

FRANCESCO SPERANZA (\*)

**La classificazione delle scienze:  
un problema concreto con fondamenti epistemologici (\*\*)**

*A Bianca Manfredi con amicizia e stima*

**1 - Il problema delle Facoltà**

In questi tempi stiamo assistendo a diversi episodi di riaggiustamento del sistema universitario: nuovi ordinamenti didattici, nuove organizzazioni interne (questi e quelle tuttavia si vanno sovrapponendo a strutture preesistenti, per esempio quella della Facoltà); nuove tabelle per conseguire una certa laurea, riorganizzazione dei settori disciplinari. Di fatto, queste innovazioni vengono affrontate come se si trattasse solo di qualche aggiustamento tecnico. Non sarebbe opportuno meditare più a fondo sul significato di queste riforme?

Negli ultimi decenni dell'Ottocento e all'inizio del Novecento si svolse un interessante dibattito a proposito dell'organizzazione dell'Università in Italia: il classico modello delle Facoltà era il più adatto a favorire lo sviluppo del sapere, e la sua diffusione? Già dai primi anni dell'Italia unita si erano levate autorevoli voci per abolirle. Federigo Enriques sostenne (nel primo congresso della Società Filosofica Italiana) l'opportunità di raccogliere in una sola *Facoltà filosofica* tutti gli studi teorici, che cioè non avessero istituzionalmente ben precise finalizzazioni professionali: una idea analoga era stata prospettata anche da Luigi Cre-

---

(\*) Dip. di Matem., Univ. Parma, Via M. D'Azeglio 85, 43100 Parma, Italia.

(\*\*) Ricevuto il 28.6.1993. Classificazione AMS 00 A 30. Lavoro svolto nell'ambito delle attività finanziate dal MURST (progetti 40%) e dal CNR (Comitato Nazionale Scienze Matematiche).

mona ([9], p. 240). La divisione in *Scienze e Lettere* rende assai difficili gli incontri fra scientifici e umanisti, e contribuisce ad approfondire il solco fra le *due culture*.

Già allora era molto sentito il problema della collocazione degli studi filosofici. Essi erano uniti nella stessa Facoltà a quelli letterari; c'era però la possibilità per un laureato in scienze naturali o in medicina di ottenere l'iscrizione al secondo biennio (incomprensibilmente ne erano esclusi invece i laureati in matematica e in fisica: Enriques si proponeva di sollevare la questione [9]). Ancor prima, Antonio Labriola, nel 1887, sosteneva che

«Alla filosofia ci si deve poter arrivare invece, didatticamente, per qualunque via, come per qualunque via ci arrivarono sempre i veri pensatori. Io perciò propongo che la laurea in filosofia possa essere conferita agli studenti di qualunque facoltà, compresa quella letteraria, i quali, frequentati che abbiano certi corsi filosofici entro il quadriennio, si espongano a sostenere una tesi scritta [...] fondata sempre sopra una determinata cultura speciale» ([6], p. 16-17).

Un caso emblematico nel quale si manifesta l'inadeguatezza del sistema delle Facoltà è quello del corso di laurea per la formazione degli insegnanti di scuola elementare e materna, previsto dalla legge sugli ordinamenti didattici. Essendo improponibile una figura di insegnante strettamente specializzato, debbono essere compresenti sia le discipline scientifiche che quelle umanistiche: sarebbe l'occasione per un'ampia collaborazione interdisciplinare. Dove *inquadrare* questo corso di laurea?

La riforma Gentile aveva previsto la Facoltà di Magistero come un completamento culturale per la formazione degli insegnanti elementari: ma, in linea con il principio neoidealista che assegna carattere formativo ai soli studi umanistici, considerando addirittura «dannosissimo» l'insegnamento delle scienze nei primi gradi scolastici<sup>(1)</sup>, ne ha fatto quasi un doppione della Facoltà di Lettere. Se, come accade in molti paesi europei, vi fosse una organizzazione specifica per la formazione degli insegnanti, *nella quale siano presenti tutte le competenze sia «umanistiche» che «scientifiche»*, il problema della collocazione del corso *per insegnanti primari* sarebbe già risolto. In Italia, invece, il problema si sta aggro-

---

(<sup>1</sup>) I neoidealisti ebbero però degli insospettabili precursori anche in ambito scientifico: F. Brioschi, matematico assai impegnato nelle riforme dell'ordinamento scolastico, scriveva: «L'insegnamento ginnasiale deve essere contenuto interamente o quasi nello studio dell'italiano, del latino e del greco e delle materie che hanno più stretta relazione con queste lingue ...» ([9], p. 235).

vigliando anche perché nel frattempo buona parte delle Facoltà di Magistero stanno trasformandosi in Facoltà di Lettere. Mi sembra un significativo esempio di come istituzioni rigide possono contribuire a creare e ad aggravare problemi.

