

De l'apriori psychofisiologique à l'apriori historique

Ornella Pompeo Faracovi
(Direttore del Centro Studi Enriques)

Abstract The epistemological inquiry of Federigo Enriques is clearly linked to Kant's research on transcendental forms of knowledge. In his geometrical texts, printed from last 1800 to early 1900, the mathematician connects various fields of geometry to the different groups of sensations, according with Helmholtz's school and his idea of psychofisiological *apriori*. Later, he shall tell about historic *apriori*, and analyse the principles of order and their coming up from the various phasis of scientific thought history. To this theme is dedicated also *Signification* (1934).

Le petit livre sur la *Signification de l'histoire de la pensée scientifique* se propose d'examiner la signification de l'histoire de la pensée scientifique, discipline placée par soi-même au carrefour du savoir historique et du savoir scientifique, vue la relevance de la recherche historique pour une pleine compréhension de la valeur des sciences. L'histoire des sciences n'est pas simplement une liste de résultats, selon l'habitude des "vecchi scienziati che, stanchi ormai di studiare cose nuove, si volgono con compiacenza a ricercare i titoli di nobiltà delle loro scoperte"¹. En étudiant les procès de formation des idées mathématiques, cette discipline consent par contre "rompere l'armatura logica, e cercare le intime ragioni dell'evoluzione delle idee: come da una precedente teoria inferiore si è passati ad una teoria

¹ Enriques, 2004, 11. La version italienne (Enriques, 1936) a été réimprimée en 2004, par M. Castellana et A. Rossi (Enriques, 2004): nous citons cette dernière édition. Cet écrit est étudié dans le contexte complexe de la pensée de son auteur dans Pompeo Faracovi, 2014.

superiore, più comprensiva ed esatta, e perciò in qual senso debbano modificarsi e correggersi le ipotesi adottate, sotto la pressione delle nuove discordanti esperienze”². Ces thèses ne constituent pas, chez Enriques, quelque chose de nouveau. Au contraire, elles réproposent les thèmes d'une réflexion sur la signification de l'histoire de la pensée scientifique, qui n'est pas liée seulement à la dernière phase de son oeuvre, en étant bien présente dès son début dans le champ des études mathématiques.³ Nous arrêterons donc quelque peu sur la place du petit volume de 1934 dans le développement complexe de la pensée d'Enriques.

De l'intérêt, jamais hormis, de mathématicien-philosophe pour les procès de construction de la science on peut trouver les premières témoignages dans quelques lettres écrites en novembre 1894 et janvier 1895, lorsque, âgé de vingt trois années, il ouvra son première cours de Géométrie Projective et Descriptive chez la Faculté de Science de l'Université de Bologne. Le jeune Enriques déclarait là son intention de permettre à ses leçons “una specie di introduzione storica”, en ajoutant peu après de vouloir ouvrir avec “considerazioni filosofico-matematiche”⁴ les conférences de Géométrie Supérieure aussi, réclamées par les étudiants. Il écrivait donc:

“Se la storia di un organismo scientifico rispecchia sempre la legge d'evoluzione del pensiero nel formarsi delle varie tendenze che cooperano al suo progresso, sommamente istruttiva riesce sotto questo aspetto la storia della Matematica come quella del più antico ed elevato organismo scientifico, dove la varietà dei rami è venuta crescendo insieme ai mutui vincoli di essi.”⁵

“Legge d'evoluzione del pensiero” et “progresso”: ces mot ne renvoient pas au vocabulaire du positivisme, encore très répandu dans la culture de la fine di XIX^e siècle; ni ils entraînent l'image d'un

² Enriques, 2004, 15.

³ Sur les différentes interprétations de l'oeuvre de Enriques voir Pompeo Faracovi, 1984.

⁴ Enriques, 1996, 149, 165. Pour la bibliographie des écrits de Enriques voir Enriques, 2001.

