I "MANOSCRITTI MATEMATICI" DI MARX E LA NASCITA DELL'ECONOMIA MARGINALISTA

GUGLIELMO FORGES DAVANZATI* , FABIO SULPIZIO**

Abstract: The aim of this paper is to address the question why the old Marx was interested in mathematics. While most interpreters argue that his interest was philosophical, it is maintained here that Marx tried to understand the developments of Economics and, particularly, of marginalism and that, in order to fully understand the new theoretical paradigma, he needed to study a particular branch of Mathematics, namely the derivatives.

Keywords: Marx, mathematics, Economics

Introduzione

Ben poca attenzione è stata prestata negli anni recenti ai cosiddetti *Manoscritti Filosofici* di Karl Marx, soprattutto da parte di economisti e storici del pensiero economico. Si può ritenere che ciò sia imputabile al prevalere del nuovo *mainstream* nella teoria economica, che di fatto espelle lo studio di Marx e del marxismo dalla ricerca nell'ambito dell'Economia Politica e delle scienze sociali[1].

In questo saggio ci si soffermerà sulle ragioni dell'interesse di Marx per la matematica, interesse che Marx sviluppa in modo sistematico solo a partire dal 1871. Va detto in premessa che si tratta di appunti non sistematici,

---

* Professore Associato di Economia Politica - Università del Salento,
*Ricercatore di Storia della Filosofia – Università del Salento.

La scrittura del saggio è così ripartita:
Guglielmo Forges Davanzati ha scritto "Introduzione e le parti intitolate "Manoscritti matematici" e "La matematizzazione dell'economia e i "Manoscritti matematici" e le "Conclusioni"
Fabio Angelo Sulpizio ha scritto: "Marx (Engels) ed Hegel" e le "Conclusioni".

[1] Cfr. Guglielmo Forges Davanzati, *La scomparsa del marxismo nella didattica e nella ricerca scientifica in economia politica in Italia*, "Materialismo storico", n. 1 (1-2), 2016, pp. 92-114.

con tre lettere scambiate con Engels (una inviata, due ricevute), noti come *Manoscritti matematici*, nei quali Marx si sofferma sul calcolo differenziale e sulle derivate. Va precisato che l'interesse di Marx per la matematica risale almeno al decennio precedente, come attestato da una lettera a Engels del 6 luglio 1863, nella quale lo informa che: "In my spare time I do differential and integral calculus", aggiungendo che queste conoscenze sono essenziali per gli studi militari[2].

Possiamo dire che con lo spirito politico, filosofico, economico convive in Marx lo spirito matematico.

Dell'esistenza di questi manoscritti dette notizia Engels nella seconda edizione dell'*Anti-Dühring* (1885). La loro pubblicazione integrale era stata annunciata nel 1927 dall'Istituto Marx-Engels di Mosca ma fu realizzata soltanto nel 1968 (Ed. Nauka, Mosca), in una edizione bilingue (tedesco e russo) sotto la direzione di Sonia A. Janovskaja. La traduzione italiana, dal tedesco, esce nel 2005, a cura di Augusto Ponzio, presso Spirali, Milano. Rinviamo all'Introduzione dello stesso Ponzio per una storia delle varie edizioni e delle vicende editoriali di questi *Manoscritti*[3]. La loro prima pubblicazione risale al 1933, in Unione Sovietica.

In questa breve nota, si proverà a rispondere alla domanda relativa al perché Marx si interessava della matematica e, in particolare, del calcolo infinitesimale. Lo si farà a partire da una rapida ricostruzione delle principali risposte date a questa domanda, precisando che la letteratura sul tema, come rilevato in precedenza, è sostanzialmente ferma agli anni Settanta e non risultano, a conoscenza di chi scrive, commenti recenti.

L'esposizione è organizzata come segue. Il paragrafo 2 dà conto del contenuto dei "Manoscritti matematici" e delle principali interpretazioni che, a conoscenza di chi scrive, sono state proposte in merito all'interesse di Marx per la matematica. Il paragrafo 3 propone una diversa interpretazione dell'interesse di Marx per la matematica e, in particolare, per il calcolo differenziale e il paragrafo 4 un abbozzo del problema del calcolo differenziale per come viene affrontato da Hegel e il paragrafo 5 offre alcune considerazioni conclusive.

---

[2] Cfr, Dirk Jan Struik, *Marx and Mathematics*, "Science & Society", n. 12, 1948, pp. 118-196.

[3] Cfr. anche Cosimo Caputo, *Marx e la matematica*, "Segni e Comprensione", n. 59, 2006, pp. 92-95.

I "Manoscritti matematici"

L'idea di fondo che guida lo studio di Marx sembrerebbe essere, come rilevato da Ponzio (2005), di natura filosofica. In breve, Marx si imbatte nel seguente problema, che attiene allo studio delle derivate. Il problema consiste nel comprendere come all'aumentare del valore di una variabile – la variabile indipendente (x) – si comporti una variabile legata alla prima – la variabile dipendente (y). In termini formali, si tratta cioè di capire se e di quanto, all'aumentare di x (poniamo $x+z$), la variabile y subisce variazioni. La matrice filosofica di questo problema appare innanzitutto di natura hegeliana. Come scrive Marx, il calcolo differenziale è "l'applicazione dialettica ai rapporti matematici". In altri termini, è niente altro che la traduzione formale della triade dialettica, ovvero della tesi per la quale partendo da un dato valore lo si nega (l'antitesi), per poi negare la negazione e il risultato (la "sintesi") è qualcosa di più e di diverso dal punto di partenza.

