

2338
9-10

settembre-ottobre 1965

scritti di:

Campedelli
Castelnuovo
Ciari
Cordati Rosaia
De Finetti
Dienes
Ferrara Mori
Fehr
Geymonat
Golding
Libois
Lombardo Radice
Manara
Meschkowski
Mialaret
Morino Abbele
Pampallona
Pescarini
Ratto de Sadosky
Tornatore
Van Hercke
Viola
Visalberghi
Vorweg
Wattiaux
Zadou-Naïsky
e altri

scuola e città



LA NUOVA ITALIA - FIRENZE

scuola e città

rivista mensile di problemi educativi e di politica scolastica

Direttore: Ernesto Codignola

Comitato di direzione: G. Calogero, R. Cousinet, J. Lauwerys, L. Meylan, P. Volkov, C. Washburne
Comitato di redazione: G. M. Bertin, L. Borgbi, R. Coèn, F. De Bartolomeis, R. Laporta, A. Visalbergbi

SOMMARIO del n. 9-10 - ANNO XVI

settembre-ottobre 1965

MATEMATICA MODERNA E SCUOLA

Aldo Visalbergbi - Didattica della matematica e pedagogia dell'interesse p.	545	La formazione degli insegnanti	
Ludovico Geymonat - Valore umanistico e formativo della matematica »	549	Tullio Viola - La preparazione degli insegnanti secondari p.	644
Lydia Tornatore - Educazione logico-matematica »	551	Luigia Cordati Rosaia - Gli insegnanti secondari di fronte al rinnovamento dell'insegnamento matematico »	647
Herbert Meschkowski - Matematica moderna e formazione dell'uomo »	562	Lucio Lombardo Radice - La matematica del maestro »	650
Bruno de Finetti - La matematica e il profano »	566	Rassegne e documenti	
Luigi Campedelli - Moderni orientamenti per la scuola secondaria »	573	Gina Ferrara Mori e Francesca Morino Abbete - Ricerche psicologiche sull'apprendimento della matematica »	653
Angelo Pescarini - Psicologia e matematica »	578	Emma Castelnuovo - L'attività internazionale per una riforma dell'insegnamento della matematica »	660
Ugo Pampallona - I materiali strutturati »	584	Howard F. Febr - La riforma negli Stati Uniti »	664
Georges Zadou-Náisky - Rapporti con l'apprendimento scientifico e tecnico »	596	J. J. van Hercke - La riforma in Belgio »	670
Zoltan Paul Dienes - L'apprendimento matematico »	608	Cora Ratto De Sadosky - La riforma in Argentina »	677
Paul Libois - Matematica viva nella scuola media »	615	E. W. Golding - La riforma in Australia »	679
Gaston Mialaret - Aspetti affettivi dell'insegnamento della matematica »	620	La Cambridge Conference »	686
Gisela Vorweg - Caratteristiche degli alunni particolarmente dotati »	624	Sul curriculum della High School americana »	691
R. Wattiaux - Matematica in televisione »	629	Libri	
Carlo Felice Manara - La matematica moderna nelle scuole secondarie superiori »	630	Gli Études d'épistemologie génétique »	693
Emma Castelnuovo - Un insegnamento moderno della matematica nella scuola media »	633	Un libro di Dienes per i maestri »	694
Bruno Ciari - Esperienze matematiche nella scuola primaria »	637	Matematica e non matematici »	694
		Testi scolastici stranieri:	
		Testi e materiali per la scuola elementare »	695
		Testi per la scuola media »	697
		Testi di algebra »	698
		Libri ricevuti »	699

Direzione: via delle Mantellate 8, Firenze. Redazione e amministrazione: La Nuova Italia, piazza Indipendenza 29, Firenze.
Abbonamento annuo per il 1965: per l'Italia L. 3000, per l'estero L. 3500; semestrale per l'Italia L. 1600, per l'estero L. 1800;
abbonamento sostenitore L. 5000. Un fascicolo ordinario di 44 pagine, L. 300, per ogni 16° in più L. 150. Un

L'attività internazionale per una riforma dell'insegnamento della matematica

di Emma Castelnuovo

Per trattare questo tema, sia pure a grandi linee ed anche limitandosi al primo ciclo del corso secondario, si è condotti ad uscire da uno studio particolare per inserirlo in un quadro molto ampio: occorre infatti, per rendersi conto della situazione attuale, considerare la questione sia da un punto di vista prettamente scientifico — la matematica d'oggi — sia da un punto di vista largamente pedagogico — problemi di metodologia, di psicologia, interessi sociali —; fattori, tutti questi, che assumono un chiaro significato solo se vengono inquadrati in un contesto storico.

