

DIDATTICA DELLE SCIENZE

Bimestrale per l'insegnamento delle scienze e della matematica

Direttore Mauro Laeng, docente di Pedagogia nell'Università di Roma

Numero 82 del maggio 1979

Sommario

- 5 ALDO AGAZZI, Editrice « La Scuola »: tre quarti di secolo di presenza
- 5 SALVATORE ARCIDIACONO, Biologia delle popolazioni. 3 - La popolazione e l'ambiente
- 15 CESARE CURRADO, Migrazioni e orientamento
- 18 CARLO FELICE MANARA, Dimensione storica nell'insegnamento delle scienze
- 23 DARIO ANTISERI, Falsificazione logica e metodologica. Le ipotesi ausiliarie
- 29 ITALO ZAINA, Terreni e fenomeni della Toscana occidentale
- 33 GINETTO OLIVIERI PASSERI, Un avvenire per il nostro passato
- 37 GINETTO OLIVIERI PASSERI, Un gioco per l'induzione
- 40 Notiziario
- 43 Recensioni

Fascicolo di 44 pagine più inserto redazionale

Inserto

Nell'inserto di questo numero viene offerto, nell'ambito d'un insegnamento delle sintesi organiche metodologicamente nuovo, un saggio di didattica teorico-sperimentale su come si possa razionalmente impostare in maniera intradisciplinare (cioè stabilendo logiche connessioni tra i contenuti scientifici di diverse branche della chimica) e interdisciplinare lo studio della natura e la preparazione del più tipico rappresentante dei fenochinoni: Il chinidrone.

In copertina

Donnola (*Mustela nivális*)
(Fotoc. Schrempp).

Direttore Responsabile: Vittorino Chizzolini - Autorizzazione del Tribunale di Brescia n. 228 del 31 Marzo 1965 - Spedizione in abbonamento postale - Gruppo IV/70 - Direzione, Redazione, Amministrazione: Editrice La Scuola - S.p.A. - 25100 Brescia, Via Luigi Cadorna, 11 - Conto corrente postale 17-603 - Tel. centr. (030) 47-461 - Telex. 300836 SCUOLA.

Filiali: 40131 Bologna (Via L. Cipriani, 5, tel. (051) 239145 - telex 531141 SCUOBO); 20136 Milano (Viale Bligny, 7, tel. (02) 8370271 - telex 331836 SCUOMI); 00193 Roma (Via Crescenzo, 23, tel. (06) 655179 - 653989 - telex 614259 SCUORO); 80137 Napoli (Via S. Elia al Miracoli, 19/21 tel. (081) 441200 - telex 720399 SCUONA); 70124 Bari (Via Giulio Petroni, 21 A/E, tel. (080) 228647 - telex 810391 SCUOBA).

Abbonamento annuo 1978-79: L. 7.500 (estero L. 8.300) - Un fascicolo L. 1.300 (arretrato il doppio).

Pubblicazione bimestrale: Stampa: OFFICINE GRAFICHE LA SCUOLA - 25100 BRESCIA.

DIMENSIONE STORICA NELL'INSEGNAMENTO DELLE SCIENZE

1 - Sappiamo bene che l'insegnamento delle scienze (ed in particolare della matematica) nella scuola media presenta ai docenti numerose difficoltà; per esempio, non sempre i discenti hanno quella curiosità di conoscere che è il fondamento sul quale si può costruire la conoscenza scientifica della natura e, in particolare, non sempre accettano quell'addestramento rigoroso ad un linguaggio convenzionale e formalizzato sul quale si basa l'insegnamento della matematica. Eppure si può anche affermare che, nella società di oggi, un minimo di conoscenza del pensiero scientifico, un minimo di matematica sono requisiti essenziali perché un uomo possa inserirsi nella vita civile e nella vita del lavoro.

Da queste esigenze innegabili traggono la loro origine le ricerche di didattica delle scienze in generale (e della matematica in particolare) che sono così frequenti oggi. Queste ricerche si muovono spesso in varie direzioni: da una parte nella direzione dell'analisi psicologica dell'apprendimento e della formazione delle idee, nel giovane; in una seconda direzione esse vanno a ricercare le motivazioni valide per risvegliare l'attenzione del discente, così che egli sia spinto a fare lo sforzo necessario per inserirsi nella mentalità scientifica e nel linguaggio convenzionale e formalizzato delle scienze.