Al fine di comprendere in pieno i termini del problema, Marx passa in rassegna la storia delle teorie sul calcolo differenziale, a partire dalle elaborazioni di Newton e di Leibnitz, per passare successivamente a D'Alembert e alla nozione di limite. Lagrange, a seguire, perfezionò il metodo introdotto da D'Alembert, rendendo più rigoroso e rese più rigorosa l'analisi del calcolo delle variazioni.

Per quanto si sa, Marx era interessato alla matematica almeno a partire dagli anni Cinquanta. In una lettera a Engels datata 11 gennaio 1858, si legge:

> Sono così dannatamente ostacolato da errori di calcolo nella messa a punto dei princìpi economici, che per la disperazione intendo dedicarmi pienamente a padroneggiare l'algebra. L'aritmetica mi rimane sconosciuta. Ma compio passi rapidi nel percorso matematico.

Negli anni compresi fra il 1846 e il 1858 Marx si dedica a questi studi – a quanto è dato sapere – in modo non sistematico, chiedendo a Engels di aiutarlo.

Da dove derivava l'interesse di Marx per la matematica e qual era il suo obiettivo teorico?

Le principali interpretazioni sul tema qui trattato sono riconducibili alle seguenti.

a) Marx mostra scarsa conoscenza dello stato di avanzamento delle conoscenze matematiche del suo tempo e può considerarsi, per quegli anni, un dilettante. In tal senso, Marx si occupa di matematica per pura curiosità, non intendendo fornire – né fornendo – alcun avanzamento rispetto alle conoscenze del tempo. Anzi, ignorando molte di queste.

b) Altri commentatori hanno fatto osservare che si tratta di un interesse che deriva dal tentativo di Marx di dare una base matematica alla dialettica. Nel testo di Marx, si legge a riguardo che "Tutta la difficoltà nella comprensione della operazione differenziale (come in generale in quella della *negazione della negazione*) consiste proprio in ciò; nel vedere *come* essa si distingue da un tale semplice modo di procedere e conduce quindi a risultati effettivi"[4].

c) Marramao suggerisce, per contro, che i *Manoscritti matematici* avevano l'obiettivo di fondare una rispondenza delle strutture logiche del pensiero e che "la matematica per lui era uno strumento essenziale per costruire dei modelli economici attendibili". Ciò che non convince di queste ipotesi è il fatto che Marx non si sia interessato a *tutte* le branche della matematica, ma solo al calcolo differenziale.

La matematizzazione dell'economia e i "Manoscritti matematici"

La congettura che qui si propone è che Marx sviluppi l'interesse *in particolare* per le derivate per comprendere il nascente marginalismo. Si tratta di una congettura perché, come è noto, non esiste evidenza testuale certa che Marx abbia conosciuto le opere dei primi marginalisti e di William Stanley Jevons in particolare. La sola fonte a riguardo la si ritrova in una risposta di Nikolai Danielson a Engels, dalla quale si deduce che Marx fosse a conoscenza del nascente marginalismo[5].

In più, è noto che la matematica in Economia non entra con il marginalismo degli anni settanta dell'Ottocento, ma prima, con l'economia matematica degli inizi del diciannovesimo secolo (Cournot, von Thűnen e Gossen, in particolare). Ma anche in questo caso, non vi è evidenza in merito al fatto che Marx ne conoscesse le teorie.

Se si ritiene valida questa ipotesi interpretativa, si può ragionevolmente articolarla in due momenti.

---

[4] *Dai "manoscritti matematici" di K. Marx*, "Critica marxista", n.6, 1972, pp. 273-286, p. 278; corsivi nel testo.

[5] *V. Engels to Nikolai Danielson* in Marx-Engels Correspondence 1888 - *MECW* Volume 48, pp 228-230, in Russian, in *Minuvshiye gody*, No. 2, 1908.

1. Seguendo Marramao, il Marx maturo riteneva che solo la matematica potesse dare una veste scientifica alla teoria economica. Vi è probabilmente anche questo elemento nell'interesse di Marx per la matematica, ma va notato che la fondazione implicita della matematica del *Capitale* non prevede l'uso del calcolo infinitesimale. Nel *Capitale* si trova essenzialmente algebra e l'eventuale traduzione formale degli esempi numerici lì contenuti non conduce al calcolo differenziale. Difficile poi ritenere che, per Marx (e in generale) si dà scienza solo se si usa il calcolo differenziale e non altri strumenti matematici o in totale assenza di formalizzazione.

2. Si può ritenere – ed è questa la linea interpretativa che qui proponiamo – che Marx abbia intuito che la differenza radicale fra approcci teorici in Economia passa anche attraverso l'uso di *differenti tecniche di analisi matematica.*

Ciò vale in questa accezione. Come detto, non sappiamo se Marx abbia conosciuto l'opera di Jevons, ma fingiamo, per un momento, che l'abbia letta. È una finzione non del tutto peregrina. Come molti interpreti di Marx hanno osservato, Marx conosceva molti più testi di quelli che citava (un esempio fra i tanti sono le opere di John Stuart Mill).

