

# La Storia delle scienze nelle ricerche di Giovanni Vailati di Maria Paola Negri

da “I Mondi di Carta di Giovanni Vailati”, a cura di Mauro De Zan, Franco Angeli, pp. 192 - 222

## 1 Premessa

“Vorrei occuparmi delle classificazioni reali delle scienze che trovano concreta attuazione nella distribuzione effettiva, professionale e didattica delle conoscenze e delle ricerche dai Greci a noi”<sup>1</sup>. Così il filosofo e matematico Giovanni Vailati scriveva all'astronomo Giovanni Schiaparelli il 4 agosto 1899.

Oggi, ad un secolo di distanza da quella dichiarazione d'intenti, volendo ricostruire le coordinate storico-epistemologiche che hanno guidato le indagini vailatiane sulla storia del pensiero scientifico, è parso opportuno seguire il filo conduttore che lo stesso cremasco aveva con chiarezza delineato per il proprio lavoro.

Quali furono, dunque, i paradigmi epistemologici della riflessione vailatiana? In quali ambiti si svilupparono le sue ricerche sulla storia delle scienze? E ancor più, quali contributi, a tutt'oggi innovativi, sono rintracciabili negli esiti delle sue indagini storiografiche?

Come spesso accade è proprio nelle lettere, tanto più significative se ancora inedite o poco note, che il ricercatore può trovare nuove e preziose informazioni. A questa particolare tipologia di scritti, non destinati, in origine, alla pubblicazione, vengono affidati, infatti elementi di riflessione da condividere con interlocutori autorevoli in un clima di stima reciproca, discrezione e riservatezza. Nel caso particolare di Vailati, nella totale assenza di opere organiche e sistematiche dell'Autore relative alla storiografia delle scienze, il messaggio epistolare appare quanto mai importante e attendibile, quasi una sorta di autobiografia inconsapevole. Nel caso specifico sia la corrispondenza Vailati - Schiaparelli che il carteggio Vailati - Tannery, come fonti dirette, possono fornire utili informazioni. Contengono, infatti, alcune esplicitazioni programmatiche fatte dal nostro studioso in un momento di particolare e intensa attività sia scientifica che didattica. Egli sembra così voler dare una linea comune ai numerosi e diversi suoi scritti di quegli anni. E' parso, quindi, interessante tentare di delineare, in via preliminare, la riflessione epistemologica vailatiana a partire dalle sue stesse affermazioni in proposito, per poter cogliere poi appieno i tratti salienti delle sue ricerche di storia delle scienze.

E' opportuno tenere presente che il filosofo cremasco si muove in un particolare ambito di indagine che, tra la fine dell'Ottocento e l'inizio del Novecento, è contrassegnato dai momenti aurorali sia dell'epistemologia contemporanea che della storiografia scientifica. Benché il termine “epistemologia” non compaia, nell'accezione attuale, negli scritti di Vailati, non poche opere sulla storia delle scienze e sull'epistemologia contemporanea lo annoverano tra i pionieri di queste discipline.<sup>2</sup> In realtà, sono stati proprio gli studi di filosofia e storia della scienza ad orientare tutta l'attività di ricerca e di insegnamento del filosofo e matematico. E', infatti, facilmente documentabile come il dibattito sul significato dell'impresa scientifica occupi un posto non marginale nel pensiero del nostro Autore. Una preliminare chiarificazione concettuale e terminologica consente oggi di assegnare all'opera del cremasco il ruolo che le compete.

Si suole, infatti, collocare, come è noto, all'interno delle ricerche di “filosofia della scienza” l'epistemologia quale indagine specialistica intorno alle “forme” o “strutture” della conoscenza

---

1       Corrispondenza Vailati - Schiaparelli - Fondo Schiaparelli - Università degli Studi di Milano - Istituto di Fisica generale applicata , Sezione di Storia della Fisica , Osservatorio Astronomico di Brera , direttore Pasquale Tucci .

2       E. Agazzi ( a cura di ) , La Filosofia della scienza in Italia nel '900 , Milano , Franco Angeli , 1988 , p. 22 . L. Geymonat , Immagini dell'uomo . Filosofia , scienza e scienze umane nella civiltà contemporanea , Milano , Garzanti , 1989 , vol. 3° , p. 610 . G. Giorello ( a cura di ) , Introduzione alla Filosofia della scienza , Milano , Bompiani , 1994 , p. 156 .

scientifico. Gli studiosi convengono, poi, nello stabilire l'origine dell'epistemologia contemporanea, nel Novecento e più precisamente nell'ambito di quel movimento filosofico denominato Neo-Positivismo o Positivismo logico o Empirismo logico. Gli esponenti di questa corrente interpretarono la rottura tra la concezione classica della scienza e quella attuale alla luce delle conoscenze matematiche e sotto l'influsso della logica simbolica. E' tuttavia evidente, sulla scorta delle più recenti acquisizioni storiografiche, che le indagini condotte da alcuni filosofi e storici della scienza tra la seconda metà dell'Ottocento e i primi anni del Novecento giunsero ad acquisizioni ancora oggi significative per le successive indagini in campo epistemologico: questi autori hanno il merito di aver dato inizio ad un radicale mutamento nel modo di interpretare la ricerca scientifica. Pur formati in ambiente positivistico<sup>3</sup>, essi polemizzarono vivacemente contro i dogmi dello scientismo, accantonando le diffidenze di molti scienziati verso il sapere filosofico. Tra questi precursori dell'epistemologia contemporanea, spicca per originalità di pensiero la figura e l'opera di Giovanni Vailati. Il suo nome compare, infatti, nel Manifesto programmatico del Circolo di Vienna, menzionato accanto a Hilbert e Peano per gli studi di Assiomatica<sup>4</sup>.

Personalità complessa ed articolata, Vailati dedica alla riflessione storico-epistemologica una attenzione particolare. Già allievo di Peano e Volterra, egli approda alla filosofia guidato dalla lettura del pragmatista americano Ch. S. Peirce, di cui rimangono evidenti tracce nei suoi scritti. Ma determinante nell'orientare le ricerche di Vailati nell'ambito della storia delle scienze, fu l'influsso di Ernst Mach, con cui egli mantenne anche un fitto rapporto epistolare e che spesso salutava, nelle sue lettere, con l'appellativo di "maestro". Proprio a Mach egli dichiarò la sua intenzione di tenere un corso di Storia della Meccanica all'Università di Torino, come risulta da una sua lettera del novembre 1896 al filosofo tedesco. Agli studi di storia della scienza Vailati affianca la convinzione epistemologica che la spiegazione scientifica muove da "proposizioni scientifiche più bisognevoli di prova che non quelle cui si arriva"<sup>5</sup>. Lo scienziato formula audaci congetture fornendo poi, per via deduttiva, la descrizione causale dei fenomeni accertati sperimentalmente per via induttiva. Le suggestioni epistemologiche desumibili dai testi vailatiani ruotano, dunque, attorno ad alcuni nuclei tematici fondamentali. In primo luogo la necessità per il filosofo e per lo scienziato di ripercorrere insieme le tappe salienti dell'evolversi della ricerca scientifica per scoprire come il cammino di ogni scienza sia un costante passaggio dall'errore inevitabile all'errore significativo. Solo una storia che sappia distinguere tra giudizio storico e spiegazione storiografica sarà poi in grado di ridefinire il primato del metodo deduttivo come strumento fondamentale per ogni ricerca. Né si può dimenticare come Vailati abbia sempre posto l'accento sulle valenze didattiche della storia della scienza che consente agli studenti un approccio maggiormente motivato allo studio delle discipline matematiche. Approfondendo così le tematiche connesse al problema del progresso scientifico, il nostro studioso apre la strada a quell'immagine di sapere ipotetico-deduttivo che l'epistemologia contemporanea, da Popper in poi, riconoscerà come cifra essenziale di ogni scienza.

## 2 La corrispondenza Vailati - Schiaparelli

Una attenta lettura della missiva del 4 Agosto 1899 a Schiaparelli come pure della risposta dell'astronomo, datata 11 agosto dello stesso anno, offre preziose indicazioni sull'impianto generale della storiografia scientifica del cremasco. In un passo della lettera, precedente a quello già citato, Vailati scrive infatti :

*Quest'anno i miei studi sulla meccanica hanno subito qualche ristagno a causa delle molte ore occupate nell'insegnamento onde non ho prodotto altro sulle " Questioni di parole nella storia della scienza e della cultura " che le spedii lo scorso anno. In questi mesi di vacanza conterei occuparmi*

---

3   Sulle peculiarità del positivismo italiano si veda : R. Ardigò , Lettere edite ed inedite , a cura di W. Buttemeter , Frankfurt au Main , Verlag Peter Lang , 1990 ,pp. 9-30 , M.P. Negri , Roberto Ardigò : emblema di ieri problemi di oggi , in " Bollettino della Società filosofica italiana " , n° 138 , settembre-dicembre , 1989 ,Roma ,S.F.I. , pp.61-63

4   R. Carnap ( a cura di ) , La concezione scientifica del mondo , Bari , Laterza , 1979 , p. 6

5   G. Giorello ( a cura di ) , L'immagine della scienza , Milano , Il Saggiatore ,1987 , p. XII

*a studiare le teorie idrostatiche e pneumatiche di Erone approfittando che ultimamente, come elle sa, è uscito il primo volume d'una edizione critica delle sue opere, comprendente appunto gli studi su quell'argomento. Attendo anche a un breve lavoro che fosse di prolusione del lavoro sulla classificazione delle scienze e sui vantaggi e gli inconvenienti della divisione del lavoro nel campo degli studi. E' un soggetto che mi sembra interessante ed opportuno (anche in vista dei recenti studi nella Bibliografia internazionale) e che mi darà anche occasione di svolgere alcune considerazioni, d'indole logica, sulle classificazioni in genere e la loro funzione nella ricerca e nella conservazione e trasmissione delle conoscenze.*

Ma poiché le opere analizzate presentano, a suo giudizio, “... una storia delle classificazioni ideali delle scienze escogitate dai filosofi (da Platone nel Sofista e nel Politico fino a Comte e Spencer), vorrei occuparmi delle classificazioni reali che trovarono concreta attuazione nella distribuzione effettiva, professionale e didattica, delle conoscenze e delle ricerche dai Greci a noi. .. Qualunque sua indicazione, anche solo bibliografica, riguardante i suddetti argomenti mi sarebbe preziosa”<sup>6</sup>.

