che pur esprimendosi nella scuola, nell'istruzione, nella formazione diffusa e pur caratterizzandosi in comportamenti di tipo «culturale» siano intrecciati altrettanto fortemente a percorsi di ricerca, crescita e consolidamento di *identità* sociale e culturale: della nuova identità dell'essere giovani, oggi; della nuova *identità femminile* — dato che le ragazze risultano nei fatti le protagoniste dei più recenti processi di scolarizzazione (il loro indice di scolarità da qualche anno è superiore a quello dei maschi) e più in particolare protagoniste di quei comportamenti nella «formazione diffusa» che danno luogo a interessi culturali consolidati.

Ma è palese che la scuola c'entra in questo discorso, e molto. In due sensi. Il primo, che essa è oggi largamente immemore di tutto quanto avviene al suo esterno e che sostanzia viceversa l'esperienza dei soggetti che la attraversano. Così c'è incapacità a dare risposte, perché addirittura non si percepiscono le domande. Così — peggio ancora — c'è il rischio forte di una estraneità reale, di una contrapposizione tendenziale tra il «dentro» ed il «fuori» che viceversa nell'esperienza dei giovani è un *continuum*, o vorrebbe esserlo. Il secondo: un ruolo tutto nuovo della scuola come luogo non solo di trasmissione di sapere consolidato ma che sappia dare piste, direzioni, sensi di marcia, significati ad una esperienza «culturale» altrimenti orfana e sprecata. Un ruolo, ancora, di *produzione* di cultura, di incontro e riproposizione tra quelle che Asor Rosa chiamava «cultura formale» e «cultura informale»[6].
Ma siamo solo all'inizio di un ragionamento.

Giorgio Franchi
Ornella Scandella
Tiziana Segantini
CISEM

[6] A. Asor Rosa «Formale e informale» in F. Frabboni, R. Simone, B. Vertecchi, *Per un progetto di scuola. Dal casuale alle strategie del rinnovamento*, La Nuova Italia, Firenze 1985.

Carlo Felice Manara

La matematica nella superiore

Sassate contro il testo in "sperimentazione"

Nel dibattito aperto sulla riforma della scuola secondaria si inserisce questa voce autorevole che analizza alcuni punti della circolare ministeriale e cerca di comprendere quale tipo di formazione scientifica si intende dare agli alunni. Emergono dubbi e perplessità soprattutto quando si vuole ridurre ogni operazione mentale all'applicazione di un ben definito algoritmo mortificando così l'immagine della matematica.

Stimiamo inutile ricordare qui tutta la complessa e lunghissima vicenda culturale e politica che si è sviluppata negli ultimi decenni attorno alla questione della riforma della scuola secondaria superiore: occorrerebbero volumi solo per richiamare le vicende parlamentari, le proposte, le discussioni e le risse (quasi), che non hanno ancora portato ad alcuna conclusione organica.
Come è noto, qualcuno propone che le autorità di governo prendano posizione, con atti amministrativi, in una questione che il Parlamento non ha ancora saputo risolvere. Altri invece sono nettamente contrari a questa prassi, perché pensano che la riforma della secondaria superiore sia un atto di profondo significato politico, atto del quale il parlamento deve assumersi la piena responsabilità.

Si direbbe che le autorità di governo abbiano scelto la prima strada, perché la C. M. n. 26 del 29/1/1987 ha come titolo: «*Matematica, informatica e fisica nei bienni*», ed ha come oggetto: «*Attuazione del Piano Nazionale per l'introduzione dell'informatica nelle scuole secondarie superiori - Introduzione dei nuovi programmi di matematica - Informatica e fisica nei bienni*».
Tuttavia, come abbiamo visto, ci pare di poter dire che la discussione è ancora aperta, e che le scuole che hanno cercato di attuare le disposizioni della circolare in parola lo hanno fatto in via sperimentale. Pensiamo quindi che sia utile riflettere anche brevemente sulla circolare stessa, sperando di poter contribuire, anche in piccola parte, alla realizzazione di una riforma il più possibile ragionevole, se riforma si deve fare.

