

## 206. Matematica e ideologia: la politica degli infinitesimali

di Joseph W. Dauben

City University of New York (USA)

Traduzione dall'originale inglese di Davide Spagnoli

Dedicato alla memoria di Mariano Hormigón

*Pero en lo que se refiere al análisis de los asuntos cotidianos de orden sociopolítico lo que se filtra y se infiltra en el proceso de información y de opinión es, lisa y llanamente, ideología.*

*Ma per quanto riguarda l'analisi delle vicende quotidiane di sociopolitica quello che filtra e s'infiltra nel processo di informazione e di opinione è, consumata e ingenua, ideologia.*

[HORMIGÓN, 1996a, p. 347]

Il tema di questo articolo è stato originariamente proposto da Mariano Hormigón per il *Terzo Simposio Internazionale in memoria del matematico García de Galdeano* tenutosi presso l'Università di Saragozza nel settembre del 1996, dedicato al tema della «*Scienza ed ideologia*». Se non fosse stato per l'invito di Mariano a partecipare a quella riunione, e a prendere in considerazione l'argomento affrontato qui come mio contributo al simposio, questo documento non sarebbe stato scritto. È alla memoria di Mariano Hormigón che vorrei dedicare questo lavoro, come segno della mia gratitudine per i suoi numerosi contributi alla storia della matematica, in particolare per lo sviluppo di soggetti internazionali attraverso questi incontri, come quelli che ha organizzato a Saragozza nel nome di Zoel García de Galdeano.

I *Manoscritti matematici* di Karl Marx sono stati (in parte) pubblicati per la prima volta in russo nel 1933, assieme ad una loro analisi eseguita dalla matematica sovietica Sofya Aleksandrovna Yanovskaya<sup>1</sup>. Friedrich Engels fu il primo a richiamare l'attenzione sull'esistenza di questi manoscritti nella prefazione al suo “*AntiDühring*” [1885]. Un'edizione definitiva dei *Manoscritti* è infine stata pubblicata, sotto la direzione della Yanovskaya, nel 1968, e, successivamente, sono anche apparse numerose traduzioni. Marx era interessato alla matematica soprattutto per la relazione tra questa e le proprie idee di economia politica, ma vide anche l'idea di grandezza variabile come direttamente connessa ai processi dialettici in natura. Egli considerava le questioni sui fondamenti del calcolo differenziale come la pietra di paragone dell'applicazione del metodo del materialismo dialettico alla matematica.

Quasi un secolo dopo, i matematici cinesi collegarono esplicitamente l'ideologia marxista e i fondamenti della matematica attraverso un nuovo programma di calcolo, interpretato in termini di “*Analisi non standard*”. Durante la Rivoluzione culturale (1966-76), la matematica era guardata con sospetto per il suo essere troppo astratta, distaccata dai problemi della gente comune e alla loro lotta per soddisfare le esigenze di base della vita quotidiana in una società ancora in gran parte agricola. Ma durante la Rivoluzione Culturale, i matematici cinesi scoprirono i manoscritti matematici di Karl Marx, e questi sembrarono offrir loro nuove ragioni per giustificare la matematica astratta, in particolare in relazione alla fondazione e alla valutazione critica dell'Analisi. Risulta che un gruppo di studio del Dipartimento di matematica presso l'Università per insegnanti di Zhejiang ha pubblicato per proprio conto *La brillante*



Illustrazione 1: Sofya A. Yanovskaya

<sup>1</sup> [http://ru.wikipedia.org/wiki/Яновская,\\_Софья\\_Александровна](http://ru.wikipedia.org/wiki/Яновская,_Софья_Александровна)

*vittoria della dialettica* — *Note sullo studio dei 'Manoscritti matematici di Marx'* [ZHEJIANG, 1975]

Ispirati dall'Analisi non standard, introdotta da Abraham Robinson solo pochi anni prima, alcuni matematici cinesi adattarono il modello che Marx aveva elaborato studiando Analisi, ed in modo particolare la natura degli infinitesimali in matematica, da un punto di vista marxista. Ma lo fecero utilizzando nuovi strumenti disponibili grazie a Robinson, che erano sconosciuti a Marx quando iniziò a studiare Analisi matematica negli anni '60 del 1800. Di conseguenza, più tardi in Cina si è sviluppato un notevole interesse per l'analisi non standard, e, nel 1978, quasi subito dopo la Rivoluzione Culturale - ufficialmente terminata nel 1976 - è stata tenuta a Xinxiang, nella provincia dello Henan, la prima conferenza cinese sull'Analisi non Standard.

## 1. Matematica e ideologia

La geometria euclidea, ed i metodi matematici che incorpora, è stata l'elemento caratteristico del pensiero critico ed universalmente considerato come una delle più grandi conquiste intellettuali dell'umanità.

Questo è direttamente riflesso nel frontespizio, ideato dalla Oxford University ed inciso da Michele Borghesi, per l'edizione di David Gregory in greco e in latino degli Elementi di Euclide, dove il naufrago, il filosofo socratico Aristippo, lasciato a terra dai suoi compagni di bordo, vede nella sabbia della spiaggia i punti di diagrammi geometrici ed esclama: "*Hominum enim vestigia video*" — "vedo impronte di uomini".

Questo naufragio ricorda un altro incidente in mare, ma meno fortunato: la morte del leggendario pitagorico Ippasio. Uno dei principi fondamentali dell'antica filosofia pitagorica era il concetto di armonia e commensurabilità, tutte le cose possono essere misurate dai numeri, cioè dagli interi, o da rapporti tra numeri interi. Ma la scoperta dell'incommensurabilità del lato di un quadrato con la sua diagonale, l'equivalente geometrico dell'asserzione algebrica che  $\sqrt{2}$  è irrazionale, rappresentava una palese contraddizione dell'idea fondante stessa dei pitagorici. La storia ci racconta che i pitagorici erano così spaventati da questa scoperta che tutti giurarono che questa sarebbe rimasta segreta. Ippasio, un iniziato che si dice abbia divulgato il segreto, morì in mare:

*È noto che l'uomo che per primo rese pubblica la teoria degli irrazionali morì in un naufragio in modo che l'indicibile e inimmaginabile sarebbe sempre restato velato e così l'uomo colpevole, che fortuitamente aveva toccato e rivelato questo aspetto delle cose viventi, è stato portato nel posto dove aveva iniziato a vivere e per sempre viene battuto dall'onda*<sup>2</sup>.

Anche se la scoperta dell'incommensurabilità della diagonale del quadrato può aver messo in crisi l'ideologia, se non la matematica pitagorica, si è chiaramente sviluppato un problema ideologico preoccupante per la scuola pitagorica, collegato com'era alla certezza della matematica e dei principi della filosofia pitagorica, e con l'immagine stessa della setta di Pitagora. Se uno dei suoi più importanti principi veniva riconosciuto come falso, in seguito, sicuramente, la credibilità del pitagorismo in generale sarebbe stato messo in discussione. Così la scoperta dell'incommensurabilità rivela un aspetto dell'infinito con un confine pericolosamente politico, almeno per i pitagorici.<sup>3</sup>

Per Platone il confine era diverso: ne "La Repubblica", infatti, il filosofo greco ci spiega che la matematica svolge un ruolo importante nell'educazione dei cittadini alla miglior forma di governo. Ma, più specificamente, prende la prova che la diagonale di un quadrato è incommensurabile con il lato come espressione diretta del trionfo della mente umana, e questo, a sua volta, costituisce un'importante messa a fuoco per una polemica che Platone inserirà nel suo celebre *Teeteto*<sup>4</sup>.

2 DAUBEN [1984, p. 861, e DAUBEN [1992, p. 54]. Traduzione dallo *Scholium* ad EUCLID [1888, X, I, p. 417]. Per altre fonti sull'episodio citato, vedi IAMBlichus [1891, XXV, pp. 76-78], e IAMBlichus [1937, XVIII, 88, p. 52; XXXIV, 247, p. 132]. BURKERT [1972, p. 4551 scrive che "la tradizione della segretezza, del tradimento, e della punizione divina fornisce l'occasione per la ricostruzione di un vero melodramma nella storia intellettuale".

3 Per il pitagorismo e la sua dimensione politica, vedi BURKERT [1972], FOWLER [1987], MINAR [1942], PHILIP [1966], RAVEN [1948] e DE VOGEL [1966]. Ippasio, era noto fra i pitagorici per la sua conoscenza della politica.

4 Vedi KNORR [1975], WASCHKIES [1977] e FOWLER [1987] per un dettagliato resoconto del significato della scoperta dell'incommensurabilità nel contesto della matematica antica, e dell'utilizzo che ne fa lo stesso Platone nel *Teeteto*. Platone condanna l'ignoranza di quelli che non hanno capito la natura dell'incommensurabilità e la considerano come una "disgrazia della natura umana" [Laws, VII, 819-820].

Nel XVII secolo l'infinito ritorna tanto come tema ideologico quanto politico nel dibattito sul calcolo infinitesimale. Il dibattito era ideologico per quello che riguardava le obiezioni all'analisi ed al suo ambiguo carattere zero/non-zero, che porta al dissenso espresso da Berkeley in Inghilterra e sul continente a Nieuwentijdt. Ma il dibattito era anche politico, specialmente nell'acrimonioso disaccordo tra Newton e Leibniz sulla questione prioritaria su chi avesse scoperto il calcolo infinitesimale per primo. La conseguente battaglia, *Philosophers at War* (come A. Rupert Hall ha descritto in modo pittoresco l'opposizione tra Newtoniani e Leibniziani), ha un significato esplicitamente politico in quanto si trattava di una battaglia tra preoccupati matematici inglesi sulla successione Hannoveriana ed il ruolo dell'illustre Leibniz come consigliere, storico e massima figura scientifica della corte tedesca [HALL, 1980].

Arnold Thackray ha anche descritto questi *tempi politicamente agitati* in Inghilterra: *Con la stessa successione al trono insicura, il fatto che Leibniz avesse molta influenza sull'elettrice Sophia (del Palatinato ndt) – colei che era destinata ad essere la monarca inglese<sup>5</sup> - era poco meno di un disastro.* [THACKRAY, 1970, p. 52; Cfr. anche THACKRAY, 1968]. Infatti, la controversia Newton-Leibniz può essere presa come un primo esempio di ciò che Mariano Hormigó n ha chiamato la *intervención de la ideología* (*l'intervento dell'ideologia* ndt) nel progresso cognitivo. [HORMIGÓ N, 1996b]. Le tensioni politiche tra i sostenitori inglesi di Newton e la massima figura scientifica tra gli Hannoveriani, ossia Leibniz, era riflesso non solamente nella disputa sulla priorità dell'invenzione del calcolo infinitesimale, ma in altre differenze come sulla gravità, la teoria Newtoniana sulla materia, l'ottica, lo spazio, il tempo, infatti su qualsiasi altra questione una parte sentiva che poteva essere usata contro la controparte<sup>6</sup>.

Nel XIX secolo il dibattito sul calcolo infinitesimale è continuato su molti altri fronti, tra gli altri in particolare di nuovo nel contesto dell'analisi nelle mani di Augustin-Louis Cauchy ed il suo rigore nell'affrontarla<sup>7</sup>. Anche se la discussione è continuata sulla questione se includere o meno dalla matematica rigorosa gli infinitesimi, l'uso più drammatico di infinito è dovuto alle idee controverse di Georg Cantor, creatore della teoria degli insiemi transfiniti. Le teorie di Cantor, soprattutto quella sui numeri transfiniti, ha fatto precipitare le differenze sgradevoli tra Leopold Kronecker da una parte, e Georg Cantor e Karl Weierstrass dall'altra<sup>8</sup>. Il dibattito con Kronecker può essere stato ideologico, ma il problema dell'infinito, così come l'analisi, all'incirca nello stesso periodo, assume anche un significato politico quando viene trattato da Karl Marx.

## 2. Marx e la matematica

La tesi di laurea che Marx scrisse a Jena, era un'interpretazione degli atomisti greci dal punto di vista hegeliano. Dei due maggiori atomisti greci, Marx preferiva Epicuro a Democrito *perché Epicuro dava al proprio atomismo un contenuto sociale* [STRUİK, 1992, p. 741]. Nel 1858, mentre stava preparando la prima bozza di *Das Kapital*, Marx iniziò ad essere un serio autodidatta della matematica. Nel frattempo il suo collega Friedrich Engels si dedicò allo studio della fisica e di altre scienze naturali. Entrambi erano convinti che *senza la conoscenza delle scienze naturali* la loro analisi della società sarebbe stata fortemente menomata. *Le Scienze Naturali*, scrisse Marx in una bozza del 1863 del *Kapital*, *sono le basi di tutta la conoscenza* [STRUİK, 1992, p. 742].

Per quanto riguarda l'interesse mostrato da Marx per la matematica, Dirk Struik spiega che *l'interazione dialettica di finito ed infinito affascinava sia Marx che Engels* [STRUİK, 1992, p. 747]<sup>9</sup>. Purtroppo, Marx ha

<sup>5</sup> “Mediante l'Act of Settlement del 1701, un atto del parlamento di Westminster che cambiò la consueta legge di ereditarietà dei troni d'Inghilterra ed Irlanda, Sofia venne dichiarata erede presuntiva della cugina regina Anna di Gran Bretagna ed Irlanda; essa non venne però mai dichiarata erede di Scozia. Essa sarebbe succeduta ad Anna se non fosse morta alcune settimane prima della monarca inglese; alla morte di Sofia, suo figlio Giorgio Luigi, elettore di Hannover e duca di Brunswick-Lüneburg, divenne l'erede presuntivo e, alla morte di Anna, salì al trono come Giorgio I. [http://it.wikipedia.org/wiki/Sofia\\_del\\_Palatinato](http://it.wikipedia.org/wiki/Sofia_del_Palatinato)

<sup>6</sup> Cfr. la prefazione ad ALEXANDER [1956], specialmente la Part II, "The Argument of the Correspondence", pp. xiv-xxii.

<sup>7</sup> Cfr., tra gli altri, GRABINER [1981], e BELHOSTE [1985 and 1991].

<sup>8</sup> Cfr. DAUBEN [1979/1990, pp. 66-69, 133-138, 160-168, 280-281], EDWARDS [1988], MESCHKOWSKI [1967, pp. 134-139], e CHARRAUD [1994, pp. 34-37, 196-199].

<sup>9</sup> Cfr. anche STRUİK [1948] e KENNEDY [1977].

intrapreso lo studio dell'analisi matematica, e la successiva valutazione critica dei suoi fondamenti, a quanto pare ignorando le opere di Cauchy, e prima delle richieste sempre più tecniche in nome del rigore avanzate da Weierstrass, Dedekind e Cantor che diventeranno tratti distintivi della rigorosa matematica moderna. Marx non fa menzione diretta di Cauchy, e sembra aver limitato la sua lettura ai testi base del XVIII e dell'inizio del XIX, soprattutto dei volumi che egli era in grado di reperire alla British Library di Londra<sup>10</sup>.

Marx era interessato alla matematica soprattutto per via delle delle relazioni che questa aveva con le sue idee sull'economia politica. Anche Engels era interessato all'analisi matematica, ma aveva dei dubbi sui suoi fondamenti, specialmente nell'introduzione della grandezza di una variabile e l'estensione delle variabilità di quantità infinitamente piccole e grandi. Come dice in una sua famosa polemica contro Eugen Dühring, *la maggior parte della gente fa calcoli differenziali e integrali, non perché intenda ciò che fa, ma per pura fede, poiché sinora questo è sempre riuscito bene*<sup>11</sup>.

Engels scrive, forse troppo poeticamente, che con l'introduzione di variabili (e l'estensione della loro variabilità tanto nell'infinitamente piccolo come nell'infinitamente grande) [...] *la matematica [...] ha commesso il suo peccato originale; ha mangiato il pomo della conoscenza che le ha aperto la carriera dei successi più giganteschi, ma anche quella degli errori. Lo stato verginale dell'assoluta validità e dell'irrefutabile dimostrabilità di tutto ciò che è matematico se ne è andato per sempre; ha fatto irruzione il regno delle controversie* [ENGELS, 1894, p. 81].

Marx aveva un punto di vista più profondo, e concepiva l'idea della grandezza di una variabile come direttamente correlata ai processi dialettici della natura. Nel 1881 scrisse una lettera sul modo di analizzare tanto le derivate quanto gli integrali che inviò ad Engels [KENNEDY, 1977, p. 307]. Il pensiero di Marx era chiaramente influenzato da Hegel. Marx, per esempio, affrontava le derivate in termini di processo dialettico, *la negazione della negazione*.

Engels, quando affrontava la matematica aveva un profilo meno teorico ma molto più pratico, preferiva affermare l'analisi da un punto di vista materialistico, e analogamente guardava al calcolo infinitesimale nel mondo reale: *La natura offre prototipi di queste grandezze immaginarie* [ENGELS, 1962b, pp. 529-534, esp. p. 530]<sup>12</sup>.

Nonostante la limitata qualità delle sue letture, Marx, come ha osservato il matematico italiano Lucio Lombardo Radice, era interessato all'analisi per ragioni filosofiche correlate ai fondamenti della propria filosofia:

*Marx dedica tanta attenzione e tanto sforzo di pensiero negli ultimi anni della sua vita alla fondazione del calcolo*

<sup>10</sup> Cfr. VOGT [1983, p. 56, nota 32]. Come sottolinea Annette Vogt, Marx ha studiato matematica in Inghilterra, dove la materia era significativamente in ritardo rispetto i livelli di ricerca pubblicati in Francia o Germania. Solo con la cosiddetta Analytical Society (Società Analitica ndt) composta da Charles Babbage, George Peacock e John Herschel, la matematica britannica ha cominciato a recuperare il ritardo accumulato nei confronti del continente, in parte traducendo in inglese, nel 1816, il lavoro di Lacroix "Trattato elementare sul calcolo differenziale e integrale" [Vogt, 1983, p. 55]. A quanto pare, questo sia stato il testo più moderno sul calcolo infinitesimale che Marx abbia mai letto. Tra gli autori inglesi, Babbage è stato particolarmente influente su Marx, in particolare il suo lavoro intitolato "On the Economy of Machinery and Manufactures" ("Sull'economia delle macchine e delle manifatture" ndt) [Vogt, 1983, p. 56]. Anche l'opera di Lagrange "Theorie der analytischen Funktionen" ("Teoria delle funzioni analitiche" ndt, che Marx ha letto in una traduzione in tedesco) ebbe una grande influenza. Marx, che era interessato alla teoria della dimostrazione e ai metodi matematici, scrisse la filosofia, la storia della matematica e della meccanica, ed era particolarmente interessato al problema di dove vengono le idee matematiche [ Una risposta plausibile a questa domanda verrà data solo nel 2000 dal volume "Da dove viene la matematica?" scritto dal linguista cognitivista George Lakoff e dallo psicologo Rafael E. Núñez. In questo lavoro si sostiene che la matematica è un risultato dell'apparato cognitivo umano e deve pertanto essere compresa in termini cognitivi. ndt ] Secondo Annette Vogt, Marx ha studiato, tra gli altri, opere di Boucharlat, D'Alembert, Eulero, Hall, Hegel, Hemming, Lacroix, Lagrange, Landen, MacLaurin, Moigno, Newton e Taylor. La maggior parte della sua lettura sembra essere stata diretta da riferimenti matematici che incontrava nello studio di Hegel [Vogt, 1995, pp 39-40].

<sup>11</sup> ENGELS [1894]. Karl Eugen Dühring (1833-1921) era un filosofo ed economista politico che ipotizzava un essere umano primordiale da cui si era evoluto tutto il resto, una teoria che chiamava la "legge del numero determinato". Era un forte sostenitore del capitalismo e del nazionalismo, attaccava la religione, ed era un antisemita senza peli sulla lingua. Engels contestava soprattutto a Dühring un modo aprioristico di affrontare la matematica, e dichiarava che i concetti più elementari (come quello di numero) non erano creazioni arbitrarie della mente, ma si erano radicati a partire dalle esperienze del mondo materiale. Per ulteriori informazioni su Dühring Cfr. HERMANN [1979].

