

**Luigi Campedelli:**  
**"VALORI UMANI**  
**NELL'INSEGAMENTO DELLA MATEMATICA" \***

**La didattica come conquista personale.**

Spesso, quando si parla di didattica della matematica, si suscitano delle diffidenze. Nasce il sospetto che i cultori di quei problemi siano intenti a ricercare dei metodi validi per tutti, degli schemi fissi nei quali costringere l'insegnamento, ciò che significherebbe uccidere ogni didattica nell'atto stesso in cui si pretendesse crearla.

Quindi, per evitare malintesi di questo genere, occorre premettere, ancora una volta - a guisa di postulato indispensabile per lo svolgimento e la comprensione dello spirito a cui si informa quanto diremo - l'affermazione: *la didattica è, e rimane, una conquista personale.*

**L'O.E.C.E. e la didattica della matematica.**

Il 13 novembre del 1958 l'«Organizzazione europea per la cooperazione economica» (O.E.C.E.) diffondeva un suo «programma di attività nel campo dell'insegnamento della matematica».

In questo documento è messo in evidenza, fino dalle prime righe, «il grande interesse che è nato in tutti i Paesi per la ricerca e lo studio di radicali cambiamenti e miglioramenti nell'insegnamento della matematica», e subito dopo si aggiunge che il sorgere di quel problema è dovuto a molteplici cause.

-----  
\* Relazione svolta a Napoli il 12 settembre 1959, al Congresso della Società Italiana di Scienze matematiche e fisiche «Mathesis» e riportata negli atti del Congresso della Unione Matematica Italiana.

Si mettono in primo piano le esigenze della tecnica, il bisogno sempre crescente che ognuno acquisti almeno le più semplici «capacità matematiche ed abbia familiarità con il significato dei numeri», ed il fatto che coloro, i quali «occupano delle posizioni esecutive nelle grandi organizzazioni dei giorni nostri, vengono chiamati, sempre più spesso, a prendere decisioni in cui le valutazioni quantitative hanno una parte essenziale».

Ma non ci si ferma a questi motivi, e si fa cenno anche alle conseguenze, nell'insegnamento, dei recenti sviluppi delle matematiche, ed alle nuove idee pedagogiche che derivano dalle ricerche della moderna psicologia, nell'ambito del processo dell'apprendimento.

Tutto questo, e lo stesso intervento dell'O.E.C.E. - che avrà un seguito nelle varie iniziative in corso di attuazione - stanno a dimostrare come i problemi della didattica della matematica abbiano ormai assunto un'importanza di primo piano, di carattere internazionale e di profonda eco in numerosi campi dell'attività umana e dell'organizzazione sociale.

È motivo di compiacimento che l'Italia non sia rimasta estranea a tali studi, e vi abbia anzi assunto una posizione di avanguardia, con attività <sup>1</sup> e pubblicazioni <sup>2</sup> che hanno invitato a lavorare e riflettere, e

---

<sup>1</sup> Sia consentito ricordare i Convegni nazionali che il «Movimento dei Circoli della Didattica» ha dedicato alla matematica, e fra essi alcuni dei più importanti, come quelli di S. Caterina Valfurva nel 1952, di Carezza al Lago nel '53, di Vallombrosa nel '54, di Paderno del Grappa nel '55, e l'ultimo (1959) svoltosi ad Antey S. André.

Di particolare interesse i due «Convegni di studi» per l'«Orientamento sulla didattica della matematica nella scuola secondaria di primo ciclo», nei quali si è trattato de «I sussidi didattici, (Firenze, 1958, a cura dei «Centri didattici nazionali»).

Anche lo. «Didattica della matematica nella scuola primaria», e, conseguentemente, negli Istituti magistrali, ha avuto il proprio «Convegno nazionale» a Roma nel 1956, ed un «Corso di aggiornamento» a La Mendola (Trento) nello stesso anno; mentre ha interessato altri cicli di studi (come quelli «sull'ambiente» condotti dal «Centro didattico per la scuola elementare», Roma, 1956). Né i problemi dell'insegnamento sono stati dimenticati in talune riunioni di specialisti, quali i

che le hanno consentito di portare il proprio contributo anche in piano internazionale<sup>3</sup>.

### **Di un particolare indirizzo italiano.**

In mezzo a questa attività e fra i diversi orientamenti, si è venuto a poco a poco delineando e precisando un particolare indirizzo di un gruppo italiano, del quale principalmente desidero qui riferire.

Esso riguarda una generale impostazione di pensiero, senza, almeno per ora, dar peso a questioni di programmi e di orari: non perché questi non abbiano importanza notevole, ma perché non è l'aggiunta o la soppressione di un argomento o di un'ora di lezione che valgono a dare o togliere efficienza all'opera dell'insegnante.

Ciò che conta sono:

lo spirito a cui si ispira l'insegnamento;

i metodi che lo dominano;

le finalità che gli si attribuiscono nei riguardi della sua funzione sociale;

---

«Seminari di matematica finanziaria e attuariale» (Roma, 1955, 1957, 1958). Continua la propria attività, anche se di indirizzo più tradizionalista, lo gloriosa «Mathesis», che ha celebrato nel 1955 i suoi sessant'anni di vita, e ha sezioni in numerose città.

<sup>2</sup> Quali la rivista «Ricerche didattiche»; il volume di vari autori «Didattica della matematica» (Roma, A. Signorelli, 1956); i numerosi articoli apparsi su «Archimede», su «Il Centro», «Scuola e città», «Scuola e didattica», ecc.; gli «Atti» dei Convegni fiorentini, di quelli della Scuola elementare, dei «Seminari» romani, della «Mathesis», ecc.; la collezione di opere riguardanti la didattica della matematica iniziata, sotto la direzione mia e della prof. Castelnuovo, dalla Casa Editrice "La Nuova Italia" di Firenze; ecc.