Per Jevons, l'Economia si "occupa di quantità" e usa come strumento matematico il calcolo differenziale. Appare quantomeno singolare notare che l'obiettivo polemico di Marx è esattamente l'uso che della matematica fa Jevons, laddove quest'ultimo si serve proprio delle "quantità infinitamente piccole" la cui esistenza Marx prova a negare.

Vi è di più. L'uso delle derivate, nel primo marginalismo (ma anche successivamente nell'economia neoclassica) serve fondamentalmente a individuare *condizioni di equilibrio*, attraverso processi di ottimizzazione. I quali sarebbero impossibili se le funzioni non fossero derivabili. Coerentemente con questa prospettiva di analisi, i marginalisti usano *esclusivamente* funzioni derivabili, *anche prescindendo da motivazioni economiche che le rendano tali.* Stando a Jevons, ciò vale, per esempio, per la sua teoria dell'offerta individuale di lavoro, nella quale si mettono a confronto due funzioni derivabili – l'utilità marginale del prodotto e la disutilità marginale del lavoro – giungendo a una condizione di equilibrio che stabilisce che il singolo lavoratore massimizza la sua funzione di utilità nel punto in cui l'utilità marginale del prodotto del suo lavoro eguaglia la disutilità marginale del lavoro stesso. Le motivazioni propriamente economiche che, in questo come in altri casi, giustificano l'uso di funzioni derivabili sono, per Jevons, secondarie, non particolarmente rilevanti e non discusse con particolare interesse.

In definitiva, l'interpretazione qui proposta si riassume in questi passaggi:

i) l'interesse per il calcolo differenziale nasce in Marx con riferimento alla comprensione del nascente marginalismo;

ii) il tentativo di Marx di dimostrare l'impossibilità di calcolare quantità infinitesimamente piccole; iii) questo tentativo è funzionale a destituire di fondamenta la convinzione marginalista per la quale gli agenti economici effettuano calcoli ottimizzanti sulla base di funzioni derivabili.

A ciò possiamo aggiungere che lo stile di scrittura che Marx adotta non è propriamente il linguaggio 'asettico'/scientifico del matematico, laddove, per esempio, si legge che "la riduzione di x1 a x" è [una] "sciagura trascendentale, ovvero simbolica [… che] ha già perduto il suo orrore poiché appare solo come espressione di un processo …" (p. 282). Marx continua, nei *Manoscritti*, a usare il tono polemico proprio dei suoi scritti filosofici, economici e politici contro "matematici razionalizzanti" (i cui nomi non cita) che usano "chiacchiere menzognere" (p.282). E' evidente che Marx prova, anche in questo campo, a *demistificare* una concezione della matematica che, a suo avviso, è intrinsecamente borghese. In altri termini, come è stato fatto osservare, i rapporti commerciali nel capitalismo reggono su basi matematiche (la c.d. aritmetica commerciale) e, per conseguenza, la matematica – da un punto di vista marxiano – è una disciplina *non neutrale* rispetto ai rapporti di classe, come non lo è l'economia politica.

Infine, a sostegno della tesi qui proposta – ovvero che l'interesse di Marx per la matematica, sebbene inizialmente dovuto a ragioni puramente speculative, conoscitive e filosofiche, era fondamentalmente dettato dall'interesse a comprendere meglio la teoria economica del suo tempo – si può ricordare che l'autore utilizzò le sue conoscenze per arrivare alla piena comprensione del modo in cui venivano organizzate e messe in atto le transazioni finanziarie del suo tempo e le truffe commerciali. Sarebbe difficile motivare diversamente il suo interesse per l'opera di Feller e Odermann (*The whole of commercial Arithmetic*), opera nella quale gli autori descrivono, su basi matematiche, le tecniche usate nelle transazioni finanziarie di quegli anni.

Marx (Engels) ed Hegel

Già i curatori della prima edizione italiana dei *Manoscritti matematici*[6] avevano messo in rilievo la problematica relazione delle ricerche marxiane nell'ambito matematico con la dialettica hegeliana; in particolare nella sua introduzione Francesco Matarrese ricorda come tracce delle prime ricerche matematiche di Marx si incontrano già in alcuni quaderni di appunti sull'economia politica redatti intorno al 1846, per quanto un interesse vero per la matematica sorse solo in rapporto agli studi che egli svolse per la stesura del *Capitale*. Nel 1858, in una lettera dell'11 gennaio, Marx scrive ad Engels:

> Nella stesura dei *principles* economici mi trovo talmente imbrogliato con degli errori di calcolo, che per despoir, mi sono messo di nuovo a studiare l'algebra. L'aritmetica mi è restata sempre ostica. Ma per la via traversa dell'algebra mi rimetto rapidamente a posto[7].

