

Capitolo 3

L'economia politica di Marx dal punto di vista della teoria dei sistemi dinamici

Giovanni Scarano

Università degli Studi Roma Tre

Abstract

Il contributo illustra possibili interpretazioni delle intuizioni di Marx dal punto di vista di approcci scientifici recenti – quali lo strutturalismo, la teoria dei sistemi dinamici, la teoria del caos e la fisica statistica.

Il metodo dialettico di Marx, infatti, evidenzia come le relazioni tra le parti di un sistema possono essere comprese solo mediante la comprensione delle relazioni intercorrenti tra le parti stesse e il tutto. Da questo punto di vista, il valore lavoro risulta una proprietà emergente in sistemi economici caratterizzati da una divisione sociale del lavoro non pianificata e la legge del valore assume significato analogo a quello delle leggi di conservazione in fisica.

This contribution illustrates possible interpretations of Marx's insights from the perspective of recent scientific approaches, such as structuralism, dynamic systems theory, chaos theory, and statistical physics.

Marx's dialectical method highlights how the relationships between the parts of a system can only be understood by understanding the relationships between the parts themselves and the whole. From this point of view, labour value is an emerging property in economic systems characterised by an unplanned social division of labour, and the law of value takes on a meaning similar to that of the laws of conservation in physics.

Parole-chiave: Dialettica, Riduzionismo, Struttura, Proprietà emergenti, Attrattori, Valore-lavoro

Keywords: Dialectics, Reductionism, Structure, Emergent properties, Attractors, Labour-value

1. Introduzione

Molti economisti moderni hanno visto Marx come un economista stravagante e poco rilevante (Samuelson 1957, 1962; Brewer 1995). Samuelson, lo definì «an autodidact cut off in his lifetime from competent criticism and stimulus» (Samuelson 1957), accusandolo di «overelaboration of trivial points» e di «errors in logic and inference» (Samuelson 1967).

Questi giudizi impietosi possono però essere visti come il frutto di una totale incomprensione del metodo dialettico di Marx da parte di un economista neoclassico puro, abituato a un approccio riduzionista e alla logica formale della matematica.

Marx, infatti, non fu un economista puro, nel senso dell'attuale divisione del lavoro intellettuale, e fu, più in generale, uno scienziato sociale, dotato di un solido retroterra filosofico, che si volse all'analisi dei fenomeni economici solo perché gli sembrarono essere la base fondamentale su cui si ergeva l'intera organizzazione ed evoluzione delle società umane (Rosdolsky 1977).

Il problema principale nel trattare Marx da un punto di vista economico è quindi che egli «created a system that embraced all the social sciences and we can only consider his economics on its own by doing an injustice to his philosophical, sociological and historical ideas» (Blaug 1985).

Inoltre, l'economia teorica moderna segue le linee metodologiche tracciate dalla fisica classica, caratterizzate da prove logiche derivanti da ipotesi che devono essere derivate per induzione da osservazioni ed esperimenti empirici (Cassirer 1951). Gli economisti, come i fisici, possono scoprire le leggi che regolano i fenomeni empirici solo sotto forma di connessione quantitativa tra le loro grandezze misurabili.

Secondo questo approccio, la realtà economica è rappresentabile come un sistema quantitativo nel quale sono presenti elementi fondamentali – gli agenti economici – le cui caratteristiche sono date e prive di determinazioni storiche. Questo approccio è tipicamente *riduzionista*, ovvero segue l'orientamento teorico, dominante in molti settori della fisica e della chimica, secondo il quale i fenomeni complessi possono essere descritti in termini di fenomeni più semplici e basilari. I sistemi complessi sono visti come la semplice somma delle loro parti componenti, che possono essere ridotte a un numero minimo di elementi fondamentali e invarianti.

L'approccio di Marx, al contrario, è tipicamente *olistico* e alcuni economisti sono stati affascinati proprio da questo aspetto del suo pensiero.

Ken Shibata, che fu uno dei principali rappresentanti della Scuola giapponese di economia matematica, sottolineò come l'equilibrio economico generale neoclassico era «ineffectual in making clear systematically either the organisation of present-day capitalistic society or the laws of its development», mentre l'economia politica di Marx appariva più adatta a spiegare gli effettivi sviluppi del capitalismo proprio perché «the organization of capitalist production and the laws of its development are analysed in a direct way» (Shibata 1933). Nel dire ciò, egli stava di fatto sottolineando la differenza tra l'approccio olistico di Marx e quello riduzionista della Scuola di Losanna.

Oscar Lange, altro esponente rilevante dell'economia matematica, riteneva che questa fosse basata su una teoria statica dell'equilibrio economico, concentrandosi solo sul meccanismo mediante il quale i prezzi e le quantità prodotte e scambiate si adattano a variazioni nei parametri esogeni di carattere psicologico, tecnologico e istituzionale. Le variazioni in questi parametri non erano viste come risultati del processo economico, ma come shock esogeni accidentali, la cui origine era estranea all'oggetto specifico della teoria economica. L'economia marxiana, invece, si fondava sulla specificazione delle caratteristiche sociali e istituzionali del sistema economico e forniva una teoria dell'evoluzione dei fenomeni economici (Lange 1935).

Di fatto, sebbene la maggior parte dei suoi concetti derivassero dalla tradizione dell'*economia politica classica*, Marx sviluppò la propria concezione attraverso una critica radicale e un'originale rielaborazione dei suoi predecessori (McLellan 1973). Molti dei suoi concetti differiscono da quelli di Ricardo a causa del suo retroterra hegeliano (Arthur 2004).

Marx, quindi, partiva da una prospettiva filosofica che rese la sua analisi diversa da quelle di altri economisti. Molte delle caratteristiche insolite della sua analisi e la sua visione olistica gli derivavano da una visione dialettica del mondo, ereditata dalla *Logica* di Hegel. Le assunzioni dialettiche di Marx, quindi, possono apparire metafisiche a economisti abituati al metodo riduzionista e alla logica formale.

Ma molte delle caratteristiche insolite del pensiero di Marx mostrano analogie con alcuni recenti sviluppi scientifici, che criticano l'approccio riduzionista.