<sup>12</sup> Cfr. anche ENGELS [1940, p. 314], e KENNEDY [1977, p. 311].



infinitesimale, perché trova in esso un argomento decisivo contro una interpretazione metafisico-mistica della legge dialettica della negazione della negazione.<sup>13</sup>

Un'opinione simile veniva espressa dallo storico e filosofo sovietico della matematica, Konstantin Alexeyevich Rybnikov, che segnalava come *il difficile compito di fondare il calcolo differenziale divenne per Marx la pietra di paragone dell'applicazione del metodo della dialettica materialistica alla matematica* [KENNEDY, 1977, p. 316]. Il senso di quello che Marx aveva in mente può essere raccolto un poco alla volta dal seguente passaggio dell' *Anti-Dühring* di Friedrich Engels:

*Come si compiono queste specie di calcoli? Io ho, per es., in un problema determinato due grandezze variabili,  $x$  e  $y$ , delle quali l'una non può variare senza che insieme vari l'altra, in un rapporto determinato dalle circostanze. Io derivò  $x$  e  $y$ , cioè suppongo che  $x$  e  $y$  siano così infinitamente piccole che scompaiono di fronte ad una grandezza reale, per piccola che essa sia, e che di  $x$  e  $y$  non resti che il loro rapporto specifico, senza però nessuna, per così dire delle circostanze materiali, un rapporto quantitativo senza quantità  $dy/dx$ , il rapporto delle due derivate di  $x$  e di  $y$  e dunque  $= 0/0$ , ma posto  $0/0$  come l'espressione di  $y/x$ . Che questo rapporto tra due grandezze scompaia, la fissazione del momento del loro scomparire, è una contraddizione, è cosa che noto solo di passaggio; ma ci può turbare tanto poco quanto poco in generale ha turbato la matematica da quasi duecento anni. Che cos'altro ho fatto dunque se non aver negato  $x$  e  $y$ , ma negato non in modo da non occuparmene più, come nega la metafisica, ma in quella maniera che corrisponde alle circostanze. Invece di  $x$  e  $y$  io ho, nelle formule o equazioni che mi stanno davanti, la loro negazione,  $dx$  e  $dy$ . Ora io continuo a calcolare con queste formule, tratto  $dx$  e  $dy$  come grandezze reali, anche se sottoposte a certe leggi eccezionali, e ad un certo punto nego la negazione, cioè integro la formula differenziale, al posto di  $dx$  e di  $dy$ , ottengo di nuovo le grandezze reali  $x$  e  $y$ , ma non mi trovo di nuovo al punto in cui ero al principio: invece ho risolto un problema sul quale la geometria e l'algebra comuni si sarebbero forse invano affaticate.* [ENGELS, 1894, pp. 164- 165].

### 3. Marx e i Manoscritti matematici in Unione Sovietica

Poco dopo la Rivoluzione bolscevica del 1917, le autorità sovietiche iniziarono ad interessarsi ai Manoscritti di Marx, compresi quelli dedicati alla matematica. In seguito ad una serie di trattative avvenute negli anni '20 del '900, l'Istituto Marx-Engles di Mosca ottenne delle fotocopie delle carte originali<sup>14</sup>. Il direttore dell'Istituto, il noto storico Professor David Borisovic Ryazanov, creò un gruppo speciale per studiare e pubblicare i manoscritti, guidato dalla Professoressa Sofya Aleksandrovna Yanovskaya — una nota storica della matematica ed un'ardente partigiana della comunità dei matematici sovietici. Lo studio dei Manoscritti matematici divenne un'ossessione per i matematici, gli storici ed i filosofi sovietici.

Il primo serio rapporto che descriveva i Manoscritti matematici di Karl Marx venne presentato da Ernst Kol'man al famoso Congresso di Storia della Scienza tenuto a Londra nel 1931 [KOL'MAN, 1931b]. L'anno seguente tenne anche una breve relazione sui Manoscritti matematici al Congresso Internazionale dei matematici a Zurigo<sup>15</sup>. I primi risultati del gruppo di ricerca della Yanovskaya,

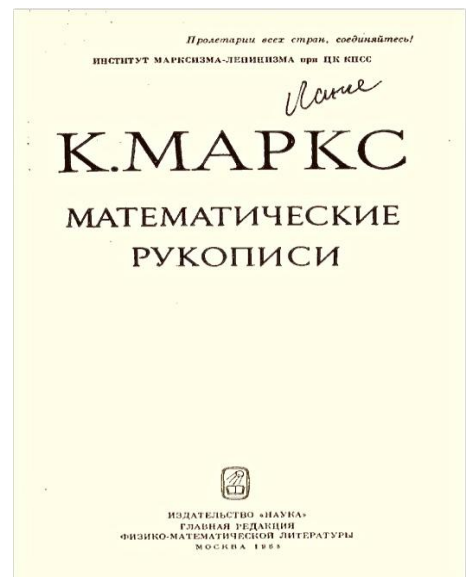


Illustrazione 2: Copertina dell'edizione bilingue, russo-tedesco, dei *Manoscritti Matematici* di K. Marx (1968)

<sup>13</sup> LOMBARDO RADICE [1972, p. 275]; citato da KENNEDY [1977, p. 316]; "Sul concetto di funzione derivata" [http://www.fisicamente.net/SCI\\_FIL/index-682.htm](http://www.fisicamente.net/SCI_FIL/index-682.htm).

<sup>14</sup> Molte delle informazioni qui fornite sui *Manoscritti matematici* e la loro storia in Unione Sovietica, mi sono state date dal mio collega, Sergej Demidov, Editore di *Istoriko-Matematicheskije Issledovaniya*, e Direttore del Dipartimento di Storia della matematica, dell'Istituto di Storia delle Scienze naturali e della tecnologia, dell'Accademia russa delle scienze, di Mosca, in una lettera del Settembre 1996.

<sup>15</sup> Kol'man concludeva: "So kämpft Marx als wahrer Dialektiker sowohl gegen die rein analytisch Zurückführung des Neuen zum Alten, die so charakteristisch für die Methodologie des «mechanistischen» Materialismus des XIX. Jahrhunderts war, als auch gegen die rein synthetische Einführung des Neuen von außen her, was nicht nur für den Hegelischen Standpunkt, sondern auch für den heutigen Intuitionismus bezeichnend ist, der das Prinzip der mathematischen Induktion für dasjenige Neue hält, das von außenher kommt, und der auf diese Weise den Uebergang

comunque, vennero pubblicati in un articolo nel 1933, *Sui Manoscritti matematici di Marx* [YANOVSKAYA, 1933]. Dopo la Seconda guerra mondiale, il più noto del gruppo era Rybnikov, che successe alla Yanovskaya nella cattedra di di Storia e filosofia della scienza presso l'Università di Mosca [VOGT, 1983, p. 54]. Il gruppo terminò il lavoro sui manoscritti solamente negli anni '60, pubblicando un considerevole volume nel 1968<sup>16</sup>. Comunque, il primo dei Manoscritti matematici di Marx ad essere pubblicato per la verità apparve nel 1933 (dedicato alle sue riflessioni sulla natura del calcolo differenziale). Marx aveva scritto queste considerazioni per Friedrich Engels, e vennero rese pubbliche in occasione del 50° anniversario della morte di Marx appunto nel 1933 [YANOVSKAYA, 1933]. Ma sarà necessario attendere altri 25 anni, fino al 1958, per vedere pubblicata un'altra traduzione di un manoscritto di Marx — questa volta sul concetto di funzione. Trascorsero altri dieci anni prima che venisse pubblicata la traduzione completa dei Manoscritti matematici di Marx, apparsi in un'edizione bilingue, russa-tedesca, a cura della a cura della Yanovskaya nel 1968 [VOGT, 1983, p. 54, nota 24].

#### 4. Mao Ze-Dong / Mao Tse-tung<sup>17</sup>

Mao Ze-Dong (1893-1975) nasce a Shao Shan, un villaggio della provincia dello Hunan nella Cina meridionale, il 26 dicembre 1893. A diciotto anni, dopo aver superato l'esame d'ammissione, andò a Ch'ang-sha, la provincia della capitale, dove entrò nella scuola intermedia nel 1911. Prima che l'anno fosse finito, entrò nell'esercito rivoluzionario che rovesciò la dinastia Qing. Nel giro di un anno Mao aveva lasciato l'esercito, dopo che aveva passato tutti i giorni degli ultimi sei mesi a leggere libri presso la

---

*zwischen der Logik und der Mathematik vernichtet*" ("Marx combatte come un vero dialettico contro tanto la vecchia e nuova riduzione puramente analitica, caratteristica della metodologia del materialismo "meccanicistico" del XIX secolo, quanto l'introduzione puramente sintetica del nuovo dall'esterno non è una cosa importante solo da un punto di vista hegeliano, ma vale anche per il nuovo intuizionismo contemporaneo proveniente dall'esterno, che in questo modo ha distrutto la transizione tra logica e matematica") [KOL'MAN, 1932, p. 351].

<sup>16</sup> Nonostante il ritardo nella pubblicazione, il lavoro di questo gruppo infine apparve in occasione del 150° anniversario della nascita di Marx. I *Manoscritti matematici* vennero pubblicati in un'edizione bilingue, l'originale in tedesco e la sua traduzione in russo nella pagina a fronte. Cfr. VOGT [1983, p. 55, nota 25]. Lo studio dei Manoscritti matematici di Marx ha avuto un importante impatto sulla ricerca sovietica nel campo della storia della filosofia e della matematica, in cui praticamente tutti i lavori pubblicati tra il 1930 e il 1950 hanno avuto a che fare con i manoscritti. Anche la storia della matematica, peraltro, ha ricevuto da quanto scritto da Marx un considerevole stimolo. Per esempio tra i manoscritti di Marx c'è un saggio sulla storia dei fondamenti dell'analisi matematica (dalle origini a Lacroix). Questo saggio di Marx, divenne il pretesto ideologico su cui A.P. Youshkevitch diede il via ad un dettagliato studio storico sull'analisi matematica, che divenne un importante centro di gravità per il suo lavoro e per quello dei suoi studenti. Perciò il significato della scoperta e dello studio delle carte di Marx sulla matematica in Unione Sovietica può essere valutato in molti modi diversi. Nella misura in cui il lavoro editoriale sui manoscritti promosse negli anni '30 lo studio della storia della matematica, il loro effetto è stato positivo. In particolare, i manoscritti fornivano un forte fondamento logico per un serio esame della storia dell'analisi matematica. Ne conseguiva anche che per apprezzare appieno Marx, era necessario studiare la storia della matematica in generale. Purtroppo, laddove si studiavano i fondamenti della matematica, Marx e i manoscritti hanno avuto un impatto largamente negativo. Questo è dovuto principalmente alla tendenza della ricerca sui fondamenti a focalizzarsi quasi esclusivamente sulle interpretazioni dialettiche secondo le dottrine fondamentali di Marx. Per quanto riguarda la tecnica, lo sviluppo interno della matematica stessa, i manoscritti di Marx non sembrano avere giocato un ruolo, positivo o negativo apprezzabile. La ragione di questo, secondo Serguei Demidov, è dovuto in parte alla potenza della comunità dei matematici in URSS, che, soprattutto, erano interessati alla matematica pura ed applicata piuttosto che al piano ideologico. Anche se membri di spicco di questa comunità sottoscrivevano l'importanza dei manoscritti per la storia della matematica, più importante per il destino finale dei manoscritti stessi era che questi fossero nelle mani di uno studioso di vaglia, la professoressa S. Yanovskaya, che, non solo era marxista, ma anche una matematica scrupolosa [Serguei Demidov, in una lettera JWD, Settembre 1996]. Tra le pubblicazioni storiche della Yanovskaya, Cfr. YANOVSKAYA [1947 e 1950], laddove il primo lavoro è dedicato a Michel Rolle come critico del calcolo infinitesimale, e l'altro a Lobachevskii, il cui lavoro lei descrive come "un'arma da combattimento contro l'idealismo in matematica". Per apprezzare il lavoro e la vita della Yanovskaya, Cfr. YANOVSKAYA [1956].

<sup>17</sup> Si noti che nel corso di questo saggio, di solito i nomi cinesi vengono indicati in entrambi i sistemi ortografici, il Pin-Yin e il Wade-Giles (o altra alternativa), dal momento che l'ortografia dei nomi cinesi non è affatto uniforme e, a seconda delle fonti in questione, lo stesso nome può essere scritto in varie forme, alcune delle quali divenute standard. C'è un'ulteriore complicazione dovuta al fatto che, al fine di promuovere l'alfabetizzazione in Cina, sono stati introdotti caratteri semplificati per molti caratteri tradizionali. Pertanto, nel caso del nome di Mao (sopra), Mao Ze-Dong è l'ortografia Pin-Yin, Mao Tse-tung è quella Wade-Giles. Analogamente, viene data la versione del suo nome in caratteri tradizionali, mentre invece si tratta dei caratteri semplificati corrispondenti. In generale, i caratteri semplificati sono riportati nel seguito solo per i nomi o i titoli presenti nel materiale pubblicato a partire dalla fondazione della Repubblica popolare cinese nel 1949.

locale biblioteca. Rapidamente si sentì preparato per migliorare la propria educazione all'Università per insegnanti di Ch'ang-sha, da cui uscì laureato all'età di 24 anni. Quindi Mao si trasferì nella capitale dove non solo lavorò presso la biblioteca dell'Università di Pechino, ma partecipò anche allo studio di gruppo sul marxismo.

Nel 1919 Mao di nuovo ritornò a Ch'ang-sha. Lì assunse la posizione di direttore della scuola elementare, ed allo stesso tempo era il segretario del gruppo locale dei comunisti. Quando il Partito comunista cinese (PCC) venne fondato ufficialmente nel 1921, Mao viveva a Shanghai. Due anni più tardi venne eletto membro del Comitato centrale del Partito, e l'anno successivo entrò nel Comitato esecutivo centrale del Kuomintang (KMT, il partito repubblicano dei seguaci di Sun Yat-sen).

Una malattia costrinse Mao a ritornare al suo villaggio agricolo, e fu durante questo prolungato periodo d'isolamento e di autoriflessione che iniziò ad apprezzare il potenziale rivoluzionario della classe contadina cinese; questa sua fede nel potere di sostenere la rivoluzione da parte dei contadini avrebbe infine distanziato la posizione di Mao tanto da quelle del PCC quanto da quelle del KMT, essendo entrambi molto più interessati ad avere una posizione egemone sul proletariato urbano, piuttosto che sulla classe contadina rurale.

Dopo il massacro di Shanghai del 1927, quando Chang Kai-shek utilizzò le forze del KMT contro il PCC, Mao letteralmente si rifugiò sulle colline, e mise in piedi il suo campo base rivoluzionario nelle montagne di Ching-kang. Alla fine il KMT riuscì a guidare i comunisti del nord-ovest della Cina, e la famosa Lunga Marcia del 1934 portò Mao ed i suoi seguaci a Yen-an, dove la sinistra del PCC si era rifugiata ed aveva stabilito una nuova base di operazioni. Lentamente, raggruppando le forze, e seguendo la guerra di Resistenza contro il Giappone, Mao ed i comunisti furono in grado di vincere la guerra civile contro Chang Kai-Shek ed il KMT, controllando infine la maggior parte del paese. Il 1° Ottobre 1949, a Pechino venne fondata la Repubblica popolare cinese, dopo di che Mao Ze-dong venne eletto Presidente della repubblica.

## 5. Marxismo, Scientismo ed il pensiero cinese in generale

Prima di Mao Ze-dong molti illustri intellettuali cinesi avevano già sostenuto un collegamento - necessariamente forte - tra la scienza e la fiduciosamente attesa trasformazione della società cinese, da feudale ad un moderno stato socialista o comunista. Come scrisse Chen Du-xiu / Ch'en Tu-hsiu nel 1920:

*[...] l'evoluzione [politica] va dal feudalesimo al repubblicanesimo e dal repubblicanesimo al comunismo. Ho detto che la repubblica [Cinese] ha fallito e che il feudalesimo è rinato, ma spero che presto le forze feudali saranno di nuovo spazzate via dalla democrazia e quest'ultima dal socialismo [...] per cui sono convinto che in Cina la creazione di uno stato proletario, è la più urgente rivoluzione*<sup>18</sup>.

Nel suo ruolo di editore dell'influente *Gioventù Nuova*, Chen Du-xiu collegava il futuro della Cina direttamente alla scienza ed alla modernità. Chen sosteneva che *Governo repubblicano in politica e scienza nel dominio delle idee, questi mi sembrano i due tesori della civilizzazione*<sup>19</sup>. Per di più, nel famoso dibattito sull'adeguatezza ed efficacia della scienza moderna in contrapposizione alla filosofia tradizionale nella Cina moderna, riflesso in due volumi di saggi dedicati alla miriade di opinioni che erano state espresse sul soggetto ed intitolati *La scienza e la filosofia della vita*, Chen Du-xiu insisteva che *La vecchia etica non è più adatta al mondo moderno, che è governato dall'economia*<sup>20</sup>.

Comunque, alla fine della dinastia Qing, la vecchia etica era ancora in sostanza dominata da tre religioni o filosofie, il Confucianesimo tradizionale, il Buddhismo, e il Taoismo. Nessuna di queste era compatibile con il progresso della scienza moderna con la nuova Cina, così come era stata immaginata dalla maggior parte degli intellettuali. Come spiegava Chen Du-xiu in un saggio su *Il Confucianesimo e la*

<sup>18</sup> Chen Du-xiu 1920, saggio del 1° ottobre 1920; citato da BRIÈRE [1956, p. 24]. D.W.Y. Kwok dedica un intero capitolo a Chen (Ch'en Tu-hsiu) [KWOK, 1965, pp. 59-81]. Kwok segnala che Chen insisteva che la democrazia e la scienza erano le "due più preziose proprietà della civilizzazione moderna" [KWOK, 1965, p. 63]. Cfr. anche CHEN DU-XIU [1915 e 1917a]

<sup>19</sup> CHEN DU-XIU [1917]; citato da BRIÈRE [1956, p. 23].328

<sup>20</sup> CHEN DU-XIU [1923, p. 36], come citato da BRIÈRE [1956, p. 23]

vita moderna, di nuovo su *Gioventù Nuova*:

*Confucio è nato e vissuto durante l'epoca feudale, e l'etica che sosteneva era feudale. Ciò che pensava e ci ha tramandato sui riti della religione non era altro che un atteggiamento verso la vita, e questa religione feudale di riti altro non era che un atteggiamento feudale verso la vita, la politica era politica feudale. L'etica, la religione di riti, l'atteggiamento verso la vita, e la politica feudale, tutti questi hanno come riferimento centrale il potere e la reputazione di una piccola aristocrazia; non aveva alcun rapporto con la vita e la felicità della grande maggioranza dei cittadini comuni*<sup>21</sup>.