Ci interessa analizzare qui la circolare in parola per varie ragioni: anzitutto per renderci conto chiaramente ed esplicitamente della svolta culturale che le autorità di governo intendono imprimere all'insegnamento nella scuola secondaria superiore. In secondo luogo per cercare di capire quale sia l'idea che le autorità si fanno della matematica, per cercar di capire, ove sia possibile, quale immagine di questa scienza intendono imporre agli studenti, e quindi quale tipo di formazione scientifica intendono costruire nelle menti di questi.
Vedremo infatti che alcune disposizioni ingenerano in noi delle fondate perplessità; ci soffermeremo su quelle riguardanti la matematica, ma non nascondiamo che altre, anche maggiori, sono generate dalla lettura di alcuni passi riguardanti l'insegnamento della fisi-

ca; insegnamento che ci pare strettamente connesso con quello della matematica, e pure fondamentale per una giusta formazione scientifica delle menti degli alunni.

Non vogliamo qui entrare nelle discussioni riguardanti la ripartizione dei cinque anni di scuola secondaria superiore; ci interessa soltanto osservare che, con questa circolare, il Ministero prende due posizioni precise: la prima a favore di un biennio che in qualche modo sia compiuto e chiuso in sé e quindi predisponga (si pensa) gli alunni per un triennio successivo; la seconda a favore di una differenziazione degli studi nell'interno dello stesso biennio. Infatti la circolare presenta due tipi di proposte, che sono indicate con le lettere A e B. Alcuni, che si dicono bene informati, affermano che nella stesura della circolare deve essere avvenuto qualche pasticcio: infatti nel progetto originale la proposta A avrebbe dovuto essere quella di contenuto più esteso; invece pare che poi le parti siano state invertite, ma è rimasto nella sezione A, al tema 1, un accenno agli automi che è evidentemente fuori posto.

Pare che i testi in circolazione siano parecchi, e quindi non si possa fare affidamento neppure su un minimo di coerenza nelle comunicazioni del Ministero; noi faremo riferimento al testo pubblicato su «Nuova Secondaria», n. 7 del 15/3/1987.

Si osserva anzitutto che la circolare parla esplicitamente di *Matematica ed informatica*. Quindi, con un atto d'imperio, si accoppiano le due materie, prendendo una posizione sul piano culturale che potrebbe non essere condivisa da tutti; personalmente, per esempio, noi non crediamo che l'informatica possa avere un valore formativo comparabile a quello della matematica; inoltre temiamo (e non siamo i soli a farlo) che in un futuro magari prossimo questo accoppiamento offra un buon pretesto per affidare l'insegnamento della matematica ai laureati in informatica; questi infatti stanno già diventando molto più numerosi di quanto non siano le richieste del mercato del lavoro; è quindi facile prevedere che essi andranno ad ingrossare le schiere, già gonfie, di disoccupati intellettuali e di «analfabeti di ritorno», e quindi saranno riassorbiti, per pressioni sindacali, dalla scuola di stato. Inoltre l'insegnamento dell'informatica rischia di diventare un puro addestramento ed un trionfo del nozionismo più piatto; noi pensiamo invece che, nei curricula di laurea in matematica, lo studente possa o debba poter trovare anche dei corsi in cui si trattano i problemi dell'apprendimento e dello sviluppo psicologico dei giovani; corsi che, per la formazione dei futuri docenti, sarebbero molto più utili — a nostro parere — di tutti gli addestramenti che si incontrano nel curriculum di laurea in informatica.

Nella circolare che stiamo esaminando, la parte della premessa che parla di metodologia recita: «*Il traguardo formativo consisterà non solo nel far acquisire conoscenze, ma anche abilità e competenze orientate alla soluzione dei problemi, alla progettazione, alla gestione delle informazioni, al lavoro in equipe*». Parliamo anzitutto del cosiddetto «*lavoro in equipe*»; in linea preliminare, vorremmo avanzare una sommessa osservazione: noi abbiamo sempre pensato che uno dei compiti del Ministero della Pubblica Istruzione sia anche l'insegnante e la difesa della nostra lingua nazionale, e quindi anche della difesa della nostra identità, e della nostra cultura, nel senso più preciso del termine. Non ci piace quindi che proprio il Ministero utilizzi una parola straniera per esprimere un concetto che si potrebbe rendere bene con espressioni italiane equivalenti, come per esempio «*lavoro in gruppo*» o «*lavoro di gruppo*» o «*lavoro in collaborazione*» o simili; infatti ci pare che l'impiego di termini stranieri per esprimere dei concetti che si potrebbero esprimere con altrettanta chiarezza ed efficacia in lingua italiana abbia l'aria di una implicita confessione di insufficienza e di incapacità della nostra lingua; ma non vogliamo suscitare una discussione o dare all'incidente un peso superiore a quello che ha effettivamente. Entrando poi nel merito della questione, confessiamo che ci pare difficile immaginare come si possa svolgere il lavoro di gruppo nell'ambito della matematica, a livello della scuola media superiore; cercando, anche in questo caso, di avanzare una ipotesi, siamo portati a pensare che gli estensori della circolare si siano lasciati trascinare dalla immagine dei gruppi di lavoro che operano nell'ambito delle scienze della natura, dove è molto utile, e spesso anche necessaria, la distribuzione delle operazioni materiali e la utilizzazione delle competenze personali tra i vari componenti di un gruppo di ricerca; ma non riusciamo a capire come si possa istituire una collaborazione di questo tipo al livello di scuola media e nell'ambito della matematica, dove il compito più importante ci pare essere quello della acquisizione strettamente personale di concetti e di metodi.