E ancora, mentre Engels iniziava i lavori preparatori per la sua *Dialettica della natura*, in un quaderno dell'aprile-giugno 1858 contenente del materiale preparatorio per *Per la critica dell'economia politica*, si incontrano già disegni di geometria elementare e i primi calcoli algebrici. Sempre ad Engels in una lettera del 23 novembre 1860 Marx accenna a una certa frequentazione della matematica e ancora al Generale – il soprannome dell'autore dell'*Anti-Dürhing* – in una lettera del 6 giugno 1863 dove scrive:

> Nel tempo libero studio calcolo differenziale e integrale. A proposito! Di scritti su tale argomento ne ho a esuberanza e te ne manderò uno, se vorrai occupartene[8].

Sono anni di grande studio e lavoro per Marx e gli studi matematici di questo periodo si collegano agli studi sull'economia politica. Francesco Matarrese, però, non esclude l'ipotesi per la quale il sempre maggiore interesse matematico di Marx per il calcolo differenziale (con il suo sforzo critico di ricostruirlo dialetticamente) sia stato perlomeno sollecitato dalla lettura della *Scienza della logica* (che rilegge proprio in quegli anni) e in cui viene estesamente trattato il problema del calcolo differenziale. E' solo dal 1878 in

---

6 Cfr. Karl Marx, *Manoscritti matematici*, a cura di Francesco Matarrese e Augusto Ponzio, Dedalo, Bari 1975.

7 *K. Marx a F. Engels, 11 gennaio 1858,* in *Opere di Marx ed Engels*, vol. XL, Editori Riuniti, Roma 1973, p, 269.

8 *K. Marx a F. Engels*, in *Opere di Marx ed Engels*, vol. XLI, Editori Riuniti, Roma 1973, p. 399.

poi che gli studi matematici di Marx assumono un carattere più sistematico, anche se già in una lettera a Marx del 31 maggio 1873 Marx avanza l'ipotesi di un'applicazione diretta della matematica all'economia politica. Un tentativo del genere lo troviamo anche nel *Libro terzo* del *Capitale* a proposito del rapporto tra saggio del profitto e saggio del plusvalore. Dopo la pubblicazione del I libro del *Capitale*, Marx – avendo ormai alle spalle una intensa attività politica e preparando gli altri due libri del suo *Opus Maius* giunse, in piena maturità intellettuale, a occuparsi, in maniera sistematica, di matematica e di calcolo differenziale in particolare. Sono gli stessi anni in cui Engels si concentra sulla matematica e sul calcolo infinitesimale (differenziale e integrale), nell'*Antidühring* tra il '76 e il '77 e nella *Dialettica della natura*, sino al 1882. L'ultimo manoscritto relativo alla matematica di Marx – sul Teorema di Taylor – risale a circa un anno prima della morte di Marx (14 marzo 1883).

Marx si formò anzitutto su un testo dell'abate francese Sauri (*Cours complet de mathematiques*, 5 vol., Paris, 1778) – che era un autore piuttosto bizzarro e interessante – per poi lavorare sulla traduzione inglese del *Trattato sul calcolo differenziale* di Jean-Louis Boucharlat, che invero non soddisfece molto Marx che si rivolse ad altri studi fino a giungere al trattato di Joseph-Louis Lagrange.

> Le ricerche matematiche di Marx possono comunque ascriversi in quel più generale clima europeo di discussione sui fondamenti stessi della matematica: era infatti già il tempo di A. L. Cauchy (1799-1857), di K. F. Gauss (1777-1855), di K. Wierstrass (1815-1879), di G. Cantor (1845-1918), ma era anche e soprattutto il tempo in cui l'Europa usciva definitivamente dagli albori del capitalismo[9].

Prospettiva indiscutibilmente giusta ma che nella sua generalità non aiuta a comprendere la specificità del percorso marxiano. I *manoscritti matematici* di Marx, specie quelli redatti durante gli anni '80, hanno per contenuto principalmente una discussione critica sul calcolo differenziale così come si era venuto formando da G. W. Leibniz sino a Lagrange. Obiettivo principale di Marx è la critica del "calcolo differenziale mistico" di Leibniz e Newton con conseguente possibilità di ricostruzione dell'intero calcolo su basi algebriche e dialettiche mentre Friedrich Engels, nella *Dialettica della*

---

[9] Francesco Matarrese, *Introduzione. Critica della matematica e materialismo storico-dialettico*, in *Manoscritti matematici…*, cit., p. 8.

natura, ricorda che il punto critico della matematica fu la grandezza variabile di Descartes, che torna ad essere un referente fondamentale nella riflessione filosofica della coppia, dopo le pagine de *La sacra famiglia* dedicate alla filosofia cartesiana.

L'attenzione però – dal punto di vista del ruolo della riflessione sulla matematica – va spostata probabilmente in direzione della *Scienza della logica* di G. W. F. Hegel, in particolare sul problema di come è possibile passare dai giudizi del senso comune, che sono radicalmente penetrati di motivazioni soggettive, alla conoscenza scientifica. Tale passaggio, che è probabilmente un approfondimento delle considerazioni kantiane sul giudizio riflettente, non avviene con una trasformazione del giudizio riflettente nel giudizio determinante come definito nella *Critica della ragion pura*, quanto piuttosto in un rafforzamento ed ampliamento di campo del giudizio riflettente, ovvero in un passaggio dalla riflessione esterna alla riflessione interna come corrispondenza al concetto: "la corrispondenza consiste poi nella creazione di un campo di concetti entro cui questi manifestino il loro significato finalizzato. I concetti, in quanto determinazioni fisse e separate, sono uno fuori dall'altro; ma in quanto invece sono tenuti entro una *unità organica*, allora assumono su questa base il loro significato, che è finalizzato all'unità organica"[10].