Wu Zhi-hui / Wu Chih-hui sollevò obiezioni simili al buddismo ponendosi come nemico del metodo scientifico di interpretazione della natura, ed in un saggio chiamato *A New Belief (Una nuova credenza)* arrivò a caratterizzare il buddismo come una tragica forma di terrorismo inflitto alla Cina. Soprattutto, a seguito della sua influenza, lo riteneva responsabile della qualità senza vita della società cinese:

*Il buddismo è una religione che insegna all'uomo ad abbandonare questo mondo e prepararsi per la vita in un altro. Ma, quando Chu Hsi ed i suoi collaboratori hanno inconsciamente adottato questa religione dell'altro mondo ed hanno sovrapposto questa idea ai codici morali e politici fatti per la vita in questo mondo, i nuovi codici diventarono spaventosi e fecero della società cinese una tragedia. Come senza vita è diventata la società cinese a partire dal XII e XIII secolo!*<sup>22</sup>

Il taoismo, d'altra parte, era un poco migliore. Venne descritto dal gesuita e sinologo francese O. Brière come *nemico di tutto il progresso* che, alla fine, aveva gli stessi effetti deleteri del buddismo:

*Il taoismo, con la sua adorazione della natura « pura » ed il suo disprezzo della civiltà, e con la sua teoria del laissez-faire (che non molto tempo fa ispirarono Tolstoy), si erge come nemico di ogni progresso. Il buddismo con la sua predicazione di « svuotarci » di tutte le cose e la fuga in altro mondo, alla fine ottengono lo stesso risultato. Le filosofie di questi due sistemi, eminentemente antisociali ed inadatte al governo di uno Stato, hanno provocato una reazione in favore del confucianesimo, un sistema essenzialmente positivo per la politica e la morale [BRIÈRE, 1956, p. 13].*

Gli studiosi marxisti, anche quelli interessati alla Cina antica e classica, non sono rimasti impressionati dal Tao, Budda o Confucio, ma hanno invece sottolineato la necessità di studiare Marx and Engels, magnificando l'enfasi posta su di un puntuale punto di vista realistico. La richiesta di cambiamento, distintamente avvertito da Mao, era evidente nelle parole di Guo Mo-ruo / Kuo Mo-jo:

*Quando uno vuole parlare dell'antichità, non è sufficiente che costui studi i documenti scritti e i lavori dei vecchi storici. Prima di tutto è necessario conoscere Marx ed Engels, che ci forniscono la chiave per ogni interpretazione a venire, vale a dire, il punto di vista materialistico. È quindi necessario sbarazzarsi del comune, classico, sedicente metodo scientifico degli storici che, infatti, è influenzato dai loro pregiudizi*<sup>23</sup>.

## 6. Mao Ze-dong e le iniziali influenze sul suo pensiero

Dal marxismo ci si aspettava che rinvigorisse ciò che sotto molti aspetti era lo *statico e sonnolento* carattere del pensiero cinese tradizionale, e che rovesciarne lo spirito umanistico del pensiero cinese in favore di un atteggiamento scientifico. Come ha scritto Ren Hong-jun / Jen Hung-chün in un saggio pubblicato nel 1919 su *Il futuro del pensiero accademico nel nostro paese*:

*Un esame generale di quattro mila anni di storia del pensiero cinese rivela che questo è stato letterario piuttosto che scientifico. L'accettazione delle idee e la creazione delle scuole di pensiero si sono formate sulla base di intuizioni, e non su fatti materiali [...]. Il [pensiero cinese] ha seguito osservazioni soggettive e non analisi obiettive; ha esaurito le vicissitudini delle vicende umane e non ha studiato la diversità della materia. Il materiale [di riflessione] è stato semplice, e quindi l'applicazione del pensiero non è stato diffuso. C'è da meravigliarsi che [il pensiero] sia divenuto statico e sonnolento, non mostrando un singolo filo di luce?*<sup>24</sup>

21 CHEN DU-XIU [1916], come citato da KWOK [1965, pp. 72-73].

22 WU ZI-II-HUI [1925], citato da KWOK [1965, p. 481].

23 Guo Mo-ruo, citato da VAN BOVEN [1946, p. 72], e BRIÈRE [1956, p. 33]. Secondo Brière, Guo era "il primo degli scrittori a formulare i principi del materialismo dialettico, a cui si era dedicato a partire dal 1925. Alla luce della propria fede scrutinava la Cina antica, traendone conclusioni completamente nuove [...]. Va da sé che le conclusioni non sono del tutto corrispondenti a quelle di altri specialisti della Cina antica" [BRIÈRE, 1956, p. 33]. Cfr. anche la discussione di Guo Mo-mo in KWOK [1965, pp. 166-167].

24 REN HONG-JUN [1919, p. 192]; citato da KWOK [1965, p. 116].



L'analisi obiettiva per Mao Ze-dong significava la critica usando la dialettica che porta ad idee corrette. Mao pensava che le idee corrette provenissero solo dalla pratica sociale, la pratica sociale corretta dipendeva dall'epistemologia marxista:

*Da dove provengono le idee giuste? Cadono dal cielo? No. Sono innate nella mente? No. Vengono dalla pratica sociale, e da questa sola [...]. È l'essere sociale dell'uomo che determina il suo pensiero. Una volta che le giuste idee caratteristiche dell'avanzata di classe vengono afferrate dalle masse, queste idee si trasformano in una forza materiale che cambia la società e il mondo [...]. Inoltre, il solo e unico scopo del proletariato è quello conoscere il mondo e di cambiarlo. Spesso, la corretta conoscenza può arrivare solo dopo molte ripetizioni del processo che porta dalla materia alla coscienza e poi di nuovo alla materia, cioè, dalla pratica alla conoscenza e poi di nuovo alla pratica. Così è la teoria marxista della conoscenza, la teoria materialista dialettica della conoscenza [MAO ZE-DONG, 1967, pp. 405-406].*

Molto di quello che i cinesi imparavano sul marxismo e la rivoluzione, inizialmente proveniva dai contatti con l'Unione sovietica, da cui trassero le lezioni della grande rivoluzione in Russia:

*Bortman, anche prima del mio arrivo, aveva stretto ampi legami con gli studenti progressisti cinesi delle più alte istituzioni ed università a Tientsin e Pechino, e personalmente con il Professor Li Ta-chao [Li Da-zhao (1889-1927)], di cui Bortman parlava come di un eccellente marxista [...]. Quando, nel Settembre 1919, ho incontrato Bortman, i legami con gli studenti erano vivi come prima, e, quasi ogni sera, un gruppo dopo l'altro facevano visita al nostro appartamento. Facemmo conoscere agli studenti cinesi il lavoro di Lenin "L'imperialismo fase suprema del capitalismo"; toccando spesso i problemi relativi alla Cina, analizzavamo i lavori di Sun Yat-sen, e spiegavamo loro il ruolo guida della classe lavoratrice nella Rivoluzione socialista d'Ottobre in Russia [MULLER, 1957].*

Nonostante i cinesi siano entrati in contatto con due dei maggiori filosofi occidentali, quando John Dewey e Bertrand Russell visitarono la Cina — e molti furono impressionati dal Pragmatismo dell'americano Dewey, come anche dalla logica matematica di Russell — era la dialettica hegeliana, e specialmente la sua espressione nella forma del materialismo dialettico di Marx, che era diventata estremamente influente:

*Se la logica sperimentale di Dewey e la logica matematica di Russell avevano avuto successo, avevano perso la loro autorità. Erano state soppiantate da un nuovo metodo filosofico, la dialettica<sup>25</sup>.*

Ma, secondo la descrizione che Mariano Hormigón ha fatto della dialettica hegeliana — *las piruetas discursivas de raíz hegeliana que enmascaran la claridad de los conceptos a costa del rigor metodológico* ["*piroette discorsive che mascherano la chiarezza dei concetti a scapito del rigore metodologico*"] - applicare i principi marxisti alla scienza in generale, ed alla matematica in particolare, richiede molte trasformazioni e salti intellettuali ispirati, ma con poco guadagno di chiarezza e rigore [HORMIGON, 1996a, p. 337]. In aggiunta ad Hegel, gli scrittori cinesi sottolineavano l'importanza della conoscenza di Marx ed Engels, dato che speravano che la Cina avrebbe marciato a capofitto nel XX secolo abbracciando le virtù della scienza.

## 7. Lo scientismo in Cina

In Cina, dopo la Prima guerra mondiale, una delle nuove riviste più influenti era il *Ventesimo secolo*. Il prospetto pubblicitario del giornale esplicitava chiaramente l'importanza della scienza, specialmente la natura critica del metodo scientifico come strumento per la critica del pensiero in generale:

*La presente rivista si occupa di scienza teorica, [ed] è dedicata alla critica del pensiero ed alla costruzione ideologica. Cerca di giudicare la storia e la teoria basandosi sulla verità scientifica. Il suo scopo è di unificare scienza e filosofia, per creare un sistema teorico di scienze naturali, di armonizzare le scienze sociali e quelle naturali, e costruire la scienza del pensiero<sup>26</sup>.*

Un'altra rivista dedicata al progresso in Cina, intesa in termini di scienza e tecnologia, era *Nuova Cina*. In

<sup>25</sup> GUO ZHAN-B0 [1935, p. 314], come citato in BRIÈRE [1956, p. 86].

<sup>26</sup> Dal prospetto pubblicitario (1931) annunciante la pubblicazione di *XX Secolo citato inoltre* (con leggere variazioni) in BRIÈRE, [1956, p. 84].

un articolo dedicato a *Un punto di vista sincero per salvare il paese con la motorizzazione*, Wu Zhi-hui / Wu Chih-hui usava i tradizionali caratteri cinesi per tessere le lodi delle tecnologia, in particolar modo della motorizzazione e del motore a vapore:

*Il mondo è cambiato dall'invenzione del motore a vapore. Il mondo è cambiato di nuovo quando sono stati inventati i motori alimentati a petrolio. Il XIX secolo è stata un'era governata dal motore a vapore; il XX secolo è un'era governata dai motori alimentati a petrolio. Com'è miracoloso il motore! Com'è sacro il motore!*<sup>27</sup>

Oltre ad un comprensibile fascino per la tecnologia, i riformatori erano anche convinti che la scienza avrebbe potuto aiutare a dissipare gli errori e le inesattezze in generale. Ripetutamente si legge tanto nella letteratura marxista quanto in quella cinese che uno scopo della critica, della filosofia dialettica, è quello di *distruggere il mistero*:

*Ogni uomo ha le proprie idee che provengono dalla propria eredità, dall'ambiente e da varie circostanze — idee che non sono sempre sagge ed esatte. Questa è la missione della filosofia progressiva. Ci aiuta a penetrare i problemi più rapidamente e più esattamente, a distruggere tutto il mistero, a scoprire l'origine di tutte le cose, a combattere tutta l'oppressione*<sup>28</sup>.

Atteggiamenti simili erano spesso riflessi in riferimento negativo ai pregiudizi soggettivi ed alla fede generale nel valore del metodo scientifico, come, ad esempio, sottolineato da Ding Wen-jiang nel suo contributo al dibattito del 1923 con Zhang Jun-mai / Chang Chün-mai (Carsun Chang) sulla scienza contrapposta alla metafisica:

*L'obiettivo della scienza è di eliminare dalla filosofia della vita idee preconcepite e soggettive, il più grande nemico della filosofia della vita, [e] ricercare il tipo di verità che può essere riconosciuta da tutti [...]. La scienza è pienamente sufficiente non tanto nella materia che costituisce il proprio soggetto, ma nei suoi metodi e procedure*<sup>29</sup>.

Comunque non tutti erano convinti che la scienza ed i suoi metodi fossero la risposta. Zhang Jun-mai / Chang Chün-mai era tra coloro che ancora attribuivano un valore alle radici, da un punto di vista storico, della filosofia cinese nel confucianesimo:

*La scienza non può risolvere i problemi della vita. I grandi filosofi della storia sono quelli che hanno cercato di trovare una soluzione ai problemi della vita. Tra noi ci sono stati una serie di filosofi, da Confucio e Mencio ai letterati neo-confuciani, che hanno prodotto la grande civilizzazione spirituale della Cina*<sup>30</sup>.

Purtroppo, le tradizionali filosofie cinesi erano in contrasto con la lotta per portare la Cina nel XX secolo, modernizzarla a sufficienza per renderla competitiva con il resto del mondo. Come accennato in precedenza, Ren Hong-jun ha riconosciuto questo attribuendolo alla statica, scialba qualità del pensiero tradizionale cinese alla passività ed al carattere ultraterreno dei classici.

## 8. Mao Ze-dong e l'importanza della scienza moderna

Mao Ze-dong, credeva fermamente che una corretta comprensione della scienza, in particolare le leggi della natura, fosse fondamentale. Così si esprime in una famosa lezione del 1937, *Sulla pratica*:

*Se l'uomo vuole riuscire nel proprio lavoro, cioè arrivare ai risultati previsti, egli deve fare in modo che le sue idee corrispondano alle leggi del mondo oggettivo che lo circonda; in caso contrario fallirà nella sua attività*<sup>31</sup>.

<sup>27</sup> WU ZHI-HUI [1933], citato da KWOK [1965, p. 41]. Nel 1933, un numero speciale di *Nuova Cina*, venne dedicato all'idea di Wu di *Salvare il paese con la motorizzazione*.

<sup>28</sup> AI SI-QI [1934, p. 9]; citato in BRIÈRE [1956, p. 79].

<sup>29</sup> DING WEN-JIANG [1923, specialmente pp. 1, 4-9]; citato da BRIÈRE [1956, p. 30].

<sup>30</sup> ZHANG JUN-MAI [1923], citato da GUO ZHAN-BO [1935, p. 322]. Zhang era più noto con il suo nome politico di Carson Chang. In quanto giovane professore, aveva studiato sia in Giappone che in Germania [BRIÈRE, 1956, p. 29]. Lo stesso passaggio è tradotto in maniera leggermente differente da KWOK [1965, pp. 141-142]. Per maggiori dettagli sull'estensivo dibattito sul problema dello scientismo contro la filosofia tradizionale, Cfr. la discussione in KWOK [1965], e *Science and the Philosophy of Life*, una collezione in due volumi di articoli dedicati a questo dibattito (1923).

<sup>31</sup> MAO ZE-DONG [1937a]; citato con delle leggere variazioni in MAO ZE-DONG [1965, vol. I, pp. 296-297], e in KNIGHT [1990, p. 133].

Mao insisteva nell'affermare che i metodi del materialismo dialettico avrebbero fornito la chiave, *l'arma spirituale* come lui la chiamava, per realizzare la rivoluzione che avrebbe portato ad una nuova ed corretta visione del mondo. Nel secondo capitolo delle sue *Note di lettura sul materialismo dialettico*, Mao spiegava che *Il materialismo dialettico è l'arma rivoluzionaria del proletariato*:

*Il materialismo dialettico è la concezione del mondo del proletariato. La storia ha assegnato al proletariato il compito di eliminare la divisione della società in classi e il proletariato usa il materialismo dialettico quale arma spirituale per combattere la sua battaglia e come base filosofica per le sue teorie nei campi più diversi. [...]. In Cina attualmente il proletariato ha sulle sue spalle la responsabilità storica di continuare la rivoluzione democratica borghese per passare poi al socialismo e al comunismo ed esso deve adottare il materialismo dialettico come sua arma spirituale*<sup>32</sup>.

Tutto ciò a sua volta era collegato al punto di vista di Mao sull'applicazione della comprensione della natura, ossia la scienza, per cambiare attivamente il mondo. Così si esprime nel saggio, *Sulla pratica*, nel 1937:

*L'epistemologia del materialismo dialettico è la conoscenza razionale che dipende dalla conoscenza percettiva, con la conoscenza percettiva che deve svilupparsi in conoscenza razionale. In filosofia sia il "razionalismo" sia l'"empirismo" non comprendono il carattere storico e dialettico della conoscenza e, anche se ciascuna di queste dottrine contenga un aspetto della verità (mi riferisco al razionalismo e all'empirismo materialisti, non a quelli idealisti), tuttavia dal punto di vista della teoria della conoscenza considerata nel suo insieme sia l'una sia l'altra sono sbagliate. [...]. Ma il processo di conoscenza non termina qui [...]. La filosofia marxista sostiene che il problema più importante non è comprendere le leggi del mondo oggettivo ed essere quindi in grado di spiegarlo, ma avvalersi della conoscenza di tali leggi per trasformare attivamente il mondo*<sup>33</sup>.

Da un punto di vista marxista, Mao ha preso la *legge fondamentale* della natura, l'hegeliana *unità degli opposti* che non solo era universale, ma aveva anche delle implicazioni sociali dirette. Ciò era di grande importanza per la sua visione della rivoluzione, così come anche le lezioni dei matematici in Cina avrebbero in seguito adottato il punto di vista di Mao, con il ruolo che la contraddizione, la lotta, il movimento costante dovrebbero svolgere nel determinare i cambiamenti a tutti i livelli della vita e della società. Nel saggio *Sulla corretta gestione delle contraddizioni tra il popolo*, Mao espresse il suo debito nei confronti di Lenin per aver reso particolarmente chiara questa *legge fondamentale*:

*La filosofia marxista ritiene che la legge dell'unità degli opposti è la legge fondamentale dell'universo. Questa legge funziona universalmente, nel mondo naturale, nella società umana, o nel pensiero dell'uomo. Tra gli opposti di una contraddizione c'è allo stesso tempo unità e lotta, ed è questo che spinge le cose per muoversi e cambiare. Ovunque esistono contraddizioni, ma la loro natura differisce secondo la diversa natura delle cose. In ogni cosa, l'unità degli opposti è condizionata, temporanea e transitoria, e quindi relativa, mentre la lotta degli opposti è assoluta. Lenin ha dato una chiara esposizione di questa legge*<sup>34</sup>.

Infatti, Mao cita Lenin per parlare di una cosa che considera importante, vuole sottolineare il punto di vista newtoniano di spazio e tempo. In fisica, la critica maoista è molto aspra nei confronti dell'astratto mondo newtoniano:

*Vale la pena di segnalare la meccanica newtoniana, secondo la quale il tempo e lo spazio sono realtà a sé stanti statiche e senza relazioni tra loro e la materia è una cosa collocata all'interno di essi. La concezione del tempo e dello spazio propria del materialismo dialettico è in contrasto con la concezione newtoniana, è una concezione in sviluppo. "Nell'universo non esiste altro che materia in movimento e questa materia in movimento non può muoversi altrimenti che nello spazio e nel tempo. Le rappresentazioni umane dello spazio e del tempo sono relative, ma la somma di queste rappresentazioni relative forma la verità assoluta, queste rappresentazioni relative procedono, nel loro sviluppo, in direzione della verità assoluta e si avvicinano ad essa."*<sup>35</sup> (Lenin)<sup>36</sup>.

<sup>32</sup> MAO ZE-DONG [1938]; citato da KNIGHT [1990, p. 93].

<sup>33</sup> MAO ZE-DONG [1937a]; citato con alcune leggere differenze in MAO ZE-DONG, [1965, vol. 1, pp. 303-304], e in KNIGHT [1990, pp. 141-142].

<sup>34</sup> MAO ZE-DONG [1957]; citato da MAO ZE-DONG [1967, p. 358].

<sup>35</sup> MAO ZE-DONG [1938]; citato nella sezione di Mao *Lettere e note sul materialismo dialettico* dedicato a "Sullo spazio ed il

Incorporato nel loro punto di vista sul cambiamento sociale e la rivoluzione, il *cambiamento* era direttamente correlato ad una corretta comprensione del movimento, ed il movimento, a sua volta, incluso il movimento meccanico, era da intendersi in termini di principi dialettici che riflettono la contraddizione degli opposti e l'unità della loro sintesi. Così un punto in movimento in un dato istante occupa una posizione data, e, nella misura in cui si muove continuamente, secondo Mao, non la occupa. Quest'analisi è applicabile ad ogni tipo di cambiamento, e Mao considerava specificamente esempi provenienti dalla fisica, dalla chimica, dalla biologia e dai fenomeni sociali. Le scienze erano critiche nella corretta comprensione del movimento e la trasformazione della materia da uno stato all'altro, come Mao spiegava in una sezione delle *Note di lettura sul materialismo dialettico* intitolata *Sul movimento (Sullo sviluppo)*:

*Bisogna riconoscere che tutte le forme del movimento sono dialettiche, benché esse presentino enormi differenze quanto a profondità e a contenuto dialettico. Anche il movimento meccanico è un movimento dialettico. Esaminiamo l'affermazione che un oggetto "si trova" in una data posizione dello spazio in un dato momento: in realtà è vero sia che esso "si trova" in quella posizione sia che esso simultaneamente non si trova in quella posizione. Il cosiddetto "trovarsi" in una posizione e "l'immobilità" sono solo aspetti particolari del movimento. Fondamentalmente l'oggetto è sempre in moto. [...] Il calore, la reazione chimica, la luce, l'elettricità, su su fino ai fenomeni organici e ai fenomeni sociali, sono tutte forme del movimento della materia qualitativamente diverse. Il grande contributo dato dalle scienze naturali a cavallo tra il XIX e il XX secolo è stata la scoperta del principio della trasformazione dei movimenti l'uno nell'altro, nella dimostrazione che il movimento della materia avviene sempre attraverso la trasformazione da una forma a un'altra e che la nuova forma che sorge da questa trasformazione è sostanzialmente differente dalla vecchia forma.*<sup>37</sup>

Il materialismo dialettico ha anche spinto Mao a considerare la matematica in maniera specifica, perché incorpora, questo il suo punto di vista, l'unità dialettica degli opposti. In parole povere:

*In matematica, ogni numero contiene delle contraddittorietà interne, e può diventare un numero positivo o negativo, un numero intero, o una frazione. Positivo e negativo, intero e frazione, costituiscono il movimento delle contraddizioni all'interno della matematica*<sup>38</sup>.