## 2 - L'organizzazione disciplinare

Un altro problema che suscitava interesse era quello della classificazione delle discipline; allora la legislazione universitaria era meno vincolante di quanto non lo sia oggi, mancando il sistema dei raggruppamenti disciplinari. Nell'Ottocento erano state presentate alcune grandi classificazioni; la più nota, ancora oggi, è quella di Auguste Comte, che si propone di fissarne un ordine soddisfacente a più criteri:

vada da una maggiore semplicità e astrattezza dei fenomeni verso fenomeni più particolari, complessi, concreti

una disciplina della serie ha potuto compiere reali progressi solo dopo un ampio svolgimento di quelle anteriori

le conoscenze d'una disciplina *anteriore* sono più antiche e progredite di quelle d'una *posteriore*

almeno in alcuni casi, in una disciplina *anteriore* i metodi razionali trovano più ampia applicazione che in una *posteriore*

la conoscenza preliminare d'una disciplina *anteriore* è necessaria per l'apprendimento di una *posteriore*.

L'ultimo principio è connesso con uno dei punti fondamentali dell'opera comtiana: *l'ordine assegnato è quello nel quale vanno insegnate le discipline*.

L'ordine proposto da Comte è notoriamente Matematica - Astronomia - Fisica - Chimica - Fisiologia - Sociologia. Entro la Matematica viene proposto l'ordine Aritmetica e Analisi, Geometria, Meccanica Razionale.

Comte contrappone, per l'insegnamento d'una scienza, il *metodo storico* e il *metodo dogmatico* (presentarla secondo una ricostruzione *economica*, evidentemente a partire da principi primi): il secondo è il solo che, per Comte, conviene a una scienza matura. Ogni altro metodo, dice, sarebbe una combinazione di questi due: discorso piuttosto riduttivo, perché bisognerebbe spiegare che cosa può significare «combinazione». In effetti, Comte riconosce anche l'importanza di altre attività umane, anzi della storia dell'umanità, per lo sviluppo d'una scienza.

Celebre è pure la classificazione di Cournot, che non inserisce esplicitamente l'Astronomia nell'elenco, e fa posto alle scienze psicologiche, che invece Comte

tendeva a considerare un prolungamento della Fisiologia. Comunque, sia Comte che Cournot avvertono che vi sono aspetti che non rispettano esattamente l'ordine.

### 3 - La critica di Vailati

In [10], Giovanni Vailati mette in rilievo le difficoltà inerenti a qualsiasi tentativo di dare una organizzazione esaustiva delle scienze: il pericolo è soprattutto quello di elevare una *divisione del lavoro* che gli studiosi si sono dati *di fatto* a una teoria astratta di quello che le scienze *dovrebbero necessariamente essere* (p. 76). In particolare, conduce una critica alla classificazione comtiana.

Anzitutto, non è storicamente sostenibile che l'ordine cronologico dello sviluppo coincida con l'ordine di generalità delle scienze; e altrettanto si può dire di quest'ultimo e del grado di applicabilità dei metodi razionali (l'Economia, che per sua natura va collocata nell'ambito sociologico, si avvale ampiamente di metodi matematici, come la Meccanica e assai più di scienze che la precedono). Vi sono singolari analogie fra scienze che la classificazione colloca in posizioni distanti.

Comte riduce l'importanza di alcune scienze, come la Psicologia, alla quale Vailati riconosce invece un'importante funzione nella «critica delle nozioni e dei principi che sono alla base di ogni scienza» (p. 84).

Vailati conclude con la proposta di una *terza via* fra la pretesa di una classificazione *perfetta e ideale* e l'accettazione passiva dello stato di fatto: «precisare e criticare i criteri che possono portare a giustificare e a ratificare, oppure a modificare o a sopprimere, per ogni scienza, le frontiere che ne limitano il dominio rispetto a *due o tre* altre che possono essere considerate ... come limitrofe ...» (p. 86).

