Bruno de Finetti

Parole di apertura al Congresso in Sila

Il testo del discorso introduttivo (20-5-1974) è stato ricostruito dall'A., in forma molto riassuntiva, basandosi su di una registrazione (parziale, spesso coperta da rumori, trascritta dopo circa un anno), e per il resto su ricordi piú o meno vaghi.

1. - Qual'è la nostra funzione?

Ho voluto parlare stando tra voi, raccolti qui intorno, anziché da un alto podio rivolgendomi a una platea di file bene allineate, non solo per il fastidio e il disagio che mi provocano sempre le stucchevoli cose « ufficiali », ma soprattutto perché qui, ora, in particolare — anche se è a me che tocca parlare — vorrei soltanto dare spunti per delle riflessioni che dovremmo proseguire tutti, ciascuno per proprio conto, e, nei limiti del possibile, discutendone poi insieme.

Abbiamo molti problemi (scientifici, didattici, organizzativi, ecc. ecc.), tutti importanti, e su ciascuno si può dire molto senza mai esaurirne l'esame sotto tutti i possibili aspetti e in relazione a tutte le possibili risposte. Ma la cosa piú importante di tutte è fare attenzione che tali problemi vanno sempre veduti nella giusta prospettiva, in un unico quadro d'insieme, ove tutti confluiscono nel domandarci *a cosa deve mirare la nostra opera.*

Quale funzione (educatrice, formativa, informativa) *deve prefiggersi l'insegnante, in generale, e quale è il contributo specifico che, a tale funzione, può e deve dare l'insegnamento della matematica?*

Per rispondere adeguatamente occorre guardare lontano, liberarsi da vedute settoriali, feticiste, cristallizzate; occorre pensare non tanto ai contenuti, ai programmi, alle nozioni o teorie che per *tradizione* si *devono* insegnare o che si *devono* introdurre perché lo impone la *moda* (tradizione e moda appaiono a molti, purtroppo, feticci cui sarebbe disdicevole ribellarsi!). Invece, nessun argomento ha valore o interesse *di per sé*, ma ogni argomento lo acquista se introdotto al momento giusto in connessione con altre problematiche interessanti cui la mente dei giovani si va aprendo nella medesima fase del loro sviluppo psicologico e conoscitivo. Sviluppo sul quale l'insegnante può esercitare una felice influenza purché si limiti — secondo il detto di Socrate ripetuto da Polya — a intervenire soltanto con la funzione di « levatrice ».

2. - Interdisciplinarità e creatività

Perciò appare essenziale, anzitutto, la raccomandazione dell'*interdisciplinarità*: sono le connessioni effettive (applicazioni, analogie, interazioni, simbiosi di concetti) che danno ai giovani l'impressione di fare scoperte e la soddisfazione di sentirsi creativi.

Sgominiamo perciò, finalmente, il malvezzo dello sterile indottrinamento verbale, formalistico, astratto, pseudoerudito, e respingiamo il sistema degli insegnamenti a compartimenti stagni, delle « monadi che non hanno finestre », in conformità alla concezione « ministeriale » delle « materie » che dovrebbero avere ciascuna una sua propria « autonomia didattica e dignità scientifica » (!); questa frase è ufficialmente stabilita — credo — solo a livello universitario, ma la mentalità imperversante è purtroppo conforme a tale concezione in ogni ordine delle nostre scuole.

I veri apporti nuovi alla matematica nascono in genere dall'esterno, da esigenze della pratica o di altre scienze, anche se spesso può avvenire invece che un problema matematico risulti interessante per i matematici in quanto nasce da dubbi generatisi nell'interno della matematica. Ma è assurda la pretesa che questo genere di motivi abbia a suscitare interesse in giovani o, comunque, in « profani » non contaminati da sofisticherie, e piú assurda ancora è la pretesa di *obbligare* i giovani ad occuparsi di cose del genere, interessanti solo per i matematici specializzati. Una motivazione idonea per avviare i giovani a interessarsi della matematica non può derivare che dalla convinzione che essa « dica » qualche cosa: occorre che essi capiscano, attraverso indicazioni che l'insegnante sappia trasmettere, o, meglio ancora, far loro intravvedere da se stessi, che quella nozione matematica, quella forma di impostazione matematica, quel certo risultato matematico, *servono* a *vedere*, a *impostare*, a *trattare*, a *risolvere*, a *discutere*, un *problema effettivo* (non artificioso, cervellotico, inutile) o un gruppo o tipo di problemi su cui stanno riflettendo per averli incontrati in altro corso, o come argomenti di attualità, o per gioco.