Nelle pagine seguenti, cercheremo d'interpretare alcune intuizioni e concetti di Marx alla luce di successivi approcci scientifici, quali lo strutturalismo, la teoria dei sistemi dinamici, la teoria del caos deterministico e la fisica statistica.

2. Visione dialettica di Marx e strutturalismo

Nella postfazione alla seconda edizione tedesca del primo volume del *Capitale*, Marx sottolineò con forza il suo uso del *metodo dialettico* (Marx 2013 [1873]: 79-80; Mandel 1990: 19-22).

Tale metodo era stato da lui esposto nella famosa *Introduzione* ai *Manoscritti economici del 1857-58* (*Grundrisse*) e identificato con «il risalire dall'astratto al concreto», che costituisce «per il pensiero il solo modo in cui esso si appropria il concreto» (Marx 1986 [1857-58]: 34). Secondo Marx, infatti, «il concreto è concreto perché è sintesi di molte determinazioni, dunque unità di ciò che è molteplice» (Marx 1986 [1857-58]: 34). La realtà concreta può quindi essere pienamente compresa solo mediante un processo di sintesi, ovvero «by means of the progressive reconstruction of the concrete from the most simple, abstract, definitions of the concrete itself» (Rosdolsky 1977: 26).

Secondo Marx, però, il metodo dialettico presenta due aspetti: uno analitico ed uno espositivo.

L'aspetto espositivo è quello da lui utilizzato nello scrivere il *Capitale*, dove 'civettò' con i modi di espressione tipici di Hegel, per rendergli un omaggio intellettuale in un periodo storico in cui era ormai trattato come un «cane morto» (Marx 2013 [1873]: 79).

Marx distingueva però nettamente il proprio metodo *analitico* da quello di Hegel. Per quest'ultimo, infatti, la dialettica è il movimento fondamentale dell'«Idea». Per Marx, al contrario, la dialettica è il movimento fondamentale del mondo materiale e il pensiero si estrinseca in modo dialettico solo perché è parte integrante del primo e ne rispecchia i modi.

Ma Hegel, secondo Marx, anche se aveva mistificato la dialettica in direzione idealistica, ne aveva esposto in modo del tutto adeguato il funzionamento. Era quindi possibile individuare un «nocciolo razionale entro la scorza mistica» (Marx 2013 [1873]: 80).

La dialettica marxiana è stata quindi spesso interpretata come il *capo-svolgimento* della dialettica hegeliana. Ma essa condivide con quest'ultima alcune caratteristiche fondamentali. La distinzione tra *apparenza* ed *essenza*, così come il tentativo di penetrare sempre più profondamente in successivi livelli dei fenomeni, al fine di individuare le leggi di movimento che spieghino perché questi fenomeni si sviluppano in una certa direzione e in un certo modo, sono di fatto ereditati dal metodo dialettico hegeliano.

Secondo Hegel, la dialettica è il 'metodo' naturale del pensiero ed è 'logica', intesa come naturale svolgimento del pensiero. Il termine 'metodo', a sua volta, è da intendersi come 'via', secondo l'originale significato greco. Hegel, conseguentemente, non illustrò mai sistematicamente il *metodo dialettico*, in quanto non lo percepiva come una tecnica specifica, volta a potenziare il pensiero (Hegel 2010 [1831]: 8).

Per più di un secolo si è dibattuto sui principi logici e sulle leggi della dialettica di Hegel e di Marx. La dialettica hegeliana è stata spesso considerata non scientifica dai principali teorici della logica formale, perché sembra rinnegare il *principio di non contraddizione* (Lefebvre 2009 [1940]), nonostante vi siano stati tentativi di formalizzare la logica hegeliana ricorrendo agli schemi della *teoria dei sistemi formali incoerenti* (da Costa 1974) o della *logica dell'azione* (Apostel 1979).

La difesa tradizionale della dialettica di Hegel e di Marx da parte di molti marxisti è stata basata sulla tesi che la *logica formale* è adatta a un mondo statico, mentre la dialettica è la logica del *divenire*. Quando le cose cambiano, infatti, diventano qualcosa di diverso da ciò che erano inizialmente. Ciò è esattamente ciò che Hegel e Marx definiscono 'negazione' dello stato preesistente, che ritrova senso solo nel processo del *divenire*, che è a sua volta 'negazione della negazione', nella quale le contraddizioni vengono superate e diventano logicamente coerenti (Marx 1996 [1873]).

Le contraddizioni, secondo Hegel, emergono nel tentativo del pensiero di definire i concetti. Ogni definizione, di fatto, comporta una parziale negazione (limitazione) del concetto, che entra in contraddizione con una sua definizione più generale. La 'negazione della negazione' è la capacità della ragione umana di indentificare una nuova forma concettuale che superi la contraddizione, rendendo il contenuto positivo della prima affermazione coerente con la sua parziale negazione nel contesto di un concetto più articolato.

Poiché Hegel indentifica realtà e pensiero, la leggi dinamiche di quest'ultimo sono, per definizione, le leggi della prima. Il problema vero emerge con il tentativo di Marx di identificare la dialettica con la dinamica del mondo materiale. Per Marx, infatti, esiste solo un isomorfismo tra dinamica del pensiero e dinamica del mondo reale, perché il pensiero umano non è altro che una componente di quest'ultimo e perché esso non fa altro che cercare di rappresentarsi la dinamica del mondo reale mediante la costruzione di modelli astratti.

Quindi, il capovolgimento della dialettica hegeliana in una dinamica del mondo reale necessita di una reinterpretazione del concetto logico di contraddizione nel contesto di una concezione dinamica della realtà empirica.

Da un punto di vista materialistico, la contraddizione tende a essere identificata con il fatto che ogni stato della realtà sensibile è caratterizzato da aspetti che confliggono uno con l'altro (Colletti 1975). È tale conflitto tra i diversi aspetti della realtà che determina i cambiamenti di stato e determina la dinamica del sistema reale.

Ma, essendo una forma di relazione, il conflitto rimanda al sistema di relazioni tra le diverse parti di ogni configurazione reale e alle relazioni tra le parti e il tutto. In altri termini, esso implica un *approccio sistemico*. Questo è l'aspetto 'systematic' della dialettica, che riguarda la relazione tra le parti e il tutto (Arthur 1998).