### 4 - La critica di Enriques

La tesi fondamentale di Enriques è che l'organizzazione reale del sapere è avvenuta in base a principi nascosti: l'errore sta nel considerare queste metafisiche implicite come *naturali, necessarie*, e imporre agli scienziati queste divisioni e subordinazioni:

«... Quando [...] qualcuno chiese: Che cosa è il particolarismo? [...] la risposta in cui i più s'acquetarono fu che esso equivale alla divisione del lavoro. È una necessità pratica, inerente alla cresciuta materia, che impone agli studiosi di dividersi [...]. Onde ciascuno è disposto a concedere [che basti] promuovere la cultura generale degli studiosi. ...

Ora il particolarismo non significa affatto restrizione di un singolo studioso ad un gruppo di problemi particolari, bensì delimitazione di questi gruppi secondo una classificazione del sapere, che si presume dotata di un fondamento naturale» ([5], p. 241).

«... il progresso delle conoscenze e dei metodi di ricerca importa bensì una differenziazione e coordinazione del lavoro scientifico [...]; ma i problemi che la realtà pone al nostro spirito non sono in alcun modo ordinati secondo ragioni obiettive di affinità entro schemi prefissati. Non vi sono scienze separate e distinte che si lascino disporre in una gerarchia naturale, ma una scienza sola, entro la quale, soltanto per ragioni storiche ed economiche, si sono venuti formando alcuni gruppi di conoscenze più strettamente legate» ([4], p. 220).

Il criterio dell'affinità obiettiva, che dovrebbe portare alla partizione in discipline separate, è illusorio: portato alle estreme conseguenze, ci porterebbe a una scienza dell'oro, a una del rame, e così via, invece che alla Fisica e alla Chimica. Anche le subordinazioni sono illusorie: già nel 1910, a livello microscopico, i confini tra Fisica e Chimica apparivano assai più problematici di quanto talvolta si insegna ancor oggi; e i fenomeni elettrici apparivano più fondamentali di quelli meccanici.

La sensibilità filosofica di Enriques lo porta a chiarire i presupposti della classificazione di Comte, anzi della sua legge dei *tre stadi* (teologico, metafisico, positivo) dello sviluppo delle conoscenze:

«... questo sistema positivistico implica una metafisica preesistente [...] lo storico della filosofia non deve lasciarsi trarre in inganno dall'apparenza che Comte rompa la tradizione filosofica: ciò che egli rompe in realtà è soltanto la corrente [ai suoi tempi] più visibile del pensiero rappresentata dal romanticismo; ma perciò appunto riprende la tradizione antecedente [...]

Nell'ambiente scientifico familiare il filosofo aveva vissuto per così dire l'intuizione meccanica del mondo [...]

La classificazione positivistica delle scienze corrisponde all'ordine di esse per riguardo all'anzidetta rappresentazione meccanica del mondo [...]

La serie comtiana è la serie delle scienze considerate nell'ordine della trattazione matematica per riguardo alla metafisica e al meccanicismo; e ciò sebbene l'autore rifiuti questa rappresentazione [pretendendo di] attenersi al puro dato obiettivo» ([4], p. 226-228).

Ma Enriques enuncia anche il principio che ne è, in un certo senso, l'inverso:

«... ogni classificazione delle scienze in tanto assume un valore razionale in quanto si leghi ad una rappresentazione della realtà, cioè ad una costruzione che — presa in senso universale — può costituire una vera metafisica.

Questa [...] dà origine a un ordine naturale delle conoscenze che ad essa vengono subordinate ...» ([4], p. 230).

Queste osservazioni sono chiaramente estendibili a tutti i tentativi di costruire un sistema scientifico immune da premesse metafisiche.

Enriques enuncia un principio generale:

«ognuna delle grandi scienze fondamentali [...] può essere presa come principio di coordinamento dello scibile. [...] la subordinazione della fisica alla meccanica è stata invertita ai nostri giorni con la teoria elettromagnetica dell'universo [...].

In modo affatto simile si può pensare che un giorno sorga una metafisica chimica [...]»<sup>(2)</sup>.

Ma siffatte rappresentazioni non perturbano ancora gravemente il concetto positivistico [...]

Ben diverso è il caso [d'] una metafisica [...] come è l'idealismo assoluto. [...] [Esiste nei] sistemi idealistici [...] la tendenza a contemplare il sapere, nella sua genesi, come prodotto del pensiero. [...] Resta [...] un principio di ordinamento sulla base della psicologia.

