

FRANCESCO SPERANZA

## IL PROGETTO CULTURALE DI FEDERIGO ENRIQUES

### Un progetto aperto

Penso di dare una risposta gradita agli amici intervenuti ricordando un Maestro al quale tutti (io in particolare) dobbiamo molto: Federigo Enriques. Sulla sua opera sono stati pubblicati molti studi specializzati (ricordo in particolare quelli del volume [AV]), che ne approfondiscono vari aspetti. Qui vorrei tentare una sintesi, segnalando alcune caratteristiche del suo pensiero, per le quali si può parlare di un progetto culturale presente nella sua opera. Mi rendo conto che potrò darne solo un'idea molto sommaria: ma spero almeno di riuscire a indurre qualcuno a una riflessione sul pensiero di Enriques: a parer mio, il suo carattere multiforme, aperto verso molti sviluppi, fanno sì che ciascuno possa prenderlo come punto di partenza per una rielaborazione personale: come vedremo, questo dovrebbe essere particolarmente congeniale al suo modo di considerare i problemi della cultura e della formazione.

Nei saggi a lui dedicati si notano anche alcune critiche. Per esempio, Lucio Lombardo Radice, che vi ha contribuito con uno dei suoi ultimi scritti [L1], si sofferma a cercare le cause della "sconfitta" di Enriques nella sua battaglia con i neoidealisti, attribuendogli anche una "incapacità di egemonia". Qualcuno s'è sentito in dovere di giustificare in qualche modo questa sconfitta, il che fa pensare che vi sia nel sottofondo l'idea che 'chi vince ha (per questo solo fatto) ragione e chi perde ha torto'. In alcuni saggi veniva notato un certo distacco della sua filosofia della scienza dalle correnti successive: mi sembra invece che da qualche tempo le vedute di Enriques siano tornate a essere di attualità, a causa di significative anticipazioni di indirizzi oggi particolarmente seguiti. Anzi, credo di poter sostenere la tesi che il suo pensiero è vivo e attuale ancor oggi: di questo parere è stato anche Lombardo Radice, che così conclude in [L1]

“Ritorno di Enriques [...]. Ritorno di tutta la problematica [...] che Enriques aveva (con geniale anticipo sulla realtà italiana) sollevato [...]. Possiamo perciò rileggere *Le Matematiche nella storia e nella cultura* come un libro nuovo al quale i progressi e le crisi del pensiero e della realtà [...] hanno dato più spiccato rilievo e più vivo colore”.

Anche quegli aspetti (a mio avviso non di primaria importanza) che si possono ritenere superati ci suggeriscono comunque utili riflessioni.

In poche parole, il progetto culturale di Enriques consiste nella *costruzione* d'un sistema nel quale scienza (in particolare matematica), filosofia, storia, didattica specifica e scienze dell'educazione (come si usa dire oggi) interagiscono organicamente nella formazione del sapere *in ogni individuo*. Ecco alcune caratteristiche importanti: il valore formativo e non solo utilitaristico della scienza; l'esigenza che essa sia rispettosa delle convinzioni di ognuno; l'attenzione alla formazione di tutti:

“La scienza non mira soltanto agli acquisti positivi che si trasformano in immediate utilità sociali; essa [...] vuole anche porgere una intuizione che tutti gli uomini possano assorbire in una propria individuale visione della vita e del mondo, e che fra tutti crei come legame di solidarietà lo stesso criterio del vero” [FP].

Ecco quanto invece scriveva in quegli anni il suo principale avversario, Benedetto Croce:

“Coi procedimenti del prof. Enriques si può, al più, quando si è fortunati [...], trascinarsi dietro una turba d'ignoranti [...] niente di più infido delle turbe d'ignoranti [...] come niente di più fido e persistente delle piccole elette che, sentendosi congiunte da verità, sanno di aver per sé il presente e l'avvenire” (cit. in [AV], p. ).

L'interesse di Enriques per la filosofia e per una visione filosofica della scienza appare già, nel 1906, in [PS], ma l'opera era in elaborazione da una decina d'anni; anzi, in conversazioni con gli allievi, Enriques confidò di avere intrapreso gli studi universitari di Matematica per una “infezione filosofica liceale” (già allora aveva maturato l'idea di giungere alla filosofia attraverso la matematica). L'interesse per la psicologia è chiaramente testimoniato da [SP], primo lavoro non strettamente matematico, del 1901. Nella nota polemica [MC], del 1911, indica chiaramente un programma di ricerche storiche, che metterà in atto a partire dal 1918. L'interesse per la didattica risale al 1903, con la prima edizione degli *Elementi di Geometria*, e (nella forma di diffusione critica del sapere matematico) negli articoli delle *Questioni riguardanti la Geometria elementare*, del 1900, in particolare [IS].