Il metodo dialettico di Marx, dunque, non si limita alla spiegazione della dinamica dei sistemi economici, ma include un rapporto sistemico tra le parti e il tutto.

Nei *Grundrisse*, la società è vista come un tutto nel quale le singole parti sono solo «distinctions within a unity» (Kain 1986). Ogni modo di produzione storicamente determinato genera specifici modi di consumo, di distribuzione e di scambio, nonché un'intera struttura di relazioni tra questi differenti momenti e il tutto. Ogni cambiamento di una componente del sistema influenzerà le altre, sebbene la produzione sia il momento dominante (Marx 1986 [1857-58]).

Per Marx, quindi, ogni sistema economico è una combinazione di specifici modi di produzione, circolazione, distribuzione e consumo di beni. I modi di produzione sono a loro volta la combinazione di due diverse componenti: le forze produttive e i rapporti oggettivi di produzione (Godelier

1967 [1966]).

Non è quindi per caso che questi aspetti sistemici della dialettica di Hegel e Marx abbiano indotto von Bertalanffy a individuarli come precursori della moderna *teoria dei sistemi* (von Bertalanffy 1968).

Marx, inoltre, descrisse il complesso della vita sociale in termini di ‘strutture’, avanzò l’ipotesi di necessarie corrispondenze tra *base* e *sovrastruttura* nei diversi modi di produzione e cercò di spiegare l’evoluzione dei sistemi sociali mediante l’emergere e lo sviluppo di contraddizioni – ovvero di conflitti – tra di esse (Godelier 1967 [1966]).

Uno dei principali obiettivi di Marx fu dunque quello di analizzare le relazioni tra un evento e una struttura e di spiegare la genesi e lo sviluppo di quest’ultima (Godelier 1967 [1966]).

Per Marx, quindi, l’applicazione del metodo dialettico allo studio dei fenomeni economici significa che essi non sono visti separati uno dall’altro, ma come una totalità strutturata da un modo di produzione. Gli aspetti della totalità economica sono determinati da *leggi di movimento*, che scaturiscono dal modo di produzione storicamente determinato e sono nient’altro che il dispiegarsi dei conflitti interni a quest’ultimo.

Ciò è, di fatto, la vera sintesi dei due aspetti della dialettica. La struttura con i suoi conflitti interni determina la dinamica del sistema e quest’ultima determina le trasformazioni della struttura e dei suoi conflitti interni.

Secondo Godelier 1967 [1966], quindi, la corretta comprensione dei sistemi sociali si basa per Marx sull’abilità di scoprire le ‘strutture’ interne, nascoste dietro l’evidenza empirica. Tali strutture non sono ‘relazioni sociali’ consapevoli e visibili, ma costituiscono un livello di realtà invisibile, posto dietro ciò che ‘appare’ – cioè si manifesta – come evidenza empirica immediata. Ma la logica di quest’ultima dipende dal funzionamento delle strutture nascoste, che solo l’indagine razionale può rivelare.

Per Marx, quindi, le categorie empiriche esprimono solo le relazioni quotidiane della vita economica e, sebbene possano avere un’utilità pratica, non hanno valore scientifico.

Secondo Godelier 1967 [1966], ogni sistematizzazione delle nozioni empiriche può solo condurre a una coerente *teoria delle apparenze*. La conoscenza scientifica della realtà sociale, però, non può emergere per sola astrazione dalle percezioni individuali. Essa deve, al contrario, porre in discussione l’ovvietà delle concezioni derivate dalle percezioni empiriche

per portare alla luce la logica nascosta della vita sociale. I modelli scientifici devono corrispondere alla realtà celata dietro la realtà visibile.

Secondo Marx esiste però una modalità di manifestazione empirica specifica per ciascuna struttura nascosta del mondo reale, ed essa deve essere il punto di partenza inevitabile per raggiungere la consapevolezza razionale della struttura reale. Ciò evidenzia una profonda similitudine tra il suo approccio e lo *strutturalismo* moderno (Godelier 1967 [1966]).

Lo strutturalismo è una corrente intellettuale originariamente sviluppata in antropologia e successivamente diffusasi in alte scienze – quali la psicologia, la sociologia e la stessa economia – al fine di estendere i successi della rivoluzione strutturalista in linguistica – operata da Ferdinand de Saussure – ad altre scienze sociali (Boudon & Bourricaud 1989). Esistono, ovviamente, molte varianti di strutturalismo, ma tutte sono accomunate dall'idea che i fenomeni sociali, culturali e psicologici possono essere compresi solo in termini di relazioni reciproche tra le proprie componenti (Blackburn 2005). L'insieme di queste relazioni costituisce la 'struttura' del fenomeno, caratterizzata da stabili e fondamentali leggi di sviluppo che sottostanno all'apparente variabilità degli eventi empirici.

Secondo l'approccio strutturalista, la scoperta delle strutture interne, celate dietro l'evidenza empirica, non è una procedura metafisica, ma avviene mediante la costruzione di modelli teorici che possano spiegare le interrelazioni percepibili tra eventi empirici. Essa è quindi del tutto coerente con la *teoria dei modelli* sviluppata in logica matematica.

Il passaggio da un sistema reale a un modello matematico che lo descrive è ovviamente arbitrario. La corrispondenza tra ciò che appare come sistema reale e il modello volto a descriverlo è validata solo dal fatto che quest'ultimo riesca a predire alcune tendenze generali e caratteristiche qualitative del primo. In altri termini, anche se i sistemi reali restano imprevedibili, la loro evoluzione risulta più comprensibile (Bertuglia & Vaio 2005).

3. Visione dialettica marxiana, teoria dei sistemi e cibernetica

Il concetto di *struttura* è direttamente collegato con quello di *sistema*, inteso come un insieme di elementi interdipendenti (von Bertalanffy 1968).

Marx utilizza esplicitamente il concetto di sistema in termini moderni,

parlando di *sistema di fabbrica*, di *sistema industriale*, di *sistema economico borghese*, di *sistema del credito*, di *sistema monetario* e di *sistema finanziario* (Marx 2013 [1873]). Soprattutto, egli tratta la divisione sociale del lavoro come un *sistema complesso*, nel quale «l'indipendenza reciproca delle persone si completa in un sistema di dipendenza materiale onnilaterale delle stesse» (Marx 2013 [1873]: 162).