Inoltre, il materialismo dialettico è andato avanti, ed ha spinto Marx a concludere che il mondo fosse per davvero infinito, non nei termini astratti della matematica, ma in modo oggettivo, concreto. Riteneva anche che lo studio del moto, fondamentale per la dialettica, in definitiva, deve essere applicabile alla *più alta forma di moto*, vale a dire il movimento e la trasformazione della società stessa. Mao espresse tutto questo molto chiaramente nelle sue *Note di lettura sul materialismo dialettico*:

*Infine secondo il materialismo dialettico il mondo è infinito (senza limiti). Esso non è tale solo preso nella sua interezza, ma anche nelle sue singole parti. Non è forse vero che gli elettroni, gli atomi, le molecole sono manifestazioni di un mondo complesso e infinito?*

*Una forma fondamentale del movimento della materia determina il campo specifico di ognuna delle scienze naturali e delle scienze sociali fondamentali. Il materialismo dialettico considera e analizza lo sviluppo del mondo come un movimento progressivo dall'inorganico all'organico fino a raggiungere la forma più alta dello sviluppo della materia, la società. Gli aspetti subordinati e correlati di ogni forma fondamentale di movimento costituiscono i campi di studio delle sezioni subordinate e correlate della scienza che corrisponde a quella forma fondamentale (scienza dell'inorganico, scienza dell'organico, scienza della società).*<sup>39</sup>

Dopo aver espresso il proprio interesse per la matematica, sottolineando il valore dell'applicazione del

tempo" [KNIGHT, 1990, pp. 111-112].

<sup>36</sup> Lenin, *Materialismo ed empiriocriticismo: note critiche su una filosofia reazionaria*, 1953, Roma, Edizioni Rinascita, p.162

<sup>37</sup> MAO ZE-DONG [1938]; citato da KNIGHT [1990, p. 108].

<sup>38</sup> "L'universalità della contraddizione", MAO ZE-DONG [1937b]; citato da KNIGHT [1990, p. 1651. Si noti che questo testo è stato pubblicato sull'edizione ufficiale quando venne pubblicato *La legge dell'unità della contraddizione* come parte del saggio di Mao "Sulla contraddizione" nel testo ufficiale in MAO ZE-DONG [1965, 1, pp. 311-347]. Per maggiori dettagli Cfr. KNIGHT [1990, p. 154].

<sup>39</sup> "Sul movimento (Sullo sviluppo)" [MAO ZE-DONG, 1938]; citato da KNIGHT [1990, pp. 109- 110].



materialismo dialettico per riformare la società e, allo stesso modo, le scienze, Mao dà ai matematici sia un incentivo che una giustificazione per lo studio dei *Manoscritti matematici* di Karl Marx — che a sua volta sarebbe servito per fornire il fondamento ideologico perfetto per il loro stesso lavoro di matematici puri, questo nonostante il fatto che la matematica pura, cioè la matematica astratta, durante la Rivoluzione culturale, sarebbe stata condannata<sup>40</sup>. Marx ed i *Manoscritti matematici*, offrivano un percorso naturale ed accettabile per l'autocritica della matematica tradizionale e la riabilitazione dei matematici stessi, soprattutto per come hanno insegnato la matematica. Questo non solo doveva portare alla riforma della matematica in generale, ed alla revisione delle basi fondamentali in particolare per l'analisi, ma a sua volta contribuiva a giustificare l'interesse per due campi assolutamente nuovi in Cina, la logica matematica e l'analisi non standard.

## 9. Le versioni cinesi dei *Manoscritti matematici* di Karl Marx

Nei primi anni '70, in Cina c'erano due gruppi editoriali, uno a Shanghai e l'altro a Pechino, che lavoravano alla traduzione dei *Manoscritti matematici* di Marx; il gruppo di Shanghai fu il primo a pubblicare un'edizione di prova ed, in seguito, stralci dei *Manoscritti matematici* di Marx. Lavorando inizialmente su di una traduzione giapponese, il gruppo di elaborazione dell'Università scientifica di Fu Dan completò una prima bozza che venne fatta circolare per la discussione nel 1971. Due anni dopo, con una copia dell'edizione Russo-tedesca in mano (che riportava le trascrizioni dal testo originale tedesco), nel 1974 venne stampata un'edizione di prova riveduta, con la traduzione dei saggi di Marx sulle derivate, sui differenziali, e sulla storia del calcolo infinitesimale, che vennero pubblicati su due numeri successivi sulla rivista di Shanghai *Dialettica della Natura*<sup>41</sup>. Un anno più tardi, l'intera traduzione apparve come numero speciale del *Giornale dell'Università di Fu Dan*, unitamente ad un breve *Osservazione sulla Traduzione* [MARX, 1975a, p. 1].

Nel frattempo, nello stesso anno in cui veniva stampata l'edizione di Shanghai dei manoscritti, un gruppo di studio dell'Università di Pechino pubblicò la propria versione della traduzione di tre saggi di Marx sulla storia del calcolo differenziale, interpretandoli specificamente in un quadro marxista come una *tappa nello sviluppo della storia*. Quando nel 1975 questi saggi apparvero su *Acta Mathematica Sinica*, vennero precedute da una mezza pagina di note esplicative del *comitato di redazione*, in cui veniva sottolineato che si trattava di un lavoro proletario, pubblicato dalla Stampa del popolo, con lo scopo di contribuire alla rivoluzione socialista e alla ricostruzione del socialismo<sup>42</sup>.

La pagina qui riprodotta da *Acta Mathematica Sinica*, la più prestigiosa rivista matematica pubblicata in Cina, mostra la prima sezione della storia di Marx della teoria sui differenziali tradotta in Cinese. Nel frontespizio della pagina c'è la prefazione, che offre *Una spiegazione per la stampa degli estratti dai 'Manoscritti matematici'*:

*Per promuovere la grande campagna di critica a Lin Biao e Confucio, i Manoscritti matematici di [Karl] Marx, che hanno ispirato la rivoluzione*

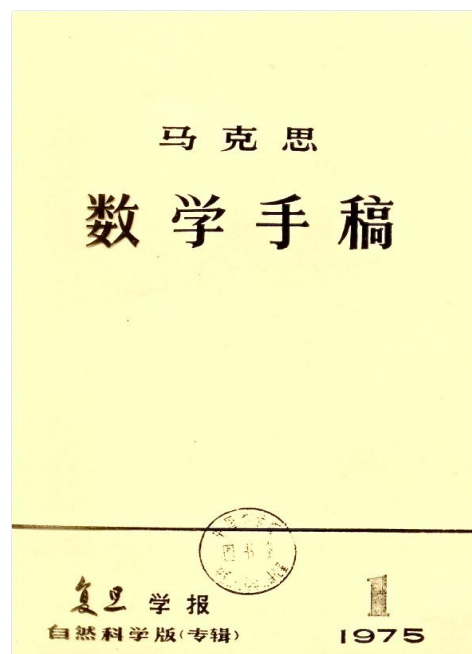


Illustrazione 3: Copertina della traduzione di Shanghai dei *Manoscritti Matematici* di Marx, 1975

<sup>40</sup> Deng Xiao-ping conosceva la diffusa persecuzione degli intellettuali in generale, e degli scienziati in particolare, durante la Rivoluzione culturale. Come ha sottolineato in occasione del discorso di apertura della Conferenza nazionale sulla scienza, tenutasi a Pechino il 18 marzo 1978: "Il fatto che oggi stiamo questa grande conferenza, senza precedenti nella storia della scienza in Cina, indica chiaramente che i giorni in cui la Banda dei quattro — Wang Hongwen, Zhang Chunqiao, Jiang Qing e Yao Wenyuan — desiderava solo sabotare la causa della scienza e perseguire gli intellettuali, sono andati per sempre" [DENG XIAO-PING, 1978, p. 40].

<sup>41</sup> *Giornale della Dialettica della Natura* (2, 3) (1974).

<sup>42</sup> Il materiale in questione è stato tradotto dall'edizione russa, con testo in tedesco a fronte, dei *Manoscritti matematici* di Marx pubblicati a Mosca [MARX, 1968b, pp. 137-189].

*proletaria, sono stati tradotti e redatti dal Gruppo di studio sui Manoscritti matematici dell'Università di Pechino, e pubblicati dalla Stampa del popolo. Si tratta di un grande evento nel campo della battaglia ideologica. Lenin ha sottolineato che « con la dialettica della materia per migliorare in maniera essenziale l'intera politica economica, usando il materialismo dialettico per spiegare la storia, le scienze naturali, la filosofia, e le politiche e le strategie della classe lavoratrice è la cosa più importante per quanto riguarda Marx ed Engels, laddove hanno dato i loro più importanti ed innovativi contributi, facendo fare in maniera brillante un passo da gigante alla storia della rivoluzione intellettuale »<sup>43</sup>.*

La prefazione sottolinea come Marx abbia usato il materialismo dialettico per valutare la storia del calcolo infinitesimale, e come fosse particolarmente critico su quello che riteneva essere le fondamenta idealistiche e metafisiche. Per i cinesi, i Manoscritti matematici di Marx servirono anche come modello per il modo in cui il materialismo dialettico avrebbe dovuto essere usato per valutare le scienze della natura, inclusa la matematica:

*Marx iniziò a studiare matematica negli anni '50 del XIX secolo con lo scopo di analizzare l'economia politica e la filosofia. Da allora in poi, per Marx la matematica divenne una materia di studio della quale si è sempre occupato. Nel corso di diversi decenni, Marx redasse un gran numero di note di lettura e progetti di manoscritti, su cui si basano i «Manoscritti matematici». Marx tracciò la storia del calcolo integrale e differenziale, ed analizzò il concetto di differenziale e le sue operazioni nei termini del materialismo dialettico. Sostenne le nuove teorie e criticò tanto l'idealismo quanto la metafisica. Prima della fine della sua vita, Marx chiese a sua figlia di occuparsi della revisione dei suoi scritti con Engels, prestando particolare attenzione alla pubblicazione tanto del secondo volume di « Das Kapital », quanto dei suoi « Manoscritti matematici ». Engels affermò, « Marx conosce la matematica molto bene [...] ed ha fatto alcune scoperte uniche ». I « Manoscritti matematici » di Marx sono un tesoro per il marxismo, ed un glorioso modello per come le scienze naturali possono essere studiate con il metodo del materialismo dialettico [MARX, 1975b, p. 1].*

Per il Presidente Mao, questa era poco più della linea del partito, visto che sottolineava ripetutamente che la dialettica era la chiave per la comprensione delle scienze. Il materialismo dialettico era, letteralmente, l'arma che Mao si aspettava utilizzassero i riformatori cinesi – compresi i matematici — per sradicare tutti gli elementi borghesi e far avanzare la matematica lungo *La via rivoluzionaria del Presidente Mao*. Così i matematici presero i Manoscritti matematici di Karl Marx come il modello perfetto che mostra come la loro critica della matematica dovrebbe procedere:

*Il grande leader, il presidente Mao, ha scritto che « voi che studiate le scienze naturali dovete imparare ad usare la dialettica ». Attraverso lo studio dei «Manoscritti Matematici» di Marx, la nostra comprensione teorica raggiungerà un livello più alto, e ci aiuterà ad avere in mano armi perfette, facendo avanzare la critica del revisionismo e delle concezioni borghesi del mondo, entrando [così] nel campo di battaglia con il marxismo. Le persone che studiano o insegnano matematica devono studiare ed utilizzare il materialismo dialettico, che viene spiegato nei «Manoscritti matematici» di [Karl] Marx, per guidare la loro pratica e migliorare coscientemente le loro concezioni del mondo, spingendo molto rapidamente lo studio della matematica sul percorso rivoluzionario indicato dal presidente Mao, dando così un grande contributo alla rivoluzione socialista e alla costruzione del socialismo [MARX, 1975b, p. 1].*

Nel giro di pochi mesi il gruppo di studio dell'Università di Pechino è soddisfatto che l'intera traduzione sia pronta per la pubblicazione, e, nel luglio del 1975, pubblica l'edizione definitiva comprendente

<sup>43</sup> MARX [1975b, p. 1]. Il Comitato di redazione ha sottolineato che "In questo numero il nostro giornale ristampa parti dei *Manoscritti matematici* [di Karl Marx]. Sono di imminente uscita saggi che trattano questo argomento." Infatti, la rivista ha in seguito pubblicato una straordinaria serie di riflessioni da parte di studenti, operai, insegnanti e matematici su varie implicazioni da trarre dallo studio dei *Manoscritti matematici* di Marx. Cfr. la discussione di seguito. Lin Biao / Lin Piao, era il generale che organizzò la sconfitta di Chiang Kai-shek in Manciuria, assicurando in tal modo la vittoria comunista sul continente nel 1949. Grande sostenitore di Mao, non solo è stato Ministro della difesa nel 1959, ma ha curato la redazione famoso *Libretto Rosso* utilizzato per diffondere i *pensieri del Presidente Mao* nell'Esercito di Liberazione popolare. Sebbene nel 1969 sia stato designato come successore di Mao, nel 1972 il governo annunciò la sua morte in un incidente aereo mentre presumibilmente stava fuggendo in Unione Sovietica, dopo che l'anno precedente aveva tentato di rovesciare il governo. Per maggiori dettagli sulla vita e le opere di Lin Piao, Cfr. EBON [1970] e VAN GINNEKEN [1976].

fotocopie di alcune pagine di manoscritti originali di Marx [Marx 1975c]. La seconda riproduce *letteralmente* i paragrafi già pubblicati in precedenza nello stesso anno [Marx 1975b]. Anche se la traduzione del gruppo di Pechino differisce, di volta in volta, nella scelta delle parole dalla traduzione Shanghai, ciò che contraddistingue l'edizione della capitale è la sua inclusione di termini esplicativi dell'originale versione tedesca da cui è stata tratta. Ad esempio, termini come *Differentiation*, *abgeleitete Funktion*, e *Grenzwort* compaiono tra parentesi, per spiegare la terminologia cinese quando vengono introdotti nuovi termini o caratteri (ad esempio, [MARX, 1975c, pp. 2, 4]).

## 10. Prime reazioni alla pubblicazione dei Manoscritti matematici

Non appena vengono pubblicate le prime due parti della traduzione dei manoscritti dal gruppo di Shanghai, gli editori del *Giornale della dialettica della natura* iniziano a ricevere lettere da una vasta gamma di lettori. Il numero successivo della rivista contiene una cernita di queste lettere in una sezione dedicata alla *Discussione dei problemi relativi a limiti e differenziali*, che comincia con una nota esplicativa su tutta la corrispondenza ricevuta. Diverse lettere sono state poi pubblicate nella loro interezza, e da altre sono stati tratti alcuni brani.

La prima lettera pubblicata è di uno studente del secondo anno della Scuola Media n° 144 di Pechino, He Fang, che domanda *In quale modo dovrebbe essere compresa la nozione di limite?*. Il contributo successivo proviene da un lavoratore della fabbrica n° 5703 a Shanghai, Fu Xi-tao: *Cercando di dire qualcosa riguardo le mie sensazioni su come migliorare l'insegnamento dell'analisi matematica utilizzando la dialettica* [FU XI-TAO, 1974, p. 147]. Fu Xi-tao è interessato alla spiegazione su come la dialettica potrebbe essere applicata alla riforma dell'insegnamento dell'analisi matematica. Una terza lettera proveniente da Zheng Li-xing della Scuola di Ingegneria Elettrica a Fuzhou, provincia del Fujian, entra nel merito del dibattito sulla questione se il differenziale sia o meno zero, sostenendo che: *Il differenziale è paragonabile a Zero* [ZHENG LI-XING, 1974, p. 151].

Insieme alla pubblicazione di *Selezioni da manoscritti ricevuti*, i redattori del *Giornale della dialettica della natura* includono brani di lettere di lettori che hanno studiato la traduzione dei manoscritti matematici pubblicati negli ultimi due numeri della rivista.

Il primo stralcio proviene da una lettera di Xu Ting-dong, identificatosi come un giovane lavoratore della fabbrica di trattori Qing-Hai. Il suo commento è dedicato a *Il differenziale è una unità di zero e non zero*, e disegna una critica dialettica simile alla questione dei fondamenti dell'analisi già sollevati da Zheng Li-Xing [Ting Xu-dong, 1974]. Ma Xu Ting-dong considera anche l'analisi applicata al moto, ed è particolarmente interessato a discutere l'accelerazione e la derivata. La lettera successiva, è di Wu Guang-xia, insegnante al Bao Tou College, nella Mongolia Interna, che è anche interessato all'aspetto zero/non-zero del differenziale. Un'altra lettera lungo queste stesse linee, proviene da Chen Ke-jian, un giovane perito che risiede nelle campagne di Shan Shang<sup>44</sup>. Anche qui, la sua analisi è rivolta a considerare il differenziale pari o meno a zero, interpretando l'analisi applicata al moto ed i paradossi che emergono dal tentativo di prendere in considerazione un punto in movimento come fosse in un solo luogo.

Ren Zheng-xing, della Scuola media Pu-Jing di Shanghai, scrive per dirci d'accordo anche lui che *Il differenziale è una unità degli opposti*, dove la frase *Dui Li Tong* è un'espressione marxista cinese d'ispirazione

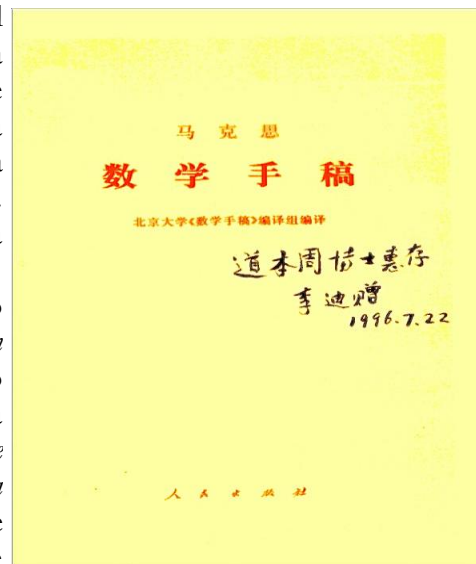


Illustrazione 4: Copertina della traduzione di Pechino dei *Manoscritti Matematici* di Marx, 1975

<sup>44</sup> Chen Ke-jian è senza dubbio uno pseudonimo, *Kejian* significa *superare le difficoltà*. Il fatto che dica di essere "esperto delle montagne sopra e della campagna sottostante" può riferirsi anche alla sua vita durante la *Rivoluzione Culturale*. Cfr. *Giornale della dialettica della natura* (4) (1974), p. 157.

hegeliana, che denota la dualità dell'antitesi/sintesi [REN ZHENG -XING, 1974]. A questo intervento fa seguito un estratto di Li Qin-nan, che lavora in una fabbrica di produzione di strumenti elettromedicali. In contrapposizione ai precedenti autori che hanno considerato il differenziale come sintesi di opposti, Li Qin-nan sottolinea gli opposti insiti nel trattare il differenziale tanto come zero, quanto non zero. In particolare, afferma che *Il differenziale è sia zero che non zero*<sup>45</sup>.