Va detto che le motivazioni che si vanno cercando spesso non mancano di efficacia, e raggiungono in parte lo scopo didattico per il quale esse sono state elaborate; tuttavia occorre anche dire che frequentemente, nel materiale didattico che capita di esaminare, si trova una certa tendenza ad accentuare la strumentalizzazione della scienza, e addirittura alla propaganda ideologica; tendenza che fondamentalmente ci appare umiliante per l'uomo e per la sua intelligenza e comunque mortificante per gli scopi di crescita umana che sono — a nostro parere — il fine principale al quale dovrebbe tendere ogni insegnamento, anche quello che, a prima vista, può essere giudicato estraneo alla formazione della libertà e della autonomia. Capita spesso di domandarsi se motivazioni così fatte — ripetiamo — siano dirette alla crescita dell'uomo libero; infatti non si può negare che la scienza e la tecnica possano essere messe al servizio dell'uomo; ma si può anche osservare che il soddisfacimento dei soli bisogni materiali non può essere considerato come l'unica ragione valida per l'apprendimento della scienza e per lo sforzo insostituibile che l'apprendimento richiede.

A nostro parere infatti, se ci si arrestasse a motivazioni puramente materiali, si lascerebbe cadere uno degli sti-

moli principali della ricerca scientifica, che non può essere motivata soltanto dalla volontà di modificare la materia e di dominare le forze della natura. È questo un argomento sul quale si discute da molto tempo e ci piace citare qui quanto scriveva il grande matematico C. G. Jacobi all'altro grande matematico A. M. Legendre, a proposito della pretesa di G. B. Fourier (anche lui matematico di statura storica), il quale voleva che ogni ricerca matematica avesse sempre uno scopo direttamente collegato con qualche interesse pubblico o con qualche applicazione pratica. A questo proposito Jacobi si esprime nel modo seguente: «... è vero che secondo l'opinione di Fourier lo scopo principale della matematica è la pubblica utilità e la spiegazione dei fenomeni naturali; ma un filosofo come lui avrebbe dovuto sapere che lo scopo unico della scienza è l'onore, dello spirito umano, e che a questo titolo una ricerca di teoria dei numeri ha lo stesso valore di un'altra sul sistema del mondo».

Ci sentiamo quindi di affermare che, almeno per il caso della matematica, la motivazione della ricerca è in qualche cosa di ben più profondo di quanto non sia l'interesse materiale diretto; e, sempre nel caso della matematica, pensiamo poi che una delle principali difficoltà didattiche consista nel cercare di motivare lo studio del linguaggio matematico come tale, cioè di fare oggetto di studio le strutture matematiche in se stesse, indipendentemente dal servizio che il linguaggio può fornire per la conoscenza della realtà materiale.

È questo uno dei punti spesso più difficili del lavoro dell'insegnante, il quale deve sempre cercare il giusto punto di equilibrio tra l'elegante astrattezza delle strutture pure e la motivazione.

Ed a proposito delle motivazioni anche lontanamente utilitarie, si può osservare che esse possono appartenere ad una gamma abbastanza estesa; questa gamma può andare dalla raccomandazione del bottegaio, che incita il figlio a studiare la matematica se vuole diventare un bravo ragioniere, alla frase che la veneziana Zulietta disse al giovane Gian Giacomo Rousseau: Zanetto lascia le donne e studia la matematica (Cfr. J. J. Rousseau, *Les confessions*, Livre VII. In italiano nel testo). È forse in questo atteggiamento della giovane veneziana si potrebbe trovare un anticipo di ciò che S. Freud e la sua scuola avrebbero tentato di teorizzare circa 150 anni dopo, riconoscendo la funzione compensatrice e sublimatrice dell'attività intellettuale; in questo ordine di idee la giovane veneziana, con il suo beffardo consiglio, avreb-

be cercato di consolare la frustrazione del giovane Giangiacomo che non era riuscito a combinare niente con lei.