Altrettanto degna di interesse la risposta di Schiaparelli: “Chiarissimo Sig. Vailati, mille grazie della sua cortese lettera e delle notizie che ella mi dà dei suoi studi sulla storia della scienza e della filosofia scientifica. Ella, così giovane, ha già stampato opere con pertinenti ricerche in questo campo, e coll'autorità che mi danno i miei capelli canuti, le dirò che aspettiamo molto da Lei. L'argomento della classificazione delle scienze mi è molto familiare. ..”<sup>7</sup>. La missiva prosegue con l'indicazione di alcune opere tra cui quella dell'Ampère (*Essais sur la philosophie des sciences ou exposition d'une classification naturelle de toutes les connaissances humaines* - 1834) richiesta da Vailati. La conoscenza e la corrispondenza tra il matematico e l'astronomo risalivano ad un periodo precedente le missive citate, come testimonia una lettera di Vailati ad Antonio Favaro dell'8 luglio 1898. Scrive, infatti, il cremasco al Favaro: “Tra qualche giorno mi permetterò di inviarle una mia recente noterella bibliografica sul lavoro del prof. Schiaparelli sulle forme organiche”<sup>8</sup>.

Come è noto Vailati era solito recensire quelle opere italiane ed estere che riteneva essere più innovative nei diversi campi del sapere. Ciò è particolarmente evidente soprattutto nell'ambito della storiografia scientifica. Interesse e attenzioni particolari che lo accomunano all'attività di censore di Schiaparelli. Sin dal 1876 l'astronomo si era occupato di storia delle matematiche recensendo l'opera di Moritz Cantor *Die Romischen Agrimensoren*<sup>9</sup>. In questo suo saggio lo studioso di astronomia dichiara la propria personale passione per la storia della scienza tessendo l'elogio non solo dei “... recenti studi del dott. Cantor sulla storia dell'agrimensura” ma anche di un altro storico italiano delle scienze matematiche: Baldassare Boncompagni. A proposito del Boncompagni e della sua rivista così si esprime infatti lo Schiaparelli :

*... intendo qui parlare di S. E. il principe Baldassare Boncompagni, del quale gli studi ed i generosi sacrifici hanno avuto per risultato di spandere una gran luce sulla storia delle matematiche e specialmente dell'aritmetica e dell'algebra. Il suo giornale intitolato *Bullettino di Bibliografia e di Storia delle matematiche* è il centro di riunione, cui fanno capo i dotti nostrani e stranieri che coltivano queste materie. Una pubblicazione paragonabile a questa non esiste presso alcuna altra nazione. Dio gli conceda di prolungarla ancora molti anni e di mettere in luce ancora molti tesori di antica scienza che tuttora giacciono occulti*<sup>10</sup>.

Le espressioni elogiative per l'opera del Boncompagni contengono anche riferimenti espliciti a

---

6 Corrispondenza Vailati - Schiaparelli, cit.

7 Ibidem

8 Carteggio Giovanni Vailati - Antonio Favaro, Pisa, Domus Galileiana, Lettera n° 4031 - cfr. anche P. Guarneri, Un carteggio tra storici della scienza. Lettere di G. Vailati a A. Favaro, in "Il Giornale critico della Filosofia italiana", 1981, pp. 238-250

9 G. V. Schiaparelli, Cenno dei recenti studi del dott. Cantor sulla storia dell'agrimensura, in "Rendiconti del R. Istituto Lombardo di scienze e lettere", Milano, serie II, vol. IX, 1876, p. 20. L'astronomo recensì anche lo studio di Olinto DePreto che anticipava alcuni aspetti delle ricerche einsteiniane. Cfr E. Bartocci, Einstein e DePreto: la vera storia della formula più famosa del mondo, Bologna, 1999

10 Ivi, p. 23, W. Shea, Le scienze fisiche e astronomiche, Milano, Feltrinelli, 1991 - M. Nardi, Storia dell'astronomia, Genova, C.N.R., 1994

specifici ambiti delle scienze matematiche che l'astronomo aveva personalmente approfondito. Egli aveva, infatti, pubblicato nel 1862 il saggio Sulla trasformazione geometrica delle figure ed in particolare sulla trasformazione iperbolica.

Vailati era, poi, favorevolmente colpito dalla personalità di Schiaparelli e dall'importanza innovativa delle sue scoperte in campo astronomico. Grazie alle sue ricerche sulle comete e alle importanti osservazioni sul pianeta Marte, Schiaparelli aveva raggiunto una notorietà, ampiamente giustificata, in diversi ambienti culturali del tempo. Ciò non poteva non attirare l'attenzione del cremasco, anche per la presenza di quegli aspetti di natura più propriamente epistemologica che l'astronomo andava sottolineando nell'esposizione dei risultati delle proprie esplorazioni celesti. In diversi saggi l'astronomo aveva, infatti, affrontato problemi di carattere storico-epistemologico connessi alla necessità di creare un nuovo linguaggio scientifico più aderente al rapido evolversi delle conoscenze. Egli rifletteva in tal senso menzionando le difficoltà da lui incontrate nella descrizione delle caratteristiche del quarto pianeta in ordine di distanza dal sole. Schiaparelli, infatti, proseguendo le indagini di Hall che nel 1887 aveva scoperto i due satelliti di Marte, era giunto all'identificazione di configurazioni rettilinee sul pianeta chiamandole "canali". Egli aveva poi precisato che i termini da lui utilizzati per descrivere le diverse configurazioni identificate sulla superficie del pianeta rosso quali appunto "canali", "oasi", "mari", non erano assolutamente da intendere nel consueto significato terrestre.

Del resto, le medesime difficoltà di linguaggio che ogni scienza incontra di fronte alla novità di talune scoperte, debbono essere affrontate dallo storico della scienza che con linguaggio a lui contemporaneo tenta di descrivere le scoperte del passato. Su questa tematica di ordine più propriamente storiografico l'astronomo torna a riflettere in alcuni articoli comparsi nel 1908 sulle pagine della rivista "Rivista di Scienza" da lui dedicati all'astronomia caldaica<sup>11</sup>. Schiaparelli rappresenta dunque per Vailati un interlocutore privilegiato, in grado di cogliere appieno il significato innovativo del suo progetto di classificazione delle scienze.

Intervenendo, infatti, sul tema del rapporto tra scienza e filosofia con un articolo comparso sulla "Rivista popolare di Politica, Lettere e scienze sociali", nell'aprile del 1902, Vailati afferma: "Per limitarmi al campo, a me più direttamente familiare delle scienze fisiche e matematiche, mi basterà citare il lavoro pubblicato or sono due anni, dal nostro grande astronomo Schiaparelli Sulle leggi fondamentali dell'evoluzione delle forme organiche" (Scritti [1987], vol. I, p. 5). All'astronomo, grazie ai diversi ambiti delle sue ricerche, sembra, così, spettare di diritto l'attribuzione del termine "scienziato" la cui introduzione nella lingua inglese era stata proposta, nel 1840, da Whewell e da altri studiosi di storia della scienza, non senza vivaci polemiche<sup>12</sup>, per altro note al pragmatista italiano.

Le peculiarità degli studi di Schiaparelli, non solo in ambito strettamente astronomico, possono poi rendere ragione del fatto che nel testo della lettera vailatiana compaiono sottolineati tre aggettivi per qualificare le novità delle indagini del cremasco: "reali", attribuito a classificazioni delle scienze, "professionale" e "didattica" riferiti alla distribuzione effettiva delle conoscenze<sup>13</sup>. Se l'estensione semantica del primo aggettivo è chiarita dal fatto di essere contrapposto nel testo del messaggio al termine "ideali", attribuito dal matematico alle classificazioni delle scienze elaborate dai filosofi, per la comprensione degli altri due aggettivi paiono opportune ulteriori riflessioni su altri aspetti del pensiero vailatiano.

### 3 Il carteggio Vailati - Tannery

Un contributo altrettanto significativo per la ricostruzione del pensiero storico-epistemologico di Vailati è rinvenibile nel carteggio con lo storico della scienza Paul Tannery. Sono

---

11 Fondato nel 1907 da G. bruni, A. Dionisi, F. Enriques, A. Giardina, E. Rignano con il nome "Rivista di Scienza" il periodico prende il nome più noto di "Scientia" nel 1911. Gli articoli di Schiaparelli compaiono nelle pagine della rivista nell'annata 1908.

12 W. Whewell, *The philosophy of the inductive sciences*, London, 1840, vol. I, p. CXIII. Per le dispute sul termine "scienziato" si veda R.K. Merton, *Le molteplici origini e il carattere epigenetico del termine inglese Scientist*, in *Scientia*, LXXXII, vol. 123, pp. 279-293.

13 L. Russo, *La rivoluzione dimenticata: il pensiero scientifico greco e la nascita della scienza moderna*, Milano, Feltrinelli, 1997, p.10.

state ritrovate e pubblicate nell'edizione francese della corrispondenza di Tannery una cartolina postale dello storico e due risposte del cremasco.

Dal contesto delle missive risulta evidente che anche Tannery, come già Schiaparelli, nutrivava grandi speranze per le ricerche di Vailati. Esiste poi una lettera di Vailati alla signora Tannery del 6 settembre 1906, scritta dopo la morte dello studioso, in cui il filosofo italiano esprime la propria grande stima per l'opera del francese. Né poteva essere diversamente se si considera il contributo fondamentale dato da Tannery alla storiografia scientifica. Egli può essere considerato, a buon diritto, tra gli iniziatori della corrente di pensiero francese che da Duhem, a Bachelard, da Foucault a Koyré porrà le basi di quella che oggi si definisce "epistemologia storica". Gli scritti di Tannery, come pure quelli di Pierre Duhem che Vailati ben conosceva, rappresentano lo sforzo di comprensione dell'attività scientifica del passato in tutta la sua complessità. Gli studiosi di questa particolare corrente, infatti, pur con impostazioni a volte in contrasto e inseriti in contesti storico-filosofici differenziati, presentano elementi comuni. Essi si accostano alla storia della scienza con una scrupolosa ricostruzione dei percorsi di ricerca e con una attenta analisi delle differenti connotazioni del concetto di scientificità nelle diverse epoche. Polemizzando con i positivisti prima e con i neo-positivisti poi, essi orienteranno le loro indagini alla ricerca della razionalità scientifica nelle diverse tappe storiche dell'evoluzione della scienza. I fondamentali scritti di Tannery, dagli studi sulla geometria greca alle analisi del pensiero fisico-matematico di Descartes, del 1897, rappresentano esempi compiuti della fecondità di tale impostazione storico-epistemologica.