Dato il carattere della rivista, pensiamo di lasciarci guidare, nella nostra esposizione, più da una linea metodologica che da uno studio sui fondamenti della matematica, pur essendo chiaro che il movente principale del rinnovamento è dovuto alla necessità di cambiare i contenuti sulla via della moderna ricerca matematica.

La Commission internationale pour l'enseignement des mathématiques

È solo agli inizi di questo secolo che nei vari paesi si sente la necessità di un piano comune di lavoro nei riguardi del problema dell'insegnamento della matematica nelle scuole secondarie: data infatti dal 1908 la creazione di una Commission internationale pour l'enseignement des mathématiques, costituita allo scopo di confrontare e di coordinare gli studi che i vari paesi, europei ed extra-europei, svolgevano nel seno della propria istruzione secondaria relativamente all'insegnamento della matematica. La Commissione si propose, fin dall'inizio, di fare un'inchiesta sui programmi e sui metodi dell'insegnamento matematico secondario nelle varie nazioni. Dalle relazioni pubblicate a partire dal 1908 nella rivista « L'enseignement mathématique »¹, organo della Commissione stessa, risulta che scarso interesse era dato in generale all'insegnamento della matematica nel primo ciclo secondario (età 11-14 anni), mentre tutta l'attenzione veniva portata al corso superiore: l'interesse era quindi volto più a una questione di contenuti che di metodi. Solo nelle relazioni della Germania e dell'Austria, paesi in cui era fortissima l'influenza delle idee pedagogiche di Rousseau e di Pestalozzi, si nota una seria

preoccupazione didattica, e si apprende che fin dai primi del '900 erano stati istituiti dei seminari pedagogici allo scopo di indirizzare all'insegnamento i giovani laureati in matematica, riconoscendosi che una buona cultura matematica non era sufficiente « per bene insegnare ». Ma, anche se nelle varie relazioni non viene trattato in modo particolare il lato didattico, si avverte in tutte una preoccupazione metodologica che risente, nei singoli paesi, delle concezioni filosofiche, storiche, matematiche proprie del paese stesso, e che tiene conto, d'altra parte, delle funzioni sociali che si attribuivano alla scuola. Ciò si deve al fatto che se anche i membri della Commissione erano tutti dei matematici, avevano tale larghezza di vedute — si trattava di uomini come D. E. Smith, J. Hadamard, F. Klein, F. Enriques, G. Castelnuovo — da non considerare il problema sotto un angusto angolo visuale.

L'attività svolta dalla Commissione, sia attraverso relazioni scritte sia per mezzo di congressi e riunioni, ha sempre avuto una notevole influenza nell'ambito di ogni paese per la formazione di una coscienza didattica più larga, direi universale.

Oggi, dopo una stasi di lavori nel periodo dell'ultimo dopoguerra e negli anni immediatamente successivi, la Commissione internazionale per l'insegnamento della matematica riprende la sua attività nei vari paesi, organizzando convegni nazionali e internazionali allo scopo di mettere a confronto contenuti e metodi alla luce di un ammodernamento di programmi. L'ultimo convegno internazionale è del dicembre '64 e si è svolto a Utrecht per iniziativa della Sottocommissione olandese; scopo di questo convegno, a cui furono invitati una quindicina di stranieri, era di avere un quadro completo delle esperienze più avanzate realizzate nei vari paesi.