2 - La ricerca di motivazioni nell'insegnamento della scienza, al di sopra del livello bassamente utilitaristico di cui abbiamo detto, presenta una serie di difficoltà, alcune delle quali sono pertinenti al carattere peculiare della scienza di oggi. Non è infatti una novità per nessuno il fatto che la scienza astratta, e la tecnica che le è strettamente collegata, hanno oggi un progresso rapidissimo, ed una velocità di evoluzione che non è mai stata conosciuta nel passato: si potrebbe dire che la scienza brucia rapidamente le intelligenze giovani, e le forze intellettuali di coloro i quali sono nella primavera della vita. Questa velocità di evoluzione conduce il ricercatore e lo scienziato ad una mentalità secondo cui la teoria che è stata invalidata solo ieri viene considerata press'a poco come una teoria medioevale; la dimensione storica della evoluzione del pensiero scientifico non viene presa in considerazione nel momento della ricerca, e di conseguenza neppure nella pratica didattica: la teoria invalidata viene gettata nella spazzatura e sostituita con un'altra. Tuttavia, occorre dire che questo atteggiamento ha forse qualche giustificazione nell'ambito della ricerca, ma porge il destro a qualche perplessità quando è trasferito nell'ambito della didattica. E d'altra parte la pratica dell'insegnamento presenta forse delle esigenze che non coincidono sempre con la pratica della ricerca scientifica astratta; la formazione della personalità e di una cultura richiede non soltanto la conoscenza bruta dei fatti e delle teorie, ma anche — a nostro parere almeno — la conoscenza delle motivazioni, anche abbastanza remote, e della evoluzione delle conoscenze. Si può pensare addirittura che la mancanza della dimensione storica possa rendere meno facile l'apprendimento di una teoria; e ciò perché spesso la sistemazione di certi fatti in una teoria segue una sua logica, che è la logica assoluta ed astratta del rapporto tra le idee, ma che non è sempre coincidente con il cammino storicamente percorso dagli scienziati per arrivare alla teoria.

Si presenta qui un problema teorico e pratico molto interessante. Appare infatti chiaro che non è possibile pensare di insegnare la scienza seguendo pedissequamente l'evoluzione storica delle teorie: per esempio non è possibile insegnare la chimica presentando prima la teoria del flogisto e poi la teoria della ossidazione, che coincide sostanzialmente con i primordi della chimica moderna. Infatti la evoluzione del pensiero scientifico nella storia della umanità ha seguito spesso dei sentieri tortuosi e complicati; la sistemazione delle idee ci si presenta spesso per lungo tempo poco chiara e scarsamente motivata, fino al momento in cui una idea nuova permette di chiarire, di radicare, di unificare tutta una massa di risultati; questi apparivano dispersi e non collegati alla luce incerta di sistemazioni provvisorie, ma si collegano e si illuminano quando sia conquistata l'idea veramente generale ed unificante. La comodità, la chiarezza, la luminosità della nuova teoria fanno dimenticare ben presto tutta la faticosa evoluzione, tutti i ritorni, i pentimenti, le sistemazioni provvisorie, le visioni parziali del passato; così è avvenuto in occasione dell'esempio che abbiamo citato, in cui la teoria atomica della materia, la sistemazione di Mendelejeff e le elaborazioni successive hanno

fatto tramontare in modo definitivo tutti i modelli precedenti di sistemazione dell'insieme dei fenomeni chimici. Infine l'adozione della impostazione quantitativa, della misura dei pesi atomici, introdusse un criterio discriminante definitivo che fece tramontare per sempre le vecchie teorie.

Si potrebbe quindi dire che, nella pratica didattica, ci troviamo di fronte a due esigenze che appaiono a prima vista contraddittorie: da una parte esiste una certa esigenza di motivazione storica e culturale, che tenda ad ambientare le scoperte nel clima del loro tempo, e quindi tolga loro quel carattere di eventi immotivati ed improvvisi che spesso viene loro conferito dalle trattazioni abituali. In altre parole si vorrebbe presentare la scienza e la sua evoluzione secondo quella angolatura che già era stata adottata da L. N. Carnot, il quale osservava che durante la storia della scienza si direbbe che certe scoperte siano « nell'aria » e che sono il prodotto di una evoluzione generale del pensiero scientifico; a tal punto che si sarebbe portati a pensare che se non sono fatte da uno scienziato in una certa parte del mondo, saranno certo fatte da un altro in un'altra parte del mondo. E ciò sia detto beninteso senza ignorare il contributo dei grandi e dei geni, che hanno, se non altro, il merito di intuire e di esporre in modo chiaro le idee che stanno maturando.

Dall'altra parte c'è un'altra esigenza dell'insegnamento della scienza, una esigenza secondo la quale le teorie vanno presentate nelle sistemazioni più moderne, che sono spesso — come abbiamo detto — anche le più semplici, e che comunque sono le più valide per la conoscenza astratta e per le applicazioni alla tecnica.