Dall'Università Industriale ad Harbin, Shen Tian-ji scrive argomentando il proprio pensiero, sostenendo che *Il differenziale riflette il cambio di quantità da (due) differenti punti di vista*. Qui i due diversi punti di vista sono  $Dx$  contrapposto a  $dx$ , e la differenza tra non-zero e pari a zero, come anche il significato di  $dy = f'(x) \cdot Dx$ <sup>46</sup>. L'ultima lettera di questa raccolta di diversi punti di vista, innescati dalla pubblicazione dei Manoscritti matematici, è di un giovane operaio che lavora in un impianto d'inscatolamento presso Shanghai, Chen Li-Qin, che insiste sul fatto che *Il differenziale deve essere considerato come zero*, l'argomento di Chen è basato sulla sua comprensione del limite:

$$\lim_{\Delta \rightarrow 0} \Delta y / \Delta x = dy / dx = f'(x)$$

## 11. I matematici iniziano a rispondere

Così, nel 1975, vengono pubblicate, a Shanghai e Pechino, due edizioni definitive della traduzione in cinese dei *Manoscritti matematici* di Marx. L'edizione di Pechino differisce leggermente da quella di Shanghai, mentre, in alcuni casi, sono letteralmente parallele tra loro. Ma con l'intera collezione dei *Manoscritti matematici* di Marx a loro disposizione, non sono solo gli studenti delle scuole superiori e gli operai ad esprimere interesse, ma anche i matematici professionisti. Per esempio, scrivendo sulla Rivista dell'Università Normale di Pechino, Zhou Zhi, membro del Dipartimento di Filosofia, spiega *Come comprendere le derivate - Note sullo studio dei manoscritti matematici di Marx*. Nella sua introduzione, Zhou Zhi spiega che l'analisi come materia scientifica è nata alla fine del XVII secolo, ma non si è sviluppata in una teoria soddisfacente fino alla metà del XIX secolo. Come conseguenza del lavoro svolto nei secoli XVII e XVIII, quando le idee metafisiche dominavano le scienze naturali, il concetto fondamentale dell'analisi, cioè la derivata, è stato sottoposto anche a forti influenze metafisiche. Negli anni '70 del XIX secolo, gli insegnamenti rivoluzionari di Marx permettono di effettuare una dura critica ai fondamenti metafisici della derivata, a favore di una corretta interpretazione sulla base del materialismo dialettico.

Nella prima parte del suo articolo, Zhou Zhi esamina la storia della derivazione, e spiega come Newton e Leibniz introducono il concetto come un rapporto di differenziali. Aggiunge poi che, secondo il vescovo Berkeley, che descrive come un *rappresentante dell'idealismo soggettivistico inglese*, il differenziale  $dx$  letteralmente, in cinese, è esattamente ciò che Berkeley sostiene sia in inglese, *il fantasma di una quantità partita* [ZHI ZHOU, 1975 p. 19]. Zhi Zhou considera anche l'atteggiamento tanto di d'Alembert verso l'analisi in termini di differenze  $Dt$  e differenziali  $dt$ , quanto quello di Lagrange verso l'espansione delle funzioni in termini di serie di Taylor, per cui la derivata viene assunta come coefficiente del termine lineare dell'infinitesimale  $b$ , vale a dire:

$$f(x+h) = f(x) + bp_1(x) + h^2p_2(x)/2! + h^3p_3(x)/3! + \dots,$$

dove  $p_1(x)$  viene preso per definire la derivata, ad esempio  $f'(x) = p_1(x)$ . Ma, mentre Marx ferma la sua ricerca dello sviluppo storico dell'analisi matematica a questo punto, Zhou Zhi prende in considerazione i contributi apportati in seguito dal matematico francese Cauchy, ed in particolare la definizione di limite che Cauchy ha dato nel suo *Cours d'analyse* del 1821. Tutto questo viene esplicitamente discusso nei termini che Engels avevano usato nel 1830 nel suo *Dialettica della natura*. Anche se Zhi Zhou è a conoscenza del fatto che Marx non ha mai espressamente menzionato Cauchy

<sup>45</sup> Li pone la stessa domanda che Engels rivolge a Marx in una lettera nel mese di agosto del 1881, in cui entrambi ricordano la critica di Berkeley dell'analisi, vale a dire cosa fare di  $dy/dx = 0/0$ ? Cfr. LI QIN-NAN [1974, p. 160], Cfr. anche Ou Yang Guang-zhoung, che analizza anche la lettera Engels [OU YANG, 1975b, p. 6].

<sup>46</sup> Nell'intervento Chen cita anche la lettera di Marx ad Engels presente nelle *Opere scelte* [MARX & ENGELS, 1962, vol. 35, p. 21; vol. 20, p. 604].



per nome, non può credere che Marx non fosse a conoscenza delle idee di base utilizzate da Cauchy, dato che il punto di vista di Cauchy è stato rappresentato in molti dei più popolari libri scientifici della sua epoca. Zhi Zhou, si chiede perché Cauchy non ha permesso alla variabile  $x$  di raggiungere realmente il limite di  $x = 0$ , spiega che è perché temeva che ciò avrebbe portato al *mostro*  $0/0$ . Osserva che più tardi, negli anni '50 del XIX secolo, apparve il metodo di dimostrazione  $\epsilon$ - $\delta$ , e qualche decennio più tardi, negli anni '70, questo è collegato ad un'approfondita critica dei numeri reali, tuttavia, la prima persona a *spogliare le apparenze* e presentare il concetto di derivata ad un'approfondita analisi metafisica è, a parere di Zhou Zhi, nientemeno che Karl Marx [ZHI ZHOU, 1975, p. 21].

Zhi Zhou dedica la seconda parte del suo articolo alla descrizione dell'analisi di Marx della derivata, in particolare il quoziente differenziale  $dy/dx$  in termini di natura paradossale di  $0/0$ , che a rigore è indefinito, o può rappresentare un qualsiasi valore. Conclude il suo saggio con il ritorno ai fondatori del calcolo, Newton e Leibniz. La caratterizzazione è quella del marxismo classico:

*I contributi di Newton e Leibniz all'analisi sono grandi opere pionieristiche dello sviluppo della matematica, ma a causa dei vincoli dell'ideologia metafisica, le loro opere non potevano evitare di essere colorate di misticismo* [ZHI ZHOU, 1975, p. 24].

Da tempi di Newton fino a Marx, anche se l'analisi matematica ha un notevole sviluppo, e nonostante il fatto che il concetto di derivata gode anche di un contesto dialettico ricco, è ancora intrappolato in una rete ideologica metafisica. A causa dei vincoli della metafisica, e anche se hanno alzato la voce contro la *scuola di pensiero ortodossa vecchio stile*, i matematici possono non trovare alternative:

*[Il nostro] leader rivoluzionario Marx, data la sua profonda conoscenza del metodo del materialismo dialettico, si è concentrato sull'idea di derivata ed ha avanzato una serie di brillanti pensieri dialettici, anche se nel corso degli ultimi 200 anni i matematici ci hanno lavorato attorno, senza ancora essere in grado di dare un grande contributo.*

*I « Manoscritti matematici » di Marx sono parte di un monumentale brillante lavoro matematico, e sono una preziosa eredità scientifica che Marx ci ha lasciato. Non è solo per la parte riguardante gli scritti matematici, ma è anche per quella della sua filosofia, che utilizza i metodi della dialettica come modello per lo studio della matematica. Insegnare e studiare i « Manoscritti matematici » è necessario per l'odierna rivoluzione in materia d'istruzione, ed è necessario nella battaglia per conquistare la matematica.*

*Gli scienziati e i matematici, specialmente dallo studio e dalla ricerca sui «Manoscritti matematici», [hanno] una potente arma ideologica per trasformare direttamente il vecchio sistema matematico e per riformare lo studio e l'insegnamento della matematica* [ZHI ZHOU, 1975, p. 24].

## 12. Altri lavori del 1975

Wu Xie-he e Zhang Hua-xia dell'*Università dei Lavoratori della Cina centrale* pubblica un articolo sul Bollettino della scienza, *Comprendere l'analisi matematica dal punto di vista dei paradossi del moto*. La prima parte di questo articolo sostiene che non è possibile apprezzare la vera natura dell'analisi dal punto di vista della metafisica, e includere gli argomenti familiari che Marx aveva già introdotto in relazione alle quantità evanescenti ed il problema d'interpretare  $dy/dx$  come pari a  $0/0$ . Nella seconda parte del documento si sostiene che solo dal punto di vista dei paradossi del moto è possibile comprendere la vera natura dell'analisi [WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA, 1975, p. 7]. In questa parte del loro articolo gli autori considerano l'analisi in termini di applicazioni al moto e all'accelerazione, concludendo con una sezione dedicata alla comprensione del differenziale come sintesi degli opposti *zero* e *non zero* [WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA, 1975, p. 10].

## 13. Rivista dell'Università Fu Dan – 1975

Nel frattempo, a Shanghai i redattori della *Rivista dell'Università Fu Dan* continuano a pubblicare nuovi manoscritti presentati in seguito della pubblicazione dei *Manoscritti matematici* di Karl Marx. Nel secondo numero del 1975, per esempio, Ou Yang Guang-Zhong e Zhu Xue-yan presentano *Una discussione su alcuni modi di guardare l'analisi di funzioni di più variabili*. Ou Yang è un matematico di primo piano che ha pubblicato una quantità considerevole di saggi durante la Rivoluzione Culturale, l'articolo, infatti, inizia con un forte elogio per Marx:

*Cento anni fa, il grande maestro rivoluzionario [Karl] Marx scrisse i suoi Manoscritti matematici, e anche se nel corso di*

*questi 100 anni la matematica ha subito un enorme sviluppo, i Manoscritti matematici di Marx brillano ancora con uno scintillante splendore. Marx nei suoi Manoscritti matematici utilizza la speciale dialettica materialistica del marxismo per criticare ogni sfumatura della metafisica idealista, strappando il velo misterioso dalle ingannevoli derivate e dai differenziali, portando alla luce la loro vera essenza, creando quindi un brillante esempio per noi [OU YANG GUANG-ZHONG & ZHU XUE-YAN, 1975a, p. 10].*

Oltre alla retorica politica, Ou Yang fornisce anche alcuni sofisticati elementi matematici. Questo è l'intervento più tecnico apparso all'epoca sulla pubblicazione dei *Manoscritti matematici* di Karl Marx, visto che Ou Yang considera l'analisi vettoriale, le differenze di potenziale, i gradienti, l'integrale di Poisson, gli integrali tripli, e una serie di argomenti correlati.

Ad un livello più elementare, nel numero seguente del Giornale dell'Università di Fu Dan, un matematico di nome Shu Zuo propone un intervento destinato a fungere da *Punto di partenza per il calcolo con i differenziali*. Il nome Shu Zuo non è solo uno pseudonimo, ma anche un gioco di parole e di caratteri, che con un cambio leggermente diverso nel tono, i caratteri (anche Shu Zuo) significano *Il gruppo di sinistra della matematica*. Così ci sono diversi possibili significati, di cui i lettori si rendono conto ancor prima di iniziare a esaminare l'articolo stesso, che inizia di nuovo con la familiare linea del partito:

*Nel bel mezzo del movimento per studiare la teoria della dittatura del proletariato, ora impetuosamente in avanti con grande slancio, la pubblicazione della traduzione dei Manoscritti matematici di Marx è di grande importanza. «Il proletariato, per esercitare a tutti gli effetti la propria dittatura sulla borghesia, deve includere nella sua sovrastruttura tutti i settori della cultura». Mentre in pratica il dominio delle scienze naturali si oppone alla dittatura universale della borghesia, per la grande critica rivoluzionaria è necessario presentare lo sviluppo del dominio delle [scienze]. I Manoscritti matematici di Marx costituiscono un brillante modello per la nostra grande critica rivoluzionaria dello sviluppo del dominio di questo argomento [SHU ZUO, 1975a, p. 11].*

Dopo uno studio sulle derivate, l'esempio è quello molto popolare della funzione  $y = x^3$ , ed il problema di come interpretare  $dy/dx$  come  $0/0$ , il lavoro di Shu Zuo volge al termine con una citazione dalla nota lettera che Engels scrive a Marx il 21 novembre 1882, in cui discute il significato di  $h$  come punto in movimento dalla posizione  $x$  a  $x_1$ . Il saggio si conclude con una nota tipicamente marxista:

*Certamente dobbiamo prendere questa affilata arma che è il materialismo dialettico, per sviluppare una grande critica rivoluzionaria nell'ambito del nostro soggetto di lavoro, avendo il coraggio di ribellarci, e noi sappiamo come ribellarci! Siamo pieni di fiducia che il misterioso velo di ogni ombra che avvolge le scienze naturali verrà certamente e completamente strappato, e il dominio delle scienze naturali da parte dell'idealismo e della metafisica dei sistemi precedenti verrà completamente distrutto, e la bandiera rossa del marxismo, del leninismo e del pensiero di Mao Zedong sventolerà sul fronte delle scienze naturali. Questa è la verità universale con cui ci illumina lo studio dei «Manoscritti matematici» di Marx [SHU ZUO, 1975a, p. 15].*

L'intervento di Shu Zuo viene immediatamente seguito da quello di Wu Wen-jing che si qualifica come un lavoratore della fabbrica per la produzione di gomma di betulla a Jiang Hua Lin, una città nel nord-est della Cina. Il lavoro di Wu Wen-jing è dedicato a *I differenziali e la dialettica* ed interpreta la dialettica in termini di cambiamento, tradotta in un'analisi matematica del moto, un tema maoista caro ai matematici marxisti. L'autore discute la velocità e l'accelerazione utilizzando le derivate. Attraverso una corretta applicazione del materialismo dialettico, Wu Wen-jing insiste che una valutazione critica dell'analisi matematica rivela la sua vera essenza. Introduce anche un altro tema familiare, cioè quello delle forze della produzione della società che stimolano lo sviluppo delle scienze naturali, processo durante il quale la matematica passa dallo studio di costanti a quello di variabili, da situazioni statiche a quelle dinamiche e costantemente in cambiamento.

L'ultimo contributo, dedicato ai «*Manoscritti matematici*» di Marx, discusso nel 1975 nella *Rivista dell'Università Fu Dan* è di Yan Shao-zong, che presenta le proprie considerazioni intitolate *Basando il concetto di derivata sulla legge degli opposti*. La popolare espressione maoista della *unione degli opposti*, altro non è che la familiare dottrina hegeliana o marxista della contrapposizione antitesi/sintesi. Yan pone la

consueta domanda, *Cosa si deve intendere per  $dy/dx$ ?* [YAN SHAO-ZONG, 1975, p. 71]<sup>47</sup>. Yan cita anche Marx ed il problema dell'interpretazione di  $0/0$ , e poi affronta l'analisi dell'onnipresente equazione  $y=x^3$ , nei termini di cui discute le derivate e distingue tra quozienti di differenze  $Dy/Dx$  e differenziali  $dy/dx$ .

#### 14. Parla il Presidente Mao

Un numero speciale di *Comprensione e pratica della matematica*, nel 1975, si apre con due slogan tratti dal *Libretto rosso* di Mao:

*Da un certo punto di vista, il soldato più abile ed il più dotato di talento è quello che ha la più grande esperienza pratica. Il nostro miglioramento è tale sulla base della divulgazione; la nostra divulgazione è tale sotto la guida del miglioramento.*

Questi slogan sono intesi a riflettere l'ideologia della rivista, così come gli articoli pubblicati in un numero dedicato alla divulgazione della matematica mentre si sottolineano le sue applicazioni pratiche. L'apertura è di Shu Zuo, che nello stesso anno ha anche già pubblicato un contributo al *Giornale dell'Università Fu Dan* (vedi sopra). Questa volta il suo articolo è dedicato al resoconto di una riunione tenutasi per studiare i *Manoscritti matematici* di Karl Marx, nello spirito della divulgazione che il Presidente Mao stesso aveva esortato ad intraprendere, che si rispecchiava direttamente nell'aforisma dell'intestazione del giornale [SHU ZUO, 1975b, p. 1].

Un altro tentativo di presentare le idee di base che si trovano nei *Manoscritti matematici* di Marx ad un pubblico più ampio, sintetizza in una serie di conferenze dedicate allo *Studio dei Manoscritti matematici* di Marx, apparse sulla popolare rivista *Scienza cinese*. La prima conferenza è tenuta da Shu Li, dell'Università di Pechino, dedicata all'*Utilizzo del marxismo per conquistare il campo di battaglia della matematica*. L'allusione a conquistare il campo di battaglia è una fioritura retorica del linguaggio, che lo stesso Mao ha spesso usato in riferimento alle lotte Cina che ha dovuto affrontare su tutti i fronti. In questo caso, il punto è quello di far avanzare la battaglia usando il materialismo dialettico per criticare e rivedere i fondamenti della matematica [SHU LI, 1975, p. 456].

#### 15. 1976 – Anno del Dragone

L'8 gennaio 1976 muore il Premier Zhou Enlai. Sei mesi più tardi, il 28 luglio, la città industriale e mineraria di T'ang-Shan viene distrutta da un devastante terremoto, che uccide 655.000 persone e lascia oltre un milione di persone senza tetto. Il terzo evento catastrofico avviene il 9 settembre: il presidente Mao muore.

La copertina della rivista *Comprensione e pratica della matematica*, come ogni rivista cinese, mostra un ritratto del presidente, adornato con lo slogan *Gloria eterna al grande leader e grande Presidente maestro Mao Ze-Dong!*

All'interno, un titolo ben visibile di un annuncio da parte del Comitato centrale del Partito comunista cinese, del Comitato generale dell'Assemblea nazionale popolare cinese, del Dipartimento di Stato, ed il Comitato militare centrale del Partito comunista cinese. Sotto i loro auspici, viene annunciata la decisione dell'erezione di un mausoleo per il presidente Mao Ze-dong a Pechino, in cui verrà posta una *bara di cristallo* in modo tale che tutti possano vederlo. Il messaggio continua manifestando l'intenzione di pubblicare alcuni estratti dalle opere del Presidente Mao, e di stare preparando la pubblicazione dell'intera serie delle sue opere complete. Si conclude con una forte dichiarazione sulla centralità del marxismo nella rivoluzione in Cina, e sulla necessità di completare la rivoluzione democratica che Mao aveva iniziato per realizzare la grande rivoluzione socialista in grado di superare l'opposizione tanto della destra quanto della sinistra del partito. Considerando viene denunciato che il regime comunista dell'Unione Sovietica, il marxismo del presidente Mao si afferma come fondamentale per il successo della rivoluzione in Cina.

L'articolo di fondo di questa edizione commemorativa del presidente Mao, è un lavoro congiunto del gruppo di studio che lavora sui *Manoscritti Matematici* di Marx al *Dipartimento di Matematica* presso la *l'Università Normale per insegnanti* di Pechino. L'articolo, dedicato allo *Studio delle diverse concezioni del mondo visti da due diversi modi matematici di affrontarli*, contrastati dall'interpretazione di d'Alembert dell'analisi con

<sup>47</sup> Yan fa riferimento all'edizione tedesca delle *Opere scelte* [MARX-ENGELS, 1962, vol. 35, p. 22].

i fondamenti auspicati da Marx. A dire il vero, uno studio preliminare si basa su una prima lettura dei *Manoscritti matematici*, ma, comunque, riflette una visione straordinariamente sofisticata delle differenze storiche tra la teoria di d'Alembert dei limiti e le opinioni critiche dei fondamenti del calcolo espresse da Marx [Figura 12].

Lo stesso slogan - *Gloria eterna al grande leader e grande Presidente maestro Mao Ze-Dong!* - è impresso anche nella testata della copertina del terzo numero della *Rivista dell'Università della Cina Centrale* per il 1976, unitamente allo stesso ritratto del Presidente Mao apparso un po' ovunque in tutta la Cina. All'interno della rivista, però, un articolo che si afferma essere firmato da un certo Shu Xuan di Wuhan è dedicato al *Continuativo uso del marxismo nello studio dell'analisi non standard* [SHU Xuan, 1976]. Anche se questo articolo non entra nei tecnicismi dell'analisi non standard con utilizzazioni reali alla matematica, pura o applicata, cerca di sviluppare il significato dell'uso dell'analisi non standard, nello spirito di valutazione e di critica della matematica compatibile con le opinioni di Marx ed Engels, ampiamente citati nel saggio. Il punto principale di Shu Xuan è che, nonostante la sua ideologia sospetta, l'analisi non standard è comunque uno strumento importante per rivalutare l'analisi lungo le linee ispirate da Marx ed Engels.