D'altra parte il progetto di Enriques si è sviluppato via via, possiamo dire fino all'ultimo articolo sulla formazione degli insegnanti elementari e al libro [DA], uscito postumo. Dobbiamo leggere i suoi scritti non in termini di

“erudizione letteraria” (dalla quale volentieri rifuggiva), ma collegandolo ai nostri problemi.

L’idea di un sistema di discipline non rende forse completamente il pensiero di Enriques, che si battè sempre contro i particolarismi, a cominciare dalla separazione fra scienza e filosofia:

“[...] la nuova critica denuncia a un tempo questa forma di vacua generalità - il concetto di un campo proprio della filosofia distinto dalle scienze - come un particolarismo filosofico, svoltosi parallelamente e correlativamente al particolarismo scientifico [...]

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” [FP].

L’organizzazione disciplinare è dunque qualcosa che gli scienziati si sono dati per opportunità di lavoro, ma non va promossa ad assoluto ( oggi queste critiche sono ancor più calzanti che all’inizio del secolo: i particolarismi sono ben più accentuati).

Nel seguito cercherò di raccogliere entro alcuni grandi temi le considerazioni sul pensiero di Enriques (come si vedrà, i temi sono tuttavia sempre strettamente connessi).

### **Il ruolo della filosofia**

Molti pensatori hanno ritenuto di possedere un sistema filosofico al quale subordinare la costruzione del sapere, e quindi anche la scienza. Non è certo di questo avviso Enriques:

‘La filosofia è soltanto il coronamento di un processo del pensiero, già potenzialmente disegnato nell’azione, e parzialmente cosciente in tutte le manifestazioni della cultura, le quali sono dunque parte integrante della filosofia medesima” [TC].

La filosofia è dunque un sistema in divenire nel quale convergono le riflessioni scientifiche, storiche, didattiche, ..., e anche quelle sulle applicazioni tecnologiche, dove queste concorrono a formare i principi filosofici e si mettono a confronto con quelli già formati; e i principi possono essere modificati di fronte a nuove acquisizioni scientifiche (per esempio,

Enriques stesso fu portato ad approfondire e in parte a modificare le sue idee a proposito del determinismo dall'affermarsi della fisica quantistica).

Significativa è la sua opinione a proposito della critica kantiana. Egli si colloca nel filone dei matematici e scienziati dell'Ottocento e del Novecento che avevano superato l'apriorismo di Kant, in quanto questo voleva porsi come quadro di riferimento obbligato per la scienza, voleva proclamare la necessità di *una certa* scienza (quella dell'epoca di Kant). Però Enriques mette in luce gli aspetti positivi della critica kantiana, in una lettera a Giovanni Vailati:

“[...] i kantiani di oggi assomigliano troppo spesso agli aristotelici del Seicento. Ma è proprio colpa del kantismo, oppure vi è in esso un indirizzo fruttuoso da coltivare? Interpretando la filosofia kantiana in senso largo, mi sembra che essa si riduca tutta ad un metodo critico, per cui si tende a sceverare nei vari ordini di conoscenze l'elemento dato dalle sensazioni e ciò che dipende dalla struttura del soggetto. Che la critica del Kant stesso abbia fallito in più punti [...] conta poco ai miei occhi. Mi sembra invece da non trascurare la visione di quell'elemento di *struttura* che l'empirismo ha troppo lasciato da parte.”

Nel 1934 scriveva

“ [Le critiche alle dottrine kantiane] giungono a modificare radicalmente l'idea stessa della Ragion pura, come Kant la intendeva. La ragione non appare più come una attività che elabora i quadri dell'esperienza possibile ed esprime le proprie leggi in assiomi necessari e universali; ma le sue esigenze, che avevano perduto ciò che avevano di assoluto, tendono a essere soddisfatte in funzione dell'esperienza stessa, ed è quest'ultima che in definitiva sanziona i principi” [TC].

Mi sembra interessante notare come invece Croce e Gentile, che di regola ponevano la dimensione storica al di sopra di tutto, quando si tratta della gnoseologia (della *loro* gnoseologia, ovviamente), non esitano a dichiararla “fuori dal tempo”, tale da “prescindere dal processo storico”.

