"Quaderni di Ricerca in Didattica" (Scienze Matematiche), n18, 2008.
G.R.I.M. (Department of Mathematics, University of Palermo, Italy)

Storia della Matematica o Storia delle Matematiche: Quattro approcci a confronto

Carmela Zappulla[1]

"Nella storia di ogni teoria matematica si possono distinguere chiaramente tre fasi: quella creativa, quella formale e infine quella critica".
D. Hilbert

SOMMARIO. In questo articolo si studieranno 4 testi di Storia della Matematica scritti da 4 matematici diversi, vissuti in epoche e paesi diversi. Tema conduttore di quest'articolo sarà la visione della Storia della Matematica di 4 matematici (Felix Klein, Federigo Enriques, Nicolas Bourbaki e Morris Kline) e il loro guardare a essa come sviluppo storico di una singola disciplina (La Matematica) o di una che ne raggruppa molte (le Matematiche). La scelta di quattro testi fra tutti quelli esistenti (che non sono affatto pochi!) e porre questi come oggetto di studio, è stata non banale: si è voluto prendere in considerazione questi testi alquanto diversi fra loro, in modo da mettere a confronto, nel miglior modo possibile, i relativi approcci alla Storia.

ABSTRACT. In this paper it will be considered 4 texts of History of Mathematics, written by 4 mathematicians, the one different from the other for formation, historical period, birth and job place. It is light to understand that a comparison among these 4 texts is not easy: from a superficial point of view it can be simple and immediate, but if we try to investigate in the depth of the scientific thought of the authors the comparison of their papers cannot result an easy and sudden thing. The main thema by this exposition, however, will be the vision of the History of the Mathematics of 4 mathematicians (Felix Klein, Federigo Enriques, Nicolas Bourbaki and Morris Kline) and theirs thought in order to the historical develop of a single discipline (The Mathematic) or the one which gathers a lot of disciplines into itself (the Mathematics). The selection of these four texts among all those existing (which are no few!) and to set these as object of study, has been not banal: it wants to consider 4 different texts each other different, so it may to put in comparison, in the good possible way, their relative approaches to the History.

O. INTRODUZIONE

L'interpretazione storica, che potrebbe richiamare a sé, in quanto strettamente correlata all'epistemologia e alla filosofia, atteggiamenti e valutazioni personali, di un avvenimento o dell'opera di un illustre personaggio, riguarda ogni "studioso" che occupa di Storia. È innegabile che dati iniziali come la formazione culturale e le opinioni personali, condizioni al contorno come l'ambiente in cui si vive e opera influiscano sul lavoro di ogni scienziato nonché degli storici.

I testi di Storia della Matematica che si prenderanno in considerazione sono stati scritti da quattro matematici diversi l'uno dall'altro per formazione, periodo storico, luogo di

[1] Dottoranda in "Storia e Didattica delle Matematiche, della Fisica e della Chimica" presso l'Università di Palermo.

nascita e lavoro. Essi verranno messi in confronto fra loro scavando, nei limiti del possibile, nel profondo delle convinzioni scientifiche de relativi autori.

Tali quattro testi, da questo punto di vista, sono molto differenti fra loro proprio perché i quattro autori-matematici sono cresciuti e si sono formati in quattro comunità scientifiche diverse: tedesca, italiana, francese e statunitense, e in periodi differenti (almeno per tre su quattro). Importante risulterà anche inquadrare storicamente il matematico-autore del testo in oggetto, poiché, si è già detto, fondamentale è il sentire filosofico-culturale dello storico.

Di seguito, si riporta l’ordine (cronologico) in cui verranno esaminati i testi scelti, che sono:

- **Felix Klein**, *Vorlusungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*, Springer Verlag, Berlin 1928.
- **Federigo Enriques**, Le *Matematiche nella Storia e nella Cultura*, a cura di A. Frajese, Zanichelli, Bologna 1938.
- **Nicolas Bourbaki**, *Éléments d’histoire des mathématiques*, ed. Hermann, Paris 1960 (trad. it. Elementi di Storia della Matematica, Feltrinelli, Milano 1963).
- **Morris Kline**, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, 1972 (trad. it. Storia del pensiero matematico, Einaudi, Torino 1972).

I.

Felix Klein

(Dusseldorf 25.04.1849 -

- Göttingen 22.06.1925)

I.1 Pochi riferimenti biografici

Geometra tanto algebrico quanto analitico, Felix Klein si è occupato di problematiche inerenti la geometria non euclidea (considera la geometria euclidea e la non-euclidea come casi speciali di una superficie proiettiva con l'aggiunta di una sezione conica), la teoria dei gruppi e quella delle funzioni, i fondamenti.

Fu allievo di Julius Plücker (1801-1868) con cui si laureò a Bonn nel 1865. L'anno in cui Klein conseguiva il dottorato, nel 1868, Plücker veniva a mancare improvvisamente lasciando la seconda parte della sua opera, forse la più importante della sua carriera, incompleta: la *Neue Geometrie des Raumes* (in it. *Nuova geometria dello spazio*); la persona chiamata a ultimare quel secondo volume era proprio Klein. Inizia così una lunga e fruttuosa collaborazione con Alfred Clebsch (1833-1872), che porterà anche all'affermazione su scala internazionale della rivista *Mathematische Annalen* e che vedrà Göttingen assurgere a capitale e a fucina della matematica mondiale.

Nel 1872 a soli 23 anni Klein ottenne la libera docenza a Erlangen, dove esordì col discorso inaugurale *Vergleichende Betrachtungen über neuere geometrische Forschungen*, consegnato alla storia come "Programma di Erlangen", in cui Klein tracciò un approccio unificato alla geometria, oggi divenuto standard, secondo il quale le trasformazioni geometriche giocano un ruolo importante nello svolgimento della Geometrica.

Nel 1880 Klein passò a Leipzig e nel 1886 ottenne la cattedra a Göttingen, dove rimase sino alla morte.

I.2 *Vorlusungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert* (in it. *Lezioni sullo sviluppo della Matematica nel XIX secolo*)

Il testo, pubblicato postumo da O. Neugebauer e R. Courant nel 1928, è la raccolta delle lezioni che lo stesso Klein tenne a casa sua durante la I guerra mondiale a una ristretta cerchia di persone (per lo più docenti di scuola media). Rappresenta il suo testamento spirituale, poiché nei due anni precedenti la sua scomparsa vi lavorò più volte, modificandolo, apportandovi aggiunte, riscrivendone integralmente anche alcune parti.

Scritto da uno dei più grandi matematici ancora in opera, è il *frutto prezioso di una vita ricca di risultati scientifici* ed è prezioso per la saggezza e il senso storico di Klein, che rendono il suo scritto vivace, interessante, scorrevole ed elegante, in cui la ricchezza di aggettivi ne costituisce una caratteristica peculiare.

Il testo, in due volumi, contiene in più punti pensieri e ricordi personali, in cui spesso il discorso diviene in prima persona e in cui non vengono risparmiati commenti e racconti tratti dal suo vissuto personale (per certi versi si può definire autobiografico in quanto Klein fa parte di quella storia che egli stesso vuol raccontare): si può affermare che Klein riesce a fondere la spiritualità e l’umiltà di un grande scienziato con la forza di impostazione di un letterato .