Il numero successivo della *Rivista dell'Università industriale della Cina centrale* pubblica un saggio dedicato alla ideologia della matematica, apparso questa volta sotto il titolo *Studiare la dialettica della natura - Analisi critica pionieristica di quest'area tematica*, che inizia con un articolo di Wu Xie-lui e Zhang Hua-xia dell'Università della tecnologia della Cina centrale. I due hanno collaborato in un precedente articolo, e ora vengono di nuovo pubblicati sulla rivista della propria istituzione accademica. Il loro articolo, *Utilizzando il punto di vista dello sviluppo e della trasformazione per comprendere l'analisi matematica*, inizia con una dichiarazione sulla fondamentale importanza dell'analisi nelle applicazioni pratiche per l'intera società. Wu Xie-he e Zhang Hua-xia celebrano l'analisi come una delle basi per lo sviluppo e la produzione dei principali concetti di tutta la matematica superiore. Dal XVII secolo in poi, notano gli autori, quando le macchine diventano sempre più centrali nella vita quotidiana, lo studio del moto e del cambiamento diventa sempre più importante, comprese tutte le contraddizioni e i paradossi che sorgono con lo studio del moto, e, di conseguenza, con l'analisi stessa. Nella prefazione, gli autori sottolineano non solo le origini pratiche dell'analisi, ma anche la sua natura dialettica nell'impostazione hegeliana di tesi-antitesi che, generalmente, considera l'analisi in termini di moto:

*Sorge il differenziale e si sviluppa sulla base delle esigenze della società, e diventa il concetto più importante della matematica superiore. Nel XVII secolo, lo sviluppo della produzione e l'applicazione di macchine richiede persone per studiare il movimento meccanico. Pertanto, il concetto e il metodo dei differenziali sorgono sulla base di esperimenti con il fine di descrivere e studiare il movimento meccanico. A causa della [natura] contraddittoria del movimento stesso, è certo che anche il concetto di differenziale è inevitabilmente un concetto esso stesso contraddittorio. Si deve quindi usare il punto di vista della contraddizione del moto per comprendere correttamente l'analisi matematica* [WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA, 1976, p. 13].

Nel corso del loro articolo, Wu e Zhang rilevano quindi la necessità di comprendere i fondamenti dell'analisi dal punto di vista dei paradossi del movimento e delle contraddizioni che richiedono successive analisi. L'articolo si conclude con una citazione di Mao, e un'altra dai *Manoscritti matematici* di Marx, secondo le quali solo con l'applicazione del materialismo dialettico si può arrivare ad una corretta comprensione della trasformazione e del cambiamento del moto e dell'analisi [WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA, 1976, p. 26].

Con lo stesso spirito di riforma della matematica in base ad una lettura attenta dei principi marxisti, la *Rivista dell'Università normale di Pechino*, pubblica un articolo di Huang Shun-ji e Wu Yan-fu del *Dipartimento di Filosofia* che scrivono *Un brillante modello utilizzando il materialismo dialettico per trasformare la matematica*. Questo articolo appare in una sezione della rivista dedicata allo studio del marxismo - *Critica del revisionismo*, ed è una continuazione di un precedente articolo dedicato a *Lezioni per studiare i Manoscritti matematici di Karl Marx*.

La prima sezione di questo lavoro è dedicata alla *Analisi critica dei metodi misteriosi di Newton e Leibniz* e le differenze tecniche considerate tra le flussioni di Newton (e la notazione puntata di Newton<sup>48</sup>), al

<sup>48</sup> [http://it.wikipedia.org/wiki/Notazione\\_di\\_Newton](http://it.wikipedia.org/wiki/Notazione_di_Newton)



contrario dei differenziali di Leibniz (e la notazione  $dx$ ). La seconda parte prosegue con un'analisi critica del metodo razionale di D'Alembert, nel corso della quale Huang e Wu introducono il sistema di d'Alembert per l'analisi in termini di limiti. La sezione successiva dell'articolo offre un'ulteriore *Analisi critica del metodo algebrico di Lagrange*, e descrive il metodo per definire la derivata di una funzione data in termini di coefficiente lineare della sua corrispondente serie di potenze di Lagrange [HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU, 1976, pp. 14-22].

La discussione storica presentata da Huang e Wu si muove, in generale, lungo le stesse linee già delineate dallo stesso Marx nel considerare i diversi metodi utilizzati da Newton, Leibniz, d'Alembert e Lagrange per l'analisi. La seconda metà del loro documento, tuttavia, è dedicata a considerazioni più filosofiche, ma che ancora una volta seguono linee rigorosamente marxiste. Questa parte ha per titolo *I problemi della dialettica sono solamente problemi delle contraddizioni*, si apre con l'affermazione che *L'analisi è una unità di infiniti opposti (antitesi / sintesi) e di infinite aggregazioni* che considera la differenziazione, l'integrazione ed il teorema fondamentale dell'analisi [Huang Shun-JI & WU YAN-FU 1976, pp 22-24]. L'articolo prosegue con una famosa citazione di Mao: *Tutto si divide in due*, assieme ad un altro dei detti di Mao che *Secondo la filosofia marxista la legge dell'unità degli opposti è la legge fondamentale dell'universo. Questa legge agisce universalmente, tanto nella natura che nella società umana e nel pensiero degli uomini. Tra i due aspetti contrapposti della contraddizione c'è, nello stesso tempo, unità e lotta: da ciò deriva l'impulso al movimento e al mutamento delle cose*<sup>49</sup>. Gli autori continuano sostenendo che *Le derivate sono l'unità degli opposti del processo di movimento ed il risultato del movimento stesso* [Huang Shun-JI & Yan Wu-FU, 1976, pp 24-27]. Questa parte del loro articolo riprende temi familiari, sostenendo, per esempio, che il movimento comporta necessariamente la conclusione contraddittoria che un punto in movimento continuo sia, allo stesso tempo, tanto in una posizione definita, quanto in una qualsiasi non definita. Questo a sua volta ha portato alla discussione delle contraddizioni insite nel decidere come interpretare  $0/0$ , e le particolarità da trarre tra  $Dy/Dx$  e  $dy/dx$ . L'articolo si chiude con una sezione dedicata ad un argomento familiare: *Il differenziale è una unità degli opposti dell'infinitesimale zero e non zero* [HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU, 1976, pp. 27-31].

## 16. Simposio sui Manoscritti matematici di Karl Marx

Nel 1975, per celebrare la pubblicazione dei *Manoscritti matematici*, si tiene un simposio che coinvolge una ventina di studiosi provenienti da diverse Università: Pechino, Tsinghua, la Normale di Pechino, quella per Insegnanti sempre di Pechino, Tianjin Nankai, e vari Istituti dell'Accademia Cinese delle Scienze, tra cui vari Istituti di Matematica e Informatica. In un articolo pubblicato un anno dopo su *Pratica e comprensione della matematica*, Qiao Chong-qi presenta una sintesi delle idee emerse durante un corso del primo semestre accademico, guidato dal gruppo di studio dell'Università Tsinghua sui *Manoscritti matematici* di Marx [QIAO CHONG-QI, 1976, pp. 4-11].

## 17. Note serie di analisi non standard

Il 1976, anno del Dragone, è anche il primo in cui in Cina si ha un serio tentativo per mettere in relazione i dettagli tecnici dell'analisi non standard di Abraham Robinson ad un comprensione tecnicamente corretta dell'analisi matematica. Scritto usando lo pseudonimo di Shu Ji, appare un articolo sulla *Rivista dell'Università del Nord-Ovest* intitolato *Discussione delle origini fisiche*



Illustrazione 5: Ritratto di Mao Ze-Dong, come è apparso sulla copertina della rivista *Pratica e Comprensione della Matematica* nel 1976.

<sup>49</sup> MAO ZE-DONG, *Sulla giusta soluzione delle contraddizioni in seno al popolo*, citato da HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU [1976, p. 22].

della struttura matematica di  ${}^*R$ <sup>50</sup>. Il punto principale di questo lavoro è quello d'introdurre il continuum non standard in  ${}^*R$ , che comprende, come legittimi numeri reali, sia infinitesimali che numeri transfiniti. Shu Ji ha cerca di giustificare questo, così come fa l'Analisi non standard, in generale, in termini di materialismo dialettico marxista. Una volta che la teoria si sviluppa su un solido terreno ideologico, l'articolo procede con la discussione tecnica più approfondita sull'analisi non standard. L'articolo stesso, e il punto di vista che introduce in materia di analisi non standard, sono indotti, afferma Shu Ji, da opinioni formate *dopo aver studiato la dialettica della natura e i Manoscritti matematici di Marx* [SHU JI, 1976, p. 1].

Shu Ji dedica un'intera sezione del suo lavoro a sostegno della tesi che *l'infinitamente piccolo (grande) in realtà è un numero reale*, ed essere realmente numeri reali significa che sono ontologicamente reali, concreti - in termini materiali, fisici. Dopo aver citato i Manoscritti matematici di Marx, La dialettica della natura di Engels, e *Sulla giusta soluzione delle contraddizioni in seno al popolo* del Presidente Mao [SHU JI, 1976, p. 2]<sup>51</sup>, Shu Ji afferma che lo stesso Robinson riconosce che l'analisi non standard è fondata sul mondo concreto, sul mondo materiale in quanto il miglior modo per vedere l'utilità degli infinitesimali è nelle applicazioni a problemi del mondo reale.

## 18. 1977

Nel 1977 il primo progetto di un ciclo di lezioni tenute presso l'Università Normale di Pechino è pubblicato da Huang Shun-Ji e Wu Yan-Fu su *Comprensione e Pratica della Matematica*. La conferenza di apertura inizia con un'introduzione allo studio dei *Manoscritti matematici*, notando come questi costituiscono un *brillante documento* che utilizza il materialismo dialettico per analizzare la matematica, e sono un *tesoro ritrovato* di dialettica [Huang Shun-JI & WU Y AN-FU, 1977, p. 5]. La prima lezione segue Marx molto da vicino dato che questi offre un'analisi critica dei fondamenti dell'analisi matematica attraverso il suo sviluppo storico. Gli autori sottolineano che lo studio dei *Manoscritti matematici* conferma quello che Engels ha detto nell'orazione funebre di Marx<sup>52</sup>: che Marx aveva un particolare interesse per la matematica e a questa materia ha dato dei contributi fondamentali. I contributi ai Manoscritti matematici riguardano principalmente le applicazioni alla teoria del plusvalore di Marx, e le applicazioni rivelano le leggi speciali del cambiamento alla base dell'evoluzione del capitalismo e i modelli di sviluppo che si riflettono nella società moderna.

Come Huang e Wu sottolineano nella loro introduzione:

*I tempi che stiamo affrontando oggi «sono tempi in cui tutto è capovolto, a cui nulla può essere paragonato nella storia passata». Per rafforzare e consolidare la dittatura del proletariato, utilizzando il marxismo-leninismo, il pensiero di Mao Ze-dong ha preso il controllo di tutte le posizioni, aprendo la strada allo studio dei Manoscritti e delle ricerche ha un significato pratico molto importante<sup>53</sup>.*

La conferenza introduttiva degli autori è suddivisa in quattro parti, la prima è dedicata alla descrizione delle finalità che Marx aveva in mente quando scrisse i manoscritti. Poi segue una sezione dedicata ai principali contenuti e alle idee di base dei manoscritti, seguita da una terza sezione in cui si spiega il procedimento con cui sono stati scritti e pubblicati i manoscritti. L'ultima e più interessante parte di questa introduzione ai *Manoscritti matematici* di Marx considera il loro significato pratico [Huang Shun-JI & Yan Wu-FU, 1977, p. 5], in cui Huang e Wu elencano una serie di importanti risultati pratici che derivano dallo studio dei manoscritti. Soprattutto, si nota che i manoscritti possono essere usati come *un'arma pionieristica della critica rivoluzionaria* in ogni ramo della scienza:

*Come ha detto il Presidente Mao: «la dittatura del proletariato deve costruire sopra alle realizzazioni, compresi tutti gli aspetti della cultura prodotta dalla borghesia». Utilizzando il materialismo dialettico, questa visione del mondo e questa*

<sup>50</sup> SHU JI [1976, p. 1]. Il nome Shu Ji è senza dubbio uno pseudonimo, dato che, seppur scritto con caratteri diversi ma fondamentalmente con la stessa pronuncia, significa anche *fondamenti della matematica*.

<sup>51</sup> Citazione da MAO ZE-DONG [1967].

<sup>52</sup> “Ma in ognuno dei campi in cui Marx ha svolto le sue ricerche – e questi campi furono molti e nessuno fu toccato da lui in modo superficiale – in ognuno di questi campi, compreso quello delle matematiche, egli ha fatto delle scoperte originali.” Franz Mehring, *Vita di Marx*, 1972, Roma, Editori Riuniti, p.529

<sup>53</sup> HUANG SFIUN-JI & WU YAN-FU [1977, p. 5]. Anche se non è identificata da Huang e Wu, la citazione è evidenziata nel loro manoscritto, e quindi deve essere di Marx, Engels o Mao.

metodologia proletaria guideranno la ricerca scientifica, continuando ad eliminare l'idealismo, il misticismo ed ogni genere di pensiero borghese, ed è certamente un aspetto importante dell'incoraggiamento della dittatura del proletariato sul fronte della battaglia della scienza e della tecnologia. Nei «Manoscritti», Marx insiste sul fatto che nell'ambito della scienza sono in competizione due visioni filosofiche, e per quanto riguarda la teoria sui fondamenti dell'analisi matematica è chiara la distinzione tra materialismo ed idealismo, laddove il confine tra dialettica e metafisica definisce certamente un esempio su come possiamo avviare l'analisi critica rivoluzionaria della matematica e delle scienze naturali. Nella nostra attuazione e realizzazione di quello che il Presidente Mao ha indicato a proposito dell'importanza delle questioni teoriche, lo spirito rivoluzionario dei «Manoscritti» fornisce una potente arma ideologica per l'analisi critica rivoluzionaria di ogni tema legato allo sviluppo incessante dell'idealismo, della metafisica e di tutto il pensiero reazionario borghese [HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU, 1977, p. 13].

In secondo luogo, lo studio dei «Manoscritti» deve incoraggiare una maggiore consapevolezza dei lavoratori tecnici e delle vaste masse rivoluzionarie nello studio cosciente e nell'applicazione del materialismo dialettico. Come ha detto il presidente Mao, «Quelli di noi che studiano le scienze naturali, devono studiare l'applicazione della dialettica». Nei «Manoscritti», l'applicazione concreta di Marx della dialettica alla matematica porta ad una serie di scoperte originali, per quanto riguarda l'interpretazione dialettica sistematica e lo studio dell'analisi e la spiegazione delle scienze, questo è l'inizio di una nuova area di cosciente applicazione della dialettica alle scienze naturali. Pertanto, il profondo studio dei «Manoscritti» deve ispirare un grande interesse per un nostro studio cosciente e l'entusiastica applicazione della dialettica. La mente può trasformare la materia, un gran numero di lavoratori specializzati e di masse rivoluzionarie possono padroneggiare il materialismo dialettico in un sol giorno, [quindi] è certo che la rivoluzione nel campo della scienza e dell'istruzione tecnica può avanzare potente come un fulmine, e le scienze naturali possono avanzare rapidamente e sensibilmente.

Lo studio dei «Manoscritti» deve anche promuovere la riforma della didattica, portare ad un'analisi critica tanto della storia della matematica e delle scienze, quanto delle realizzazioni della matematica moderna e di tutto ciò che ha «dieci tipi di significato». Nel «Manoscritto [matematici]», Marx comprende i metodi di derivazione e di differenziazione come riflesso di un reciproco rapporto dialettico positivo-negativo [...]. Nei «Manoscritti», Marx stabilisce la teoria degli infinitesimali sulla base dell'unità degli opposti zero e non zero, e critica il carattere unilaterale della teoria dei limiti, [...] La nostra analisi critica della matematica moderna [amalgama] due risultati positivi - quello di Cauchy la cui teoria dei limiti fornisce una base per l'analisi standard, e quella di Leibniz in termini di analisi non standard elaborata da Abraham Robinson<sup>54</sup>. La loro sintesi dialettica risulta essere la più affilata arma ideologica.

[...] Lo splendore della dialettica brilla per tutti i «Manoscritti matematici», e la loro pubblicazione è un evento epocale nella storia della matematica. Dopo la continua indagine e l'ampio sviluppo dello studio e della ricerca dei «Manoscritti», l'applicazione del marxismo ha catturato le posizioni di prima fila della matematica e delle scienze, avendo certamente un'influenza di vasta portata [HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU, 1977, p. 14].

Tra le lezioni successive della serie, la terza è dedicata alla derivazione facendo un esplicito uso dei più recenti risultati dell'analisi non standard. L'articolo, di Shu Xue, fa parte della serie dedicata allo *Studio dei 'Manoscritti matematici' di Marx*. Contributo di Xue Shu era un articolo dal titolo *Sui problemi dei fondamenti teorici del calcolo: la posizione marxista, punto di vista e metodo*, pubblicato sul primo numero del 1977 della *Rivista dell'Università Normale di Pechino*<sup>55</sup>. L'autore inizia con una lunga discussione sulla questione dell'uso del simbolo  $dy/dx$  al posto di  $0/0$ , e cita la *Dialettica della natura* di Engels per quella definizione che la *Matematica è la scienza della quantità*<sup>56</sup>.

Il numero seguente della *Rivista dell'Università Normale di Pechino*, contenente il seguito della serie di

<sup>54</sup> Da notare che qui il nome di Robinson appare con dei caratteri cinesi diversi di quelli adottati da Shu Xuan [1976], dove il nome di Robinson corrisponde a = Lu-Bin-Sun. Il nome assegnato a Robinson da Huang e Wu è leggermente differente in termini di pronuncia, e abbastanza diverso in termini di caratteri: =Luo-Bin-Sun.

<sup>55</sup> Ci sono molte cose curiose attorno alla comparsa della terza parte del ciclo di lezioni dedicate allo studio dei *Manoscritti matematici* di Marx. Questa parte viene stampata con lo pseudonimo di Xue Shu, ed i caratteri cinesi con cui è scritto significano letteralmente *studia matematica!* Inoltre, la prima parte è pubblicata utilizzando i nomi di Huang Shun-Ji e Wu Yan-Fu, il cui intervento appare su *Comprensione e pratica della matematica* HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU [1977], e anche sulla *Rivista dell'Università Normale di Pechino* [HUANG SHUN-JI & WU YAN-FU, 1976]. Il fatto è che la serie di lezioni continua ad apparire, ma in maniera anonima in un'altra rivista, con cui Huang e Wu sono per giunta associati, suggerisce che hanno perlomeno avuto un aiuto nella redazione dell'articolo, sempre che ne siano gli autori.

<sup>56</sup> ENGELS [1962a, p. 235]; citato da XUE SHU [1977, p. 18].

lezioni del numero precedente, firmato di nuovo da Xue Shu, costituisce l'ulteriore discussione (terza parte) sulla differenziazione, s'intitola *Il principale significato della discussione di Marx sulla differenziazione*, ed inizia notando che sono già passati 100 anni da quando Marx ha redatto i *Manoscritti*. Da allora, la matematica ha avuto un importante sviluppo, in particolare nell'analisi, quindi Xue Shu individua quattro fasi principali del suo sviluppo. Questa lezione fornisce l'analisi più sofisticata, almeno storicamente, dell'analisi, e non si ferma alla solita menzione di Newton e Leibniz, ma continua discutendo il contributo dei due fratelli Bernoulli, Jakob I (1654-1705) e Johann I (1667-1748), e i lavori da loro pubblicati rispettivamente nel 1694 e 1691-1692 [Bernoulli, 1694 e 1691-1692]. Si è parla anche del contributo del matematico francese, il marchese de l'Hôpital (1661-1704), in particolare della sua *Analyse des infiniment petit*<sup>57</sup>.

