Quaderni di *n*+1

DINAMICA DEI PROCESSI STORICI

Vol. I

TEORIA DELL'ACCUMULAZIONE

Quaderni di *n*+1

Quaderni di *n*+1

Dinamica dei processi storici Vol. I

Supplemento alla rivista "*n*+1"
Registrazione: Tribunale di Torino n. 8752 del 22 agosto 2017
Via F. Rismondo 10 - 10127 Torino
E-mail: n+1@quinterna.org
Sito Internet: http://www.quinterna.org
Pubblicazione non in commercio

Prima edizione Dicembre 1992.
Seconda edizione 2019

In copertina: Antelope Canyon 2016.

Quaderni di *n*+1

DINAMICA DEI PROCESSI STORICI
Volume I

Teoria dell'accumulazione

ELENCO DEI SIMBOLI

M - Capitale merce.

q - Produzione, in massa, di un ramo industriale, espressa in unità fisiche.

u - Valore o prezzo unitario di un ramo d'industria oppure valore globale di riferimento.

uap - unità adimensionale di prodotto.

Q - Produzione, in massa, di un ramo industriale, espressa in unità adimensionali.

β - Parametri di un sistema di riferimento; matrice di accoppiamento; frazione della produzione industriale che viene reintrodotta in questa stessa sezione.

C - Capitale costante.

K - Rapporto tra il capitale merce ed il tempo di lavoro aggiunto.

ϑ - Rapporto tra il capitale costante ed il capitale merce.

W - Valore prodotto ex-novo.

P - Massa del plusvalore.

V - Capitale variabile.

Ω - Composizione organica del capitale.

S - Saggio del plusvalore.

ω - Rapporto tra il valore prodotto ex-novo ed il capitale costante.

D - Capitale anticipato.

τ - Saggio del profitto.

γ - Rapporto tra massa del plusvalore e capitale merce, ovvero frazione del capitale merce che si trasforma in plusvalore; indice di fertilità dei terreni.

ε - Frazione del plusvalore consumata non produttivamente dai capitalisti.

σ - Indice di sovrapproduzione; massa di valori d'uso (in *uap*) equivalenti al salario.

α - Saggio di accumulazione; saggio di aumento del salario.

Q_W - Frazione della produzione complessiva equivalente al valore prodotto ex-novo (in *uap*).

Q_C - Frazione della produzione complessiva equivalente al capitale costante (in *uap*).

n - Popolazione operaia occupata.

L - Valore prodotto ex-novo da un singolo operaio annualmente, ovvero durata della giornata lavorativa per il numero di giornate in un anno.

F - Forza produttiva del lavoro.

Z - Rapporto tra il capitale costante ed il valore prodotto ex novo, ovvero capitale costante trasferito per operaio nell'unità di tempo.

G - Fattore di aumento della forza produttiva del lavoro.

u_c - Capitale costante contenuto in una unità di prodotto.

u_w - Valore prodotto ex novo contenuto in una unità di prodotto.

v - Valore della forza lavoro.

χ - Indice inverso della scala della produzione.

π - Perdite subite da una sezione della riproduzione nel corso di una crisi.

η - Velocità di circolazione del denaro.

A - Fattore di espansione della scala della produzione.

R' - Rendita assoluta.

ρ - Saggio della rendita assoluta.

μ - Densità di capitale, ovvero capitale investito per unità di superficie.

φ - Grado di fertilità dei terreni.

R'' - Rendita differenziale.

R - Rendita totale.

ι - Saggio d'interesse.

Γ - Debito del settore industriale.

H - Fattore di aumento del capitale costante per operaio.

Q_V - Frazione della produzione complessiva equivalente al capitale variabile (in *uap*).

INTRODUZIONE

Consideriamo la teoria marxista come la scienza che studia i processi storici nel quadro generale della concezione materialistica della Storia, dunque dal punto di vista della formazione e dell'evoluzione delle *classi sociali* associate ad ogni particolare epoca storica. In questo contesto, un *processo storico* è visto come una modificazione più o meno grande degli equilibri interni che caratterizzano, in un particolare "ambiente" geostorico, un determinato sistema di rapporti sociali tra individui, cioè un sistema di *rapporti di produzione*.

Come è stato dimostrato da Marx, questi fenomeni possono essere studiati con gli stessi criteri che animano le scienze naturali, in particolare le scienze esatte. È possibile dunque non solo dare una descrizione fenomenologica di questi processi, ma anche formulare delle leggi quantitative che regolano la loro evoluzione, dunque determinare a priori le configurazioni future che potrà assumere il sistema di rapporti di produzione.

D'altra parte, le tecniche matematiche disponibili ai tempi di Marx erano essenzialmente indirizzate alla descrizione quantitativa dello svolgimento dei processi fisici, per cui mal si adattavano allo studio di fenomeni profondamente diversi quali sono i processi storici. Lo stesso Marx, pur avendo studiato i fondamenti dell'analisi matematica, non riuscì mai ad applicare quei metodi allo studio della dinamica storica. In effetti, i processi storici sono essenzialmente processi *discreti*, per cui non è possibile adottare il linguaggio della matematica del continuo, dunque dell'analisi matematica, nella loro descrizione quantitativa.

In questo libro, frutto di dieci anni di lavoro, cercheremo di portare a compimento il progetto di Marx, basandoci sugli strumenti matematici che si sono resi disponibili in questi ultimi quaranta anni. Presupponiamo chiaramente che il lettore abbia una certa familiarità con i concetti fondamentali della teoria marxista, e che abbia la pazienza di seguire gli sviluppi matematici della teoria, consultando all'occorrenza i testi di algebra o di analisi disponibili sul mercato. D'altra parte, ogni semplificazione del discorso renderebbe non solo superfluo questo libro, giacché la struttura matematica di ogni teoria scientifica va presa o gettata via in blocco, ma impedirebbe la dimostrazione esatta di quelle che sono le conclusioni finali di questo lavoro, in particolare la necessità storica della fine della società borghese.

Ogni inizio è difficile, affermava Marx riferendosi alla lettura dei primi capitoli del Capitale. Anche per questo libro la lettura del primo capitolo rappresenta lo scoglio maggiore che dovrà affrontare il lettore. In esso vengono trattate le condizioni di equilibrio del meccanismo di riproduzione e gli effetti di una variazione della forza produttiva del lavoro sui rapporti di classe, ovvero sulla ripartizione della giornata lavorativa in lavoro necessario e plusvalore. Il secondo capitolo offre invece una prospettiva più ampia, in quanto tratta la dinamica del modo di produzione capitalistico da un punto di vista storico. Esso costituisce in tutti i sensi la parte centrale di questo libro e dovrebbe portare il lettore a comprendere come l'analisi dei processi storici può essere affrontata a scale di osservazione diverse. Infine, questa parte del testo si ricollega in modo diretto ai lavori della Sinistra Comunista negli anni cinquanta e sessanta sulla tendenza storica del modo di produzione capitalistico.

Se la prospettiva storica fornisce un quadro generale della società borghese e delle sue tendenze immanenti, è altrettanto vero che i marxisti hanno sempre e comunque il difficile compito di interpretare fatti e processi localizzati nello spazio e nel tempo, determinando al contempo l'influenza che essi hanno sulla traiettoria generale del modo di produzione capitalistico. È in questo ambito che assume una certa rilevanza lo studio dei movimenti associati alla ripartizione del plusvalore in profitto d'imprenditore, interesse e rendita. È qui che vanno presi in considerazione i movimenti reali dei prezzi di mercato, i trasferimenti di capitale, i collegamenti effettivi tra le diverse sfere della produzione sociale. È dunque la comprensione della reciproca influenza tra questi fattori che ci consente di osservare con cognizione di causa lo svolgimento dei singoli cicli economici. Questi argomenti verranno sviluppati nel III e nel IV capitolo e serviranno da base per lo studio del corso attuale del capitalismo a livello mondiale, che costituirà il seguito naturale di questo libro.

Nella trattazione che segue vengono per la prima volta impiegate tecniche matematiche più o meno complesse nel quadro generale della teoria marxista e ciò comporterà inevitabilmente, da parte di coloro che si apprestano a leggere queste pagine, uno sforzo notevole. La formalizzazione dei principi della teoria marxista, comunque la si giudichi, costituisce per noi un'arma formidabile nella prospettiva rivoluzionaria che conduce alla formazione di nuovi e superiori rapporti di produzione, in altri termini a ciò che noi chiamiamo Comunismo. È vero in primo luogo che il marxismo, in quanto scienza descrittiva dei processi storici, è in grado di fornire una spiegazione corretta degli accadimenti che si presentano agli occhi dell'osservatore e di influenzare, mediante l'azione di Partito, gli sviluppi della lotta di classe. Ciò è possibile in quanto esso svela la reale natura dei contrasti sociali, indipendentemente dalla forma fenomenica che, in un particolare momento storico, assumono i rapporti tra le classi.

D'altra parte, il processo rivoluzionario in senso stretto, ovvero la liberazione delle forze produttive materiali attraverso il capovolgimento dei rapporti di produzione borghesi, richiede una serie determinata di azioni che porteranno ad un cambiamento radicale nella struttura del meccanismo della riproduzione. Queste azioni avranno una tale portata storica che non è pensabile raggiungere gli obiettivi prefissati senza una conoscenza approfondita, quantitativa e qualitativa, delle leggi che regolano il meccanismo della riproduzione materiale. Riteniamo pertanto che la formulazione matematica delle leggi che regolano i processi storici sia lo strumento primario che ci consentirà di guidare il trapasso dal modo di produzione borghese, tipicamente anarchico e caratterizzato da meccanismi di regolazione distruttivi, ad una società formata da produttori liberi che impiegano mezzi di produzione comuni secondo un piano predeterminato. In questa società verrà prestabilito non soltanto ciò che si deve produrre ma anche le quantità relative di valori d'uso che ogni singola sfera dovrà produrre affinché il sistema mantenga uno stato di equilibrio e non vi siano dispersioni di lavoro umano. È solo in questo modo che l'alto grado di sviluppo delle forze produttive potrà essere impiegato per ridurre il tempo di lavoro ad un livello minimo.

Esiste un'analogia tra quelli che sono gli obiettivi rivoluzionari del marxismo e i compiti, pure rivoluzionari, che la stessa classe borghese ha dovuto assolvere, in un primo tempo per guidare il trapasso dalla società feudale a quella capitalistica, successivamente per affermare su scala mondiale il suo predominio. Ci riferiamo qui al fatto indiscutibile che la borghesia ha storicamente associato le basi materiali della sua avanzata alla progressiva automazione del processo lavorativo, innanzitutto mediante il trasferimento della conoscenza tecnica dal lavoratore artigiano alla macchina, in seguito mediante successive sostituzioni dell'azione manuale del lavoratore salariato con macchine sempre più complesse, in altri termini mediante un sempre più ampio controllo del processo lavorativo. Ciò si è reso possibile in quanto nello stesso tempo la Fisica, sotto l'influsso positivo dei nuovi ideali borghesi, abbandona la sua veste puramente descrittiva ed acquisisce una conoscenza quantitativa delle leggi della natura inanimata, cioè delle leggi che regolano il trasferimento e la trasformazione dell'energia. Così, basandosi sulle scoperte della Fisica, la classe borghese ha sin dal principio potuto acquisire il controllo delle forze della natura assoggettandole al processo produttivo, per cui la Fisica stessa assume il ruolo di scienza prima dell'epoca borghese.

Dal nostro punto di vista, dobbiamo dare per acquisito il controllo del processo produttivo e l'alto grado di sviluppo delle forze produttive che ne deriva. Anzi, non vi è nessun motivo per cui questo processo non debba continuare nella società futura. Ma questa base materiale, pur essendo determinante per la fine di questa epoca, non è sufficiente per il suo superamento, in altre parole non è sufficiente da sola per l'instaurazione di nuovi e superiori rapporti di produzione, in quanto ciò che effettivamente occorre all'associazione di produttori che noi chiamiamo *Comunismo* è il controllo dell'intero meccanismo della riproduzione e questo presuppone a sua volta la conoscenza, in termini non solo descrittivi, delle leggi che regolano i processi storici. In definitiva, come la borghesia ha potuto trasferire la conoscenza tecnica dell'artigiano nella macchina mediante la descrizione in termini matematici dei processi naturali, in modo del tutto analogo il proletariato potrà controllare il processo della riproduzione materiale attraverso la conoscenza oggettiva dei processi storici, quindi attraverso la loro descrizione in termini matematici.

A proposito della matematica, è bene fare una precisazione. Anche se la dinamica del modo di produzione capitalistico può essere descritta per mezzo di un insieme di equazioni, queste hanno un carattere radicalmente diverso da quelle che intervengono nello studio dei fenomeni fisici. In Fisica, le equazioni del moto di un sistema determinano, una volta assegnate le "condizioni iniziali", l'evoluzione dinamica degli osservabili del sistema mediante un insieme di soluzioni delle equazioni stesse. Queste soluzioni individuano lo stato $s(t)$ del sistema al tempo t in funzione del tempo e dello stato di partenza $s_0 = s(0)$, dunque consentono di prevedere gli stati futuri del sistema fisico a partire da un qualsiasi stato iniziale. Si comprende così come la variabile *tempo* giochi un ruolo fondamentale in Fisica. Diversa è la situazione nel caso dei processi storici. Qui le equazioni coinvolgono variabili che si riferiscono a quantità determinate di lavoro umano. In particolare, nell'epoca dei rapporti di produzione borghesi, queste variabili si riferiscono a *grandezze di valore*, in quanto è solo in questa epoca che il lavoro umano assume in pieno la forma di lavoro astrattamente umano, dunque di valore. Ora, essendo il valore un concetto che esprime un determinato rapporto sociale, ogni formula che metta in qualche modo in relazione reciproca grandezze di valore, determinandone al contempo l'evoluzione, definirà indirettamente uno o più aspetti della dinamica dei rapporti di classe. In altri termini, le contraddizioni insite nei rapporti algebrici di valore dispiegano sempre sul piano sovrastrutturale, sociale, contraddizioni di classe.

I fenomeni di carattere sovrastrutturale, cioè politici, religiosi, filosofici etc., in altri termini le forme ideologiche che consentono agli uomini di concepire le contraddizioni materiali e di combatterle, pur costituendo il riflesso di una dinamica determinata dalla struttura dei rapporti di produzione, non hanno una vita a se stante, ma bensì reinteragiscono con le strutture fondamentali che li hanno generati, rallentando oppure accelerando i tempi dei processi storici e, ad un certo punto critico, distruggendo gli stessi rapporti di produzione di cui costituiscono il prodotto.

È evidente quindi che il problema dello studio della dinamica dei processi storici va posto in modo diverso rispetto alle scienze fisiche. Le guerre, gli scioperi, le insurrezioni, i fatti politici in generale, avranno non solo un esito in larga misura imprevedibile, ma anche un effetto non quantificabile sull'evoluzione delle variabili che caratterizzano l'evoluzione dei processi storici. Ciò porterà inevitabilmente ad un certo grado di indeterminazione nelle equazioni, per cui a domande del tipo "tra quanto tempo accadrà quel fenomeno previsto?" non potrà essere data risposta. Piuttosto, il nostro problema si pone nei termini seguenti: determinare in quali condizioni si verificherà un certo processo, quali effetti avrà sul piano sovrastrutturale, cosa esclude la possibilità che si verifichi un certo altro fenomeno. Pertanto, la previsione di accadimenti futuri (che è il banco di prova per ogni teoria scientifica e, in particolare, giustifica l'utilizzo del formalismo matematico), dunque il determinismo, è ancora possibile, ma la parola "quando" esprimerà un insieme di circostanze piuttosto che una durata temporale. Questa premessa non può che concludersi con un riferimento d'obbligo a ciò che la Sinistra Comunista, affrontando lo stesso argomento, aveva correttamente messo in luce:

> "È di particolare importanza trattare grandezze quantitative misurabili nella ricerca scientifica. Scopo di ogni scienza è la esposizione organica di un dato gruppo di fatti o fenomeni acquisiti alla nostra esperienza, in maniera da porre in evidenza le relazioni che costantemente corrono tra i fatti stessi. La esperienza scientifica di tale relazione dicesi legge. La forma più completa e soddisfacente di una legge scientifica è quella di una relazione tra quantità misurabili (formula matematica). Perché le grandezze siano misurabili occorre poterle riferire ad altre grandezze già note, e in tale riferimento sta in fondo la legge stessa. (...) Per fare scienza del valore, piaccia o non piaccia agli economisti ideologisti e filosofanti occorre introdurre una misura, come Galileo e Newton poterono fare scienza della gravità misurando masse, accelerazioni e forze. La fecondità del nuovo metodo, pur dando soluzioni suscettibili di futuri più grandiosi sviluppi e non conducendo ad 'assoluti veri' estranei alla scienza, sbaragliò e seppellì per sempre le impostazioni sbagliate del passato su tali problemi."

Milano, Dicembre 1992

CAPITOLO I
LA PARABOLA DEL PLUSVALORE

1.1 - Sistemi di riferimento

Il capitale merce complessivo prodotto nel corso di un generico anno di riproduzione materiale è costituito dall'unione di molti capitali particolari, ciascuno dei quali è il risultato del processo lavorativo e di valorizzazione che si attuano nell'ambito di una particolare sfera produttiva. Detto N il numero di rami d'industria che compongono il sistema di riproduzione, la produzione totale annua della società sarà dunque costituita da N tipi di merci prodotte nelle quantità $q_1,q_2,...,q_N$ ai prezzi unitari $u_1,u_2,...,u_N$. Se M_i è il valore della produzione relativa alla sfera i-esima, allora si ha che:

$$M_i = q_i u_i \quad (i = 1,2,...,N) \tag{1.1}$$

In questa formula le quantità q_i sono espresse in unità metriche distinte, che in generale dipendono dalle caratteristiche fisiche dei prodotti (ad es. tonnellate, metri, etc.), oppure in unità adimensionali nel caso di altri prodotti (ad es. le automobili). Il prezzo unitario u_i può invece essere l'espressione di un valore unitario, ovvero del tempo di lavoro socialmente necessario alla fabbricazione di un'unità di prodotto, oppure di un prezzo di produzione determinato dal saggio medio del profitto e dalla composizione organica del capitale che opera in quella determinata sfera di produzione. Quest'ultima determinazione si afferma di norma nei rami industriali non soggetti al meccanismo della rendita. Supponiamo ora che la giornata lavorativa media abbia una durata oraria prefissata. In questo caso è possibile assumere come unità di tempo di lavoro una giornata lavorativa semplice (in breve 1 gl) ed esprimere il prezzo unitario in termini di giornate lavorative per unità di produzione (ad es. gl/ton), eliminando così i problemi connessi alla rappresentazione del valore in termini di prezzo, cioè in termini di denaro. Infatti il denaro stesso, in quanto merce, è soggetto a variazioni di valore. Questo fatto determina l'impossibilità di studiare gli effetti dei cambiamenti della forza produttiva del lavoro sociale osservando le variazioni di prezzo. Queste esprimono, in ultima analisi, variazioni relative della forza produttiva del lavoro tra le diverse sfere di produzione. Vogliamo ora introdurre una misura della produzione totale annua, cioè una grandezza che esprima la quantità totale di merci prodotte nel corso di un ciclo di riproduzione. A tal fine è necessario ridurre le grandezze $q_1,q_2,...,q_N$, che sono per ora espresse in unità differenti, ad unità standard adimensionali che rappresentano, per ogni tipo di merce, una grandezza di valore prefissata. Questa operazione può essere effettuata fissando una quantità arbitraria u di valore, corrispondente ad un determinato tempo di lavoro (ad esempio ponendo u = 1 giorno di lavoro semplice), e definendo un'unità adimensionale di prodotto (in breve 1 uap) come la quantità di valori d'uso di un certo tipo necessaria a formare un valore pari ad u (ad esempio 100 kg di pane, 15 kg di carne, 20m di stoffa, etc.). Vediamo ora in che modo è possibile esprimere le quantità $q_1,q_2,...,q_N$ per mezzo di un nuovo insieme di grandezze adimensionali $Q_1,Q_2,...,Q_N$, ciascuna delle quali rappresenta, in unità adimensionali (uap), la produzione della rispettiva sfera. Consideriamo le quantità β_1, $\beta_2,...,\beta_N$ di ciascun valore d'uso necessarie a formare 1 uap. Si ha chiaramente che:

$$\beta_i = \frac{u}{u_i} \quad (i = 1,2,...,N) \tag{1.2}$$

Ad esempio, se u = 100 giorni di lavoro ed il valore di una tonnellata di zinco è pari a 3.3 giornate lavorative, allora β = 30 ton, cioè occorrono 30 tonnellate di zinco per formare 1 uap di questa merce. Assegnata la grandezza u, l'insieme $\{\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_N\}$ definisce un sistema di riferimento per mezzo del quale possiamo rappresentare la produzione complessiva della società. Naturalmente, una scelta diversa per u determinerà un diverso insieme di parametri $\{\beta'_1,\beta'_2,\ldots,\beta'_N\}$. Una volta determinato un sistema iniziale mediante una grandezza di riferimento u, è possibile passare ad un altro sistema, con diverso valore di riferimento u', per mezzo di trasformazioni del tipo:

$$\{\beta_1,\beta_2,\ldots,\beta_N\} \to \{\beta'_1,\beta'_2,\ldots,\beta'_N\} \tag{1.3}$$

dove $\beta'_i = u'/u_i$ $(i = 1,2,\ldots,N)$. Chiameremo lineare ogni trasformazione di questo genere. Supponiamo ora che sia stato assegnato un sistema $\{\beta_i\}$; le quantità $q_1,q_2,\ldots,q_N$ possono essere trasformate nelle quantità adimensionali $Q_1,Q_2,\ldots,Q_N$ ponendo:

$$Q_i = \frac{q_i}{\beta_i} \tag{1.4}$$

Sia ad esempio u = 100 giorni di lavoro. Se si ha una scomposizione della produzione sociale del tipo mostrato nella tabella 1.1:

i	Merce	q	u
1	Caffè	4756000 ton	18.4 gl/ton
2	Alluminio	14221000 ton	7.5 gl/ton
3	Nickel	750000 ton	29.9 gl/ton
4	Automobili	20000000	50 gl
...	...	...	...