In linea generale, vorremmo osservare che nella bozza di programma abbondano gli enunciati di argomento metodologico; ma in tutti questi enunciati, che affastellano buone intenzioni e precetti di metodologie moderne, non si parla mai di «conoscere», si parla soltanto di risolvere problemi e di gestire informazioni, come se questo fosse il culmine dell'attività mentale dell'uomo. Noi invece manteniamo sommessamente una opinione del tutto diversa: che cioè il conoscere ed il far conoscere sia lo scopo principale dell'insegnamento, e che la risoluzione dei problemi possa ridursi ad una applicazione della conoscenza acquisita, oppure costituisca uno stimolo, un pretesto (beninteso per una mente attiva) per la costruzione di un sistema concettuale che porti alla conoscenza. Ma forse queste nostre idee saranno osteggiate dai moderni pedagogisti, che spesso sono portati a confondere il conoscere, inteso come attività specifica della mente umana, e che è oggetto di insegnamento, con l'operare, che può essere anche degli animali e delle macchine ed è oggetto di puro addestramento.

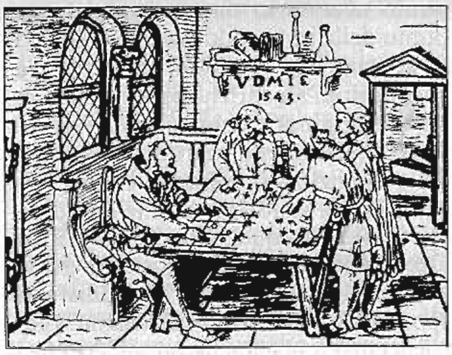
Abbondano nella circolare le frasi degne dei giornalisti di divulgazione scientifica: si legga per es. ciò che è scritto nella premessa al programma A. Ivi, dopo aver ripetuto le solite frasi fatte riguardanti quello che viene chiamato «*L'avvento dell'informatica*», ed i «*Radicali cambiamenti da essa prodotti nella società*», si dice anche: «*La proposta qui formulata risente quindi di spinte in due direzioni diverse: la "realtà" nei processi di matematizzazione, ed una più accentuata ed esigente formalizzazione, spinte che possono sembrare contrapposte, ma che in effetti non lo sono perché, intrecciandosi tra loro con reciproco vantaggio, arricchiscono e completano quella valenza formativa e quell'ufficio culturale che l'insegnamento matematico possiede da sempre: lo sviluppo della capacità logica che si realizza nell'economia del pensiero, nel gusto della verità e nell'apprezzamento dell'astrazione dei concetti*».

Personalmente avremmo desiderato che gli estensori di queste belle frasi avessero anche la capacità ed il gusto della concisione e della chiarezza. Vedremo nel seguito che le indicazioni ed addirittura le imposizioni che si incontrano sono dirette — a nostro parere — in direzione opposta a quella che porterebbe a sviluppare la «*valenza formativa*» e «*l'ufficio culturale*» della matematica.

Una delle novità che nella bozza attira di più l'attenzione consiste nel fatto che i contenuti dei programmi sono presentati raggruppati in 5 grandi tomi: 1) Elementi di logica e di informatica. 2) La geometria nel piano e nello spazio. 3) Gli insiemi numerici e il calcolo. 4) Relazioni e funzioni. 5) Elementi di probabilità e statistica.

Per maggiore chiarezza, avvertiamo che d'ora innanzi parleremo della bozza di programma catalogata sotto B, cioè di quella che dovrebbe riguardare dei contenuti di maggiore estensione rispetto a quelli della bozza A.