⁵ Enriques, 1894–85, 1. On peut trouver une reconstruction détaillée de ce moment de l'activité de Enriques dans Nastasi, 2010.

parcours linéaire des connaissances, qui procède par accumulation, en ajoutant simplement aux précédents des nouveaux résultats. À ce moment là, Enriques pensait la “legge universale di evoluzione delle scienze” (qu'il aurait ensuite différemment présentée), comme “un processo di astrazione e di generalizzazione”, du même genre de celui qui s'était réalisé dans le champ de la géométrie supérieure. Comme l'avait dit brillamment Bernhard Riemann, la géométrie se représentait désormais dans la forme de la géométrie abstraite, pouvant recevoir des différentes interprétations, tandis que l'ancienne géométrie grecque apparaissait comme une application particulière d'une discipline parvenue désormais à un degré plus haut de généralité⁶. Ce procès était réglé par la “gran legge di continuità che governa le produzioni scientifiche”; mais la “varietà dei rami”, toujours croissante, du savoir mathématique, et la multiplication de leurs “mutui vincoli”, proposaient une image plus complexe que celle d'un parcours linéaire, en mettant l'accent sur la différentiation des tendances, et sur la pluralité de leurs interrelations, qui engendrait à son tour des suggestions et des parcours nouveaux.

Sur la dimension historique et les implications philosophiques de sa discipline, Enriques retourna dans les *Lezioni di geometria proiettiva*, parues en 1898, surtout dans le très rélevant *Cenno storico-critico sulla genesi dei concetti fondamentali della Geometria proiettiva*, qui les conclut. Là il se réfère avant tout aux mathématiciens qui avaient auparavant inséré dans leurs pages des aperçus historiques, tel Hermann Hankel, dans la préface historique de son traité de 1875 sur la géométrie projective, ou Michel Chasles, dans son *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en Géométrie*. Ni, en jetant un regard sur les premiers démarches du nouveau terrain d'études, il omet de citer la monumentale *Histoire des sciences Mathématiques* de Guglielmo Libri. Cependant, son exposition était bâtie, selon une démarche qui ira caractériser ses travaux successifs aussi, sur des références directes à des mathématiciens tels Möbius, Poncelet, Monge, Steiner, Staudt, et sur des convenables renvois aux textes pionniers de Desargues,

⁶ Enriques, 1898, 403

⁷ Enriques, 1893, 171.

Pascal, Leibniz, Lambert⁸. Dans les pages d'Enriques, l'histoire des mathématiques devenait histoire de la pensée mathématique; mieux encore, des concepts mathématiques, retrouvés dans leur '*status nascendi*' dans l'oeuvre des grands penseurs. Son analyse visait à allumer la situation actuelle de la recherche, en remontant aux contextes et aux débats qui en ont engendré les problèmes. Mais l'attitude à "rompere l'armatura logica" avait aussi des implications didactiques, en consentant de briser "l'antico modello classico del trattato, che si riattacca alla venerabile tradizione dell'Euclide", e de resoudre de quelque manière "l'antitesi tradizionale fra ricerca ed esposizione sistematica, e così fra scienza e storia della scienza". Tout cela en harmonie avec le "concepimento dinamico del sapere", esquisonné dans la préface aux *Lezioni sulla teoria geometrica delle equazioni e delle funzioni algebriche*, écrites en collaboration avec Oscar Chisini et parues en 1915.

Dans le petit livre de 1934, l'attention particulière pour la genèse des concepts scientifiques, où l'on peut retrouver opérants les modes essentiels de fonctionnement de l'esprit humain, ressortit – et il s'agit d'une choix qui pourrait nous étonner – par la citation d'une thèse vichienne sur la géométrie: "il mondo civile – diceva Vico – è stato fatto dagli uomini, perciò se ne possono ritrovare i principii nelle modificazioni della nostra stessa mente umana. E soggiungeva che la scienza di questo procede come quella del geometra, che contempla il mondo delle grandezze da lui costruito, anzi con più concretezza. Giacché spiegare la natura delle cose non è altro che spiegarne il nascimento".⁹ On peut se demander si la "infezione filosofica liceale" qui affecta Enriques, et l'étude, pendant les années du Lycée, du manuel de philosophie de Francesco Fiorentino, un auteur qui connaissait très bien la pensée italienne de la Renaissance et de l'âge moderne, ne pouvait-elle avoir inséré dans les analyses enriquesiennes de la genèse des concepts mathématiques des lointaines échos des thèses de Vico. Sans doute, Vico ne fût pas trop cité par Enriques, qui en évoqua ça et là seulement quelque

⁸ Il y a des références à Hankel et Möbius déjà dans la lettre de 19/11/1894, dans Enriques, 1996, 149– 150.