Tab. 1.1: Esempio di composizione del prodotto totale annuo

allora, per la (1.2) e la (1.4), si avrà che i parametri β_i e le grandezze adimensionali Q_i assumeranno i valori riportati nella tabella 1.2:

i	β	Q [uap]
1	5.4 ton	880740.7
2	13.3 ton	1069248.1
3	3.3	227272.7
4	2.0	10000000.0
...	...	...

Tab. 1.2: Parametri β e quantità adimensionali Q

Siamo ora in grado di esprimere tutti i capitali merce M_i, relativi ad ogni sfera di produzione, come prodotto tra una quantità adimensionale, che esprime la quantità di prodotti fabbricati, ed un valore generale di riferimento u valido per tutti i tipi di merce. Infatti, sostituendo nella (1.1) le espressioni (1.2) e (1.4) si ha:

$$M_i = q_i u_i = Q_i u \tag{1.5}$$

Il capitale merce complessivo della società sarà quindi dato da:

$$M = \sum_{i=1}^{N} M_i = \sum_{i=1}^{N} q_i u_i = u \sum_{i=1}^{N} Q_i = Qu \tag{1.6}$$

dove abbiamo posto $Q = Q_1+Q_2+...+Q_N$. Consideriamo ora una variazione generalizzata ed uniforme dei valori individuali u:

$$u_i \to u'_i = (1+\alpha)u_i \tag{1.7}$$

Nel sistema di riferimento $\{\beta_i\}$, e supponendo costanti le q_i, si ha che le Q_i per la (1.4) resteranno costanti ($Q'_i = Q_i$), mentre u subirà una variazione data da:

$$u = \beta_i u_i \to u' = \beta_i u'_i = \beta_i u_i (1+\alpha) = (1+\alpha)u \tag{1.8}$$

Pertanto si avrà che:

$$M'_i = Q_i u' = (1+\alpha)M_i \tag{1.9}$$

$$M' = (1+\alpha)M \tag{1.10}$$

Questo è un risultato significativo, in quanto conferma la possibilità di utilizzare delle quantità adimensionali per esprimere l'estensione della scala della produzione. Infatti, una rivoluzione di valore, cioè un cambiamento generalizzato dei valori individuali causato da una variazione della forza produttiva del lavoro sociale, mentre modifica il valore di riferimento u e la grandezza del capitale sociale, lascia invariate le quantità adimensionali Q_i se la produzione di ogni singola sfera resta immutata, per cui la stessa produzione complessiva Q, espressa in uap, resta costante. Questo risultato non sarebbe valido nel caso di variazioni isolate nei valori individuali, oppure se questi variassero in misura diversa, per cui la rappresentazione del prodotto complessivo per mezzo di unità adimensionali può essere convenientemente adottata solo per studiare il movimento complessivo della produzione sociale, trascurando ogni eventuale variazione relativa tra le sue parti, dunque eventuali variazioni individuali localizzate della forza produttiva del lavoro e dei prezzi.

Notiamo inoltre che se effettuiamo una trasformazione lineare del tipo (1.3), questa lascia invarianti M_i ed M ma modifica le grandezze Q_i. Infatti, posto:

$$\beta_i' = (1+\alpha)\beta_i = \frac{(1+\alpha)u}{u_i} = \frac{u'}{u_i} \tag{1.11}$$

si ha che:

$$Q_i' = \frac{q_i}{\beta_i'} = \frac{q_i}{(1+\alpha)\beta_i} = \frac{Q_i}{(1+\alpha)} \tag{1.12}$$

$$M_i' = Q_i'u' = Q_i u = M_i \tag{1.13}$$

Ciò da un lato conferma l'arbitrarietà nella scelta iniziale di u, in quanto M_i è indipendente per la (1.13) dalla scelta del sistema di riferimento, dall'altra implica che la grandezza assoluta delle Q_i dipende da questa scelta, per cui ciò che effettivamente conta ai fini dell'analisi del processo di accumulazione sono le variazioni di queste grandezze, che sono proporzionali alle variazioni delle quantità effettive ed esprimono mutamenti nella scala della produzione. In definitiva, le grandezze Q ed u esprimono in modo opportuno l'indice della produzione complessiva e l'indice del valore unitario dei prodotti quando si studia il movimento generale della produzione capitalistica, ovvero l'estensione della scala della produzione a seguito del processo di accumulazione e le variazioni della forza produttiva del lavoro sociale nell'ambito di rivoluzioni decisive delle tecniche di produzione.

1.2 - Il valore come osservabile

I risultati precedenti sono stati ottenuti in base al presupposto che fossero noti i valori individuali u_i delle merci prodotte annualmente nei diversi rami d'industria, in altri termini che queste grandezze fossero, come le quantità q_i della produzione, degli osservabili del sistema produttivo, cioè delle grandezze misurabili. È necessario ora specificare il modo in cui queste grandezze possono essere effettivamente, o almeno in linea di principio, misurate.

Consideriamo una sfera di produzione della quale siano noti i valori M_o e C_o, in termini di prezzo, del prodotto complessivo e del capitale costante impiegato, la produzione q e il tempo di lavorazione t_o, espresso in giornate lavorative (gl), necessario a produrre quella quantità di valori d'uso. Ad esempio, potremmo avere:

$$M_o = 100000\ \$\ ,\ C_o = 60000\ \$\ ,\ q = 1000\ \text{ton}\ ,\ t_o = 960\ \text{gl}$$

Il problema di conoscere il tempo di lavoro totale cristallizzato in questo prodotto è dato dal fatto che non conosciamo a priori il tempo di lavoro contenuto nel capitale costante C_0. D'altra parte, in una frazione M_1 del prodotto pari a 60000 $ sarà contenuto evidentemente lo stesso tempo di lavoro cristallizzato nel capitale costante C_0. Questa frazione avrebbe i seguenti parametri:

$$M_1 = 60000\ \$\ ,\ C_1 = 36000\ \$\ ,\ t_1 = 576\ \text{gl}$$

Questi sono stati ottenuti considerando che il rapporto tra il valore del capitale merce ed il tempo di lavoro aggiunto è una costante caratteristica di ogni sfera produttiva ad un dato grado di sviluppo delle forze produttive, per cui deve essere $M_1/t_1 = M_0/t_0$. Chiamando K questo rapporto si ha che nel caso in esame $K = 104.167$, per cui t_1 assume il valore indicato. Inoltre, è chiaramente costante anche il rapporto $C_1/M_1 = C_0/M_0 \equiv \vartheta$, che nel nostro caso vale: $\vartheta = 6/10$. Ora, possiamo affermare che il prodotto complessivo conterrà un tempo di lavoro pari a $t_0 + t_1 = 1536$ più quello contenuto nel capitale costante C_1. È evidente a questo punto che reiterando il procedimento otteniamo una successione del tipo:

$$M_{i+1} = C_i\ ;\ C_{i+1} = \vartheta M_{i+1}\ ;\ t_{i+1} = M_{i+1}/K \quad (i = 0,1,2,\ldots)$$

Ora, t_{i+1} può essere scritto come:

$$t_{i+1} = \frac{M_{i+1}}{K} = \frac{C_i}{K} = \vartheta \frac{M_i}{K} = \vartheta t_i$$

Pertanto la successione dei t_i assume la forma:

$$t_0, t_1 = \vartheta t_0, t_2 = \vartheta^2 t_0, \ldots, t_n = \vartheta^n t_0, \ldots$$

ed il tempo di lavoro totale cristallizzato nel prodotto è dato dalla somma:

$$t = \sum_{n=0}^{\infty} t_n = t_0 \sum_{n=0}^{\infty} \vartheta^n = \frac{t_0}{1-\vartheta} \tag{1.14}$$

Si noti che questa serie converge al valore finito indicato nella (1.14) grazie al fatto che si ha sempre $\vartheta < 1$. Nel caso particolare dell'esempio precedente si avrà quindi $t = 2400$ giornate lavorative. Con ciò si conclude la nostra dimostrazione che il valore è effettivamente un osservabile. Alla stessa conclusione si perviene in modo elementare considerando che, se è noto il rapporto W/t_0 tra il valore prodotto ex-novo $W = M - C$, in termini di prezzo, ed il tempo di lavoro aggiunto, allora deve essere:

$$\frac{W}{t_0} = \frac{M}{t} \tag{1.15}$$

per cui:

$$t = \frac{M}{M-C} t_0 = \frac{t_0}{1 - \frac{C}{M}} = \frac{t_0}{1-\vartheta}$$

Il procedimento adottato nella dimostrazione iniziale ci consente tuttavia di comprendere più a fondo il modo in cui sono collegate le diverse sfere della produzione. Infatti, se consideriamo M_1 come il capitale costante effettivo nella sua forma propria, esso sarà nel caso più semplice il prodotto di un'altra sfera di produzione, per cui sarà a sua volta soggetto ad una scomposizione che però differirà in generale da quella relativa ad M_0. Ad esempio, potremmo avere:

$$M_1 = 60000 \text{ \$ }, C_1 = 40000 \text{ \$ }, t_1 = 600 \text{ gl}$$

Pertanto, nella realtà, la successione dei t_i è completamente diversa rispetto alla successione da noi ricavata. L'importanza della dimostrazione sta tuttavia proprio in questo, cioè nel fatto che le due serie convergeranno comunque al valore previsto t.

1.3 - Il meccanismo di riproduzione

Il meccanismo della riproduzione materiale comprende in primo luogo l'insieme delle sfere di produzione che concorrono alla formazione del prodotto complessivo sociale, in secondo luogo la sfera del consumo individuale. In quest'ultima avvengono la riproduzione della forza lavoro, cioè la ricostituzione della capacità lavorativa dei produttori, ed il consumo passivo delle classi e dei gruppi non produttivi della società. Ciascun ramo d'industria è collegato a monte alle sfere che producono le materie prime ed i mezzi di lavoro che esso impiega, mentre a valle altri rami industriali utilizzeranno il suo prodotto come mezzo di produzione, oppure, se si tratta di un ramo associato all'industria dei beni di consumo, questo prodotto entrerà nella sfera del consumo individuale (fig. 1.1).

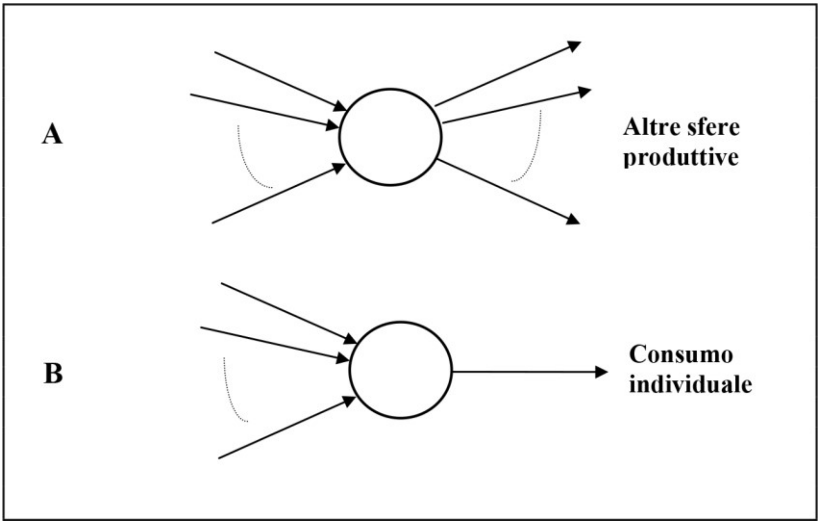

Fig. 1.1 - A: Produzione di un mezzo di produzione.
B: Produzione di un bene di consumo.

Ne risulta un complesso intreccio di collegamenti tra i diversi elementi che compongono il sistema di riproduzione. La fig. 1.2 mostra l'aspetto che potrebbe assumere un sistema composto da sole sette sfere produttive (nella realtà queste sono parecchie centinaia). In essa possiamo notare la presenza di cinque sfere i cui prodotti entrano nel processo lavorativo di altri rami industriali, dunque costituiscono mezzi di produzione, mentre due altre sfere, la 5 e la 7, appaiono come elementi terminali, per cui risultano associati alla produzione di beni di consumo. Da un punto di vista matematico, il meccanismo di riproduzione viene dunque ad essere rappresentato da un grafo orientato nel quale i nodi corrispondono alle sfere produttive, mentre la presenza di un arco (i,j) diretto dal nodo j-esimo al nodo i-esimo indica che la sfera di produzione i-esima utilizza una parte dei prodotti fabbricati nella sfera j-esima come mezzi di produzione. Infine, si suppone che gli archi liberi uscenti siano associati a beni di consumo diretti verso la sfera del consumo individuale.

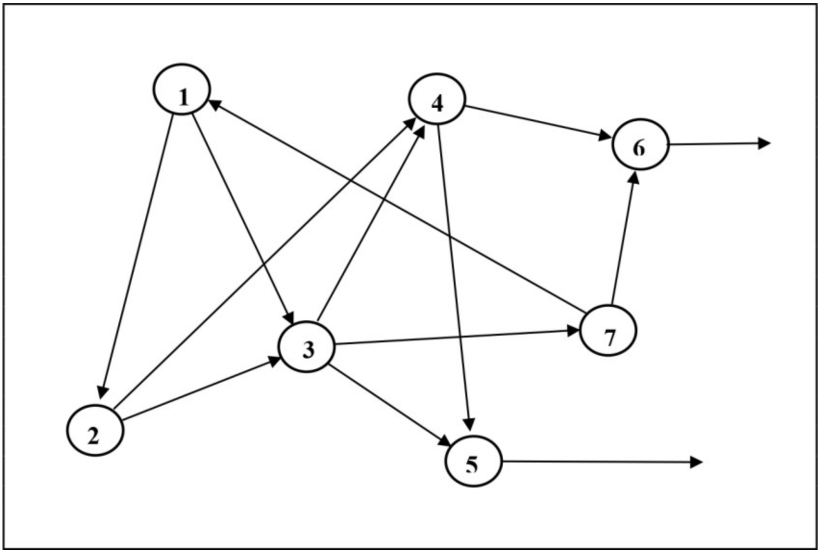

Fig. 1.2 -Ipotetico sistema di riproduzione comprendente sette sfere produttive

Supponiamo ora che gli scambi dei prodotti tra le diverse sfere avvengano tutti contemporaneamente al termine dell'anno corrente. Ciò equivale a considerare un periodo di rotazione annuale per tutte le sfere produttive ed a restringere la circolazione delle merci all'istante finale del ciclo di riproduzione. In questo caso l'evoluzione degli stati associati ai singoli nodi del sistema procederà in modo sincrono per tutte le sfere. Gli scambi non solo determinano l'effettiva realizzazione del valore posto nella produzione, ma pongono le basi per l'avvio di un nuovo ciclo di riproduzione l'anno successivo, in quanto le merci prodotte nel corso del ciclo attuale (mezzi di produzione e beni di consumo) verranno consumate nell'ambito del successivo ciclo di riproduzione. Sia k = 0,1,2,... un indice che identifica il generico ciclo di riproduzione e supponiamo che l'anno di partenza corrisponda al valore k = 0. Tutte le grandezze di valore, nonché i rapporti di valore, vengono quindi a dipendere da k, nel senso che la loro evoluzione sarà descritta da funzioni della variabile temporale discreta *k*. In particolare, l'insieme dei valori associati alla produzione di ciascuna sfera costituisce la *configurazione attuale* del sistema di riproduzione:

$$M_i = M_i(k) \; ; \; k = 1,2,\ldots,N$$

Sia ora $\beta(k)$ una matrice $N\times N$ il cui generico elemento $\beta_{ij}(k)$ rappresenta la frazione della produzione *j*-esima che viene venduta alla sfera *i*-esima al termine del ciclo *k*. Si tratta dunque di valori d'uso prodotti nella sfera *j*-esima e destinati ad essere utilizzati come mezzi di produzione nell'ambito del processo lavorativo della sfera *i*-esima al ciclo di riproduzione *k+1*. Chiaramente, se il nodo *j* è un nodo terminale, cioè associato alla produzione di beni di consumo, allora sarà $\beta_{ij} = 0$ per qualsiasi valore di *i*. Se M_j(k) è il valore prodotto nel nodo *j*-esimo al ciclo *k* e se valori d'uso provenienti da questo nodo vengono consumati come mezzi di produzione nel processo lavorativo del nodo *i*-esimo al ciclo *k+1*, allora quest'ultimo trasferirà nel suo prodotto un valore dato dalla quantità $\beta_{ij}(k)M_j(k)$, corrispondente al valore dei mezzi di produzione impiegati provenienti dalla sfera *j*-esima. Chiaramente, se due nodi non sono collegati allora si avrà $\beta_{ij} = 0$. Per ottenere il capitale costante complessivo impiegato dalla sfera di produzione *i*-esima al ciclo *k+1* basta dunque sommare gli *N* fattori $\beta_{ij}(k)M_j(k)$ sull'indice *j*. Sommando alla grandezza ottenuta il valore prodotto ex-novo $W_i(k+1)$ si ottiene infine il valore $M_i(k+1)$ della produzione associata alla sfera *i*-esima nel corso del ciclo successivo:

$$M_i(k+1) = \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k)\, M_j(k) + W_i(k+1) \qquad (1.16)$$

Questa formula mostra che in condizioni normali l'evoluzione del sistema è determinata, oltre che dallo stato iniziale al ciclo k = 0, dagli N^2 elementi della matrice β, in quanto il valore prodotto ex-novo sta in un rapporto determinato con il capitale costante se la base tecnica del processo lavorativo non cambia. Infatti, detta $\Omega_i = C_i/V_i$ la composizione organica del capitale impiegato nel nodo i-esimo ed $S_i = P_i/V_i$ il saggio del plusvalore, si ha che:

$$W_i = P_i + V_i = V_i(1 + S_i) = (1 + S_i)\Omega_i^{-1}C_i \equiv \omega_i C_i$$

(1.17)

Il parametro ω_i dipende pertanto dal saggio del plusvalore e dalla composizione organica della sfera i-esima, per cui il suo valore cambia solo in seguito ad un cambiamento tecnico nel processo lavorativo. Ciò avviene in genere solo dopo un certo numero di anni, per cui su un arco di tempo più o meno lungo, corrispondente come vedremo alla durata di un periodo di espansione, queste grandezze possono essere considerate come parametri fissi del problema. La (1.16) può quindi essere riscritta nella seguente forma, che meglio mette in evidenza come l'evoluzione del sistema sia determinata dalla matrice di accoppiamento β:

$$M_i(k+1) = (1 + \omega_i)\sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k) \qquad (1.18)$$

La (1.18) mette di fatto in evidenza il carattere della retroazione che determina l'evoluzione del meccanismo di riproduzione. Questa retroazione, in definitiva, è interamente determinata dai valori che assumono gli elementi della matrice di accoppiamento al termine di un ciclo k. La fig. 1.3 mostra l'aspetto che assume il sistema retroazionato associato al grafo di fig. 1.2.