E' stato detto che la matematica è *la regina e l'ancella di tutte le scienze*; sarà anche la regina (il che importa assai poco), ma certo è l'ancella piú valida (ed è questo il vanto piú alto). Il modo valido di essere ancella consiste nel fatto che non solo dà il modo di fare calcoli per rispondere esattamente a questioni particolari in base a leggi e dati già noti, ma, soprattutto, fornisce l'armamentario mentale per intravvedere, e (provando e riprovando) trovare, come tradurre in linguaggio preciso, in visioni perfettamente delineate, in *leggi* matematiche, le regolarità e relazioni sperimentalmente riscontrate nell'andamento di fenomeni di ogni natura.

Questa funzione creativa della matematica viene fatta apprezzare mostrando la matematica non come astrazione morta e statica ma la matematica come uno strumento per vedere le cose al di là dell'aspetto immediato e banale, scoprendo le interrelazioni piú riposte ed esprimendole nella forma piú precisa, piú suggestiva, piú potente ed utile.

E' questa la funzione piú alta, e non è detto che non si manifesti anche nella creatività di bambini e ragazzi se riflettono ad argomenti alla loro portata, non scolastici. E' questa creatività la dote da incoraggiare (e non la passiva ottusa diligenza!!!). Ed è l'atteggiamento dell'insegnante verso gli allievi, piú ancora che la sua competenza e capacità, a creare l'atmosfera necessaria per condurre a tali risultati: un'atmosfera che dev'essere non oppressiva ma amichevole, non pedantesca ma stimolante, non seriosa ma gioiosa (1).

Non meno importante in pratica, anche se a livello piú basso e con minore relazione con la creatività, è il contributo che la matematica dà nel risolvere con calcoli piú o meno difficili, ma già scoperti e di dominio pubblico, tutti i problemi pratici consueti della tecnica e della scienza, nei campi piú svariati. Ma anche in questi casi, mediante cenni storici, intesi non solo e non tanto a erudire quanto a sottolineare il momento creativo e le difficoltà od ostilità incontrate e superate, si può far assaporare il travaglio della ricerca e la gioia della conquista.

3. - Per problemi, non per teorie

Per favorire la creatività è particolarmente importante il suggerimento autorevolmente dato e mirabilmente illustrato ed esemplarmente propagandato da George Polya: insegnare piú *per problemi* che per teorie; per *problemi*, che sono interessanti di per sé e richiedono penetrazione e fantasia, anziché per *teorie* e applicazioni piú o meno banalmente immediate di formule già date.

Le nostre Gare matematiche sono appunto intese a diffondere tale tipo di incoraggiamento a pensare, a ragionare, a cercar di scoprire la chiave di accesso alla soluzione. E' un *necessario antidoto* ai consueti esercizi dozzinali (o « miriadali », come verrebbe voglia di dire pensando quanto ne siano ingombi la piú parte dei « libri di testo »!): è ad essi, in buona parte, che va fatto carico del ribrezzo che la matematica suscita nei piú (temo non sia esagerato dire « nel 99% delle persone). E purtroppo, in questo campo, capita spesso l'occasione di dover ripetere desolatamente la constatazione

(1) Vengono omesse ulteriori considerazioni su aspetti psicologici del rapporto insegnanti-discenti, perché sono piú o meno quelle stesse dell'intervento alla riunione di Modena (15 febbraio 1974), già apparse sul PdM (1974, n. 3, pp. 48-53).

e l'esclamazione « il peggio non è mai morto » (2).

Un modo idoneo per inserire sistematicamente argomenti applicativi nella presentazione di teorie matematiche, con reciproco vantaggio, è quello del « procedimento a spirale » impiegato nello School Mathamatics Project (3), consistente nel ritornare a piú riprese su un dato tipo di questioni completandole man mano che se ne presenta l'occasione, nel modo piú opportuno e istruttivo.