Klein riesce a far chiarezza su due aspetti della matematica del XIX secolo: la geometria (differenziale e algebrica) e la fisica matematica, tenendo sempre in forte considerazione l’importanza e il ruolo che ha avuto la matematica applicata.

Diamo velocemente un’occhiata all’indice dei due volumi (trad. mia) che ci permette di capire quali argomenti vengono trattati da Klein:

I volume
- Gauss
- La Francia e l’École Polytechnique nelle prime decadi del XIX sec.
- Il Journal di Crelle e la matematica pura in Germania
- Lo sviluppo della geometria algebrica dopo Möbius, Steiner e Pluecker
- Meccanica e fisica matematica in Germania e in Inghilterra fino al 1880
- Teoria generale delle funzioni a variabile complessa: Riemann e Weierstrass
- Varietà algebriche e strutture
- Teoria dei gruppi e teoria delle funzioni

II volume
- Primi elementi fondamentali di teoria lineare degli invarianti
- Teoria della relatività in meccanica e in fisica matematica
- Gruppi di trasformazioni posti a base delle forme differenziali quadratiche

In esso si può scorgere la naturale tendenza di Klein a operare una relazione continua tra matematica pura e applicata, matematica e fisica, tipica delle menti matematiche più acute. Nel suo investigare, riveste molta importanza l’intuizione come arma principale di ricerca e viene assegnato un ruolo principe all’applicazione nel guidare lo sviluppo intuitivo.

Il testo, il cui linguaggio spesso diventa tecnico, non è di facile lettura per un principiante né vuol essere in prima istanza di natura divulgativa: è un resoconto di matematica da un matematico fatto per matematici.

Se fino ad allora molti trattati di Storia privilegiavano i fatti e non gli autori, queste *Lezioni* mettono in primo piano l’uomo-scienziato: è chiara quindi la concezione di Klein della Matematica, ma anche della Scienza in generale, fatta da coloro che hanno il privilegio di elevarsi più in alto di altri grazie alla forza del loro pensiero, ma che, malgrado ciò, restano uomini e, in alcuni casi, restano persone semplici e umili, così come nel caso dello stesso Klein. Diversi sono gli esempi che si possono addurre a tal fine; fra tutti sembra opportuno rilevare l’umiltà di Klein nell’ammettere che se non fosse stato per il suo discepolo e amico Otto Stolz (1842-1905)[2], al tempo della stesura di queste *Vorlesungen* già dipartito, teorie

[2] Otto Stolz nacque ad Innsbruck e studiò a Innsbruck, Vienna, a Berlino con Weierstrass dal 1869 al 1871 e a Göttingen con Klein prima di divenire professore nella sua città natale Innsbruck. I suoi temi di ricerca furono di ampio respiro, ma i suoi più importanti lavori rimangono quelli in geometria

come la *Geometria di Posizione* di von Staudt (cfr. [4] pag. 133) o la Geometria non euclidea di Bolyai-Lobachvski (cfr. [4] pagg. 151-152) non l'avrebbero forse mai interessato tanto da dedicarci successivamente molta fatica anche se coronata dalla stesura di numerosi articoli.

C'è un atteggiamento che permea entrambi i volumi: si percepiscono le lamentele di Klein circa la società intellettuale dei suoi giorni e della rivalità tra scuole diverse. Il riferimento è chiaramente rivolto alla disputa tra la capitale Berlino e la provincia, Bonn e Gottinga in primo luogo, rivalità che, si capisce, gli sta un pò stretta e da cui ammette bisognerebbe prendere le distanze andando a centinaia di chilometri di distanza, da dove poterla in qualche modo giudicare sottraendosi a essa.

Da come si può evincere dall'indice dell'opera, il primo capitolo è dedicato a Gauss; questa parte iniziale è molto importante (e bella) per diversi motivi, primo fra tutti la centralità della figura di Gauss e del suo pensiero per la matematica del XIX secolo. Non solo perché cronologicamente Gauss col suo operato è posto a inizio del secolo, quanto perché il suo metodo e il modo di intendere le idee matematiche e il loro sviluppo è quello vincente di chi apre la strada a nuove teorie o campi di ricerca.

In alcuni punti, però, il discorso sullo sviluppo della Matematica risulta frammentario e incompleto; è ciò che accade nella trattazione della teoria dei numeri e della teoria degli insiemi, dell'algebra, o dell'opera di grandi matematici come Henry Poincaré (1854-1912) e Sophus Lie (1842-1899). Forse la causa è stata la morte improvvisa e la malattia che lo affliggeva già da molto tempo prima, che non gli hanno lasciato abbastanza tempo per assicurare una stesura definitiva dell'opera.

Ancora un'osservazione. Le pagine dedicate allo sviluppo della Geometria sono permeate da un sentimento raro; queste sono piene di *pathos*, quello di un padre che parla *dei* suoi figli, delle sue creature o quello di un padre che parla *ai* suoi figli del mondo circostante.

Da quanto detto emerge che, malgrado l'uso al singolare del termine Matematica, forse imposto dalla rigidità del tedesco *Mathematik*, per Klein *esiste la Matematica di un preciso matematico*. Quindi, scusandomi del gioco di parole, è il matematico che crea la *sua* Matematica all'interno di ben determinate culture e società nonché di tempi: Gauss (un fuoriclasse per eccellenza), i matematici dell'École Polythecnique, quelli tedeschi divisi in quelli che pubblicavano nel *Journal für die reine und angewandte Mathematik*[3] e quelli della provincia tedesca, gli inglesi, e poi ancora Karl Weierstrass (1815-1897), Bernhard Riemann (1826-1866), Poincaré, i fisici Hendrik Lorentz (1853-1928), James Clerk Maxwell (1831-1879) e Albert Einstein (1879-1955).

---

algebrica e analisi. Scrisse uno dei primi libri che si basarono sull'analisi di Weierstrass, di cui studiò a fondo il calcolo differenziale e integrale.

[3] Il *Journal für die reine und angewandte Mathematik* è il più antico dei periodici di matematica ancora in esistenza, fondato a Berlino nel 1826 da August Leopold Crelle (1780-1855).

II

Federigo Enriques

(Livorno 5.1.1871 - Roma 14.6.1946)

II.1 La persona e la personalità

Federigo Enriques si laureò alla Scuola Normale di Pisa nel 1891 e divenne professore nel 1894 prendendo a Bologna la cattedra di Geometria proiettiva e descrittiva. Due anni dopo diviene ordinario, a 25 anni.

Dal 1922 insegnò a Roma, e lì rimase sino alla morte, con la sola eccezione della parentesi delle persecuzioni razziali (1938-44).

Enriques viene ricordato con Corrado Segre (1863-1924), Guido Castelnuovo (1865-1952), suo cognato, e Francesco Severi (1879-1961) quale fondatore della scuola italiana di geometria algebrica.

Lucio Lombardo Radice (1916-1982) amava definirlo un "*Matematico per vocazione filosofica*", dato il grande interesse di Enriques per la filosofia e la storia; infatti egli si rese presto consapevole del carattere storico della evoluzione scientifica, e diede importanti contributi alla storia delle Matematiche e del pensiero scientifico e filosofico.