Osserviamo che, dopo la esposizione dei contenuti, si incontrano dei commenti di carattere metodologico e didattico; il lettore ci perdonerà se sorvoliamo sui



Illustrazioni che rappresentano la disputa tra «Abacisti» e «Algoristi», tra i difensori del calcolo a gettoni e quelli del calcolo a penna per mezzo delle cifre arabe.

contenuti e ci soffermiamo invece sui commenti. Pensiamo infatti che questi aiutino a comprendere quale sia lo spirito con il quale i contenuti sono stati scelti, e quale sia la mentalità e la formazione culturale che si pretende di comunicare in relazione ad essi.

In particolare, in questi commenti si può cercare di capire quale sia la concezione della matematica che il Ministero ha, o che ha adottato. A questo proposito appaiono illuminanti le frasi seguenti, contenute nel paragrafo intitolato *Commento ai contenuti*:

«*Nel trattare i vari argomenti l'insegnante terrà presente che ciò che qualifica in modo più pertinente* (sic!) *l'attività matematica è il porre e risolvere problemi, nella accezione più ampia del termine. Pertanto ognuno dei temi esposti deve essere anzitutto considerato come un campo di problemi...*».

Ciò che pare di poter capire, dietro l'italiano faticoso e zoppicante degli estensori, è che si adotta una concezione della matematica come scienza che fornisce la soluzione di problemi e che forma la mente a risolverne. Questo atteggiamento è imposto all'insegnante, perché si legge che «*ognuno dei temi "deve" essere "anzitutto" considerato* ... (con quel che segue)».

Non è questo il solo punto in cui la bozza di programma detta una procedura ed impone una strada didattica. Possiamo infatti leggere nel commento al tema 1:

«*Le relazioni logiche studiate* "dovranno" *essere interpretate su insiemi. Sarà importante far capire all'allievo che la teoria delle equazioni, nella sua forma più generale, è un'applicazione di principi logici...*».

Ma il punto in cui si detta e si impone più chiaramente e perentoriamente una via didattica che non condividiamo si incontra poco sotto, laddove si dice che: «*La costruzione di un algoritmo per la risoluzione di un problema* "deve" *diventare una costante pratica didattica, analoga a quella che è stata per secoli la risoluzione "con riga e compasso" di un problema geometrico*». E, parlando di «*costruzione strutturata di algoritmi*», si dice: «*tali strumenti sono utili sia per costruire la soluzione di un problema che per comunicare intorno ad essa e si ritiene siano applicabili anche in settori diversi dall'informatica e dalla matematica. "Questo loro valore generale ne suggerisce una costante applicazione che porta a stabilire negli allievi un vero e proprio abito intellettuale"*».

Ci pare di poter dire che le espressioni da noi riportate, ed anche altre che sarebbe troppo lungo citare, dimostrano con una certa chiarezza non soltanto che si vuole imporre una certa concezione della matematica, intesa esclusivamente come strumento per risolvere dei problemi, ma che si tende anche ad imporre certe procedure per la soluzione dei problemi stessi. E precisamente si vogliono imporre delle procedure che dovrebbero diventare un vero e proprio abito intellettuale e che — guarda caso — fanno riferimento agli strumenti dell'informatica; quasi che tali strumenti fossero i soli con i quali la mente umana giunge alla verità.

Rimandiamo al seguito il commento su questi argomenti: ci limitiamo qui a riportare una storiella, un po' maligna, ed ovviamente inventata, che viene raccontata con l'intenzione di mettere in evidenza una certa fossilizzazione mentale dei matematici.

Dice la storiella che esisteva una volta un matematico molto distratto, il quale non ricordava mai quale fosse la sequenza esatta di operazioni per far scaldare l'acqua per la pasta; allora la moglie gli codificò la successione delle operazioni nella forma seguente:

1 - Condizione iniziale: pentola nell'armadio; fornello a gas spento.
2 - Aprire l'armadio.
3 - Prendere la pentola.
4 - Mettere acqua nella pentola fino a 3/4 di altezza.
5 - Accendere il fornello a gas.
6 - Mettere la pentola sul fornello.
7 - Attendere fino a che l'acqua bolle.

Avvertenza. Se la pentola fosse fuori dall'armadio e già piena di acqua calda: Vuotare la pentola nell'acquaio, mettere la pentola nell'armadio e riportarsi alla condizione iniziale 1.