Vogliamo ora stabilire in quali condizioni un meccanismo di riproduzione possa essere considerato in equilibrio. Consideriamo innanzitutto una singola sfera produttiva, poniamo la sfera i-esima, e supponiamo sia assegnata la matrice di accoppiamento β. La domanda di mezzi di produzione proveniente dal generico nodo i-esimo determina evidentemente la grandezza del capitale costante che verrà impiegato nel corso dell'anno successivo nell'ambito di questa sfera. Essa è data da:

$$C_i(k+1) = \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k) \tag{1.19}$$

Se Ω_i è la composizione organica del capitale impiegato nella i-esima sfera produttiva, allora dovrà essere acquistata forza lavoro, mediante un anticipo di salari, per un valore pari a:

$$V_i(k+1) = \Omega_i^{-1} C_i(k+1) = \Omega_i^{-1} \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k) \tag{1.20}$$

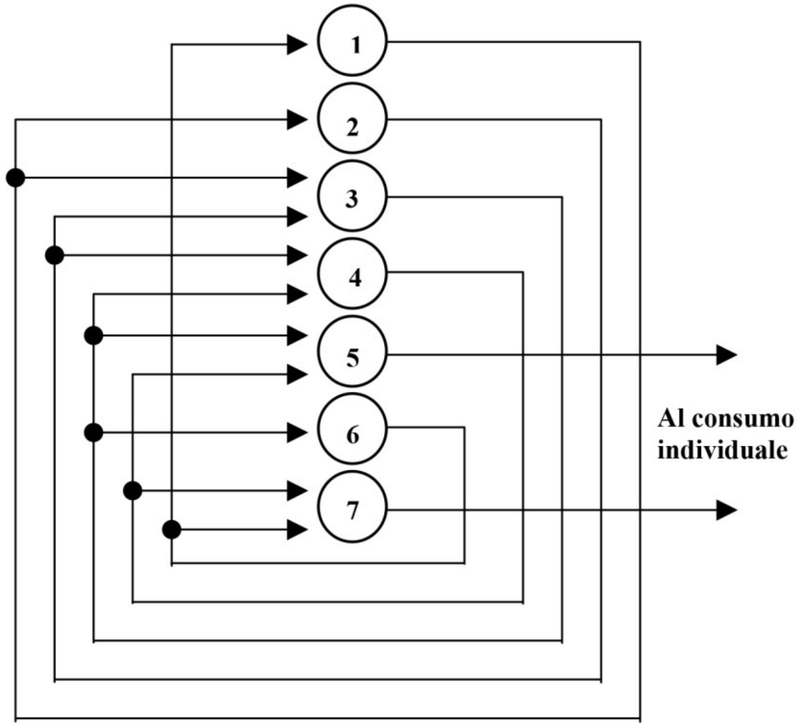

Fig. 1.3 - Forma esplicita della retroazione nelle reti. Il sistema rappresentato è lo stesso di fig. 1.2

Questi salari provvedono a loro volta a determinare una domanda di beni di consumo sul mercato, corrispondente al valore definito dalla (1.20). Complessivamente, la *i*-esima sfera anticipa per l'acquisto di mezzi di produzione e in salari un capitale:

$$D_i(k+1) = C_i(k+1) + V_i(k+1) = (1+\Omega_i^{-1})\sum_{j=1}^{N}\beta_{ij}(k)M_j(k) \tag{1.21}$$

Sia ora $\widetilde{M}_i(k)$ il capitale merce realizzato al termine del ciclo k da parte dei capitalisti che operano nella sfera i-esima. Si suppone qui che l'acquisto dei fattori produttivi determinato dalla (1.21), come pure l'acquisto di beni per il consumo personale di questi capitalisti tramite l'impiego di una parte del plusvalore realizzato, proceda simultaneamente alla vendita del proprio capitale merce. In certe condizioni, tuttavia, la grandezza $\widetilde{M}_i(k)$ potrebbe differire dal valore M_i(k) posto nella produzione. Ciò accade quando una parte delle merci fabbricate nella sfera i-esima risulta essere sovrapprodotta, ovvero prodotta con un valore complessivo che eccede le possibilità di assorbimento da parte del mercato, oppure quando queste merci vengono prodotte in misura insufficiente rispetto alle esigenze del processo di accumulazione. Pertanto, in generale avremo che:

$$\widetilde{M}_i(k) \neq M_i(k)$$

Sia ora τ_i il rapporto tra la massa del plusvalore ed il capitale anticipato contenuti nel prodotto della sfera i-esima. Questa grandezza in condizioni di equilibrio coincide con il saggio medio del profitto τ, almeno per quanto riguarda le sfere della produzione industriale, mentre nel caso delle produzioni soggette a rendita (agricoltura e industria mineraria) sarà sempre maggiore di τ, come avremo modo di dimostrare nel cap. III. Se $\widetilde{D}_i(k)$ è il capitale anticipato (capitale costante più salari) contenuto nel capitale merce realizzato e $\widetilde{P}_i(k)$ è la massa di plusvalore corrispondente, allora per definizione si ha:

$$\tau_i = \frac{M_i - D_i}{D_i} = \frac{P_i}{D_i} = \frac{\widetilde{M}_i - \widetilde{D}_i}{\widetilde{D}_i} = \frac{\widetilde{P}_i}{\widetilde{D}_i}$$

Pertanto, la massa di plusvalore contenuta nel capitale merce realizzato corrisponde ad una frazione di quest'ultimo data da:

$$\widetilde{P}_i(k) = \tau_i \widetilde{D}_i(k) = \tau_i \left[\widetilde{M}_i(k) - \widetilde{P}_i(k) \right] =$$
$$= \frac{\tau_i}{1+\tau_i} \widetilde{M}_i(k) \equiv \gamma_i \widetilde{M}_i(k) \tag{1.22}$$

Supponiamo ora che una frazione ε_i di questo plusvalore venga impiegata per il consumo personale dei capitalisti. La grandezza ε_i è chiaramente nulla nel caso in cui i capitalisti utilizzino l'intero plusvalore come capitale addizionale nell'ambito del processo di accumulazione, mentre si avrà $\varepsilon_i =$ $= 1$ quando tutto il plusvalore viene impiegato per il consumo personale improduttivo. Pertanto avremo in generale che $0 \leq \varepsilon_i \leq 1$, anche se in casi del tutto eccezionali ε_i potrebbe addirittura superare l'unità, indicando che non solo l'intero plusvalore viene utilizzato per l'acquisto di beni di consumo, ma che in aggiunta a questo una parte di quello che era il capitale anticipato viene ora dirottata dall'impiego produttivo verso la sfera del consumo.

In ogni caso, si ha che la grandezza effettiva del capitale anticipato per il successivo ciclo di riproduzione sarà data dalla differenza tra il valore del capitale merce realizzato e la frazione del plusvalore destinata all'acquisto di beni di consumo:

$$D_i(k+1) = \widetilde{M}_i(k) - \varepsilon_i \widetilde{P}_i(k) = \widetilde{M}_i(k)\left[1 - \varepsilon_i \gamma_i\right] \tag{1.23}$$

Combinando ora la (1.23) con la (1.21) si perviene al risultato fondamentale che la grandezza effettiva del capitale merce realizzato è univocamente determinata dalla matrice di accoppiamento e dalla configurazione attuale del sistema:

$$\widetilde{M}_i(k) = \frac{1+\Omega_i^{-1}}{1-\varepsilon_i \gamma_i} \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k) \equiv \lambda_i \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k)$$

(1.24)

Questa equazione esprime essenzialmente l'eguaglianza tra la grandezza del capitale merce venduto, dunque realizzato, ed il valore complessivo degli acquisti operati dai capitalisti della *i*-esima sfera di produzione. Questi acquisti comprendono in generale forza lavoro, mezzi di produzione e beni per il consumo individuale e collettivo della classe borghese. Si prescinde dunque, almeno per ora, dai meccanismi della tesaurizzazione e del credito, i quali alterano evidentemente la legge espressa dalla (1.24).

Siamo ora in grado di impostare e discutere le condizioni di equilibrio di un sistema di riproduzione. È chiaro innanzitutto che l'equilibrio implica un bilanciamento tra il valore posto nella produzione e quello realizzato nell'ambito della circolazione.

Questa condizione può essere espressa per mezzo di N equazioni del tipo:

$$M_i(k) = \widetilde{M}_i(k) \; ; \; i = 1,2,\ldots,N$$

(1.25)

ovvero, utilizzando la (1.24):

$$M_i(k) = \lambda_i \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k) \; ; \; i = 1,2,\ldots,N \tag{1.26}$$

In condizioni di non equilibrio, possiamo inoltre introdurre un indice di sovrapproduzione $\sigma_i(k)$, definito come:

$$\sigma_i(k) = M_i(k) - \widetilde{M}_i(k) \; ; \; i = 1,2,\ldots,N \tag{1.27}$$

La sovrapproduzione totale sarà pertanto data dalla somma:

$$\sigma(k) = \sum_{i=1}^{N} \sigma_i(k) = M(k) - \sum_{i,j=1}^{N} \lambda_i \beta_{ij}(k) M_j(k) \tag{1.28}$$

Essa è dunque interamente determinata dalla configurazione attuale e dalla matrice di accoppiamento β, una volta assegnati i parametri λ del sistema.

Torniamo ora alle condizioni di equilibrio (1.26). Esse costituiscono un sistema omogeneo di N equazioni nelle variabili configurazionali M_i che può essere scritto nella forma:

$$\sum_{j=1}^{N} \xi_{ij}(k) M_j(k) = 0 \; ; \; i = 1,2,\ldots, N \tag{1.29}$$

dove gli elementi della matrice $\xi = [\xi_{ij}]$ sono definiti come:

$$\xi_{ij}(k) = \delta_{ij} \lambda_j^{-1} - \beta_{ij}(k) \tag{1.30}$$

e δ_{ij} è il delta di Krönecker:

$$\delta_{ij} = \begin{cases} 1 \text{ se } i = j \\ 0 \text{ altrimenti} \end{cases}$$

Un sistema del tipo (1.29) ammette una soluzione non banale se e solo se il determinante della matrice dei coefficienti è nullo. Pertanto, le condizioni di equilibrio comportano l'esistenza di un vincolo sui possibili valori degli elementi della matrice di accoppiamento β. Questo vincolo è dato dalla condizione di annullamento del determinante della matrice ξ, ovvero:

$$\det(\xi) = \det(\lambda^{-1} - \beta) = 0 \tag{1.31}$$

dove λ^{-1} è la matrice diagonale: $\lambda^{-1} = [\delta_{ij}\lambda_j^{-1}]$. Consideriamo ora più da vicino la matrice β. Se $r < N$ è il numero di sfere impegnate nella produzione di mezzi di produzione, non si perde in generalità imponendo una numerazione dei nodi del grafo associato al sistema di riproduzione fatta in modo tale che se $1 \leq i \leq r$ allora il nodo corrispondente rappresenta una produzione di mezzi di produzione, mentre per $r < i \leq N$ si hanno solo nodi relativi alla produzione di beni di consumo. Poiché la *i*-esima colonna della matrice β contiene le frazioni della produzione *i*-esima che vengono vendute come mezzi di produzione a tutte le altre sfere, allora è chiaro che le ultime $N - r$ colonne devono contenere solo elementi nulli, in quanto si riferiscono a beni di consumo. Per quanto riguarda le prime r colonne, invece, l'equilibrio di mercato implica che la somma di tutti gli elementi di una colonna deve essere uguale ad 1:

$$\sum_{i=1}^{N} \beta_{ij}(k) = 1 \; ; \; j = 1,2,\ldots,r \tag{1.32}$$

Queste r equazioni costituiscono altrettanti vincoli sulla matrice β in condizioni di equilibrio. Ora, la domanda diretta e indotta (tramite i salari) di beni di consumo determinata da una sfera associata alla produzione di mezzi di produzione è in base alla (1.19) ed alla (1.24) data da:

$$\widetilde{M}_i(k) - C_i(k+1) = (\lambda_i - 1)\sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k) M_j(k)$$

La domanda totale di beni di consumo indotta dall'insieme delle sfere impegnate nella produzione di mezzi di produzione si ottiene da questa espressione sommando sull'indice $i = 1,2,\ldots,r$. Questo valore determina un flusso di denaro dalle prime r sfere verso i nodi associati alla produzione di beni di consumo. Indipendentemente dalla esistenza o meno di una situazione di equilibrio, questo flusso deve essere controbilanciato da un flusso opposto, associato all'acquisto di mezzi di produzione da parte dei capitalisti che operano nella produzione di beni di consumo. In altri termini, la domanda complessiva di beni di consumo proveniente dai rami associati alla produzione di mezzi di produzione deve coincidere con la domanda di mezzi di produzione proveniente dalle sfere associate alla produzione di beni di consumo:

$$\sum_{i=1}^{r}\sum_{j=1}^{N}(\lambda_i - 1)\beta_{ij}(k)M_j(k) = \sum_{i=r+1}^{N}\sum_{j=1}^{N}\beta_{ij}(k)M_j(k) \tag{1.33}$$

Scambiando le sommatorie e portando tutti i fattori al primo membro, la (1.33) può essere riscritta come segue:

$$\sum_{j=1}^{N}\left(\sum_{i=1}^{r}(\lambda_i - 1)\beta_{ij}(k) - \sum_{i=r+1}^{N}\beta_{ij}(k)\right)M_j(k) = 0 \tag{1.34}$$

Infine, con un ulteriore passaggio, si ha:

$$\sum_{j=1}^{N}\left(\sum_{i=1}^{r}\lambda_i\beta_{ij}(k) - \sum_{i=1}^{N}\beta_{ij}(k)\right)M_j(k) = 0 \tag{1.35}$$

Questa è l'equazione fondamentale che assicura la consistenza del sistema, ovvero la consistenza tra la configurazione assegnata ed i valori che assumono gli elementi della matrice di accoppiamento. L'equazione (1.35) ha la forma di una condizione di annullamento per una particolare combinazione lineare degli elementi della configurazione attuale. Una possibile soluzione consiste nell'imporre che i coefficienti della sommatoria siano tutti identicamente nulli:

$$\sum_{i=1}^{r} \lambda_i \beta_{ij}(k) = \sum_{i=1}^{N} \beta_{ij}(k) \quad ; \quad j = 1,2,\ldots,r \tag{1.36}$$

Se il sistema (1.36) di *r* equazioni risulta essere soddisfatto da una particolare combinazione degli elementi della matrice di accoppiamento, allora l'equazione di consistenza (1.35) è soddisfatta per ogni scelta arbitraria della configurazione attuale. In questo caso tuttavia si hanno delle restrizioni sulle possibili forme del grafo associato al sistema di riproduzione.

Infatti, dalla (1.34) risulta ora che deve essere:

$$\sum_{i=r+1}^{N} \beta_{ij}(k) > 0 \quad ; \quad j = 1,2,\ldots,r \tag{1.37}$$

in quanto si ha sempre $\lambda_i > 1$. La (1.37) implica che per ogni nodo associato alla produzione di mezzi di produzione, esiste almeno un elemento non nullo della matrice di accoppiamento che rappresenta un arco diretto verso una sfera associata alla produzione di beni di consumo. In altri termini in questo caso, cioè nel caso in cui l'equazione di consistenza (1.35) è soddisfatta da un'arbitraria configurazione del sistema, ogni sfera relativa alla produzione di mezzi di produzione è collegata ad almeno una sfera associata alla produzione di beni di consumo. Chiameremo *sistema del primo tipo* un meccanismo di riproduzione che soddisfa questa condizione. Nel caso generale, invece, i coefficienti della combinazione lineare (1.35) non sono tutti identicamente nulli, per cui la matrice di accoppiamento viene a dipendere dalla configurazione attuale, nel senso che esiste un vincolo sui possibili valori che essa assume. Questo vincolo sarà appunto imposto dalla configurazione attuale del sistema. Chiameremo pertanto *sistema del secondo tipo* un meccanismo di riproduzione nel quale esistono nodi collegati esclusivamente a sfere che producono mezzi di produzione.

Notiamo ora che nel caso di un sistema del primo tipo, le condizioni di equilibrio (1.32) implicano che:

$$\sum_{i=1}^{r} \lambda_i \beta_{ij}(k) = 1 \quad ; \quad j = 1,2,\ldots,r \tag{1.38}$$

In questo caso, dunque, esistono all'equilibrio *2r* equazioni vincolari sulla matrice β, e le sfere associate alla produzione di mezzi di produzione risultano essere in equilibrio effettivo comunque si scelga la *r*-pla $\left(M_1(k), M_2(k), \ldots, M_r(k)\right)$.

Infatti, per la (1.32) si ha che la vendita totale di mezzi di produzione è data da:

$$\begin{aligned}\widetilde{M}_{MP}(k) &= \sum_{i=1}^{N}\sum_{j=1}^{r} \beta_{ij}(k) M_j(k) = \sum_{j=1}^{r} M_j(k) \sum_{i=1}^{N} \beta_{ij}(k) = \\ &= \sum_{j=1}^{r} M_j(k) = M_{MP}(k)\end{aligned}$$

mentre la (1.38) assicura la consistenza del sistema indipendentemente dalla scelta della configurazione attuale. Le rimanenti N - r variabili configurazionali possono a questo punto essere determinate risolvendo il sistema (1.29).

Consideriamo ora un sistema del primo o del secondo tipo in equilibrio al generico ciclo k. La configurazione del sistema al ciclo $k+1$ è determinata, come sappiamo, dalle equazioni (1.18). Poiché in questo caso valgono anche le equazioni di equilibrio (1.26), allora è possibile stabilire una relazione diretta tra la configurazione attuale di un generico nodo e la sua configurazione successiva. Infatti, combinando la (1.18) e la (1.26) si ottiene:

$$M_i(k+1) = \frac{1+\omega_i}{\lambda_i} M_i(k) \tag{1.39}$$

Questa equazione implica che in condizioni di equilibrio ogni variabile configurazionale evolve ad un tasso differente, determinato dal parametro $(1+\omega_i)\lambda_i^{-1}$, il quale assume in generale valori diversi passando una sfera all'altra. È semplice valutare il significato di questi parametri. Poiché:

$$\tau_i = \frac{P_i}{D_i} = \frac{P_i}{C_i + V_i} = \frac{P_i / V_i}{C_i / V_i + 1} = \frac{S_i}{1+\Omega_i}$$

allora si ha che:

$$(1+\omega_i)\lambda_i^{-1} = \left[1+(1+S_i)\Omega_i^{-1}\right]\frac{1-\varepsilon_i\gamma_i}{1+\Omega_i^{-1}} = \frac{1+\Omega_i+S_i}{1+\Omega_i}(1-\varepsilon_i\gamma_i) =$$

$$= (1+\tau_i)\left(1-\varepsilon_i\frac{\tau_i}{1+\tau_i}\right) = 1+\tau_i(1-\varepsilon_i)$$

Ne consegue che il tasso di aumento del valore della produzione *i*-esima è determinato, in condizioni di equilibrio, dalla grandezza τ_i , dunque dal saggio medio del profitto nel caso di una produzione non soggetta a rendita. Inoltre esso dipende dal grado di trasformazione del plusvalore in capitale addizionale, cioè dalla grandezza 1 - ε_i che vale 1 nel caso in cui viene accumulato l'intero plusvalore, mentre vale zero quando questo viene utilizzato interamente per il consumo personale dei capitalisti. Definiamo pertanto *saggio di accumulazione* della sfera *i*-esima la grandezza:

$$\alpha_i \equiv \tau_i(1-\varepsilon_i) \tag{1.40}$$

In base a questa definizione la (1.39) può quindi essere riscritta come segue:

$$M_i(k+1) = (1+\alpha_i)M_i(k) \tag{1.41}$$

Ci chiediamo ora se la nuova configurazione, ottenuta mediante la (1.41), corrisponde ancora ad una configurazione di equilibrio. Ciò si verifica se essa soddisfa il sistema di equazioni (1.26):

$$M_i(k+1) = \lambda_i \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1) \ ; \ \ i = 1,2,\dots,N$$

e la matrice $\beta(k+1)$ soddisfa le equazioni di consistenza ed equilibrio. Sostituendo le (1.41) il sistema assume la forma:

$$(1+\alpha_i) M_i(k) = \lambda_i \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k+1)(1+\alpha_j) M_j(k) \ ; \ \ i = 1,2,\dots,N$$

Scrivendo ora queste equazioni come segue:

$$M_i(k) = \lambda_i \sum_{j=1}^{N} \beta_{ij}(k+1) \frac{1+\alpha_j}{1+\alpha_i} M_j(k) \ ; \ \ i = 1,2,\dots,N$$

si vede che affinché la nuova N-pla $\left\{ M_i(k+1) \ ; \ i = 1,2,\dots,N \right\}$ corrisponda ad una configurazione di equilibrio, la matrice β' i cui elementi sono definiti come:

$$\beta'_{ij} = \beta_{ij}(k+1) \frac{1+\alpha_j}{1+\alpha_i}$$

deve soddisfare le equazioni di consistenza ed equilibrio. Ciò avviene chiaramente nel caso in cui $\alpha_i = \alpha$ per ogni valore dell'indice i, cioè nel caso in cui il tasso di accumulazione sia uguale per tutte le sfere di produzione. In queste condizioni si ha che la matrice di accoppiamento risulta essere indipendente dal tempo:

$$\beta'_{ij} = \beta_{ij}(k+1) = \beta_{ij}(k)$$

Questa condizione si verifica, in particolare, quando il tasso di accumulazione è nullo in tutti i rami industriali. In quest'ultimo caso diciamo che la riproduzione si svolge su *scala semplice*. Vogliamo ora dimostrare che affinché il meccanismo di riproduzione si mantenga in uno stato di equilibrio, è non solo sufficiente ma anche necessario che il saggio di accumulazione sia uniforme in tutte le sfere che producono mezzi di produzione. Inoltre, questo saggio deve coincidere con il tasso medio di accumulazione delle sfere associate alla produzione di beni di consumo.

Per dimostrare questo teorema, supponiamo che la matrice β'soddisfi le *r* condizioni di equilibrio (1.32):

$$\sum_{i=1}^{N} \beta'_{ij} = \sum_{i=1}^{N} \beta_{ij}(k+1) \frac{1+\alpha_j}{1+\alpha_i} = 1 \;\; ; \;\; j = 1,2,\ldots,r$$

In questo caso si ha che la matrice $\beta(k+1)$ soddisfa le equazioni:

$$\sum_{i=1}^{N} \frac{\beta_{ij}(k+1)}{1+\alpha_i} = \frac{1}{1+\alpha_j} \;\; ; \;\; j = 1,2,\ldots,r$$

Poiché la matrice $\beta(k+1)$ soddisfa anch'essa le condizioni di equilibrio (1.32), ciascuna di queste equazioni mostra che la media ponderata degli N fattori positivi $1/(1 + \alpha_i)$, effettuata utilizzando come pesi gli elementi della j-esima colonna della matrice $\beta(k+1)$, coincide con il j-esimo fattore $1/(1 + \alpha_j)$. Poniamo ora per comodità: $x_i \equiv 1/(1 + \alpha_i)$. Il sistema precedente assume dunque la forma:

$$\sum_{i=1}^{N} \beta_{ij}(k+1)x_i = x_j \quad ; \quad j = 1,2,\ldots,r \tag{1.42}$$

Raggruppiamo inoltre tutte le sfere relative alla produzione di beni di consumo in un'unica sfera. Il saggio di accumulazione α di questo nodo è dato da una media ponderata dei saggi individuali delle diverse sfere. Infatti, ponendo:

$$\sum_{i=r+1}^{N} M_i(k+1) = \sum_{i=r+1}^{N} (1+\alpha_i) M_i(k) = \left[1+\alpha(k)\right] \sum_{i=r+1}^{N} M_i(k)$$

si ha:

$$\alpha(k) = \frac{\sum_{i=r+1}^{N} \alpha_i M_i(k)}{\sum_{i=r+1}^{N} M_i(k)} \tag{1.43}$$

Si noti che, per definizione, i saggi di accumulazione α_i sono parametri del problema indipendenti da k, mentre il saggio medio di accumulazione α viene a dipenderne, in quanto come si osserva nella formula (1.43) i pesi della media sono in generale funzioni della variabile temporale *k*.