Enriques presenta il suo sistema filosofico sotto diversi aspetti: intanto come *gnoseologia positiva*, cioè come una filosofia della conoscenza basata sulla scienza:

“ [...] questi primi problemi della scienza [della logica, della geometria e della meccanica] debbono costituire, nel nostro intendimento, una introduzione alla Gnoseologia positiva” [PS, p. 42] <sup>1</sup>.

Altri due capisaldi del pensiero di Enriques sono le sintesi di due coppie di tendenze originariamente antitetichie:

il *razionalismo sperimentale*, l'aspetto che gli fu forse più congeniale: esso si sviluppa in due fasi. Galileo e Newton, facendo della matematica lo strumento base della ricerca fisica, superano l'antitesi fra ragione ed esperienza; per gli scienziati del Seicento e del Settecento

*“esiste una verità obiettiva, indipendente dall'uomo, che ogni individuo può raggiungere mercé la coordinazione razionale, logicamente e intuitivamente chiara, dei dati sperimentali”* ([SR], p. 122).

Ma la critica kantiana ridimensiona questo sistema di certezze; ora si può dire che

“ Il mondo fenomenico offre la visione eraclitea di un flusso delle cose sensibili. Ma in questo perpetuo divenire si lasciano cogliere oggetti poco variabili che possono essere approssimativamente rappresentati da oggetti (invariabili) del pensiero. [...]”

Pertanto la corrispondenza fra i concetti scientifici e la realtà sensibile rimane sempre una corrispondenza approssimata, ma *il valore obiettivo della razionalità del sapere consiste in ciò che il processo della scienza è un processo di approssimazioni successive illimitatamente perseguibile* <sup>2</sup> ([SR], p. 114).

Un'altra grande antitesi, più recente dell'altra, ma più 'bruciante' nel nostro secolo, è quella fra *razionalismo* (che Enriques vedeva come la filosofia prevalente nel Settecento) e *storicismo* (prevalente nella prima metà dell'Ottocento, e che all'inizio del Novecento cercava di imporsi come asse portante della cultura). Con un dichiarato parallelismo con la sintesi precedente, Enriques ne propone una nuova, il *razionalismo storico*:

<sup>1</sup> Enriques usa l'aggettivo “positivo” in un'accezione piuttosto vasta. “Scienza positiva” è quella sorta dalla rivoluzione dei secoli XVI e XVII; il sistema di Newton gli appare, rispetto al meccanicismo cartesiano, “un compromesso con le esigenze positive del conoscere”; “filosofia positiva” è la filosofia della scienza del filone cui appartiene la sua, ma è anche (con connotazioni negative) il positivismo ottocentesco [FP].

<sup>2</sup> Le “approssimazioni successive” non debbono far pensare che tutto si svolga per passi sempre più piccoli: l'esempio allora più eclatante era quello della rivoluzione einsteiniana, che metteva su basi affatto nuove la meccanica.

"Attraverso il dibattito di questioni concrete, attraverso l'esame della metafisica di Hegel, noi abbiamo perseguito l'idea del razionalismo storico, cercando di valutare il significato relativo delle possibili teorie della storia [...]" ([SR], p.VI).

"La razionalità scientifica consiste nel prendere come uguali e rappresentare con un concetto astratto oggetti o fenomeni simili [...]. La razionalità storica tende similmente a cogliere l'aspetto sintetico dei fatti sociali [...]" ([SR], p. 176).

Da queste sintesi saranno la base per un progetto filosofico globale:

"Bisogna ricostruire anzitutto il concetto della filosofia stessa. Il che ci proponiamo di fare, non nel senso di definire una veduta particolare o un problema [...] che [...] sia da ritenere come oggetto della filosofia, [...] ma in guisa da porgere - per quanto sia possibile - la rappresentazione più comprensiva di una *filosofia integrale*" ([SR] ).

### **Il ruolo della storia**

Come s'è visto, la storia ha un ruolo fondamentale nel pensiero filosofico di Enriques. Tale ruolo si estende al momento della formazione culturale:

"Ogni volta che si vuole trasformare la dottrina in cultura o in abito e facoltà delle menti, sempre si è condotti a vedere metodi e problemi nella loro evoluzione storica" ([QM], pref.).

La storia è chiamata a svolgere un ruolo fondamentale nei confronti della scienza. Negli anni '30, Enriques aveva la percezione dolorosa della separazione che ormai si era attuata fra la scienza e le aspirazioni culturali dell'uomo: leggiamo queste parole, che potrebbero ripetersi ancor oggi:

" La Scienza, che celebra i maggiori trionfi nella vita economica contemporanea, non è più, per molti, poesia e luce dello spirito. Mezzo, ricercato o temuto, per la conquista della ricchezza e del potere, [...] ha perduto il suo valore di verità per diventare *instrumentum regni* [...]. La filosofia risponde al sentimento diffuso colla critica che tende a svalutare la conoscenza scientifica in confronto ad altre maniere di conoscenza o d'intuizione. [...]