Qui Hegel rielabora il problema filosofico dell'automovimento (di matrice spinoziana) piegandolo allo schema della finalità conforme ai concetti; che la finalità sia costantemente vista da Hegel in connessione con l'unità organica, come base del movimento delle cose conforme al concetto, spiega perché il movimento logico sia inizialmente dall'indeterminato al determinato e consista, in seguito nel riassorbimento dell'indeterminato entro il determinato, o meglio il concetto determinato. La condizione di questo riassorbimento è lo svanire del sensibile ed il riapparire della sua struttura come forma o tipo o idea. Questa lettura del processo hegeliano è complementare alla prospettiva proposta da Marramao e sopra ricordata, tenendo conto che – come ricorda ancora Badaloni – "la possibilità dello svanire del sensibile dipende dalla assunzione in sede logica di un procedimento simile a quello della analisi infinitesimale (o almeno di una interpretazione di questa)"[11].

In Hegel il tentativo di pensare l'infinito viene anche assunto come una forma superiore di *Progresso infinito quantitativo*, nella misura in cui "il

[10] Nicola Badaloni, *Per il comunismo. Questioni di teoria*, Einaudi, Torino 1972, p. 34.
[11] *Ibidem*.

progresso all'infinito è in generale l'espressione della contraddizione"[12]. E questa tematica della contraddizione ha come essenziale il punto di riferimento al metodo del calcolo infinitesimale, anzi è proprio un tentativo di dotare il pensiero di un punto di vista che corrisponda a questo calcolo[13]. Il tentativo di Hegel – in questo che comunque è un confronto continuo con il pensiero di Kant – è di ricostruire e meglio fondare filosoficamente il calcolo infinitesimale per convertirlo nell'uso normale della ragione, che in questo modo viene ad essere dialettico. La condizione di tale pensiero è lo dileguarsi del sensibile ed il suo affermarsi come realtà solo in nesso al fondamento, dove la realtà per Hegel è il campo dove si manifesta il fondamento come centro regolatore delle apparenze, dove il dileguarsi degli infinitesimi serve a calcolare le funzioni che si ricercano[14]. Il problema del calcolo in Hegel va inquadrato nella sua sempiterna polemica contro l'immediato, contro la pretesa di qualsiasi pensiero di porsi come evidente di per sé e pienamente realizzato nella sua immediatezza.

Partendo dalla contrapposizione uno-molti, la matematica si presenta in Hegel come lo strumento teorico che permette di attribuire un carattere dialettico a ciò che appare come uno scorrere senza limiti[15] il superamento

---

[12] George Wilhelm Friedrich Hegel, *Scienza della logica*, 2 tt., I, Laterza, Roma-Bari 1988, p. 247.

[13] Cfr. anche Giovanna Cifoletti, *Il calcolo infinitesimale e la ricontruzione della storia da parte di Hegel*, in *Filosofia oggi*, IX, n. 3, 1986, pp. 447-474; Reinhold Baer, *Hegel und die Mathematik*, in: www.vordenker.de (Edition: Dezember 2001), J. Paul (Ed.), URL: < http://www.vordenker.de/ggphilosophy/baer_hegel_math.pdf > — Erstveröffentlichung in: Verhandlungen des zweiten Hegelkongresses vom 18.-21. Okt.1931 in Berlin, (B.Wigersma, Hrsg.) J.C.B. Mohr, Tübingen, 1932, p.104 f.

[14] George Wilhelm Friedrich Hegel, *Scienza della logica*, cit., pp.108-109: «ora […] che il finito sia […] come tale in sé e per sé – contro contesto si fa valer la determinatezza come quella ch'è essenzialmente negazione, trascinando il finito in quello stesso movimento negativo dell'intelletto, che fa sparir tutto nell'unità astratta, la sostanza».

[15] *Ivi*, pp. 272-273: «Di che specie sia ora l'infinità della serie, è chiaro di per sé: è la cattiva infinità del progresso la serie contiene e mostra la contraddizione di presentare qualcosa, che è un rapporto ed ha in lui natura qualitativa, come un che privo di rapporto, come un semplice quanto, come un numero di volte. La conseguenza di ciò è che al numero di volte, che è espresso nella serie, manca sempre qualcosa, cosicché per raggiungere la determinatezza richiesta si deve oltrepassare quello che è stato posto. La legge del progresso è nota. Essa sta nella determinazione del quanto, che è contenuta nella frazione, e nella natura della forma nella quale quella determinazione dev'essere espressa. Col continuare la serie il numero delle volte può bensì esser reso tanto preciso, quanto occorre, ma l'espressione sua per mezzo della serie resta sempre solo un dover essere. La serie è affetta da un al di là che non può esser rimosso, perché esprimere come numero di volte quello che riposa sopra una determinatezza qualitativa è la contraddizione permanente […]. La serie infinita contiene infatti la cattiva

della serialità – intesa come cattiva infinità – viene ottenuto da Hegel ristabilendo una sorta di teleologia che non dipende dalle reciproche relazioni degli esseri particolari, ma è piuttosto la manifestazione di una tensione più profonda che nella interpretazione della grandezza continua e discreta[16] risolve e toglie il carattere immaginativo-sensibile della molteplicità. Il discreto matematico è solo un limite del continuo, sganciato da diretti riferimenti esistenziali. Tuttavia, anche in riferimento alla matematica, si presenta lo spettro della cattiva infinità, della serialità infinita che nel modello del calcolo infinitesimale si risolve grazie alla possibilità di pensare la grandezza infinita come *quanta* e al contempo di togliere questa determinazione.