A volte ricorre ad analogie organicistiche, come quando assimila gli apparati meccanici della grande industria al sistema muscolare e vascolare umano (Marx 2013 [1873]: 232).

Ma, soprattutto, per Marx è del tutto evidente che l'inclusione di un elemento in un contesto di relazioni ne determina caratteristiche e comportamenti nuovi, come quando discute delle trasformazioni del lavoro autonomo in lavoro salariato (Marx 2013 [1873]: 265).

La *teoria generale dei sistemi* fu elaborata negli anni quaranta e cinquanta del secolo scorso nel contesto di nuovi orientamenti del pensiero scientifico indotti dalla tendenza della tecnologia a produrre oggetti sempre più complessi ed efficienti. Il suo obiettivo era formulare una teoria assiomatica nella quale un insieme di proposizioni relative ai sistemi in generale potesse essere derivato dalla sola nozione di 'sistema' e da un adeguato insieme di assiomi (Goertzel 1994).

Secondo von Bertalanffy – considerato il padre di questa teoria – il significato reale di espressioni quali 'il tutto è più della somma delle parti' consiste semplicemente nel fatto che le caratteristiche specifiche di un sistema non possono essere dedotte sulla base delle sole caratteristiche delle sue componenti prese separatamente. Le proprietà del *tutto* appaiono come 'emergenti' nel momento in cui sono confrontate con quelle delle parti prese isolatamente. Per spiegare il comportamento di un sistema, occorre quindi considerare non solo la totalità delle sue parti, ma anche la struttura delle loro mutue relazioni (von Bertalanffy 1968).

Questo è esattamente ciò che avviene in ogni sistema di equazioni, ed è per questa ragione che alcuni hanno visto i modelli di equilibrio economico come un esempio paradigmatico di approccio sistemico (Lilienfeld 1978). Ma la teoria dei sistemi tende a focalizzarsi sulle relazioni tra variazioni degli attributi misurabili del sistema oggetto di analisi, mentre l'economia neoclassica tradizionale si è fondata sugli equilibri statici delle componenti del sistema in diverse configurazioni ambientali.

I sistemi fisici e sociali sono insiemi di componenti tangibili che interagiscono una con l'altra e possono avere natura sia statica che dinamica. I sistemi astratti, a loro volta, sono modelli dei sistemi tangibili che possono essere descritti in forma matematica.

Un *sistema astratto* è costituito da un insieme di coppie ordinate $\Sigma := (q, R)$, dove q è l'insieme delle variabili e R è l'insieme di relazioni (von Bertalanffy 1967). Gli elementi di R possono essere definiti da funzioni matematiche che connettono tra loro le variazioni temporali degli attributi del sistema e che rappresentano il *comportamento* del sistema stesso. In questa classe di modelli, le equazioni definiscono quindi la 'struttura' del modello, che descrive le relazioni temporali tra i diversi attributi misurabili del sistema stesso.

La teoria dei sistemi è dunque un modo di studiare sistemi complessi che assume che la modellizzazione matematica possa aiutare a formulare i loro problemi e a trovare soluzioni che rendono 'the obscure obvious' (Levins 1998), in linea con quanto Marx stesso cercava di fare. Essa è però comunque un tentativo *riduzionista* di trattare la *complessità*, la *non linearità* e il *cambiamento* attraverso tecniche matematiche e computazionali, e non fa alcun riferimento esplicito alla dialettica, che resta al di fuori del suo fondamento epistemologico.

Ma sia lo strutturalismo che la teoria dei sistemi pongono l'accento, come Marx, sullo studio del tutto e sulla dinamica delle sue parti. Entrambi, come l'economia politica di Marx, si concentrano sugli aspetti organizzativi piuttosto che sulle caratteristiche delle parti componenti. Nello strutturalismo come nella teoria dei sistemi, inoltre, ogni componente determina il 'significato' delle altre, ovvero il loro ruolo funzionale nel funzionamento e nell'evoluzione del tutto (Nalbone 1974).

Al contrario, il riduzionismo dell'economia neoclassica tratta gli elementi del sistema come *monadi* indipendentemente determinate, che interagiscono sulla base delle loro caratteristiche intrinseche e predeterminate. Da un punto di vista marxiano, elementi di tal tipo sono 'metafisici' e non derivati mediante astrazione dall'evidenza empirica. Sono piuttosto ciò che Weber definì *idealtipi*, che non descrivono le cose così come sono ma servono per confrontare il mondo reale con una versione semplificata e idealizzata di esso (Weber 1978 [1921]; 2012 [1904]).

La visione dialettica di Marx evidenzia però questioni rilevanti per la

comprensione scientifica della realtà che la teoria dei sistemi non riesce comunque a risolvere (Levins 1998). La teoria dei sistemi, per esempio, non è in grado di trattare le relazioni di continuità e discontinuità nei processi dinamici, così come invece fa la dialettica di Marx (Levins 1998).

La teoria dei sistemi ha cercato di affrontare la complessità, l'interconnessione e la dinamica, restando sostanzialmente riduzionista e incapace di affrontare 'the richness of dialectical contingency, contradiction or historicity' and 'does not grasp the subtleties of dialectical 'mediation'' (Levins 1998). Essa ha però comunque stimolato risultati scientificamente rilevanti, come la *teoria cibernetica* di Ashby, idee fondamentali della *ricerca operativa* e lo sviluppo di nuove teorie relative ai *sistemi complessi e capaci di auto-organizzazione* (Goertzel 1994).

La cibernetica, in particolare, come scienza dei *sistemi di controllo*, condivide con la teoria dei sistemi molte tecniche matematiche (Ashby 1956; Pask 1968). Uno dei suoi principali risultati è costituito dalla *Viable Systems Theory*, che tratta i processi di controllo nell'evoluzione di sistemi dinamici che, come gli organismi viventi, risultano essere adattivi e capaci di mantenersi lontano dagli equilibri termodinamici, entro un determinato intervallo di valori delle condizioni ambientali (Aubin 1991).

Leo Apostel (1960) ha sostenuto che la cibernetica offre la migliore formalizzazione matematica dei processi dialettici della realtà.