Il carteggio tra Vailati e Tannery ha, dunque, inizio nel 1898 quando l'italiano invia al francese i propri studi di Storia della meccanica, come si desume da una delle lettere ritrovate. Scriveva, infatti, il cremasco a Tannery, il 1 gennaio del 1900 :

*Signore, ho appena ricevuto qui a Siracusa, dove mi trovo per quest'anno come professore al Regio Liceo, la circolare relativa al Congresso di Storia della Scienza<sup>14</sup> che lei ha avuto la bontà di spedirmi a Torino. Le segnalo il mio cambio di indirizzo al fine di evitare disguidi postali. Spero che abbia ricevuto le mie pubblicazioni sulla Storia della Meccanica che le ho inviato a più riprese durante gli ultimi due anni. Il programma del Congresso mi sembra molto interessante e spero proprio di poter presentare qualche comunicazione sui punti 6° e 7° e probabilmente anche sul 18° punto<sup>15</sup>.*

Quanto fosse particolarmente gradito l'invito di Tannery, è lo stesso cremasco a comunicarlo all'amico Vacca in una lettera sempre del gennaio 1900, nella quale descrive anche l'incontro con lo studioso siciliano Giuseppe Amato Pojero. In questo scambio di informazione con il collega, ha modo di chiarire il suo personale interesse per le tematiche che saranno affrontate nel Congresso di Storia della scienza del 23-28 luglio del 1900. Scrive, infatti, Vailati: " .. vedo tra gli altri temi proposti anche quello dell'origine delle cifre (Questions relatives à Boéce et à Gerbert)"<sup>16</sup>. L'importanza delle comunicazioni al Congresso per gli sviluppi successivi della storia della scienza nel Novecento è ormai stata documentata. E' comunque qui opportuno sottolineare l'interesse espresso da Vailati per le tematiche in discussione e per la scelta delle sezioni a cui partecipare in sintonia con i propri studi sull'analisi metodologica in campo logico-matematico.

Interessante anche la risposta di Tannery al cremasco, datata 9 gennaio 1900 :

*Signore, le sono molto riconoscente per la sua adesione spontanea al nostro Congresso che mi è pervenuta nel momento in cui mi proponevo di scriverle personalmente. Le sue promesse di comunicazioni mi fanno grande piacere, tanto più che nel volume delle Memorie da pubblicare, desidererei lasciare lo spazio più ampio possibile alla bella lingua italiana. Ho ricevuto gli articoli che mi aveva spedito in passato e che mi avevano fatto conoscere il suo nome; c'è uno in*

---

14 Sull'importanza del Congresso di Storia della Scienza del 1900 cfr. P. Tannery, Mémoires Scientifiques, par. J.L. Heiberg - H.G. Zeuthen, Paris, Gauthier-Villars, 1943, tomo XII, pp. 357-80.

15 P. Tannery, Mémoires Scientifiques, cit. tomo XVI; Correspondance, p. 538.

16 G. Vailati - G. Amato Pojero, Epistolario (1898-1908), a cura di A. Brancaforte, Milano, F. Angeli, 1993, p. 171.

*particolare per il quale ho redatto una breve analisi, per la "Rivista di Filologia" del gennaio 1898<sup>17</sup>.*

Significativa per la ricostruzione del pensiero vailatiano anche una missiva a Tannery del 30 marzo 1901, inviata dall'Istituto tecnico di Bari in cui il filosofo insegnava in quell'anno: "Signore, ricevo con un po' di ritardo il numero di Dicembre 1901 di "Janus" contenente il mio breve resoconto delle sue Memorie su Eraclide di Ponto e Ecphante di Siracusa. Mi dò premura di trasmetterglielo".<sup>18</sup>

Nonostante il cremasco non avesse potuto, per impegni connessi all'insegnamento, inviare per tempo la propria comunicazione al Congresso di Storia della Scienza, come gli era stato richiesto, lo scambio di scritti con Tannery prosegue. Sarà forse per questo rapporto e consonanza di linee di ricerca che nel tomo XII delle *Mémoires scientifiques* dello storico francese compare l'intervento di Vailati al Congresso dei matematici tenutosi ad Heidelberg nell'agosto del 1904<sup>19</sup>. Il tema dibattuto in quel saggio vailatiano concerneva appunto il significato della differenza tra gli assiomi ed i postulati nella geometria greca, argomento di particolare importanza sia per le indagini storiografiche di Tannery che per gli studi metodologico-didattici di Vailati.

#### **4 Il cammino delle scienze: dall'errore inevitabile all'errore significativo**

"Ignorance and error can only be conceived as a real knowledge of truth", aveva affermato CH. S. Peirce, il pragmatista americano a cui spesso Vailati si è rifatto.

E' nella prolusione al suo corso di Storia della Meccanica, tenuta nell'anno accademico 1896-97, e come visto inviata a Tannery, che il cremasco affronta il tema dell'importanza di attribuire all'attività di ricerca storica nell'ambito delle scienze: In quest'ultimo secolo la storia delle scienze va assumendo una importanza sempre maggiore, anzi, egli afferma, tende sempre più a diventare una scienza essa stessa. In passato, a questa disciplina è stato attribuito un ruolo marginale, spesso è stata erroneamente considerata come un esercizio di erudizione, una dotta raccolta di aneddoti singolari e divertenti. Una possibile spiegazione di queste superficiali valutazioni nei confronti della storia delle scienze può forse essere ricercata nell'epoca moderna. Nei momenti aurorali della rivoluzione scientifica i grandi iniziatori del pensiero moderno, e Vailati cita a questo proposito Galileo, dovettero lottare "contro l'abuso dell'autorità in materia di scienze e di esperienza"<sup>20</sup> dovuto ad uno studio acritico degli autori del passato. Però, afferma Vailati, è irragionevole rifiutarsi di studiare oggi le tesi, corrette ed errate, degli scienziati del passato, con la sola motivazione che ci fu un periodo storico in cui tale studio fu "venerato" fino ad essere considerato superiore ad ogni nuova ricerca o dimostrata esperienza.

Il nostro Autore si addentra, quindi, in una ricerca sulla natura gnoseologica del concetto di errore nelle scienze che lo porta a concludere come :

*Un'asserzione erronea, un ragionamento inconcludente di uno scienziato dei tempi trascorsi possono essere tanto degni di considerazione quanto una scoperta o un'intuizione geniale, se essi servono ugualmente a gettare luce sulle cause che hanno accelerato o ritardato il processo delle conoscenze umane o a mettere a nudo il modo d'agire delle nostre facoltà intellettuali. Ogni errore ci indica uno scoglio da evitare, mentre ogni scoperta ci indica una via da seguire. (Scritti [1987], vol. II, p. 4)*

La storia di ogni disciplina scientifica induce a constatare, dunque, la funzione euristica dell'errore e diviene punto di partenza per le successive ricerche. In caso contrario, ribadisce Vailati, la mancanza di dimensione storica limita moltissimo il lavoro di un ricercatore :

---

17 P. Tannery, *Mémoires Scientifiques*, cit. tomo XVI, p. 539.

18 Ivi, tomo XVI, p. 542.

19 Ivi, tomo XII, p. 400.

20 A. Corsano, G. Vailati e la storia della scienza, in "Giornale critico della filosofia italiana", 1965, p. 34 e Scritti [1911], p. 65.

*Lo studioso - egli scrive in proposito - che non si curi d'altro che di rendersi conto dello stato attuale della scienza che egli coltiva, si trova per ciò che riguarda la sua competenza a giudicare dell'importanza che possono acquistare o perdere i vari processi di ricerca e di prova o i vari indirizzi che si contendono il campo a un momento dato, in una posizione analoga a quella d'un geometra che volesse determinare l'andamento di una curva non conoscendone che un sol punto o un elemento lineare. Egli è incapace di fornire alcuna giustificazione concreta alle sue congetture sulla natura e sul carattere degli ulteriori svolgimenti che la sua stessa scienza sta per subire ed è sprovvisto di qualsiasi base solida su cui fondare attendibili previsioni a tale riguardo (Scritti [1987], vol. II, p. 6).*

In effetti, afferma Vailati, la storia delle scienze non deve essere considerata, come spesso è stato fatto in passato, come una serie di tentativi falliti eccetto l'ultimo, quello della scoperta effettuata, quanto piuttosto come una serie di successi ognuno dei quali supera il precedente: “Noi ci troviamo sempre - ribadisce al riguardo Vailati - o quasi sempre, davanti a un processo di approssimazioni successive paragonabili a una serie di esplorazioni in un paese sconosciuto, ciascuna delle quali corregge o precisa meglio i risultati delle esplorazioni precedenti e rende sempre più facile, a quelle che seguono il raggiungimento dello scopo che tutte hanno avuto in vista”.<sup>21</sup>

Queste immagini della storia delle scienze descritte come esplorazione di terre sconosciute con frequenti errori di percorso, sembrano riecheggiare le annotazioni di Keplero che, proprio alle origini della scienza moderna, annotava: “Quando Cristoforo Colombo, Magellano, i Portoghesi, raccontano come persero la strada nei loro viaggi, noi non solo perdoniamo loro ma saremmo dispiaciuti di non disporre della loro narrazione”.<sup>22</sup>

In coerente consonanza con queste sue affermazioni, Vailati condusse personalmente alcune ricerche di storia delle scienze, come testimoniano taluni suoi famosi saggi quali: Il principio dei lavori virtuali da Aristotele a Erone d'Alessandria (1897), Le speculazioni di Giovanni Benedetti sul moto dei gravi (1898)<sup>23</sup>. Sul carattere del contributo apportato da Leibniz allo sviluppo della logica formale (1905), per citarne solo alcuni dei più significativi. Le indagini storiografiche vailatiane assegnano alla matematica un ruolo centrale nella sistematizzazione delle scoperte scientifiche. Per questo egli si sofferma con attenzione sui momenti salienti della storia del pensiero matematico, con particolare riferimento alla crisi dei fondamenti e alle dettagliate analisi sulle procedure dimostrative. Egli sembra voler ricostruire il percorso storico del concetto di rigore logico, che ha le sue radici in Aristotele, ricompare in epoca moderna con Leibniz ed è ripreso dal simbolismo di Peano. In questo lungo cammino, un posto di rilievo è occupato da Gerolamo Saccheri. Per Vailati le acquisizioni di Saccheri devono essere ricercate nella logica come premessa necessaria ai suoi tentativi di dimostrazione del quinto postulato di Euclide, tentativi che, come è noto, apriranno la strada alla nascita delle geometrie non-euclidee e alle successive ricerche sui fondamenti della matematica. Alla logica, da sempre ritenuta nella cultura occidentale, intreccio inscindibile di filosofia e matematica, Vailati assegna, oltre al tradizionale ruolo metodologico, anche una particolare funzione euristica. A partire dall'opera di Saccheri, in modo sempre più esplicito, la storia del pensiero filosofico e il cammino delle conoscenze scientifiche saranno scanditi dalle progressive acquisizioni della logica. Il cremasco fa così propria l'affermazione di Peirce che spesso ribadiva: “ogni passo fondamentale della scienza è stato una lezione di logica”<sup>24</sup>.