È intorno al *quanto* che il concetto dell'infinito si realizza e si compie rendendo il quanto un semplice esserci qualitativo, per quanto rimanga "però la determinatezza quantitativa come elemento di quanti, come principio, ovvero, secondo che anche si disse, rimane cotesta determinatezza nel suo primo concetto"[17].

Ma è proprio contro questo concetto che è diretto ogni attacco mosso "contro la determinazione fondamentale della matematica di questo infinito, cioè del calcolo infinitesimale" – l'infinito che scaturisce dal quanto si risolve nel rapporto[18] - che storicamente si articola la progressione del calcolo differenziale che parte non da Newton, ma già da Bonaventura Cavalieri[19]. Le più importanti determinazioni che vennero date di questo infinito, infatti, in matematica devono sempre fare i conti con il fatto che, in fondo a quelle determinazioni, "sta il pensiero della cosa, in conformità del concetto qui sviluppato, ma che quel pensiero però i loro autori non lo scrutarono come concetto, e nell'applicazione ebbero daccapo bisogno di espedienti i quali contraddicono alla loro miglior causa"[20]. Gli espedienti di cui bisogna liberarsi sono quelle forme di pensiero che impediscono di pensare

---

infinità, perché quello che la serie deve esprimere rimane un dove essere, e ciò ch'essa esprime è affetto da un al di là che non sparisce ed è diverso da quello che dev'essere espresso. La serie è infinita non già a cagione dei membri o termini che son posti, ma per ciò ch'essi sono incompleti, per ciò che l'altro, che essenzialmente loro appartiene, sta al di là di essi».

[16] *Ivi*, p. 213: ««La quantità contiene i due momenti della continuità e della discrezione. Dev'esser posta in tutte e due come nelle sue determinazioni».

[17] *Ivi*, p. 280.

[18] Cfr. *ivi*, pp. 280-281.

[19] *Iv*i, p. 282.

[20] *Ivi*, p. 281.

adeguatamente il dileguarsi del quanto come tale, e vengono superati a un primo livello di elaborazione da Isaac Newton. Certo Hegel ne separa "quelle determinazioni che appartengono alla rappresentazione del moto e della velocità (da cui principalmente prese Newton il nome di flussioni), perché il pensiero non si mostra così nella sua conveniente astrazione, ma vi si mostra concreto, misto con forme non essenziali"[21]. Questo procedimento permette a Hegel di operare un passaggio che nella Enciclopedia è più comune e frequente (ad esempio, il paragrafo 270), ovvero osservare l'emergere dal mondo delle scienze naturali della sottostante matrice logica, e le flussioni di Newton erano presentate non come degli indivisibili, ma come "dei divisibili evanescenti"[22]. Potremmo dire che la possibilità di pensare l'evanescenza del quanto sia condizione essenziale per il "conservarsi dei rapporto nel dileguarsi dei quanti"[23]: la citazione delle *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal* di Lazare Carnot[24] è fortemente indicativa soprattutto per il rapporto tra la legge di continuità e le quantità infinitamente piccole:

> ceux qui voudront les regarder comme nulles, peuvent répondre que ce qu'ils nomment quantités infiniment petites ne son point des quantités nulles quelconques, mais des quantités nulles assignées par une loi de continuité qui en détermine la relation; que parmi tous les rapports dont ces quantités sont susceptibles comme zéro, ils ne considèrent que ceux qui sont déterminés pare cette loi de continuité[25].

È evidente che, nella prospettiva di Carnot fatta propria da Hegel, nella continuità le quantità evanescenti sono dei limiti di quantità effettive ed investono l'esistenza. L'infinitamente piccolo che cessa di esistere come *quanto* e sussiste ancora nel suo dileguare come un rapporto è l'esempio più cospicuo di un doppio carattere di finito come negazione del negativo. Il finito per un lato è reale, perché è su di esso che si misurano i rapporti, per l'altro invece svanisce appunto perché, preso per sé, esso è il nulla. In questo modo l'infinito matematico dà luogo a una unità che è insieme il dileguare e il divenire e in ultimo è propriamente la loro verità.

---

[21] *Ibidem.*
[22] *Ivi*, p. 282.
[23] *Ivi*, p. 283.
[24] Cfr. Lazare Nicolas Marguérite Carnot, *Réflexions sur la métaphysique du calcul infinitésimal*, Dupret, Paris 1797. Io cito dall'edizione Paris, Mallet-Bachelier, 1860.
[25] *Ivi*, p. 122.