Il secondo periodo che Xue Shu individua nella storia del calcolo, è dal XVIII al XIX secolo. Si tratta di un periodo in cui matematici e filosofi sono allo stesso modo particolarmente interessati ai fondamenti. In risposta al calcolo sulla base d'infinitesimi introdotto da Leibniz e Newton, Xue Shu cita il lavoro di Brooke Taylor, che utilizza un *metodo incrementale*, e il metodo delle flussioni utilizzato da Colin Maclaurin (1742), entrambi fondamentalmente newtoniani. Sul continente, d'Alembert è impegnato a fornire una versione più soddisfacente del calcolo sulla base dei limiti, che indica nelle sue opere pubblicate nel 1748 e 1755, Xue Shu li menziona entrambi. D'Alembert scrive anche due articoli relativi alle idee fondamentali del calcolo assieme a Denis Diderot per *l'Encyclopédie* francese. C'è il metodo algebrico dovuto a Lagrange ed Eulero, che utilizza un metodo d'infinitesimi, entrambi discussi, assieme ad una serie di opere di Eulero tra cui due in particolare, il suo *Introductio in analysin infinitorum* (1748), ed *Institutiones calculi differentialis* (1755).

Il terzo periodo che Xue Shu considera è il XIX secolo fino a circa il 1870. Il periodo dominato da A. L. Cauchy soprattutto con i suoi lavori del 1821, del 1823 e del 1826-1828, che Xue Shu giustamente apprezza per essere di estrema importanza per lo sviluppo storico dell'analisi. Il quarto e ultimo periodo analizzato da Xue Shu va dal 1870 ad oggi. È il periodo che inizia con Karl Weierstrass, Richard Dedekind e Georg Cantor<sup>58</sup>.

Con l'ampia disponibilità dei *Manoscritti matematici* di Karl Marx in cinese, non solo i matematici, ma come abbiamo visto più sopra, studenti, soldati, contadini e lavoratori - letteralmente tutti - sembrano interessati a dire qualcosa sulla matematica dal punto di vista del materialismo dialettico. Tra questi c'è Xue Yu-chuan, Laureato all'Università Normale di Pechino nel 1976, che si presenta come un membro del Dipartimento di matematica, *Soldato contadino lavoratore Classe del '73*. Xue Yu-chuan interviene sulle *Variabili e i Differenziali*, sostenendo che, in base ai principi del materialismo dialettico, *Il mondo oggettivo è un mondo di movimento, e il movimento è una forma della materia: Non c'è nessun movimento senza materia, né materia senza movimento*. Con questa premessa, Xue analizza vari aspetti dell'analisi, condendo il tutto con abbondanti dosi di Marx ed Engels [XUE YU-CHUAN, 1977.]

L'ultimo articolo da considerare, perché dedicato non solo all'importanza dei *Manoscritti matematici* di Marx, ma che affronta anche l'analisi non standard, viene pubblicato da Zhou Guan-Xiong nel 1977: *Utilizzo della filosofia del marxismo per valutare l'analisi non standard*, che appare sulla Rivista dell'Università industriale della Cina centrale, che così riassume il suo argomento principale:

*Lo studio e la discussione dei «Manoscritti matematici» di Marx hanno un reale e profondo valore che ci aiuta a*

<sup>57</sup> L'HÔPITAL [1696]. Per il materiale storico qui incluso, Xue Shu sembra si sia principalmente basato su SCOTT [1958] e WIELEITNER [1924-25], anche se Xue Shu menziona Wieleitner per nome e non cita alcun suo specifico lavoro in particolare.

<sup>58</sup> Xue Yu-chuan menziona il metodo propugnato da Weierstrass, citato nelle monografie di Dedekind del 1872 e del 1888, e, a quanto pare, la Burocrazia scolastica professionale (PEB) conta sulla traduzione in inglese di Jourdain del lavoro di Cantor *Beiträger zur Begründung der transfiniten Mengenlehre* del 1895 e del 1897 [Xue YU-chuan, 1977, p. 24]. In seguito venne pubblicata una seconda parte dell'analisi di Shu Xue, dal titolo Sulla storia dell'analisi matematica che offre una serie di materiali di riferimento per lo studio dei *Manoscritti matematici* compilati dal gruppo di studio che aveva lavorato sui *Manoscritti* nel dipartimento di matematica. Questo lavoro è diviso in sei sezioni, che si occupano delle origini della creazione dell'analisi, e delle sue radici storiche, un'intera sezione è dedicata a Newton e Leibniz, un'altra ai dibattiti sull'analisi del XVIII e il XIX secolo, sottolineando sia la formulazione che lo sviluppo dei sistemi elaborati da Cauchy e Weierstrass, e, infine, c'è un commento di chiusura.



*comprendere il materialismo dialettico, e ci aiuta altresì a studiare matematica utilizzando il marxismo.*

*All'inizio del suo «Discorso al simposio sull'arte e la letteratura di Yan An», il Presidente Mao sottolinea che «Non possiamo ignorare l'eredità degli antichi e degli stranieri, o anche quelle cose ereditate dal feudalesimo e dal capitalismo», ma bisogna «accettare le cose utili e le idee con un occhio critico o da un punto di vista critico», anche se non dobbiamo «accettarle senza critiche». [Nel suo saggio] «Sui dieci grandi rapporti», [Mao] ha anche sottolineato con chiarezza: «Per ciò che riguarda le scienze naturali, siamo abbastanza arretrati e in questo campo dobbiamo fare sforzi particolari per imparare dagli altri paesi. Ma anche qui bisogna imparare con spirito critico e non alla cieca [...]. [Tuttavia] in quei campi che conosciamo già bene, noi non dobbiamo copiare gli altri alla lettera». La direttiva del presidente Mao indica come dovremmo affrontare il nostro studio delle cose straniere, come le spiegazioni di Marx, Engels, Lenin e Mao sull'infinito e sulla matematica superiore forniscono le armi teoriche per poter valutare l'analisi non standard. Nei suoi «Manoscritti matematici», Marx traccia la storia del calcolo infinitesimale da Newton a Lagrange, riconoscendo il loro contributo e sottolineando i loro errori idealistici e metafisici.*

*Marx analizza anche i concetti di derivata, differenziale, operazioni differenziali, ecc. utilizzando la propria filosofia, Marx delinea una serie di risultati molto importanti, che costituiscono un glorioso modello per l'esame dell'analisi non standard. Dobbiamo seguire i consigli e le idee dei [nostri] maestri rivoluzionari. Di conseguenza, dobbiamo sforzarci di esaminare tutto, da due punti di vista, piuttosto che da uno solo – dal punto di vista della storia [per il lungo periodo] contrapposta al momento attuale; studiando con l'analisi critica contrapposta alle emozioni e all'intuizione.*

*Il nucleo dell'analisi non standard fornisce i fondamenti per la matematica superiore [con] gli infinitesimali. Nella [sua] analisi non standard, [Abraham] Robinson mostra, usando i metodi della logica matematica, che vi è un certo infinitesimale tra zero ed un qualsiasi numero positivo. L'intera teoria dell'analisi non standard edifica un sistema matematico basato sugli infinitesimali.*

*Il sistema fornisce un'altra interpretazione per la [realizzabilità] dell'analisi, e un altro metodo (matematico) diverso dal metodo dei limiti. Dovremmo accettare i contributi realizzati da Robinson, ma oggetto all'influenza del formalismo di Robinson, che in un sistema di scienza naturale ha i suoi limiti. Dobbiamo criticare l'idealismo di Robinson come appare nei suoi lavori.*

*La filosofia di Robinson è un misto di positivismo logico e pragmatismo. Robinson si definisce un logico positivista [in realtà, si tratta di una conclusione tratta dall'autore sulla base della dichiarazione di Robinson che «In matematica non ha senso discutere di una ontologia di qualsiasi tipo rispetto al concetto di infinito». Nell'analisi non standard Robinson introduce assiomaticamente l'infinito e l'infinitesimale, e nega qualsiasi realtà oggettiva per gli infinitesimali [...].*

*Il pragmatismo è una filosofia popolare in Occidente [...]. La logica matematica raggiunge gran parte del proprio successo sotto l'influenza di filosofie reazionarie (idealismo, formalismo), e l'avanzato sviluppo del computer. I risultati [dei logici matematici] sono stati ottenuti a dispetto delle loro difettose filosofie, soprattutto la diffusa accettazione, con diversi gradi, del positivismo. Pertanto, la critica del positivismo è un argomento importante nel campo della matematica, che riflette la lotta del materialismo contro idealismo.*

*Ma nella valutazione dell'analisi non standard, dobbiamo sì riconoscere il lavoro matematico di Robinsons, però è necessario criticare seriamente la sua filosofia, e questo è un compito serio e importante [tanto] per gli studenti di matematica [quanto per quelli] di filosofia [ZHOU GUAN-XIONG, 1977, pp. 115-122].*

## 19. Conclusioni

Dal momento della fondazione della Repubblica Popolare Cinese nel 1949, gli studiosi cinesi hanno prodotto una serie di studi tesi a spiegare, divulgare e fondare i metodi e la filosofia del materialismo dialettico praticamente in ogni settore di studio. Nelle scienze questo ha portato a critiche, se non alla condanna, della genetica mendeliana, della fisica in entrambe le sue interpretazioni di Newton e di Einstein, e della matematica, della geometria euclidea e, come è stato qui descritto in dettaglio, del calcolo infinitesimale. Ma a differenza di molti loro colleghi sovietici, i cinesi riescono ad evitare le conseguenze disastrose del trionfo di un Lysenko su Mendel, permettendo agli scienziati di successo di utilizzare filosofie difettose, anche se inconsciamente devono aver usato il materialismo dialettico per guidare la loro ricerca.

Nel corso della Rivoluzione culturale (1966-1976), Mao Ze-dong promuove il marxismo e la dialettica per incoraggiare le riforme in tutti i campi della ricerca, tra cui le scienze. In matematica questo incoraggia, come già aveva fatto Marx, un apprezzamento (in maniera critica) del calcolo infinitesimale.

Per i matematici cinesi, l'applicazione dell'analisi non standard, nuova creazione di Abraham Robinson, non solo in senso tecnico ha riabilitato gli infinitesimali, ma (se compresa all'interno di un appropriato quadro materialista), può essere utilizzata per giustificare e promuovere due nuovi campi di studio in Cina come la Teoria dei modelli e l'Analisi non standard stessa.



*Illustrazione 6: Foto di gruppo, matematici e logici partecipanti al Primo simposio di Analisi Non Standard in Cina. La foto è stata scattata nell'Agosto del 1978 presso il Parco Urbano di Xinxiang, Xinxiang, Provincia di Henan.*

## BIBLIOGRAFIA

- AI SI-QI / AI SSU-CH'I (1934) *Philosophy of the People*. Shanghai, Tu Shu Sheng Huo.
- ALEXANDER, H.G. (1956) *The Leibniz-Clarke Correspondence*. Manchester, Manchester University Press.
- BELHOSTE, Bruno (1985) *Cauchy, 1789-1857, Un mathématicien légitimiste au XIXe siècle*. Paris, Belin.
- BELHOSTE, Bruno (1991) *Cauchy. A Biography*. New York, Springer [trad. Frank Ragland].
- BERNOULLI, Jakob (I) (1694) *Opera Omnia*. Geneva, Cramer, 1744, 2 vols.
- BERNOULLI, Jakob (1969-93) *Die Werke von Jakob Bernoulli*. Basel, Birkhäuser.
- BERNOULLI, Johann(I) (1691-92) *Die erste Integralrechnung. Eine Auswahl aus Johann Bernoullis mathematischen Vorlesungen über die Methode der Integrale und anderes aufgeschrieben zum Gebrauch des Herrn Marquis de l'Hospital in den Jahren 1691 und 1692*. Translated from the Latin. Leipzig and Berlin, 1914; Cfr. anche: *Die Differentialrechnung aus den Jahre 1691 / 92*. "Ostwalds Klassiker", 211. Leipzig, Engelmann, 1924.
- BERNOULLI, Johann (1742) *Opera Omnia*. Lausanne, M.M.Bousquet; repr. Hildesheim, G.Olms, 1968.
- BODDE, Derk (1991) *Chinese Thought, Society and Science. The Intellectual and Social Background of Science and Technology in Pre-Modern China*. Honolulu, University of Hawaii Press.
- BOUCHARLAT, Jean-Louis (1828) *Elementary Treatise on the Differential and Integral Calculus*, trans. by Blakelock, from the 3rd French edition of *Éléments de différentiel et de calcul integral* Paris, Bachelier, 1830.
- BOVEN, H. van (1946) *Histoire de la Littérature Chinoise Moderne*. Beijing.
- BRIÈRE, O., S.J. (1949) "Les courants philosophiques en Chine depuis 50 ans (1898-1950)". *Bulletin de l'Université l'Aurore* (Shanghai, *The Aurora*), 10 (October), 561-650.
- BRIÈRE, O., S.J. (1956) *Fifty Years of Chinese Philosophy. 1898-1950*. London, George Allen & Unwin [trad. Laurence G. Thompson].
- BURKERT, Walter (1972) *Lore and Science in Ancient Pythagoreanism*. Cambridge, MA, Harvard University Press [trad. E.L. Minar, Jr.].
- CHAMBRE, Henri (1959) *De Karl Marx à Mao-Tsé-tung*. Paris, Spes.
- CHAMBRE, Henri (1963) *From Karl Marx to Mao Tse-Tung. A Systematic Survey of Marxism-Leninism*. New York, P.J. Kennedy & Sons [trad. by Robert J. Olsen].
- CHANG CHUN-MAI (Carsun Chang) see ZHANG JUN-MAI.
- CHARRAUD, Nathalie (1994) *Infini et Inconstient. Essai sur Georg Cantor*. Paris, Anthropos.
- CHEN DU-XIU / CH'EN TU-HSIU (1915) "My Solemn Plea to Youth". *New Youth*, 1(1), 1° articolo.
- CHEN DU-XIU / CH'EN TU-HSIU (1916a) "The Confucian Way and Modern Life". *New Youth*, 2(4), il primo articolo.
- CHEN DU-XIU / CH'EN TU-HSIU (1917b) "Again on the Problem of Confucianism". *New Youth*, 2(5), il primo articolo.
- CHEN DU-XIU / CHEN TU-HSIU (1917) "Random Thoughts on the Current Situation". *New Youth* (11- W 1f ), 3(4), il secondo articolo.
- CHEN DU-XIU / CHEN TU-HSIU (1920) *Collected Essays of Du-xiu*, vol. 1.
- CHEN DU-XIU / CHEN TU-HSIU (1923) "Response to Shi Zhi (Shih-chih / Hu Shih)". In: *Science and the Philosophy of Life*. Shanghai, Yatung, vol. 1, pp. 33-42 della seconda prefazione. Un'altra versione di questi saggi, con una prefazione di Carsun Chang, era intitolata *The Battle of the Philosophies of Life*. Shanghai, T'ai-tung Book Co. (Cfr. KWOK [1965, p. 1351].
- COHEN, Robert S. (1995) *Physics, Philosophy and the Scientific Community: Essays in the Philosophy and History of the Natural Sciences and Mathematics in Honor of Robert S. Cohen*. "Boston Studies in the Philosophy of Science", 163. Dordrecht, Kluwer Academic.
- COLMAN, E. Cfr. KOL'MAN
- DAUBEN, Joseph W. (1979/1990) *Georg Cantor. His Mathematics and Philosophy of the Infinite*. Cambridge, MA, Harvard University Press, 1979; repr. Princeton, NJ, Princeton University Press, 1990.
- DAUBEN, Joseph W. (1984) "Conceptual Revolutions and the History of Mathematics: Two Studies in the Growth of Knowledge". In: E. Mendelsohn (ed.) *Transformation and Tradition in the Sciences*. Cambridge, England, Cambridge University Press, pp. 81-103; anche in GILLIES [1992, pp. 49-71].
- DAUBEN, Joseph W. (1992) "Revolutions Revisited". In: D. Gillies (ed.) *Revolutions in Mathematics*. Oxford, Clarendon Press, pp. 72-82.



- DAUBEN, Joseph W. (1995) *Abraham Robinson. The Creation of Nonstandard Analysis, A Personal and Mathematical Odyssey*. Princeton, Princeton University Press.
- D'ENCAUSSE, Hélène Carrère & STUART, R. Schram (1965) *Le Marxisme et l'Asie 1853-1964*. Paris, Armand Colin.
- D'ENCAUSSE, Hélène Carrère & STUART, R. Schram (1969) *Marxism and Asia. An Introduction with Readings*. London, The Penguin Press.
- DENG XIAO-PING (1978) "Speech at the Opening Ceremony of the National Conference on Science, 28 March 1978. In: Deng Xiao-ping (1984) *Speeches and Writings*. Oxford, Pergamon Press, pp. 40-53.
- DENG XIAO-PING (1984) *Speeches and Writings*. Oxford, Pergamon Press.
- DE VOGEL, Cornelia J. (1966) *Pythagoras and Early Pythagoreanism. An Interpretation of Neglected Evidence on the Philosopher Pythagoras*. Assen, Van Gorcum.
- DING WEN-JIANG / TING WEN-CHIANG [Zai Jun / Tsai-chün]; conosciuto anche come TING, V.K. (1923) "Metaphysics and Science". In: *Science and the Philosophy of Life*. Shanghai, Yatung, vol. 1.
- DUNAYEVSKAYA, Raya (1973) *Philosophy and Revolution. From Hegel to Sartre, and from Marx to Mao*. New York, Delacorte Press.
- EBON, Martin (1970) *Lin Piao: The Life and Writings of China's New Ruler*. New York, Stein and Day.
- EDWARDS, Harold (1988) "Kronecker's Place in History". In: W. Aspray & P. Kitcher (eds.) *History and Philosophy of Modern Mathematics*. Minneapolis, University of Minnesota Press, pp. 139-144.
- ENGELS, Friedrich (1894) "Herrn Eugen Dühring's Umwälzung der Wissenschaft". In: K. Marx & F. Engels (1962) *Werke*. Berlin, Dietz Verlag, vol. 20, pp. 1-303.
- ENGELS, Friedrich (1940) *Dialectics of Nature*. New York, International Publishers [trad. C. Dutt].
- ENGELS, Friedrich (1962a) "Dialektik der Natur". In: K. Marx & F. Engels (1962) *Werke*. Berlin, Dietz Verlag, vol. 20, pp. 305-455.
- ENGELS, Friedrich (1962b) "Über die Urbilder des Mathematisch-Unendlichen in der wirklichen Welt". In: K. Marx & F. Engels (1962) *Werke*. Berlin, Dietz Verlag, vol. 20, pp. 529-534.
- ENGELS, Friedrich (1969) *Anti-Dühring. Herr Eugen Dühring's Revolution in Science*. Moscow, Progress Publishers.
- EUCLID (1888) "Elementa". In: J.L. Heiberg (ed.) *Opera Omnia*. Leipzig, Teubner (Cfr. anche GREGORY [1703]).
- EULER (1748) *Introductio in analysin infinitorum*. Lausanne, Bousquet. In: *Opera Omnia*. Leipzig, Teubner, vol. 6.
- EULER (1755) *Institutiones calculi differentialis*. St. Petersburg. In: *Opera Omnia*. Leipzig, Teubner, vol. 10.
- FAN XIAO-SHU (1976) "Discussion of Two Aspects of the Differential". *Journal of Central China Industrial College*, (4), 44-48
- FOWLER, David (1987) *The Mathematics of Plato's Academy: a New Reconstruction*. Cambridge, Clarendon Press.
- FRITZ, Kurt von (1940) *Pythagorean Politics in Southern Italy: an Analysis of the Sources*. New York, Columbia University Press.
- FU XI-TAO (1974) "Some Experience Applying Dialectics to Reform Teaching of the Calculus", *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 147-151.
- GAO KE-QIANG (1976) "The Differential is the Antithesis / Synthesis of Zero and the Infinitely Small", *Journal of Central China Industrial College*, (4), 40-43.
- GILLIES, Donald (ed). (1992) *Revolutions in Mathematics*. Oxford, Clarendon Press [paperback, 1995].
- GLIVENKO, V.I. (1934) "Ponyatic differentsiala y Marksa i Adamara" (The Concept of the Differential in the Works of Marx and Hadamard). In: *Pod znamenem Markscizma (Under the Marxist Flag)*, 5, 79-85.
- GRABINER, Judith V. (1981) *The Origins of Cauchy's Rigorous Calculus*. Cambridge, MA, MIT Press.
- GREGORY, David (ed.) (1703) *Eukleidou ta svzomena. Euclidis quae supersunt omnia*. Ex recensione Davidis Gregorii M.D. astronomiae professoris siviliani & R.S.S. Oxford, E Theatro Sheldoniano.
- GUO MO-RUO / KUO MO-JO (1960) *Studies on Ancient Chinese Society*. Peking, Ren Nlin / People's Publishing House.