Oscar Lange (1965) condivise questa idea, sostenendo che la cibernetica fornisce concetti e regole per trattare l'evoluzione dei sistemi in accordo con il *materialismo dialettico*. Secondo lui, in qualsiasi sistema, le contraddizioni – intese come assenza di equilibrio tra i valori delle variabili – inducono cambiamenti che portano a un insieme di valori che fanno scomparire le contraddizioni. Questo è il tipico meccanismo del *feedback negativo*. I cambiamenti che ne derivano, tuttavia, aprono la strada a nuove contraddizioni che, a loro volta, inducono nuovi cambiamenti. Di conseguenza, i sistemi non possono mai rimanere in uno stato di equilibrio e devono cambiare continuamente. I cambiamenti determinano a loro volta un processo di sviluppo, perché mostrano una direzione definita, e i sistemi semplici tendono a combinarsi in sistemi più complessi, che presentano nuove *proprietà emergenti* e nuovi comportamenti.

Sulla base del suo approccio cibernetico, Lange interpretò e analizzò gli schemi di riproduzione di Marx, che erano stati considerati forme pri-

mitive di equilibrio economico generale (Samuelson 1957, 1959a, 1959b; Arrow 1968), come schemi di *sostenibilità* (Lange 1970: 49-62).

Gli schemi marxiani di riproduzione *semplice* e *allargata* possono anche essere interpretati come equilibri dinamici. Tuttavia, l'analisi originale di Marx non presenta le caratteristiche di un'analisi dinamica in termini moderni. Egli elaborò solo una serie di esempi numerici che illustrano come i modelli di *riproduzione allargata* richiedano proporzioni di produzione di beni capitali e beni di consumo diverse da quelle richieste nei modelli di *riproduzione semplice* (Marx 1992 [1885]: 586-595). Ma i suoi schemi di riproduzione ponevano in rilievo il problema permanente del capitale privato, costituito dalla necessità di trovare continuamente nuovi sbocchi di mercato, al fine di contrastare il manifestarsi di crisi periodiche. Essi erano quindi collegati alla visione di Marx del processo di produzione capitalistico come caratterizzato da stati di continuo disequilibrio, prodotti dall'anarchia della produzione capitalistica stessa.

4. Visione dialettica e sistemi complessi lontani dall'equilibrio

Per Marx, come per Hegel prima di lui, la realtà primaria non è l'*essere-in-atto*, ma il *divenire*. Questa è la forma in cui la 'negazione della negazione' – cioè la sintesi che include sia l'elemento positivo originale, sia la sua parziale negazione – si realizza nella realtà come nel pensiero. È il 'tutto' che permette di comprendere il significato delle parti e il loro ruolo.

L'economia neoclassica, al contrario, fu fortemente influenzata dalla fisica classica, dominata da una visione meccanicistica. I processi fondamentali della natura sono considerati deterministici e reversibili, regolati da leggi indipendenti dal tempo. Ciò significa che una volta definito lo stato di un sistema mediante misure quantitative, le leggi reversibili della fisica classica determinano il futuro come il passato.

Ovviamente, esistono molti fenomeni che appaiono in questo modo. Ma esistono anche processi irreversibili che implicano una 'freccia del tempo'. Inoltre, processi quali l'evoluzione biologica includono elementi di casualità. Di conseguenza, a partire dagli ultimi decenni del XX secolo, la visione scientifica della natura ha subito un cambiamento radicale, con una crescente enfasi posta sul tempo e sulla complessità.

Una crescente complessità aumenta l'influenza della storia (Jacob 1981), ma i metodi della fisica classica non sono adatti a trattare questo aspetto a causa della natura della loro modellizzazione.

L'interesse di Marx per l'economia politica derivava invece proprio dalla sua concezione materialistica della storia, secondo la quale ogni modo di produzione è solo un momento transitorio nella storia dell'umanità (McLellan, 1973). Egli, quindi, non cercava leggi universali di funzionamento dei sistemi economici, come gli economisti classici, ma voleva scoprire le leggi di movimento del modo di produzione prevalente nella sua epoca.

Tutti gli oggetti complessi sono il prodotto di processi evolutivi in cui intervengono due classi di fattori: da un lato, i vincoli che determinano le regole di funzionamento e segnano i limiti del possibile; dall'altro, una serie di contingenze che caratterizzano il corso storico degli eventi. Quest'ultima classe di fattori non è necessaria in generale, ma costituisce l'insieme dei momenti necessari a uno specifico sviluppo storico, mostrando la *path dependency* dei fenomeni reali (Jacob 1981).

Da questo punto di vista, i sistemi meccanici tendono a dipendere più dai vincoli che dalla loro storia, mentre i sistemi termodinamici sono vincolati dalla 'freccia del tempo'. Essi sono il risultato di un 'processo storico' (Jacob 1981).

Parlando di Marx, i riferimenti alla termodinamica non risultano inadeguati.

Secondo Morishima (1973), Marx è stato il primo macroeconomista nella storia del pensiero economico, nel senso che è stato il primo a occuparsi di aggregati macroeconomici e delle loro leggi di movimento.

La macroeconomia, a sua volta, ha molti aspetti comuni con la termodinamica. Entrambe trattano *aggregati* senza tener conto del comportamento delle loro singole componenti e cercano regolarità matematiche tra *proprietà medie*. Non a caso, Marx parla solitamente di *prezzi medi*, *tecnologia media* e così via, e le quantità medie sono oggetto principale anche della termodinamica.

Marx, inoltre, spiega le dinamiche dei sistemi economici in termini di *valore* – cioè di *lavoro astratto oggettivato* – che può essere interpretato come una *funzione di stato* degli stessi. La nozione di *valore-lavoro* di Marx può quindi essere vista come una *proprietà aggregata emergente* nei sistemi economici ca-

ratterizzati da una divisione sociale del lavoro inconsapevole e non pianificata. Di conseguenza, la *legge del valore* di Marx – che afferma semplicemente che la somma di tutte le quantità prodotte, moltiplicata per i loro prezzi di produzione, deve essere uguale alla somma dei valori prodotti – può essere vista come il vincolo generale che dà significato reale a tutte le *astrazioni determinate* che egli ha utilizzato per spiegare le dinamiche capitalistiche e assume nel suo sistema un significato analogo a quello delle *leggi di conservazione* nei *sistemi conservativi* trattati dalla termodinamica (Scarano 2021).