Fratanto la fede scientifica si rimpicciolisce anche nell'animo degli artefici della scienza. Chiusi nella distinzione delle discipline particolari, separati ed isolati dalla diversità dei linguaggi, [...] viene meno per loro, o per la maggior parte di loro, l'unità d'un disegno" ([SS], pp. 3-4).

La risposta a queste domande egli l'aveva già indicata nella storia della scienza:

“ [...] di ogni dottrina si studi le origini, le connessioni, il divenire, non un qualsiasi assetto statico; [...] insomma - dopo aver studiato la scienza - ce ne valiamo per comprendere la storia” [ID].

Di più: la storia ha influenza sulla scienza:

“ Sulla scienza fisica, che ha come metodo proprio il razionalismo sperimentale, la storia può esercitare solo un'influenza indiretta e senz'altro benefica. A questa si deve che la concezione sistematica delle teorie, come organismi in sé chiusi e perfetti, abbia ceduto a una visione genetica del processo scientifico [...]” ([SR], p. 132).

L'analogia fra storia e scienza, già intravista più sopra, è anche più forte:

“ Conviene *costruire* la storia del pensiero scientifico [...] Anche la storia, come la teoria fisica, si fa apriori; almeno fino a un certo punto, e salvo a mutare la costruzione se ad essa non corrispondono i testi, i documenti, le prove” ([SS], p.9).

L'apriori è il sistema filosofico dello storico, premessa teorica al suo lavoro (si rammenti l'aforisma kantiano "la storia senza la filosofia è cieca"), che comincia a farsi sentire già nella scelta dei 'fatti' ritenuti rilevanti; i testi e i documenti sono la realtà con la quale lo storico deve fare i conti, per mettere alla prova le sue costruzioni teoriche.

Paolo Rossi ha sostenuto, in [R], che solo un fragile confine separerebbe la storiografia di Enriques da quella dei suoi avversari, i gentiliani. Tuttavia anch'egli riconosce che (se non per altro, grazie alle parole 'almeno fino a un certo punto') c'è un abisso fra l'attenzione al sapere scientifico di Enriques e le certezze aprioristiche dei suoi avversari. A mio avviso, la precedente citazione di Enriques (che lui stesso considera un po' paradossale) va presa come un indirizzo programmatico, come un segnale a quelli che pensano che si possa fare in grande una storia assolutamente obiettiva.

L'importanza che Enriques annette alla storia è testimoniata anche dai libri (e dagli articoli) dedicati ad autori del passato. Ricordiamo l'edizione ampiamente commentata degli *Elementi* di Euclide, con la quale si dava uno strumento critico agli studiosi e agli insegnanti; il volume che raccoglie i passi più significativi dei *Principia* di Newton, anche questo ricco di commenti, pubblicato mentre era ancora vivace il dibattito sulle nuove tendenze della fisica moderna; e le varie opere sul pensiero scientifico-filosofico greco, che a Enriques appariva un primo progetto di filosofia scientifica. Il celebre

*Compendio*, ancor oggi usato come testo di riferimento di corsi universitari, inizia così:

“La scienza antica, origine di quella moderna, nasce in Grecia.”

Enriques rintraccia nei pensatori greci (soprattutto nei presocratici) l’origine di molte grandi idee della scienza di tutti i tempi: in Zenone d’Elea l’analisi ([CS], p. 55); in Anassimandro l’evoluzione biologica (ivi, p.19); in Leucippo e in Democrito non solo la teoria atomica, ma anche *in nuce* il principio d’inerzia e l’omogeneità dello spazio (ivi, p. 78 *passim*); in Parmenide il principio della relatività del moto (ivi, p. 47). Le sue intuizioni sui presocratici hanno fatto molto discutere, ma sono senza dubbio estremamente interessanti, ‘fanno pensare’.