- GUO ZHAN-BO / KUO CHAN-PO (1935) *History of Chinese Thought During the Past Fifty years*. Beijing, Ren Wen.
- GURLEY, John G. (1980) *Challengers to Capitalism. Marx, Lenin, Stalin, and Mao*. New York, W.W. Norton.
- HALL, A. Rupert (1980) *Philosophers at War. The Quarrel between Newton and Leibniz*. Cambridge, Cambridge University Press.
- HARRIS, Nigel (1978) *The Mandate of Heaven: Matx and Mao in Modern China*. London, Quartet Books.
- HE FANG (1974) "How Should the Concept of Limit be Understood?". *Journal of the Dialectics of Nature*, 4, 144-147.
- HERMANN, Karl (1979) "Engels *Anti-Dübring* und die Mathematik seiner Zeit". In: *Jenaer "Anti-Dübring" -Konferenz*, Jena, Friedrich-Schiller-Universität, pp. 277-282.
- HORMIGÓN, Mariano (1996a) "También el Rojo está en el Arco Iris". In: E. Ausejo (ed.) *También el Rojo está en el Arco Iris*. Zaragoza, SEHCTAR, pp. 347-348.
- HORMIGÓN, Mariano (1996b) "Ciencia e Ideología: Propuestas para un Debate". In: *III International Symposium Galdeano*. Zaragoza (Spain), September 18-21, 1996, pp. 9-10.
- HUANG SHUN-JI / WU YAN-FU (1976) "A Brilliant Model Using Dialectical Materialism to Transform Mathematics". *Journal of Beijing Normal University*, (1), pp. 14-31.
- HUANG SHUN-JI / WU YAN-FU (1977) "Studying Marx's 'Mathematical Manuscripts', Lecture I: Introduction to Studying the 'Mathematical Manuscripts' *Practice and Understanding of Mathematics*,(1)5-14.
- HUGHES, Ernest R. (1956) "M. Briere's philosophical bibliography". Preface to O. Briere (1956) *Fifty years of Chinese Philosophy. 1898-1950*. London, George Allen & Unwin, pp. 5-6.
- IAMBlichus (1891) *De communi mathematica scientia liber*. Nicola Festa (ed.). Leipzig, Teubner.
- IAMBlichus (1937) *De vita Pythagorica* Ludwig Deubner (ed.). Leipzig, Teubner.
- JEN HUNG-CHON Cfr REN HONG-JUAN [Shu Yong / Shu-yung].
- KENNEDY, Hubert (1977) "Karl Marx and the Foundations of Differential Calculus". *Historia Mathematica*, 4, 303-318.
- KNIGHT, Nick (ed.) (1990) *Mao Zedong on Dialectical Materialism. Writings on Philosophy, 1937*. Armonk, NY, M.E. Sharpe.
- KNORR, Wilbur R. (1975) *The Evolution of the Euclidean Elements*. Dordrecht, Reidel.
- KOL'MAN, Ernst (1931a) "The Present Crisis in the Mathematical Sciences and General Outline for their Reconstruction". In: *Science at the Crossroads. Papers Presented to the International Congress of the History of Science and Technology*. London, Kniga [2nd ed. London, Frank Cass, 1971, pp. 215-229].
- KOL'MAN, Ernst (1931b) "Short Communications on the Unpublished Writings of Karl Marx Dealing with Mathematics. The Natural Sciences, Technology, and the History of these Subjects". In: *Science at the Crossroads. Papers Presented to the International Congress of the History of Science and Technology*. London, Kniga [2nd ed. London, Frank Cass, 1971, pp. 233-235].
- KOL'MAN, Ernst (1932) "Eine neue Grundlegung der Differentialrechnung durch Karl Marx". In: *Verhandlungen des internationalen Mathematiker-Kongresses Zürich*. Zürich, Orell Füssli, vol. 2; repr. Liechtenstein, Kraus reprints, 1967, pp. 349-351.
- KWOK, D.W.Y. (1965) *Scientism in Chinese Thought, 1900-1950*. New Haven, Yale University Press.
- L'HOPITAL, G.F.A. de (1696) *Analyse des infiniment petits*. Paris, Imprimerie Royale.
- LI QIN-NAN (1974) "The Differential is Both Zero and Not Zero". *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 159-160.
- LINEBARGER, Paul M.A. (1938) *Government in Republican China*. New York, McGraw-Hill.
- LOMBARDO RADICE, Lucio (1972) "Dai 'Manoscritti Matematici' di K. Marx". *Critica Marxista-Quaderni*, 6, 273-277.
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1937a) "On Practice". In: MAO ZE-DONG [1951, vol. 1, pp. 271-286; 1965, vol. 1, pp. 295-309]; KNIGHT [1990, pp. 132-153].
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1937b) "On Contradiction". In: MAO ZE-DONG [1951, vol. 1, pp. 287-326; 1965, vol. 1, pp. 311-347].

- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1938) "Lecture Notes on Dialectical Materialism". In: N. Knight (1990) *Mao Zedong on Dialectical Materialism. Writings on Philosophy, 1937*. Armonk, NY, M.E. Sharpe, pp. 84-131.
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1951) *Selected Works of Mao Ze-Dong*. Peking, Ren Min / People's Publishing House, 4 vols. [2nd ed. 1960].
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1957) "On the Correct Handling of Contradictions Among the People". In: MAO ZE-DONG [1967, pp. 350-387].
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1965) *Selected Works of Mao Tse-tung*. Peking, Foreign Languages Press, 4 vols.
- MAO ZE-DONG / MAO TSE-TUNG (1967) *Selected Readings from the Works of Mao Tse-tung*. Peking, Foreign Languages Press.
- MARX, Karl (1958) "O ponyatii funktsii" (Concept of Function). In: *Voprosy Filosofii (Philosophical Questions)*, 2, 89-95; also in MARX [1974, pp. 344-354].
- MARX, Karl (1968a) *Karl Marx on Colonialization and Modernization, his dispatches (sic) and other Writings on China, India, Mexico, the Middle East and North Africa*. New York, Garden City.
- MARX, Karl (1968b) *Karl Marks, Matematicheskie Rukopisi*. Ed. S.A. Yanovskaya. Moscow, Nauka Press.
- MARX, Karl (1974) *Mathematische Manuskripte*. Ed. Wolfgang Endemann. Kronberg Taunus (BRD), Scriptor Taschenbücher.
- MARX, Karl (1975a) "Marx. Mathematical Manuscripts". *Journal of Fu Dan University*, (1)(Spec. Edition).
- MARX, Karl (1975b) "Marx's Mathematical Manuscripts (published extracts)". *Acta Mathematica Sinica*, (1), pp. 1-17 [Queste sono le sezioni dei *Manoscritti Matematici* che Marx dedica alla storia dell'analisi].
- MARX, Karl (1975c) *Marx. Mathematical Manuscript*. Peking, Ren Min / People's Publishing House.
- MARX, Karl (1975d) *Marx on China. 1853-1860: Articles from the New York Daily Tribune*. New York, Gordon Press.
- MARX, Karl (1983) *Mathematical Manuscripts of Karl Marx*. Clapham, London, New Park Publishers.
- MARX, Karl (1985) *Les manuscrits mathématiques de Marx*. Paris, Editions Economica [trad. A. Alcouffe].
- MARX, Karl & ENGELS, Friedrich (1962) *Werke*. Vol. 20: *Anti-Dühring Dialektik der Natur*. Berlin, Dietz Verlag.
- MEISNER, Maurice (1982) *Marxism, Maoism and Utopianism. Eight Essays*. Madison, University, of Wisconsin Press.
- MESCHKOWSKI, Herbert (1967) *Probleme des Unendlichen. Werk und Leben Georg Cantors*. Braunschweig, Vieweg & Sohn.
- MINAR, Edwin Le Roy (1942) *Early Pythagorean Politics in Practice and Theog*. Baltimore, Waverly Press.
- MULLER, A.A. (1957) *In the flames of the Revolution, 1917-1920: Reminiscences of the Commander of the International Detachment of the Red Guards*.
- OU YANG GUANG-ZHONG & ZHU XUE-YAN (1975a) "Discussion on Some Ways of Looking at the Calculus of Functions of Several Variables". *Journal of Fu Dan University*, (2), 10-22.
- OU YANG GUANG-ZHONG & ZHU XUE-YAN (1975b) "Studying a Letter of Engels to Deepen Understanding of the Mathematical Manuscripts", *Journal of Fu Dan University*, (4), 1-6.
- PHILIP, J.A. (1966) *Pythagoras and Early Pythagoreanism*. Toronto, University of Toronto Press.
- PROTOPOPOV, Yu.K. (1983) *Filosofskie Problemy Razvitiya Matematiki (Philosophical Problems in the Development of Mathematics)*. Moscow, Vysshiaia Shkola.
- QIAO CHONG-QI (1976) "Summary of Proceedings of a Symposium on Studying the 'Mathematical Manuscripts' [of Karl Marx]". *Practice and Understanding of Mathematics*, (2), 4-11.
- RAVEN, John Earle (1948) *Pythagoreans and Eleatics, an Account of the Interaction Between the Two Opposed Schools During the Fifth and Early Fourth Centuries*, B.C. Cambridge, Cambridge University Press.
- REN HONG-JUN / JEN HUNG-CHON [Shu Yong / Shu-yung] (1919) "The Future of Thought in Our Country". In: *Essays on Science*, Shanghai, Science Society of China, pp. 190-199.
- REN ZHENG-XING (1974) "The Differential is a Unity of Opposites". *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 158-159.
- RIAZANOV, David Borisovich (1974) *Karl Marx and Friedrich Engels. An Introduction to Their Lives and*

- Work*. New York, Monthly Review Press [trad. J. Kunitz].
- RYBNIKOV, K.A. (1954) "Matematicheskie Rukopisi Marksa". *Bolshaya Sovetskaya Entsiklopediya*, vol. 26 (2nd ed.), pp. 496-498.
- RYBNIKOV, K.A. (1955) "Matematicheskie Rukopisi Marksa" (Report of a Conference Held at the Moscow Mathematical Society, May 20, 1954). *Uspekhi Matematicheskie Nauk*, 10, 197-199.
- SCOTT, Joseph Frederick (1958) *A History of Mathematics: From Antiquity to the Beginning of the 19th Century*. London, Taylor & Francis; repr. Totowa, NJ, Barnes & Noble, 1986.
- SHEN TIAN-JI (1974) "The Differential Reflects Quantitative Change from (Two) Different Points of View". *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 161-163.
- SHU JI (1976) "Discussing the Physical Origins of the Mathematical Structure of \*R". *Journal of North-West University*, (1), 1-4.
- SHU LI (1975) "Using Marxism to Conquer the Battlefield of Mathematics". *Chinese Science*, (5) 456-461.
- SHU XUAN (1976) "Continuing to Use Marxism to Study Non-Standard Analysis". *Journal of Central China Political College*, (3), 15-18.
- SHU ZUO (1975a) "A Starting Point for Calculating with Differentials". *Journal of Fu Dan University*, (3), 11-15.
- SHU ZUO (1975b) "Preliminary Report of a Meeting to Study the Marx 'Mathematical Manuscripts'". *Practice and Understanding of Mathematics*, (3), 1-7.
- SMITH, Cyril (1996) "Hegel, Marx and Mathematics". In: *Marx at the Millennium* London, Pluto Press.
- STONE, Marshall (1961) "Mathematics, 1949-1960". In: Sidney H. Gould (ed.) *Sciences in Communist China. A Symposium Presented at the New York Meeting of the AAAS, December 26- 27, 1960*. Washington, AAAS Publication #68, pp. 617-630.
- STRUIK, Dirk J. (1948) "Marx and Mathematics". *Science and Society*, 12, 181-196.
- STRUIK, Dirk J. (1992) "Marx and Engels on the History of Science and Technology". In: S. Demidov et al. (eds.) *Amphora: Festschrift für Hans Wussing*. Basel, Birkhäuser, pp. 737-749.
- THACKRAY, Arnold (1968) "'Matter in a Nut-Shell': Newton's *Opticks* and Eighteenth-century Chemistry". *Ambix*, 15, 29-53.
- THACKRAY, Arnold (1970) *Atoms and Powers. An Essay on Newtonian Matter-Theory and the Development of Chemistry*. Cambridge, MA, Harvard University Press.
- THESLEFF, H. (1965) *An Introduction to Pythagorean of the Hellenistic Period*. Åbo, Åbo Akademi, 1961.
- TING WEN-CHIANG Cfr. DING WEN-JIANG (conosciuto anche come Zai Jun / Tsai-chlin e come V.K. Ting).
- VAN GINNEKEN, Jaap (1977) *The Rise and Fall of Lin Biao*. New York, Avon Books.
- VOGT, Annette (1983) "Karl Marx und die Mathematik". *Mitteilungen der Mathematischen Gesellschaft der DDR*, 3, 50-61.
- VOGT, Annette (1995) "Emil Julius Gumbel (1891-1966): der erste Herausgeber der mathematischen Manuskripte von Karl Marx". *MEGA-Studien*, 2, 26-41.
- VON HEIJENOORT, Jean (1985) "Friedrich Engels and Mathematics". In: *Selected Essays* (of Jean van Heijenoort). Naples, Bibliopolis, pp. 123-138.
- WASCHKIES, HJ. (1977) *Von Eudoxos zu Aristoteles [sic]. Das Fortwirken der Eudoxischen Proportionentheorie in der Aristotelischen Lehre vom Kontinuum*. "Studien zur antiken Philosophie", 8. Amsterdam, B.R. Grüner.
- WIELEITNER, Heinrich (1927-28) *Mathematische Quellenbücher* Berlin, Verlag Salle.
- WU TIEN-WEI (1983) *Lin Biao and the Gang of Four: Contra-Confucianism in Historical and Intellectual Perspective*. Carbondale, IL, Southern Illinois University Press.
- WU WEN-JING (1975) "The Differential and Dialectics". *Journal of Fu Dan University* (yL14,1), (3), 16-20.
- WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA (1975) "Understanding Calculus From the Point of View of the Paradoxes of Motion". *Science Bulletin* (1144-3.111), 4-14.
- WU XIE-HE & ZHANG HUA-XIA (1976) "Using the Point of View of Development and Transformation to Understand the Calculus". *Journal of Central China Political College*, (4), 13-26.
- WU ZHI-HUI / WU CHIH-HUI (1925) "A New Belief". In: *Collected Essays of Wu Zhi-hui*. Shanghai, I-hsüeh, vol. 1, pp. 168-308.



- WU ZHI-HUI / WU CHI-HUI (1933) "My Sincere View on Saving the Country with Motors". *New China*, 1(13), 1-4.
- XIE EN-ZE / JIE EN-ZE & ZHAO SHU-ZHI / ZHAO SHU-ZI (1986) "The Methodological Meaning of Marx's "Mathematics Manuscript". *Qufu Shifan Daxue Xuebao. Ziran Kexue Ban*, (1), 89-95; (2), 90-91.
- XUE SHU (1977) "On Problems of the Theoretical Foundations of Calculus: Marx's Position, Viewpoint and Method". *Journal of Beijing Normal University*, (1), 18-27.
- XU TING-DONG (1974) "The Differential is a Unity of Zero and Non-Zero". *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 153-155.
- XUE YU-CHUAN (1977) "Variables and Differentials". *Journal of Beijing Normal University*, (1), 28-33.
- YAN SHAO-ZONG (1975) "Basing the Concept of the Derivative on the Law of Opposites". *Journal of Fu Dan University*, (4), 7-16.
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1933) "O Matematicheskikh rukopisyakh Marksa" (On Marx's Mathematical Manuscripts). In: *Marksizm i estestvoznaniye (Marxism and Natural Sciences)*. Moscow, Nauka, pp. 136-180; pubblicato anche su *Pod znamenem Alarkcivna (Under the Marxist Flag)*, 1, 74-115.
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1947) "Michel Rolle as a Critic of the Infinitesimal Calculus". *Trudy Instituta Istorii Estestvoznaniya (Akademiya Nauk SSSR)*, 1, 327-346.
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1950) *Peredoye idei N.I. Lobachevskogo—orudie bor'by protiv idealizma v matematike* (The Leading Ideas of N.I. Lobachevskii, — a Combat Weapon Against Idealism in Mathematics). Moscow-Leningrad, Izdatelstva Akademiya Nauk SSSR.
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1956) "Sof'ya Aleksandrovna Yanovskaya. On her 60th Birthday". *Uspekhi Matematicheskie Nauk*, 11, 219-222 (with portrait).
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1968) "Preface to the 1968 Russian Edition". In: K. Marx (1968b) *Karl Marx, Matematicheskie Rukopisi*. Ed. S.A. Yanovskaya. Moscow, Nauka Press, pp. vii-xxvi [Trad. in tedesco di C. Aronson e M. Meo].
- YANOVSKAYA, C.A. (Sof'ya Aleksandrovna) (1969) "Karl Marx *Mathematische Manuskripte*". In: *Sonjetwissenschaft, Gesellschaftswissenschaftliche Beiträge*, 1, 20-35 (Trad. in tedesco di YANOVSKAYA [1968]).
- YANOVSKAYA, C.A. & KOL'MAN, E. (1931) "Hegel and Mathematics". In: *Pod znamenem Markijisma (Under the Marxist Flag)*.
- YANOVSKAYA, C.A. & KOL'MAN, E. (1968) "Predislovie" (Introduction). In: K. Marx (1968b) *Karl Marx, Matematicheskie Rukopisi*. Ed. S.A. Yanovskaya. Moscow, Nauka Press, pp. 3-22.
- YAO MING-LE (1983) *The Conspiracy and Death of Lin Biao*. New York, A.A. Knopf [trad. Stanley Karnow].
- YU WEN (1976) "The Differential is a Unity of Opposites (Synthesis of the Antitheses) Zero and Not-Zero". *Journal of Central China Industrial College*, (4), 31-39.
- ZHANG JUN-MAI / CHANG CHÜN-MAI (Carsun Chang) (1923) "The Philosophy of Life". In: *Science and the Philosophy of Life*. Shanghai, Yatung, 2 vols. Un'altra versione di questi saggi, con una prefazione di Carsun Chang, è stata pubblicata sotto il titolo di *The Battle of the Philosophies of Life*. Shanghai, T'ai-tung Book Co. (Cfr. KWOK [1965, p. 135]).
- ZHEJIANG (1975) "The Brilliant Victory of Dialectics—Notes on Studying Marx's 'Mathematical Manuscripts'". *Acta Mathematica Sinica*, 18(3), 149-156.
- ZHENG LI-XING (1974) "The Differential is Comparable to Zero". *Journal of the Dialectics of Nature*, (4), 151-152.
- ZHI ZHOU (1975) "How to Understand Derivatives—Notes studying Marx's Mathematical Manuscripts". *Journal of Normal University*, (1), 18-24.
- ZHOU GUAN-XIONG (1976) "The Differential is 'Infinitely Small'". *Journal of Central China Industrial College*, (4), 23-30.
- ZHOU GUAN-XIONG (1977) "Using the Philosophy of Marxism to Evaluate Nonstandard Analysis". *Journal of Central China Industrial College*, (2), 115-122.