire la tendenza di nascondere sotto l'etichetta di geometria altri capitoli, pure importantissimi di algebra (spazi vettoriali) o di analisi (numeri reali). Parlando di geometria io alludo ora alla geometria « solida » (che bel nome!), quasi sempre saltata perché è l'ultima parte del programma, ma anche, sempre sfidando l'impopolarità, alla geometria della riga e del compasso. A questa geometria che è stata ben collaudata dagli sforzi didattici che si esercitano da millenni.

Credo proprio di conoscere le argomentazioni dei miei oppositori: si possono riassumere nell'accusa di mancanza di rigore o quanto meno nella considerazione che per portare nella geometria il rigore che esige la critica moderna bisogna renderla molto più difficile dell'algebra o della topologia. Paradossalmente rispondo: rinunciamo al rigore, sarà sempre meglio che trascurare del tutto la geometria. Ma io non sono sicuro che si debba rinunciare ad un certo tipo di rigore, che non è il rigore richiesto in algebra (il quale peraltro è di tipo diverso da quello che si richiede nella logica).

Certamente risulta quasi impossibile presentare una trattazione della geometria nella quale i postulati siano tutti indipendenti e tutte le proposizioni che occorrono siano meticolosamente stabilite. Ma è invece piuttosto semplice dare, in geometria, esempi di argomentazioni del tutto rigorose che permettono di stabilire certi fatti geometrici significativi a partire da altri meno significativi. Inoltre in geometria si ha spesso la impressione di « scoprire » la matematica, mentre in altri capitoli si ha l'impressione che la matematica sia stata « inventata ». Ad esempio il fatto che i poliedri siano solo cinque sembra proprio una scoperta e non una invenzione dell'uomo. Ben sappiamo che ad un livello un po' più smaliziato non ha alcun senso chiedersi se le « verità » matematiche siano state scoperte o inventate (né se siano vere o false) e non sarò certamente io a sostenere che i nostri scolari vadano imbrogliati con considerazioni pseudometafisiche. Sostengo invece che ad una certa giovane età appare molto stimolante fare delle scoperte, mentre appaiono spesso deludenti gli sforzi intesi a matematicizzare le situazioni — sempre troppo complicate — della vita reale.

Oggi si sente troppo spesso ripetere che la matematica è soltanto un linguaggio e non mi importa molto di sapere se è vero. Credo però che nel nostro insegnamento non dobbiamo troppo insistere su questo aspetto, perché c'è un forte rischio di essere fraintesi e di lasciar credere che tutta la matematica consista nell'imparare un certo numero di simboli strani: sarebbe come lasciar credere che la difficile arte della astrologia — oggi tanto di moda — consista solo nell'imparare i segni della cabala.

Facendo invece della geometria si finirà per trattare situazioni che assomigliano molto a quelle della vita reale ma che, per loro natura sono molto più semplici, così come sono più semplici delle situazioni che si presentano in fisica o in altri capitoli della matematica applicata (come in statistica, probabilità, informatica).

5. I problemi di matematica.

Una componente essenziale dell'insegnamento della matematica è quella di insegnare a risolvere i problemi. Non si sa insegnar matematica se non si sanno proporre e risolvere problemi. Questa affermazione, ad un certo livello, si traduce dicendo che la didattica della matematica va sempre accompagnata dalla ricerca scientifica. Purtroppo i nostri contestatori sono di altro parere e, anche all'università si fa sempre meno ricerca scientifica. Direi anzi che si risolvono sempre meno problemi: la astrattezza (o la stranezza) di certi capitoli della matematica oggi in voga obbligano lo studente a dedicare i suoi sforzi ad esercizi di routine per assimilare simboli, nomenclatura, procedimenti generali. Questi esercizi sono importantissimi ma non sono problemi, non hanno nulla a che vedere con i problemi della geometria proiettiva o di teoria dei numeri che molti di noi rimpiangono.

A livello di scuola secondaria ci si sta avviando verso una situazione analoga: gli esercizi sul corretto uso delle A o delle E capovolte sono indubbiamente importanti, ma sono anche piuttosto stupidi. L'esigenza di far svolgere questi esercizi lascia sempre minor spazio ai problemi veri e propri, del tipo di quelli — magnifici — sulle costruzioni geometriche elementari.

È invece opinione di molte persone qualificate che la cosa più importante nell'insegnamento della matematica, a livello secondario, sia ancora quella di dedicare e indirizzare buona parte dell'insegnamento alla risoluzione di problemi che stimolino la curiosità, che stuzzichino la inventiva, che possano essere risolti senza grandi apparati tecnici. Si dovrebbe così arrivare a suscitare il gusto per la ricerca e per la scoperta e fare acquistare confidenza sulle possibilità dell'allievo di arrivare a risolvere anche quegli altri problemi che, essendo presenti con apparati tecnici più complicati, sembrano del tutto inaccessibili ai non iniziati. Se riusciremo a suscitare il gusto per la risoluzione di problemi, contribuiremo per la nostra parte ad indicare che spesso il segreto di ogni vero successo è quello di dedicarsi anima e corpo all'impresa.