Enriques è un sostenitore della continuità del pensiero, anzi addirittura della sostanziale unità della ragione umana:

“ la ragione umana si ritrova sempre la stessa, attraverso i luoghi e i tempi, e senza questo presupposto fondamentale sarebbe vano studiare la storia delle idee.”([CS], p. 16)<sup>3</sup>

Tuttavia per Enriques questa ‘identità della ragione’ attraverso i tempi non significa affatto un ripercorrere i cammini già seguiti; a proposito dei motivi democritei nel pensiero galileiano, egli scrive:

“ Ricreare lo spirito democriteo e ripensarlo come cosa viva, non era possibile al tempo di Galileo, se non a condizione di superare Democrito e di fare della sua filosofia una scienza tanto più ricca, di quanto le esigenze dei problemi moderni superano le antiche.” ([CS], p. 340).

E a proposito dell’influenza della ‘rivoluzione non euclidea’ sulla filosofia della matematica:

“ I creatori della geometria non euclidea non esitarono a interpretare il risultato ottenuto secondo i principi dell’empirismo: il postulato euclideo [...] deve esprimere secondo loro una verità di fatto, da riconoscersi mediante l’esperienza [...]; la deduzione matematica induce anzi a domandarsi se codesta verità non sia soltanto approssimativa [...] ([CS], p.441).

Si veda pure la diversa valutazione del ruolo degli assiomi; egli ricollega il fatto che si sia abbandonato il loro ruolo privilegiato rispetto alle altre

<sup>3</sup> Su questo punto debbo dichiararmi non del tutto d’accordo con Enriques: pur con una sostanziale unità di fondo, mi sembra che lo sviluppo scientifico e tecnologico (pensiamo all’introduzione di nuovi linguaggi, al mutare dei mezzi di comunicazione) produca dei cambiamenti nel modo di pensare.

proposizioni alla rinuncia a riconoscere un ordine naturale nelle conoscenze (idea che va da Aristotele a Kant e a Comte).

### La questione educativa

Per inquadrare i contributi di Enriques, occorre considerare quale era all'inizio del secolo la situazione dell'insegnamento e di quelle che oggi si chiamano 'scienze dell'educazione'. La didattica era fortemente ancorata a principi nozionistici; alla scuola elementare non si attribuiva un reale valore formativo, si richiedeva che desse solo delle abilità strumentali (leggere, scrivere e far di conto); la psicologia sperimentale muoveva appena i primi passi, ma era fortemente ancorata a presupposti positivistic. Nella pedagogia si stavano affermando tendenze nettamente neoidealistiche.

In quanto al ruolo della matematica nell'insegnamento, era diffusa la convinzione che dovesse essere presentata in forma rigorosa, e come testo di riferimento si prendevano gli *Elementi* di Euclide. Questa scelta bloccava, di fatto, l'elaborazione di una linea didattica per la scuola elementare e l'inizio dell'istruzione secondaria. Ecco quanto scriveva nel 1884, in una relazione al ministro, uno dei matematici più influenti sulle questioni scolastiche, Francesco Brioschi (che faceva parte del Consiglio superiore della P.I.):

“L'insegnamento ginnasiale deve essere contenuto interamente o quasi nell'insegnamento dell'italiano, del latino e del greco e delle materie che hanno più stretta relazione con queste lingue; e soltanto al cominciamento del corso liceale, quando [...] la mente dell'alunno si è fatta adulta, [...] mercé gli studi che si sono accennati, solo allora si deve apprendere lo studio di altre lingue e di altre discipline che appartengono alla cultura generale” (cit. in [T]).

Gentile, all'inizio del secolo, parlava di “dannosissimi frutti” dell'insegnamento e degli “abiti” scientifici nelle scuole secondarie ([T]).

Fin dall'inizio della sua attività di docente e di scienziato, invece, Enriques è attento alle connessioni fra matematica e psicologia. Per esempio, nell'“Introduzione” a [GP] (che pure è un testo universitario) si legge:

“ Si considera generalmente come criterio teorico di perfezione (logica) lo scegliere il minimo numero possibile di elementi geometrici come fondamentali; ma questo criterio [...] non soddisfa sempre il senso psicologico dell'intuizione, allorché porta a sostituire con

una definizione la nozione intuitiva di un elemento di cui la mente ha una chiarissima immagine [...]

[Le proprietà grafiche e quelle metriche] nascono da due forme dell'intuizione spaziale: *l'intuizione grafica e l'intuizione metrica*, le quali forme sono bensì mescolate in un'unica intuizione completa dello spazio, ma possono essere distinte da una analisi soggettiva.”

Il saggio [SP] si può ricollegare alla psicologia positivista, ma anticipa alcuni motivi dell'analisi di Piaget sulla formazione del pensiero geometrico. Enriques enuncia quelli che saranno motivi fondamentali della psicologia cognitivista e costruttivista:

“il sapere non è un dono che l'uno possa fare e l'altro ricevere passivamente, bensì una conquista che ciascuno deve fare o rifare per proprio conto” (cit. in [C]),

“l'insegnamento è [...] un aiuto a chi voglia imparare da sé e però sia disposto, anziché a ricevere passivamente, a conquistare il sapere, come una scoperta o un prodotto del proprio spirito” [ID].