Verso una didattica psicologica

Bisogna arrivare all'ultimo dopoguerra per vedere organizzarsi ed sperimentarsi, soprattutto nei riguardi del primo ciclo, un comune piano di lavoro, piano di lavoro che trae ispirazione dalle moderne vedute pedagogiche, dalle recenti ricerche psicologiche e da una larga visione delle matematiche d'oggi. Pedagogia, psicologia e matematica sembrano infatti condurre verso un indirizzo didattico ben preciso: in pedagogia si vanno affermando sempre più quei principi di scuola attiva che hanno i loro fondatori in Comenius e Pestalozzi, principi ai quali si sono poi ispirate

¹ La rivista « L'enseignement mathématique » si pubblica oggi presso l'Institut mathématique de l'Université de Genève.

le didattiche di Maria Montessori e di Ovide Decroly²; è da notare che l'originalità dei lavori di questi pedagogisti riguarda in modo particolare l'insegnamento della prima matematica. In campo pedagogico sono da ricordare le ricerche che hanno fatto capo alla teoria della Gestalt³; tali lavori, pur trattando in generale la formazione e lo sviluppo delle strutture mentali del fanciullo, dedicano una particolare attenzione all'apprendimento dei concetti matematici e riaffermano pienamente le idee sulla formazione globalistica intuite da un pedagogista come Decroly. Ma un'indagine critica e sperimentale sulle strutture dell'intelligenza si deve a Jean Piaget e a tutta la scuola di Ginevra. Benché i lavori di Piaget si riferiscano soprattutto all'età pre-elementare, il metodo di ricerca è applicabile ad ogni scolarità. Dall'indagine psicologica sugli errori fatti dal bambino sollecitato a riflettere su un concreto operativo — un materiale strutturato — si passa all'interpretazione di tali errori, e si gettano così le basi per una ristrutturazione dei concetti, cioè per una nuova didattica: la didattica psicologica. Le scoperte di Piaget sulla formazione delle strutture matematiche nella mente del fanciullo lasciano addirittura sbalorditi, perché risulta dalle ricerche sperimentali fatte su migliaia di bambini che le prime strutture mentali matematiche corrispondono alle strutture principali su cui è basato l'edificio matematico.

Attente e intelligenti esperienze psico-didattiche sullo sviluppo delle facoltà logiche del bambino, eseguite facendo sempre ricorso a un materiale strutturato, vengono condotte ormai da qualche anno sotto la guida del matematico ungherese Zed Dienes, oggi professore all'Università di Adelaide in Australia⁴.

Come si vede, il rapporto pedagogia-matematica, intuito in forma vaga da un Comenius o da un Pestalozzi, sperimentalmente provato da una Montessori o da un Decroly, viene precisato ora in una fine analisi attraverso raffinati studi di psicologia genetica.

La Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques

Dato il sempre crescente interesse per lo studio dello sviluppo dell'intelligenza del fanciullo e dell'adolescente, nei riguardi dell'apprendimento della matematica, si sentì il bisogno di dare vita ad un'associazione più snella, più larga della Commissione internazionale costituita ai primi del

² Per un approfondito commento alle didattiche della Montessori e di Decroly, cfr. ad esempio i libri di FRANCESCO DE BARTOLOMEIS, *Maria Montessori e la pedagogia scientifica* e *Ovide Decroly*, Firenze, La Nuova Italia.

³ Per la teoria della Gestalt, vedi ad esempio il libro di DAVID KATZ, *La psicologia della forma*, Torino, Einaudi, 1950.

⁴ Dei lavori di Dienes si può avere un'idea attraverso la lettura dei suoi libri *Costruiamo la matematica*, Firenze, Edizioni O/S, 1962, *La matematica moderna nell'insegnamento primario*, Firenze, O/S, 1965.

1900 e che aveva per membri solamente dei matematici. Nel 1950 viene creata la Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques; i fondatori di questa Commissione — G. Choquet, J. Piaget, C. Gattegno, un matematico, uno psicologo e un matematico pedagogista — sono a testimoniare lo spirito di ampie vedute che si voleva avesse la Commissione.