---

21 Ivi, p. 7 - E. Garin, *Filosofia e scienza del Novecento*, Bari, Laterza 1977, p. 10.

22 J. Kepler, *Astronomia Nova*, Praga, *Jonae Saurii typographi*, 1609 - Cfr. AA.VV., *Catalogo della Biblioteca di Scienze 2C. Viganò*, Fondo antico e Fondo manoscritti (1482-1800), Milano, Vita e Pensiero, 1994, p. 108 - citato anche in P. Rossi, *La nascita della scienza moderna*, Bari, Laterza, 1997, p. II.

23 Scitti [1987], vol. II, p. 113 2 p. 143. Sul contributo di Benedetti alla rinascita archimedeica si veda M. P. Negri, *L'edizione a stampa nel 1544 delle opere di Archimede nella traduzione latina di Jacopo da Cremona, successore di Vittorino da Feltre*, in "Bollettino storico cremonese" 1995, pp. 151-178 e E. Gamba -V. Montebelli *emph Le scienze a Urbino nel tardo Rinascimento*, Urbino, 1988, p. 49.

24 Ch. S. Peirce, *Collected papers*, a cura di C. Hartshorne e P. Weiss, Cambridge (Mass.) University Press, 1934, p. 22. Sulle tematiche connesse ai procedimenti logici la discussione, all'interno della scuola torinese era spesso accesa e alimentata da posizioni diverse come attesta anche un altro allievo di Peano, Annibale Pastore. Si veda in proposito, M.P. Negri, A. Pastore, *Istanze e limiti della logica del potenziamento di Giuseppe Russo*, in "Bollettino della Società Filosofica italiana!" , S.F.I., 1986, n° 129, p. 60.

## 5 Giudizio storico e spiegazione storiografica

Grazie alla sua attività di indagine storiografica, vengono riconosciuti, fra l'altro, a Vailati alcuni importanti meriti, come quello di aver evidenziato l'alto grado di rigore raggiunto dalla scienza greca e di aver dimostrato come molti errori attribuiti alla meccanica di Aristotele siano in realtà da imputare ad errate interpretazioni di alcuni traduttori delle opere dello Stagirita. Deve poi essere ricordata la chiarezza con la quale Vailati da "storico della scienza", individua il carattere pratico-operativo e quindi implicitamente ideologico, della spiegazione storiografica che va nettamente distinta dal giudizio storico. La puntualizzazione delle differenze sostanziali tra giudizio e spiegazione storica si può leggere, infatti, nella comunicazione da lui tenuta al Congresso internazionale di Scienze Storiche svoltosi a Roma nel 1903, dal titolo: Sull'applicabilità dei concetti di causa ed effetto nelle scienze storiche. Egli sostiene, in merito, come :

*Non tutte le condizioni dal cui concorso dipende il verificarsi di un dato fatto presentano per noi lo stesso interesse e anche qui l'esempio delle scienze fisiche è utile a chiarire i motivi e i criteri dai quali tale differenza di interesse è determinata. La distinzione tra causa ed effetto, e questo è vero ancor più per le scienze sociali e storiche che non per le scienze fisiche, è una distinzione essenzialmente d'indole pratica e che si rapporta in un grado più o meno diretto, alla rappresentazione che noi ci facciamo del mondo e dell'ordine in cui dovremmo, o vorremmo, procedere per modificare l'andamento dei fatti di cui si tratta e adattarli ai nostri fini e ai nostri desideri.*<sup>25</sup>

Questo carattere pratico e ideologico della spiegazione storiografica non vien meno neppure quando alla spiegazione causale del "perché" lo storico della scienza sostituisce quella funzionalistica del "come". Su queste tematiche, di natura propriamente storiografica, Vailati ritorna in una serie di articoli comparsi sulla rivista "Leonardo" nel 1905 a proposito delle tesi di Pierre Duhem. Come è noto, il Duhem, oltre a fondamentali ricerche nel campo della fisica e in particolare della termodinamica, si era fatto promotore di una forma di "convenzionalismo riformista". Vailati giustamente ricorda "l'affinità che sussiste tra le conclusioni alle quali il Duhem si trova condotto e l'indirizzo filosofico che il Leonardo rappresenta in Italia".<sup>26</sup> Il cremasco sottolinea inoltre che: "Le conclusioni del Duhem tendono a porre in luce come accanto all'arbitrarietà nella scelta delle ipotesi da adottare per la spiegazione di dati ordini di fatti, vi sia campo anche per un'altra specie di arbitrarietà: l'arbitrarietà nella scelta di quelle parti di una data teoria che devono essere sacrificate per prime quando si manifesti un disaccordo tra le previsioni alle quali l'intera teoria conduce e i risultati effettivi dell'esperimento".<sup>27</sup> In altre occasioni Vailati troverà, poi, modo di polemizzare con il convenzionalismo, da lui definito troppo conservatore, del filosofo francese le cui ricerche storia della fisica e dell'astronomia mostravano caratteri spiccatamente ideologici. Era infatti dichiarato intento "apologetico" del Duhem, ben diversamente da taluni filoni della storiografia scientifica, rivalutare le acquisizioni della scienza antica e medioevale rispetto all'enfasi con cui venivano già allora presentate, le conquiste della scienza moderna. Sia Duhem che Vailati optano, con motivazioni differenti, per l'ipotesi storiografica della "continuità" tra le diverse epoche della storia della scienza occidentale, pur salvaguardando le peculiarità di ciascun periodo. Sono entrambi convinti assertori della necessità di contestualizzare, socialmente e culturalmente, ogni scoperta scientifica superando visioni troppo riduttive dovute ad una "storia interna" delle diverse discipline. Allo storico della scienza, ma anche allo scienziato, il nostro studioso rammenta come: "Il mondo delle idee e delle immaginazioni umane non è né meno reale né meno sensibile né meno meritevole

---

25 G. Vailati, Il metodo della filosofia, Bari, Laterza, 1957, p. 121 - E. Giannetto, Note sul tempo e sul moto attraverso la storia della fisica e le critiche filosofiche, in Atti del XII congresso nazionale di Storia della fisica, Roma, C.N.R. - Società italiana di Fisica - 1992.

26 G. Giorello, L'immagine della scienza, cit. p. 42

27 Ivi, p. 43; A. Guerraggio - P. Nastasi, Gentile e i matematici italiani, Torino, Bollati-Boringhieri, 1993, p. 18; E. Agazzi - D. Palladino, Le geometrie non-euclidee e i fondamenti della geometria da un punto di vista elementare, Brescia, La Scuola, 1998, p. 27.

di studio e di diligente osservazione di quell'altro mondo dell'investigazione al quale egli ha rivolto con tanto successo l'attività della sua mente".<sup>28</sup>

## 6 La matematica: linguaggio e modello delle scienze

La storia della scienza ci mostra, come sostiene anche Vailati, che la ricerca della verità e della certezza unite all'ansia di spiegare, di giustificare, di comprendere la realtà in cui viviamo è un dato costante e perenne della condizione umana.<sup>29</sup>

In particolare, inoltre, Vailati sottolinea il carattere peculiare che possiede la storia della matematica e delle discipline più strettamente collegate ad essa, come la fisica, la meccanica, l'astronomia. m Egli nota, infatti, che per nessun altro ramo del sapere umano, come per le scienze matematiche, risulta così visibile la "solidarietà del presente col passato". Scrive in proposito: "La storia delle scienze matematiche ci presenta un esempio unico ed ammirabile d'un processo continuo di elaborazione e di svolgimento nel quale ogni avanzamento ha sempre presupposto come condizione indispensabile gli avanzamenti anteriori e in cui ogni nuovo acquisto si appoggia e si sovrappone agli acquisti antecedenti e tende ad accrescerne piuttosto che a sminuirne e ad attenuarne l'importanza".<sup>30</sup>

In effetti, nello sviluppo delle scienze matematiche si osserva come, spesso, cambiamenti importanti non siano avvenuti attraverso aggiunte o modificazioni improvvise del sapere matematico, quanto piuttosto siano consistiti in innovazioni nei processi di dimostrazione, o in cambiamenti di punti di vista, o nella introduzione di nuovi strumenti di indagine.

Una osservazione, particolarmente interessante, e che contribuisce ad evidenziare ulteriormente la "intima solidarietà del presente col passato" che caratterizza lo sviluppo delle scienze matematiche, riguarda il concetto di "formalità" come "memoria storica" in matematica. Vi è una specie di collaborazione, che si potrebbe chiamare automatica o inconscia, tra i cultori attuali delle scienze matematiche e i loro predecessori. Scrive Vailati :

*Si pensi quante idee e quante meditazioni, alcune delle quali rimontano a secoli anteriori, si trovano, per così dire, concentrate e immagazzinate in quei segni e in quelle formule che l'abitudine ci pone in grado di maneggiare con tanta facilità e rapidità. In esse cooperano effettivamente ancora con noi, a così grande distanza di tempo, altre menti, senza il cui aiuto noi dovremmo ripetere, ritornando da capo, tutto il lavoro che esse hanno fatto una volta per tutte.*<sup>31</sup>

## 7 Questioni di metodo: dall'abduzione alla deduzione

Nei testi vailatiani dedicati alla storia delle scienze compaiono con frequenza annotazioni sul metodo scientifico e sulla sua possibile definizione. Pur nella frammentarietà di taluni interventi, sono rintracciabili alcune opzioni di fondo .

In consonanza con le tesi di Peirce, Vailati assegna al procedimento logico dell'abduzione seguito dalla deduzione un ruolo prioritario. L'inferenza ipotetica o abduzione, come momento iniziale della ricerca scientifica era stato così descritta dal pragmatista americano: "The abductive inference comes to us like a flash. It is an act of insight, although of extremely fallible insight".<sup>32</sup> L'inferenza abduzione si connette quindi al momento creativo iniziale che consente allo scienziato di cogliere aspetti nuovi delle relazioni logiche stabilite nelle indagini su un particolare fenomeno. Ad essa segue, necessariamente, una lunga serie di procedimenti deduttivi tesi a giustificare l'inferenza logica originaria. Nell'abduzione si opera un processo mentale definito di "clustering" che,

---

28 G. Giorello , L'immagine della scienza , cit. p. XII

29 L. Magnani , Conoscenza e matematica , Milano , Marcos y Marcos , 1991 , p. 9 ; U. Bottazzini , Il flauto di Hilbert , Torino , UTET , 19990 , p. 391 . Idem , Va' pensiero : immagini della matematica nell'Italia dell'Ottocento , Bologna , Il Mulino , 1996 , p. 14 .