Il modo in cui la meccanica classica e la termodinamica trattano il tempo è radicalmente diverso. Secondo Arthur Eddington (1929), in natura agiscono leggi primarie e secondarie. Le prime regolano il comportamento delle singole particelle, descritto dalla meccanica classica, mentre le seconde riguardano insiemi di elementi, che sono oggetto tipico della termodinamica. Nel secondo caso, la descrizione dei comportamenti elementari non è sufficiente per comprendere il funzionamento del sistema nel suo complesso.

Un tipico esempio di legge secondaria è il *secondo principio della termodinamica*, che introduce in fisica il concetto di ‘freccia del tempo’. Esso introduce però anche il concetto di entropia, che è stata tradizionalmente vista come una proprietà dei sistemi termodinamici che li spinge verso il disordine e la disorganizzazione qualora siano in isolamento.

Secondo la termodinamica dei *sistemi dinamici lontani dall’equilibrio*, però, i processi irreversibili possono essere fonte d’ordine. L’ordine e l’organizzazione possono nascere ‘spontaneamente’ dal disordine e dal caos attraverso un processo di ‘auto-organizzazione’. Secondo questo punto di vista, l’entropia non è necessariamente una tendenza verso la disorganizzazione, ma, in particolari condizioni, può divenire generatrice di ordine (Prigogine & Stengers 1984).

Secondo questo approccio teorico occorre distinguere tra sistemi in ‘equilibrio’, sistemi ‘vicini all’equilibrio’ e sistemi ‘lontani dall’equilibrio’ (Toffler 1984). Tutti i sistemi lontani dall’equilibrio contengono sottosistemi che sono in continua ‘fluttuazione’. A volte, singole fluttuazioni, o una loro combinazione, possono essere amplificate da *feedback positivi*, in modo tale da distruggere l’organizzazione preesistente. Questi ‘momenti singolari’ o ‘punti di biforcazione’ sono ‘momenti rivoluzionari’ i cui cam-

biamenti di direzione non possono essere determinati in anticipo. Pertanto, è impossibile prevedere se il sistema si disintegrerà nel 'caos' o balzerà a livelli superiori di organizzazione, chiamati 'strutture dissipative' perché in chimica e fisica richiedono più energia per essere mantenuti rispetto alle strutture più semplici che vanno a sostituire (Prigogine & Stengers 1984).

Tali concetti chimici e fisici presentano ovvie analogie con concetti economici, quali 'crisi economiche' e 'rivoluzioni tecnologiche', che l'economia neoclassica ha difficoltà ad affrontare e Marx ha invece posto al centro della sua analisi. Questi fenomeni economici di disequilibrio potrebbero quindi essere plausibilmente modellati in termini di *fluttuazioni*, *amplificazione di feedback*, *strutture dissipative* e *biforcazioni* in sistemi economici dinamici.

La termodinamica dimostra che nei sistemi lontani dall'equilibrio possono sorgere spontaneamente nuovi tipi di strutture. Quando un sistema dinamico passa dall'equilibrio a condizioni lontane dall'equilibrio, il suo comportamento passa da ciò che Isaiah Berlin (2013 [1977]) ha definito 'ripetitivo e universale' – tipico dell'astrazione riduzionista – a ciò che è 'specifico e unico' – tipico della storia. In questa dinamica possono verificarsi processi di auto-organizzazione che portano a strutture inaspettate e non omogenee, ovvero *strutture dissipative*. In condizioni lontane dall'equilibrio, quindi, può verificarsi una trasformazione dal disordine all'ordine. Possono emergere nuovi stati dinamici che riflettono l'interazione di un dato sistema con il suo ambiente.

Le fluttuazioni che portano un sistema in condizioni lontane dall'equilibrio creano solitamente un *momento critico* o un *punto di biforcazione* (Toffler 1984), nel quale è impossibile determinare in anticipo lo stato successivo del sistema e il caso guida lo sviluppo del sistema lungo un nuovo percorso. Tuttavia, una volta che questo percorso è stato 'scelto', il determinismo riprende il sopravvento fino al punto di biforcazione successivo.

La *termodinamica dei sistemi non lineari lontani dall'equilibrio* mostra quindi che il caso e la necessità emergono come aspetti essenziali di questi sistemi. Essi non sono opposti inconciliabili, ma contribuiscono entrambi all'evoluzione dei sistemi nel tempo.

Ancora una volta, è innegabile l'analogia con i fenomeni sociali e la storia umana analizzati da Marx mediante le contraddizioni dialettiche e i passaggi dalla quantità alla qualità.

Marx vedeva lo sviluppo capitalistico come un processo dinamico che

per sua stessa natura nega qualsiasi nozione di equilibrio inteso come stato di quiete o di moto lineare uniforme. Egli considerava il capitalismo intrinsecamente contraddittorio e autodisequilibrante. Secondo lui, i movimenti economici – in quanto fenomeni sociali – sono caratterizzati da continui cambiamenti, disuguaglianze e sviluppi irregolari e sono afflitti da crisi e catastrofi violente che non sono esterne al mercato, ma generate dalla sua legge interna di movimento.

In questa prospettiva, gli squilibri e le crisi sono la norma per un sistema intrinsecamente anarchico, e producono continuamente forze che tendono a modificare lo stato attuale. Molti fenomeni analizzati da Marx – come la concentrazione e la centralizzazione del capitale – possono inoltre essere visti come “strutture dissipative”, derivanti da processi di non equilibrio.

Le forze dinamiche che sono costantemente fuori equilibrio possono comunque essere spiegate razionalmente mediante il concetto di attrattore (Medio & Gallo 1992). Gli attrattori sono concetti astratti propri dei modelli più che dei sistemi reali (Bertuglia & Vaio 2005). Sono valori di variabili caratterizzate da un bacino di attrazione che garantisce loro stabilità.