Questa storiella ci è venuta irresistibilmente alla memoria quando ci è capitato tra le mani un libro di matematica per la scuola media, nel quale ogni procedimento algebrico era spiegato facendo ricorso a dei complicati diagrammi di flusso; di modo che, in questo spirito, se un allievo volesse per esempio eseguire una semplice riduzione di termini simili in un polinomio dovrebbe seguire le istruzioni di un complesso diagramma, quando magari il risultato può essere ottenuto con un'occhiata.

In altre parole, noi temiamo che il voler ridurre ogni operazione mentale all'applicazione di un algoritmo e di un tipo ben preciso sia un classico esempio di quella procedura, che viene dai maligni attribuita come scopo alla burocrazia, e che consiste nel «rendere difficile il facile attraverso l'inutile».

Per parte nostra, noi non crediamo che sia giusto mortificare l'immagine della matematica fino a ridurla soltanto ad una scienza che insegna a risolvere dei problemi; e meno ancora pensiamo che l'insegnamento della matematica debba essere indirizzato a costituire negli allievi un abito mentale così esclusivamente legato a determinati algoritmi risolutivi dei problemi. Questa visione limitata, ed alla fine distorta, della matematica porterebbe per esempio a disprezzare ogni intuizione spaziale. Si ha una prova di questo atteggiamento quando si analizzi il tema 2, dedicato alla geometria; nel commento relativo a questo contenuto si legge, tra l'altro, che:

«*Un primo traguardo importante della geometria sarà il piano cartesiano* (*con la metrica indotta dal teorema di Pitagora*)». (Si suppone che si voglia dire che il cosiddetto «*primo traguardo*» sia l'introduzione delle coordinate cartesiane ortogonali). «*Dopo l'introduzione del piano cartesiano, per la risoluzione dei problemi geometrici saranno disponibili sia il metodo della geometria analitica che il metodo della geometria classica, e l'allievo sarà stimolato ad usare l'uno o l'altro in relazione alla naturalezza, alla espressività ed alla semplicità che l'uno o l'altro offre nel caso particolare in esame*».

È facile prevedere quale sarà la scelta dei docenti, quando si tenga presente anzitutto il fatto che la geometria razionale non è stata studiata negli anni precedenti e in secondo luogo il fatto che finora i temi scritti di maturità del liceo scientifico si sono quasi sempre ridotti a banali esercizi di geometria analitica.