Fin dal 1950, dai temi di discussione delle *rencontres* annuali della Commissione si avverte, insieme ad una preoccupazione di carattere psicologico, la ferma intenzione di introdurre le matematiche moderne nella scuola secondaria; e bisogna riconoscere che è proprio in seno a questo piccolo gruppo di professori 'di avanguardia' che è stata proposta l'introduzione delle matematiche moderne nell'insegnamento secondario. Ecco alcuni dei temi di discussione: « Strutture matematiche e strutture mentali », « Le matematiche moderne a scuola », « Ricostruzione della matematica nell'insegnamento dai 10 ai 18 anni ». La Commissione ha pubblicato due libri di grande interesse: *L'enseignement des mathématiques* e *Le matériel dans l'enseignement des mathématiques*⁵.

Il libro sull'insegnamento della matematica è uscito quasi contemporaneamente a un numero della rivista « Cahiers pédagogiques »⁶, in cui si proponeva l'interrogativo « Matematiche classiche o matematiche moderne nella scuola? ». Quel libro sembra sorpassare le incertezze e le perplessità espresse da alcuni grandi matematici nei Cahiers, conducendo a dare alla domanda « pro o contro le matematiche moderne nell'insegnamento » una risposta decisamente affermativa, risposta che trova la sua ragione nei risultati delle ricerche di psicologia genetica della scuola di Ginevra; tali ricerche — come abbiamo detto prima — mettono in rapporto le strutture matematiche mentali con le strutture fondamentali su cui è basato tutto l'edificio matematico secondo la scuola dei bourbakisti.

Il secondo libro, quello sul materiale, ad un esame superficiale, sembra voler contrapporre una metodologia fondata sul concreto a contenuti e metodi troppo astratti, quali vengono da una trattazione assiomatica. Ma — ed è qui il carattere originale del libro in questione —, una moderna concezione del materiale non abbassa una teoria astratta (cfr. in questo stesso fascicolo l'articolo di Ugo Pampalona), ché, anzi, vale a fissare nella mente del bambino, attraverso l'atto manuale, l'operazione che si esegue, facilitando il formarsi del concetto che nasce prima in forma vaga e particolare e che va via via precisandosi ed allargandosi fino ad assumere un significato generale. L'operatività sul concreto, riflesso della matematica moderna che è essenzialmente operativa, segnerà nel nuovo insegnamen-

⁵ Entrambi questi libri sono stati pubblicati nelle Editions Delachaux et Niestlé di Neuchâtel (rispettivamente negli anni 1955 e 1958). La traduzione italiana di tutt'e due è stata pubblicata da La Nuova Italia di Firenze.

⁶ « Cahiers pédagogiques » (Publications de l'Éducation Nationale, 12, rue du Four, Paris), 1955, n. 3.

to il momento primo attraverso cui devono necessariamente passare i giovani allievi.

È sempre questo significato operativo, dinamico che ha 'il concreto' nelle esposizioni sul « materiale didattico in matematica »⁷ organizzate ad Anversa e a Madrid rispettivamente dalla Société Belge de professeurs de mathématiques (novembre 1955) e dalla Commission internationale pour l'étude et l'amélioration de l'enseignement des mathématiques (aprile 1957).

L'attività dell'OECE e il Séminaire di Royamont

Una svolta 'ufficiale' in favore dell'introduzione delle matematiche moderne nell'insegnamento secondario si ebbe nel 1958 con la creazione del Bureau Scientifique de l'Organisation européenne de coopération économique (OECE, oggi OCDE e in sigla italiana OCSE). Questo Bureau, che si era posto fin dall'inizio il problema dell'insegnamento delle materie scientifiche, organizzò nel '59 a Royamont, presso Parigi, una Session d'étude sur les conceptions nouvelles de l'enseignement des mathématiques⁸. I più grandi nomi della matematica d'oggi, come M. Stone, G. Choquet, J. Dieudonné, presero parte alle discussioni di questo seminario, che si prolungarono per ben quindici giorni; tutti espressero decisamente la loro opinione sulla necessità dell'introduzione delle matematiche moderne nella scuola. Rappresentanti di 20 nazioni prospettarono lo stato attuale dell'insegnamento e si impegnarono ad interessare e a sollecitare gli organi dell'istruzione nel proprio paese per una modernizzazione dei programmi di matematica. Una delle conclusioni più importanti è stabilita nella seguente decisione: « Tutti i partecipanti alla sessione di studio si sono trovati d'accordo sulla necessità di modernizzare l'insegnamento della matematica. Per realizzare questa modernizzazione è indispensabile che ogni paese rediga dei nuovi testi scolastici. Questo lavoro sarà enormemente facilitato se verrà steso un piano sinottico che indichi le diverse possibilità per attuare la riforma, in modo che, sulla base di queste indicazioni, ogni paese pubblichi dei testi scolastici che saranno poi saggiati attraverso esperienze sistematiche ».