Poniamo ora:

$$b_j(k+1) \equiv \sum_{i=r+1}^{N} \beta_{ij}(k+1) = 1 - \sum_{i=1}^{r} \beta_{ij}(k+1) \;\; ; \;\; j = 1,2,\ldots,r$$

$$x(k) \equiv \frac{1}{1+\alpha(k)}$$

Il parametro b_j è la frazione della produzione del nodo *j*-esimo diretta verso le sfere impegnate nella produzione di beni di consumo. Per quanto riguarda la variabile *x*, si ha che:

$$x(k) = \frac{1}{1 + \frac{\sum \alpha_i M_i(k)}{\sum M_i(k)}} = \frac{\sum M_i(k)}{\sum (1+\alpha_i) M_i(k)} =$$

$$= \frac{\sum M_i(k)}{\sum M_i(k) / x_i} = \frac{\sum x_i M_i(k+1)}{\sum M_i(k+1)}$$

L'ultimo passaggio segue dalla (1.41) e dalla definizione dei parametri x_i. Esso mostra che *x(k)* coincide sia con la media armonica delle x_i al ciclo *k*, sia con la media ponderata degli stessi parametri al ciclo *k+1*. Poiché la media armonica, a parità di pesi, è sempre minore o uguale alla media ponderata semplice, allora si ha che, per ogni *k*:

$$x(k-1)=\frac{\sum x_i M_i(k)}{\sum M_i(k)} \geq x(k)$$

Essendo inoltre per ogni *k*: $M_i(k+1) \geq M_i(k)$, arriviamo alla conclusione che la funzione $x = x(k)$ è decrescente all'aumentare dei pesi. Ciò implica che il tasso medio di accumulazione α dei nodi associati alla produzione di beni di consumo deve soddisfare la regola:

$$\alpha(k) \leq \alpha(k+1)$$

per ogni valore del parametro temporale *k*. Ora, il valore del capitale merce associato ad un nodo è sempre chiaramente maggiore del valore dei mezzi di produzione che questo ramo industriale acquisterà al ciclo successivo da qualsiasi altra sfera di produzione. In particolare, avremo sempre che:

$$M_i(k+1)=\lambda_i \sum_{j=1}^{r} \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1) \geq \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1)$$

Ciò significa che $x(k)$ deve soddisfare la seguente diseguaglianza per ogni valore dell'indice *j*:

$$x(k)=\frac{\sum x_i M_i(k+1)}{\sum M_i(k+1)} \leq \frac{\sum x_i \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1)}{\sum \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1)} =$$

$$=\frac{\sum x_i \beta_{ij}(k+1)}{\sum \beta_{ij}(k+1)}$$

In altri termini, risulta verificato il seguente set di diseguaglianze:

$$b_j(k+1)x(k) \le \sum_{i=r+1}^{N} x_i \beta_{ij}(k+1) \;\; ; \;\; j = 1,2,\ldots,r$$

Consideriamo ora il capitale costante complessivamente impiegato nei nodi che producono beni di consumo. Esso, al ciclo *k+1*, è dato da:

$$C_{BC}(k+1) = \sum_{i=r+1}^{N} C_i(k+1) = \sum_{i=r+1}^{N} \frac{M_i(k+1)}{1+\omega_i} =$$

$$= \sum_{i=r+1}^{N} \frac{x_i}{\lambda_i} M_i(k+1) = \sum_{i=r+1}^{N} x_i \sum_{j=1}^{r} \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1)$$

D'altra parte, si ha anche:

$$C_{BC}(k+1) = x(k+1) C_{BC}(k+2) = x(k+1) \sum_{j=1}^{r} b_j(k+1) M_j(k+1)$$

Confrontando queste due espressioni si arriva alla conclusione che deve essere:

$$\sum_{i=r+1}^{N} x_i \sum_{j=1}^{r} \beta_{ij}(k+1) M_j(k+1) = x(k+1) \sum_{j=1}^{r} b_j(k+1) M_j(k+1)$$

Essendo $x(k+1) \le x(k)$ si ottiene infine:

$$\sum_{j=1}^{r}\left(\sum_{i=r+1}^{N}x_i\beta_{ij}(k+1)-x(k)b_j(k+1)\right)M_j(k+1)\le 0$$

I coefficienti di questa combinazione lineare sono, in base a quanto ricavato precedentemente, tutti positivi o nulli, per cui questa diseguaglianza impone che essi siano tutti effettivamente nulli, ovvero che valga il sistema di equazioni:

$$\sum_{i=r+1}^{N}x_i\beta_{ij}(k+1)=x(k)b_j(k+1)\ \ ;\ \ j=1,2,\dots,r$$

Ciò implica che il sistema (1.42) può essere riscritto nella forma:

$$\sum_{i=1}^{r}\beta_{ij}(k+1)x_i+b_j(k+1)x(k)=x_j\ \ ;\ \ j=1,2,\dots,r$$

Pertanto x_j coincide con la media ponderata di $r + 1$ elementi, tra i quali compare x_j stesso. Siano ora n ed m due indici tali che $x_n = \min\{x_1, x_2, \dots, x_r\}$ e $x_m = \max\{x_1, x_2, \dots, x_r\}$. Se $x < x_m$, allora per $j = m$ si ha che l'equazione:

$$\sum_{i=1}^{r}\beta_{im}(k+1)x_i+b_m(k+1)x(k)=x_m$$

non può mai essere soddisfatta in quanto la media di un insieme di valori non tutti uguali non può coincidere con l'estremo superiore di questo insieme.

Analogamente, se $x \geq x_m$, allora per $j = n$ non potrà essere soddisfatta la corrispondente equazione, in quanto la media non può coincidere neanche con l'estremo inferiore. Pertanto, se i saggi di accumulazione α_i ed α non coincidono per ogni $i = 1,2,...,r$, il sistema di condizioni (1.42) non potrà essere soddisfatto ed il meccanismo di riproduzione non potrà conservare lo stato di equilibrio. In altri termini, se il saggio di accumulazione non è uniforme ogni configurazione di equilibrio evolverà verso una nuova configurazione per la quale non esiste una matrice di accoppiamento che assicuri l'equilibrio del sistema di riproduzione. Ciò conclude la dimostrazione del teorema.

I risultati ottenuti in questo paragrafo ci consentono in definitiva di stabilire se un meccanismo di riproduzione si trova in uno stato di equilibrio e in quali condizioni esso conserva questo stato. L'evoluzione dei sistemi di riproduzione in condizioni di non equilibrio verrà invece affrontata più avanti nel IV capitolo, in quanto questo tipo di analisi richiede delle considerazioni aggiuntive e lo studio preliminare dei meccanismi della rendita e del credito. In questo contesto sarà in particolare possibile determinare le cause del disequilibrio ed i meccanismi di compensazione che rendono possibile lo svolgimento del processo di accumulazione.

1.4 - Riproduzione semplice

Lo studio del complesso intreccio di collegamenti nel quale si sviluppa il meccanismo della riproduzione materiale può essere notevolmente semplificato se si raggruppano da una parte tutte le sfere che producono mezzi di produzione, dall'altra quelle che producono beni di consumo. In questo caso il sistema assume la forma di un grafo a due nodi, e le due grandi sezioni della riproduzione che si ottengono sono alla base degli schemi di Marx della riproduzione semplice ed allargata. Parliamo in generale di *riproduzione semplice* quando il saggio di accumulazione è nullo per tutte le sfere di produzione. Osservando la (1.40) si vede che questa situazione si verifica quando $\varepsilon_i = 1$ per ogni valore dell'indice i, ovvero quando la classe borghese utilizza l'intero plusvalore per il consumo improduttivo. L'acquisto di beni di consumo avviene sia come acquisto diretto da parte dei capitalisti, finalizzato al consumo privato, sia attraverso la spesa dello Stato in armamenti, stipendi, opere pubbliche etc. In quest'ultimo caso la frazione del plusvalore che viene prelevata dallo Stato a vario titolo viene spesa collettivamente dalla classe borghese al fine di garantire il supporto necessario al normale svolgimento del processo di produzione. Osservando la (1.41) si vede immediatamente che in un ciclo di riproduzione semplice la configurazione del sistema resta invariata, per cui il processo di accumulazione risulta momentaneamente sospeso. Lo studio del meccanismo di riproduzione quando la scala della produzione resta invariata costituisce pertanto un punto di partenza per la descrizione di periodi di recessione e ristrutturazione del sistema produttivo.

Consideriamo dunque il sistema a due nodi rappresentato in fig. 1.4. La struttura di questo grafo mostra che il nodo 1 è associato alla produzione di mezzi di produzione (cioè mezzi di lavoro e materie prime), mentre nel nodo 2 sono raggruppate tutte le sfere relative alla produzione dei beni di consumo (mezzi di sussistenza per i lavoratori, beni di lusso etc.).

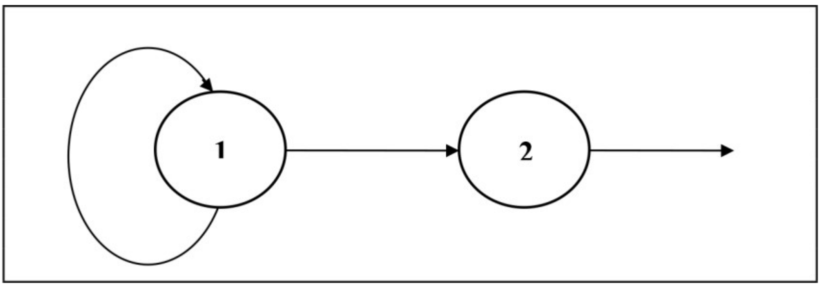

Fig. 1.4 - Il sistema a due nodi: 1 = mezzi di produzione; 2 = beni di consumo.

Si tratta evidentemente di un sistema del primo tipo, per cui l'equazione di consistenza in condizioni di equilibrio assume la forma del sistema di equazioni 1.38. Nel nostro caso, essendo $r = 1$ e $\beta_{12} = \beta_{22} = 0$, il sistema si riduce alla singola equazione:

$$\lambda_1 \beta_{11} = 1 \tag{1.44}$$

la quale, associata all'equazione di equilibrio:

$$\beta_{11} + \beta_{21} = 1 \tag{1.45}$$

consente di determinare univocamente la matrice β di equilibrio in funzione dei parametri del sistema. Per quanto riguarda la matrice ξ, le sue componenti sono date da:

$$\xi_{11} = \lambda_1^{-1} - \beta_{11} = 0 \ \ ; \ \ \xi_{12} = -\beta_{12} = 0 \ \ ; \ \ \xi_{21} = -\beta_{21} \ \ ; \ \ \xi_{22} = \lambda_2^{-1}$$

In questo caso il determinante $det(\xi)$ è sempre nullo e si ha che la configurazione di equilibrio soddisfa l'equazione:

$$\xi_{21} M_1 + \xi_{22} M_2 = 0$$

Ovvero:

$$M_2 = \lambda_2 \beta_{21} M_1 \tag{1.46}$$

Poniamo ad esempio:

$$\Omega_1 = \Omega_2 \equiv \Omega = 4\ ;\ \varepsilon_1 = \varepsilon_2 \equiv \varepsilon = 1\ ;\ \mathrm{S}_1 = S_2 \equiv S = 1\,.$$

Con questa scelta dei parametri si ha che:

$$\tau_1 = \tau_2 \equiv \tau = S(1+\Omega)^{-1} = 0.2$$
$$\gamma_1 = \gamma_2 \equiv \gamma = \frac{\tau}{1+\tau} = 0.1\overline{6}$$
$$\lambda_1 = \lambda_2 \equiv \lambda = \frac{1+\Omega^{-1}}{1-\varepsilon\gamma} = 1.5$$

Pertanto le matrici β e ξ assumono i valori:

$$\beta = \begin{bmatrix} 0.\overline{6} & 0 \\ 0.\overline{3} & 0 \end{bmatrix}\ ;\ \xi = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ -0.\overline{3} & 0.\overline{6} \end{bmatrix}$$

Se ora poniamo M_1 = 5000 Mgl (milioni di giornate lavorative), allora per la (1.46) M_2 deve essere pari a 2500 Mgl.

La composizione di questi capitali può essere ricavata utilizzando le formule:

$$C_i = \frac{1-\gamma_i}{1+\Omega_i^{-1}} M_i\ ;\ V_i = \Omega_i^{-1} C_i\ ;\ P_i = S_i V_i$$

Si ottiene in definitiva il seguente schema di Marx, il quale rappresenta un meccanismo di riproduzione semplice in equilibrio stabile:

$$\begin{cases} Sez.\ I:\ 3333.\overline{3}C_1 + 833.\overline{3}V_1 + 833.\overline{3}P_1 = 5000M_1 \\ Sez.\,II:\ 1666.\overline{6}C_2 + 416.\overline{6}V_2 + 416.\overline{6}P_2 = 2500M_2 \end{cases}$$

Si noti che il nodo *1* produce da solo l'intera massa di mezzi di produzione necessaria. Il capitale costante complessivo utilizzato annualmente dalla società coincide quindi con la produzione della sezione *I*. Nel caso in esame questa produzione ha un valore costante, per cui un sistema di riproduzione semplice può essere definito come un sistema per il quale il valore del capitale costante complessivo impiegato dalla società è invariante:

$$C(k) = cost \tag{1.47}$$

Si noti che se $C(k+1)$ è il valore che i mezzi di produzione trasferiscono nel prodotto al ciclo $k+1$, allora questa grandezza coincide con la domanda di mezzi di produzione al termine del ciclo k, per cui la (1.47) esprime semplicemente il fatto che, in un meccanismo di riproduzione semplice, la domanda totale di nuovi mezzi di produzione eguaglia il valore $C(k)$ trasferito dai mezzi di produzione impiegati nel ciclo attuale:

$$C(k+1) = C(k) \tag{1.48}$$

La soluzione di questa equazione coincide evidentemente con la (1.47). Supponiamo ora che non si verifichino mutamenti nella struttura del sistema produttivo, dunque che la forza produttiva del lavoro, la composizione organica media del capitale ed il saggio generale del plusvalore restino invariati. In questo caso la (1.47) implica che tutte le altre grandezze e rapporti di valore restano costanti nel tempo. Infatti, detta Ω la composizione organica media del capitale complessivo si ha:

$$\Omega = \frac{\sum_{i=1}^{N} C_i(k)}{\sum_{i=1}^{N} V_i(k)} = \frac{\sum_{i=1}^{N} \Omega_i V_i(k)}{\sum_{i=1}^{N} V_i(k)} \tag{1.49}$$

Pertanto, se Ω è costante allora:

$$V(k) = \Omega^{-1} C(k) = cost \tag{1.50}$$

ovvero anche il capitale variabile complessivo rimane costante. Inoltre, detto S il *saggio generale del plusvalore*, si ha che:

$$S = \frac{\sum_{i=1}^{N} P_i(k)}{\sum_{i=1}^{N} V_i(k)} = \frac{\sum_{i=1}^{N} S_i V_i(k)}{\sum_{i=1}^{N} V_i(k)} \tag{1.51}$$

per cui se anche S è invariante allora la stessa massa totale del plusvalore resta invariata:

$$P(k) = SV(k) = (S/\Omega)C(k) = cost \qquad (1.52)$$

L'invarianza di *C*, *V* e *P* comporta infine l'invarianza della produzione totale *M*:

$$M(k) = C(k) + V(k) + P(k) = cost \qquad (1.53)$$

Questo stesso risultato può ovviamente essere ricavato in modo indipendente utilizzando le equazioni di evoluzione della configurazione (1.41). Come abbiamo visto nel paragrafo precedente, affinché il sistema di equazioni che esprime la dinamica del meccanismo di riproduzione sia consistente, la domanda complessiva di beni di consumo proveniente dai rami associati alla produzione di mezzi di produzione deve coincidere con la domanda di mezzi di produzione proveniente dalle sfere associate alla produzione di beni di consumo. L'espressione matematica di questa eguaglianza è come sappiamo l'equazione di consistenza (1.35). Nel caso del sistema a due nodi questa equazione può essere messa in una forma che esprime più chiaramente il rapporto esistente tra le due grandi sezioni della riproduzione materiale. Se la riproduzione si svolge su scala semplice, allora la domanda complessiva di beni di consumo proveniente dai lavoratori e dai capitalisti della sezione *I* è data dal valore prodotto ex novo in questa sezione nel corso del ciclo attuale, dunque da $W_1(k) = V_1(k) + P_1(k)$. Affinché il meccanismo sia consistente, questo valore deve eguagliare il valore del capitale costante che verrà in seguito impiegato nel settore *II*, dunque $C_2(k+1)$. L'equazione di consistenza, nel caso della riproduzione semplice, assume quindi la forma seguente:

$$V_1(k) + P_1(k) = W_1(k) = C_2(k+1) \qquad (1.54)$$

D'altra parte, sappiamo che nel contesto della riproduzione semplice tutte le grandezze sono invarianti rispetto a *k*. In particolare si ha che $C_2(k+1) = C_2(k)$, cosicché perveniamo al seguente risultato:

$$M_2(k) = C_2(k) + W_2(k) = W_1(k) + W_2(k) = W(k) \tag{1.55}$$

L'equazione di consistenza impone dunque che il capitale merce prodotto nella sezione *II* nel corso di un ciclo di riproduzione semplice eguagli il valore totale prodotto ex-novo in entrambe le sezioni.

Vogliamo ora effettuare una scomposizione del prodotto sociale complessivo in parti proporzionali alle grandezze di valore in cui si suddivide il capitale merce delle due sezioni. A tal fine, è necessario fissare un sistema di riferimento $\{\beta_i\}$ ed un valore di riferimento *u* secondo i criteri visti nel paragrafo 1.1. Nel seguito, quando prenderemo in considerazione le rivoluzioni di valore, manterremo fermo il sistema di riferimento ed analizzeremo le variazioni di *u* corrispondenti all'aumento della forza produttiva del lavoro sociale. La scomposizione del prodotto complessivo in parti proporzionali, cioè in parti i cui valori rappresentano rispettivamente il capitale costante ed il valore prodotto ex-novo, può ora essere effettuata ponendo:

$$Q_1 = M_1 / u = Q_{C1} + Q_{W1} \tag{1.56}$$

$$Q_{C1} = C_1 / u \;\; ; \;\; Q_{W1} = W_1 / u \tag{1.57}$$

con un'analoga definizione per la sezione *II*. Ora, in virtù dell'equazione (1.54), si ha:

$$Q_{C2}(k+1) = Q_{W1}(k) \qquad (1.58)$$

in quanto, in assenza di variazioni della forza produttiva del lavoro, deve essere $u(k+1) = u(k)$. Pertanto, arriviamo alla conclusione che la massa della produzione di beni di consumo eguaglierà la parte del prodotto complessivo attuale corrispondente al valore totale prodotto ex-novo. Infatti, dividendo la (1.55) per u si ottiene:

$$Q_2(k) = Q_{W1}(k) + Q_{W2}(k) = Q_W(k) \qquad (1.59)$$

Vedremo in seguito che la grandezza $Q_W(k)$ concorre, assieme ad altre variabili, a determinare lo stato del sistema di riproduzione.

1.5 - Riproduzione allargata

Supponiamo ora che il meccanismo di riproduzione rappresentato dal grafo a due nodi di fig. 1.4 sia caratterizzato da valori dei parametri ε_i minori di uno. In questo caso la configurazione successiva cambierà in accordo alle eq. 1.41 e l'equilibrio potrà essere conservato solo se $\alpha_1 = \alpha_2 \equiv \alpha$, ovvero solo se il saggio di accumulazione è lo stesso per i due nodi del sistema. Si parlerà dunque di *riproduzione su scala allargata,* per sottolineare il fatto che in questo caso si ha un progressivo allargamento della base produttiva in seguito al processo di accumulazione del capitale. Infatti, mentre nell'ambito della riproduzione semplice tutto il plusvalore prodotto viene destinato al consumo delle classi improduttive, si ha ora che una parte di esso viene trasformata in capitale addizionale, determinando un allargamento della base produttiva della società. In questo caso una parte della produzione Q_W associata al valore totale prodotto ex novo deve consistere in mezzi di produzione addizionali da impiegare in entrambe le sezioni, per cui deve essere $W > M_2$ e $Q_W > Q_2$. Se $\delta C(k) = C(k+1) - C(k)$ è il valore dei mezzi di produzione aggiuntivi, allora l'equazione di consistenza assume la forma:

$$W(k) = \delta C(k) + M_2(k) \tag{1.60}$$

Supponiamo ora che la forza produttiva del lavoro sociale rimanga costante nel corso dei vari cicli annuali. Questa assunzione è certamente più vicina alla realtà nel contesto della riproduzione allargata che non in quello della riproduzione semplice, in quanto è principalmente nei periodi di crisi che si verificano cambiamenti significativi della base tecnica del processo lavorativo. In questo caso è possibile in prima approssimazione considerare costante la composizione organica del capitale ed il saggio medio del profitto, per cui i capitali addizionali avranno la stessa composizione del capitale originario:

$$\frac{C}{V} = \frac{\delta C}{\delta V} \tag{1.61}$$

Inoltre, se ε è la frazione del plusvalore che la borghesia riserva per proprio il consumo, allora si ha evidentemente:

$$(1-\varepsilon)P = \delta C + \delta V \tag{1.62}$$

Le equazioni (1.61) e (1.62) determinano univocamente le grandezze δC e δV che formano il capitale addizionale che verrà impiegato nel corso dell'anno successivo. Possiamo ora scrivere l'equazione di consistenza (1.60) in forma più esplicita. Nel caso in esame una parte della produzione della sezione *I* per un valore pari a $V_1 + \delta V_1 + \varepsilon P_1$ si trova sotto forma di mezzi di produzione e deve essere convertita in denaro per consentire l'acquisto di un valore corrispondente in beni di consumo. Questa massa di prodotti può evidentemente essere venduta solo ai capitalisti della sezione *II*, in quanto la parte restante $C_1 + \delta C_1$ viene venduta e acquistata all'interno della stessa sezione *I* e completa il fabbisogno di mezzi di produzione dei capitalisti di questa sezione. Per quanto riguarda la sezione *II*, essa deve convertire in denaro una parte del suo prodotto complessivo, che consiste di beni di consumo, per un valore pari a $C_2 + \delta C_2$, in modo da poter acquistare una massa corrispondente di mezzi di produzione. Questi beni di consumo possono essere venduti solo ai lavoratori impiegati nella sezione *I* ed ai capitalisti di questa stessa sezione, perché la parte restante $V_2 + \delta V_2 + \varepsilon P_2$ si trova già nella forma di beni di consumo, per cui viene venduta ed acquistata nell'ambito della stessa sezione *II* ed esaurisce le necessità di consumo dei lavoratori e dei capitalisti di questa sezione. In definitiva, dunque, l'equazione di consistenza prevederà il bilancio nella domanda e nell'offerta di mezzi di produzione e beni di consumo tra le due sezioni.