⁹ Enriques, 2004, 57.

expression, et surtout la “frase famosa” sur les mathématiciens et les mathématiques, d’après laquelle “alle menti già dalla metafisica fatte universali, riesce difficile questo studio proprio degli ingegni minuti”; une affirmation que le mathématicien utilisa contre la “deformazione professionale” de ses collègues, par laquelle ils manifestent parfois “l’abito a sopravalutare i particolari minuti delle questioni, a scapito della veduta d’insieme”.¹⁰ Mais la page que nous avons citée atteste qu'il ne considéra pas étrange à l'orientation de sa recherche sur la génèse des concepts et des théories scientifiques la thèse bien connue, d'après laquelle “natura di cose altro non è che nascimento di esse in certi tempi e con certe guise, le quali sempre che sono tali, indi tali e non altre nascono le cose”.¹¹

Ensuite, Enriques reprend ce thème, en soutenant que les modalités essentielles du fonctionnement de la pensée se retrouvent opérantes à l'intérieur du développement des disciplines scientifiques; que l'acquisition des résultats nouveaux comporte une critique philosophique des principes; qu'une dimension philosophique fait partie – quoiqu'en disent les positivistes – de la recherche scientifique même. Il fait ressortir ces aspects avant tout sur le terrain des études de géométrie. À ceux qui comparent les développements modernes de cette discipline aux conceptions bâties par l'ancienne civilisation grecque, “non viene fatto di ammirare soltanto i risultati nuovi che si sono ottenuti, ma accanto a questi attraggono la nostra attenzione i progressi portati dal metodo critico nell'investigazione dei principii: anzi non potremmo nemmeno separare gli uni progressi dagli altri, perché nella Matematica ogni passo avanti ha richiamato l'attenzione all'analisi dei fondamenti, e viceversa da una tale analisi sono scaturiti spesso concetti nuovi ed importanti che hanno permesso di estendere i risultati noti ad un campo sempre più generale”.¹²

Cette liaison ne ressortit pas seulement dans le développement de la géométrie; il jaillit aussi “nella storia generale della scienza dall'accompagnarsi di una filosofia propria ad ogni stadio della

¹⁰ Enriques, 1938, 176. Voir dans Enriques, 1912, 134, 194, 201, des autres références aux “felici intuizioni” de Vico sur le droit et sur l’État.

¹¹ Vico, 1942, I, II, XIV.

¹² Enriques, 1893–94, 1–2.

evoluzione del pensiero". Dans la Grèce ancienne, l'élaboration du problème logique en Aristote s'accompagne à la formation de la géométrie "detta d'Euclide"; de la même façon, "allo sviluppo meraviglioso della scienza moderna dove primeggia l'indagine sperimentale, possiamo contrapporre l'elaborazione di una teoria della conoscenza di cui (pur restando nell'ordine delle idee positive) non può ormai essere negato il valore scientifico dopo il grande edificio elevato da Kant nella sua *Critica della Ragion pura*".¹³

Il ne faut pas trop s'interroger pour repérer les références philosophiques de ses thèses: elles sont explicitées dès le commencement, et s'enracinent dans la pensée de Kant.