<sup>3</sup> Ricordiamo la collaborazione del gruppo italiano ai congressi della «Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques», ed in particolare a quello di Madrid del 1957; l'attività della sottocommissione italiana della «Commissione internazionale per l'insegnamento della matematica», istituita dalla «Unione matematica internazionale».

la preparazione che si richiede agli insegnanti, non tanto dal punto di vista tecnico e culturale, quanto sotto l'aspetto di un'intrinseca maturità e ricchezza di pensiero, di sensibilità umana e sociale.

Questioni, come ognuno vede, piuttosto gravi, delicate e quanto mai impegnative, nella cui formulazione convergono elementi storici, valori tradizionali e necessità sociali.

### **Le tracce della cultura matematica.**

Alcuni dei motivi occasionali che conducono ad esse ognuno li può riconoscere in una facile esperienza.

Provate a rivolgervi ad una persona di buona cultura, ma che non faccia professione di matematica, e domandatele che cosa è rimasto in lei dei propri studi di matematica, che in qualche periodo, più o meno lungo, della sua vita avrà certamente fatto.

La reazione è sempre la stessa. Il vostro interlocutore vi guarderà sorpreso, rifletterà un momento, e vi risponderà decisamente: nulla.

Starà ancora a pensare qualche istante, perplesso, poi sarà lui a rivolgervi una domanda: già - vi chiederà - la matematica! che cosa era? in che cosa consistevano quelle filze di formule, quel lungo arzigogolare intorno a certe figure? che significato aveva tutto ciò e dove e a che cosa mirava?

Ben diversa sarà la sua posizione di fronte ai ricordi scolastici delle altre materie studiate.

Può accadere che alcune di esse siano ancora vive nella sua mente, e suscitino il suo interesse. Ma in ogni caso egli saprà bene in che consistevano e ciò che significavano: ancora questa parola, che vi sentirete spesso risonare nelle orecchie e che tradisce la preoccupazione costante di ricercare un senso al lavoro che ha occupato una parte della giovinezza.

I suoi ricordi gli forniranno un preciso orientamento sulle materie letterarie, alle quali può darsi che sia tornato. Comunque non è difficile vederlo commuoversi per la nostalgia che si accende in lui di

ore di godute bellezze, di fronte alla rievocazione di pagine lette e commentate dal professore.

La storia e la filosofia appariranno legate a rimpianti e recriminazioni.

Per la prima mostrerà la convinzione che avrebbe potuto trarne insegnamento ed ammonimento, della seconda si rende conto che aveva qualche cosa da dire, un qualche cosa capace di toccare in profondità; da entrambe pensa che avrebbero dovuto venirgli possibilità di larga comprensione della quale ora avverte il bisogno. E di essersi lasciato sfuggire tutto ciò darà colpa all'incoscienza della giovinezza.

Anche di altre materie lamenterà di aver perduto l'occasione di approfondirle: ma, comunque, sa bene quale ne fosse il contenuto e lo scopo.

E per tutte è pronto a riconoscere un qualche apporto nella formazione della sua personalità, anche se mostrerà di accorgersene più per la constatazione di quanto non hanno saputo dargli, o non ha saputo prendere, che non per la misura diretta di ciò che loro deve.

Ma per la matematica nulla: essa gli è rimasta estranea,

Una così netta risposta negativa è senza dubbio inesatta ed esagerata per gusto polemico, poiché il nostro stato di consistenza intellettuale, quale che esso sia, è il frutto, più o meno cosciente, di ogni precedente lavoro del cervello - compresa l'applicazione allo studio della matematica - così come il nostro stato di salute fisica proviene da tutto il nostro passato, dall'ambiente in cui siamo vissuti, dalle ore dedicate o no a questa o quella ginnastica, anche se poi, per disuso o per l'accumularsi degli anni, ne abbiamo perduto la consuetudine.

Ma se esagerazione c'è, non si può tuttavia non restare penserosi quando sentite che, di fronte alla vostra richiesta, si ricerca inutilmente una qualche traccia degli insegnamenti matematici subiti: vuol dire che essi non sapevano suscitare risonanza profonda, appagare lo spirito, e collegarsi ad interessi umanamente vivi.

## **Le letture dei giovani scienziati.**

Volgiamo ora l'attenzione ad un diverso soggetto.

Oggi un gran numero di giovani si iscrive nelle nostre facoltà scientifiche.

I motivi sono evidenti e il fenomeno non è soltanto italiano.

Lo sviluppo incalzante della tecnica sembra condizionare di sé tutta la nostra vita, e fornire ad essa la maggior parte delle fonti di guadagno. La civiltà che si impone appare quella delle macchine, permeata di realizzazioni concrete, e il non orientarsi verso gli studi che ad esse si ricollegano sarebbe un restar fuori del tempo.

Una particolare attrattiva esercita la fisica, che è un poco la scienza di moda. E ben si capisce che così accada.

La fisica, malgrado le sue antiche origini, si è in questi ultimi decenni totalmente rinnovata, ha mostrato la fecondità e la baldanza di una scienza giovane, in un impressionante connubio di maestria tecnica e di fantasia, cosicché nelle sue continue brillanti affermazioni non è facile dire fino a qual punto si tratti di speculazione scientifica e non piuttosto di creazione artistica.

Sono gli attributi della gioventù, ed è naturale che i giovani ne siano attratti.

E verso questa medesima scienza e le altre, giocano interessi anche di carattere pratico e contingente, per la prospettiva di impieghi e di risorse economiche.

Coloro che si dedicano a tali studi sono spesso ragazzi d'ingegno, che danno pieno affidamento e la cui personalità richiama l'attenzione.

Ebbene, ci si è domandato, questi giovani non penseranno sempre ed esclusivamente alla loro scienza. Avranno pur anche altri interessi.