Gli interessi di Enriques spaziano dalla didattica, cui portò un efficacissimo contributo con la pubblicazione delle *Questioni riguardanti la Geometria elementare* (a cura di F. Enriques, Bologna, Zanichelli, 1900), poi ampliate in *Questioni riguardanti le Matematiche elementari* (I vol. 1912, II vol. 1914) da lui diretti e con una collana di diffusissimi testi per le scuole, scritti in collaborazione con Ugo Amaldi (1875-1957)[4].

Fu socio dell'Accademia nazionale dei Lincei e di altre accadente nazionali ed estere: ciò a dimostrare la sua fama di matematico a livello internazionale.

Cercò di contrastare l'idealismo di Croce e di Gentile cercando di rompere la barriera che separava le *due Culture*. Per Enriques, infatti, non vi è separazione tra mondo scientifico e mondo umanistico: la matematica deve essere "parte integrante" degli studi umanistici, e viceversa, le lettere hanno bisogno della mentalità scientifica per essere indagate. Il suo

---

[4] Amaldi U., Enriques F., *Elementi di Geometria ad uso delle scuole secondarie superiori*, Zanichelli, Bologna 1903; e anche: Amaldi U., Enriques F., *Elementi di Geometria ad uso delle scuole normali*, Zanichelli, Bologna 1903. Di entrambi i volumi sono state successivamente pubblicate più edizioni.

spirito libero unito al suo netto rifiuto della "filosofia dei compartimenti-stagno" lo ha reso uno dei matematici più interessanti e originali nel panorama italiano.

II.2 La concezione storica di Enriques

Sin dal suo primo insegnamento nell'a.a. 1894-95 Enriques ha chiaro in testa cosa significhi per lui la Storia delle Matematiche e il ruolo da essa rivestita nell'ambito della cultura generale. Nell'articolo di A. Frajese "L'opera storico-didattica di F. Enriques"[5] si evidenzia come Enriques già da quell'a.a. avesse una spiccata e formata mentalità storica. Frajese riporta l'inizio di alcune litografie di lezioni di Enriques datate 1894-95: "*Se la storia di un organismo scientifico rispecchia la legge d'evoluzione del pensiero nel formarsi delle verie 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 esso*". E ancora in chiusura delle stesse "*Chi esaminando l'intrinseca ragione dello svolgimento del pensiero saprà assurgere dalla storia alla scienza delle leggi che regolano l'organismo matematico saprà anche trarre dall'opera sua i frutti più fecondi. Al contrario resteranno vani e infruttuosi i tentativi di coloro che ispireranno le proprie ricerche al capriccio individuale anziché alla coscienza di cooperare alla naturale evoluzione del pensiero umano*"(cfr. [3], pag. 234). Quindi si inneggia in qualche modo a una super-storia capace di illuminare il cammino e di indicare quale strada la ricerca scientifica dovrebbe seguire.

La storia è intesa anche come momento di riflessione e strumento per riportare lo scienziato onnipotente capace di scrivere equazioni che valgono in modo universale a un livello umano, quello per cui concepire la scienza e i suoi risultati mai come acquisiti una volta per tutte, *sub specie aeternitatis,* ma come tappe di una evoluzione. Si legge infatti: "*Il matematico che ha conseguito questo sapere infinito e perfetto si trova in una posizione di indifferenza rispetto al nostro mondo. … Per avere gustato il frutto della scienza divina, l'uomo ha quasi l'impressione di aver perduto la sua umanità. …* [Quindi] *Egli sentirà il bisogno di rifarsi uomo… in una parola chiederà di colorire il quadro della <<scienza universale>> o soltanto un angolo, il suo angolo, per vederlo -non più come verità eterna nella sua astrattezza- ma concretamente come storia*." (cfr. [2], p.161-162).

Chiaro è anche il rapporto che intercorre tra storia e scienza: la scienza "*è ridotta, nella sua totalità, allo sforzo del pensiero umano che la costruisce progressivamente. … Se prima … la storia ci appariva come una specie di esemplificazione delle leggi universali della natura, ora al contrario … è la scienza stessa che si palesa come un particolare frutto dell'evoluzione dell'umanità, da comprendere subordinatamente alla storia. … In questa luce la storia della scienza, a cui domandiamo una comprensione superiore del sapere nel suo divenire, non può essere guadagnata che attraverso l'intelligenza scientifica in atto. Così in generale, per ogni campo, la storia deve essere costruita mercé il ragionamento scientifico che vale a coordinare e valutare le tradizioni, le testimonianze, le fonti, indagando prima la <<possibilità>> per inferire la <<realtà>>. In tal guisa l'antitesi scienza-storia si risolve in una collaborazione per riguardo al progresso concreto del nostro sapere*" (cfr. [2], p. 165-166).

---

[5] in *Archimede*, 23 (1971), pp.232-240.

Si noti come Enriques parli di "costruzione della scienza" tramite il pensiero umano, così come lo stesso può dare vita a una poesia, a una sinfonia o a un'opera d'arte. E la Storia della Scienza è la via maestra per raggiungere ogni conoscenza, così come essa può essere *guadagnata* attraverso l'intelletto scientifico umano.

Abbiamo già accennato all'avversione di Enriques verso la concezione idealistica e separatistica del sapere in due diversi e separati mondi. Enriques sostiene che lo studio scientifico "*deve essere opportunamente accompagnato da altri che conferiscono insieme alla formazione dell'intelligenza più armonica; in specie gli studi umanistici, di cui deve ritenersi come parte integrante. … L'umanismo include, in ogni caso, la mentalità storica, che -come abbiamo visto- deve comporsi colla mentalità scientifico-matematica universalistica, per una migliore aderenza ai vari aspetti della realtà*" (cfr. [2], p. 178).

Un'ultima osservazione di Enriques circa la formazione dei futuri insegnanti (cui pure è in parte indirizzata l'opera qui presa in esame) ci sembra alquanto attuale: "*Più che le differenze dei metodi o le indicazioni dei programmi influisce sull'efficacia dell'insegnamento il valore degli insegnanti: la loro mentalità, la comunicativa, la passione che portano nelle cose insegnate, la larghezza degli interessi che li fa capaci di mettersi al posto degli allievi e di sentire con essi. Nella misura in cui tali doti possono essere acquisite, occorre per ciò curare soprattutto la preparazione universitaria, e poi creare condizioni di vita che lascino sufficiente libertà di mantenere e svolgere la propria cultura. … La formazione di docenti di matematica che siano all'altezza dei loro compiti didattici, richiede, in genere, che la scienza sia da loro appresa non soltanto nell'aspetto statico, ma anche nel suo divenire. E quindi che lo studioso apprenda dalla storia a riflettere sulla genesi delle idee, e d'altro lato partecipi all'interesse per la ricerca*" (cfr. [2], p. 188-190).

II. 3 *Le Matematiche nella Storia e nella Cultura*

Innanzitutto la prima cosa che balza agli occhi è il termine plurale *Matematiche*: l'idea è chiara, già sin dal titolo Enriques sottolinea la pluralità di una disciplina poliedrica e, proprio per questo, affascinante in ogni suo argomentare; la Storia sta al centro dell'investigazione matematica, e per tal motivo diviene inutile l'annoso dibattito sulla sua "utilità".

Ma caliamoci all'interno del testo oggetto di studio.