30 Scritti [1987], vol. II , p. 11.

31 Ivi, p. 12; G. Israel , Immagini matematiche della realtà , in " Le Scienze , dicembre 1994 , n° 81 , p. 5

32 Ch. S. Peirce , Collected Papers , ed. cit. p. 181 .

raggruppando variabili correlate, consente di giungere alla formulazione di ipotesi scientifiche<sup>33</sup>. In altre parole lo scienziato ricostruisce la realtà in un sistema logico complesso mettendo ordine nella congerie di dati che l'universo gli offre.<sup>34</sup>

Quasi a prosecuzione delle note sull'abduzione di Peirce, il pragmatista italiano riflette come: "La storia delle scienze ci mostra chiaramente che, tra le cause che hanno condotto gradualmente alla sostituzione dei moderni metodi sperimentali al posto degli antichi metodi di semplice osservazione passiva, va annoverata come una delle più importanti, l'applicazione della deduzione". (Scritti, [1911], p. 125). E più oltre prosegue sul medesimo argomento ribadendo: "Il solo mezzo di determinare e chiarire il senso di una asserzione consiste nell'indicare quali esperienze particolari si intenda con essa affermare che si produrranno o si produrrebbero, date certe circostanze". (Ivi, p. 126)

La funzione euristica delle ipotesi che lo scienziato formula prima della costruzione di una nuova teoria e dei successivi esperimenti per verificarla, rende pienamente ragione della visione antropomorfa del mondo naturale. Puntualizza, infatti, in merito, Vailati: "Goethe aveva ragione di affermare che l'uomo non arriverà mai a rendersi completamente conto di quanto antropomorfo sia il suo modo di concepire e di rappresentarsi il mondo".<sup>35</sup> Lo stesso scienziato riflettendo solo a posteriori sulla propria impresa ne diviene pienamente consapevole". Noi giungiamo solo a gran fatica e dopo un lungo tirocinio - prosegue Vailati - a non veder più nelle parole forza, causa, produzione, agente ecc. che dei simboli utili a riassumere e a classificare i risultati della nostra esperienza e che ci servono ad introdurre ordine e scoprire analogie e leggi nelle congerie di dati che essa ci pone innanzi".<sup>36</sup>

Il lungo tirocinio di formazione culturale dello storico della scienza, a cui il cremasco si riferisce, aveva avuto inizio, come si sa, con la frequenza della scuola peaniana di logica.

Benché non sia facile cogliere il nuovo livello di consapevolezza epistemologica in ordine al problema del metodo della scienza agli inizi del Novecento, il legame con l'indirizzo logico-matematico appare evidente. Il graduale ma sicuro affermarsi di un atteggiamento rigoristico nelle scienze matematiche di fine Ottocento aveva portato con sé l'emergere progressivo di una esigenza profonda di chiarezza dei metodi di fondazione delle diverse discipline.<sup>37</sup>

Dalle scienze matematiche, divenute, a partire da allora, come ha di recente riaffermato anche Michael Dummett<sup>38</sup>, modello e paradigma del sapere scientifico, il primato della deduzione aveva aperto le porte al potere predittivo delle teorie scientifiche in ogni campo.

In questa prospettiva sono chiare le anticipazioni epistemologiche vailatiane sulle connessioni sempre frequenti tra riflessione filosofica e ricerca scientifica. Si esprime, infatti, in tal senso il nostro quando scrive: "Può aver l'aspetto di un paradosso il dire che la potenza della deduzione è tale che noi arriviamo per mezzo suo, non solo a scoprire le proprietà più generali ed elementari dei fenomeni che studiamo, ma inoltre perfino a costringerli a presentarsi e riprodursi nella nostra mente come se le leggi che li regolano e le proprietà di cui godono fossero più semplici e generali di quanto non siano in realtà" (Scritti [1987], vol. II, p. 45).

## 8 Filosofia e scienza: le coordinate logiche dei percorsi di ricerca

Un interesse costante per lo studio della filosofia accompagna l'intero arco di vita del cremasco. Dalle iniziali lauree in Ingegneria, del 1884, e in Matematica, del 1888, egli passa a studi

---

33 M. Hack, *Creatività e immaginazione nell'interpretazione del cosmo*, in AA.VV. *Pensiero scientifico e creatività*, Roma, C.N.R. - 1994, p. 75; P. Feyerabend, *Ambiguità e armonia*, Bari, Laterza, 1996, p. 135; G. Minati, *Introduzione alla sistemica*, Milano, OPPI Edizioni, 1995, pp. 35-37.

34 G. Lolli, *Capire una dimostrazione*, Bologna, Il Mulino, 1998, p. 48; F. Speranza (a cura di), *Epistemologia della matematica*, Roma, C.N.R. - 1994, p. 119.

35 G. Giorello, *L'immagine della scienza*, cit. p.34.

36 Ivi, p. 35.

37 E. Casari, *La filosofia della matematica del '900*, Firenze, Sansoni, 1973, p. 2; M. Borga-D. Palladino, *Oltre il mito della crisi. Fondamenti e filosofia della matematica nel XX secolo*, Brescia, La Scuola, 1997, p. 69.

38 M. Dummett, *Elements of intuitionism*, Oxford, Clarendon Press, 1997, p. 19.

filosofici che lo porteranno nel 1902 a partecipare a Palermo al concorso per la libera docenza in Storia della filosofia. Non otterrà il titolo, ma la sua scelta dichiara un preciso orientamento da lui dato ai suoi impegni nella ricerca e nell'insegnamento.

Non è del resto casuale il fatto che Giovanni Amendola volendo trovare una definizione che possa connotare in modo unitario la figura e l'opera di Vailati finisca col definirlo "aristotelico a tendenze decisamente empiristiche". Continuando poi nel ricorso alla terminologia filosofica, Amendola prosegue affermando: "[. . .] portava, così come vuole la dottrina platonica, ben scolpita dentro di sé la sua verità, che si trattava soltanto di ritrovare per mezzo di quelle che esteriormente sembrano "ricerche", ma in realtà potrebbero definirsi "scavi intellettuali". [. . .] Si direbbe quasi che le letture dei filosofi e gli studi di matematica e di storia delle scienze servano unicamente a risvegliare un'attitudine di spirito già ben determinata".<sup>39</sup> Il cremasco è partecipe, agli inizi del Novecento, di un profondo processo di trasformazione semantica dei termini "filosofia" e "scienza" che vede coinvolti studiosi di diversa matrice. Si tratta di quella graduale trasformazione che porterà allo sgretolamento dell'immagine cumulativa e lineare del sapere inteso come "edificio" costruito pietra su pietra nelle diverse epoche. A tale immagine si sostituirà la metafora del "contesto" con una accentuazione della visione dinamica e problematica del progredire delle conoscenze sia filosofiche che scientifiche<sup>40</sup>. Vailati, impegnato in ricerche sulla classificazione delle scienze, era ben consapevole delle intersezioni logiche tra epistemologia e storiografia scientifica da un lato e dall'altro da discipline più propriamente filosofiche quali la storia della filosofia, la gnoseologia, la filosofia del linguaggio e la filosofia della storia. Egli assegna, in particolare, agli studi filosofici il compito specifico di orientare, da un punto di vista storico, la ricostruzione dei contesti socio-culturali dei diversi momenti del pensiero scientifico, pur mantenendo intenzionalmente distinti due ambiti.

Egli era, infatti, convinto, come scriveva già a Schiaparelli, che nel riesame storico dello sviluppo delle scienze occorresse procedere con categorie di pensiero diverse da quelle filosofiche. La posizione vailatiana troverà, anche a distanza di anni, a partire dalla disamina di Bachelard degli "ostacoli epistemologici" autorevoli consensi in molti esponenti della storiografia scientifica.<sup>41</sup> Ha di recente scritto in tal senso anche lo storico della scienza Carlo Maccagni ribadendo come: "Uno dei grandi pericoli per la storia della scienza è quello di prendere a modello la storia della filosofia, sforzandosi di accostarsi ad essa alla ricerca di temi comuni".<sup>42</sup>

L'asistematicità del pragmatista italiano, più volte sottolineata, non impedisce alle sue riflessioni filosofiche di individuare nuclei tematici portanti e riferimenti puntuali ai filosofi del passato dai Pitagorici ad Aristotele, da Leibniz a Peirce. Nelle loro opere ritrova consonanze con il proprio pensiero e l'immagine comune di un sapere che nella filosofia e nella scienza ravvisa le proprie coordinate logiche.

Sin dagli anni della scuola peaniana, condividendo le motivazioni delle ricerche di logica-matematica e grazie anche all'amicizia con Vacca, il cremasco si avvicina allo studio di Leibniz. Come è noto, infatti, proprio in quegli anni Giovanni Vacca aveva dato un importante contributo allo studio di alcuni manoscritti inediti di Leibniz concernenti la logica e l'aritmetica. Con espliciti riferimenti a Leibniz, il cremasco trova opportuno riaffermare, come sia documentato il legame inscindibile tra filosofia e matematica nella cultura occidentale. Né gli era sfuggito l'impegno di Leibniz per la conservazione e la cura di quella che il razionalista tedesco aveva chiamato "res bibliothecaria"<sup>43</sup> ossia per quei "mondi di carta" che il cremasco considerava fonte primaria di conoscenza.

39 G. Amendola, *Gli scritti di Giovanni Vailati*, Crema, Centro Studi G. Vailati, 1999, p. 18.

40 D. Antiseri, *Epistemologia e storiografia*, a cura di P. Masat Lucchetta, Brescia, La Scuola, 1981, p. 7; B. Skarga, *Storia della scienza e filosofia*, in "Nuova civiltà delle macchine", Nuova ERI, 1987, n° 2, p. 11 - H. Kragh, *Introduzione alla storiografia della scienza*, Bologna, Zanichelli, 1990, p. 13; C. F. Manara, G. Peano e i fondamenti della geometria, in AA.VV. *Il Pensiero matematico nella ricerca storica italiana*, Roma, C.N.R., 1992, p. 209; F. Speranza, *Dalla storia della matematica alla filosofia della scienza*, in AA.VV. - *Pensiero scientifico, fondamenti ed epistemologia*; Roma, C.N.R. - 1996, p. 104.