[...] alcuni rami del sapere, affatto lontani per riguardo alla veduta meccanica, appaiono qui ravvicinati e strettamente congiunti; così dicasi ad esempio della matematica, della logica e della grammatica, pertinenti alle forme e ai prodotti del pensiero esatto» (p. 228-229)<sup>(3)</sup>.

Per Enriques la classificazione positivistica, in quanto pretende di essere necessaria, assume un significato conservatore, perché tende a consolidare interessi di gruppo precostituiti. Egli osserva che anche la *produzione scientifica* è regolata da leggi *economiche* (nel senso di principi di ottimizzazione del lavoro)<sup>(4)</sup>: e come nella produzione industriale si scontrano l'esigenza «di riunire mansioni che esigono attitudini simili» con quella di tener conto delle strutture preesisten-

<sup>(2)</sup> Il grande biologo Julian Huxley riteneva che in futuro si potesse arrivare a una subordinazione delle scienze fisiche alla biologia.

<sup>(3)</sup> È il caso di osservare che il *Cours de linguistique générale* di Ferdinand De Saussure, nel quale si preconizzava il carattere *algebrico* della futura grammatica (principio messo in atto solo nel secondo dopoguerra da Chomsky e da altri) fu pubblicato solo nel 1916.

<sup>(4)</sup> Negare a priori la validità a considerazioni di questo tipo è una scelta influenzata da un presupposto idealistico.

ti, così nella produzione scientifica le attitudini dei singoli ricercatori trovano un ostacolo al libero esplicarsi nell'esistenza di laboratori, biblioteche, istituzioni già consolidate (p. 233). Anzi, osserva Enriques, la conservazione ha maggior forza nell'insegnamento, là dove esso è statizzato, piuttosto che nell'industria, quando funziona il libero mercato.

L'altra faccia del particolarismo scientifico è, per Enriques, il particolarismo filosofico. Esso consiste nel ritenere che

«... esista [...] una conoscenza particolare, un *oggetto proprio della ricerca filosofica, da porre accanto o di contro all'oggetto della ricerca scientifica o perfino da attribuire a uno speciale campo di questa*» ([5], p. 236).

«Quest'idea si concreta nella veduta bizzarra che la realtà totale dia luogo a un problema distinto dall'insieme dei problemi che interessano i vari aspetti della realtà stessa, considerati nei loro organici rapporti ...» ([5], p. 243).

A mio avviso è proprio questo particolarismo filosofico che spaventa e allontana dalla filosofia gli scienziati, che in questo modo rinunciano a porsi domande sull'essenza e lo scopo della scienza, alimentando così le diffidenze dei filosofi; e si alimenta così un circolo vizioso che continua a esaltare i particolarismi.

La matematica si trova in una posizione disagiata: la filosofia neoidealista giudica la scienza in grado di entrare al più nella categoria dell'utile; tutti o quasi i nuovi risultati delle scienze sperimentali si possono considerare (eventualmente con un po' di immaginazione) significativi da questo punto di vista: ma come si può dire altrettanto della maggior parte dei risultati della matematica?

## 5 - L'organizzazione attuale per settori disciplinari

Vorrei ora portare l'attenzione sulla situazione attuale, in particolare sulla matematica. Vi sono due ordini di considerazioni: l'organizzazione delle discipline matematiche, e la subordinazione fra loro e rispetto ad altre. Siamo portati a pensare che la prima debba essere una relazione d'equivalenza, e la seconda una relazione d'ordine totale (si tratta di due autentici *principi a priori* secondo i quali si orienta il nostro modo di pensare in questioni analoghe). Resta però da vedere se ciò sia del tutto corretto.

La prima organizzazione riguarda soprattutto la ricerca, la seconda l'insegnamento (anche questa tuttavia influenza la ricerca, in quanto il futuro ricercatore è condizionato dagli studi compiuti).

Fino agli anni '70, non v'erano in Italia *raggruppamenti disciplinari* (per alcune occasioni una disciplina si divideva in corrispondenza alla partizione in Fa-

coltà). Per ragioni pratiche, connesse con i concorsi, si è arrivati all'organizzazione in raggruppamenti: si è riconosciuto che più che le singole discipline contano questi ultimi. Ma le partizioni inevitabilmente portano a formare steccati, e quindi a rafforzare il particolarismo (ciò è accaduto ai vari livelli dell'autogoverno universitario). Rileggiamo le parole di Enriques, pensando ai problemi dei concorsi e dei finanziamenti:

«Il progresso della scienza esige [...] la più grande libertà d'iniziativa e varietà di coordinazioni; non soltanto la libertà negativa che lascia teoricamente a ciascun ricercatore di percorrere una propria via, ma la libertà positiva che gli assicura i mezzi della ricerca ...