Le Matematiche nella Storia e nella Cultura viene pubblicato nel 1938 a cura di Attilio Frajese (1902-1986) e ha il preciso scopo di voler inserire le Matematiche in un disegno culturale generale: … *la vita industriale ed economica dei popoli civili è dominata dalle matematiche. … se le fonti del sapere teorico venissero a disseccarsi, …, la civiltà andrebbe incontro ad una rovina o almeno ad un'eclissi d'incomparabile portata, siccome accadde alla fine del mondo antico* (cfr. [2], p.118).

Chiaramente Enriques vuol materializzare una semantica delle teorie matematiche partendo da un'efficace sintesi del pensiero matematico. L'opera risulta divisa in tre parti:

- L'evoluzione delle matematiche dall'antichità al secolo XVIII
- Le matematiche nella cultura
- Su alcuni indirizzi delle matematiche nel secolo XIX

analizzate di seguito più in dettaglio.

In *L'evoluzione delle matematiche dall'antichità al secolo XVIII* vi è una breve storia del pensiero matematico attraverso i secoli – dalle origini al 18° sec. (così come dice già il titolo). Lo scopo è quello di chiarire l'origine e lo sviluppo delle questioni che le matematiche perseguono nel campo della ricerca.

Leggiamo l'inizio della Prefazione:

"*Che cosa sono, che cosa importano i problemi delle Matematiche? Donde ci vengono? Quale significato hanno in confronto alle altre scienze e alla cultura in generale? Per riguardo alla tecnica, all'arte, alla storia, alla filosofia?*

Sono domande a cui non può restare indifferente chi pensa: nè il giovane studioso che si avvicina alle porte del Tempio, nè il profano che s'interessa comunque ai valori dello spirito. Per questi il mistero di cui le Matematiche sembrano circondarsi è motivo tanto più forte a tentare di comprenderne qualche cosa, anche se il pudore dell'ignoranza si nasconda talvolta dietro un ostentato dispregio." (cfr. [2], p.3).

Il linguaggio è elementare e risulta essere abbastanza divulgativo.

Bisogna sottolineare che a termine di ogni paragrafo vi è un nutrito elenco di riferimenti bibliografici (primari e secondari): si può individuare così con esattezza il testo e/o l'articolo di cui si ha più bisogno.

La seconda parte, *Le matematiche nella cultura*, vuol dare un significato e un contenuto più pratico alle Matematiche e contemporaneamente darne una definizione coerente col pensiero di Enriques.

Vengono specificati il posto da esse occupato nella società e nella cultura in generale e i rapporti che legano l'attività matematica alle altre attività della mente umana: le scienze, la tecnica, la filosofia, l'arte (ivi comprese anche la poesia, la musica e la letteratura), la storia, la psicologia delle Matematiche e dei matematici.

Si capisce quindi che la Matematica come scienza naturale è al pari delle lettere.

La terza e ultima parte, *Su alcuni indirizzi delle matematiche nel secolo XIX*, spiega il senso e il perché di alcuni indirizzi seguiti dalle Matematiche pure nel XIX sec. (geometria proiettiva, geometria non euclidea, geometria algebrica, iperspazi, geometria differenziale).

Il target è diverso da quello delle prime due parti: ora sono gli studenti universitari con il primo biennio di studio alle spalle; in altre parole un pubblico più specialistico e ben delineato poiché Enriques spiega origine e significato generale dei problemi esposti nei corsi universitari più elevati. Infatti: "*Per questi studenti, e per i giovani studiosi che cercano di orientarsi nel vasto campo delle ricerche matematiche contemporanee, il nostro volume reca, secondo criteri di scelta che non pretendono di essere impersonali, assai larghe indicazioni bibliografiche, così tanto da porgere anche per questo lato una guida. … Offrire ai giovani una guida siffatta mi sembra tanto più necessario nell'attuale momento storico, che è dominato da un intenso accrescimento delle tecniche particolari, onde i rami delle Matematiche si differenziano fra loro fino a rendersi inintelligibili ai cultori di rami diversi.*" (cfr. [2], pref. p. 2-3)

Inevitabilmente in questa terza parte il linguaggio diviene più specializzato poiché il contenuto presuppone un'adeguata preparazione di base.

Anche qui vi sono larghe e ampie indicazioni bibliografiche e a conclusione della sezione un capitolo è dedicato alle Enciclopedie e ai Resoconti, alle Accademie, e alle principali riviste matematiche pubblicate all'epoca.

Risulta così essere una preziosa guida sia per chi vuole approfondire la propria cultura sia per chi aspira alla ricerca scientifica[6].

Un confronto ravvicinato tra questo teso e quello di Klein dimostra l'affinità di pensiero tra il matematico livornese e il collega tedesco: entrambi vogliono fornire gli studiosi, siano essi studenti, docenti medi o semplici cultori, di un valido strumento interpretativo, capace di spiegare gli sviluppi di teorie matematiche alla luce delle loro evoluzioni storiche; più prettamente divulgativo Enriques, egli dota il testo di molteplici indicazioni operative e bibliografiche, Klein, di contra, cerca di rendere esplicito il nesso esistente tra il matematico e l'origine della sua opera.

[6] Un testo completo per divulgazione e contenuti scientifici, ancora attuale sotto molti punti di vista.

III

Nicolas Bourbaki

(Parigi 10.12.1934 -

- Nancago 11.11.1968)[7]

III. 1 Chi è Bourbaki

Non si vuole fare qui una storia della nascita e dell'evoluzione di questo personaggio matematico sotto le cui *spoglie* si "nasconde" un gruppo di matematici francesi (quasi tutti) formatosi a metà degli anni Trenta. La data (simbolica) della nascita di Bourbaki è il 10 dicembre 1934, allorquando alcuni matematici si trovarono a discutere in un caffè del quartiere latino a Parigi. Stiamo parlando di Henri Cartan (1904-), Claude Chevalley (1909-1984), Jean Coulomb (1904-1999), Jean Delsarte (1903-1968), Jean Dieudonné (1906-1992), Charles Ehresmann (1905-1979), René de Possel (1905-1974), Szolem Mandelbrojt (1899-1983) e André Weil (1906-1998) come soci fondatori, ma anche di Charles Pisot (1910-1984), Claude Chabauty (1910-1990), Samuel Eilenberg (1913-1998), Laurent Schwartz (1915-2002), Jean- Pierre Serre (1926-), Pierre Cartier (1932-), solo per fare alcuni nomi, che stanchi di dover sempre correggere trattati di analisi che risultavano incompleti, poco rigorosi e che non rispecchiavano più le esigenze del matematico del XX secolo e del suo lavoro, decisero di riscrivere, dapprima la sola Analisi, ma via via ci si accorse che era opportuno ripensare a tutta la Matematica fino ad allora esistente cercando di dotarla di un linguaggio moderno e di un'impostazione rigorosa e unitaria. Così facendo diedero vita agli *Elementi di Matematica* che ebbero un'influenza considerevole negli sviluppi della Matematica del secolo scorso.

III. 2 Gli *Éléments de Mathématique*

Si è già detto che non si vuole fare una storia di cosa ha significato l'immagine di Bourbaki nel panorama dalla Matematica internazionale, ma con lo scopo di inquadrare storicamente le idee di Bourbaki, cosa esse hanno significato e come hanno influito sul pensiero matematico del XX secolo, si daranno alcuni cenni sulla sua opera principe: gli

---

7 Date e luoghi di nascita e morte sono simbolici. La foto non poteva che essere quella di un gruppo di matematici: S. Weil, Ch. Pisot, A. Weil, J. Dieudonné, C. Chabauty, Ch. Ehresmann, J. Delsarte al Congresso Bourbaki del 1939.