Anzi altri interessi sono necessari perché ogni specializzazione è di per sé arida, e condannata a sfociare in un tecnicismo sterile, in-

capace di assumere un significato umano ed umanamente costruttivo: il verso che suona ma non crea.

Se ci è lecito ripetere una nota battuta di spirito, ricordiamo che BERNARDO SHAW ha definito lo specialista come uno scienziato che studia con profondità sempre maggiore un campo sempre più piccolo, cosicché, passando al limite - come diremmo nel nostro linguaggio - egli finisce con il sapere tutto su nulla.

Ma torniamo ai nostri ragazzi.

Ci si è posta la questione: quando essi, nelle ore di riposo, abbandonano i loro trattati scientifici, escono dai laboratori o dalle biblioteche specializzate, e parlano e discutono con i colleghi di altre facoltà universitarie, destinati ad altri tipi di lauree e vòlti verso diversi orientamenti, quando scorrono un giornale o sfogliano una rivista, da quali interessi o curiosità, questi giovani, sono presi? Insomma: quale è la figura umana di questi futuri scienziati, o insegnanti, o tecnici di classe? Non è facile rispondere anche per la mancanza di elementi di indagine. Riteniamo però che qualche indicazione possa venire dalla conoscenza delle letture a cui quei ragazzi si dedicano fuori del proprio campo di studi.

Le fonti di informazioni non sono molte, e appaiono scarsamente valide per essere spesso limitate a gruppi piuttosto ristretti.

Abbiamo tuttavia una testimonianza che ci ha turbato per la sua gravità, data l'autorità del nome dell'autore e della rivista che la ospita.

La riferiamo testualmente: «È evidente, soprattutto in coloro che si occupano di scienze esatte, un disinteresse enorme per ciò che non sia del loro mestiere. Potrà sorprendere i miei ascoltatori se dico che la quasi esclusiva lettura di molti giovani di valore negli studi matematici e fisici è quella dei giornalini a fumetti. La pura evasione, senza cura per il loro gusto o per la cultura, occupa le ore libere di studenti che vengono considerati dai loro maestri assolutamente eccezionali per i risultati scientifici che, pur giovanissimi, raggiungono. È evitato ogni sforzo per conquistare una propria visione del

mondo dello spirito. Di qui un enorme squilibrio fra preparazione tecnica e valori spirituali»<sup>4</sup>.

Sembra si possa anche precisare che quei giornalini a fumetti sarebbero prevalentemente a carattere infantile, come «Topolino» e analoghi.

Ciò potrebbe indurre a pensare che si tratti di una naturale reazione, del bisogno - quasi una necessità di igiene dello spirito - di riposare la mente e liberarla dal peso delle non lievi letture di carattere scientifico. Ma se così fosse non troverebbe spiegazione l'estraniarsi di quei giovani, in una allarmante percentuale, dalle diverse forme di cultura; l'assenza di sensibilità e comprensione artistica; l'incapacità a porgere orecchio ai grossi problemi sociali che agitano l'epoca nostra.

Che cosa significa tutto questo? Se non è necessario dire quale ne possa essere la gravità delle conseguenze, è pur lecito domandarci a chi, e a quali fattori, risalga la responsabilità di una tale situazione.

### **La carenza degli insegnamenti letterari.**

Giova richiamare l'attenzione sopra un'importante circostanza.

Non è difficile riconoscere, per mille segni, un notevole affievolirsi dell'efficacia degli insegnamenti letterari ed umanistici che si svolgono nelle nostre scuole; appare diminuito il loro mordente ed attenuata la loro risonanza nell'animo dei giovani.

E ciò non per difetto nel modo con cui quegli insegnamenti vengono svolti, che anzi hanno acquistato un sempre crescente impegno, profondità di critica e ampiezza di visioni. Ma non c'è nulla da fare: essi appaiono fuori del nostro tempo e della moda; e, nei loro riguardi, si è abbassato il «coefficiente di assorbimento» da parte dei giovani.

---

<sup>4</sup> Cfr. T. BOLELLI, *I giovani e noi*, in «Realtà nuova», a. XXIV, n. 2, febr. 1959.

È facile trovare conferma a questa affermazione.

Diamo, per esempio, uno sguardo a ciò che avviene nelle nostre Facoltà di lettere, dove - fatte poche eccezioni - domina una massa di elementi che vi si sono iscritti obbedendo a criteri non proprio di attitudine, di interesse e di interiore ricchezza.

Il fattore economico porta a quegli studi un gran numero di giovani donne che, nel bisogno - oggi generale - di crearsi una possibilità di impiego, pensano di volgersi all'insegnamento, che dà loro il modo di entrare in un ambiente quanto mai idoneo, perché la scuola, gelosa come è della sua particolare forma di vita, difende se stessa, e tutti coloro che accoglie, dai troppo rudi contatti con il mondo esterno.

Qui non si vogliono fare discriminazioni di alcun genere: ma soltanto si constata come tali criteri di scelta non siano i più idonei ad assicurare gli interessi degli studi.

A molti non sarà sfuggito un penoso recente episodio. In occasione di un'inchiesta svolta dalla nostra Televisione sul lavoro della donna, sono state intervistate alcune studentesse universitarie.

Una di queste, alla domanda se aveva scelto la Facoltà di lettere perché le piaceva più delle altre, ha risposto tranquillamente, come fosse la cosa più naturale di questo mondo: «No, perché mi dispiaceva meno».

Un'altra prova della carenza che sto rilevando è data dalla polemica per l'insegnamento del latino.