Pendant le dix-neuvième siècle, les développements des nouvelles géométries, qui comportaient l'idée de la multiplicité des espaces possibles, avaient montré que l'identification kantienne entre l'espace euclidien et la forme pure apriori de l'intuition sensible était insoutenable. Entre le dix-neuvième et le vingtième siècle, une recherche transcendante visée à aboutir à la détermination d'un système achevé et immuable de formes apriori, ne pouvait plus se proposer telle quelle, moins que jamais sur le terrain des études géométriques. Mais Enriques estimait que l'examen critique des principes de la connaissance méritait de poursuivre, et que la recherche kantienne sur les formes de la connaissance pouvait et devait être développée par rapport aux nouveaux résultats 'positifs' du savoir scientifique. Il avait défendue cette thèse au début du vingtième siècle, dans une lettre à Giovanni Vailati, dans laquelle il visait précisément soutenir contre son douteux correspondant l'actualité de Kant:

"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 di Kant stesso abbia poi fallito in più punti; che non sia riuscita ad eliminare certi non-sensi, ecc., poco monta ai miei occhi. Mi sembra invece da non trascurare la visione di

¹³ Enriques, 1893–94, Ivi, 2.

quell'elemento di struttura che l'empirismo ha troppo lasciato da parte”¹⁴.

Il faut reconnaître dans l'oeuvre de Kant la présence de “un indirizzo fruttuoso da coltivare”; mais on peut considérer actuelle cette oeuvre seulement à condition de l'interpréter “in senso largo”, dans l'horizon di “uno sviluppo della filosofia neokantiana, sciolta da ogni pregiudizio o legame verso le particolari doctrine del maestro”.¹⁵

Cette évaluation, que Enriques confirma toujours, le rapproche aux savants-philosophes qui entre les deux siècles considèrent le philosophe de Königsberg le point de repère pour une démarche visée à renouer la philosophie à la science, en dehors des, et contre les, interdits opposés de l'idéalisme et du positivisme. À Riemann, convaincu que la nouvelle orientation des études de géométrie démontre que les axiomes ne sont pas des assertions absolues et évidentes, mais plutôt des hypothèses, dont la validité peut être décidée seulement sur la base de l'expérience physique, Hermann Helmholtz, physicien et philosophe, avait répondu en avançant dans une forme renouvelée la thèse kantienne de l'apriorité de l'espace. Pour Helmholtz, le savant, qui avait lancé dans le milieu allemand, dès années Soixante du dix-neuvième siècle, avant même que le philosophe Zeller, le mot d'ordre du 'retour à Kant', il faut distinguer entre l'intuition spatiale et les axiomes géométriques. Ces derniers expriment des représentations mathématiques de l'espace, corrélatives à l'expérience du réel physique. L'espace de l'intuition, est autre chose: il est la condition des expériences quotidiennes, objet d'étude ne pas de la part de la géométrie, mais plutôt de la psychologie expérimentale et de la psychophysiologie.¹⁶ Après Helmholtz, et Zeller, le 'retour à Kant' vint se configurer comme un courant européen, unifié par l'appel à la thèse kantienne, que la connaissance commence avec l'expérience, mais ne ressortit pas entièrement de l'expérience; et par un effort de déterminer un point de vue moyen entre l'apriorisme kantien et l'empirisme positiviste. Au

¹⁴ Federigo Enriques a Vailati, 16 aprile 1901, dans Vailati, 1971, 564.

¹⁵ Federigo Enriques a Vailati, 23 aprile 1901, lvi, 566.

¹⁶ Sur les thèmes et l'histoire de la philosophie scientifique entre dix-neuvième et vingtième siècle voir Ferrari, 2014.

reste, le philosophe même de Königsberg avait proposé l'idée de la pluralité des espaces possibles, quoique il avait ensuite relégué la quatrième dimension dans les limbes des simples fictions.¹⁷

Mais comment peut-on saisir dans le moment génétique des théories scientifiques les formes de connexion qui sont propres à la connaissance humaine? À l'époque de ses travaux sur les postulats de la géométrie, Enriques regarda d'une attention très vive les parcours de recherche qui, à partir de Helmholtz, avaient approfondie l'étude des procès de la perception, en proposant une version psycho-physiologique du thème kantien de *l'apriori*. Il utilisa les résultats de ses recherches en les projetant sur le terrain du problème philosophique de l'espace. C'est une lettre à Castelnuovo qui témoigne, encore une fois, ce procès:

"Mentre le questioni matematiche sonnecchiano fino al miglior tempo, io mi sto occupando da più giorni di un'altra questione che dalla matematica prende solo il pretesto: sentendone il nome tu proverai più orrore che stupore. Si tratta del 'problema filosofico dello spazio'. Libri di psicologia e di logica, di fisiologia e psicologia comparata, di critica della conoscenza ecc. passano sul mio tavolino dove li assaproto con voluttà tentando di estrarne il succo per quanto concerne il mio problema."¹⁸

Il fallait désormais traiter le problème de l'espace d'une façon nouvelle, à partir de l'acquisition de la pluralité des géométries, mais sans renoncer à l'effort de remonter, en suivant les traces de Kant, aux formes de connexion qui sont propres à la subjectivité connaissant. Helmholtz, et la psychophysiologie allemande avaient eu le mérite de mettre au point les procès de la perception sensible auxquels se rattachent les différents branches de la géométrie. Son apport permettait de corriger la thèse kantienne sur l'idéalité de l'espace, en maintenant la liaison de la connaissance mathématique à l'expérience du monde physique, ainsi que le renvoi à l'élément apriori de la connaissance, dégagée de l'identification à un tissu rigide de formes préconstituées, toujours identiques à soi-même. En poursuivant une

¹⁷ Lechalas, 1896, 59–60.

¹⁸ Lettre de 4 Maggio 1896, dans Enriques 1996, 260.

démarche esquissé par Felix Klein aussi, Enriques bâtissait des rapports systématiques entre les branches multiples de la Géométrie et les groupes différents de sensations, analysées par les physiologues: aux sensations tactiles il rapportait la métrique; aux sensations visibles, la géométrie projective; aux sensations tactile-musculaires générales, l'*analysis situs*. Contre l'empirisme géométrique, il pouvait ainsi accueillir la thèse kantienne de l'apriorité de l'intuition spatiale; en même temps, il distinguait contre Kant entre l'espace intuitif, l'espace mathématique, l'espace réel. En reprenant des suggestions herbartiennes aussi, il proposait ainsi la thèse que les rapports spatiaux aient une réalité, que les espaces géométriques essaient de restituer, en élaborant la représentation psychologique de l'espace, approchée par la géométrie euclidienne mieux que par les autres. Enriques concluait donc que les concepts géométriques ne sont ni une simple réplique de la réalité extérieure, ni une transcription de données représentatifs; ils dérivent plutôt de l'élaboration que l'esprit fait de ces données, selon les modalités qui sont propres à lui-même.

La liaison établie sur le terrain des postulats de la géométrie entre le bâtiment des concepts, les données représentatives et la réalité extérieure, fournit à Enriques une hypothèse pour la lecture des caractères de tout le champ de la connaissance scientifique. Le passage de la philosophie de la géométrie à l'examen des "problemi generali dei principi della scienza" se réalise dans le grand ouvrage de 1906, *Problemi della scienza*, programmatiquement visé à la «critica di taluni problemi che si riferiscono allo sviluppo logico e psicologico del sapere», en essayant de tracer une "veduta d'insieme del processo scientifico, indagato nel suo aspetto subiettivo", en vue d'une plus générale "scienza gnoseologica che offre una veduta sintetica del procedimento conoscitivo".¹⁹ L'enquête élargit son horizon de la géométrie à la mécanique, aux recherches physiques et biologiques, jusqu'au rapport entre les sciences exactes et naturelles d'un côté, les sciences de l'homme de l'autre. La 'méthode scientifique', c'est-à-dire la reconstruction attentive des développements les plus récents de la recherche, lui permet de tracer un exposé brillant et complet de

¹⁹ *Prefazione alla prima edizione*, dans Enriques 1906, V-VI.

l'horizon scientifique des premières années du dix-neuvième siècle, en l'entrelaçant avec le 'metodo psicologico' et le 'metodo storico'.