Allo scopo, appunto, di redigere il piano programmatico, fu costituita una commissione di esperti di vari paesi, composta di professori di matematica di università, di scuole secondarie e di istituti pedagogici; questa commissione, durante un convegno di un mese tenutosi a Dubrovnik in Jugoslavia nell'estate del 1960, formulò un programma ispirato alle matematiche moderne commentando dettaglia-

⁷ Sull'esposizione di Anversa vedi « Documentation, n. 5 », a cura del Ministère de l'Instruction Publique, Secretariat de la Réforme de l'Enseignement Moyen, Bruxelles. Sull'esposizione di Madrid vedi il volumetto di P. PUTG ADAM, *El material didáctico matemático actual*, Madrid, Ministerio de Educación Nacional, 1958.

⁸ I lavori del seminario di Royamont sono stati pubblicati a cura dell'OECE sotto il titolo *Mathématiques nouvelles*, Paris 1961.

tamente i vari argomenti da svolgere sia nel primo che nel secondo ciclo delle scuole secondarie⁹.

L'OECE ha continuato ad organizzare riunioni internazionali allo scopo di confrontare nuove esperienze realizzate in questi ultimi anni. Di grande interesse il convegno che ha avuto luogo ad Atene nel novembre del 1963¹⁰.

L'istituzione di classi-pilota in varie paesi. L'attività in Belgio

Dopo la pubblicazione del programma di Dubrovnik sono sorte, in molti paesi, varie iniziative, alcune delle quali a cura dell'OECE: corsi d'aggiornamento per professori, con relativa pubblicazione di libri¹¹; classi-pilota nel primo e nel secondo ciclo di scuola secondaria e redazione di testi scolastici per gli allievi di queste classi¹²; pubblicazione di libri di matematiche moderne esposti in forma piana e con larga visione¹³. In alcune nazioni, inoltre, regolari trasmissioni televisive si preoccupano di aggiornare la cultura dei docenti di matematica che hanno da tempo lasciato gli studi universitari.

Per orientarsi, in qualche modo, su quanto di nuovo si va facendo nei vari ambienti matematici, leggiamo insieme un passo delle premesse al Programma redatto dalla Commissione di esperti in seno all'OECE: « Lo studio dell'algebra, della geometria e degli elementi di analisi non deve essere più separato in compartimenti-stagno, ma, al contrario, andranno messe in rilievo le strette relazioni fra questi argomenti, relazioni che sono indispensabili per la buona comprensione di ogni argomento. In effetti, la tendenza all'unificazione è una delle caratteristiche dell'evoluzione della matematica nel ventesimo secolo; è dunque essenziale che un programma d'insegnamento moderno met-

⁹ *Un programme moderne de mathématiques pour l'enseignement secondaire*, a cura dell'OECE, Paris 1961.

¹⁰ A seguito del Convegno di Atene è stato pubblicato, sempre a cura dell'OECE, il volume *Mathematics to-day*, Paris 1964.

¹¹ In Italia, il ministero della P.I. in collaborazione con lo OCSE ha pubblicato nelle edizioni Patron (Bologna) due volumi dedicati l'uno agli insegnanti dei licei e degli istituti magistrali e l'altro agli insegnanti degli istituti tecnici; il titolo è *Per un insegnamento moderno della matematica* (1962 e 1963).

¹² Sempre la casa editrice Patron di Bologna ha pubblicato un libro per allievi di scuole secondarie superiori (1963) e un libro per allievi di scuola media (1965).