E da osservarsi, tuttavia, che anche queste considerazioni, che sembrano abbastanza elementari, possono essere soggette a qualche analisi e ad una certa interpretazione. Si consideri, per esempio, il caso dell'insieme dei fenomeni elettrici: è chiaro che quella che una volta era chiamata « corrente elettrica » veniva schematizzata, e forse concretamente immaginata, come un flusso di un fluido, detto « sottilissimo »; la tensione elettrica come la differenza di livello e così via. Soltanto in seguito è apparso chiaro che la corrente elettrica può essere rappresentata sì come il movimento di « qualche cosa », ma che questo qualche cosa è una folla di elettroni, i quali (per una specie di ironia che si presenta qualche volta nella storia della scienza) vanno nel senso opposto a quello che era immaginato come il senso di scorrimento del fluido di cui si diceva. Del resto anche nel caso dello scorrimento dei fluidi materiali (acqua, olio, mercurio, ecc.) nei tubi, il fenomeno che si potrebbe dire « vero » è dato dal movimento di una folla di molecole, che tuttavia viene rappresentato con lo scorrimento di un fluido; ma occorre ricordare che questa immagine di fluido è soltanto uno schema provvisorio, valido entro certi limiti, per dare l'immagine del movimento vero delle molecole. Pertanto si potrebbe dire che l'immagine data abitualmente dalla elettrotecnica è analoga a quella che viene data nella fluidodinamica; tale immagine non si potrebbe dire né vera né falsa, ma il giudizio su di essa potrebbe essere dato (se necessario) soltanto in termini di « adeguatezza » come voleva H. Poincaré.

Queste considerazioni ci conducono a pensare che la pretesa di gettare immediatamente nella pattumiera le

teorie superate è da prendersi con una certa prudenza, almeno sul piano didattico. Pare a noi infatti che nella impresa dell'insegnamento il compito della scienza sia bensì quello di dare dei quadri coerenti e logici, ma sia anche quello di prendere contemporaneamente coscienza della loro limitatezza e dei confini della loro capacità di informazione.

Per riprendere l'esempio considerato poco fa, appare oggi chiaro che lo schema del flogisto si presenta come inadeguato per rendere i fenomeni chimici; ma ci si può ragionevolmente domandare se sia opportuno, in sede di insegnamento medio, presentare tutte le implicazioni che lo schema atomico porta con sé: per paradosso si potrebbe dire che le classiche leggi della chimica sono state rese possibili dalle scarse precisioni delle misure nel tempo in cui esse sono state enunciate; invero, in quell'epoca il fatto che i pesi atomici delle sostanze chimiche considerate come semplici fossero rappresentati sempre da numeri interi ha costituito un fondamento importante per l'adozione dello schema atomico; soltanto una analisi ulteriore ha portato alla scoperta del fatto che il peso atomico di certi elementi che si pensavano semplici non è rappresentato da numeri interi: ma la teoria atomica era così saldamente affermata, che la spiegazione del fenomeno è stata cercata — e trovata — nella esistenza di isotopi.

Queste considerazioni sembrano suffragare la tesi secondo cui, una certa analisi storica, anche superficiale, permette di rendersi conto del significato di certi enunciati scientifici, che vengono a volte considerati come aventi verità assoluta e non tramontabile.

3 - Vorremmo ritornare sul campo ristretto della matematica perché in questo caso vi sono delle difficoltà che si sovrappongono a quelle comuni a tutti gli insegnamenti delle scienze. Pensiamo infatti che l'importanza della matematica ed il suo valore formativo siano dati anzitutto dal fatto che questa scienza è in certo modo il linguaggio elettivo della scienza della natura, secondo il celebre passo del Saggiatore di Galileo: « ... la filosofia è scritta in questo grandissimo libro che continuamente ci sta aperto innanzi a gli occhi (io dico l'universo), ma non si può intendere se prima non s'impara a intendere la lingua e conoscer i caratteri, ne' quali è scritto. Egli è scritto in lingua matematica... ».

Ma non è questo l'unico motivo che rende necessario lo studio della matematica e che ne esaurisce la difficoltà; occorre infatti — ripetiamo — che il discente sia condotto alla convinzione della utilità dello studio del linguaggio come tale, nelle sue strutture e nelle sue leggi, indipendentemente dai servizi che esso può rendere.

Si direbbe che — per il matematico — è proprio questo il momento in cui la matematica diventa interessante: ed è pure il momento in cui l'aspetto storico ed umanistico in generale diventa forse efficace per far capire più a fondo quale sia l'importanza della matematica nella nostra società e nella nostra civiltà.