I suoi termini e i vari aspetti non ci interessano in questa sede, ma il fatto stesso che essa sia nata sta a mostrare il fallimento e il danno delle vecchie formule e della strada fin qui seguita, e testimonia di un disorientamento nel campo degli studi umanistici. Non passa per la testa a nessuno di tagliare tronchi vitali: si può potare, sistemare, riorganizzare, ma mai nascono incertezze e sbandamenti come quelli di cui si sta facendo mostra.

### **Le «abilitazioni didattiche».**

Ad altre note dolenti conduce un recente avvenimento il quale ha fornito l'occasione per prendere contatto con un gruppo di laureati che, spesso da più lustri, svolgono opera d'insegnanti. Si tratta degli esami per la concessione delle famigerate cosiddette «abilitazioni didattiche».

Il perché e il modo in cui sono state conferite è ormai ozioso re-criminare; i risultati possono dare ammonimenti ed indicazioni.

La situazione non sembra sia apparsa diversa da materia a materia, e quindi i problemi che ne nascono riguardano i criteri generali per la preparazione degli insegnanti, ed interessano tutte le facoltà universitarie.

Ma qualche particolare motivo può essere colto per quanto riguarda la matematica.

Si è lamentato - fatte, s'intende, le debite eccezioni - la frequente mancanza di ogni traccia, non dico della cultura con la quale, almeno negli anni dei loro studi universitari, i candidati debbono per essere venuti a contatto, ma persino del sospetto che da quella cultura possa venire una non fugace luce di pensiero, da cui si possa sentire il bisogno di essere illuminati.

Il disinteresse per ogni tipo di lettura, per ogni aggiornamento scientifico; la mancanza di ogni curiosità, di ogni vita intellettuale, hanno troppo spesso ingenerato il dubbio di trovarsi di fronte quasi alla perdita dell'uso dell'alfabeto, e ad uno spento e brutto mestierantismo.

Ben difficile deve essere stata l'opera degli esaminatori. Per quanto modeste e circoscritte all'ambito più elementare siano state le domande formulate, essi non sempre sono riusciti a sfuggire all'abitudine di cercare di suscitare collegamenti con nozioni più elevate, di spingere ad osservazioni critiche, di guidare verso generalizzazioni. Ma il tentativo si spegneva nell'opaca mancanza di ogni possibilità di echi.

Il colloquio si restringeva allora a qualche informazione sopra argomenti che il candidato aveva esposto nella propria scuola, in quella che riteneva fosse la sua lezione meglio riuscita. Più volte si è dovuto constatare, non senza invidia, che in quelle scuole si dovevano trovare dei ragazzi particolarmente intelligenti se riuscivano a capire.

Carità vuole non si insista più oltre. Ma non si può sfuggire ad una domanda: come mai l'Università può lasciare uscire dalle proprie file elementi a cui non ha saputo dir nulla, nei quali non è riuscita a creare il bisogno non sradicabile di una interiore vita di pensiero, l'abito costante all'attività intellettuale, D'accordo che queste esperienze riguardano individui in particolari situazioni, spesso colpiti dalle avversità della vita, e, comunque, non certo di primo piano. Ma sono i casi estremi quelli che mettono in luce le deficienze; è negli ammalati, non sopra i sani, che si diagnosticano e si riconoscono le malattie. D'altra parte oggi la scuola, in tutti i suoi gradi, è divenuta, come si suol dire «di massa»: e non si può quindi prendere il lusso di dedicarsi alla cura dei soli allievi migliori.

Del resto, disgraziatamente, anche gli ordinari esami di abilitazione e di concorso a cattedre per l'insegnamento nelle nostre scuole medie, inferiori e superiori, non forniscono indicazioni molto confortevoli, senza giungere ad estremi di tanta gravità.

Ed anche qui torna in causa il modo della preparazione e dello spirito che la informa, di fronte alla esigenza di esami, pur essi per alcuni aspetti, e di impostazione e di programmi, veramente criticabili. Mentre appare del tutto sconcertante la diversità dei risultati statistici dall'uno all'altro tipo di concorso.

### **Vecchi e nuovi umanesimi.**

Le circostanze messe in luce sembrano condurre ad alcune constatazioni, che le riepilogano:

1) l'insegnamento matematico, così come si è svolto e si continua a svolgere, non lascia traccia in coloro che - senza farne professione esplicita - avrebbero pure dovuto arricchirsene lo spirito;

2) gran parte dei giovani, vòlti verso le scienze esatte, mostrano mancanza di interessi generali e povertà umana;

3) gli insegnamenti umanistici hanno perduto, e stanno perdendo, risonanza nell'animo dei giovani;

4) i giovani sono fortemente attratti verso gli studi scientifici che sfociano in quella tecnica che sembra oggi informare di sé l'attuale nostra civiltà, e condizionare l'avvenire;

5) le Università non conducono sempre alla creazione, nei singoli, di esigenze di vita culturale e di pensiero, tali da divenire elemento sostanziale e determinante del vivere quotidiano.

Tutto ciò esprime il pericolo di una incalzante carenza umana, mentre per combatterla si attenua l'efficacia dell'alimento degli studi umanistici.

Ebbene, in questo stato di cose, si guarda da più parti alla matematica che ha in sé potenza di suscitare molteplici interessi, attraverso un arricchimento interiore dello spirito, in un'esaltazione dei valori del pensiero e della sua opera creatrice.

Si usa insistentemente parlare di un umanesimo classico e di un umanesimo moderno: sembra ormai spettare alla matematica il compito di servire da ponte fra vecchi e nuovi umanesimi.

### **Diversità di opinioni.**

Ma, mentre ci accingiamo a dar risalto al sapore umano della matematica, non può essere dimenticato come, a questo proposito, siano largamente diffuse opinioni contrarie.

Da una parte i matematici che vivono il calore d'umanità che loro viene da quella scienza, nella quale giungono addirittura a riconoscere la più squisita e caratteristica espressione dell'uomo.