¹³ Ne citiamo alcuni che ci sembrano particolarmente interessanti; si prevede che di alcuni di questi saranno fatte traduzioni in lingua italiana. W. W. SAWYER, *A Concrete Approach to Abstract Algebra*, San Francisco, Freeman, 1959. KEMENY-SNELL-THOMPSON, *Introduction to Finite Mathematics*, New York, Prentice-Hall, tradotto in francese col titolo *Algèbre moderne et activités humaines* nelle Éditions Dunod, Paris 1960. I. ADLER, *The New Mathematics*, New York, The New American Library, 1958; tradotto in francese col titolo *Initiation à la mathématique d'aujourd'hui* nelle Éditions OCDL, Paris 1964. A. REVUZ, *Mathématique moderne, mathématique vivante*, Paris, Éditions OCDL, 1963. T. J. FLETCHER, *Some Lessons in Mathematics*, Harvard, Cambridge University Press, 1964.

ta l'accento su questa unità fondamentale della matematica».

Si invitano dunque gli insegnanti a introdurre contenuti moderni, ma, giustamente, allo svolgimento del nuovo programma viene accordata la più grande libertà metodologica.

Si sono allora delineati alcuni indirizzi per l'introduzione delle matematiche moderne:

— L'indirizzo che potremmo dire anglosassone e che si riferisce in particolare ad alcune scuole-pilota dell'Inghilterra e degli Stati Uniti, che, se anche diversificano per alcuni aspetti, sono d'accordo affinché un'introduzione delle matematiche moderne trovi sempre continue applicazioni pratiche. In Inghilterra, le esperienze più significative sono state realizzate sotto la guida dell'Università di Southampton: negli S.U. sotto la guida dell'Università dell'Illinois e dell'Università di Yale.

— Le esperienze organizzate nelle altre nazioni si ispirano più o meno a due indirizzi che in questi ultimi anni hanno trovato nella scuola belga degli autorevoli rappresentanti nei matematici Georges Papy e Paul Libois, entrambi professori all'Università di Bruxelles. Vogliamo riferire, sia pure brevemente, delle esperienze che vengono condotte in Belgio sotto la guida di questi matematici che sottraggono molto tempo alla pura ricerca scientifica per dedicarsi con vera passione al problema didattico delle scuole secondarie. È bene dire che queste esperienze sono appoggiate e sostenute con ogni aiuto dal ministero dell'istruzione belga.

Nelle classi seguite da Papy (si tratta fino ad oggi di qualche centinaio di *sixièmes* — età 12 anni —, di una ventina di *cinquièmes* — età 13 anni —, e di qualche classe di *quatrièmes* — età 14 anni —) viene svolto un corso ordinato su argomenti fondamentali di matematica moderne, quali, ad esempio, l'insiemistica¹⁴. Nello sviluppo del corso si ritrovano, sotto altra luce ed altro aspetto, quei concetti e quelle proprietà di aritmetica o di geometria elementare (quali il massimo comun divisore o il teorema di Pitagora) che si leggono nei programmi classici. Tali argomenti vengono così a far parte di una trattazione unitaria, piana, limpida, ma — a mio parere — eccessivamente formale e astratta e quindi priva di quelle emozioni scientifiche e di quegli 'imprevisti' che ama il ragazzo. Fuori dubbio, se pensiamo più al lato matematico che a quello pedagogico, si rimane impressionati dalla bellezza di un corso che, pur rimanendo ad un livello elementare, presenta elevati argomenti di matematica in un quadro del tutto moderno.

Scopo fondamentale di una trattazione così astratta fin dai primi anni del corso secondario è quello di sviluppare in sommo grado le facoltà logiche dell'allievo: si ritiene infatti che per esercitare alla deduzione sia più opportuno

¹⁴ GEORGES PAPY pubblica dei testi scolastici per queste classi; è uscito nel 1963, il volume *Mathématiques modernes*, n. 1 (per la classe de *sixième*); Bruxelles, Editions Didier.

non incoraggiare il bambino al continuo uso del concreto; perché se l'allievo — riferisco quanto mi sembra di aver colto nell'indirizzo metodologico di questa scuola — ha sotto gli occhi un modello corrispondente alla realtà o un qualunque appoggio visivo, egli sarà condotto a dire « vedo », e ogni dimostrazione gli sembrerà superflua. È certo che queste idee assumono un significato molto forte se riflettiamo che esse si riferiscono anche al primo ciclo secondario¹⁵.