Questa spiegazione delle grandezze evanescenti è appunto tratta da Carnot il quale aveva pensato che, "grazie alla legge della continuità le grandezze evanescenti mantengono ancora il rapporto dal quale hanno origine, prima di dileguarsi"[26]. Ora, nella interpretazione di Hegel, il continuo in Carnot è il rapporto, per cui il passaggio al vero infinito mostra che il rapporto si conserva così durevolmente che la sua continuità "non consiste che nel mettere in rilievo il puro rapporto, e nel far dileguare la determinazione irrelativa, la determinazione cioè che un quanto, il quale è lato o termine di un rapporto, sia ancora un quanto, anche quando sia posto fuori di questa relazione"[27].

Carnot qui viene utilizzato da Hegel per la sua spiegazione dell'analisi come modello di rapporto tra l'esperienza e le sue strutture. Se per Hegel la coscienza sensibile – fin dalla *Fenomenologia dello spirito,* ricordiamolo – assume il suo significato nell'atto del dileguarsi nella rete dei rapporti che la penetrano e se l'immaginazione sensibile non è il contrario del vero, ma è piuttosto la manifestazione evanescente di eventi che assumono il loro significa solo in connessione al labirinto delle forme mentre svaniscono al di fuori di questo labirinto, allora è proprio dal loro dileguarsi che emerge l'ordito, potremmo dire anche il rapporto fondamentale, che fa sì che le forme acquistino consistenza. Il calcolo in Hegel è una specifica forma del dileguamento, che con Carnot si definisce come una "depurazione del rapporto quantitativo" che non è "altro di ciò che accade quando un esistere empirico viene concepito. Cotesto esistere viene allora elevato sopra se stesso, per modo che il suo concetto contiene bensì le medesime determinazioni che sono in esso, ma però comprese nella loro essenzialità e nell'unità del concetto, dove hanno perduto la loro sussistenza indifferente e inconcettuale"[28].

Quando le quantità dileguano, il concetto e la forma appaiono direttamente nel rapporto; a questo punto il complesso del discorso hegeliano è modellato sulla spiegazione che del calcolo differenziale è dato da Joseph-Louis Lagrange, volte a dimostrare come la vera metafisica del calcolo consista nel ridurre grandezze arbitrarie – che comunque sono nelle condizioni che almeno cuna di esse si trovi nell'equazione a una potenza più alta che la prima – a una sorta di interna ossatura formale, che si fonda appunto sulle potenze e che taglia di fatto ogni relazione con le grandezze

[26] *Ivi*, p. 284.
[27] *Ibidem.*
[28] *Ibidem.*

empiriche. La potenza viene interpretata da Hegel come un sistema di determinazioni relative in cui consiste essenzialmente la dottrina della serie. Il calcolo differenziale in se stesso è appunto il rapporto delle grandezze prese per base con le funzioni del suo potenziale che, per essere veramente formali, sono di natura qualitativa. Sotto il calcolo sta un'interna armonia formale – legata alle funzioni dei potenziamento – che è la ragione d'essere del calcolo stesso.

È importante chiarire due punti: il primo è che l'approccio mutuato da Lagrange viene da Hegel posto in continuità con la seconda forma del pensare le grandezze che trova la sua origine in Newton, ovvero le "grandezze generatrici o principii"[29].

Nella prospettiva newtoniana una grandezza generata è sempre un prodotto, o un quoziente, come lo sono le radici, i rettangoli, i quadrati, i lati di rettangoli e quadrati, insomma in generale abbiamo a che fare con una grandezza finita. Di fronte a queste determinazioni, resta "molto indietro la rappresentazione di grandezze infinitamente piccole, che si attacca anche all'incremento o decremento stesso. Secondo una tal rappresentazione coteste grandezze debbono essere di tal natura, che non solo esse rispetto alle grandezze finite, ma anche i loro ordini superiori rispetto agl'inferiori, o anche i prodotti di parecchie di esse rispetto ad una sola, dovrebbero essere da trascurare"[30]. Partendo da questo problema, da Leibniz a Lagrange, passando per Eulero[31], Hegel giunge mettere in questione la determinatezza dello zero, per cui questa rappresentazione giunge sino al negativo del quanto e lo esprime determinatamente, ma non riesce ad afferrare insieme questo negativo nel suo significato positivo, di determinazioni qualitative della quantità, "le quali quando si volessero strappare dal rapporto e prendere come

---

[29] *Ibidem.*

[30] *Ivi*, p. 285.

[31] *Ivi*, p. 287: Eulero, «mentre pone per base la definizione generale newtoniana, egli insiste su questo, che il calcolo differenziale considera i rapporti degl'incrementi di una grandezza, ma che la differenza infinitesima come tale è da considerare assolutamente come zero", dove lo zero è non già uno zero qualitativo, ma come zero del quanto è un "puro momento solamente del rapporto. Essa non è una differenza circa una grandezza [...]. In fondo a questa determinazione sta che a quella grandezza finita, che si aveva prima, venga ad aggiungersi qualcosa, oppure che da essa si tolga qualcosa, che abbia luogo cioè una sottrazione o addizione, una operazione aritmetica, estrinseca. Il passaggio dalla funzione della grandezza variabile nel suo differenziale è anzi da considerare che è di natura intieramente diversa, che cioè, come si è spiegato, esso dev'esser riguardato come riduzione della funzione finita al rapporto qualitativo delle sue determinazioni quantitative».