Ora, questa libertà positiva viene a mancare quando il giovane che si affaccia agli studi trova dinnanzi a sé segnate alcune strade dalle quali non può allontanarsi [...], quando colui che vuol profittare dei mezzi di studio provvisti dalla società [...] viene legato a una rigida classificazione del sapere [...]. Persino colui che ha superato tutte le prove e guadagnato alfine l'agognata libertà di pensare fuori dei limiti prefissati vede ferita la sua indipendenza dal peso dell'opinione intollerante che gli rimprovera di sprecare tempo e fatica in lavori non produttivi!» ([4], p. 235).

Il passaggio verso la nuova organizzazione dei *settori* (1993) aggraverà quasi sicuramente questa situazione. Nei raggruppamenti precedenti, la rigidità della partizione era attenuata dalla presenza delle *discipline asteriscate*, presenti in più raggruppamenti: per lo meno, si riconosceva ufficialmente che c'era la possibilità di ricerche comuni a due di questi. Per evitare alcune ipotetiche situazioni di privilegio, saranno abolite (almeno nell'area matematica) queste presenze multiple, salvo casi come quello delle *Istituzioni di Matematiche*, alle quali è stato negato uno specifico retroterra scientifico. Di più: prima, c'era la possibilità di proporre nuove discipline; da ora in poi, questo non dovrebbe essere possibile che in casi eccezionali (per esempio, l'istituzione di un nuovo tipo di corso di laurea); temo anzi che la rigidità dell'elenco possa condurre, anche in tale caso, a scelte infelici (come si può sapere oggi quali saranno le esigenze fra qualche anno?).

## 6 - Il sistema delle discipline

A partire dal 1929, Jean Piaget ha contrapposto al principio dell'ordinamento lineare implicito nelle precedenti classificazioni delle scienze un sistema ciclico ([7], p. 1172 e seg.) (già nel 1912 Enriques aveva parlato di «un circolo vizioso,

dove non è né principio né fine» nello sviluppo della scienza [5]). Raggruppate le scienze in quattro classi, logico-matematiche, fisiche (compresa la chimica), biologiche, psico-sociologiche (comprese la linguistica e l'economia), entro ciascuna Piaget distingue quattro domini: quello degli oggetti di cui ci si occupa, quello delle teorie, quello dell'epistemologia interna e quello delle conseguenze epistemologiche sulle altre aree. La ciclicità (matematica-fisica-biologia-psicologia-matematica) sarebbe presente nel primo e nel quarto dominio.

Nell'università italiana, fino all'inizio degli anni '60, la matematica era di fatto articolata nell'area della geometria e in quella dell'analisi, all'incirca sullo stesso piano, seguite (in senso comtiano) dall'area fisico-matematica. Altri settori (algebra moderna, logica, didattica, probabilità, storia, ...) erano considerati più o meno «satelliti» di questi, certo di minor peso per la didattica universitaria, e i loro cultori erano di solito inquadrati stabilmente nelle aree maggiori.

La *rivoluzione bourbakista* ha prodotto (in Italia, a partire dagli anni '60) una diversa articolazione interna della matematica, e anche una subordinazione interna (in senso comtiano) più nettamente individuata. L'analogia con i principi ispiratori di Comte è sorprendente, anche se il clima nel quale lo strutturalismo è sorto è più di carattere idealistico (Enriques aveva sostenuto la convergenza fra positivismo e idealismo nella classificazione delle scienze). Abbandonato il criterio dell'ordine storico, vengono invece riaffermati i criteri del cammino da una maggiore semplicità verso una maggiore complessità, quello del possesso preliminare di una disciplina anteriore per la conoscenza di una posteriore, e quello della più ampia applicabilità di metodi razionali (in modo piuttosto implicito, nel senso che per alcune aree viene riconosciuta la difficoltà di inserirle nello schema bourbakista, e queste vengono rinviate nel piano dell'opera, e forse *emarginate* dal sistema).