È anche facile vedere come siano diverse le procedure che portano alla soluzione dei problemi, e, quindi, quale sia la diversa possibilità formativa che si può trarre da ogni procedura, purché — beninteso — il docente abbia di mira la formazione intellettuale e culturale dei discenti e non semplicemente si proponga lo scopo di insegnare dei procedimenti per risolvere dei problemi che, tutto sommato, non hanno sempre molto interesse pratico.
Chiediamo venia al lettore per il fatto che cerchiamo di esporre il nostro pensiero con un esempio: abbiamo scelto questa procedura perché essa ci pare la più efficace, facendo affidamento sulla comprensione e sulla capacità di generalizzazione dei lettori.
Consideriamo dunque per esempio il caso in cui si debba risolvere il problema seguente:
Si determini il luogo dei punti ognuno dei quali ha uguali distanze da due punti (distinti) dati A e B.
Dal punto di vista della geometria classica la soluzione è trovata presto ricorrendo alla intuizione ed alla esperienza; il procedimento potrebbe essere riassunto in poche parole nel modo seguente: anzitutto al luogo cercato deve appartenere il punto medio M del segmento di estremi A e B. In secondo luogo, considerazioni elementari di simmetria conducono a congetturare che il luogo cercato sia la retta p, passante per M e perpendicolare alla congiungente A con B.
La congettura è confermata dalla dimostrazione del teorema il quale afferma che condizione necessaria e sufficiente affinché un punto P abbia distanze da A e da B uguali fra loro è che appartenga a p.
Volendo applicare il metodo analitico (supposto di aver fissato un sistema di coordinate cartesiane ortogonali, e supponendo di avere dimostrato il teorema di Pitagora e di aver tradotto l'enunciato di tale teorema in formule mediante le coordinate), in relazione al sistema di riferimento scelto, si esprimono anzitutto le distanze di un punto P dai due punti A e B mediante le formule; l'impiego di tali formule conduce ad uguagliare due espressioni algebriche che compaiono sotto radice quadrata; in secondo luogo le trasformazioni alle quali le formule vengono sottoposte portano ad uguagliare due espressioni quadratiche nelle coordinate dei punti del luogo geometrico cercato. In terzo luogo, sempre per virtù di trasformazioni algebriche, nella equazione ottenuta i termini quadratici spariscono: rimane quindi una relazione lineare nelle coordinate, che rappresenta, come è noto, una retta, della quale si dovranno riconoscere le proprietà; in particolare che essa è perpendicolare alla congiungente i due punti A e B, e che passa per il punto medio del segmento che ha come estremi questi due punti. A rigore sarebbe a questo punto necessario dimostrare che ogni punto della retta soddisfa alle condizioni geometriche richieste: infatti le trasformazioni algebriche operate sulle relazioni originarie conducono a scrivere delle relazioni che esprimono soltanto delle condizioni necessarie, le quali debbono essere soddisfatte dalle coordinate di un punto qualsiasi che le verifica. Occorrerebbe quindi dimostrare che viceversa ogni punto che le soddisfa risponde alle richieste del problema. Inoltre occorrerebbe anche far vedere che il luogo trovato non dipende dalla scelta del sistema di coordinate utilizzato per tradurre le richieste del problema con relazioni algebriche.
Trascuriamo di osservare che queste verifiche non vengono quasi mai eseguite nella pratica dell'insegnamento; resterebbe comunque il fatto che il confronto tra le due procedure potrebbe offrire spunti didattici agli insegnanti attenti e colti. Infatti un insegnante che abbia cultura e buona volontà di formare i suoi alunni potrebbe attirare la loro attenzione sulla diversità dei due procedimenti, che pure giungono allo stesso risultato, come era del resto ovvio. Con il primo procedimento infatti, che per comodità, per intenderci, chiameremo «geometrico» le difficoltà logiche si presentano ad ogni passo, perché occorre che le deduzioni siano sempre eseguite correttamente, in ognuno dei passaggi che si riferiscono agli oggetti considerati dal problema. Volendo utilizzare il secondo procedimento, invece, le difficoltà vengono incontrate in altri punti del cammino: precisamente si tratta anzitutto di tradurre in modo preciso ed univoco le condizioni della geometria analitica; e poi si tratta di discutere ed interpretare i risultati dei calcoli algebrici eseguiti.
Ovviamente in questa fase le trasformazioni algebriche vengono eseguite in modo quasi meccanico. Si tratta tuttavia sempre di deduzioni, ottenute con l'applicazione automatica delle leggi sintattiche del linguaggio adottato; linguaggio che, nella fattispecie, è quello dell'algebra nel campo reale.

Crediamo di aver presentato a sufficienza le opportunità che un insegnante — ripetiamo, attento e colto — può trarre da un problema, anche banale, di geometria, quando si proponga lo scopo della formazione mentale e culturale dei suoi allievi mediante la matematica.
Ma pensiamo tuttavia che questi insegnanti (forse più numerosi di quanto il nostro Ministero mostri di pensare) non siano certo incoraggiati dalla immagine della matematica che viene offerta dalle bozze dei nuovi programmi: una immagine in cui la matematica viene presentata come una congerie di procedure per risolvere problemi e non per formare l'uomo razionale.
Vorremmo confortare il nostro pensiero in questo campo ricordando ciò che scriveva J. J. Rousseau, sull'argomento dei problemi geometrici e della loro risoluzione mediante l'algebra: diceva infatti Rousseau, nel VI libro delle sue Confessioni:
«*Je n'aimais point cette maniere d'operer sans voir ce qu'on fait, et il me semblait que resoudre un problème de geometrie par les equations c'etait jouer un air en tournant une manivelle*».
Sarebbe interessante analizzare ulteriormente le enunciazioni teoriche e le prescrizioni metodologiche riportate nella circolare che stiamo analizzando. Ci pare di particolare interesse la parte di «*Commento ai contenuti*» che riguarda il tema 2, del quale abbiamo già parlato, cioè quello intitolato alla geometria.
All'inizio di questo paragrafo la circolare recita:
«*L'obiettivo fondamentale della geometria è quello di descrivere e studiare razionalmente uno spazio*».
Leggendo queste parole non abbiamo potuto evitare di ricordare ciò che nel 1882 scriveva Giuseppe Peano, commentando certi manuali di geometria, scritti da suoi contemporanei. Scriveva ironicamente Peano: «*In quasi tutti i trattati moderni si introduce il concetto di* spazio, *dicendo che esso non si definisce, ma gli si attribuiscono le proprietà di essere omogeneo, illimitato, infinito, divisibile, immobile ecc., proprietà parimenti non definite.*
Ritenendo pertanto il concetto di spazio come fondamentale per la geometria, ne viene che non si potrebbe scrivere un trattato di questa scienza in una lingua che per avventura manchi di tali parole. Quindi non si potrebbe scrivere di geometria nella lingua d'Euclide ed Archimede, ove appunto manca la parola corrispondente al termine spazio, *nel senso in cui lo usa nei moderni trattati*»[1].