E ricordano l'aneddoto che ci è pervenuto dall'antica Grecia, in cui si narra di un gruppo di naufraghi che, approdati in un'isola, e ritenendola deserta, stavano per farsi prendere dalla disperazione. Ed ecco che uno di essi, non riuscendo a parlare per il tumulto dell'animo, fa affannosi segni ai compagni perché lo raggiungano, e indica loro, con la mano ansiosa e tremante, il suolo ai suoi piedi: sulla sabbia sono tracciate delle figure geometriche. E allora, tornando alla speranza, qualcuno fra loro esclama: Qui si fa della geometria, quindi c'è l'uomo!

E a chi si preoccupa di classificare l'uomo fra gli esseri viventi, il matematico ha un suggerimento da dare.

Si dice: «L'uomo è un animale ragionevole», ma su quella ragionevolezza qualcuno ha motivo di fare delle riserve.

Si afferma ancora: «L'uomo è il solo animale che ha il divino dono del saper ridere». Ma purtroppo, esistono uomini, e, disgraziatamente, persino interi popoli, che non sanno ridere. Mentre d'altra parte talune bestie hanno delle manifestazioni del tutto assimilabili al nostro ridere. È stato detto che il cane ride con la coda.

Invece soltanto l'uomo sa fare della matematica.

Ma contro questa caratterizzazione che a noi sembra esauriente, insorge il naturalista OWEN, il quale - sia pure scherzando - propone l'istituzione di una sottospecie umana: quella dell' homo mathematicus.

Così mentre ricordiamo figure di matematici quanto mai ricchi di umanità, troviamo nel secolo passato un pedagogo eminente, membro dell'Accademia e senatore della Repubblica, nonché autorevole vescovo, il Dupanloup, il quale brutalmente afferma: «Un matematico di più, un uomo di meno».

D'altra parte sono note le parole del LAMARTINE: «L'insegnamento matematico fa dell'uomo una macchina e ne degrada il pensiero. L'anima di un popolo non è fatta di quelle cifre mute e morte con le quali si contano le quantità e si misurano le estensioni».

Qui è forse la fonte dell'equivoco: non soltanto l'anima dei popoli, ma nemmeno la matematica è fatta di cifre mute e morte.

Purtroppo però di tali idee errate si hanno vastissime testimonianze, anche se, fortunatamente, non tutte dure e drammatiche come quelle che abbiamo ricordato.

Ne citiamo altre più bonarie, ma non per questo meno gravi.

Si leggano alcune righe di un volumetto già famoso, il *Salotto della contessa Maffei* del BARBIERA: «... celebre fra le celebri emergeva una maestosa boema, TERESA STOLZ, l'appassionata interprete e la più intima amica di GIUSEPPE VERDI. Quando si decideva a cantare era una festa. Ella lanciava sulla folla elegante le sue note vibrare come squilli. Nel «Pace, o gran Dio» della «Forza del destino», commoveva persino i matematici ».

E per restare nello stesso ambiente e nella medesima epoca, ricordiamo un episodio che si legge nel romanzo - ai suoi tempi notissimo - i *Cento anni* del ROVANI. Ne è protagonista una certa Contessa Clara, lettrice di matematica all'Università. Questa nostra illustre collega, in un difficile momento della sua vita di donna, ne combina una piuttosto grossa. Ed ecco che a tale proposito sentiamo l'autore esclamare: « le ipotenuse e i logaritmi » non valsero a salvarla dalla potenza di tanta passione<sup>5</sup>.

Di fronte ad un così netto contrasto fra matematici e coloro che non conoscono la matematica, nasce nuovamente il sospetto che se ne debba attribuire la responsabilità al modo in cui i primi cercano di combattere quell'ignoranza attraverso l'insegnamento tradizionale.

---

<sup>5</sup> Per questi richiami si veda la mia conversazione su *Il valore educativo della matematica*, nella rivista. «Il Centro», a. V, 1956-57.

### **Nuove mète all'insegnamento matematico.**

Fino a ieri era consuetudine affermare che, nelle nostre scuole, alla matematica spetta un duplice ufficio: quello di fornire la necessaria preparazione alle richieste della tecnica; e quello di abituare al ragionamento, all'esercizio della logica, costringendo ad un'intensa ginnastica mentale. Insomma: il tanto esaltato valore formativo della matematica.

Oggi tutto questo non basta più: ad essa si domanda ancora dell'altro. E ciò esige conseguentemente una revisione dei metodi di insegnamento.

### **La tecnica.**

La matematica quale mezzo e strumento di preparazione alla tecnica - e quindi riguardata essa stessa come una tecnica - richiama attualmente sopra di sé l'attenzione da più parti, ed è quanto mai esaltata.

Ma, nell'ambito scolastico, un tale esclusivo punto di vista implica due pericoli: quello di accentuare taluni aspetti deteriori degli attuali metodi di insegnamento; e quello di condurre ad una pletorica estensione dei programmi.

Il primo consiste nel sistema di portare nella scuola una matematica puramente formale, fatta di schemi e di formule, di serie preordinate di teoremi, ciascuno irrigidito in una ipotesi, una tesi ed una dimostrazione, con premessa di «lemmi» e codazzo di «corollari».

Tutto perfetto, tutto infallibile, tutto nato in quel modo e in quell'ordine; un'unica strada, una sola direzione, mai un'incertezza che implichi una decisione personale; mai un bivio che consenta una libertà di scelta.

Un dominio assoluto dell'astrazione, con l'assurdo di vederla nascere prima della sua progenitrice, che è la realtà tangibile, e di pretendere di inocularla in menti non ancora mature ed educate.