41 G. Bachelard, *La formazione dello spirito scientifico*, Milano, Cortina, 1995, p. 23.

42 G. Bachelard, *Le nouvel esprit scientifique*, Paris, Alcan, 1934, p. 30. Carlo Maccagni, *Le scienze nello studio di Padova*, in "Storia della cultura veneta", 1981 - III - 3, p. 145.

43 G. W. Leibniz, *La monadologia*, a cura di E. Boutroux, Firenze, La Nuova Italia, 1985, p. 34.

Non mancano nei testi vailatiani oscillazioni non completamente chiarite su alcune tematiche filosofiche particolari. Discutendo, ad esempio, in diversi scritti del concetto di verità di una asserzione scientifica, fa proprie le posizioni del pragmatista Peirce, come s'è detto, ma in altri passi, il matematico sembra accostarsi ad asserzioni che trovano nelle opere platoniche specifici rimandi.

Analizzando poi la sua attività di saggista e recensore, sembra di poter cogliere, in alcuni articoli vailatiani, un uso non casuale di figure retoriche ed espressioni atte a catturare volutamente l'attenzione del lettore sugli argomenti scientifici affrontati. Merita infatti una sottolineatura non marginale l'infaticabile attività del cremasco come articolista e collaboratore di riviste letterarie e scientifiche<sup>44</sup>. Egli, in tal modo, contribuì personalmente alla diffusione delle conoscenze scientifiche anche presso un pubblico più vasto. Immediata fu anche la sua adesione ai programmi editoriali di quelle riviste che si proponevano come elemento qualificante il confronto tra i diversi rami del sapere scientifico.

In talune recensioni l'autore si rivolge apertamente al lettore come ad un interlocutore immaginario che invita esplicitamente all'acquisto del libro recensito. E' il caso della recensione vailatiana dell'opera di Mach *Analyse der Empfindungen und das Verhältnis des Physischen zum Psychischen*, comparsa nel gennaio del 1901 sulla "Rivista di Biologia generale". Vailati infatti conclude la sua analisi del volume con questa nota: "Lo scopo che mi sono proposto nelle precedenti osservazioni non è certamente di dare un'idea completa del contenuto dell'opera, o anche solo delle sue parti interessanti, ma piuttosto quello di invogliare il lettore a procurarsela direttamente ." (Scritti [1987], vol. I, p. 152).

## 9 Scienza e tecnica: alle origini di scoperte e invenzioni

"Lo studio delle opere di Tartaglia mi ha confermato in questa convinzione sulla quale desidererei il suo parere competente. Si potrebbe dire che la vera "mela di Newton" è stata una palla di cannone e che le canne di archibugi e bombarde hanno contribuito al progresso dell'astronomia in misura non minore di quelle del cannocchiale e dei telescopi". (Epistolario [1971], p. 118) Così scriveva Vailati a Mach nel novembre del 1897.

Impegnato nell'insegnamento della matematica e della fisica negli Istituti tecnici di diverse città, da Bari a Firenze, il filosofo italiano si era personalmente addentrato nello studio delle "questioni meccaniche" di Aristotele. Riconsiderando, poi, l'influenza esercitata dalla rinascita archimedeica e dalla matematica dei tecnici sulle opere giovanili di Galileo, andava indagando il legame, per lui indissolubile, tra filosofi della natura e artigiani nelle diverse e successive fasi della nascita della scienza moderna.

Negli scritti di Vailati su queste tematiche la funzione conoscitiva rivestita dal sapere empirico è spesso sottolineata. Il filosofo riconosce come le scienze della natura istituiscano un nesso logico tra il momento della mediazione concettuale e quello tecnico-operativo. Le sue considerazioni metodologiche presentano l'esperimento scientifico come una osservazione guidata da ipotesi e consapevolmente progettata dallo scienziato. Egli è poi alieno da ogni tentativo di separare una "scienza pura" dalle sue applicazioni tecniche. Le analisi vailatiane sul linguaggio scientifico e sul rapporto tra termini teorici e termini osservativi di una teoria indicano come la funzione propria dei primi sia quella di anticipare operazioni ed osservazioni possibili. Nella complessa dialettica di invenzione e scoperta, il legame costante tra scienza e tecnica getta le basi dell'evolversi della conoscenza. Ciò concorda con la tesi, oggi ampiamente condivisa, che l'invenzione rappresenta la condizione di possibilità della scoperta e quest'ultima costituisce la giustificazione operativa della prima. Basti pensare, ad esempio, alle precisazioni di Dingler<sup>45</sup> e a

---

44 Per l'analisi dei moduli retorici nel linguaggio scientifico cfr. M. Pera, *Scienza e retorica*, Bari, Laterza, 1991 - pp. 41-66; M. Pera - W. Shea (a cura di), *L'arte della persuasione scientifica*, Milano, Guerini, pp. 66-81; M. P. Negri, Luca Pacioli e Daniele Gaetani: *Scienze matematiche e retorica nel Rinascimento*, in "Studi e Bibliografie", Cremona, Biblioteca statale, 1996, pp. 111-136.

45 H: Dingler, *Aufsätze zur Methodik*, Hamburg, Meiner, 1987, pp. 1-59.

talune nette affermazioni di Putnam<sup>46</sup>, in merito all'ampio ed acceso dibattito sulla nozione di progresso scientifico. E' possibile così cogliere come l'epistemologia contemporanea, facendo proprie molte delle tesi dei logici e matematici del primo Novecento, quali Russell, Peano e non ultimo lo stesso Vailati, analizzi il problema della scelta tra teorie scientifiche rivali alla luce del nesso tra mediazione teorica e applicabilità tecnica.<sup>47</sup>

Nel 1904 l'Accademia dei Lincei affida a Vailati l'incarico di curare l'edizione nazionale degli scritti di Evangelista Torricelli ritenendolo lo studioso più idoneo al compito. Come è noto il matematico e fisico successore di Galileo a Firenze, aveva sempre efficacemente coniugato nelle sue ricerche scienza e tecnica. Egli, per poter dimostrare la pressione atmosferica, di cui era convinto assertore, giunse ad ideare e costruire una sorta di barometro a mercurio detto appunto "tubo di Torricelli".

Gli studi torricelliani del matematico, come egli confida con rammarico al Favaro l'8 marzo del 1905, procedevano a rilento a causa dell'impegno profuso nell'insegnamento. "I miei lavori su Torricelli - scrive infatti il cremasco - non procedono troppo velocemente a causa del poco tempo disponibile, reso ancora più scarso dalla coincidenza tra l'orario di apertura della Biblioteca e quello delle mie occupazioni all'Istituto tecnico".<sup>48</sup> Tali studi furono, poi, bruscamente e definitivamente interrotti dalla sua prematura scomparsa. Ma da quelle letture e dalla sua esperienza di docente egli colse la costante interrelazione che in ogni epoca storica, segnata da mutamenti di paradigmi, si riscontra tra l'evolversi del pensiero tecnico-scientifico e il modificarsi dei modelli pedagogico-didattici con cui le conoscenze vengono trasmesse. Come aveva anticipato nella lettera a Schiaparelli, egli andava ricostruendo anche i modi con cui le conoscenze erano state insegnate dai Greci alle Università medioevali<sup>49</sup>, dalla scienza moderna ai suoi tempi. Da queste sue considerazioni trasse la convinzione della opportunità didattica di far cogliere ai suoi studenti la natura intrinseca della scienza e il rapporto costante tra scoperta scientifica e invenzione tecnica.

## 10 La storia delle scienze in funzione didattica

"Niente è più atto a risvegliare lo spirito critico dello studente che esporgli, con molti particolari, la storia di una scoperta, mostrandogli tutti gli ostacoli che sorgono sulla strada del ricercatore".<sup>50</sup> Così scriveva G. Sarton. Questa affermazione dello storico della scienza sembra riecheggiare quanto Vailati aveva, anni prima, personalmente sperimentato: "A nessuno che abbia avuto occasione di trattare in scuola davanti a dei giovani, qualunque soggetto che si riferisca alle parti astratte e teoriche della matematica può essere sfuggito il rapido cambiamento di tono che subisce l'attenzione e l'interessamento degli studenti ogni qual volta l'esposizione, discostandosi per una circostanza qualsiasi dell'ordinario andamento dottrinale e deduttivo, lascia luogo a delle considerazioni d'indole storica" (Scritti[1987], vol. II, p. 10).

Sulla scorta della propria diretta esperienza di insegnamento, Vailati ritorna spesso sul tema delle valenze didattiche della storia delle scienze soffermandosi sulle motivazioni che guidano lo studente nei processi di apprendimento. Nel 1905 il nostro Autore, partecipa in qualità di membro effettivo ai lavori della Commissione Reale, insediata dal Ministro della Pubblica Istruzione Leonardo Bianchi, sulla base di una analoga e precedente esperienza francese. In questi incontri, il filosofo ha modo di interrogarsi e confrontarsi con i colleghi sui principali problemi che investivano allora la scuola italiana. Tra questi nodi problematici uno sembra essere per Vailati particolarmente urgente: la separazione tra gli insegnamenti umanistici e quelli scientifici. Tutto ciò gli sembra ancor più grave proprio quando "i nostri migliori scienziati rivolgono la loro attenzione a ricerche di indole filosofiche che qualche decina di anni fa, sarebbero state riguardate, dai loro antecessori,

46 H. Putnam, *Ragione, verità e storia*, Milano, Il Saggiatore, 1989, p. 17. Idem, *Matematica, materia e metodo*, Milano, Adelphi, 1994, pp. 1-24.

47 M. Buzzoni, *Scienza e tecnica*, Roma, Studium, 1995, pp. 161-227.

48 Carteggio Vailati-Favaro, cit. lettera n° 6567.

49 M.P. Negri, Gerardo da Cremona e il rinascimento dei modelli educativi nel XII secolo, in Gerardo da Cremona - Atti del Convegno Internazionale, in "Analisi della Biblioteca Statale", Cremona, 1992, vol. XLI, pp. 21-43.