Elementi della Matematica. Innanzitutto si noti il titolo: "Elementi", ovviamente ripreso dal testo euclideo, vuol significare che con esso si riscriverà e si darà un nuovo corpo a tutta la dottrina matematica; mentre col singolare del sostantivo "Matematica" si vuol intendere che tutte le varie teorie, fino ad allora, disorganizzate e non rigorose ma afferenti alla Matematica, sono in realtà un'unica e strutturata disciplina. L'atteggiamento prevalente degli *Elementi* è la *deantropizzazione* della Matematica: non più la Matematica che si adatta all'uomo ma l'uomo che plasma il suo pensiero in modo da renderlo astratto, rigoroso e consono alle richieste matematiche. Solo per fare un esempio, la geometria perde del tutto la sua fisicità (tipica della tradizione euclideo-kantiana) e si passa definitivamente alla concezione hilbertiana della geometria come disciplina astratta e formalizzata. Concretamente e sul piano dell'ufficialità, questa 'rivoluzione', nel senso proprio di rivoluzione scientifica alla Thomas Kuhn, si manifestò con l'uscita di nuovi manuali e la pubblicazione degli *Éléments de mathématique* di Bourbaki; con essi veniva posta una forte prospettiva strutturalista giacché i tre capisaldi dichiarati degli *Elementi* risultavano essere: il metodo assiomatico, le strutture (madri) formali (algebriche, d'ordine, topologiche) e l'unità della Matematica.

Da notare che l'approccio di Bourbaki si può apprezzare sul piano dell'efficacia più che su quello della eleganza: non un disegno o un commento figura fra le pagine degli Elementi, un testo in più volumi che è stato pensato, scritto e voluto per i matematici.

III. 3 *Éléments d'histoire des mathématiques*

Gli *Elementi di Storia della Matematica* (il cui titolo tradotto in italiano dovrebbe essere *Elementi di Storia delle Matematiche*, giacché il titolo originale francese è *Éléments d'histoire des mathématiques*)[8] vennero pubblicati nel 1960, in italiano nel 1963.

Non sono altro che la raccolta delle note storiche presenti alla fine di ogni capitolo degli *Éléments.* Da ciò si può ben capire come essi siano un tipico esempio di storia a tesi, totalmente interna e in relazione ai soli argomenti trattati nei vari volumi degli *Éléments.*

Si è già accenno al fatto che il sostantivo matematica figura (nella versione originale in francese) negli *Elementi* al singolare e negli *Elementi di Storia* al plurale: ciò vuol sottolineare che la Storia esistente prima di Bourbaki racconta di tante e caotiche discipline, con Bourbaki la matematica diviene unitaria. Possiamo dire con le stesse parole di André Weil, uno dei soci fondatori: «*C'est dire que, moins que jamais, la mathématique est réduit à un jeu purement mécanique de formules isole; plus que jamais, l'intution règne en maîtresse dans la genèse des découvertes; mais elle despose désormais des puissants leviers que lui fournit la théorie des grands types de structures, et elle domine d'un seul coup d'œil d'immenses doimaines unifiés par l'axiomatique, où jadis semblait régner le plus informe chaos*».[9]

---

[8] Da *L'architecture des mathématiques*, in *Les grands courants de la pensée mathématique* présentés par F. Le Lionnas, Cahiers du sud, 1948, p. 43.

[9] A. Weil, 'History of mathematics: why and how', in *Proceedings of the International Congress of Mathematicians (Helinski, 1978)* (Acad. Sci. Fennica, Helsinki, 1980)). Anche in A. Weil, *OEuvres scientifiques. Collected papers.* (New York, Heidelberg, Berlin: Springer, 1980), vol.3, pp. 434-442. Qui si propone una traduzione italiana a cura di Massimo Galuzzi (si veda [6] in bibliografia).

Al contrario di quanto avveniva in Enriques, qui vi è la sintassi delle teorie, non c’è alcuna volontà di rendere le teorie più accessibili e di calarle in un contesto socio-culturale adeguato. Tant’è che non vi è alcun accenno biografico e solo alla fine del testo vi sono delle pagine di riferimenti bibliografici.

Mentre spesso i lettori di Storia della Matematica preferiscono presentazioni con del folclore e con degli aneddoti, l'esposizione di Bourbaki non fa alcun accenno a storie particolari: vi è quindi la sola presenza di contenuti scientifici. Ad essa però si può imputare l'atteggiamento secondo il quale la storia **dovrebbe** essere scritta dai vincitori: essa quindi risulta inevitabilmente parziale.

La storia è schietta e cruda, funzionale alla comprensione delle teorie esposte negli *Éléments*, ma contemporaneamente molto sintetica e con forti giudizi critici.

Ad esempio, si riporta qualche capoverso riguardante lo sviluppo della “geometria elementare”. Si legge che: “*ci soffermeremo solo sull’evoluzione di qualche idea generale, ed il lettore non si aspetti di trovare qui informazioni, precise sulla storia di questo o quel teorema in particolare, a proposito dei quali ci limiteremo a rinviare alle opere storiche o didattiche specializzate. Naturalmente quando parleremo fra poco delle diverse interpretazioni possibili di un medesimo teorema nei diversi linguaggi algebrici o geometrici, non intenderemo affatto dire che queste “traduzioni” siano sempre state familiari come oggi, al contrario, scopo principale di questo capitolo e di mettere in evidenza come, molto gradatamente, i matematici si siano resi conto di queste affinità fra questioni d’aspetto spesso assai dissimile; dimostreremo anche come, con facendo, essi abbiano messo un po’ d’ordine nell’ammasso dei teoremi di geometria, tramandatici dagli antichi, ed abbiano cercato di delimitare esattamente quello che si doveva intendere per «geometria* ».” (cfr. [1], ed. it., pag. 124).

E ancora: “*Si arriva così ad una classificazione razionale e Strutturale dei teoremi di geometria…. Ma sotto questa inflessibile chiarezza, la geometria classica — ad eccezione della geometria algebrica e della geometria differenziale, ormai costituite in scienze autonome – si offusca bruscamente e perde tutto il suo fascino. … questa vittoria segna contemporaneamente la fine, come campo di ricerca, della stessa teoria classica degli invarianti e della geometria elementare che ne è diventata praticamente un semplice dizionario. …[E] per il matematico di professione la miniera è esaurita, poiché non vi sono più problemi di struttura suscettibili di far presa su altre parti della matematica. … S’intende che dell’ineluttabile decadenza della geometria (euclidea o proiettiva), oggi evidente ai nostri occhi, non si accorsero per molto tempo i contemporanei, e fin verso il 1900 questa disciplina continuò a figurare fra i rami importanti della matematica, come testimonia ad esempio il posto da essa occupato nell’Enzyklopädie; e fino a non molti anni fa essa occupava ancora questo posto nell’insegnamento universitario*.” (cfr. [1], ed. it., pagg. 136-137).