Molti fenomeni con manifestazioni imprevedibili, come le fluttuazioni dei prezzi di mercato o del mercato azionario, potrebbero essere ‘controllati’ da attrattori caotici che li manterrebbero intrinsecamente in un bacino stabile, purché le fluttuazioni delle condizioni esterne non siano troppo ampie. Da questo punto di vista, i fenomeni caotici potrebbero essere fenomeni ‘robusti’ fintanto che uno *strano attrattore* li ‘risucchia’ in uno stato di stabilità dinamica e fino a quando una perturbazione esterna troppo ampia non li allontana dal loro bacino di attrazione originale e li sposta nel bacino di attrazione di un altro attrattore. In tal caso, sarebbe sufficiente identificare l’attrattore per cogliere le dinamiche di un processo apparentemente imprevedibile (Bertuglia & Vaio 2005).

Anche il concetto di attrattore trova un parallelo nel pensiero di Marx. Gli schemi di riproduzione possono essere interpretati come attrattori dinamici che possono essere raggiunti solo accidentalmente nelle condizioni anarchiche dei mercati capitalistici. Ma anche i *prezzi di produzione* e i *valori-lavoro* possono essere interpretati come attrattori piuttosto che come punti di equilibrio. Essi sono solo strumenti teorici per identificare le forze costantemente messe in gioco dagli squilibri permanenti di questi mercati.

Un attrattore non è necessariamente un punto della traiettoria di una quantità descritta come funzione del tempo. Inoltre, un attrattore non è significativo per il suo valore intrinseco, ma per il modo in cui determina altre quantità. Il vero oggetto di analisi è il processo gravitazionale, non il valore dell'attrattore. Naturalmente, ciò che determina il valore dell'attrattore è altrettanto importante, perché le caratteristiche vettoriali delle forze gravitazionali dipendono in ultima analisi dal suo valore.

5. Conclusioni

La formazione filosofica di Marx lo ha reso un economista insolito, con molte interpretazioni, concetti e intuizioni originali che – in accordo con la visione di Kuhn sulle rivoluzioni scientifiche (Kuhn 1996) – crearono di fatto un nuovo paradigma scientifico nell'economia politica. Sebbene la maggior parte dei suoi concetti economici fossero tratti dalla tradizione dell'economia politica classica, Marx voleva sviluppare una nuova scienza attraverso una critica radicale dei suoi predecessori, fondata sulla sua visione e sul suo metodo dialettici.

Ricorrendo alla *teoria delle catastrofi*, potremmo dire che la disintegrazione della scuola ricardiana fu un 'punto critico' nello sviluppo del pensiero economico, che produsse una 'biforcazione' culturale dalla quale emersero due nuovi approcci distinti: quello marxiano e quello neoclassico.

La successiva sottovalutazione dell'economia marxiana fu soprattutto una conseguenza diretta delle implicazioni politiche della sua analisi. Poiché le teorie di Marx divennero un punto di riferimento per molti movimenti politici radicali, dare autorità alle sue teorie economiche comportava il rischio di rafforzare le loro idee politiche. Ciò, ovviamente, poneva in imbarazzo i principali apologeti dell'ordine economico dominante.

Tuttavia, molte delle intuizioni di Marx hanno avuto anche difficoltà a diffondersi nella comunità economica in un'epoca dominata dal positivismo, a causa della loro natura apparentemente metafisica. Ma molte di queste intuizioni si sono mostrate in linea con le nuove visioni scientifiche che sono andate oltre i limiti della fisica classica.

Marx analizza la realtà sociale «as a process that evolves in response to its own internal contradictions» (Foley 1986). Le relazioni che studia

sono in costante evoluzione e «cannot be understood independently of the history that produced them» (Foley 1986).

Questo approccio contrasta chiaramente con la visione statica degli equilibri economici dell'economia neoclassica, ma è solo un modo diverso di affrontare lo studio del sistema economico che può essere complementare ad altri. Come in fisica lo stesso fenomeno può essere analizzato contemporaneamente da un punto di vista classico, relativistico o quantistico, anche in economia è possibile analizzare lo stesso fenomeno da prospettive diverse, appartenenti a paradigmi scientifici diversi.

Nella sua analisi delle dinamiche economiche, Marx include fenomeni che l'economia odierna spesso tratta come semplici *shock esogeni*, semplicemente perché non possono essere previsti all'interno del quadro deterministico della teoria stessa.

L'economia marxiana, al contrario, ha posto la specificazione delle caratteristiche organizzative e sociali del sistema economico come pietra angolare della sua analisi e ha fornito una teoria dell'evoluzione economica piuttosto che dell'equilibrio economico. Ma Marx ha soprattutto evidenziato che i meccanismi automatici di autoregolazione di un sistema economico capitalista sono anelli di un processo dialettico di sviluppo che porta a crescenti contraddizioni interne al sistema stesso.

Da questo punto di vista, l'attuale epoca di turbolenze (Greenspan 2007), cambiamenti strutturali e crescenti conflitti interni e internazionali potrebbe essere una buona occasione per riscoprire e rivalutare alcune caratteristiche dell'economia politica di Marx. Il problema della diffidenza per la validità scientifica dell'approccio di Marx può essere superato grazie al contributo di alcuni strumenti analitici introdotti dalla teoria dei sistemi dinamici, dalla teoria del caos e dalla fisica statistica, che possono rendere le idee di un filosofo che ha scritto un secolo e mezzo fa più accessibili e in sintonia con il modo di pensare degli economisti contemporanei.