In questo ordine di idee, noi pensiamo che la collocazione storica di una data teoria, la precisazione delle circostanze nelle quali una certa teoria è nata, oppure un certo problema è stato risolto, aiutino a capire lo stesso problema ed a collocare le teorie e i problemi nelle motivazioni culturali del loro tempo.

Purtroppo questa impostazione storica non è sempre facile, e spesso neppure possibile, perché il tempo manca per una trattazione specifica e questa non viene spesso recepita dal discente nella sua importanza e nella sua portata.

Pensiamo tuttavia che si debba fare uno sforzo in questa direzione, perché crediamo che questo atteggiamento aiuti anche a vedere i problemi matematici come nati da certe esigenze scientifiche e culturali quasi ineluttabili della evoluzione del pensiero umano.

Molte sarebbero le cose che si potrebbero dire su questo argomento e ci limitiamo a fare qualche cenno di passaggio per evitare lungaggini. Si potrebbe pensare per esempio all'importanza della svolta che è stata fatta dalla matematica e addirittura dalla scienza dell'Occidente, quando in questa parte del mondo sono state introdotte le convenzioni arabo-indiane, per la rappresentazione dei numeri. È stata una conquista formidabile da vari punti di vista, pensiamo anche soltanto a due fatti: alla possibilità di rappresentare un numero intero di grandezza qualsivoglia, e la possibilità di dare delle leggi comode e chiare per operare su numeri qualunque.

Ancora, pensiamo quale sia stato il progresso per la matematica che è stato conseguito con l'invenzione della geometria analitica. Si potrebbe arrestarsi a lungo per commentare questo progresso; ed oso dire che sarebbe bene che i giovani discenti ne fossero consci, perché altrimenti essi si abituerebbero a utilizzare degli strumenti teorici che a loro appaiono come del tutto naturali e che invece hanno richiesto secoli di travaglio e di lavoro per essere costruiti.

4 - Dai pochi esempi cui abbiamo sommariamente accennato appare chiaro — speriamo — quale sia lo spirito che secondo il nostro parere dovrebbe ispirare l'introduzione della dimensione storica nell'insegnamento della scienza; questa introduzione non dovrebbe essere semplicemente una esposizione delle teorie e del modo di pensare degli antichi, dei nostri padri e forse anche dei nostri fratelli maggiori con l'aria di chi vuole suscitare dei sorrisi di commiscrazione e di compatimento, ma dovrebbe tendere a far conoscere la grandezza degli antichi, a fare apprezzare i loro sforzi, a fare misurare il loro genio.

Questo atteggiamento dovrebbe condurre anche a mettere in evidenza un importante carattere della matematica, che potrebbe essere descritto come la dimensione umanistica di questa scienza. Infatti essa è considerata spesso come un insieme di formule quasi magiche, come una specie di culto riservato a certi privilegiati che hanno questa qualità non si sa perché. L'abitudine di molte persone, del resto intelligenti e colte, le quali dichiarano di non aver mai capito la matematica, e quasi si vantano di questo fatto, ha contribuito, a dare di questa scienza una immagine abbastanza distorta, e quindi a rendere più grandi certe difficoltà didattiche che del resto esistono nella realtà. La introduzione di una dimensione umanistica, che non tolga per nulla il rigore di questa scienza, ma che ne faccia insieme vedere anche le motivazioni, ne faccia rilevare la evoluzione, e che metta in evidenza che lo sviluppo della matematica è parallelo allo sviluppo del resto della scienza, della cultura, della civilizzazione quale noi la conosciamo, potrebbe portare a

convincersi del fatto che la matematica è ormai una componente fondamentale della nostra civilizzazione, perché costituisce il linguaggio ed il metodo fondamentale della scienza, senza la quale non esisterebbe la nostra civiltà. Sulle pagine di questa stessa rivista ci siamo sforzati di delineare una immagine della matematica quale ci appare dai nuovi progressi di questa scienza. A nostro parere infatti essa non viene più definita come la scienza della quantità, ma viene considerata come un prolungamento della logica, come una *logica perfezionata* secondo l'idea di G. Peano; quindi la matematica diventa anche una scienza che si occupa dei procedimenti di decisione, in

condizioni di certezza oppure in condizioni di incertezza, in modo che, chiarendo certe ipotesi, le conseguenze siano tratte con il massimo rigore; non importa se l'oggetto delle decisioni e delle considerazioni è oppure no quantificabile nel senso classico del termine.