quanti, sarebbero soltanto degli zeri"[32]. È a questo punto che Hegel si rivolge a Lagrange, il quale "è noto […] che tornò all'originario metodo di Newton, al metodo delle serie, per sottrarsi alle difficoltà che accompagnano la rappresentazione dell'infinitamente piccolo, come anche a quelle che tengon dietro al metodo dei primi ed ultimi rapporti e limiti"[33]. Il suo calcolo delle funzioni, che Lagrange sembra sviluppare da Carnot, presenta vantaggi quanto a precisione, astrazione e universalità che sono da Hegel riconosciuti, ma soprattutto esso riposa sul principio fondamentale che la differenza, senza che diventi zero, "può esser presa così piccola, che ciascun termine della serie superi in grandezza la somma di tutti i seguenti"[34]; la ricerca di Lagrange era diretta contro l'empirismo del semplice calcolo e tendeva a mostrare che, restando il calcolo quello proposto solitamente, era possibile elaborare una teoria rigorosa di esso. La soluzione di Lagrange riconduceva a Newton, come abbiamo visto, e al metodo della serie ma rispetto alla precedente trattazione matematica a Lagrange spetta il merito di aver "veduto in che sta l'essenziale" del principio fondamentale della geometria analitica, ovvero quel processo che permette di pensare nella meccanica il problema della forma della serie superandola nella direzione dell'evanescenza.

È attraverso la ricostruzione della storia del calcolo differenziale da Newton a Lagrange, qui tratteggiato molto superficialmente, che Hegel pone il problema della contraddizione come risoluzione del rapporto tra idealità e realtà e – soprattutto – del rapporto tra finito e infinito. La possibilità di pensare l'infinito nelle forme dell'empirico, secondo il modello spinoziano che è sempre presente in Hegel. Potremmo dire che al filosofo di Jena la riflessione sul calcolo differenziale sia necessaria per risolvere dialetticamente il rapporto tra finito e infinito per come filosoficamente era stato posto da Spinoza. Il determinato non più semplice negazione, semplice determinazione estrinseca dell'infinita, ma come possibilità di pensare il mutamento – in linea di principio escluso dalla sostanza spinoziana – come espressione di una sostanza che si mantiene nella sua complessità come eguale a se stessa, elaborando un modello di movimento del dileguantesi delle forme empiriche che rivelano lo schema generale del movimento dell'idea. Il calcolo differenziale è una forma, ancora imperfetta, di pensiero della contraddizione, proprio nel tentativo di pensare l'infinità del quanto come quella che è il negativo al di là del quanto, che lo ha però in se stesso: "il

[32] *Ivi*, pp. 287-288.
[33] *Ivi*, p. 296.
[34] *Ibidem*.

quanto infinito, come unità di ambedue i momenti, della determinatezza quantitativa e qualitativa, è anzitutto rapporto”[35].

Considerazioni conclusive

In questo saggio si è proposta una interpretazione dell’interesse di Marx, nei cosiddetti Manoscritti Matematici, per la matematica e, in particolare, per il calcolo differenziale. Questa interpretazione si basa sulla convinzione per la quale Marx aveva verosimilmente intuito gli sviluppi che la scienza economica avrebbe intrapreso e che, in particolare con William Stanley Jevons, già stava intraprendendo, nella direzione di un uso crescente della matematica per l’obiettivo di dotare la disciplina di uno statuto ‘scientifico’. In tal senso, gli obiettivi polemici che Marx si pone possono essere letti come obiettivi polemici non diretti verso i matematici ai quali fa riferimento, ma agli economisti matematici.

[35] *Ivi*, p. 350. L’accenno sopra riportato di Engels potrebbe essere alla “feconda Geometria” di Descartes, dove «v’insegna il gran fondamento della natura delle equazioni e della loro costruzione geometrica, nonché dell’analisi con ciò estesa alla geometria generale. Il problema ha presso di lui la forma del compito di tirar linee perpendicolarmente su qualsivoglia luogo di una curva, col qual mezzo vien determinata la subtangente etc” per poi giungere a una “equazione finale […] che eguaglia il coefficiente del secondo termine dell’equazione quadratica alla doppia radice o incognita, [che] è la medesima che vien trovata col procedimento del calcolo differenziale. Differenziando $x^2 – ax – b = 0$ si ottiene la nuova equazione $2x – a = 0$ […]. Con una equazione avente due grandezze variabili (le quali, per esser variabili, non perdono il carattere di grandezze incognite), sorge […] soltanto un rapporto, per l’indicata semplice ragione, che col costituire le funzioni del potenziamento in luogo delle potenze stesse vien cambiato il valore dei due membri dell’equazione, ed è per se stesso ancora ignoto se anche con dei valori così cambiati abbia pur sempre luogo fra cotesti membri una equazione. L’equazione $dy / dx = P$ non esprime assolutamente se non che P è un rapporto, e a quel dy / dx non si deve dare alcun altro significato reale. Di questo rapporto = P è però in pari tempo ancora ignoro, a qual altro rapporto sia eguale; solo una tale equazione, la proporzionalità, gli dà un valore e un significato» (*ivi*, pp. 323-325).