Quella perfezione, quelle non possibilità di errore possono suscitare ammirazione; possono, per lo stupore, far restare a bocca aperta ed occhi spalancati: ma nulla più. I giovani non le sentono come cosa propria, intima sostanza del proprio essere. Non riescono a rompere la scorza di quell'intangibile edificio, e a penetrarne l'essenza e scoprirne l'impalcatura. E allora non rimane loro che seguire le regole di un formale meccanicismo, che può anche apparire ingegnoso ed interessante. Ma è un interesse che non prende in profondità.

Venuti alla scuola per averne calore di vita, perfezione e meccanicità non sono ciò che essi chiedevano.

In alcuni paesi, la conclamata necessità di fornire materia per gli studi tecnici ha portato nell'insegnamento una unilateralità di indirizzo che si è rapidamente rivelata dannosa, tanto che già si sta tornando sui propri passi.

E non potrebbe essere avvenuto diversamente.

L'elettrotecnico, il ragioniere, il tecnico in genere, anche se di alta classe, fanno il proprio mestiere per otto, dieci ore al giorno.

Ma per il rimanente del loro tempo, nei loro rapporti sociali, nell'educazione dei propri figli, essi non sono più né elettrotecnici, né ragionieri. E allora deve la scuola occuparsi più del tecnico che dell'uomo? o, non piuttosto, una saggia successione dei tempi vuole che il tecnico si formi dopo che è stato formato l'uomo?

Ora a questo riguardo la tecnica racchiude in sé un pericolo grave, costituito dal fatto che, una volta creata, si distacca, rimane al di fuori del pensiero creatore.

Il più astruso degli strumenti può essere maneggiato da ognuno, che può trarne tutti i benefici imparando a manovrare leve e girare manovelle. Di tutto il lavoro di indagine, di ansia, di passione, di tormento; dell'opera di pensiero e di coordinamento; della ricerca di ispirazioni e di analogie; del contributo di scienze diverse; di tutto questo, ed altro ancora, che è dietro alla costruzione di quell'apparecchio, e del molto che ad essa fa o farà seguito, per nuovi apporti, per suggerimenti, per correzioni a vecchi sistemi; di tutto ciò colui

che si vale di quello strumento, e ne gode i frutti, non si accorge minimamente. Egli può anche non sospettare nemmeno che ci sia dietro un pensiero, e, spesso, non ha alcun elemento per intravederne la natura.

Ben diversa è la creazione nel campo dell'arte o della poesia.

Dietro di essa voi vedete l'uomo, ne sentite il pensiero e le emozioni: ed anzi quell'opera esiste ed ha significato solamente in quanto rivivete quel pensiero, quei sentimenti, quelle emozioni.

### **Gli elementi umani nell'insegnamento della matematica.**

Le considerazioni svolte conducono nuovamente verso l'affermazione della necessità di un insegnamento delle matematiche dove gli elementi umani abbiano parte essenziale.

Ciò si ottiene per due vie.

La prima consiste nel portare quell'insegnamento in un piano di maggior interesse pratico. Ma bisogna intendersi sopra questo aggettivo, che non vuole affatto dire che si debba considerare come mèta suprema ed unica l'insegnare a determinare il costo di tanti metri di stoffa, dopo che abbiamo appreso il suo prezzo al metro.

Vuol dire far nascere i concetti elementari e fondamentali della matematica dall'osservazione del mondo che ci circonda, farli leggere e riconoscere nell'ambiente familiare: è insomma quello che si chiama più precisamente il «riferimento al concreto», e con il quale si ricollega un appropriato uso di un'opportuna modellistica.

Si tratterebbe, in un certo senso, dell'umanizzazione della matematica dal *di fuori*, e interessa prevalentemente la scuola elementare e media inferiore, cioè l'epoca dell'acquisizione dei primi concetti e del loro iniziale possesso<sup>6</sup>.

---

<sup>6</sup> È noto quanto in quest'ordine di idee è stato fatto con i due Convegni fiorentini del 1958 e con numerosi scritti: cfr. (2).

Fuori d'Italia, ricordiamo il Congresso internazionale di Madrid (aprile 1957), dedicato all'uso del materiale ausiliario per l'insegnamento della matematica e le

Ma l'altro e più importante aspetto del problema è quello che vuole una valorizzazione degli elementi umani intrinseci alla costruzione matematica, in modo da ottenerne risonanza nell'animo dei giovani.

Che quegli elementi vi si trovino non è necessario dire qui: consistono soprattutto nel carattere di scienza ipotetico-deduttiva che ha la matematica, e che ne fa, per intero, una creazione umana.

### **Il bisogno del rigore.**

Ma il portare nella scuola concetti di per sé arditi, anche se essenziali, è impresa delicata, che richiede saggezza didattica, Poiché altrimenti fallisce allo scopo che le attribuiamo, anch'esso grave ed arduo.

Occorre quindi procedere in accordo con il progressivo evolversi delle capacità intellettuali del giovane, e, in particolare, del sorgere ed avanzare in lui del senso e del bisogno del ragionamento logico.

Questo si sviluppa lentamente e procede per gradi: si deve seguire di pari passo e non, come troppo spesso accade, precederlo e imporlo.

Il bisogno del rigore presenta due aspetti: uno, per così dire, retroattivo; l'altro volto verso le nuove conquiste.

Il primo richiede maggior maturità ed è quindi più tardo a nascere: consiste nell'avvertire la necessità di riconoscere una solida base ai concetti già acquisiti e agli sviluppi che ad essi abbiamo dato. E qualora quelle fondamenta razionali non si trovassero, o si scoprisse che non esistono, si vuol sapere come la faccenda è stata logicamen-

---

molteplici pubblicazioni, apparse in quasi tutti i paesi, le quali, fra l'altro, hanno condotto ad un volume di vasto respiro a collaborazione internazionale, recentemente edito in Svizzera (*Le matériel pour l'enseignement des mathématiques*, 1958, ed, Delachaux et Niestlé, Neuchâtel).

te sistemata. È insomma un processo di ripensamento ed una posizione critica..