A nostro parere la presentazione della matematica secondo il suo aspetto moderno e contemporaneamente della evoluzione storica che ha condotto alla situazione attuale sono due circostanze che possono andare insieme ed integrarsi reciprocamente, ai fini dell'insegnamento che miri alla formazione dell'uomo libero, ed alla comprensione del significato della scienza.

RECENSIONI

Intervento di Giovanni Melzi nel dibattito sul suo libro «Perché la matematica».

Caro Lucchini,

ti ringrazio di avere sollecitato un mio intervento nel «dibattito aperto» sul mio libro *Perché la Matematica*. Il quale vuole essere una proposta, per quanto fervente.

Ora una proposta può essere giudicata valida solo se lascia tutti liberi di farla o non farla propria. Il discorso sul significato «religioso» della matematica e della scienza in generale è effettivamente il più importante e «provocatorio», quantunque forse non dovrebbe fare dimenticare altri discorsi quasi altrettanto importanti: per esempio quelli sul principio di verifica, sul linguaggio operativo o sul carattere formale della matematica. Tutti discorsi che l'insegnante di matematica conosce o dovrebbe conoscere ma dei quali forse apprezza la ripetizione dato che sono discorsi che non possono ancora essere considerati passati in giudicato. Comunque le conclusioni che tu non ritieni di dovere fare tue sono certo quelle che meritano la maggior parte della discussione.

Forse occorre una precisazione che nel libro non è esplicita ma che certo appare ad una rilettura: la religione di cui si parla deve essere intesa nel senso generalissimo (che è anche quello etimologico) di legame cosciente e razionale di tutto l'uomo con il mistero che pervade tutte le cose. Sono ancora del parere che sia questo il significato più alto della «*mathesis*»: rigorosa ascesi dello spirito che dal più umile esercizio dei sensi e della ragione si eleva alla coscienza dell'unità misteriosa di tutte le cose. Mi pare che questa sia anche la via per purificare le religioni storiche dal fondo perverso che ognuna cela inevitabilmente (sequestro della verità, tentazione manichea, fino alla confisca della libertà secondo la potente allegoria di Dostoevskij).

Non nego che nel mio libretto mi sia dato da fare, forse troppo, per preparare questa via al ripensamento critico della religione storica (leggi, ovviamente, cattolica) e che questa sia, rispetto al tema centrale del libro, una «bega di bottega» dovuta alla mia situazione esistenziale, della quale del resto non mi vergogno né mi lamento affatto. Credo tuttavia che anche questo aspetto possa interessare il lettore agnostico: infatti l'era della contrapposizione fra la scienza e la religione è fortunatamente finita (da una parte una religione autoritaria e sospettosa dei progressi del pensiero e dall'altra una scienza adolescente preoccupata di contestarla) e che l'uomo di domani abbia pronto un ultimatum alla religione: una religione liberante e garante di tutti i valori può rifiorire, una religione immiserita sulla conservazione di privilegi storici e sociali di qualunque natura deve scomparire. La riprova può forse essere cercata nella miseria della nostra epoca che, partita dalla contestazione della religione si è auto-deprivata dei suoi valori più alti e ne ha caricaturato gli aspetti deteriori fino alla tragedia (esempio: il genocidio altrui si chiama genocidio, ma se è fatto dai propri padroni si chiama liberazione, il dogmatismo altrui si chiama dogmatismo ma il proprio si chiama coscienza, i dissidenti dagli schemi dei propri padroni si chiamano deviazionisti, e così via).

È mia ferma convinzione che la grande maturazione umana

portata dalla scienza negli ultimi secoli stia per fare giustizia sia della religione non liberatrice sia delle sue caricature che in nome della libertà ne hanno peggiorato proprio gli aspetti tirannici. Per la matematica è, nei suoi sviluppi più alti, accessibili tuttavia anche ai suoi cultori esordienti, l'iniziazione ai misteri che governano l'evoluzione universale. Se nel tentativo di spiegare queste cose — impresa non facile! — ho dovuto fare delle concessioni al linguaggio e alla problematica nei quali sono cresciuti, credo che il Lettore attento saprà fare giustizia da sé degli elementi accessori per attingere i temi essenziali, e forse convenire su alcuni aspetti importanti. Del resto i dissensi e le critiche non mancano, anzi sono più nutriti, proprio dalla parte dell'ortodossia cattolica tradizionale, alla quale il mio libretto si rivolge per sollecitare, al di là delle più chiosose contese di moda, meditate ma radicali revisioni. Grazie.