50 G. Sarton, *Introduction to the history of science*, Washington, University of Washington press., 1948, vol. I, tomo I, p. 41.

come affatto aliene dalle loro attribuzioni” (Scritti [1987], vol I ,p. 5). La possibile soluzione di questo problema è individuata da Vailati in un fattibile miglioramento della didattica in generale , e di quella della matematica in particolare. Del resto le questioni metodologiche hanno sempre rivestito un grande interesse per il filosofo e ciò è testimoniato anche dalla sua attività di insegnante, sia a livello universitario che di scuola secondaria superiore. Inoltre, nei suoi interventi, in seno alla Commissione per la riforma degli studi secondari in Italia, egli auspica, sin dall'inizio, l'istituzione della scuola media dell'obbligo. L'innalzamento del livello dell'istruzione primaria avrebbe così consentito, oltre ad un generale miglioramento sociale, anche una capillare diffusione delle nuove conoscenze scientifiche a tutto vantaggio dell'intera collettività. Nel medesimo periodo il nostro effettua numerosi viaggi all'estero, anche allo scopo, da lui dichiarato in alcune sue lettere, di conoscere gli ordinamenti scolastici vigenti negli altri paesi europei. Promuove numerose inchieste sulla realtà scolastica e coordina, in primo luogo, i lavori per la stesura dei Programmi di Matematica. Interviene così attivamente, e in prima persona, su tutte le questioni di carattere generale ed anche sui programmi specifici delle diverse discipline, con proposte ben precise e definite. Ad esempio, una proposta che egli caldeggia molto e su cui ritorna in diversi suoi articoli, è quella di sopprimere la cattedra di filosofia nei licei, differenziandola a seconda degli indirizzi, previsti dalla riforma presentata dalla Commissione: lo studio della logica e della storia delle scienze nell'indirizzo “scientifico” del Liceo, lo studio soprattutto dei filosofi antichi nell'indirizzo “classico”, quello dei problemi filosofici aventi più stretta relazione coi vari aspetti della vita sociale, come la psicologia, nell'indirizzo “moderno”. La novità della proposta vailatiana è evidente: cultura scientifica e cultura filosofica, se opportunamente coordinate, costituiscono il necessario fondamento per ogni curriculum di studi.

Negli articoli del cremasco, inoltre, si ritrovano spesso accenni alle valenze didattiche che le varie questioni, di cui egli tratta, possono avere. Ad esempio, all'interno del discorso sull'importanza delle ricerche di storia delle scienze, egli non manca di attribuire un rilievo particolare a quello che chiama il “metodo euristico”, “quel metodo metodo cioè d'esposizione e d'insegnamento attraverso il quale l'allievo o il lettore arriva ad impossessarsi delle cognizioni che costituiscono un dato ramo di scienza passando attraverso le considerazioni che hanno guidato quelli che sono giunti ad esse per la prima volta” (Scritti [1987], vol. II, p. 10). Tale metodo, afferma Vailati, presenta “indiscutibili vantaggi sull'ordinario metodo d'esposizione”, che presenta l'oggetto di studio sotto forma logicamente migliore per chi, come l'insegnante, già conosce quell'argomento, e sente il bisogno di sistematizzarlo, ma non per chi ed è il caso dello studente, deve affrontarlo per la prima volta.” Come scienziato, come pensatore, come scrittore, l'insegnante può bene aspirare ad appartenere alla nobile schiera dei maestri di color che sanno, ma, come insegnante, egli ha soprattutto il compito di essere il maestro di color che non sanno”. (Idem, pp. 10-11). Questa osservazione di Vailati è da lui direttamente collegata all'importanza dell'insegnamento della storia della matematica. necessaria, a suo avviso anche per evitare uno studio acritico e mnemonico di questa disciplina. Riguardo poi all'aspetto, già sottolineato, della “formalità” matematica, egli la intende, in una prospettiva didattica, come un “mezzo” tramite il quale è possibile anche per lo studente un “dialogo” del presente col passato. Egli non manca, comunque, di mettere in guardia contro un possibile inconveniente derivato da un eccesso di “formalismo”, non solo in matematica ma in qualunque ramo del sapere. Quest'inconveniente consiste in ciò che il Ferrero, nel suo lavoro sui simboli, chiama “arresto ideo-emotivo”, e che Vailati così spiega: “la soverchia fiducia nelle formule e il rispetto esagerato delle formalità hanno forse una radice comune nella propensione che ha l'uomo a ritenere, a lungo andare, come un fine a se stesso, ciò che dappriocipio non era per lui che un mezzo” (Scritti, [1987], vol. I, p. 108). Quest'osservazione può essere molto stimolante, a livello didattico, soprattutto per quanto riguarda una disciplina come la matematica, il cui studio, troppo spesso, viene ancora visto come l'acquisizione di una serie di procedimenti formalmente ineccepibili ma aridi per risolvere una quantità di problemi, di cui spesso si perde di vista il senso, l'utilità o addirittura lo scopo. Interessanti, nella prospettiva di una storia della scienza in funzione didattica, sono poi le osservazioni fatte da Vailati a conclusione delle sue riflessioni sul linguaggio dell'algebra. Innanzitutto, egli critica la tendenza di parecchi libri di testo (non solo di matematica

ma anche di altre discipline) a considerare come unico mezzo, per la determinazione del significato di termini tecnici, il ricorso alle definizioni: che spesso il procedimento ordinario di definizione sia utile e anche necessario, afferma Vailati, è indubbio. Ma, a parte il fatto che prima o poi è necessario arrivare a nozioni non riconducibili ad altre più generali.

*Chi espone gli elementi di qualunque scienza non dovrebbe mai trascurare di domandarsi, ogni volta che si tratti di introdurre un nuovo segno, e di spiegarne il significato, se, tra i due modi, visti sopra, di procedere alla determinazione di questo, tra quello, cioè, che consiste nel darle una definizione propriamente detta, e l'altro invece che consiste nel precisare semplicemente il senso di determinate frasi nelle quali il termine da definire figura, sia più conveniente il primo o il secondo ; se, per esempio, quei concetti (più generali di quello che si vuol definire), ai quali deve essere fatto appello quando si proceda nel primo modo, siano poi veramente più chiari e più facilmente apprendibili dagli alunni o dai lettori, di quanto non sia il concetto stesso da definire, e se, ad ogni modo, quest'ultimo non possa essere più facilmente da essi acquistato mediante la diretta osservazione dei fatti e delle relazioni che esso dovrà poi servire ad esprimere (Scritti [1987], vol.I, p. 110).*

Un'altra importante osservazione, di ordine didattico, fatta dal nostro Autore riguarda le lingue, sia antiche che moderne, rispetto alle quali era allora già aperta la discussione sui danni derivanti da un insegnamento fondato troppo su metodi "grammaticali" o "filologici", e troppo poco sull'interpretazione e la conversazione. A questo difetto dell'insegnamento delle lingue fa riscontro, afferma Vailati un analogo difetto nell'insegnamento dell'algebra:

*promuovere un chiaro riconoscimento di questa specie di solidarietà tra due rami di insegnamento che la tradizionale distinzione delle "materie" in letterarie e scientifiche tende a far riguardare come eterogenei e privi di qualsiasi rapporto tra loro equivale a render possibile, tra i cultori dei due ordini di disciplina, uno scambio d'idee che non mancherebbe di riuscir fecondo di eguali vantaggi per ambedue le parti (Scritti [1987], vol. I, p. XXXVI).*

Quanto poi la riflessione vailatiana interagisse con la sua prassi didattica è chiaramente documentato nella testimonianza di Pietro Micheli-Pellegrini, che ebbe Vailati come insegnante di matematica all'Istituto Tecnico nell'anno scolastico 1908-1909, e che poi ricorda, in una lettera inviata a Prezzolini il 26 febbraio 1970, il suo metodo d'insegnamento, che possiamo senza dubbio definire ancora attuale :

*Ricordo il metodo che Vailati seguiva nelle sue lezioni. Egli non insegnava la matematica, ma interrogava gli scolari. Faceva domande e chiedeva chi sapeva rispondere. Lo scolaro alzava la mano, e il Vailati lo chiamava alla lavagna. C'erano risposte giuste e altre sbagliate. Allora domandava il perché della risposta sbagliata, poi diceva qual'era la risposta giusta e perché<sup>51</sup>.*

Le opzioni didattiche vailatiane saranno oggetto di riflessione anche dopo la sua scomparsa. Al Congresso internazionale di Bologna sulla Didattica della matematica del settembre 1928, il professor Furlani, in rappresentanza dei colleghi della Mathesis, riprenderà le tesi del filosofo sottolineandone gli aspetti più innovativi.<sup>52</sup>

Il metodo dello scienziato che procede per tentativi ed errori, accompagna il quotidiano percorso didattico dell'apprendimento e conferma la validità della tesi vailatiana che, già all'inizio

---

51 M.P. Negri , G. Vailati e la storia della scienza nei percorsi didattici , in " Nuova Secondaria , 1999 , n° 8 , pp. 82-84 ; E. Agazzi , Cultura scientifica e interdisciplinarietà , Brescia , La Scuola , 1994 , p. 48 ; Idem , Filosofia della natura , scienza e cosmologia , Casale Monferrato , Piemme Edizioni , 1995 , p. 25 .

52 F. Furinghetti , La didattica della matematica nei Congressi Internazionali , in " Lettera Pristem " , Milano , Università Bocconi , 1994 , n° 3 , p. 24 . Il congresso internazionale sulla didattica della matematica ( Giappone 2000 ) ha come tema : " Il ruolo della storia della matematica nell'insegnamento e nell'apprendimento . "

del Novecento, colloca la storia delle scienze tra quelli che oggi si definiscono “saperi essenziali”.<sup>53</sup>

## 11 Alcune annotazioni critiche

Non pochi filosofi e matematici, epistemologi e storici della scienza hanno riletto nel corso del Novecento le ricerche vailatiane, partendo da differenti punti di vista. Così, accanto ad espressioni di palese apprezzamento, non sono mancate, anche negli ultimi anni, annotazioni critiche sia sulle sue prese di posizione che sugli esiti dei suoi studi. Ne è un esempio il giudizio severo del Micheli che ha scritto: “Le analisi di Vailati sono strutturalmente frammentarie e le connessioni tra le singole idee e i singoli autori sono estrinseche”.<sup>54</sup>

Dal canto suo Clagett, muovendo dai propri particolari interessi di storico delle scienze, riconosce che : “.. Vailati ha osservato la somiglianza esistente tra la dimostrazione euclidea della legge della leva” e la “Demonstratio de aequilibrio bilancis” di Huygens”.<sup>55</sup> Ed inoltre: “Vailati ha tentato una sottilissima icostruzione della teoria archimedeo dei centri di gravità”. Ma lo stesso Clagett in un passo successivo sottolinea come: “Vailati non studiò le fonti manoscritte medioevali, tuttavia riconobbe per la prima volta l'importanza dei testi di statica attribuiti al matematico duecentesco Giordano Nemorario”.<sup>56</sup>

Degne di particolare nota sono poi alcune ricognizioni specialistiche su taluni ambiti specifici degli studi vailatiani. Ad esempio il Guerraggio, analizzando i contributi vailatiani alla storia della matematica, afferma che: “Le ricerche storiche interagiscono con l'aspetto più propriamente didattico. Qui le riflessioni di Vailati non sono però particolarmente significative”.<sup>57</sup>

Viene spontaneo chiedersi le ragioni di valutazioni che, pur tanto differenti, hanno in comune accenti critici. Sembra di poter cogliere una delle ragioni di fondo di tali non positive prese di posizione nell'incompletezza di fatto delle ricerche vailatiane e nella frequente dicotomia tra alcune iniziali affermazioni di principio e i risultati di talune sue ricognizioni storiche.