C'est la 'méthode psychologique' qui a la tâche de développer l'analyse des structures perceptives et cognitives qui permettent le bâtiment des connaissances. Dans le livre de 1906, elle est utilisée pour mettre au point les "associazioni inconsce ed istintive" qui contribuent à la formulation des hypothèses, qui sont à la base du raisonnement scientifique. Dans cet horizon, *Problemi della scienza* développe une interprétation de la théorie scientifique comme "uno sviluppo psicologico", dont les implications épistémologiques sont très pertinentes, car "la rivelazione che una prima parte del ragionamento si compie spesso per un lavoro incosciente, ci richiama a considerare le molteplici cause d'errore che a codeste previsioni si accompagnano".²⁰ Les erreurs ne se spécifient pas comme opposés à la vérité; ils deviennent une étape du parcours qui mène à l'extension des connaissances, à la lumière d'une conception dynamique de la connaissance scientifique, qui lui rend son caractère de procès d'approximation à la vérité, dans l'ample horizon de l'expérience humaine. Il faut toutefois souligner l'affaiblissement de l'accent posé sur celle directe analyse des procès perceptifs et cognitifs, en suivant les traces de la psychologie physiologique de l'école de Helmholtz, qui avait permis à Enriques, comme nous l'avons vu, d'obtenir entre 1894 et 1901 des résultats très importants sur le terrain de l'analyse des principes de la géométrie. Dans son rangement de la fin du siècle, la recherche psycho-physiologique ne pouvait pas fournir des instruments plus avancés pour l'analyse des structures de la perception. Ni, d'un autre côté, la psychologie expérimentale d'orientation wundtienne, qui avait été un important point de repère pour les premières études d'Enriques, était en mesure de éclairer, dans l'analyse des procès mentaux, la dimension des perceptions structurées, en se bornant à celle des sensations ponctuelles, de l'association et de l'abstraction.²¹

Dans *Problemi della scienza*, le recours à la psychologie enrichit l'épistémologie enriquesienne dans son ébauche général, en lui

²⁰ Enriques, 1906, 75.

²¹ À ce propos, voir Piaget, 1950.

consentant (et ce n'est pas un moindre résultat) de se confronter aux éléments inconscients, sentimentaux et affectifs, qui sont présents à l'origine de la science; mais il ne peut produire des autres résultats sur le terrain de l'analyse. La connaissance approfondie du rangement contemporain des sciences se rapporte à la reconstruction historico-génétique et à la critique philosophique des fondements, bien plus qu'à l'analyse des structures de la perception.

L'investigation sur la genèse des théories se réalise surtout par le "metodo storico", dont l'importance viendra dès lors s'accentuer. C'est à l'investigation historique qui appartient le devoir d'analyser la genèse des théories, et d'éclairer en même temps à l'intérieur du parcours des sciences le rôle des exigences rationnelles, qui sont propres à la subjectivité connaissant. À ce niveau, l'élément subjectif de la connaissance apparaît, plus encore qu'un *apriori psychophysiologique*, un *apriori historique*. Enriques soulignera lui-même cet approche nouveau, lorsque dans le préface à la troisième édition de son volume il écrira que "se le idee non sono sostanzialmente mutate, pure la naturale evoluzione di esse ha generato in me una nuova coscienza filosofica, che tende soprattutto ad approfondire l'aspetto storico dei problemi".²²

Cette tendance caractérise déjà *Scienza e razionalismo* (1912), et les écrits où, dès la fin des années Dix, Enriques approfondit des moments de l'histoire de la philosophie grecque, qu'il met en relation à des moments fondamentaux de l'histoire de la pensée scientifique. D'un côté, les théories scientifiques engendrent des sollicitations et des interrogations philosophiques; de l'autre côté, les perspectives philosophiques suggèrent des problèmes scientifiques. Cette mise au point porte beaucoup de fruits importants dans l'excellente analyse de l'histoire de la logique, parue en 1922; dans la reconstruction d'histoire de la pensée scientifique ancienne, de 1932; enfin, et surtout, dans *Signification de l'histoire de la pensée scientifique*, qui insiste souvent sur les implications philosophiques des théories scientifiques et les liaisons entre la philosophie et la science, en les illustrant plusieurs fois par des références à la Grèce ancienne. Mais c'est la petite oeuvre de 1934 qui fournit à la théorie de l'*apriori*

²² Enriques 1925, *Prefazione*, 11.