T. VARGA, *La probabilità nella scuola dell'obbligo - Educare alla coerenza*, a cura di M. Pellerey - Armando, Roma, 1979 (titolo originale: *Les probabilités à l'école*, CEDIC, Paris, 1975) pp. 184, L. 6.000.

Con l'inserimento ufficiale nei programmi della scuola media (D.M. 9-2-1979), il calcolo delle probabilità ha acquistato una particolare attualità anche per la scuola, e non solo per studenti e famiglie, non essendo molti i docenti che ne hanno intrapreso lo studio sui banchi dell'Università.

Le iniziative in grado di portare un contributo al superamento di questa lacuna di preparazione specifica non possono quindi non essere accolte favorevolmente.

Il sommario di questo libro di Glaymann e Varga comprende, dopo le brevi introduzioni (all'edizione italiana 7 e originale 11) e prima della breve conclusione (175) e delle bibliografie (originale 177 e indicativa in lingua italiana 181), tre capitoli: *La combinatoria* (generalità 15, i modelli in combinatoria 15, giochi con un geopiano 17, una situazione aperta 19, quattro a tavola... due principi fondamentali 20, il triangolo di Pascal 27), *La probabilità* (generalità 59, come insegnare la probabilità 60, un gioco con tre dischi 65, estrazione di oggetti «equivalenti» 69, l'astrologo si gioca... la vita 72, qual è la somma 73, competizioni giuste o truccate? 77, uguali o diversi? 78, il compleanno 84, il problema dei cappelli 87, quanto si fa aspettare l'uno? 91, passeggiata a caso 101), *La simulazione* (generalità 121, generatori di numeri aleatori 127, esempi di simulazione 138).

Il mio timore nei confronti di questo libro è che risulti un poco frastornante per chi si trovi ad affrontare il calcolo delle probabilità come argomento sostanzialmente nuovo e che, per chi non ha idee chiare sul calcolo delle probabilità, risulti non facile trovare di qui la via per sviluppare nella scuola media italiana le indicazioni dei programmi ministeriali. Ovviamente, questa non è una colpa del libro, soprattutto se lo si considera come «traduzione» di una qualificata proposta datata 30 ottobre 1973: ma per il lettore medio italiano sarebbe stata opportuna, a mio avviso, una introduzione più orientativa sul calcolo delle probabilità.

I lettori di *Didattica delle Scienze* potranno, ovviamente, rifarsi proficuamente agli articoli di Carlo Felice Manara pubblicati sui nn. 74, 76, 79, 80.

NOTIZIARIO

Ricordando Luigi Campedelli

Il 9 giugno 1978, moriva il prof. Luigi Campedelli, docente di geometria analitica e proiettiva all'Università di Firenze. Medaglia d'oro al merito della scuola, presidente di accademie e associazioni scientifiche fu uno dei più illustri rappresentanti della scuola geometrica italiana che ha legato il proprio nome a problemi di classificazione e al riconoscimento di circostanze essenziali alle indagini sulle superfici algebriche.

L'Editrice La Scuola che lo ebbe tra i suoi più qualificati autori ne ricorda particolarmente le opere presso di lei edite: *L'insegnamento della matematica nella scuola media* e *Matematica, Guida agli esami di abilitazione e di concorso* oltre ai numerosi articoli comparsi sulle riviste «Scuola e Didattica» e «Scuola Italiana Moderna».

Collegi, scolari ed amici dello scomparso hanno dedicato l'ultimo numero dell'anno 1978 della rivista *Servizio informazione e documentazione pedagogica* alla raccolta dei discorsi commemorativi che furono tenuti il 15 novembre 1978 a Palazzo Gerini in Firenze. Il fascicolo contiene anche alcuni significativi scritti di Luigi Campedelli ed un elenco cronologico delle sue pubblicazioni.

*** Il n. 2 del 1979 del *Notiziario della Unione Matematica Italiana* pubblica l'annuncio del «5° Convegno Nazionale sulla Didattica della Matematica» dell'U.M.I., l'annuncio dell'«XI Congresso dell'Unione Matematica Italiana», un documento del COASSI e una lettera di Giovanni Prodi sulla riforma della scuola secondaria, il testo della legge-quadro in materia di formazione professionale (legge 21-XII-1978, n. 845).

*** Il supplemento al n. 2 del 1979 del *Notiziario della Unione Matematica Italiana* è dedicato agli «atti del convegno sull'orientamento informatico dell'indirizzo applicativo della laurea in Matematica» (Sestri Levante, 5-6-7 novembre 1976).