L'altro aspetto è più immediato: ci si sente sicuri delle cognizioni di cui siamo in possesso e ci se ne appaga, comunque si siano conseguite. Ma, partendo da esse, si vuole proseguire logicamente e razionalmente.

Nello sviluppo mentale del ragazzo è questa esigenza che sorge per prima: il volgersi verso il passato è atto più complesso, e quindi molto più tardivo. Ciò del resto è accaduto nello stesso sviluppo storico della nostra scienza, ed è naturale che così sia stato e avvenga anche nel singolo, perché non si può sentire il bisogno di «rivedere», se prima non si è «visto»; avvertire la presenza del rigore, se non si conosce ciò che accade in sua assenza; «ripensare», se prima non si è «pensato».

### **Attuali orientamenti dell'insegnamento.**

In rapporto con l'orientamento attuale degli studi, le considerazioni svolte trovano rispondenza soltanto nei tre anni della scuola media inferiore.

Qui incontriamo, per esempio, la cosiddetta «geometria intuitiva», che potrebbe essere meglio definita «intuitivo-sperimentale» o «di osservazione», in quanto la vorremmo maggiormente ispirata ai criteri di riferimento al concreto che sopra abbiamo illustrato.

Da essa, a poco a poco, con oculata parsimonia, si passa a facili dimostrazioni, alle prime pietre di una costruzione razionale. È un appagamento del sorgente bisogno di continuare ad andare innanzi affidandosi alla potenza del ragionamento.

Ma subito dopo la situazione cambia, poiché si pretende di trovare nel giovane esigenze di critica del tutto intempestive.

Infatti, nel quarto anno del ginnasio, abbiamo il coraggio, o l'incoscienza, di porre in mano al ragazzo un testo di geometria nel cui primo capitolo è elencata una lunga serie di postulati, che per il ra-

gazzo esprimono delle proposizioni tanto banali da lasciarlo perplesso e in dubbio di non capire.

E più ancora lo disorientano le proprietà che se ne ricavano, come quando si lavora tanto per convincerlo che esiste un segmento uguale ad un dato; oppure lo si pone di fronte alla strabiliante affermazione che per uscire dall'interno di un cerchio, senza abbandonare il piano che lo contiene, bisogna attraversarne la periferia.

Se il ragazzo arriva a comprendere quello che gli state raccontando stenterà a credere ai propri orecchi, e uscirà nell'esclamazione: che bella scoperta! provando così, d'altro lato, di non avere affatto capito la vostra posizione di pensiero.

Si racconta del ragazzo toscano, il quale commentò la laboriosa dimostrazione del suo insegnante, che conduceva alla proprietà secondo cui, in un triangolo, ad angolo minore è opposto lato minore, con le parole: «bello sforzo! gli è più piccino!» Ed è naturale che così accada poiché parlate un linguaggio a persone che lo sentono estraneo, che non avvertono la necessità di capirvi perché siete fuori dei loro interessi.

Non si tratta di essere più o meno intelligenti, di mente aperta od ottusa: si sta semplicemente guardando in una direzione diversa da quella in cui siete voi.

Torna alla mente la risposta del Cardinale IPPOLITO D'ESTE a LODOVICO ARIOSTO che gli aveva fatto omaggio del suo «Orlando»: «Dove vi siete cavate, messer Ludovico, tante corbellerie?»

Non c'è né disprezzo, né deplorazione: semplicemente una cosa estranea all'illustrissimo signor Cardinale, la cui mente era in tutt'altre faccende affaccendata.

### **Costruzione e ripensamento.**

Sembra quindi che il metodo debba essere un altro.

Il ragazzo giunge al ginnasio con un complesso di acquisizioni nel campo della matematica: conviene prenderle per buone. Della loro validità egli non dubita affatto: non dubitiamone nemmeno noi, e partiamo da esse per andare avanti con procedimento di pura logica, passando dall'una all'altra proprietà verso nuovi risultati.

Di fronte all'edificio che nasce egli stesso avvertirà la necessità di rendersi conto dei mezzi di cui ci si serve, degli strumenti che si adoperano, e vorrà capirne la natura e l'essenza, il valore e i motivi <sup>7</sup>.

È il momento del ripensare, è l'opera di revisione critica, e quindi del vero e proprio comprendere. Allora gli si farà osservare come ogni proposizione sia stata dedotta da una precedente, e si risalirà alla fonte prima. E nascerà tutta la problematica che la riguarda: i postulati, con la necessità di chiarirne la funzione e il significato, l'arbitrarietà della scelta, e i motivi di questa o quella preferenza; e l'ufficio della definizione, e la sua struttura logica; e si potrà andare molto lontano se la necessaria prudenza lo consiglierà. Siamo di fronte al mistero stesso del comprendere; all'incertezza dell'interpretazione di ogni verità, poiché non sappiamo per quanta parte essa sia in noi o ci provenga da una realtà obiettiva, nell'intrecciarsi e confondersi dell'«io» con il «non io»; alla incapacità di verificare quale geometria sia valida persino nel mondo della nostra comune esperienza; al fascino, che turba, di riconoscere una interpretazione fisica alle più astratte speculazioni del puro pensiero; all'ammonitore ed inesorabile «state contente umane genti al quia».

Sono suggestioni non facili a cancellarsi.

---

<sup>7</sup> Queste parole erano già state pronunciate da tempo quando - in occasione del convegno sopra «La funzione e la struttura dei licei nell'odierna cultura italiana», svoltosi a Padova nei primi giorni di novembre del 1959 lo studente Paolo Scandaletti, direttore di un periodico studentesco, dichiarava che i giovani chiedono alla scuola «il senso ed il gusto della cultura, il metodo di ricerca della verità», e la possibilità di «risalire dalle nozioni della disciplina all'essenza della disciplina stessa» (cfr. Che cosa vogliono gli alunni dalla scuola, in «Scuola e didattica», a, V, n. 6, dicembre 1959).