Bibliografia

- Apostel L. 1960. 'Matérialisme dialectique et méthode scientifique'. *Le Socialisme*, 7(4): 515-545.
- Apostel L. 1967. 'Logique et dialectique'. In: Piaget J. (eds), *Logique et connaissance scientifique*. Paris: Éditions Gallimard.
- Arrow, K.J. 1968. 'Economic equilibrium'. In: Sills, D.L. (ed.), *International Encyclopaedia of the Social Sciences*. London and New York: The Macmillan Company & The Free Press.
- Arthur C.J. 2004. *The New Dialectic and Marx's Capital*. Leiden and Boston: Brill.
- Ashby W.R. 1956. *An Introduction to Cybernetics*. London: Chapman & Hall LTD.
- Aubin J. 1991. *Viability Theory*. Boston, Basel and Berlin: Birkhäuser.
- Berlin I. 2013. *Against the Current. Selected Writings*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Bertuglia C. and Vaio F. 2005. *Nonlinearity, Chaos, and Complexity. The Dynamics of Natural and Social Systems*. London: Oxford University Press.
- Blackburn S. 2005. *The Oxford Dictionary of Philosophy*. London: Oxford University Press.
- Blaug M. 1985. *Economic Theory in Retrospect*. Cambridge and New York: Cambridge University Press.
- Brewer, A. 1995. "A Minor Post-Ricardian? Marx as an Economist". *History of Political Economy*, 27(1): 111-145.
- Boudon R. and Bourricaud F. 1989. *A Critical Dictionary of Sociology*. London: Routledge.
- Cassirer E. 1951. *The Philosophy of the Enlightenment*. Princeton and Oxford: Princeton University Press.
- Colletti L. 1975. 'Marxism and the Dialectic'. *New Left Review* 1/93: 3-29.
- da Costa N.C.A. 1974. 'On the Theory of Inconsistent Formal Systems'. *Notre Dame Journal of Formal Logic* 15(4): 497-510.
- Eddington A. 1929. *The Nature of the Physical World*. New York: The Mac-Millan company.
- Foley D.K. 1986, *Understanding Capital. Marx's Economic Theory*. Cambridge (Ma) and London: Harvard University Press.
- Godelier M. 1967 [1966]. 'System, Structure and Contradiction in Capital'.

- Socialist Register*, 4: 91-119.
- Goertzel B. 1994. *Chaotic Logic. Language, Thought, and Reality from the Perspective of Complex Systems Science*. New York: Springer.
- Greenspan A. 2007. *The Age of Turbulence. Adventures in a New World*. New York: The Penguin Press.
- Hegel G.W.F. 1979 (1807). *Phenomenology of Spirit*. Oxford, New York, Toronto and Melbourne: Oxford University Press.
- Hegel G.W.F. 2010 (1831). *The Science of Logic*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Jacob F. 1981. *Le jeu des possibles. Essai sur la diversité du vivant*. Paris: Fayard.
- Kain P. 1986. *Marx' Method, Epistemology, and Humanism. A Study in the Development of His Thought*. Dordrecht: D. Reidel Publishing Company.
- Kuhn T.S. 1996. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press.
- Lange O. 1935. "Marxian Economics and Modern Economic Theory". *The Review of Economic Studies*, 2(3): 189-201.
- Lange O. 1965. *Wholes and Parts*. Oxford: Pergamon Press.
- Lange O. 1970. *Introduction to Economic Cybernetics*. Oxford: Pergamon Press.
- Levins R. 1998. 'Dialectics and Systems Theory'. *Science & Society*, 62(3): 375-399.
- Lefebvre H. 2009 [1940]. *Dialectical Materialism*. Minneapolis and London: University Of Minnesota Press.
- Lilienfeld R. 1978. *The Rise of Systems Theory. An Ideological Analysis*. New York, Chichester, Brisbane and Toronto: John Wiley and Sons.
- Mandel E. 1990. "Introduction". In: Marx K.. *Capital. Volume I*, London: Penguin Books.
- Marx K. 1986 (1857-58), 'Scritti economici 1857-58'. In: Marx K., Engels F., *Opere complete. Volume 29*. Roma: Editori Riuniti.
- Marx K. 2013 (1873). *Il Capitale*. Torino: UTET.
- McLellan D. 1973. *Karl Marx. His Life and Thought*. London and Basingstoke: The Macmillan Press Ltd.
- Medio, A. and Gallo G. 1992. *Chaotic Dynamics. Theory and Applications to Economics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Nalbhone P.J. 1974. *Toward a Conceptual Model of Thinking from the Perspective of Structuralism and System Theory*. Dissertation submitted to the Faculty of Graduate School of the State University of New York.

- Pask G. 1968. *An approach to Cybernetics*. London: Hutchinson & Co (Publishers) LTD.
- Prigogine I. and Stengers I. 1984. *Order out of Chaos. Man's New Dialogue with Nature*. Toronto, New York, London And Sydney: Bantam Books.
- Rosdolsky R. 1977. *The Making of Marx's Capital*. London: Pluto Press.
- Samuelson P.A. 1957. 'Wages and Interest: A Modern Dissection of Marxian Economic Models'. *The American Economic Review*, 47: 884-912.
- Samuelson, P.A. 1959a. 'A Modern Treatment of the Ricardian Economy: I. The Pricing of Goods and of Labor and Land Services'. *Quarterly Journal of Economics*, 73(1): 1-35.
- Samuelson, P.A. 1959b. 'A Modern Treatment of the Ricardian Economy: II. Capital and Interest Aspects of the Pricing Process'. *Quarterly Journal of Economics*, 73(2): 217-231.
- Samuelson P.A. 1962. 'Economists and the History of Ideas'. *The American Economic Review*, 52(1): 1-18.
- Samuelson P.A. 1967. 'Marxian Economics as Economics'. *The American Economic Review*, 57(2): 616-623.
- Scarano, G. 2021. 'Marx's Rate of Profit and the Theory of Labour Value as Conservation Law'. Dipartimento di Economia Università degli studi Roma Tre. *Working Papers*, 264.
- Scarano, G. 2025. 'Equilibrium and Dynamics in Marx and the Classics: A Comparative Study'. Dipartimento di Economia Università degli studi Roma Tre. *Working Papers*, 285.
- Shibata K. 1933. 'Marx's Analysis of Capitalism and the General Equilibrium Theory of the Lausanne School'. *Kyoto University Economic Review*, 8(1): 107-136.
- Toffler A. 1984. 'Foreword'. In: Prigogine I. and Stengers I, *Order out of Chaos. Man's New Dialogue with Nature*. Toronto, New York, London And Sydney: Bantam Books.
- von Bertalanffy L. 1968. *General System Theory. Foundations, Development, Applications*. New York: George Braziller.
- Weber M. 1978 [1921]. *Economy and society. An Outline of Interpretive Sociology. Volume 1*. Berkeley, Los Angeles and London: University of California Press.
- Weber M. 2012 [1904]. 'The 'objectivity' of knowledge in social science and social policy'. In: Weber M., *Collected Methodological Writings*. London: Routledge.