historique son expression la plus complète, en soulignant que l'histoire de la pensée scientifique permet de ne repérer pas la dimension transcendantale du savoir dans un tissu de formes rigides, que les données empiriques imposent au sujet, mais de le localiser dans un ensemble de “tendenze a coordinare i dati sensibili in guisa da soddisfare a certe esigenze di intelligibilità”.²³

Sur ce terrain, Enriques souligne que l'on peut identifier une première et fondamentale exigence rationnelle dans la recherche des invarianti, qui jaillit à son tour du besoin d'individuer, à travers le fluxe des choses sensibles, ce qui est variable le moins au delà de ce qui est variable de plus; quelque chose donc de ferme et permanent dans le multiple qui change. Le postulat de l'invariance de la matière fournit à cette exigence la traduction première et immédiate. Mais on ne peut pas voir dans le principe formulé par Lavoisier un principe *apriori*, un présupposé non modifiable de nos expérimentations, “giacché è chiaro che l'esigenza mentale dovrà cercare in altro modo il suo soddisfacimento qualora un'esperienza più precisa venga a contraddirlo il fatto supposto”. En n'étant pas impossible de penser que la matière puisse vaporiser dans le rayonnement, on ne pourra plus désormais concevoir le principe de Lavoisier comme strictement vrai, “e al posto della materia si dovrà mettere un invariante più generale, per esempio l'energia”.²⁴ Mais le développement des recherches a montré que le principe de conservation de l'énergie ne peut non plus se présenter comme une réponse définitive à l'exigence rationnelle de l'invariance:

“così Poincaré avvertiva che, quando si preme da vicino il senso della conservazione dell'energia, sforzandosi di scorgervi dentro qualche cosa di necessario e d'universale, bisogna contentarsi di enunciare che “vi è qualcosa che rimane costante”, senza che si possa precisare che cosa sia.”²⁵

La même chose arrive à l'exigence mentale de la continuité du réel, celle-là qui induit les contemporains des Newton à accepter tel

²³Enriques 2004, 21-22.

²⁴Ivi, 22.

²⁵*Ibidem*.

principe seulement comme un provisoire compromis. La pensée humaine ne peut pas se contenter d'une simple connaissance des faits, car "ogni suo slancio rinnova sempre il tentativo di realizzare la profonda esigenza razionale della continuità; ed appare ormai chiaro ad ognuno che codesta tendenza è fruttuosa per il progresso del sapere".²⁶ La signification philosophique de l'histoire de la pensée scientifique est dans sa capacité de faire jaillir les exigences rationnelles qui fondent le savoir, et qui, dans les différents contextes et moments, se traduisent en principes à la fois différents: c'est en rapport à ces convictions que les derniers écrits d'Enriques formulent une défense du déterminisme, comme une idée de régulation qui soutient le procès de la construction scientifique.²⁷ Il faut enfin remarquer, dans le petit livre de 1934, la présence de quelques pages inoubliables de critique de l'idéalisme, où la confrontation à Benedetto Croce, soutenue plusieurs années auparavant, a laissé ces traces. D'après Enriques, l'idéalisme nie le postulat de la raison théorique, que "le menti degli uomini tendono ad accordarsi nella visione di una verità comune, mercé il libero esame di ciò che costituisce il pro e il contro di ogni questione"; il soutient plutôt le primat de la force, par laquelle l'homme "sa realizzare qualcosa di sé, agendo sul mondo che lo circonda e modificandolo secondo le proprie passioni: il forte è il giusto della storia quando bastona il più debole".²⁸

Références bibliographiques

- Castellana- Pompeo Faracovi, 2014, Filosofie scientifiche vecchie e nuove. A cent'anni dal IV Congresso Internazionale di Filosofia, a cura di M. Castellana e O. Pompeo Faracovi, Lecce, PensaMultimedia.
- Chasles, M., 1837, *Aperçu historique sur l'origine et le développement des méthodes en Géométrie*, Bruxelles, Hayez.
- Enriques, F., 1893, *Ricerche di geometria sulle superficie algebriche*, Torino, Clausen (réimp. Enriques, F., 1894, Ricerche di geometria sulle superficie

²⁶ Ivi, p. 23

²⁷ Enriques, 1941.