Questa equazione è l'*equazione di Bucharin* del meccanismo di riproduzione allargata ed assume pertanto la forma:

$$V_1(k) + \delta V_1(k) + \varepsilon P_1(k) = C_2(k) + \delta C_2(k) \qquad (1.63)$$

Da essa, come ora verifichiamo, può essere ottenuta l'equazione (1.60). Infatti, la (1.63) può essere riscritta come:

$$W_1(k) - \delta C_1(k) = C_2(k+1) \qquad (1.64)$$

Questa equazione corrisponde evidentemente all'analoga equazione di consistenza (1.54) della riproduzione semplice. Ma il secondo membro della (1.64) può ora essere sviluppato come segue:

$$C_2(k+1) = C_2(k) + \delta C_2(k) = M_2(k) - W_2(k) + \delta C_2(k)$$

Inserendo questa espressione nella (1.64) si ottiene infine l'equazione di consistenza (1.60). È chiaro dunque che nel caso della riproduzione allargata la sezione *I* non scambierà con la sezione *II* una massa di prodotti di valore pari a W_1 ma inferiore, in quanto da questa grandezza va detratto il valore δC_1 dei mezzi di produzione addizionali che verranno impiegati nella stessa sezione *I*. Pertanto la (1.58) e la (1.59) non sono valide nel caso di un'estensione della base produttiva. La (1.60) mostra invece che quando la riproduzione si svolge su scala allargata allora Q_W rappresenta la massa totale di beni di consumo più la massa di mezzi di produzione addizionali destinati all'allargamento della base produttiva. In entrambi i casi, comunque, Q_W rappresenta la massa di valori d'uso che eccede la riproduzione dei mezzi di produzione attualmente impiegati, ovvero che eccede la riproduzione delle condizioni oggettive della produzione alla scala attuale.

1.6 - Forza produttiva del lavoro

Sia ora *n* la popolazione operaia impiegata complessivamente in un sistema di riproduzione. Supponiamo inoltre che sia assegnata la durata della giornata lavorativa ed il numero di giornate lavorative che un operaio annualmente impiega, in media, nella produzione. Sia quindi *L* il numero di giornate di lavoro spese nel corso di un anno da un singolo operaio, cioè il valore da questi prodotto ex-novo nel corso di un ciclo di riproduzione.

È evidente che il valore totale prodotto ex-novo da una popolazione operaia pari ad n sarà:

$$W = nL \tag{1.65}$$

Inoltre, in base alla scomposizione del prodotto totale in parti proporzionali si ha che:

$$W = Q_W u \tag{1.66}$$

Siamo ora in grado di fornire un'espressione quantitativa per la forza produttiva del lavoro sociale. Questa grandezza dovrebbe poter essere determinata indipendentemente dalle categorie e dalle leggi economiche basate sull'applicazione della legge del valore, in quanto si tratta di una variabile determinata dalle modalità tecniche della riproduzione materiale in ogni epoca storica. Da un punto di vista generale, la riproduzione comporta il consumo produttivo di una certa quantità Q_C di mezzi di produzione e la creazione di una quantità Q di valori d'uso che comprende innanzitutto i mezzi di produzione consumati nell'ambito del processo lavorativo. Con ciò vengono ricreate le condizioni oggettive di partenza per un nuovo ciclo di riproduzione. La restante quantità di valori d'uso prodotta può essere composta esclusivamente da beni di consumo, in particolare quelli destinati alla popolazione lavoratrice, i quali sono gli unici necessari a ricreare le condizioni soggettive di partenza. In questo caso la riproduzione si svolge su scala semplice e la base produttiva resta invariata. Oppure la grandezza Q può contenere una componente addizionale costituita da mezzi di produzione destinati all'allargamento della scala della produzione.

In entrambi i casi il processo di riproduzione comporta la trasformazione di una quantità Q_C di partenza in una quantità $Q > Q_C$ data da:

$$Q_C \to Q = Q_C + Q_W \qquad (1.67)$$

È chiaro ora che la forza produttiva del lavoro sarà tanto maggiore quanto maggiore è la differenza tra i valori d'uso prodotti e quelli consumati nella produzione, dunque quanto maggiore risulta essere la grandezza $Q_W = Q - Q_C$. Il secondo fattore che concorre alla formazione di un determinato livello della forza produttiva del lavoro sociale è dato dalla quantità di lavoro umano necessario affinché si verifichi la trasformazione (1.67). Quanto minore è il lavoro erogato nell'ambito del processo di produzione, tanto maggiore sarà la forza produttiva.

Nel caso del modo di produzione capitalistico questo tempo di lavoro viene ad essere rappresentato dal valore prodotto ex novo W, per cui chiamando F la forza produttiva del lavoro sociale avremo che:

$$F = \frac{Q_W}{W} = \frac{Q_W}{nL} = \frac{1}{u} \qquad (1.68)$$

Come si vede, la grandezza F viene ad essere inversamente proporzionale al valore di riferimento u, per cui la (1.68) fornisce in effetti un indice della forza produttiva ma non i valori assoluti che via via assume. In ogni caso, la (1.68) stabilisce in modo corretto che ad un aumento generalizzato dei valori individuali delle merci corrisponde una diminuzione della forza produttiva e viceversa.

Consideriamo ora il capitale costante C impiegato annualmente nella riproduzione. Esso, come abbiamo visto, costituisce un invariante della riproduzione semplice. Sia Z il capitale costante che in media viene trasferito nel prodotto finale durante il processo lavorativo da un singolo operaio nell'unità di tempo. Si ha chiaramente che:

$$Z = \frac{C}{W} = \frac{C}{nL} \tag{1.69}$$

La grandezza Z è strettamente collegata alle condizioni tecniche nelle quali avviene la riproduzione. Nel caso della riproduzione semplice il capitale costante C è un invariante, per cui ogni diminuzione del numero di operai in grado di produrre una data massa di valori d'uso Q_W, dunque ogni aumento della forza produttiva del lavoro associata ad una diminuzione di n, deriva da un aumento di Z, cioè da un aumento del capitale costante su cui opera il singolo operaio, definendo così una sostituzione di lavoro morto a lavoro vivo, di macchine ad uomini. Supponiamo ora che qualsiasi aumento della forza produttiva del lavoro derivi direttamente da un processo di sostituzione di macchine ad uomini, in altri termini che non si verifichino scoperte di nuovi giacimenti ad alta produttività, messa a coltura di nuovi terreni a fertilità superiore a quella dei terreni esistenti, etc. Casi di questo genere comportano evidentemente un aumento di Q_W, dunque della forza produttiva del lavoro, ma non necessariamente un aumento del capitale costante per operaio. Si tratta d'altra parte di fenomeni sporadici, localizzati nel tempo, la cui influenza consiste semplicemente in deviazioni transitorie e difficilmente quantificabili dalla tendenza generale. Supponiamo dunque che il tasso di aumento della forza produttiva del lavoro sociale sia esattamente uguale al tasso di aumento del capitale costante per operaio. In questo caso è possibile considerare la grandezza Z, che esprime il grado di automazione del processo produttivo, come un indice assoluto del grado di sviluppo delle forze produttive. Se nel corso di un ciclo di riproduzione semplice Z subisce una trasformazione del tipo:

$$Z \to Z' = GZ \tag{1.70}$$

con $G > 1$, allora anche F dovrà essere soggetto allo stesso tipo di trasformazione:

$$F \to F' = GF \tag{1.71}$$

Il parametro G definisce pertanto il tasso di sostituzione di macchine ad uomini nell'ambito di una rivoluzione delle modalità tecniche del processo lavorativo.

Essendo C un invariante della riproduzione semplice, la (1.70) implica che la popolazione operaia n deve in questo caso subire una diminuzione data da:

$$n \to n' = \frac{n}{G} \tag{1.72}$$

Confrontando la (1.71) e la (1.72) con l'espressione (1.68) si vede subito che la grandezza Q_W, dunque la quantità adimensionale di prodotto corrispondente a W, è un altro invariante della riproduzione semplice. In questo caso l'invarianza va intesa come invarianza rispetto a trasformazioni simultanee di F e Z nell'ambito di una riproduzione su scala costante. È facile vedere che invece, per quanto riguarda la produzione totale, non si ha invarianza rispetto a mutamenti della forza produttiva del lavoro. Infatti, dall'invarianza di C segue che il valore M e la quantità Q della produzione totale si trasformano come:

$$M = C + nL \rightarrow M' = C + \frac{nL}{G}$$

$$Q = \frac{M}{u} \rightarrow \frac{M'}{u'} = \frac{GM'}{u} = GQ_C + Q_W$$

La proprietà d'invarianza di Q_W fa si che questa grandezza possa essere convenientemente utilizzata come indice della scala della produzione. Essa infatti rimane costante nell'ambito della riproduzione semplice, anche in presenza di variazioni generalizzate della forza produttiva del lavoro, mentre, come vedremo, varia in proporzione all'allargamento della scala della produzione nel corso dei cicli di riproduzione allargata.

Consideriamo ora una singola unità di prodotto. Vogliamo determinare una scomposizione del suo valore u in aliquote che rappresentano rispettivamente il capitale costante ed il valore ex-novo in essa contenuti.

Poniamo dunque:

$$u = u_c + u_w \tag{1.73}$$

L'aliquota del valore unitario u che rappresenta il capitale costante contenuto in un'unità di prodotto è evidentemente data da u_c/u; analogamente, la frazione di u che rappresenta il valore ex-novo sarà u_w/u. Ora, è chiaro che se Q è la massa totale della produzione, cioè se $M = Qu$, allora sarà anche: $u_cQ = C$ e $u_wQ = W$, per cui si ha:

$$\frac{u_c}{u} = \frac{C}{M} = \frac{C}{C+W} = \frac{C}{C+nL} = \frac{Z}{1+Z} \qquad (1.74)$$

$$\frac{u_w}{u} = \frac{W}{M} = \frac{W}{C+W} = \frac{nL}{C+nL} = \frac{1}{1+Z} \qquad (1.75)$$

Le formule (1.74) e (1.75) determinano u_c e u_w, in termini percentuali, in funzione della variabile Z e quindi, per il discorso affrontato precedentemente, in funzione della forza produttiva del lavoro; all'aumentare di Z il rapporto u_c/u tenderà ad 1, cioè la quota di capitale costante del singolo prodotto tenderà progressivamente al 100% del valore u, mentre u_w/u si ridurrà sempre più. Ciò non toglie che, in assoluto, il capitale costante contenuto in un'unità prodotto tenderà a diminuire con l'aumento della forza produttiva del lavoro. Infatti, l'aumento di Z (o, il che è lo stesso, di F) provocherà una progressiva diminuzione nel valore delle materie prime impiegate, come pure un calo nel costo del macchinario. Il seguente esempio mostra come all'aumentare in termini relativi di u_c si contrapponga la sua diminuzione in assoluto. Sia dunque C = 2000 gl, Q_W = 1000 ed L = 100 gl. Se n = 10 allora avremo che:

$$n = 10 \;\Rightarrow\; W = 1000\,;\; u = 1\,;\; Z = 2$$

per cui, applicando le formule (1.74) e (1.75) si ha:

$$\frac{u_c}{u} = 66.\overline{6}\%\;;\; \frac{u_w}{u} = 33.\overline{3}\%\;;\; u_c = 0.\overline{6}\;;\; u_w = 0.\overline{3}$$

Supponiamo ora che n cali di due unità. Otterremo:

$$n = 8 \;\Rightarrow\; W = 800 \;;\; u = 0.8 \;;\; Z = 2.5$$

Per cui, procedendo come prima si avrà:

$$\frac{u_c}{u} = 71\% \;;\; \frac{u_w}{u} = 29\% \;;\; u_c = 0.57 \;;\; u_w = 0.23$$

Ciò spiega perché, ad esempio, nel passaggio dai tessuti di cotone a quelli sintetici si osserva contemporaneamente una diminuzione assoluta del capitale costante contenuto in ogni metro di stoffa ed un suo aumento in rapporto al valore unitario del prodotto. In generale, le stesse cause che determinano l'espulsione della forza lavoro dal processo produttivo e la sua sostituzione con macchine automatiche, queste stesse cause generano una diminuzione assoluta nel costo dei mezzi di produzione per unità di prodotto.

1.7 - Capitale variabile e plusvalore

Intendiamo ora occuparci del capitale variabile V anticipato all'inizio di ogni ciclo di riproduzione. In particolare, cercheremo anche in questo caso di collegare le variazioni di questa grandezza alla dinamica delle forze produttive supponendo costante la scala della produzione.

Sia v il valore della forza lavoro; se n è la popolazione operaia complessiva, allora il capitale variabile anticipato è dato da:

$$V = nv \tag{1.76}$$

Ora, è ben noto che il valore della forza lavoro sta in rapporto inverso, come accade per tutte le merci, con la forza produttiva del lavoro. Poiché quest'ultima è legata in modo biunivoco alla variabile n allora concludiamo che v può essere espressa, in qualche modo, in funzione della popolazione operaia n.

Sia σ la massa di beni di consumo (espressa in uap) corrispondenti al salario; sia cioè:

$$v = \sigma u \tag{1.77}$$

Supponiamo inoltre che σ sia costante. Possiamo allora esprimere v in funzione di n ricavando u dalle equazioni (1.65) e (1.66) e sostituendolo nella (1.77):

$$v = \sigma\left(\frac{nL}{Q_W}\right) = n\left(\frac{\sigma L}{Q_W}\right) \equiv n\chi \tag{1.78}$$

dove abbiamo chiamato χ la costante in parentesi. Questa equazione mostra che il valore della forza lavoro dipende linearmente da n. Ne concludiamo che il capitale variabile V dipenderà dal quadrato di n:

$$V = n^2 \chi \tag{1.79}$$

Questa espressione non deve stupire: il capitale variabile dipende da n non solo in quanto somma di salari (dunque come prodotto $V = nv$) ma anche in relazione alla forza produttiva del lavoro, cioè in relazione al fatto che una variazione del numero di operai in grado di produrre la massa di prodotti Q_W determina una variazione del secondo dei due fattori che formano V, e cioè il valore v della forza lavoro; pertanto V dipenderà doppiamente da n e l'equazione (1.79) ci dice in che modo.

Siamo ora in grado di ricavare un'espressione per la massa di plusvalore prodotta nel corso di un ciclo di riproduzione in relazione a un determinato grado di sviluppo della forza produttiva del lavoro. Poiché $P = W - V$ allora si ha:

$$P = nL - n^2\chi \tag{1.80}$$

Questa formula ha un'importanza fondamentale in quanto mette in luce la contraddizione principale che caratterizza il modo di produzione borghese, e cioè il fatto che la tendenza all'aumento assoluto della forza produttiva del lavoro mediante la sostituzione di macchine ad uomini, mentre da una parte provoca l'aumento del plusvalore estorto al singolo operaio, dunque l'aumento del saggio del plusvalore, dall'altra diminuisce (sulla scala della riproduzione semplice) il secondo dei due fattori che compongono la massa di plusvalore prodotta, cioè il numero di operai. La formula (1.80) mette in evidenza questa contraddizione, poiché in essa il plusvalore è determinato dalla contrapposizione tra due fattori di segno opposto e con dinamiche diverse rispetto alle variazioni di F (o di Z); il primo termine, infatti, diminuisce linearmente all'aumentare di F, mentre il secondo segue un andamento quadratico.

Se consideriamo P come una funzione di F attraverso n, allora la (1.80) ci mostra una parabola (fig. 1.5).

La curva di fig. 1.5 rappresenta tutte le possibili grandezze del plusvalore che la classe borghese può ottenere in un anno, a una data scala della produzione, al variare della popolazione operaia n, dunque in funzione della forza produttiva del lavoro.

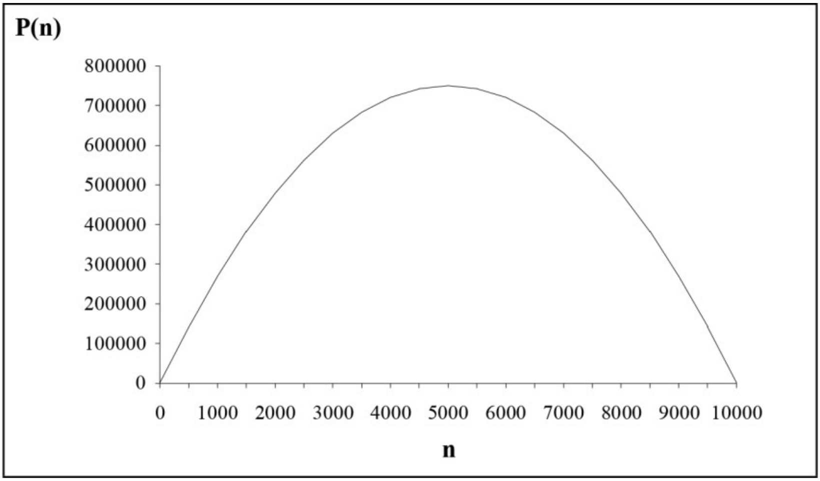

Fig. 1.5 - Parabola del plusvalore nella riproduzione su scala costante

Essa è stata disegnata ponendo L = 300 gl e χ = 0.03. Come si vede, il plusvalore è nullo nel caso (ovvio) di n = 0 e per $n = L/\chi$ = 10000. Questo valore di n è significativo; infatti $n = L/\chi$ implica che $v = n\chi = L$, e cioè che tutta la giornata lavorativa viene impiegata per la riproduzione della forza lavoro. Si ottiene in questo caso:

$$n = \frac{L}{\chi} = \frac{Q_W}{\sigma} \Rightarrow F = \frac{Q_W}{nL} = \frac{\sigma}{L} \tag{1.81}$$

Il rapporto σ/L rappresenta dunque il minimo valore che può assumere F; per $F = \sigma/L$, infatti, il plusvalore si annulla in quanto la massa Q_W/n di beni di consumo prodotta per operaio coinciderà con la massa σ di beni di consumo corrispondenti al valore della forza lavoro. In queste condizioni, come pure nel caso puramente teorico $F < \sigma/L$, non solo i rapporti di produzione capitalistici sono impossibili, ma diventa pure impossibile qualsiasi forma storica basata sull'esistenza di classi sociali, dunque anche le epoche storiche precedenti alla società borghese e successive alle società primitive. In effetti, per $F = \sigma/L$ l'intera giornata lavorativa è appena sufficiente alla riproduzione della forza lavoro (ed eventualmente alla riproduzione della famiglia del lavoratore) in quanto le forze produttive non hanno ancora raggiunto il livello minimo necessario per la formazione di pluslavoro, quindi di plusvalore. Una società di questo tipo riuscirebbe a malapena a riprodurre i mezzi di lavoro e le materie prime necessari alla produzione di una massa di beni di consumo che verrebbero interamente consumati dai lavoratori stessi. Inoltre, in queste condizioni non sarebbe nemmeno possibile uscire dal meccanismo della riproduzione semplice, in quanto non verrebbero mai fabbricati mezzi di produzione addizionali. Ne consegue che la stessa popolazione non potrebbe accrescersi.

Lo scenario cambia radicalmente per $F > \sigma/L$, cioè per $n < L/\chi$, in quanto diventa possibile, almeno da un punto di vista astratto, la produzione su base capitalistica grazie al fatto che ogni operaio produce ora un plusprodotto dato dalla differenza FL - σ. Inoltre, si osserva un iniziale aumento del pluslavoro complessivo per valori di n progressivamente decrescenti. Ciò avviene per tutti quei valori di F tali che: $\sigma/L < F \leq 2\sigma/L$, cioè tali che: $L/\chi < n \leq L/2\chi$. Infatti, a partire dal punto $n = L/2\chi$ (ovvero per $F = 2\sigma/L$) si osserva un'inversione di tendenza, in quanto all'ulteriore diminuzione di n, cioè all'aumento della forza produttiva del lavoro sociale, corrispondono sempre più rapide diminuzioni della massa totale di pluslavoro erogato. Notiamo che per $F = 2\sigma/L$ si ha che $L = 2v$, per cui il punto $n = L/2\chi$ corrisponde ad una giornata lavorativa ripartita per metà in tempo di lavoro necessario e per l'altra metà in tempo di pluslavoro, quindi, nel caso del modo di produzione borghese, ad un saggio del plusvalore del 100%. Per valori maggiori di F si avranno contemporaneamente masse di pluslavoro complessive più piccole e saggi del pluslavoro in progressivo aumento. Ciò implica che il *massimo rendimento* del sistema di produzione capitalistico, nel quale come sappiamo la produzione materiale è finalizzata alla produzione di plusvalore, si ha quando il saggio del plusvalore è pari al 100%. È solo in questo caso, infatti, che il plusvalore risulta essere massimo rispetto alla scala della produzione assegnata. Come nel caso di un motore di automobile, nel quale ogni utilizzo al di la della coppia massima determina una diminuzione del rendimento, nel caso della società capitalistica ogni aumento del saggio di sfruttamento del proletariato impiegato nella riproduzione al di la del 100% determinerà inevitabilmente una diminuzione del rendimento associato alla produzione di plusvalore.

Non è ovviamente possibile stabilire il momento esatto della comparsa del modo di produzione capitalistico nell'ambito di questa distribuzione. In altri termini non possiamo determinare in alcun modo quale fosse la ripartizione della giornata lavorativa negli stadi iniziali dell'epoca borghese. Tuttavia, possiamo ritenere che la società antica e quella feudale abbiano portato la forza produttiva del lavoro ad un grado di sviluppo non molto superiore al livello minimo, per cui il vero e proprio balzo in avanti si è avuto solo in tempi relativamente recenti.

Naturalmente, quella che stiamo qui considerando è la scala della riproduzione semplice; l'accumulazione capitalistica trasforma infatti l'eventuale diminuzione del plusvalore in una diminuzione relativa, in quanto l'estensione della scala della produzione che si ha nel meccanismo di riproduzione allargata compensa la diminuzione del plusvalore relativo alla scala della produzione rappresentata da χ. Si tratta, d'altra parte, di vedere fino a che punto è possibile tale meccanismo di compensazione, cosa che sarà oggetto d'indagine nel prossimo capitolo. Si noti, infine, che la grandezza χ, essendo inversamente proporzionale a Q_W, è un invariante della riproduzione semplice che assume valori tanto minori quanto più è estesa la scala della produzione, per cui può essere utilizzata come un indice indiretto della scala della produzione. Nel seguito, in effetti, troveremo conveniente esprimere le equazioni del processo di accumulazione in termini di χ piuttosto che in funzione dell'indice diretto Q_W.