*** Il numero del dicembre 1978 di *L'insegnamento della matematica e delle scienze integrate* pubblica, tra l'altro, le «rela-

zioni di due gruppi di lavoro sulla nuova cattedra della scuola media inferiore» e «informazioni e recensioni».

*** È uscito il numero del primo semestre del 1979 (anno X) di *Angolo acuto*, palestra per i giovani appassionati di Matematica.

*** Sono usciti gli «Atti del Convegno sul tema: I Distretti scolastici e gli Istituti regionali» pubblicati dalla Commissione Didattica del COASSI (Comitato di Coordinamento delle Associazioni Scientifiche Italiane).

*** Nella seconda settimana di agosto avrà luogo a Vesz Prem (Ungheria) un convegno della CIEAEM sul tema «*Mathematics accessible to all and adapted to each one*».

*** Il n. 3 del 1979 del *Notiziario della Unione Matematica Italiana* pubblica, tra l'altro, il verbale della riunione della CIIM del 10 dicembre 1978, il programma del 5° Convegno UMI sulla didattica della matematica, una indagine sugli sbocchi professionali dei laureati in matematica.

*** Il n. 1 del 1979 del *Periodico di matematiche* pubblica, tra l'altro, «Allenamento a pensare in modo euristico!» di Bruno de Finetti e «La geometria non euclidea nell'insegnamento secondario» di Modesto Dedò.

*** Dal 24 al 29 settembre 1979 si svolgerà a Palermo l'undicesimo Congresso della Unione Matematica Italiana.

*** Gli Atti del Convegno «Una nuova laurea specifica per l'insegnamento di scienze matematiche, chimiche, fisiche e naturali?» (Brescia, Università Cattolica del Sacro Cuore, 5 maggio 1979), promosso dalle Sezioni Lombarde della Mathesis, verranno pubblicati sul n. 4 del 1979 del *Periodico di Matematiche*.

*** È uscito il primo numero di *La chimica nella scuola*, bollettino del corso di perfezionamento in chimica ad indirizzo didattico dell'Università di Modena; l'abbonamento annuale (6 numeri) ordinario costa L. 10.000 (per insegnanti e studenti lire 4.000); l'abbonamento va eseguito esclusivamente con versamento sul c.c.p. n. 14921415 intestato a Università degli Studi di Modena, servizio tesoreria, 41100 Modena, specificando la causale del versamento.

(segue da pag. 13)

¹ Questo paragrafo doveva far parte di una precedente puntata di questa serie di appunti su *La Biologia delle Popolazioni* che è apparsa sul n. 80 di D.d.S.; ragioni tipografiche ci hanno costretto ad inserirlo in questa sede. Tuttavia qui non è malamente situato; rappresenta una fondamentale premessa per comprendere il contenuto dei successivi paragrafi.

² Vedi n. 80 di D.d.S.

³ Vedi nel n. 76 di D.d.S. L'articolo: *La struttura della Popolazione* in cui sono stati sviluppati i concetti di tasso di natalità (b) e tasso di mortalità (d).

Qui riprenderemo in succinto la loro notazione algebrica: $b = B/N_0$ e $d = D/N_0$ dove: N_0 è la dimensione iniziale, $B = N\Delta t$ (rapporto fra numero dei nati e intervallo di tempo in cui tale numero è stato conteggiato) e $D = M/\Delta t$ (rapporto fra numero dei morti e intervallo di tempo in cui tale numero è stato conteggiato).

⁴ Vedi n. 80 di D.d.S.

⁵ Nella equazione (4) i valori di N_i e N_0 si confondono in N essendo infinitesimo il risultato della loro differenza ($N_i - N_0$).

⁶ La cifra che approssima il rapporto massa batteri/massa Terra deriva da:

$$\frac{\text{massa di } 2,23 \cdot 10^{13} \text{ batteri}}{\text{massa Terra}} = \frac{2,23 \cdot 10^{11} \text{ g}}{5,97 \cdot 10^{27} \text{ g}} = 3700$$

⁷ Secondo certi ecologi (Andrewarta, Brich, ecc.) l'azione della densità della popolazione sulla crescita della medesima è categoricamente negata.

⁸ Dal diagramma della fig. 3 appare come la variazione di b e di d in relazione ad N abbia un andamento lineare; in realtà una analisi più accurata del fenomeno mostrerebbe una curva come quella illustrata in un angolo della medesima figura.