È chiaro che nell’ideologia bourbakista la geometria, almeno nella sua veste più classica, si è trasformata in un linguaggio universale per i matematici, che non hanno più stimoli a investigare un dominio (quello elementare) che ha perso tutta la sua importanza come campo di ricerca utile per far progredire altre parti della matematica.

III. 4 André Weil: una voce illustre

Uno degli esponenti più eminenti del bourbakismo fu André Weil, che in un articolo del 1978, *Storia della Matematica: come e perché* [10], esprime le sue convinzioni circa la Storia della Matematica e ne ribadisce l'identità con la stessa disciplina madre: la Matematica.

Infatti già all'inizio dell'articolo Weil si chiede quale sia la domanda più giusta da porsi: sarebbe meglio chiedere *a chi* serve la storia o *per chi* ha senso fare Storia piuttosto che porsi semplicemente la domanda *perché la Storia della Matematica*.

Per Weil l'indirizzatario della Storia è chiaramente colui che fa il matematico[11] di professione e che può trarre vantaggi da essa:

…abbandonando le opinioni ed i desideri del pubblico genericamente colto e degli specialisti di altre discipline, è tempo di far ritorno a Leibniz e di considerare il valore della storia della matematica, sia intrinsecamente che dal nostro punto di vista egoistico di matematici. Discostandoci solo lievemente da Leibniz[12], possiamo dire che il suo uso principale per noi è di porre o di tenere costantemente di fronte ai nostri occhi "esempi illustri" di eccellente lavoro matematico. Questo implica la necessità di storici? Forse no.[13] (cfr. [6], tr. it. pag.6).

Così il matematico, dopo aver posto saldamente, come premessa, un fermo interesse per la Matematica, è interessato a ogni aspetto della sua Storia, anche il più minuto, anche un apparentemente irrilevante dettaglio biografico diviene importante.

Quale matematico non vorrebbe conoscere su Archimede di più del ruolo che si suppone egli abbia avuto nella difesa di Siracusa? La nostra comprensione della teoria dei numeri di Eulero sarebbe la stessa se noi avessimo solamente i suoi scritti a nostra disposizione? La vicenda non diviene infinitamente più interessante quando leggiamo del suo stabilirsi in Russia, dello scambio di lettere con Goldbach, dell'acquisire familiarità, quasi per caso, con le opere di Fermat e poi, assai più tardi nella sua vita, dell'inizio di una corrispondenza con Lagrange sulla teoria dei numeri e sugli integrali ellittici? Non dovremmo provare piacere nel fatto che, attraverso queste lettere, un tal uomo divenga un nostro intimo conoscente? (cfr. [6], tr. it. pag.7).

Quindi Storia come premessa, cornice o sfondo: non è importante come la Storia deve entrare nella sfera degli interessi del matematico, ma lo diviene quando si pensa a essa quale strumento iniziale d'investigazione, ciò che fa il matematico dopo non è più Storia ma Matematica.

Comunque, A. Weil intende la Storia come storia delle idee, ed è in questo senso che Storia e Matematica si identificano. Per A. Weil se si comprende profondamente l'evoluzione delle idee matematiche, si finisce con il favorirne il progresso; ma se si accetta passivamente

---

[10] Cfr [6] in bibliografia. Le citazioni seguenti sono tratte dalla traduzione italiana a cura di Massimo Galuzzi.

[11] Il matematico alla Dieudonné, quello che ha pubblicato almeno un teorema non banale.

[12] "L'utilità della storia non consiste tanto nel fatto che essa debba attribuire a ciascuno ciò che gli spetta, …, quanto nel fatto che l'arte dell'invenzione sia promossa e che il metodo di questa divenga manifesto attraverso esempi illustri." Da Leibniz; si tratta del celeberrimo incipit della *Historia et origo calculi differentialis* (1714).

[13] Questo e tutti i brani e seguire sono tratti dalla pregevole traduzione a cura di M. Galuzzi (si veda [6]).

ciò che è accaduto, il lavoro storico si riduce “all’aggiunta di qualche abbellimento ad una melodia già formata”. Spetta dunque al matematico riconoscere tali idee inizialmente non palesi:

In effetti è evidente che l’abilità di riconoscere le idee matematiche in forma oscura o incipiente, e di seguirne le tracce nei molti travestimenti che esse possono assumere prima di manifestarsi nella piena luce del giorno, è verosimilmente unita ad un talento matematico migliore di quello medio. Ma ancor più di questo, è una componente essenziale di questo talento. (cfr. [6], tr. it. pag. 13).

E ancora:

Più spesso di quanto non si creda, ciò che rende la matematica interessante è esattamente il primo manifestarsi di concetti e metodi destinati ad emergere solo successivamente nella mente cosciente dei matematici; il compito dello storico è quello di liberarli e di rintracciare la loro influenza o la mancanza di influenza sugli sviluppi successivi. (cfr. [6], tr. it. pag. 14).

Ma è anche chiaro che, nella sua visione,

L’arte della storia della matematica può essere praticata nel migliore dei modi da coloro fra noi che sono o sono stati matematici attivi o almeno da coloro che sono in stretto contatto con i matematici attivi (cfr. [6], tr. it. pag.21), poiché

Bisogna anche imparare a distinguere tra il pensiero originale e quella sorta di ragionamento di routine che un matematico spesso sente di dover utilizzare per registrare le sue idee per soddisfare i suoi pari o forse anche per soddisfare se stesso. Una dimostrazione laboriosa ed affaticante può essere il segno del fatto che l’autore è stato veramente infelice nel doversi esprimere; ma assai più spesso, come sappiamo, essa indica che egli ha lavorato con limitazioni che gli hanno impedito di tradurre direttamente in parole od in formule alcune idee molto semplici. (cfr. [6], tr. it. pag. 22).

E quindi, quale sarà il *difficile* compito dello storico *serio*? *…è esattamente quello di separare questa routine da ciò che è realmente nuovo nel lavoro dei grandi matematici del passato. … Naturalmente il talento matematico e l’esperienza matematica non sono sufficienti per qualificare un matematico come storico*. (cfr. [6], tr. it. pag. 22-23)

In definitiva

gli storici hanno i loro compiti peculiari, anche se essi si sovrappongono a quelli dei matematici e talvolta possono coincidere con questi. (cfr. [6], tr. it. pag. 24)

Quindi:

Che cosa, allora, separa lo storico dal matematico quando entrambi studiano il lavoro del passato? In parte, senza dubbio, le loro tecniche, o,…, le loro tattiche; ma principalmente, forse, le loro attitudini e le loro motivazioni. Lo storico tende a dirigere la sua attenzione ad un passato più distante e ad una più grande varietà di culture; in tali studi, il matematico può trovare poco profitto al di là della soddisfazione estetica di scorgere le proprie origini o del piacere di sperimentare indirettamente la gioia della scoperta. Il matematico tende a finalizzare queste letture o almeno ha la speranza di poterne ricavare qualche fruttuoso suggerimento. …

… Il matematico compie la sua lettura per essere stimolato verso pensieri originali …; non vi è slealtà, mi sembra, nell’affermare che il suo proposito è più direttamente utilitaristico di quello dello storico. Tuttavia, il compito essenziale di entrambi è quello di trattare delle idee matematiche, quelle del passato, quelle del presente e, quando essi possono farlo, quelle del futuro. Entrambi possono trovare possibilità di formazione

professionale e di chiarificazione intellettuale di valore inestimabile nel <u>*lavoro reciproco*</u>*. E dunque il mio problema originale "Perchè la storia della matematica?" si riduce infine a questo: "Perchè la matematica?", una questione alla quale non mi sembra sia necessario rispondere.* (cfr. [6], tr. it. pag. 25-26).