Secondo l'altra tendenza, sostenuta in particolare da Paul Libois che indirizza e segue l'insegnamento della matematica all'École Decroly, nessun nuovo programma viene a sostituire l'antico, ma gli argomenti fondamentali del programma classico vengono visti sotto una nuova luce. Occorre partire dal reale — dice Libois —, da « quello che è »; occorre analizzare gli elementi che formano questo concreto, studiarne le reciproche relazioni fino a formare, di nuovo, un tutto unico. Avremo allora 'estratto' dal concreto l'idea matematica; e la matematica che verrà così costruita dal bambino sarà una matematica moderna proprio perché l'accento sarà sempre messo sulle relazioni che legano concetti, proprietà, argomenti. La scuola dove si attua questa uniformità di metodi e questa larga visione pedagogica, applicata a tutte le materie, è — come dicevo — la famosa École Decroly, istituita agli inizi del secolo dal grande pedagogista come scuola materna ed elementare, e successivamente prolungata con il corso secondario. Si trova realizzato in questa scuola quanto è suggerito nel volume già citato dell'OECE: « Il professore dovrebbe essere pronto a saper cogliere queste nozioni (parla della teoria degli insiemi) che appaiono d'un tratto per riapparire poi ancora nei contesti più diversi. In molti casi sono proprio queste nozioni a permettere la chiarificazione e anche la semplificazione del vocabolario matematico degli allievi; in altri casi esse permettono di esporre una proprietà matematica per mezzo di un'espressione semplice o di una formula breve. Non si tratta dunque solamente di organizzare gli studi in modo da includere nel programma questi argomenti, ma di poter trovare una quantità di esempi e di illustrazioni per 'puntellare' le conoscenze al momento giusto ». È interessante rilevare come lo spirito nuovo che si vuole entri nella classe di matematica e che si riassume nei punti « unità dell'insegnamento matematico, coordinazione con le altre materie e attività propria dell'allievo », si inserisca così in modo armonico e direi necessario a completamento dei principi di quella scuola che Ovide Decroly aveva fondato ai primi del secolo per i bambini più piccoli e senza un particolare programma per la matematica. E, come sempre era apparso naturale, spontaneo e vivo tutto ciò che, fin dalla scuola materna, veniva insegnato al fanciullo secon-

¹⁵ Il modo per anticipare la formazione e lo sviluppo delle facoltà logiche del bambino viene studiato attraverso interessanti esperienze di didattica psicologica dalla scuola polacca sotto la guida intelligente e sensibile di A. Zofia Krygoska, ordinaria di didattica matematica all'Università di Cracovia.

do la metodologia decroliana, così altrettanto naturale, spontaneo e vivo risulta oggi un insegnamento che ha saputo cogliere nelle nuove concezioni matematiche quello che vi è di essenziale, di non formale, di grandiosamente unitario¹⁶.

Le due esperienze che ormai da qualche anno vengono condotte in Belgio offrono ampio campo di studio e di riflessione sul piano metodologico: secondo un indirizzo — come si è detto — si svolge un corso che ha lo scopo di avviare alla trattazione rigorosamente assiomatica che verrà sviluppata nel corso superiore; secondo l'altro indirizzo, invece, lo studio non è a basi assiomatiche, non vengono esposti, cioè, in una rigida successione, i capitoli fondamentali della matematica moderna, ma tutto il corso è 'permeato' dello spirito di questa matematica: per usare una terminologia pedagogica, potrebbe dirsi che si realizza uno studio 'a centri d'interesse', dove però questi centri non sono staccati l'uno dall'altro ma appaiono formare un'unità — l'unità della matematica — strettamente legati come sono da tante relazioni. È il bambino che, partendo da osservazioni sul concreto più vario (fenomeni della natura, modelli materiali, situazioni reali del mondo circostante) scopre, in modo operativo, legami matematici ed ha l'im-