1.8 - Il meccanismo della crisi

I concetti introdotti nei paragrafi precedenti possono essere utilizzati per costruire un modello descrittivo del meccanismo generale delle crisi periodiche, anche se per il momento dovranno essere tralasciate le cause che determinano il loro insorgere ad un certo stadio del processo di accumulazione. In effetti, il nostro scopo è innanzitutto quello di inquadrare le crisi ed i successivi periodi di espansione in un modello matematico che tenga conto dello sviluppo storico del modo di produzione capitalistico. Pertanto, ci accontenteremo per ora di considerare solamente i tratti essenziali che caratterizzano i periodi di recessione.

Sono fondamentalmente cinque i fenomeni, la cui concomitanza definisce inequivocabilmente una fase di recessione:

1) Un'interruzione brusca del processo di accumulazione, in altri termini un'interruzione improvvisa di una sequenza di cicli di riproduzione su scala allargata;
2) Un inasprimento della concorrenza, che impone il rinnovamento su larga scala del capitale fisso esistente. Questo rinnovamento non avviene mediante la sostituzione dei vecchi mezzi di lavoro nella loro forma originaria ma bensì mediante l'introduzione di macchine perfezionate. La forma naturale assunta dal capitale fisso nel corso dei periodi di espansione, il fatto che questa forma deve avere una determinata durata media, costituiscono un ostacolo all'introduzione generalizzata di mezzi di lavoro perfezionati. È pertanto nei periodi di crisi, quando la concorrenza si trasforma in vera e propria guerra commerciale, che si assiste al rinnovamento dell'attrezzatura esistente nella maggior parte delle sfere produttive;

3) Una diminuzione generalizzata della popolazione operaia impiegata nel processo di produzione ed un conseguente allargamento dell'esercito industriale di riserva;

4) Una sovrapproduzione più o meno marcata di beni di consumo, che si contrappone alla sovrapproduzione generalizzata del periodo immediatamente precedente alla crisi;

5) Una diminuzione generalizzata nel valore dei prodotti delle diverse sfere di produzione.

Tutti questi fenomeni possono essere inquadrati in un modello di riproduzione semplice che tenga conto di un aumento generale della forza produttiva del lavoro per mezzo della sostituzione di macchine ad uomini. Sia ad esempio L = 300 gl e C = 15000 Mgl (dove 1 Mgl = 1 milione di giornate lavorative). Sia inoltre Q_W = 75 Muap (cioè 75 milioni di unità adimensionali di prodotto) e σ = 1.5 uap. Infine, supponiamo che al generico ciclo k la popolazione operaia n sia di 25 milioni di unità. Con questi parametri la scala χ della produzione sarà data da: $\chi = \sigma L/Q_W = 6 \cdot 10^{-6}$. Avremo inoltre che:

$$Z(k) = \frac{C}{n(k)L} = 2$$

$$W(k) = n(k)L = 7500\,Mgl$$

$$V(k) = n^2(k)\chi = 3750\,Mgl$$

$$P(k) = W(k) - V(k) = 3750\,Mgl$$

$$u(k) = \frac{W(k)}{Q_W} = 100gl$$

È facile ricavare, a partire da questi valori, i parametri di equilibrio della riproduzione semplice. Infatti, devono valere le seguenti equazioni:

$$C_1 + C_2 = C$$

$$W_1 + W_2 = W = nL$$

$$C_2 = W_1$$

$$\frac{C_1}{W_1} = \frac{C_2}{W_2} = \frac{C}{W} = Z$$

Si noti che la terza equazione di questo sistema è l'equazione di consistenza (1.54) della riproduzione semplice. Risolvendo rispetto al capitale costante ed al valore prodotto ex novo delle due sezioni si ottengono così le seguenti soluzioni:

$$C_1 = \frac{Z}{1+Z}C \tag{1.82}$$

$$W_1 = \frac{1}{1+Z}C \tag{1.83}$$

$$C_2 = \frac{1}{1+Z}C \tag{1.84}$$

$$W_2 = \frac{1/Z}{1+Z} C \tag{1.85}$$

Pertanto, lo schema assume la forma:

$$\begin{cases} Sez.I\text{: } 10000C_1 + 2500V_1 + 2500P_1 = 15000M_1 \\ Sez.II\text{: } 5000C_2 + 1250V_2 + 1250P_2 = 7500M_2 \end{cases}$$

dove tutte le unità si intendono espresse in Mgl. Questo schema esprime una situazione di equilibrio per la quale il valore 15000M_1 + 7500M_2 = = 22500M posto nella produzione viene completamente realizzato nella circolazione.

Inoltre, una frazione della produzione complessiva pari a W, cioè al valore totale prodotto ex novo, viene completamente assorbita dai rami industriali associati alla produzione di beni di consumo. In questo senso è possibile affermare che nell'ambito della riproduzione semplice i beni di consumo risultano essere sovrapprodotti rispetto alle esigenze del processo di accumulazione.

Vogliamo ora considerare il modo in cui potrebbe effettuarsi il passaggio ad un contesto di riproduzione allargata, dunque ad una nuova fase di espansione. Questa transizione non può chiaramente avvenire in condizioni di equilibrio, in quanto è necessaria una profonda modificazione dei rapporti di valore tra le due sezioni del meccanismo affinché lo schema della riproduzione semplice di Marx si trasformi in uno schema di riproduzione allargata. Di fatto, occorre che una parte del valore prodotto ex-novo nella sezione *I* consista di mezzi di produzione addizionali. In una prima fase possiamo supporre che la sezione *I* acquisti e venda al suo interno un maggior numero di macchinari, senza tuttavia impiegare ancora una parte del plusvalore, ma semplicemente utilizzando il risparmio in salari che si determina in seguito ad un aumento della forza produttiva del lavoro.

Supponiamo dunque che si verifichi un incremento degli investimenti nei settori legati alla produzione di macchine perfezionate. Questo è chiaramente legato alla domanda accresciuta di nuovi mezzi di lavoro che si verifica quando la concorrenza costringe i singoli capitalisti a rinnovare le proprie attrezzature. Le cosiddette "ristrutturazioni", che coinvolgono la maggior parte delle aziende nei periodi di crisi, comportano appunto il licenziamento di una parte degli operai e l'acquisto di nuovi macchinari più sofisticati. In questo caso, per tornare allo schema precedente, accade che nell'ambito della sezione *I* viene acquistata e venduta una massa di mezzi di produzione superiore ai 10000C_1 necessari alla ricostituzione del capitale costante originario di questa sezione. Supponiamo dunque che all'interno della sezione *I* venga scambiato un valore pari a 10500 Mgl. In questo caso il capitale costante impiegato nella sezione *I* nel corso dell'anno successivo sarà pari a $C_1(k+1) = 10500$ Mgl, mentre $C_2(k+1)$ sarà dato da: $C_2(k+1) = C - C_1(k+1) = 4500$ Mgl. Infatti, a conclusione degli scambi intervenuti all'interno della sezione *I* saranno ancora disponibili mezzi di produzione per un valore pari a 15000M_1 - 10500$C_1(k+1)$ = 4500 Mgl. Questo è dunque il valore dei mezzi di produzione che possono essere destinati alla sezione *II*, per cui i capitalisti di questa sezione potranno vendere agli operai ed ai capitalisti della sezione *I* beni di consumo per un valore non superiore a 4500 Mgl. Essendo C una costante si ha:

$$C_1(k+1) = \frac{Z(k+1)}{1+Z(k+1)} C$$

per cui possiamo immediatamente ricavare il valore che assumeranno il capitale costante per operaio $Z(k+1)$, la popolazione operaia $n(k+1)$ ed il valore prodotto ex novo $W(k+1)$ nel corso dell'anno successivo:

$$Z(k+1) = \frac{C_1(k+1)}{C - C_1(k+1)} = 2.\overline{3}$$

$$n(k+1) = \frac{C}{Z(k+1)L} = 21{,}428{,}571$$

$$W(k+1) = n(k+1)L = 6428.5713 \text{ Mgl}$$

Inoltre, essendo Q_W e χ degli invarianti, avremo che:

$$V(k+1) = n^2(k+1)\chi = 2755.1019 \text{ Mgl}$$

Pertanto, detta $\Omega = C/V$ la composizione organica del capitale, il nuovo ciclo di riproduzione partirà con una composizione $\Omega(k+1)$ data da:

$$\Omega(k+1) = \frac{C}{V(k+1)} = 5.44$$

mentre in precedenza avevamo $\Omega(k) = 4$. Con questo valore della composizione organica, la domanda di beni di consumo corrispondenti al salario e provenienti dai lavoratori della sezione *II* sarà data da:

$$V_2(k+1) = \frac{C_2(k+1)}{\Omega(k+1)} = 826.5306 \text{ Mgl}$$

Al termine dell'anno corrente una parte dei capitalisti della sezione *II* avrà venduto una massa di beni di consumo pari a $C_2(k+1) + V_2(k+1) = 4500 + 826.5306 = 5326.5306$ Mgl. Destinatari di questi prodotti sono, in base a quanto detto precedentemente, i capitalisti della sezione *I* e gli operai di entrambe le sezioni. Notiamo che se ci fosse stato equilibrio tra le due sezioni, il prodotto venduto a queste classi sarebbe stato pari a: $C_2 + V_2 = 6250$ Mgl. È facile calcolare il profitto contenuto in questo prodotto. In base ai parametri dello schema si ha infatti che il plusvalore, quando viene realizzato, è una frazione del capitale merce pari a $P_1/M_1 = P_2/M_2 = P/M = 0.1667$, ovvero costituisce il 16.6667% del prodotto. Pertanto, sarebbe stato realizzato un plusvalore pari a $6250 \cdot 0.1667 = 1041.6667$ Mgl. Questo valore poteva poi essere utilizzato per acquistare beni di lusso dalla stessa sezione *II* e ciò avrebbe consentito ai produttori di queste merci di realizzare un plusvalore pari a: $1041.6667 \cdot 0.1667 = 173.6111$ Mgl. A sua volta, questo plusvalore sarebbe stato speso consentendo la realizzazione di altre $173.6111 \cdot 0.1667 = 28.94$ Mgl, e così via. La serie che si ottiene (1041.6 + + 173.61 + 28.94 + ...) converge evidentemente al plusvalore previsto di 1250 Mgl. Nel caso in esame, invece, la sezione *II* riesce a vendere inizialmente un prodotto pari a sole 5326.5306 Mgl, per cui è facile controllare che il profitto realizzato sarà di 1065.3061 Mgl. Pertanto, il valore posto nella produzione della sezione *II*, pari a 7500 M_2, ed il valore effettivamente realizzabile nell'ambito della circolazione (5326.5306 + 1065.3061 = 6391.8367 Mgl) non coincideranno e si avrà una sovrapproduzione di beni di consumo pari a 7500 - 6391.8367 = 1108.1633 Mgl.

Esiste qui un'apparente contraddizione tra la grandezza del plusvalore realizzato (1065.3061 Mgl) e l'entità della sovrapproduzione nel settore dei beni di consumo. Infatti, se la sezione *II* avesse venduto interamente il suo prodotto (pari a 7500 Mgl), avrebbe nello stesso tempo realizzato un profitto pari a 1250 Mgl e ricostituito il capitale anticipato (6250 Mgl). È chiaro dunque che con una vendita effettiva pari a 6391.8367 Mgl, essa riuscirebbe ancora a ricostituire le 6250 Mgl anticipate ma realizzerebbe un profitto pari a sole 6391.8367 - 6250 = 141.8367 Mgl. Come è possibile, invece, che il plusvalore guadagnato dai capitalisti della sezione *II* sia solo di poco inferiore a 1250 Mgl, e precisamente pari a 1065.3061 Mgl? Per rispondere a questa domanda è necessario approfondire la meccanica degli interscambi che intervengono al termine del *k*-esimo ciclo.

Suddividiamo logicamente la sezione *II* in tre sottosezioni, *IIA, IIB* e *IIC*, assegnando a ciascuna di esse una certa quota della produzione complessiva della sezione *II*. Più precisamente, supponiamo che la produzione di queste tre sottosezioni corrisponda rispettivamente al capitale costante, al capitale variabile ed alla massa di plusvalore in cui si scompone il capitale merce della sezione *II*. In condizioni di equilibrio, detto $D = C + V$ il capitale anticipato, avremmo che la produzione complessiva della sezione *II* sarebbe ripartita come segue:

$$\begin{array}{rl}
IIA: & 4166.\overline{6}D(A) + 833.\overline{3}P(A) = 5000M(A) = C_2(k) \\
IIB: & 1041.\overline{6}D(B) + 208.\overline{3}P(B) = 1250M(B) = V_2(k) \\
IIC: & 1041.\overline{6}D(C) + 208.\overline{3}P(C) = 1250M(C) = P_2(k) \\
\hline
\text{Tot:} & 6250.0D_2(k) + 1250P_2(k) = 7500M_2(k)
\end{array}$$

Supponiamo ora che la sottosezione *IIA* corrisponda al sottoinsieme logico della sezione *II* che fornisce beni di consumo agli operai ed ai capitalisti della sezione *I*. Analogamente, supponiamo che le sottosezioni *IIB* e *IIC* forniscano rispettivamente mezzi di sussistenza agli operai della sezione *II* e beni di lusso ai capitalisti della stessa sezione. Nelle condizioni di disequilibrio causate dall'aumento della domanda di mezzi di produzione da parte dei capitalisti della sezione *I* e dal processo di ristrutturazione, la sottosezione *IIA* riesce a vendere beni di consumo per un valore complessivo pari a sole 4500 Mgl. D'altra parte, mentre procede alla vendita dei suoi prodotti, essa simultaneamente effettua un anticipo di capitale ed un acquisto di beni di lusso nelle proporzioni determinate dal contenuto in capitale anticipato e plusvalore della merce venduta. Inoltre, l'acquisto di mezzi di produzione e forza lavoro avverrà nelle nuove condizioni tecniche determinate dal rivoluzionamento dei mezzi di lavoro. Ora, ogni capitale merce prodotto nel corso del ciclo di riproduzione attuale ha un contenuto in capitale anticipato pari all'83.3333%, mentre il plusvalore corrisponde al 16.6667% del valore totale. Pertanto, simultaneamente alla vendita del suo prodotto, la sottosezione *IIA* acquisterà mezzi di produzione e forza lavoro per un valore pari a 0.8333·4500 = 3750 Mgl, beni di lusso per un valore pari a 0.1667·4500 = 750 Mgl. Al termine degli scambi essa avrà comunque un prodotto invenduto pari a 500 Mgl, dunque perdite per 500 Mgl. Passiamo ora alla sottosezione *IIB*. Come abbiamo visto, la domanda di beni di consumo proveniente dagli operai della sezione *II* è 826.5306 Mgl.

Pertanto questo sarà il valore corrispondente al prodotto vendibile della sottosezione *IIB*. Procedendo come prima si giungerà dunque alla conclusione che questa sottosezione effettuerà un anticipo di capitale pari a 0.8333 · 826.5306 = 688.7755 Mgl per l'acquisto di mezzi di produzione e forza lavoro, ed acquisterà beni di lusso corrispondenti ad un valore pari a 0.1667 · 826.5306 = 137.7551 Mgl. Al termine degli scambi anche questa sottosezione registrerà perdite, in questo caso pari a 1250 - 826.5306 = 423.4694 Mgl. Veniamo infine alla sottosezione *IIC*. Finora ha venduto ai capitalisti delle altre due sottosezioni beni di lusso per 750 + 137.7551 = 887.7551 Mgl. Con il denaro ricevuto potrà acquistare inizialmente mezzi di produzione e forza lavoro per 0.8333·

887.7551 = 739.7959 Mgl, nonché beni di lusso (nell'ambito della stessa sottosezione *IIC*) per un valore pari a 0.1667·887.7551 = 147.9592 Mgl. Quest'ultimo valore costituisce una vendita ulteriore, per cui si ha un nuovo anticipo di capitale pari a 0.8333·147.9592 = 123.2993 Mgl, ed un nuovo acquisto di beni di lusso per 0.1667·147.9592 = 24.6599 Mgl. Reiterando il procedimento si perviene alla fine ad una vendita complessiva pari a 1065.3061 Mgl e quindi ad una perdita pari a 1250 - 1065.3061 = 184.6939 Mgl.

La ripartizione delle perdite fra le tre sottosezioni del settore *II* può essere determinata analiticamente come segue. Indicando con π le perdite subite, si ha che, nel caso delle sottosezioni *A* e *B*:

$$\pi(A) = C_2(k) - C_2(k+1) \tag{1.86}$$

$$\pi(B) = V_2(k) - V_2(k+1) \tag{1.87}$$

Per quanto riguarda la sottosezione *C*, si ha una perdita iniziale pari a:

$$\pi_1(C) = P_2(k) - \gamma D_2(k+1) \tag{1.88}$$

dove $\gamma \equiv P/M$ nel nostro esempio vale 0.1667. D'altra parte, ogni successiva iterazione del procedimento illustrato in precedenza riduce l'ammontare di questa perdita. Infatti, alla prima iterazione si ha:

$$\pi_2(C) = \pi_1(C) - \gamma^2 D_2(k+1)$$

L'ammontare della perdita alla m-esima iterazione è quindi data da:

$$\pi_{m+1}(C) = \pi_m(C) - \gamma^m D_2(k+1) \tag{1.89}$$

La soluzione di questa equazione ricorsiva è immediata. Si ha:

$$\pi_{m+1}(C) = P_2(k) - \gamma D_2(k+1)\sum_{n=0}^{m} \gamma^n \tag{1.90}$$

La perdita effettiva della sottosezione C può ora essere ottenuta effettuando il passaggio al limite per $m \to \infty$. Si ottiene:

$$\pi(C) = \lim_{m\to\infty} \pi_{m+1}(C) = P_2(k) - \frac{\gamma}{1-\gamma} D_2(k+1) \tag{1.91}$$

Infine, la perdita totale della sezione *II* sarà data dalla somma delle perdite parziali relative alle tre sottosezioni *A, B* e *C*. Utilizzando le eq. (1.86), (1.87) e (1.91) si ottiene dunque:

$$\pi = \pi(A) + \pi(B) + \pi(C) = M_2(k) - \frac{1}{1-\gamma} D_2(k+1) \tag{1.92}$$

Nel caso dell'esempio trattato precedentemente si ha quindi che la perdita complessiva π è pari a 1108.1633 Mgl. Questo risultato conferma il dato già ottenuto in precedenza. Osserviamo ora due cose. Innanzitutto, del capitale merce invenduto solo una frazione pari a 0.8333·1108.1633 = 923.4694 Mgl è stata effettivamente pagata dai capitalisti della sezione *II* sotto forma di capitale anticipato all'inizio del *k*-esimo ciclo. Pertanto, pur verificandosi una perdita in valore pari a 1108.1633 Mgl, la perdita reale di questi capitalisti è inferiore ed è data dalla quantità di denaro anticipato corrispondente a 923.4694 Mgl. Sottraendo questo valore al profitto realizzato (1065.3061 Mgl) si ottiene un valore pari a 141.8367 Mgl, che è proprio la grandezza ricavata inizialmente sottraendo al capitale merce realizzato (6391.8367 Mgl) il valore del capitale anticipato all'inizio del ciclo (6250 Mgl). Questa considerazione risolve l'apparente contraddizione a cui avevamo accennato. La seconda osservazione riguarda il proletariato ed in particolare i salari. Abbiamo visto che la popolazione operaia, all'inizio del nuovo ciclo cala dai 25 milioni iniziali a 21,428,571 unità, il che provoca un ingrossamento dell'esercito industriale di riserva.

Poiché i capitalisti di entrambe le sezioni all'inizio del nuovo ciclo anticipano in salari un valore pari a $V(k+1)$ = 2755.1019 Mgl, il salario medio per operaio sarà dato da:

$$v(k+1) = \frac{V(k+1)}{n(k+1)} = 128.5714 \text{ gl}$$

D'altra parte, questi operai sono costretti ad acquistare i propri mezzi di sussistenza al vecchio valore $u(k)$, in quanto le merci prodotte con le nuove tecniche entreranno in circolazione soltanto al termine dell'anno successivo. Gli stessi capitalisti, in effetti, acquistano mezzi di produzione perfezionati al valore $u(k)$ = 100 gl per unità adimensionale di prodotto. Per quanto riguarda gli operai, il salario di 128.5714 gl sarà dunque sufficiente per l'acquisto di una massa di prodotti pari a:

$$\sigma' = \frac{v(k+1)}{u(k)} = 1.2857 \text{ uap}$$

mentre in precedenza il salario reale corrispondeva ad una massa di prodotti pari a σ = 1.5 uap. Pertanto, accanto ai licenziamenti in massa i proletari subiranno una riduzione consistente del salario reale, almeno fino a quando non saranno entrate in circolazione le merci prodotte per mezzo delle nuove tecniche. Inoltre, questa conclusione non viene intaccata dal fatto che nella realtà avvengono più rotazioni in un anno di riproduzione: in ogni caso la diminuzione dei salari precede la diminuzione di valore delle altre merci. Si dispiega qui, nell'ambito delle crisi, una delle contraddizioni più importanti del modo di produzione borghese. Da un lato, infatti, si osserva un restringimento della base del consumo causata dalla compressione dei salari e dal licenziamento di decine di migliaia di lavoratori, dall'altra una massa rilevante di prodotti resta invenduta e giace, priva di valore, nei magazzini. Su questo aspetto della crisi torneremo comunque più avanti.

Torniamo ora alla circolazione delle merci relativa all'esempio trattato precedentemente. La tabella 1.3 riassume i dati ottenuti finora. Le prime tre colonne riportano rispettivamente il valore dei mezzi di produzione acquistati, il capitale variabile anticipato ed il capitale complessivo anticipato all'inizio del ciclo k+1. La quarta colonna riporta invece il profitto realizzato in ciascuna sezione o sottosezione. La quinta colonna si riferisce al valore del capitale merce venduto e, infine, la sesta colonna riporta le perdite subite.