Ma torniamo al più modesto ambito scolastico. Sarà buon esercizio riscorrere la struttura di questo o quel capitolo per mettere in evidenza in qual punto è entrato in gioco, sia pure tacitamente, un certo postulato, e quali conseguenze ne sono nate. L'analogo valga per l'esame delle definizioni di cui ci si è valse per introdurre un nuovo concetto. E così via.

Tutto ciò avendo soprattutto per obiettivo di far risaltare la costruzione dell'umano pensiero, in modo che davanti agli occhi dell'allievo, ormai non più ragazzo ma giovane aperto ad una vita sua, si spieghino gli orizzonti più vasti e in lui si determini il senso di una diretta compartecipazione a quell'opera di creazione, così che sia anche preso dallo spirito di avventura intellettuale che l'accompagna <sup>8</sup>.

### **Scuola e progresso della scienza.**

A questo proposito mi sono sempre domandato come mai uno studente di liceo non debba essere guidato alla comprensione della geometria elementare nel significato che essa assume in rapporto al gruppo delle trasformazioni per similitudine: non foss'altro per il sapore che ne acquista il concetto di uguaglianza.

Quanto ha valore di sintesi riesce sempre di efficace suggestione.

Ecco allora il momento di presentare, con la necessaria misura, qualche cosa di appartenente al campo degli orientamenti più moderni, come l'idea di quelle «strutture» che mostrano gli intimi legami fra argomenti apparentemente lontanissimi. Ciò s'intende per quanto riguarda i concetti, ché non è affatto il caso di introdurre nuove tecniche, e, meno che mai, i loro virtuosismi.

Esistono poi dei simboli ed un linguaggio che non possono essere ignorati, anche se non si debbono considerare soltanto come segni e parole.

---

<sup>8</sup> Si veda il mio articolo: Umanità degli insegnamenti scientifici: la geometria nella scuola, in «Rassegna di Pedagogia», 1949.

Insomma: se la scienza cambia, la scuola non può restare ferma.

### **I programmi attuali e l'opera del maestro.**

Come questi progetti, dal punto di vista pratico, si possano realizzare e costringere nella triste necessità dei programmi, non è qui il caso di prendere in considerazione.

Nel Liceo classico potrebbe essere dedicato a un lavoro di critica quasi tutto l'ultimo anno, che ora si perde trastullandosi intorno alla trigonometria. E dovrebbe, in quella sede, avere particolare profondità ed estensione<sup>9</sup>.

Nel Liceo scientifico, per la materia strabocchevole, la faccenda è più complessa.

Nell'Istituto magistrale, dove l'insegnamento della matematica è quanto mai scialbo e privo di sapore, e dove invece dovrebbe essere rivolto a funzioni molteplici, di primaria importanza e di profondo significato, il processo di costruzione logica, anche se posto sopra un piano più elementare, potrebbe dare motivo a suggestive considerazioni.

Ma - ripeto - queste circostanze ora non ci interessano, perché non è questione di specificazioni minute, ma di tutto un particolare spirito, di un calore intenso, a cui il corso di matematica dovrebbe informarsi.

---

<sup>9</sup> Può essere motivo di curiosità il sapere che nelle «avvertenze» premesse ai programmi ministeriali del 1900 si legge: «alla fine del terzo corso liceale l'insegnante potrà richiamare l'attenzione degli alunni sulla natura e sull'ufficio di alcune proposizioni fondamentali e sul nesso delle proposizioni che appartengono ad una data teoria» (R. D. 24 ottobre 1900, n. 361).

Poche righe sopra però, prudentemente, si afferma: «le disquisizioni sui fondamenti della scienza sono escluse dalla scuola». Una reazione contro il pericolo degli eccessi a cui potevano portare quegli studi sulla «critica dei principi» che suscitavano allora tanto appassionato interesse. (Togliamo queste notizie da V. VITA, *I programmi di geometria nel primo biennio delle scuole secondarie superiori*, in «Ricerche didattiche», n. 54, 1960).

E allora non sono i programmi e gli orari che entrano in causa, ma l'apporto del professore, il suo orientamento, la sua capacità di comprensione.

Abbiamo detto che ci sono due modi di dare risalto ai valori umani della matematica: li abbiamo in qualche guisa classificati e ne abbiamo a lungo parlato.

Ma ne esiste un terzo che, in sostanza, è il solo che conta: ed è l'opera dell'insegnante. Che questi porti nella scuola la sua passione di studioso, i riflessi di un interesse vivo per la scienza; l'ansia del suo sentirsi forgiatore di spiriti; l'abito di una vita di pensiero; la signorilità di una consuetudine di elevatezza morale; e allora tutto - formule e figure - si accenderà di una luce destinata a restare nell'animo dei giovani <sup>10</sup>.

LUIGI CAMPEDELLI

---

<sup>10</sup> Le idee esposte non sono nuove: di esse ho scritto fino dal 1949 - cfr. (8) - e, successivamente, più volte.

Poco più tardi - in modo del tutto indipendente e con diverse premesse (cfr. A. FRAJESE, *Sviluppo storico-logico della matematica in relazione all'evoluzione logico-critica dell'adolescente. I programmi*, nel volume «Didattica della Matematica», Roma, Signorelli, 1956) - ne furono presentate altre che formalmente hanno con quelle qualche punto di contatto. Discusse in ambienti qualificati, vi ebbero cattiva accoglienza, forse anche a causa di alcune intempestive precisazioni di particolari. Comunque, molta acqua è passata sotto i ponti, e i tempi premono.