pressione di costruire, egli stesso, la scienza. E, nella costruzione, proprio come accade al matematico, egli incorrerà talvolta in errori mettendo alla prova le prime intuizioni, talvolta invece gli accadrà di arrivare alla legge astratta staccandosi dal concreto e generalizzando a teoria propria verificate su casi particolari. E siccome lo studio avviene attraverso un'operatività sul concreto, così la matematica scoperta dal bambino sarà una matematica moderna.

Si deve riconoscere che mai come in questi ultimi anni i professori di matematica delle scuole secondarie sono stati sollecitati attraverso riunioni, congressi, conferenze, e un numero sempre maggiore di pubblicazioni per un cambiamento della materia da insegnare, cambiamento che può aver portato talvolta ad esagerazioni di contenuti — come spesso avviene quando si vuole rompere decisamente con il passato —, facendo cadere, per quanto riguarda la metodologia, da un tradizionale vuoto formalismo ad un nuovo formalismo non meno pericoloso dell'antico. D'altra parte, qualunque cambiamento suscita all'inizio critiche e commenti, ma sono proprio queste divergenze di pensiero che condurranno poi a una visione più esatta del problema e ad un sereno giudizio sul lavoro che, ogni giorno, ciascuno di noi svolge nella propria scuola.

La riforma negli Stati Uniti

di Howard F. Fehr *

Sessant'anni fa l'ingegnere inglese John Perry allarmò il mondo dell'educazione, non solo in Gran Bretagna ma anche in Europa ed in America con la sua comunicazione, divenuta ora famosa, alla prima sezione della British Association. Questa comunicazione non è che uno di una serie di eventi nella lunga storia dell'educazione matematica, che manifestano il conflitto tra gli intenti sostenuti dai cultori di matematica pura e quelli sostenuti dai cultori di matematica applicata. Non starò qui a passare in rassegna questa ben nota storia, ma mi limiterò ad affermare che la comunicazione del Perry, con qualche lieve modifica, potrebbe valere ancor oggi ad esemplificare l'attuale opposizione tra fisici e tecnici da una parte e matematici puri dall'altra, almeno per ciò che riguarda gli Stati Uniti.

Fino ad oggi la riforma dell'istruzione matematica negli USA è stata interamente sotto il controllo dei mate-

matici puri, guidati in qualche misura dalla riforma bourbakiana dei fondamenti della matematica. In poche parole, la matematica delle nostre scuole secondarie è stata trasformata in uno studio più logico, più strutturato e più puramente matematico, privo per la massima parte di ogni così detta applicazione pratica. Non tutti fra noi credono che ciò costituisca una sana pedagogia, ma i nuovi più diffusi libri di testo seguono questa impostazione. Tuttavia siamo d'accordo sul fatto che la riforma doveva essere intrapresa dai matematici puri poiché essi sono le sole persone a conoscere quel che è importante.

Cercherò di delineare in modo chiaro e conciso il nuovo programma statunitense, senza però volerlo sostenere né oppormi ad esso. Se così facendo ripeterò certi luoghi comuni sulla matematica moderna, spero si comprenda che lo faccio solo in quanto essi fanno parte della esposizione e non per informare il lettore che indubbiamente conosce già tutto il contenuto matematico di ciò che scrivo.

Una delle maggiori ragioni per la riforma statunitense è stata la scoperta che i nostri libri di testo oltre a non riflettere i recenti progressi della conoscenza matematica fornivano anche concetti del tutto erronei nella loro presentazione degli argomenti. Fra questi devo ricordare come

¹⁶ Per avere un'idea del lavoro che si svolge all'École Decroly si veda il volumetto *Journées pédagogiques - Mathématiques. Programme OECE*, Bruxelles, Ministère de l'Éducation Nationale et de la Culture, 1962.

* Il prof. Fehr presiede al dipartimento matematico del Teacher's College della Columbia University.