Sez	*C(k+1)*	*V(k+1)*	*D(k+1)*	*P*	*M*	π
I	10500.0	1930.1	12430.1	2500.0	15000.0	0
IIA	3168.1	581.9	3750.0	750.0	4500.0	500.0
IIB	581.9	106.9	688.8	137.8	826.5	423.5
IIC	750	137.8	887.8	177.6	1065.3	184.7
II	4500	826.5	5326.5	1065.3	6391.8	1108.2

Tab. 1.3

Si noti che, tranne che nel caso della sezione *I* (prima riga della tabella), la somma dei valori riportati nella terza e nella quarta colonna forniscono il valore del capitale merce realizzato, il quale compare in colonna 5. Questa regola non è valida nel caso della sezione *I* in quanto questi capitalisti hanno un risparmio nell'acquisto di forza lavoro che supera il maggior esborso in mezzi di produzione. Infatti, quest'ultimo è pari a 500 Mgl, mentre il capitale variabile diminuisce dagli originari 2500 Mgl a 1930.1471 Mgl, con un risparmio pari a 569.8529 Mgl. La differenza tra questo risparmio e l'aumento di investimenti determina quindi uno scarto positivo pari a 69.8529 Mgl. Questa somma può dunque essere utilizzata per l'acquisto di beni di lusso aggiuntivi dalla sezione *II*. In questo modo i capitalisti della sezione *I* riescono ad acquistare una massa di beni di lusso superiore a quella che sarebbe loro consentito in base al plusvalore disponibile.

Ci resta ora da affrontare l'analisi relativa alla circolazione del denaro. In particolare, ci proponiamo di determinare la quantità massima di circolante necessaria a mediare gli interscambi discussi precedentemente. È chiaro che, nel contesto della circolazione del denaro, tutti i flussi devono configurarsi come movimenti circolari da una sorgente alla sorgente stessa attraverso il mercato. La tabella 1.4 mostra questi flussi riportando, ai diversi stadi del processo di circolazione delle merci, la quantità di denaro (espressa in Mgl) posseduta da parte delle diverse figure economiche che compaiono sul mercato, vale a dire i capitalisti della sezione *I*, quelli delle tre sottosezioni della sezione *II* e gli operai.

Inizialmente si suppone che il denaro sia concentrato nelle mani dei capitalisti della sezione *I* e della sottosezione *IIC*. Il movimento inizia dai primi con l'acquisto di mezzi di produzione per un valore pari a 10500 Mgl e con l'acquisto di forza lavoro (1930.1471 Mgl, in base ai dati riportati nella tabella 1.4). Poiché i 10500 Mgl vengono spesi nell'ambito della stessa sezione *I*, il denaro corrispondente a questo valore ritorna nelle mani di questi stessi capitalisti, per cui al passo 1 la somma di denaro da loro posseduta si è ridotta del solo ammontare relativo al capitale variabile anticipato, dunque a 13069.8529 Mgl. Al passo 2 gli operai della sezione *I* acquistano col denaro ricevuto mezzi di sussistenza dalla sottosezione *IIA*, la quale si ritrova quindi una somma di denaro corrispondente a 1930.1471 Mgl. Al passo 3 i capitalisti della sezione *I* acquistano dalla sottosezione *IIA* beni di lusso per 2569.8529 Mgl, dati dalla somma del plusvalore contenuto nelle loro merci (2500 Mgl) e del risparmio determinato dal processo di ristrutturazione (69.8529 Mgl). A questo punto la massa di denaro in loro possesso è calata ad un livello pari a 10500 Mgl, mentre quella dei capitalisti della sottosezione *IIA* è aumentata a 4500 Mgl.

Ai passi 4, 5 e 6 questi ultimi utilizzano questo denaro per acquistare in successione mezzi di produzione dalla sezione *I* (3168.1035 Mgl), forza lavoro (581.8965 Mgl) e beni di lusso dalla sottosezione *IIC* (750 Mgl). Al successivo passo 7 gli operai della sottosezione *IIA* acquistano beni di consumo dalla sottosezione *IIB*, la quale al passo 8 utilizza questo denaro per acquistare mezzi di produzione dalla sezione *I*. Infine, al passo 9 sono i capitalisti della sottosezione *IIC* ad acquistare mezzi di produzione per 750 Mgl, per cui la sezione *I* completa la vendita dei suoi prodotti e ritorna in possesso dell'intera somma messa in circolazione (15000 Mgl).

Passo	*I*	*IIA*	*IIB*	*IIC*	*Operai*
0	15000.0	0	0	315.3	0
1	13069.9	0	0	315.3	1930.1
2	13069.9	1930.1	0	315.3	0
3	10500.0	4500.0	0	315.3	0
4	13668.1	1331.9	0	315.3	0
5	13668.1	750.0	0	315.3	581.9
6	13668.1	0	0	1065.3	581.9
7	13668.1	0	581.9	1065.3	0
8	14250.0	0	0	1065.3	0
9	15000.0	0	0	315.3	0
10	15000.0	0	0	177.6	137.8
11	15000.0	0	137.8	177.6	0
12	15000.0	0	30.9	177.6	106.9
13	15000.0	0	137.8	177.6	0
14	15000.0	0	0	315.3	0

Tab. 1.4

A questo punto il processo riparte dalla sottosezione *IIC*, la quale ha già acquistato i mezzi di produzione disponibili sul mercato ed ora procede all'acquisto di forza lavoro anticipando un capitale variabile pari a 137.7551 Mgl. Pertanto, al passo 10 essa ha ancora a disposizione una somma di denaro pari a 177.5510 Mgl. Per quanto riguarda gli operai di questa sottosezione, essi possono ora acquistare (passo 11) beni di consumo dalla sottosezione *IIB*, la quale utilizza a sua volta parte di questo denaro (106.8790 Mgl al passo 12) per anticipare i salari dei suoi lavoratori. Successivamente questi ultimi, al passo 13, acquistano dalla stessa sottosezione *IIB* i propri mezzi di sussistenza, per cui i capitalisti di questa sottosezione ritornano in possesso della somma iniziale. Questa somma potrà poi essere impiegata per l'acquisto di beni di lusso dalla sottosezione *IIC* al passo 14.

A questo punto i cicli di compere e vendite della sezione *I* e delle sottosezioni *IIA* e *IIB* sono conclusi, mentre la sottosezione *IIC* ha venduto finora merci per soli 887.7551 Mgl. La sequenza procede pertanto come descritto in precedenza, attraverso una successione di compere e vendite nell'ambito della stessa sottosezione *IIC*, fino ad arrivare ad una situazione per la quale il valore realizzato risulta pari a 1065.3061 Mgl.

In definitiva, il modello illustrato precedentemente prevede l'impiego di una massa di circolante pari a 15315.3061 Mgl per la realizzazione di un valore complessivo in merci pari a 15000 + 6391.8367 = 21391.8367 Mgl. Inoltre, questa risulta essere la massima quantità di denaro circolante compatibile con gli interscambi previsti. Essendo la velocità di circolazione η definita come il rapporto tra la somma dei prezzi e la massa di circolante, si ottiene una velocità minima pari a:

$$\eta = \frac{21391.8367}{15315.3061} = 1.3968$$

Questa velocità risulta essere inferiore a quella che avremmo avuto in condizioni di equilibrio. Infatti, in assenza di perturbazioni dovute allo squilibrio tra le due sezioni il capitale merce realizzato sarebbe stato pari a 22500 Mgl mentre, come è facile controllare, la massa di circolante richiesta sarebbe stata di 15416.6667 Mgl. Pertanto, la velocità di circolazione sarebbe stata pari a 22500/15416.6667 = 1.4595.

Il meccanismo della crisi descritto nelle pagine precedenti, pur fornendo una rappresentazione approssimata della realtà, ci consente di comprendere alcuni dei fenomeni più evidenti dei periodi di recessione. Nell'esempio illustrato precedentemente il capitale costante per operaio *Z*, dunque la forza produttiva del lavoro sociale, aumenta del 16.67%, causando una sovrapproduzione di beni di consumo che si traduce a sua volta in una serie di perdite, ripartite in modo diseguale tra le sottosezioni *A*, *B* e *C* della sezione *II*. In questo caso la produzione complessiva della società nel corso del ciclo successivo subisce simultaneamente un aumento in quantità ed una diminuzione in valore. Infatti, il capitale merce complessivo che verrà prodotto nel ciclo k+1 sarà dato da:

$$M(k+1) = C + W(k+1) = 15000 + 6428.5713 = 21428.5713 \text{ Mgl}$$

mentre nel corso del ciclo k si aveva: $M(k)$ = 22500 Mgl. Pertanto, la produzione in valore diminuirà del 4.76%. Analogamente, si osserverà una diminuzione generalizzata dei prezzi, corrispondente alla diminuzione dell'indice dei valori dal livello $u(k)$ = 100 gl al livello:

$$u(k+1) = \frac{W(k+1)}{Q_W} = \frac{6428.5713}{75} = 85.7143 \text{ gl}$$

Infine, la produzione complessiva, in quantità, aumenterà dall'indice $Q(k) = M(k)/u(k)$ = 225 Muap all'indice $Q(k+1)$ dato da:

$$Q(k+1) = \frac{M(k+1)}{u(k+1)} = 250 \text{ Muap}$$

Naturalmente, non tutte le aziende produttive hanno a questo punto introdotto macchine perfezionate. Quelle che l'hanno già fatto riescono per prime ad aumentare la produzione ed il loro mercato diminuendo i prezzi delle merci al di sotto dei prezzi correnti di mercato. Le altre, viceversa, possono solo subire i colpi della concorrenza e, se non chiudono del tutto, sono costrette ad un sottoutilizzo degli impianti esistenti. Complessivamente, però, la grandezza Q_W che esprime la scala della produzione resta invariata, anche se la sua composizione si modificherà a favore dei mezzi di produzione. Ciò costituisce una premessa fondamentale per l'innesco di una nuova fase di espansione.

Torniamo ora alla questione delle perdite accumulate nell'ambito della sezione *II*. Esse sono dovute ad un capitale merce invenduto il cui valore virtuale è pari a 1108.1633 Mgl, ma il cui valore di mercato è pari a zero. Fin qui si ha semplicemente una divergenza tra il valore posto nella produzione ed il valore realizzato nella circolazione, dunque uno squilibrio di mercato che determina la chiusura di una parte delle aziende o comunque il rallentamento del loro ritmo di produzione. Questo meccanismo costituisce l'aspetto centrale della crisi, la quale si sviluppa però in una serie di fenomeni collaterali quali la crisi monetaria, il blocco del meccanismo del credito, la crisi della borsa, etc. Un clima di instabilità ed incertezza permea così l'intera società borghese nel corso di questi periodi di recessione. Ma l'aspetto più preoccupante per la borghesia è in ogni caso costituito dal fatto che i massicci licenziamenti e la riduzione dei salari determinano una situazione di povertà o semi-povertà per gran parte della popolazione e una conseguente instabilità del sistema di rapporti di produzione che potrebbe avere conseguenze imprevedibili. È questo il motivo che ha indotto la borghesia a sviluppare una serie di tecniche per controllare il meccanismo della crisi. Il mezzo attraverso il quale viene operato questo controllo è lo Stato. Nel capitolo IV vedremo come il credito, soprattutto quello statale, modifica gli sviluppi della crisi capitalistica.

1.9 - L'accumulazione del capitale

Vogliamo ora studiare l'effetto sulla variabile P di una variazione della scala della produzione. Definiamo un *cambiamento della scala della produzione* come una trasformazione simultanea delle grandezze n e χ che lasci invariato il prodotto $v = n\chi$, dunque ogni trasformazione del tipo:

$$n \to An\,,\ \chi \to \frac{\chi}{A} \tag{1.93}$$

dove A è un arbitrario fattore di scala. In particolare, se $A > 1$ diremo che la trasformazione (1.93) rappresenta un'estensione della scala della produzione e che A è il suo *fattore di espansione*. La trasformazione (1.93) determina evidentemente una variazione simultanea del numero di operai e della produzione di beni di consumo, tale che il prodotto $n\chi$, il quale rappresenta il valore della forza lavoro, non viene ad essere intaccato. Si noti che nella definizione di χ il termine Q_W compare al denominatore, per cui dividere χ per A è equivalente a moltiplicare Q_W per la stessa grandezza A. Ora, moltiplicando simultaneamente n e Q_W per il fattore A la forza produttiva del lavoro $F = Q_W/nL$ non cambia, per cui anche v rimane costante e la trasformazione determina semplicemente un ingrandimento oppure un restringimento del sistema di produzione, senza che vengano intaccati i rapporti di valore.

Dimostriamo ora il seguente teorema, di importanza fondamentale per gli sviluppi ulteriori della teoria: detta $P(n,\chi)$ la massa di plusvalore che si otterrebbe alla scala della produzione definita da χ con una popolazione operaia n, per ogni trasformazione del tipo (1.93), cioè per ogni cambiamento della scala della produzione con fattore di scala A, il plusvalore $P(An,\chi/A)$ relativo alla nuova scala è legato a $P(n,\chi)$ dalla relazione:

$$P(An, \chi / A) = AP(n, \chi) \tag{1.94}$$

Inoltre, la trasformazione non cambia la posizione relativa del punto rappresentativo P (determinata dal grado di sviluppo delle forze produttive) sulla nuova parabola definita dalla (1.94). Il primo punto si dimostra facilmente. Infatti:

$$P(An, \chi / A) = (An)L - (An)^2 (\chi / A) =$$

$$= AnL - An^2 \chi = A\left(nL - n^2 \chi\right) = AP(n, \chi)$$

Pertanto il plusvalore viene ad essere moltiplicato per il fattore di scala *A*. Ora, la posizione relativa del punto rappresentativo sulla parabola può essere definita mediante il rapporto tra la sua ordinata e la sua ascissa, dunque attraverso il rapporto $P/n = L - n\chi$ questa grandezza è proprio il plusvalore estorto al singolo operaio e dipende dal prodotto $n\chi$, cioè dal valore della forza lavoro. Ma v è un'invariante sotto trasformazioni del tipo (1.93), per cui il rapporto P/n rimane costante e la posizione relativa del punto invariata. Ciò conclude la dimostrazione del teorema.

Questo teorema è importante in quanto porta alla seguente conclusione: il processo di accumulazione capitalistica, pur determinando una progressiva estensione della scala della produzione, la quale compensa la diminuzione della massa di plusvalore che si verifica a partire dal punto critico $F = 2\sigma/L$, non modifica la posizione relativa del punto rappresentativo sulle successive parabole. Pertanto, indipendentemente dal processo di accumulazione, la storia del modo di produzione borghese può essere raffigurata come un progressivo scorrimento verso sinistra del punto rappresentativo lungo la parabola del plusvalore; ogni aumento della forza produttiva del lavoro genera un movimento irreversibile verso sinistra sul diagramma di *P*, ed ogni estensione della scala della produzione non può modificare le posizioni relative via via raggiunte dal punto rappresentativo. Inoltre, possiamo notare che, quanto più a sinistra è posizionato il punto *P*, tanto più repentina sarà la diminuzione del plusvalore che seguirà ad un aumento di *F*, tanto maggiore dovrà essere dunque il fattore di espansione *A* necessario per compensare tale diminuzione.

I grafici rappresentati in fig. 1.6 mostrano l'effetto combinato di un aumento di F e di un'estensione della scala della produzione.

Consideriamo ora il capitale costante per operaio $Z = C/nL$; abbiamo visto che questa grandezza costituisce un indicatore del grado di sviluppo delle forze produttive, per cui ci aspettiamo che sia invariante sotto trasformazioni del tipo (1.93). Affinché ciò avvenga è necessario che il capitale costante C si trasformi come n: $C \to AC$. L'invarianza di Z e v sotto trasformazioni di scala conduce alla seguente proposizione: ogni funzione delle sole variabili Z e v è invariante rispetto a cambiamenti della scala della produzione.

Comprenderemo tra breve l'importanza di questa conclusione. Siamo ora in grado di determinare i rapporti fondamentali di valore definiti dal *saggio del plusvalore,* dal *saggio del profitto* e dalla *composizione organica del capitale* in funzione della forza produttiva del lavoro.

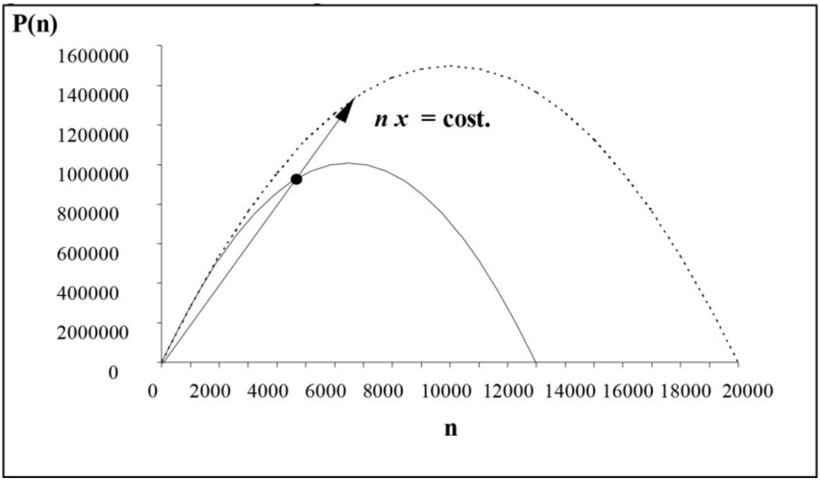

Fig. 1.6 - Effetto combinato di un aumento della forza produttiva del lavoro e di un'estensione della scala della produzione.

Indicando come sempre con S, τ e Ω queste tre grandezze si ha:

$$S = \frac{P}{V} = \frac{nL - n^2\chi}{n^2\chi} = \frac{L}{n\chi} - 1 \qquad (1.95)$$

$$\tau = \frac{P}{C+V} = \frac{nL - n^2\chi}{C + n^2\chi} = \frac{1 - n\chi / L}{Z + n\chi / L} \qquad (1.96)$$

$$\Omega = \frac{C}{V} = \frac{C}{n^2\chi} = \frac{ZL}{n\chi} \qquad (1.97)$$

Osserviamo ora queste tre formule; possiamo notare che in esse le variabili n e χ compaiono sempre accoppiate tramite il prodotto $n\chi$, per cui le funzioni S, τ e Ω vengono a dipendere dalle sole variabili Z e v. Ne concludiamo che i tre rapporti fondamentali di valore non dipendono dalla scala della produzione e possono essere pertanto studiati anche nell'ambito della riproduzione semplice. Vale dunque la seguente proposizione: ogni conclusione riguardante il saggio del plusvalore, il saggio del profitto o la composizione organica del capitale, tratta facendo riferimento allo schema di riproduzione semplice, risulta valida anche in uno schema di riproduzione allargata.

Ora, da un primo e superficiale studio della formula (1.96) risulta chiaramente che il saggio del profitto τ segue un andamento simile (ma non uguale) a quello che caratterizza la curva $P = P(n)$ del plusvalore, poiché anche in questo caso si ha un massimo della curva $\tau = \tau(n)$ in corrispondenza ad un certo valore della forza produttiva F. Pertanto, a parte una fase iniziale caratterizzata dall'aumento di τ, la storia del modo di produzione borghese presenta, da un certo punto in poi, una diminuzione progressiva del saggio del profitto. Ciò costituisce evidentemente una dimostrazione della legge sulla caduta tendenziale del saggio del profitto senza l'ipotesi semplificativa di un saggio costante del plusvalore. Questa legge resta dunque valida malgrado il progressivo aumento del saggio del plusvalore S. D'altra parte, osservando le formule (1.95) e (1.97), si vede subito che Ω aumenta più rapidamente di S.

Poiché il saggio del profitto può essere espresso in termini di S e Ω come:

$$\tau = \frac{P}{C+V} = \frac{P/V}{1+C/V} = \frac{S}{1+\Omega} \tag{1.98}$$

allora è evidente che, da un certo punto in poi, questa grandezza deve iniziare a calare. La (1.96) consente pertanto di stabilire esattamente il punto a partire dal quale inizia la caduta tendenziale del saggio medio del profitto.

Nel prossimo capitolo prenderemo in considerazione lo sviluppo storico del processo di accumulazione, in modo da comprendere come e perché la caduta tendenziale del saggio del profitto determina, a partire da un certo grado di sviluppo delle forze produttive, lo stravolgimento di quella stessa dinamica di cui costituisce il prodotto.

CAPITOLO II
LE TENDENZE STORICHE DEL PROCESSO DI ACCUMULAZIONE

2.1 - Equazioni del processo di accumulazione

Le tendenze storiche del processo di accumulazione del capitale sono il risultato di una lunga successione di cicli economici che mostrano l'alternanza di fasi di espansione, basate sulla riproduzione su scala allargata del capitale complessivo sociale, che si contrappongono a periodi più o meno lunghi di crisi sociale, innanzitutto economica, ma con riflessi più o meno marcati nella sfera sovrastrutturale, cioè sul piano della lotta di classe.

Ogni crisi interrompe bruscamente il precedente periodo di prosperità ed è il risultato delle contraddizioni materiali che permeano la società borghese, innanzitutto quelle che derivano dal carattere peculiare che in questa epoca assume il meccanismo della riproduzione materiale. Esso è costituito, come abbiamo visto nel capitolo precedente, da un vasto insieme di sfere di produzione, ciascuna delle quali comprende a sua volta un numero generalmente elevato di produttori indipendenti dello stesso tipo di merce.

Ognuna di queste sfere di produzione è collegata, attraverso il mercato, a diverse altre sfere produttive, per cui l'intero meccanismo assume la forma di un complesso intreccio di collegamenti nel quale ciascuno produce per gli altri ma indipendentemente dagli altri. In queste condizioni l'equilibrio dell'intero sistema si afferma solamente, ed in modo improvviso, violento, quando le tensioni accumulate superano una determinata soglia. Si comprende così come le crisi, con il loro potere distruttivo, rivoluzionario in senso borghese, sono anche un efficace meccanismo di regolazione e soluzione temporanea delle contraddizioni materiali. Nel corso di questi periodi la riproduzione, più che su scala allargata, si svolge su scala semplice e tutto il sistema produttivo viene più o meno sconvolto da una serie di ristrutturazioni che, con la violenta espulsione di migliaia di operai dal processo di produzione, con la conseguente sostituzione di macchine ad uomini ed automazione del processo lavorativo, fanno compiere alla forza produttiva del lavoro sociale un balzo in avanti e preparano il terreno per il successivo periodo di accumulazione.