Data la sua sola pubblicazione in inglese (e la traduzione in italiano qui proposta) del suddetto articolo di A. Weil, non si può capire né dal titolo dell'articolo né dai vocaboli in esso il significato attribuito al termine inglese *Mathematics* da Weil; molto più esplicativo, però, risulta il suo contenuto: non solo vi è unità all'interno della Matematica (non possiamo dimenticare che Weil è un Bourbakita) ma anche tra la Matematica e la sua Storia, poiché più che a una dipendenza formale e sostanziale, ciò cui giunge Weil al termine dell'articolo è una totale, profonda e intima *identità* tra Matematica e Storia.

Tale conclusione mette in evidenza la capacità della Storia di riconoscere le idee matematiche e la loro influenza sulle teorie successive, mentre non le viene attribuita la capacità di fornire la Matematica di nuove idee e/o elementi nuovi di indagine. E l'interesse per la Storia è giustificato dall'interesse verso la Matematica: non esiste Storia al di fuori della Matematica o indipendentemente da essa. Queste concezioni non contrastano con quelle espresse nel testo di Storia di Bourbaki del 1960: ricordiamo che gli *Éléments d'histoire des mathématiques* risultano dalla pubblicazione separata dagli *Éléments de Mathématique* di tutte e note storiche presenti in essi, in cui si ritiene che la Storia, non passivamente compiuta, possa spiegare le motivazioni alla "nuova" Matematica bourbakista e ne diviene parte nella misura in cui solo se si comprende l'evoluzione di una teoria si può contribuire al suo sviluppo in modo rigoroso.

Weil separa la Storia della Matematica dalla Storia della Filosofia (cosa che non farebbe mai Enriques), soprattutto in relazione all'abuso della retorica filosofia in ambito matematico, rifacendosi a Leibniz: Storia *egoistica* delle idee matematiche che servono operativamente al matematico per riconoscere quelle innovative.

Weil e Bourbaki, quindi, una sola voce, quella che rivendica l'importanza e il valore della Matematica sopra ogni altra concezione e convinzione.

Un breve confronto con Enriques mostra tra i due di punti di vista opinioni diverse: un'indagine più approfondita, quindi, tra le due linee di pensiero porta a sottolineare la differenza tra Enriques, che pur indagando il nesso storia-scienza, sostiene l'unita sintetica dei saperi all'interno del procedimento conoscitivo, e Bourbaki (e quindi Weil) che guarda al mero valore *utilitaristico* della Storia nelle mani (o, meglio, nella mente) del matematico.

IV

Morris Kline

(1 Maggio 1908 – 10 Giugno 1992)

IV. 1 Poche notizie biografiche

Morris Kline nacque a Brooklyn, dove si diplomò, studiò alla New York University e si laureò nel 1930. Conseguì un master nel 1932 e un dottorato nel 1936. Fu professore alla New York University dal 1938 al 1975, scrisse di storia, filosofia, didattica della Matematica e pubblicò anche articoli di divulgazione.

Kline criticò a lungo il modo in cui la Matematica veniva insegnata, sostenendo la necessità di insegnare le sue applicazioni e i suoi usi piuttosto che le sue teorie. Similmente propose che la ricerca matematica si preoccupasse di risolvere problemi posti da altri campi del sapere (inteso in senso lato) piuttosto che costruire strutture di interesse specifico solo per altri campi matematici.

La sua scrittura risulta piana e fluida e le parole riescono a catturare l'attenzione anche del lettore non matematico.

IV. 2 Storia del pensiero matematico

Il testo, preso qui in oggetto di studio, fu pubblicato nel 1972, e abbraccia un arco temporale molto vasto: dai tempi della Mesopotamia fino agli anni '30 del XX secolo. Da notare che mentre viene trattato il logicismo di Gödel non viene fatto alcun accenno al Bourbakismo: Kline giustificava questa mancanza affermando che era inevitabile arrestare l'indagine agli inizi degli anni '30 perché sarebbe stato difficile valutare obiettivamente gli sviluppi più recenti della matematica e, per altro, il riferimento a materiali altamente specializzati propri di quest'epoca "avrebbero fatto crescere disordinatamente le dimensioni dell'opera". Ma non è solo questo (si veda in seguito)! Il secondo volume comunque contiene un'appendice in cui Alberto Conte aggiorna l'opera di Kline e delinea i principali sviluppi della matematica dal 1930 e il 1970.

Si deve riconoscere che prima che l'opera di M. Kline è stata una delle prime pubblicazioni[14] inerenti la Storie della Matematica, complete e che si spingessero così avanti

---

[14] Si vede anche: Carl B. Boyer, *A History of Mathematics*, Wiley, New York, 1968.
In italiano: Carl B. Boyer, *Storia della Matematica*, Oscar Saggi Mondadori, 1990.

fino a raggiungere i primi decenni del XX secolo: anche opere di riferimento fondamentale, come le monumentali *Vorlesungen über Geschichte der Mathematik* di M. Cantor, i testi di G. Loria o di F. Enrques, si arrestavano alla fine dell'Ottocento, e per il periodo che va dall'inizio del Novecento ai nostri giorni esistevano soltanto opere o articoli che coprivano aspetti particolari della disciplina, che trattavano singoli argomenti o che assai raramente riuscivano a entrare davvero nel merito dei problemi.

Per tale motivo la pubblicazione dell'opera di Kline è venuta a coprire un vuoto fondamentale, e lo ha fatto nel migliore dei modi, riuscendo cioè a presentare un materiale enorme con una ricchezza di dettagli e una finezza di analisi che ne hanno immediatamente fatto un testo insostituibile per chiunque si occupi della Storia della Matematica.

Quest'opera di Kline ha il duplice pregio dell'esaustività dei contenuti e della chiarezza di esposizione. È autorevole ed esauriente; prevede infatti vari livelli di lettura: lo specialista-matematico vi trova un'infinità di dati, fonti e spunti di ricerca, lo studente il semplice lettore ha a disposizione una vera e propria enciclopedia matematica, un formidabile strumento di consultazione, sintesi, e perchè no, di ricreazione.

Comunque, essa resta un'opera che, come dice l'autore, si rivolge "*ai matematici di professione e a quelli che desiderano diventarlo*", ma che tiene ben presenti le esigenze dello studente che ha la necessità di inquadrare storicamente la disciplina nel suo complesso, poiché "*i corsi ordinari presentano in genere soltanto segmenti di matematica che sembrano non avere rapporti l'uno con l'altro*".

Oltre a raccontare i fatti e più raramente i protagonisti (infatti poche e incomplete sono le biografie esistenti), Kline mostra una attenzione particolare allo sviluppo delle idee portanti, quelle che hanno dato vita a scoperte e ai temi conduttori. Il filo conduttore nel testo di M. Kline non è tanto quello di decidere se fare Storia della Matematica o Storia delle Matematiche ma quanto quello di privilegiare l'importanza del *pensiero matematico*, che interessa indifferentemente la storia, la scienza, la filosofia, il sapere tutto.