Ma, anche senza un ricorso programmatico a criteri del genere, sarebbe facile e evidentemente utile agevolare i collegamenti facendo almeno *notare* l'identità di concetti e procedimenti che s'incontrano in situazioni di natura diversa. Sembra invece che in genere si trascuri di rilevare identità o analogie, spesso probabilmente per piú o meno scusabile ignoranza o pigrizia, ma a volte (sospetto) per deliberata schizzinosità nel preservare argomenti di pertinenza di un particolare campo dalla *contaminazione* con analogie che lo espongono a contatti (forse... « infettivi »?) con altri campi (4).

Vorrei dare un solo esempio, tratto (se permettete) dal mio campo, quello della probabilità e statistica, dove vi sono molte nozioni che corrispondono, con altra interpretazione, a nozioni meccaniche di facile significato intuitivo. I due esempi piú semplici (e strettamente legati tra loro) sono queli di *valor medio* e *scarto quadratico medio* per distribuzioni statistiche, che divengono rispettivamente *previsione* (o *speranza matematica*) e *scarto quadratico medio*

---

(2) Non so perché, mentre, ad es., in Inghilterra i libri di testo si fanno concorrenza con la ricerca del sempre meglio, da noi si faccia la stessa cosa ma in senso diametralmente opposto!

(3) Inutile riportare qui per esteso l'illustrazione data sui metodi dello S.M.P. e altri corsi analoghi, in particolare inglesi, perché dell'argomento il PdM si è già occupato piú volte.

(4) O è forse la civetteria di far apparire le cose piú difficili di quel che sono, di far cadere le spiegazioni dall'« alto » (magari confondendo « alto » con « astruso » o addirittura con « oscuro », « contorto », « gonfiato », « pasticciato »)?
Ricordo che un amico, cui (da ragazzo o quasi) spiegai non so cosa in modo molto semplice, ci restò male e protestò: « Ma cosí lo capisce qualunque ignorante: è come dare le perle ai porci! ». Che qualcuno pensi davvero con mentalità di tal fatta?

per distribuzioni di probabilità, e corrispondono a *baricentro* e *giratore* (legato al *momento d'inerzia*) nel caso di una distribuzione di masse. (Si pensi, ad es., al pendolo composto). Mi sembra ovvio che, se le probabilità collocate su certi punti si immaginano come masse, le nozioni da introdurre, anziché apparire insignificanti espressioni formali di aritmetica, acquistano un significato palpabile, concreto, convincente. E, estendendo tale modo di impostazione, si otterrebbero i medesimi successi nello sviluppo della teoria e dello studio delle *medie* in genere, in particolare di quelle *associative* (definizione di Chisini, teorema di Nagumo-Kolmogorov). Tra l'altro, certe importanti disuguaglianze, come quella di Bienaimé-Cebysev, anziché richiedere dimostrazioni matematiche si riducono ad ovvie considerazioni di buon senso: quella menzionata significa semplicemente che le masse al di là di una certa distanza dal baricentro non possono esser tali da dare da sole un momento d'inerzia maggiore del totale.

L'esigenza dell'intuizione è antagonistica con quella del rigore? Di per sé, certamente no, ma in un certo senso sí. Il rigore è indispensabile per esser certi che un'asserzione è vera oppure no (oppure per sapere esattamente sotto quali condizioni è vera o non è vera). Ma è la comprensione intuitiva che rende fruttuosa e effettiva la conoscenza, che altrimenti si riduce a sterile erudizione. E da questo punto di vista può ben contare di piú, ad es., aver presenti delle semplici condizioni, rispettivamente necessarie oppure sufficienti, per la validità di certe conclusioni, piuttosto che ricordare esattamente una condizione necessaria e sufficiente troppo complicata per vedere a colpo d'occhio se in un dato caso pratico essa è non è soddisfatta.

In definitiva, ritengo che lo spirito del « rigore » vada sviluppato gradualmente, a piccole dosi, per applicarlo soltanto alla fine, come coronamento, nella sistemazione di ciò che intuitivamente è già stato da tempo acquisito e bene « digerito ». I procedimenti che collocano il « rigore » all'inizio commettono l'errore fatale di « mettere il carro innnanzi ai buoi » (5). Il rigore abitua a non fidarsi dell'intuizione

(5) Secondo la felice immagine di Gemma Harasim: cfr. il titolo del suo articolo a p. 5.