Altro richiamo (forse involontario) a Comte è la dichiarazione «Il testo [è] consacrato, in linea di principio, all'esposizione dogmatica di una teoria ...» ([1], *Mode d'emploi de ce traité*).

L'organizzazione dei settori della matematica inizia con la teoria degli insiemi (che comprende l'aritmetica e l'idea generale di struttura), e prosegue con l'algebra e la topologia (più o meno sullo stesso livello); d'ora in poi le teorie più classiche della matematica saranno combinazioni, in varia misura, delle (*specie di*) *strutture madri*. Questa organizzazione rovescia l'ordine storico; e, nonostante il principio della precedenza alle idee semplici, il primo libro (*Théorie des ensembles*) risulta particolarmente arduo, specialmente nella *Description de la mathématique formelle* e nella *Théorie des structures*: significativo è il fatto che il *Fascicule de résultats*, destinato a chi è interessato a proseguire rapidamente, è assai più semplice. A mio avviso, il rovesciamento dell'ordine storico (che va di

regola dagli aspetti più concreti verso quelli più astratti) porta necessariamente a un *nuovo ordine* che è arduo dal punto di vista cognitivo; e questo nonostante Jean Piaget abbia cercato di trovare un parallelo dell'organizzazione bourbakista nello sviluppo dell'intelligenza.

Con questo non voglio dire che Piaget abbia senz'altro torto. Le specie di strutture madri sono spesso presenti in aspetti del pensiero matematico, anche elementare: o meglio, questi aspetti si possono interpretare in modo da mettere in rilievo tali strutture. Questo non significa affatto che sia conveniente *cominciare* l'esposizione con queste; il valore dell'organizzazione strutturalista si può apprezzare quando questa viene raggiunta come risultato di un lavoro di riorganizzazione del sapere matematico.

Un tipico esempio delle difficoltà che si incontrano nel riorganizzare una disciplina *complessa* a partire dalle *strutture madri* è offerto dalla geometria. Per sua natura, essa implica strutture algebriche e strutture topologiche, in un intreccio che non è riducibile solo a queste o solo a quelle. Di solito accade che la presentazione *a partire alle strutture* metta in rilievo solo quelle algebriche (si veda [3]) o solo quelle topologiche.

A parer mio una rigida organizzazione sequenziale delle discipline può avere il suo interesse come modello organizzativo, da proporre alla riflessione degli specialisti, ma è inapplicabile alla realtà dell'insegnamento. La ciclicità del sistema delle discipline rende vani anche dal punto di vista teorico questi tentativi di organizzazione sequenziale.

Vi sono poi casi tipici di difficoltà d'applicazione dei principi di sequenzialità. Sia nell'università che nelle scuole superiori la questione dei tempi dell'analisi e delle sue applicazioni alla fisica non è stata risolta; e la meccanica razionale dovrebbe precedere, nell'ideale meccanicistico, la fisica. Più recentemente, il sistema bourbakista vorrebbe che l'algebra fosse preliminare a discipline che nella sua scala *vengono dopo*, come la geometria e l'analisi: la scala delle precedenze delle discipline si allunga ancora. In effetti, vengono adottati degli accorgimenti: per esempio, da tempo molti fisici fanno «un po' di analisi» e una trattazione preliminare della meccanica all'inizio del loro corso, e ora geometri e analisti fanno un'operazione analoga con l'algebra. Questo contrasta nettamente con la pretesa che le nuove presentazioni di una disciplina siano più *economiche, efficienti* [2].

Purtroppo la parcellizzazione del sapere, e la conseguente divisione degli insegnamenti universitari fra specialisti, giocano un ruolo determinante in appoggio all'organizzazione rigida delle discipline. Per superare quest'ultima, occorrerebbe una stretta collaborazione fra docenti; oppure un sistema completamente diverso di formazione del sapere. Dal punto di vista didattico, va evitata l'esa-

sperazione dello specialismo: a esso si deve, fra l'altro, se gli allievi, invece di partecipare a una formazione personale, sono soggetti passivi di una *trasmissione* del sapere.