IV. 3 Concezione della Matematica e della sua didattica in Kline

Nel 1986 egli riassunse così il suo punto di vista: "*In tutti i livelli scolastici la matematica è trattata come una disciplina isolata dalle altre e slegata dal mondo reale.* *Così la matematica appare agli studenti come una disciplina che non ha nulla a che fare con tutto quello che concerne l'uomo*", e anche che "*l'insegnante non deve aspettare che lo studente venga attratto dalla matematica o che l'accetti per sua assicurazione che gli tornerà utile più avanti nella vita. La matematica è la chiave per capire il nostro mondo nei suoi vari aspetti, fisici, sociali o biologici*".

Egli suppone che i docenti dovrebbero mostrare le applicazioni utili della matematica nei vari campi: agli scolari elementari le applicazioni nel baseball, nella battaglia navale e nei puzzles, agli studenti medi i legami con la statistica e la probabilità, e agli studenti di scuola superiore le applicazioni al computer e alla fisica. Ma, come egli stesso paventa, molti insegnanti non hanno semplicemente familiarità con tale modo di insegnare la matematica e tali tecniche; egli invece incentivò la pubblicazione di articoli che avevano lo scopo di istruire scuole e insegnanti sui modi di presentare tali applicazioni a scolari e studenti, con lo scopo di aiutare gli insegnanti in questo compito non facile.

Ricordiamo che vi è un bersaglio polemico contro il quale Kline lancia i suoi strali acuminati ogni qualvolta gli si presenti l'occasione. È la *new mathematics*, cioè quella concezione della matematica che ne esalta gli aspetti astratti e che era stata introdotta negli anni '30 del XX secolo dal gruppo di matematici francesi che si celava sotto lo pseudonimo di Nicolas Bourbaki. Contro l'uso della Matematica astratta nell'insegnamento introdotto da Bourbaki, Kline scrisse un celebre pamphlet intitolato significativamente *Why Johnny can't add: the failure of the new math* (1973). Il suo atteggiamento radicalmente negativo nei confronti della Matematica astratta è certamente da respingere, in quanto non gli consente di cogliere uno degli aspetti fondamentali della nostra scienza, quello logico-linguistico, che proprio nel XX secolo ha dato luogo a risultati e a progressi sbalorditivi e che lo porta forse a sottovalutare gli sviluppi della logica matematica del secolo scorso.

Con *La matematica nella cultura occidentale* (tr. it. del 1976) Kline ha avuto un grande successo anche al di fuori dell'ambiente dei matematici. In questo libro, scritto nel 1953, Kline ripercorre la storia della civiltà, scegliendo alcuni temi fondamentali, come l'arte, la musica, la filosofia e la religione, per mettere in evidenza il ruolo fondamentale della Matematica nello sviluppo della vita e del pensiero dell'uomo.

V.
Conclusione

Avere analizzato storiograficamente quattro opere fondamentali del panorama storico internazionale, ha permesso di individuare quattro *possibili* livelli di indagine storica: dalla parte dell'uomo-scienziato, dal punto di vista della divulgazione e dell'unità dei saperi, dall'utilizzo che se ne può fare e da parte di chi, dal punto di vista di chi vuol rimanere al di fuori delle dispute e "raccontare" come sono andati i fatti (cioè come si sono sviluppate le idee).

Non sempre in generale individuabili come completamente distinte, tali indagini, però, sono sicuramente riconoscibili se si considera l'ideologia degli autori: *Felix Klein*, con la sua rara capacità interpretativa e il suo senso storico naturale; *Federigo Enriques*, con la sua ricercata rivalutazione della dimensione culturale della Matematica, in grado di farla rivivere in ogni ambito dello scibile umano; *Nicolas Bourbaki*, fermo e rigido nel rigore matematico di questa scienza esatta, unitaria, astratta, infallibile e che con la sua opera rappresenta uno dei pilastri portanti della Matematica moderna; *Morris Kline*, che con la sua buona oratoria richiama un gran numero di lettori in tutto il mondo e riporta pace tra la Scienza e l'Uomo.

I primi due matematici hanno l'idea di una Matematica dai numerosi risvolti e risorse, che si adatta continuamente al luogo, all'ambiente di ricerca e alla personalità dello studioso, inteso in senso lato; il terzo sostiene al contrario che è il matematico a plasmare la sua inventiva sull'essenza della Matematica quale disciplina pratica e rigorosa; il quarto, invece, riesce a fondere il purismo speculativo tipico matematico con la dialettica propria dell'ambito umanistico.

Essenzialmente 4 testi differenti, nati dalle menti affascinanti di 4 personalità diverse, che hanno portato dentro la Matematica il proprio sentire, la propria anima, il proprio essere, e che col loro moro di fare Storia hanno aggiunto qualcosa di nuovo a una sinfonia già formata.

La Matematica, comunque, nel corso della sua evoluzione ha progressivamente ampliato gli argomenti della sua indagine ed esteso i settori ai quali può fornire aiuti siano essi computazionali e/o di modellizzazione. È anche significativo che in talune lingue e in talune situazioni al termine singolare si preferisca il plurale *matematiche* ma è pur vero che spesso ciò che detta legge è la concezione culturale dell'autore.

Se la Storia "migliore" da raccontare sia quella delle Matematiche piuttosto che quella della Matematica, a mio avviso non è una questione di grande importanza: la Storia è Storia, e ha operato (e continua a farlo) passando in rassegna uomini, scienziati, fatti, scoperte e soprattutto idee.

E le 4 opere da me studiate restano una tappa fondamentale per chi vuol accostarsi allo studio della Storia, così come chi, sedendosi a un banchetto gusta le 4 diverse portate (antipasto, primo, secondo e dessert): ognuna ha un sapore diverso ma insieme rendono sazio il commensale.

BIBLIOGRAFIA ESSENZIALE

[1] Bourbaki Nicolas, *Éléments d'histoire des mathématiques*, ed. Hermann, Paris 1960 (trad. it. *Elementi di Storia della Matematica*, Feltrinelli, Milano 1963).

[2] Enriques Federigo, Le *Matematiche nella Storia e nella Cultura*, a cura di A. Frajese, Zanichelli, Bologna 1938.

[3] Frajese Attilio, L'opera storico-didattica di F. Enriques, *Archimede*, 23, 1971, pp.232-240.

[4] Klein Felix, *Vorlusungen über die Entwicklung der Mathematik im 19. Jahrhundert*, I u. II, Springer Verlag, Berlin 1928. Esiste una traduzione in inglese del primo volume: Felix Klein, Development of Mathematics in The 19th. Century, translated by Michael Ackerman, Math Sci Press, 1979.

[5] Kline Morris, *Mathematical Thought from Ancient to Modern Times*, 1972 (trad. it. Storia del pensiero matematico, Einaudi, Torino 1972).

[6] Weil André, History of mathematics: why and how, in *Proceedings of the International Congress of Mathematicians (Helinski, 1978)* (Acad. Sci. Fennica, Helsinki, 1980)). Anche in A. Weil, Œ*uvres scientifiques. Collected papers.* (New York, Heidelberg, Berlin: Springer, 1980), vol.3, pp. 434-442. Qui si è proposta una traduzione italiana a cura di Massimo Galuzzi presente alla web site http://users.mat.unimi.it/users/galuzzi/weil.pdf.