(neppure entro i limiti in cui occorre e non dà luogo a pericoli) e quindi a privarci del suo essenziale apporto alla comprensione della matematica.

A ciò è connesso l'altro aspetto: l'esigenza di rendere l'insegnamento e l'apprendimento della matematica interessante e divertente. E il modo piú naturale per riuscire a ciò sta, io credo, proprio nel far vedere subito qualche significato atto a persuadere che le nozioni introdotte sono importanti e fruttuose nel pensare a problemi effettivi, pratici. Quando invece si parte da un punto di vista « logico », gli « esempi » consistono per lo piú nel far vedere che delle cose banali e ovvie si possono esprimere e spiegare e dimostrare, in gran pompa, con delle formule e terminologie piú complicate ed oscure. E' vero che queste acrobazie formaliste possono derivare da effettive seppure sottili esigenze iperlogiche, ma non è certo presentandole prematuramente che si può favorire miracolosamente l'apparizione di tali esigenze che hanno senso solo dopo lunga meditata sofferta dimestichezza con dubbi e paradossi.

Si innestano qui problemi pratici veramente gravi, soprattutto quello dei libri di testo, fra cui purtroppo sembrano favoriti quelli di stampo tradizionalmente formalistico, non importa se in veste antiquata o « modernissima », mentre relativamente pochi insegnanti sembrano capaci di adottare libri *intelligenti*, ricchi di apporto alla fantasia e alla creatività, come, per fare due esempi italiani, quelli di Emma Castelnuovo e di Vittorio Checcucci (mentre di buoni esempi stranieri abbiamo già parlato, menzionando in particolare lo S.M.P.). La scelta andrebbe fatta cercando quale libro appaia, al singolo insegnante, il piú adatto per svolgere nel modo piú efficace l'opera educativa che si è assunta, trovando il modo piú efficace per far apprezzare i ragionamenti matematici, far capire lo scopo e l'utilità del possesso di particolari nozioni matematiche, sempre presentando tutto in un modo semplice, naturale, discorsivo, senza assiomi o spauracchi del genere (salvo se e quando sembri esser giunti a un grado cosí avanzato di familiarità con la materia da rendere opportuno consolidarla senza timore di — invece — appesantire o confondere).

Anche se è forse di cattivo gusto parlare di esperienze particolarissime, personali, voglio far prevalere la considerazione che un fatto preciso conta spesso, e colpisce, piú che molte considerazioni generiche piú o meno appropriate od opinioni personali piú o meno fondate. Il fatto è questo, e riguarda mia figlia Fulvia (qui presente). Per puro caso essa fu per un anno allieva di Emma Castelnuovo (2ª media, Tasso, Roma, nell'anno in cui, da Trieste, fui comandato a Roma presso il CNR): fu l'unico anno in cui era entusiasta della matematica, di un insegnante « che fa capire le cose ». E questo piacere si rinnovò quando apprese — ancora in modo pratico, intelligente, suggestivo — altre cose belle dai valenti istruttori della IBM ove ora lavora.

Cosa giova per il domani?

L'errore principale è, secondo me, che l'insegnamento si prefigge di trasmettere tutto quello che già si sa, come se questo avesse un valore definitivo, come se la cosa più importante per uno che comincia adesso ad affacciarsi all'attività e al lavoro consistesse nel saper applicare a casi nuovi delle cose vecchie, « vecchie » almeno nel senso che sono già esistenti.

Invece l'insegnamento più vero dovrebbe consistere nel far riflettere sulle esperienze del passato per allenarsi a vedere in quale modo, specie oggi, il progresso significhi pensare liberamente fuori degli schemi già esistenti per arrivare a qualche cosa di nuovo. Io credo perciò che la qualità essenziale da suscitare e incoraggiare e sviluppare — sia per chi si occupa di tecnologie, ma anche di qualunque altra cosa, di economia o di sociologia o di matematica — consista nel saper aprire la mente per vedere, data una situazione, dato un problema, come si può affrontarlo facendo uso di quel certo grado di novità, di indipendenza di giudizio, che già nel passato è servito a liberarci da schemi e impostazioni non più adeguate e a progredire verso il futuro.

BRUNO de FINETTI (da *Seminari* « Scuola Mediterranea di Tecnol. » - L'Aquila-Monteluco, Vol. II, 1970).