## 7 - Come affrontare questi problemi

Chi ha avuto la pazienza di seguirmi fino a questo punto, si aspetterà che dopo la diagnosi venga proposta una cura. Preferirei evitare di proporre delle *ricette*: certamente, esperienze concrete finalizzate a un diverso modo di affrontare il problema dell'organizzazione didattica delle discipline sono quanto mai utili: ma esse vanno valutate (anzi, pianificate) in base a premesse teoriche che non possono essere che di tipo epistemologico. È questa la grande rivoluzione che occorre portare nel *modo di pensare a proposito della scienza (e della matematica in particolare)*. L'aver separato il pensiero scientifico dal pensiero filosofico ha portato incalcolabili danni a entrambi: dal punto di vista *scientifico*, ci ha fatto credere che la soluzione dei suoi problemi (soprattutto quando si tratta del modo di presentarlo) andasse cercata solamente entro la disciplina stessa (uno dei principi del bourbakismo consiste *nel ricercare il principio unificatore della matematica entro la matematica stessa*).

Sull'altro versante, come aveva previsto Enriques, si è stabilita una *cultura filosofica* che in buona parte ha perso i contatti con il mondo della scienza, un tempo sorgente ricchissima di idee. È vero che da qualche decennio anche in Italia fioriscono studi di filosofia della scienza: ma anche qui ha prevalso la «logica della spartizione», per cui questo è un *altro* settore. Invece occorrerebbe riprendere il progetto enriquesiano di una *filosofia scientifica* che fosse almeno un costante collegamento fra le *due culture* (ma egli pensava a una funzione ancora più significativa).

Come abbiamo visto, Enriques riconosceva al mondo dell'industria, rispetto a quello dell'università, una maggiore flessibilità nell'adattarsi alle mutevoli esigenze poste dalla vita. Mi sembra che oggi si possa ritrovare questa maggiore flessibilità, in un senso nuovo. Per lungo tempo l'industria è stata dominata dal taylorismo, che assegnava ad ogni addetto una funzione ben determinata: oggi si sperimentano nuove forme di produzione (gruppi a ciascuno dei quali vengono affidati molteplici compiti). Il principio dell'assegnazione a ogni docente di un corso ben determinato è anch'essa una forma di suddivisione del lavoro (anzi, rispetto al mondo della produzione, i collegamenti fra i vari addetti sono assai più trascurati, anche se ovviamente i problemi sono molto più complessi di quelli di una catena di montaggio). Orbene, l'università è fortemente condizionata da

questo principio, nonostante sia sotto gli occhi di tutti la sua inefficienza nella formazione dei laureati. Non sarebbe pensabile un'organizzazione per piccoli gruppi responsabili ciascuno di una piccola «classe» di studenti? Naturalmente è facile immaginare difficoltà di realizzazione in moltissimi casi: ma perché non sperimentare qualcosa del genere (forse nella Matematica ci sarebbero condizioni oggettive più favorevoli)?

### Bibliografia

- [1] N. BOURBAKI, *Eléments de mathématique*, Hermann, Paris 1939.
- [2] N. BOURBAKI, *L'architecture des mathématiques*, in *Les grands courants de la pensée mathématique*, ed. F. Le Lionnais, Cahiers du Sud 1948.
- [3] J. DIEUDONNÉ, *Algèbre linéaire et géométrie élémentaire*, Dunod, Paris 1964.
- [4] F. ENRIQUES, *La filosofia positiva e la classificazione delle scienze*, *Scientia* 7 (1910), 369-385; anche in *Natura, ragione, storia*, Einaudi, Torino 1955, cui si riferiscono le citazioni.
- [5] F. ENRIQUES, *Scienza e razionalismo*, Zanichelli, Bologna 1912.
- [6] L. LOMBARDO RADICE, *Federigo Enriques nella cultura italiana del Novecento*, in [8], 13-23.
- [7] J. PIAGET, *Le système des sciences*, in *Logique et connaissance scientifique*, ed. J. Piaget, Gallimard, Paris 1967.
- [8] O. POMPEO FARACOVI, *Federigo Enriques, approssimazione e verità*, Belforte, Livorno 1982.
- [9] T. TOMASI, *La questione educativa nell'opera di Federigo Enriques*, in [8], 223-250.
- [10] G. VAILATI, *Des difficultés qui s'opposent à une classification rationnelle des sciences*, Bibliothèque du Congrès International de Philosophie, Paris 1900.

### Summary

*In our University, the system of Faculties, the subordination of courses, the partition into disciplinar sectors are problems conditioned by some «hidden philosophies», which often go back to the nineteenth century positivism. Following Vailati's, Enriques' and Piaget's criticism of Comte's system of sciences, we analyse these problems, suggesting some ideas in order to give better and epistemologically founded solutions.*

\*\*\*