Queste affermazioni trovano certamente più consensi oggi che al tempo d'Enriques, ma è ancor vero che esse

“strappano quasi da ognuno qualche omaggio teorico, ma che sviluppate nelle loro conseguenze o addirittura messe in pratica, appaiono [...] come paradossi imbarazzanti e pericolosi” [ID].

Enriques anticipa poi un'altra fondamentale idea di Piaget: il superamento della contrapposizione fra innatismo e sensismo; la conoscenza si forma attraverso un'interazione fra strutture mentali ed esperienza (si vedano più sopra le citazioni a proposito della critica kantiana): sono le prime a organizzare l'esperienza, ma questa a sua volta influisce sullo sviluppo delle strutture mentali <sup>4</sup>.

---

<sup>4</sup> Come s'è visto, Enriques ha indicato la necessità di superare, in una sintesi superiore, alcune classiche contrapposizioni della gnoseologia. L'abitudine a una certa storiografia filosofica induce molti a guardare con sospetto questi atteggiamenti, accusati di 'sincretismo', di 'ricerca di compromessi'. A mio avviso, può essere un bene che quando si comincia ad affrontare qualche grande problema si prendano delle posizioni 'manichee'; ma spesso arriva un momento in cui si intuisce che 'ci sono più cose di quante non ne pensino [quei] filosofi', o meglio la realtà si presenta come qualcosa di più complesso di quanto non sembrasse in un primo momento; e tenere conto dei motivi di fondo di quelle tesi prima contrapposte è una scelta saggia.

Se i principi enunciati da Enriques (e che egli stesso ha cercato di mettere in atto) ci sembrano oggi ‘naturali’, vicini al nostro modo di sentire, è un segno che essi sono stati rivoluzionari per la sua epoca, e che sono stati determinanti per la formazione del nostro modo di pensare. Eccone alcuni altri (purtroppo, ancor oggi largamente disattesi nella pratica didattica):

“ [...] l’educazione intellettuale deve ridurre al minimo la scienza da imparare; s’inciti il giovane a lavorare su pochi dati ed a trovare da sé ciò che per avventura gli manchi; si avvezzi quindi a saper valutare i mezzi che gli si porgono in rapporto agli scopi proposti [...] [QF].

“ Ho avuto la fortuna di assistere a qualche lezione di aritmetica o di geometria pratica in cui il docente si metteva a conversare con i ragazzi, facendosi, anche lui, un poco ignorante, ricercando con loro, suggerendo a tentoni la via [...] [QM].

“ Più che le differenze dei metodi o le indicazioni dei programmi influisce sull’efficacia dell’insegnamento il valore degli insegnanti: la loro mentalità, la comunicativa, la passione che portano alle cose insegnate [...].

Se un difetto può trovarsi talvolta [nei trattati universitari], nei riguardi didattici, è che l’esposizione perfetta lascia meno allo sforzo dell’allievo, o che il rigore logico nasconde in parte la genesi delle idee. Anche l’esatta formulazione delle restrizioni che si richiedono nell’enunciato dei teoremi, può togliere la veduta della genesi delle idee, e perfino l’intelligenza del loro valore.” ([MC], p. 188)

Enriques si occupò dei problemi dell’organizzazione scolastica, soprattutto nei primi vent’anni del secolo. Era favorevole all’equilibrio fra discipline ‘umanistiche’ e ‘scientifiche’ in tutte le scuole secondarie, e a un’apertura degli accessi all’università da tutte le scuole, anche perché il liceo classico rischiava di diventare, a causa del monopolio quasi assoluto degli accessi, un contenitore di sapere enciclopedico [T], nel quale tuttavia la scienza era sacrificata. Oggi, la liberalizzazione degli accessi non ha provocato quei disastri che si temevano; per il resto, la situazione presenta le stesse carenze di fondo di allora. C’è chi è convinto dell’importanza delle discipline scientifiche, ma questo è allora sentito, quasi sempre, in contrapposizione a quelle umanistiche: le due culture (o tre, se contiamo anche quella tecnologica) sono sempre l’una contro l’altra armata (e, ancor più di allora, lontane dalla possibilità di suscitare l’interesse dei giovani).