Non intendiamo insistere su questioni come queste; volendo adottare una interpretazione benevola della prosa ministeriale, potremmo avanzare l'ipotesi che con la frase «*descrivere e studiare razionalmente uno spazio*» si intenda descrivere la costruzione di una teoria razionale e coerente delle nostre esperienze sugli oggetti che ci circondano; costruzione che, come abbiamo visto leggendo le parole di Peano, non contempla necessariamente la fabbricazione di enti immaginari. In questo ordine di idee, la geometria si presenta come il primo passo verso la descrizione razionale e coerente delle nostre esperienze; pertanto questo modo di vedere la geometria giustifica ciò che già F. Enriques diceva parlando di «*primo capitolo della fisica*».

[1] GIUSEPPE PEANO, *Sui fondamenti della geometria*, «Rivista di matematica», Vol. IV, 1894.

Questa osservazione di Enriques ci offre il destro di gettare uno sguardo anche su altri punti della circolare ministeriale, e precisamente quelli che riguardano l'insegnamento della fisica. Il programma di fisica, al capitolo «*Introduzione all'uso degli elaboratori elettronici*» getta una luce ulteriore sul concetto che la circolare vuole affermare, a proposito dell'informatica. Su questo argomento la circolare recita:
«*L'integrazione della simulazione con esperienze di laboratorio o con l'uso di materiale audiovisivo sul medesimo soggetto sarà molto utile, specie se questa integrazione è inserita armonicamente in programmi che consentano di passare in modo interattivo e secondo un unico disegno didattico da un aspetto all'altro. L'alternanza tra esperimenti di laboratorio e utilizzazione di programmi di simulazione sullo stesso tema permetterà di far meglio comprendere il significato di modello trattato dall'elaboratore con le semplificazioni qualitative e quantitative, rispetto alla realtà, nelle variabili prese in considerazione*».
Come in molte cose, è difficile e pericoloso giudicare delle intenzioni; e soprattutto è dfficile prevedere ciò che avverrà delle intenzioni enunciate e presentate con tante belle parole.
Ci limiteremo quindi a presentare alcune elementari considerazioni a proposito della fisica e del suo insegnamento. Pare infatti a noi di poter dire che già l'esperimento scolastico, nella pratica abituale, presenti una realtà per così dire depurata, cristallizzata, diremmo quasi fossilizzata e quindi distorta; tuttavia, nonostante tutto, in questo esperimento l'allievo vede ancora delle «cose» materiali, dei fenomeni in qualche misura reali. Questi fenomeni vengono poi dalla teoria simbolizzati con strumenti del linguaggio umano, prevalentemente con strumenti del linguaggio matematico; ma si può osservare che ciò non avviene sempre. Infatti per esempio, spesso, nella chimica, la definizione di una sostanza viene fatta anche con la presentazione di elementi qualitativi, come il colore. Pertanto la legge fisica quantitativa, che descrive un fenomeno con il linguaggio della matematica, rappresenta, per così dire, un secondo stadio di astrazione e di distacco dalla realtà materiale. Il nostro timore quindi è che si tenda a diffondere l'abitudine di presentare una realtà sempre più schematizzata e simbolizzata. Il che sarebbe ovviamente in contrasto con i proponimenti conclamati di rendere la scuola sempre più aderente alla realtà, per preparare gli allievi alla vita.
La conclusione malinconica è quindi che le belle intenzioni, del tipo di quelle or ora enunciate, vengano poi nella pratica bellamente dimenticate e contraddette. Cosa non rara fra gli uomini, ma che sarebbe da evitare nei legislatori, dai quali ci si aspetterebbe, legittimamente, un maggiore rispetto della intelligenza altrui.

Carlo Felice Manara
Università di Milano