²⁸ Enriques, 2004, 27. Pour les textes de la polémique Enriques-Croce voir Castellana-Pompeo Faracovi, 2014, 187-227.

- algebriche, «Memorie della R. Accademia delle Scienze di Torino», II, 44, 171–232; ensuite dans Enriques, F., 1956, *Memorie scelte di geometria*, Zanichelli, Bologna, vol. I, 31–106).
- 1893–94, *Lezioni di geometria proiettiva*, a cura di C. Pedretti, Bologna, Ed. lit. (réed. 1894–95, a cura di G. Serrazanetti).
- 1894–95, *Conferenze di Geometria*, Bologna, ed. litografata.
- 1898, *Lezioni di geometria proiettiva*, Bologna, Zanichelli.
- 1912, *Scienza e razionalismo*, Bologna Zanichelli (réed. 1990).
- 1915, *Lezioni sulla teoria geometrica delle equazioni e delle funzioni algebriche*, in collaborazione con O. Chisini, Bologna, Zanichelli (rist. anast. 1985, 2 voll.)
- 1934, *La signification de l'histoire de la pensée scientifique*, Paris, Hermann (trad. it. Il significato della storia del pensiero scientifico, Bologna, Zanichelli, 1936; trad. port. O significado da história do pensamento científico, a cura di V. Magalhaes Godinho, Lisboa, Inquérito, 1940).
- 1938, *Le matematiche nella storia e nella cultura*, Bologna, Zanichelli (ried. 1982).
- 1941, *Causalité et déterminisme dans la philosophie et l'histoire des sciences*, Paris, Hermann (ed. it. Roma, Atlantica, 1945).
- 1996, *Riposte armonie. Lettere di Federigo Enriques a Guido Castelnuovo*, a cura di U. Bottazzini, A. Conte, P. Gario, Torino, Bollati Boringhieri.
- 2004, *Il significato della storia del pensiero scientifico*, a cura di M. Castellana e A. Rossi, Manduria, Barbieri, 2004, 11–49.
- Ferrari, M., 2014, La storia della filosofia scientifica. Tra Enriques e Einstein, in Castellana–Pompeo Faracovi, 2014, 155–186.
- Hankel,H., 1875, *Die Elemente der projectivischen Geometrie in synthetischer Behandlung*, Leipzig, Teubner.
- Lechalas, G. 1896, *Étude sur l'espace et sur le temps*, Paris, Alcan.
- Libri,G., 1838–1841, *Histoire des sciences mathématiques en Italie depuis la Renaissance jusqu'à la fin du dix-septième siècle*, Paris, Renouard.
- Metzger, H., 1935, La méthode en histoire des sciences selon Federigo Enriques, dans Metzger H., 1987, *La méthode philosophique en histoire des sciences. Textes 1914-1939*, a cura di G. Freudenthal, Paris, Fayard, 141–150 (trad. it. a cura di M. Castellana e A. Rossi, Manduria, Barbieri, 2002, 141–148).
- Nastasi, T., 2010, *Federigo Enriques e la civetta di Atene*, Pisa, Pisa University Press.
- Piaget, J. 1950, *Introduction à l'épistémologie génétique*, Paris, P.U.F.

- Pompeo Faracovi, O., 1984, *Il caso Enriques. Tradizione nazionale e cultura scientifica*, Livorno, Belforte (réed. Pisa, Pisa University Press, 2012).
- Pompeo Faracovi O., 2014, *La ragione solitaria. Aspetti della filosofia scientifica di Federigo Enriques*, Pubblicazioni del Centro Studi Enriques, 9, La Spezia, Agorà & C.
- Pompeo Faracovi, O. e Scarantino, L., 2001, *Federigo Enriques. Matematiche e Filosofia. Lettere inedite: Bibliografia degli scritti*, a cura di O. Pompeo Faracovi e L. Scarantino, Livorno, Belforte & C, 145–201.
- Vailati, G., 1971, *Epistolario*, a cura di G. Lanaro, Torino, Einaudi.
- Vico, G., 1942 (1744), *Scienza nuova seconda*, a cura di F. Nicoli, 2 vols., Bari, Laterza.