Come ha molto opportunamente osservato Mario Dal Pra :

*Avendo egli attribuito alla filosofia, o alla sua parte eminente, la funzione di coordinare i risultati delle scienze, di comparare i loro metodi e di sottoporre ad analisi critica i concetti fondamentali in essi implicati, ha poi più specificatamente rivolta la sua attenzione alle operazioni implicate nei vari metodi scientifici e nella stessa elaborazione dei concetti fondamentali utilizzati dalle varie scienze [.. .]. Si spiega in questo modo l'attenzione da lui prestata alle operazioni del classificare, del nominare, dell'ordinare, dell'analizzare, del controllare, del prevedere.*<sup>58</sup>

E' forse proprio in questa dicotomia che risiede la frammentarietà dei risultati conseguiti dagli studi vailatiani. Non si possono del resto sottovalutare alcuni ostacoli che la sua attività di ricercatore andava incontrando, sia durante gli anni più significativi del suo impegno, che in quelli immediatamente successivi alla sua scomparsa. Basterà ricordare i personali vincoli di tempo, più volte menzionati dallo stesso Autore e dovuti anche agli orari di insegnamento nelle scuole superiori, come pure il particolare clima culturale italiano dell'epoca immediatamente successiva alla sua morte. Un clima non favorevole che accompagnerà purtroppo anche la conoscenza dei suoi scritti e la loro difficile raccolta, catalogazione e analisi. Su questo particolare aspetto del contesto storico-culturale si è drasticamente espresso il matematico Bruno D'Amore che non ha dubbi sulle ragioni dell'iniziale marginalità del pensiero di Vailati rispetto alla cultura dominante. Scrive infatti D'Amore in proposito ; “[.. .] Vailati, uno degli astri più lucenti nel firmamento filosofico italiano,

53 C. Scurati , Realtà umana e cultura formativa , Brescia , La Scuola , 1999 , p. 119 ; L. Guasti , Curricolo e riforma della scuola , Brescia , La Scuola , 1998 , p. 179 .

54 G. Micheli , Scienza e Filosofia da Vico a oggi , Torino , Einaudi , 1986 , p. 57 .

55 M. Clagett , Archimedes in the Middle Ages , Madison , University of Wisconsin Press , 1964 , p. 321 .

56 Ibidem , p. 326 .

57 A. Guerraggio , I contributi di Vailati alla storia della matematica , in Atti del Convegno Pietro Riccardi e la storiografia delle matematiche in Italia , Modena , Università degli Studi - Dipartimento di matematica , 1989 , p. 266 .

58 Mario Dal Pra , Studi sul pragmatismo italiano , Napoli , Bibliopolis , 1984 , p. 26 .

oscurato purtroppo dalla storiografia idealista che per decenni tenne segregato il suo nome, relegandolo tra i minori”.<sup>59</sup>

Riguardo, poi, alle possibili linee di sviluppo della filosofia della scienza in Italia ed al contributo della scuola di Peano e dei suoi allievi, si è espresso Evandro Agazzi, partendo da posizioni assai differenti da quelle del D'Amore rispetto alle scelte di fondo dell'idealismo italiano. “Si sottolinea - scrive Agazzi - l'effetto negativo che ebbe sugli sviluppi potenziali della scuola la morte precoce di Vailati che ne costituiva, in certo modo, l'intelligenza filosoficamente più agguerrita”.<sup>60</sup>

Non potendo oggi in alcun modo ipotizzare quale avrebbe potuto essere l'apporto reale del pensiero vailatiano, non pare comunque eccessivamente azzardato individuare, anche alla luce di quanto lui stesso a scritto a Schiaparelli e Tannery, un nucleo portante alla base dei suoi studi. Nell'arco della propria esistenza, egli ebbe modo di assistere a quel cruciale passaggio critico che segnò la fine di un contesto filosofico nel quale la scienza si proponeva come sapere assoluto. Si trovò così fra coloro che resero possibile l'inizio di un nuovo clima culturale segnato da quella razionalità critica che problematizza sia il sapere filosofico che quello scientifico. Ritenne quindi utile, sulla scorta della propria esperienza didattica, procedere ad una nuova classificazione delle scienze che tenesse in debita considerazione lo sviluppo storico-critico delle teorie scientifiche. Non ebbe tempo e modo di portare a compimento il proprio progetto ma fu pienamente consapevole del significato della sua impresa. Il fatto poi che egli si sia accostato al fenomeno “scienza” con un approccio che oggi definiremmo “olistico” è conferma ulteriore della funzione che Vailati assegnava alla riflessione epistemologica. Egli, come altri studiosi coevi, aveva ben colto il ruolo che l'epistemologia avrebbe assunto nel Novecento. La linea di continuità che dal cremasco porta ai contemporanei passa attraverso la consonanza di idee da Peano, a Bertrand Russell, giunge sino al razionalismo critico di Karl Popper.

Al Congresso internazionale di Parigi del 1900, a cui Vailati era stato invitato, era presente anche Bertrand Russell che ritenne l'incontro con la scuola torinese fondamentale per la propria formazione. Il filosofo inglese ravvisò nelle ricerche assiomatiche della scuola di Peano e dei suoi allievi : “ .. quello strumento di analisi logica che per anni aveva cercato”.<sup>61</sup> Più recentemente il filosofo Popper, volendo connotare le proprie tesi epistemologiche ha affermato: “Penso che Russell abbia ragione quando attribuisce all'Epistemologia conseguenze pratiche per la scienza, per l'etica e persino per la politica”.<sup>62</sup> Conseguenze queste che già nel 1906 Vailati si augurava potessero essere discusse insieme: “tra cultori di studi filosofici appartenenti alle regioni e ai climi intellettuali più diversi e lontani, tra cui logici ed esteti, tra moralisti ed economisti, tra matematici e mistici, tra biologi e poeti”.<sup>63</sup>

## 12 Appendice

Si pubblicano qui di seguito le due lettere dell'estate 1899 i cui originali sono conservati nel Fondo Schiaparelli - Università degli Studi di Milano - Istituto di Fisica generale applicata, Sezione di Storia della Fisica, Osservatorio Astronomico di Brera, direttore Pasquale Tucci.

---

59 B. D'Amore - M. Matteuzzi , Dal numero alla struttura , Bologna , Zanichelli , 1975, p.136 .

60 E. Agazzi ( a cura di ) , La Filosofia della scienza in Italia nel Novecento , ed. cit. p. 22 .

61 B. Russell , Autobiografia intellettuale , Milano , Longanesi , 1967 , p. 236.

62 K. R. Popper , La mia Filosofia , a cura di M. Baldini , Roma , Armando , 1997 p. 47 .

63 G. Giorello , l'immagine della scienza , ed. it. p.47 .

## Lettera di Vailati a Schiaparelli

Crema, 4 agosto 1899

Chiarissimo professore ,

*ho tardato a ringraziarla del cortese invio della sua recensione del libro del dott. Corulli, poiché speravo di avere occasione di farlo a viva voce passando per Milano nel mio ritorno da Pinerolo a Crema. Non essendomi stato possibile devo rimettere ad altra volta l'ambito piacere di un breve colloquio con Lei.*

*Quest'anno i miei studi sulla storia della meccanica hanno subito qualche ristagno a causa delle molte ore occupate nell'insegnamento onde non ho prodotto altro su questo soggetto, che quell'opuscolo sulle " Questioni di parole nella storia della scienza e della cultura " che le spedii lo scorso febbraio.*

*In questi mesi di vacanza conterei molto occuparmi a studiare le teorie idrostatiche e pneumatiche di Erone approfittando che ultimamente, come Ella sa, è uscito il primo volume d'una edizione critica delle sue opere, comprendente appunto gli studi su quell'argomento.*

*Attendo anche ad un breve lavoro, che probabilmente uscirà in Dicembre sotto forma di prolusione sulla classificazione delle scienze e sui vantaggi e gli inconvenienti della divisione del lavoro nel campo degli studi. E' un soggetto che mi sembra interessante e opportuno (anche in vista dei recenti studi nella Bibliografia internazionale) e che mi darà anche occasione di svolgere alcune considerazioni, d'indole logica, sulle classificazioni in genere e la loro funzione nella ricerca e nella conservazione e trasmissione delle conoscenze. Ho letto recentemente una bellissima monografia del Durand (di Graz) Aperçu de taxonomie générale (Alcon, '99). Più che farne una storia delle classificazioni ideali delle scienze, escogitate dai filosofi (da Platone nel Sophistes e nel emphPoliticus fino a Comte e Spencer) vorrei occuparmi delle classificazioni reali che trovarono concreta attuazione nella distribuzione effettiva, professionale o didattica, delle conoscenze e delle ricerche dai Greci a noi.*

*Mi premerebbe consultare il noto lavoro dell'Ampere, che spero di rintracciare in qualche biblioteca di Milano. Qualunque sua indicazione, anche solo bibliografica, riguardante i suddetti argomenti mi sarebbe preziosa ,*

*Mi creda sempre con la più profonda stima, suo dev. mo G. Vailati.*

## Lettera di Schiaparelli a Vailati

Milano, 11 agosto 1899

*Chiarissimo Sig. Vailati*

*Mille grazie della Sua cortese lettera e delle notizie che Ella mi dà dei suoi studi sulla storia della scienza e sulla filosofia scientifica. Ella, così giovane, ha già stampato opere con pertinenti ricerche in questo campo, e coll'autortà che mi danno i miei capelli canuti, Le dirò, che aspettiamo molto da Lei.*

*L'argomento della classificazione delle scienze mi è molto familiare. Se di già non conosce qualche generale notazione alla classificazione di Ampère (nelle superiori si usa anche la Fisica dei corpi ponderabili di Avogadro), di egli e delle altre si espone in un testo del Principe Camillo Trivero, intitolato appunto *Classificazione delle Scienze* e stampato questo stesso anno nei manuali Hoepli. Alle pagine 28-29 vi è un quadro bibliografico degli argomenti. Se non ha questo libro, me ne [ ...] <sup>64</sup> di un esemplare.*

*Con la più viva stima, il suo G. Schiaparelli*