All'inizio del secolo era vivace anche il dibattito sull'università, e anche su questi problemi le idee di Enriques sono attuali. Egli osservava che la struttura per facoltà, voluta dalla legge Casati, ha in vista le esigenze di professioni tradizionali, ma è dannosa per quegli studi il cui scopo principale è il conseguimento del sapere. In particolare, l'aver legato gli studi filosofici a quelli letterari è funzionale alle opinioni dei neoidealisti, ma è di danno sia per la filosofia che per la scienza. Egli era favorevole a una 'facoltà filosofica' che comprendesse tutte le discipline teoriche, e auspicava che gli studi filosofici non fossero un corso particolare, ma il completamento, dopo la laurea, di tutti gli altri studi teorici (allora c'era comunque la possibilità di essere ammessi, con un'altra laurea, all'ultimo o al penultimo anno di filosofia).

Enriques stigmatizzava anche la tendenza dei docenti universitari a impostare i propri corsi senza tener conto di quelli dei colleghi, il che aumentava la mole delle nozioni che gli studenti erano tenuti a imparare. Deplorava anche che i concorsi universitari spingessero i giovani a occuparsi di campi molto ristretti.

Come si vede, questi fatti negativi si sono oggi accentuati, e purtroppo sono spesso considerati come 'naturali'. Enriques va riletto attentamente anche a questo proposito.

### **Qualche osservazione sul ruolo della scienza**

La scienza è per Enriques una componente fondamentale dello spirito: ma non la scienza formata definitivamente, quanto la scienza in divenire.

Vedremo qui alcuni aspetti che possono sembrare inusuali, ma che meritano considerazione.

Enriques dedicò sempre un'attenzione speciale al problema dell'errore. Per lui era importante non tanto il risultato ripulito, da mettere a disposizione dell'allievo, quanto piuttosto la ricerca 'della verità' e il metodo della ricerca. Orbene, nella ricerca è quasi impossibile non commettere errori; questi non vanno classificati in blocco come fatti negativi, anzi

“ nei casi più caratteristici si presentano come tappe naturali del pensiero nella ricerca della verità, [e di essi] il maestro sa valutare il significato educativo: sono esperienze didattiche che egli persegue, incoraggiando l'allievo a scoprire da sé la difficoltà che si oppone al retto giudizio [...] (cit. in [T], p.225).

‘[...] l’errore è un passo verso la verità. Il paradosso cesserà di apparire tale se, in luogo di fermarsi staticamente alla tesi erronea, si consideri questa nello sviluppo della scienza: integrando dialetticamente l’errore colla correzione dell’errore, che da esso trae occasione e motivo.’ [EM]

Un’altra contrapposizione che Enriques combatte (e che si ripresenta in varie forme anche oggi) è quella fra matematica pura e matematica applicata.

‘Quando [...] si discute dei fini dell’insegnamento, contrapponendo uno scopo *utilitario* a uno scopo *formativo*, [...] [si] perde di vista che, finalmente, la cosiddetta applicazione di una verità scientifica implica pure una capacità applicativa, che la vita domanda appunto di *formare*. E la polemica antiutilitaria di coloro che esaltano il valore artistico della scienza, come valore in sé, disconosce a sua volta che l’interesse pratico (nella vita degli individui come nella storia della società) può ben creare gli oggetti cui si volgerà la contemplazione artistica [...]. Voglio dire che, se in un certo senso ogni scuola professionale è anche - in qualche grado e modo - formativa, per contro la scuola più eminentemente formativa deve sapersi valere delle applicazioni pratiche [...] [ID]

Enriques rifiuta anche la contrapposizione fra educazione all’intuizione e alla logica nell’insegnamento matematico:

“Anche la domanda consueta, se le Matematiche debbano educare piuttosto l’*intuizione* o la *logica*, è viziata da una imperfetta visione del valore dell’insegnamento. Infatti il presupposto di codesta domanda è che logica e intuizione si lascino separare come facoltà distinte dell’intelligenza, laddove esse sono piuttosto due aspetti inscindibili del medesimo processo attivo [...]

[...] un’educazione logica (anzi la più appropriata per le menti poco disposte ad astrarre) è pur contenuta nell’esercizio dell’intuizione [...] [ID]

Nello stesso articolo insiste su un argomento che gli procurò non pochi contrasti con la scuola di Peano, e probabilmente una certa incomprendimento nei decenni successivi: il significato della logica. Qui mette in rilievo la distinzione fra la “logica in piccolo” e la “logica in grande” (usiamo le sue espressioni). La prima è l’analisi raffinata del pensiero esatto, potremmo dire che è la logica formale; la seconda è lo studio delle connessioni organiche del sistema [della scienza] , e dice

“ temo che, nelle preoccupazioni dei nostri educatori matematici, la logica in piccolo tenga troppo poco posto in confronto alla logica in grande!”

Si sa che Enriques polemizzava con i logici a proposito di quelle che egli riteneva eccessive raffinatezze. Dal punto di vista dei decenni immediatamente successivi, la sua posizione appare decisamente 'obsoleta', e non c'è dubbio che sottostimasse la logica matematica. Le sue polemiche ci possono però far riflettere. Può essere corretto ritenere che la logica matematica faccia parte della logica formale; però sembra semplicistico identificare la logica (senza aggettivi) con la logica matematica, non importa quanto sia preponderante quest'ultima. Riprendendo il discorso di Enriques, possiamo dire che questo ci induce a trascurare i problemi della 'logica in grande'. Oggi, alla luce di una epistemologia più problematica, la posizione di Enriques riacquista attualità: per lo meno, come avvertimento a coloro che avevano creduto di poter ridurre l'epistemologia della matematica alla logica<sup>5</sup>.

## Bibliografia

### Opere di Federigo Enriques

[CS] *Compendio di storia del pensiero scientifico* (con G. De Santillana), Zanichelli, Bologna 1937

[DA] *Le dottrine di Democrito d'Abdera* (con M. Mazziotti), Zanichelli, Bologna 1948

[EM] (sotto lo pseudonimo A. Giovannini) *L'errore nelle Matematiche*, Per. di Mat., (4),

[FP] *La filosofia positiva e la classificazione delle scienze*, Scientia, 4, 384 (1910)

[GP] *Lezioni di Geometria proiettiva*, Zanichelli, Bologna 1898

[ID] *Insegnamento dinamico*, Per. di Mat., (4), 1, 21- (1921)

---

<sup>5</sup> Alla base di questi malintesi c'è anche una ambiguità semantica fra 'logica' e 'logica matematica': se a una persona si pone chiaramente il problema, è naturale che essa convenga sulla necessità della distinzione; se non si affronta il nodo concettuale implicito, è facile che la stessa persona sia indotta a convenire su affermazioni viziate da quella ambiguità. Un caso analogo si nota a proposito della parola 'scienza' (stranamente, forse ancor di più a proposito di 'scienze'): da un certo punto di vista, tutta la ricerca accademica è 'scientifica'; in effetti, a volte è opportuno isolare alcuni campi (che non si riducono alle 'scienze della natura', per esempio anche la linguistica, la psicologia,...), che è più proprio chiamare 'scientifici'; oppure chiamare 'scienze' la matematica più le scienze della natura; ma anche queste ultime non si identificano con le 'scienze naturali', ... Come si vede, c'è modo di essere molto ambigui nel parlare di 'scienze'!

[IS] *Sull'importanza scientifica e didattica delle questioni che si riferiscono ai principii della Geometria*, in *Questioni riguardanti la Geometria elementare*, a cura di F. Enriques, Zanichelli, Bologna 1900

[MC] *Mettiamo le cose a posto*, Riv. fil., III, 582-584 (1911)

[MS] *Le Matematiche nella storia e nella cultura*, Zanichelli, Bologna 1938

[PS] *Problemi della Scienza*, Zanichelli, Bologna 1906 (1)

[SP] *Sulla spiegazione psicologica dei postulati della Geometria*, Riv. filosofica, IV (1901)

[SR] *Scienza e razionalismo*, Zanichelli, Bologna 1912

[SS] *Storia del pensiero scientifico* (con G. De Santillana), Zanichelli, Bologna 1932

[TC] *La théorie de la connaissance scientifique de Kant à nos jours*, Hermann, Paris 1934

#### **Opere di altri autori**

[AV] *Approssimazione e verità*, a cura di O. Pompeo Faracovi, Belforte, Livorno 1982

[C] E. Carruccio, *La storia della scienza nel pensiero di Federigo Enriques*, Per. di Mat.

[L1] L. Lombardo Radice, *Prefazione* alla ristampa di [MS] del 1971

[L2] L. Lombardo Radice, *Federigo Enriques nella cultura italiana del Novecento*, in [AV], 13-23

[R] P. Rossi, *Federigo Enriques storico della scienza*, in [AV], 55-70

[T] T. Tomasi, *La questione educativa nell'opera di Enriques*, in [AV], 223-250

(1) Le citazioni si riferiscono alla ristampa 1983 della seconda edizione.