Questo processo, più precisamente la sequenza di questi processi, porta tuttavia la società borghese a raggiungere, ad un certo punto, uno stadio in cui le forze produttive materiali entrano in contraddizione con i rapporti di produzione, giacché solo il lavoro può generare plusvalore e, come afferma Marx, due operai non potranno mai produrre il plusvalore che produrrebbero dieci operai, nemmeno se lavorassero 24 ore e si nutrissero di aria. Da un lato, dunque, la classe borghese riesce storicamente ad estrarre dal singolo lavoratore un plusvalore sempre maggiore, in quanto l'aumento della forza produttiva del lavoro sociale deve tradursi in una diminuzione del valore dei prodotti nei quali viene convertito il salario, dunque in una diminuzione del valore della forza lavoro.

D'altro canto è pur vero che la progressiva automazione del processo lavorativo determina, dopo ogni crisi, una diminuzione del numero di operai che un dato capitale è in grado di impiegare. Questa diminuzione agirebbe evidentemente in modo negativo sulla produzione complessiva di plusvalore se non fosse controbilanciata da un'estensione della scala della produzione. E in effetti la successione di cicli annuali di riproduzione su scala allargata che si verificano nel corso delle fasi di espansione successive alle crisi determina alla fine un ingrandimento della base produttiva della società. Ad un certo punto, comunque, la forza produttiva del lavoro raggiunge un livello tale che questa estensione non è più sufficiente a bilanciare la diminuzione relativa del numero di operai, ed inizia una fase storica caratterizzata dalla diminuzione assoluta, ciclo dopo ciclo, del numero di operai e della massa complessiva di plusvalore prodotta. In altri termini, a partire da questo momento l'aumento della popolazione operaia nel corso di ogni fase di espansione non compensa la diminuzione di operai che si verifica nel corso delle crisi. Con ciò si dimostra il limite reale ed assoluto del modo di produzione capitalistico, limite determinato dall'incompatibilità tra una società nell'ambito della quale pochi operai producono tanto plusvalore, e ad un certo punto diventano troppo pochi, con un insieme di rapporti di produzione basati sull'esistenza del plusvalore stesso.

Nelle pagine che seguono cercheremo di inquadrare il processo di accumulazione nel suo svolgimento storico, dimostrando al contempo l'esistenza di un punto limite al di la del quale la società borghese diviene antistorica, controrivoluzionaria, matura dunque per essere sostituita da una forma sociale più avanzata. Dimostreremo quindi che, al pari delle società che l'hanno preceduta, la società borghese raggiunge un punto oltre il quale i rapporti di produzione esistenti, da propulsori per lo sviluppo delle forze produttive, si trasformano in catene del progresso sociale. Questa prospettiva, basata sull'analisi del processo di accumulazione su lunghi periodi di tempo, sarà il risultato di una sequenza nell'ambito della quale i singoli cicli economici di espansione e crisi verranno considerati come eventi puntuali che marcano la traiettoria finale del processo di accumulazione. I risultati che si otterranno avranno perciò il carattere di curve tendenziali attorno alle quali oscilleranno le curve effettive. Per questo motivo non entreremo nei dettagli riguardo allo sviluppo dei singoli cicli economici; di questi considereremo per ora le sole caratteristiche generali.

Nel corso di questo capitolo cercheremo innanzitutto di formulare una legge quantitativa per lo svolgimento storico del processo di accumulazione capitalistica, alla luce dei risultati ottenuti nel capitolo precedente.

Consideriamo la storia del modo di produzione borghese come una sequenza ciclica di periodi di espansione della scala della produzione e di crisi. Tutte le grandezze di valore, come pure i tre rapporti di valore S, τ ed Ω, sono variabili che possono essere messe in relazione al generico ciclo k, visto come unità puntuale, piuttosto che ad un anno qualsiasi di espansione o recessione. Infatti, è abbastanza vicino alla realtà considerare che nel corso delle fasi di espansione la forza produttiva del lavoro resta sostanzialmente costante, per cui gli stessi rapporti di valore restano immutati e si ha semplicemente un'estensione della scala della produzione che dipende in generale dal numero di anni che compongono il ciclo e dal saggio medio del profitto nel corso dello stesso periodo. Questi periodi possono dunque essere descritti convenientemente mediante il meccanismo della riproduzione allargata di Marx. È in effetti la successiva fase di crisi che determina cambiamenti sostanziali nella forza produttiva del lavoro e quindi nei rapporti di valore. La crisi comporta inoltre una brusca interruzione del processo di accumulazione, per cui questa fase può essere rappresentata, come abbiamo visto, da un meccanismo di riproduzione su scala semplice.

Esprimiamo dunque tutte le variabili del problema come funzioni del parametro k, che rappresenta la combinazione di un periodo recessivo, caratterizzato dall'aumento generalizzato della forza produttiva del lavoro sociale, e del successivo ciclo di accumulazione associato ad una fase di espansione comprendente un numero arbitrario λ di anni. Ora, in base alle considerazioni svolte nel corso del capitolo precedente, sappiamo di poter determinare tutte le grandezze significative come espressioni di tre variabili fondamentali: la popolazione operaia $n(k)$ impiegata all'inizio del ciclo k, la scala della produzione $\chi(k)$ relativa alla stessa fase ed infine il capitale costante per operaio $Z(k)$.

Le formule che esprimono le grandezze ed i rapporti di valore in termini di n, χ e Z sono le seguenti:

$$C(k) = n(k)Z(k)L \tag{2.1}$$

$$V(k) = n^2(k)\chi(k) \tag{2.2}$$

$$P(k) = n(k)L - n^2(k)\chi(k) \tag{2.3}$$

$$D(k) = n(k)Z(k)L + n^2(k)\chi(k) \tag{2.4}$$

$$W(k) = n(k)L \tag{2.5}$$

$$M(k) = n(k)L\left[1 + Z(k)\right] \tag{2.6}$$

$$S(k) = \frac{L}{n(k)\chi(k)} - 1 \tag{2.7}$$

$$\tau(k) = \frac{1 - n(k)\chi(k)/L}{Z(k) + n(k)\chi(k)/L} \tag{2.8}$$

$$\Omega(k) = \frac{Z(k)L}{n(k)\chi(k)} \tag{2.9}$$

Si noti che la formula (2.4) fornisce il capitale monetario anticipato $D(k) = C(k) + V(k)$ all'inizio del primo anno corrispondente al ciclo k, mentre $M(k) = C(k) + W(k)$ rappresenta (eq. 2.6) il valore del capitale merce prodotto nello stesso anno, in altre parole la produzione complessiva, in valore, nel corso del primo anno del ciclo di accumulazione k. Entrambe queste grandezze sono state espresse, come del resto tutte le altre, in funzione delle variabili $n(k)$, $\chi(k)$ e $Z(k)$, ovvero della popolazione operaia, della scala della produzione e del grado di sviluppo della forza produttiva del lavoro all'inizio del ciclo. Il fatto che tutte le espressioni relative alle grandezze di valore contengono queste tre sole variabili ci porta a concludere che le grandezze $n(k)$, $\chi(k)$ e $Z(k)$ costituiscono un set completo di variabili indipendenti che determina univocamente lo *stato* del sistema di riproduzione all'inizio di ogni ciclo.

Questa conclusione stabilisce che la terna $[n(k),\chi(k),Z(k)]$, in quanto definisce lo stato all'inizio del ciclo k, racchiude in se tutte le informazioni significative sul sistema. In altri termini, tutte le conclusioni che si possono trarre sul sistema al ciclo k costituiscono combinazioni algebriche delle variabili $n(k)$, $\chi(k)$ e $Z(k)$. Inoltre, la dinamica storica delle grandezze e dei rapporti di valore è definita una volta conosciuta la dinamica delle variabili di stato. Siamo ora in grado di determinare l'evoluzione dinamica degli stati del sistema come espressione del processo di accumulazione. Si tratta in sostanza di comprendere come evolve lo stato $[n(k),\chi(k),Z(k)]$ sotto l'azione combinata di un aumento della forza produttiva del lavoro e dell'estensione della scala della produzione causata dalla trasformazione del plusvalore prodotto nel corso dei vari anni del ciclo in capitale addizionale. A questo proposito, faremo l'ipotesi che tutto il plusvalore prodotto venga trasformato in capitale addizionale, dunque che ε sia uguale a zero in ogni sfera produttiva. In questo caso si ha una coincidenza tra saggio di accumulazione e saggio del profitto che non solo semplificherà notevolmente il problema, ma determinerà una dimostrazione della transitorietà del modo di produzione borghese nelle condizioni a lui più favorevoli, cioè in presenza di un'accumulazione portata avanti avendo a disposizione l'intero plusvalore prodotto e non una sua frazione. Consideriamo dunque il processo storico di accumulazione come unità di due movimenti elementari: sviluppo delle forze produttive da una parte, estensione della scala della produzione dall'altra. La transizione di stato:

$$\left[n(k),\chi(k),Z(k)\right]\rightarrow\left[n(k+1),\chi(k+1),Z(k+1)\right] \tag{2.10}$$

associata all'insieme di questi due movimenti può essere determinata studiando separatamente, e poi combinando assieme, l'effetto di ciascuno dei due processi elementari sulle variabili di stato. In questo modo potremo esprimere le variabili di stato relative al ciclo successivo k+1 in funzione dei valori che esse assumono nel corso del ciclo k.

Consideriamo innanzitutto un aumento della forza produttiva del lavoro quando il sistema si trova nello stato [$n(k)$,$\chi(k)$,$Z(k)$]. Sia $G > 1$ il saggio di sostituzione di macchine ad uomini, cioè il fattore d'incremento delle variabili F e Z; se $G = 1.05$ allora queste grandezze subiranno un aumento del 5%, con $G = 1.1$ si avrà un aumento del 10%, e così via. L'effetto di questo incremento sulle variabili n, χ e Z è già stato studiato nel capitolo precedente, per cui sappiamo che determina il passaggio dallo stato [$n(k)$,$\chi(k)$,$Z(k)$] allo stato [$n'(k)$,$\chi'(k)$,$Z'(k)$], definito dalle seguenti equazioni:

$$\begin{cases} Z'(k) = GZ(k) \\ n'(k) = n(k)/G \\ \chi'(k) = \chi(k) \end{cases} \tag{2.11}$$

La prima di queste equazioni dice che il capitale costante per operaio aumenta esattamente come F; la seconda calcola la corrispondente diminuzione di n tenendo conto che si tratta di una trasformazione che non altera la scala della produzione; la terza, infine, stabilisce semplicemente che la scala della produzione è costante sotto trasformazioni causate da un aumento della forza produttiva del lavoro. In base a queste tre equazioni ed alla (2.4) si ha dunque che nell'anno immediatamente successivo al termine della crisi il capitale anticipato $D(k)$ sarà diminuito al valore $D'(k)$.

Quest'ultimo sarà dato da:

$$\begin{aligned} D'(k) &= n'(k)Z'(k)L + n'^2(k)\chi'(k) = \\ &= n(k)Z(k)L + n^2(k)\chi(k)/G^2 \end{aligned} \tag{2.12}$$

Consideriamo ora, a partire dallo stato $[n'(k),\chi'(k),Z'(k)]$, l'ampliamento della scala della produzione generato dalla trasformazione del plusvalore $P(k)$ in capitale addizionale. Sia $A(k)$ il fattore di espansione. In base alle considerazioni svolte nel capitolo precedente (eq. 1.93) si ha:

$$\begin{cases} Z(k+1) = Z'(k) \\ n(k+1) = A(k)n'(k) \\ \chi(k+1) = \chi'(k)/A(k) \end{cases} \tag{2.13}$$

Combinando assieme le trasformazioni (2.11) e (2.13) si ottengono infine le equazioni associate alla trasformazione completa (2.10):

$$\begin{cases} Z(k+1) = GZ(k) \\ n(k+1) = A(k)n(k)/G \\ \chi(k+1) = \chi(k)/A(k) \end{cases} \tag{2.14}$$

Si noti che la forma delle equazioni (2.14) è indipendente dal fatto che si consideri prima una fase di aumento della forza produttiva del lavoro, mantenendo costante la scala della produzione, e poi un'estensione di questa con rapporti di valore costanti.

Si otterrebbero infatti le stesse equazioni (2.14) considerando il ciclo come il prodotto di un periodo di espansione seguito da una fase di crisi.

In quest'ultimo caso dovremmo combinare una espansione iniziale rappresentata da una trasformazione del tipo:

$$\begin{cases} Z'(k) = Z(k) \\ n'(k) = A(k)n(k) \\ \chi'(k) = \chi(k) / A(k) \end{cases}$$

con un periodo di crisi rappresentato dalle equazioni:

$$\begin{cases} Z(k+1) = GZ'(k) \\ n(k+1) = n'(k) / G \\ \chi(k+1) = \chi'(k) \end{cases}$$

È facile verificare che la concatenazione di questi due gruppi di trasformazioni porta alle stesse equazioni (2.14). Comunque, questi due modi di considerare il processo di accumulazione portano a due sequenze diverse, in quanto il fattore di espansione $A(k)$ come vedremo tra poco assume un valore diverso nei due casi. In effetti, nel primo caso noi partiamo dal punto culminante di una fase di espansione ed associamo l'inizio del ciclo ad un periodo di crisi che sfocia subito dopo in un'espansione della base produttiva. Pertanto il ciclo termina con un massimo che corrisponde al nuovo stato $\left[n(k+1), \chi(k+1), Z(k+1)\right]$. La sequenza che si ottiene rappresenta così la successione dei massimi associati ad ogni ciclo economico, in altri termini la successione dei picchi positivi del processo di accumulazione. Viceversa, quando si considera il ciclo come la concatenazione di una fase di espansione con una fase di crisi, il punto di partenza coincide con la fine di un periodo di stagnazione, per cui la sequenza rappresenta una successione di picchi negativi, cioè di minimi relativi, del processo storico di accumulazione.

Si tratta ora di calcolare il fattore di espansione $A(k)$ relativo alle due sequenze. Nel primo caso bisogna tener conto che la fase di espansione della base produttiva è rappresentata dalla trasformazione:

$$\left[n'(k), \chi'(k), Z'(k)\right] \rightarrow \left[n(k+1), \chi(k+1), Z(k+1)\right] \tag{2.15}$$

per cui, utilizzando le eq. (2.13), il capitale anticipato diventa:

$$\begin{aligned} D(k+1) &= C(k+1) + V(k+1) = \\ &= n(k+1)\left[Z(k+1)L + n(k+1)\chi(k+1)\right] = \\ &= A(k)n'(k)\left[Z'(k)L + n'(k)\chi'(k)\right] = \\ &= A(k)D'(k) \end{aligned} \tag{2.16}$$

La (2.16) si ricava immediatamente tenendo conto che in una trasformazione del tipo (2.13) il valore della forza lavoro $v = n\chi$ e la forza produttiva Z sono invarianti, in quanto un'estensione della scala della produzione per definizione non altera il valore della forza lavoro ed il capitale costante per operaio. Ora, $D(k+1)$ è dato dalla capitalizzazione del plusvalore nel corso di ciascuno dei λ anni di riproduzione su scala allargata a partire dal capitale iniziale $D'(k)$. Consideriamo innanzitutto il caso più semplice in cui $\lambda = 1$, in altri termini fasi di espansione della durata di un anno. In questo caso si ha che:

$$D(k+1) = D'(k)\left[1+\tau'(k)\right] \tag{2.17}$$

È semplice ricavare ora il fattore di espansione $A(k)$. Infatti, confrontando la (2.17) con la (2.16) si ha:

$$A(k) = 1+\tau'(k) \tag{2.18}$$

per cui, utilizzando la (1.96) e le equazioni di trasformazione (2.11) si ha infine:

$$\begin{aligned} A(k) &= 1+\frac{1-n'(k)\chi'(k)/L}{Z'(k)+n'(k)\chi'(k)/L} = \frac{1+Z'(k)}{Z'(k)+n'(k)\chi'(k)/L} = \\ &= \frac{1+GZ(k)}{GZ(k)+n(k)\chi(k)/GL} = \frac{G\left[1+GZ(k)\right]}{G^2 Z(k)+n(k)\chi(k)/L} \end{aligned} \tag{2.19}$$

Siamo finalmente in grado di combinare i due movimenti fondamentali che costituiscono il processo di accumulazione capitalistica in un unico movimento che tiene conto sia dello sviluppo delle forze produttive che dell'estensione della scala della produzione causata dalla trasformazione del plusvalore in capitale addizionale. Le equazioni precedenti ci consentono infatti di determinare la trasformazione diretta (2.10) come combinazione tra la trasformazione particolare [$n(k)$,χ

(k),$Z(k)$] $\rightarrow$ [$n'(k)$,$\chi'(k)$,$Z(k)$] e quella [$n'(k)$,$\chi'(k)$,$Z'(k)$] $\rightarrow$ [$n(k+1)$,$\chi(k+1)$,$Z(k+1)$]. Combinando infatti le equazioni (2.14) con la (2.19) si ottengono infine le seguenti tre equazioni fondamentali, relative al caso $\lambda = 1$:

$$Z(k+1) = GZ(k) \tag{2.20}$$

$$n(k+1) = \frac{n(k)\left[1 + GZ(k)\right]}{G^2 Z(k) + n(k)\chi(k) / L} \tag{2.21}$$

$$\chi(k+1) = \frac{\chi(k)\left[G^2 Z(k) + n(k)\chi(k) / L\right]}{G\left[1 + GZ(k)\right]} \tag{2.22}$$

Queste tre equazioni ricorsive determinano lo stato successivo, cioè lo stato del sistema produttivo durante il ciclo successivo, in funzione dello stato attuale e dei parametri G ed L. Pertanto, se sono noti G ed L, le equazioni (2.20), (2.21) e (2.22) ci consentono di determinare immediatamente tutte le grandezze ed i rapporti di valore durante il ciclo successivo.

Consideriamo ora il caso $\lambda > 1$. Per $\lambda > 1$ il capitale monetario sociale si accresce, dopo λ anni, al valore:

$$D(k+1) = \left[1 + \tau'(k)\right]^{\lambda} D'(k) \tag{2.23}$$

Pertanto in questo caso il fattore di espansione $A(k)$ assumerà il valore:

$$A(k) = \left[1+\tau'(k)\right]^{\lambda} = \left(\frac{G\left[1+GZ(k)\right]}{G^2 Z(k) + n(k)\chi(k)/L} \right)^{\lambda}$$
(2.24)

Passiamo ora alla sequenza rappresentata dai picchi negativi. In questo caso l'estensione della base produttiva avviene nella fase iniziale del ciclo ed è rappresentata dalla trasformazione:

$$\left[n(k), \chi(k), Z(k)\right] \rightarrow \left[n'(k), \chi'(k), Z'(k)\right] \qquad (2.25)$$

Pertanto il capitale monetario, per λ = 1, sarà dato semplicemente da:

$$D'(k) = \left| 1 + \tau(k) \right. D(k)$$

Il calcolo procede ora come nel caso precedente. Si ha:

$$D'(k) = C'(k) + V'(k) = n'(k)\left[Z'(k)L + n'(k)\chi'(k)\right] =$$
$$= A(k)n(k)\left[Z(k)L + n(k)\chi(k)\right] = A(k)D(k)$$
(2.26)

Pertanto, otteniamo la seguente espressione per il fattore di espansione:

$$A(k) = 1 + \tau(k) = 1 + \frac{1 - n(k)\chi(k)/L}{Z(k) + n(k)\chi(k)/L} =$$

$$= \frac{1 + Z(k)}{Z(k) + n(k)\chi(k)/L} \tag{2.27}$$

Le tre equazioni di trasformazione degli stati assumono quindi la forma:

$$Z(k+1) = GZ(k) \tag{2.28}$$

$$n(k+1) = \frac{n(k)[1 + Z(k)]}{G[Z(k) + n(k)\chi(k)/L]} \tag{2.29}$$

$$\chi(k+1) = \frac{\chi(k)[Z(k) + n(k)\chi(k)/L]}{1 + Z(k)} \tag{2.30}$$

Infine, per λ > 1 avremo che il fattore di espansione *A*(*k*) sarà dato da:

$$A(k) = [1 + \tau(k)]^{\lambda} = \left(\frac{1 + Z(k)}{Z(k) + n(k)\chi(k)/L}\right)^{\lambda} \tag{2.31}$$

Le equazioni precedenti mostrano che l'evoluzione storica del modo di produzione capitalistico è determinata essenzialmente dal valore che assumono i due parametri *L* e *G*, dunque dalla durata della giornata lavorativa e dal tasso di sostituzione di macchine ad uomini, ovvero dal saggio d'incremento della forza produttiva del lavoro. Entrambi questi parametri sono indipendenti dall'evoluzione delle variabili del sistema, per cui non possono essere ricavati teoricamente. I valori che essi assumono in un dato periodo storico possono invece essere osservati empiricamente e determinano in definitiva il tempo richiesto al modo di produzione borghese per passare da uno stato iniziale arbitrario ad un qualsiasi stato successivo.

È facile comprendere che sia L che G sono parametri di natura sovrastrutturale, legati cioè alla dinamica dei conflitti sociali tra le classi che compongono la società borghese. In quanto tali, queste grandezze esprimono la forza della interazione tra struttura e sovrastruttura della società. L'aumento oppure la diminuzione della durata della giornata lavorativa, il numero di operai che vengono licenziati nel corso di una crisi, la compressione dei salari che si verifica in questi periodi, etc., sono tutti fenomeni la cui entità dipende dall'equilibrio che si viene di volta in volta ad instaurare nell'ambito dello scontro tra le classi. Pertanto non solo una variazione di L, ma anche una variazione della forza produttiva del lavoro sociale, dunque un valore di G diverso dall'unità, sono il risultato di una lotta più o meno aspra tra le classi.

Una *classe* non è caratterizzata dalla semplice uniformità nella fonte dei redditi dei suoi elementi (ad esempio, salario, profitto, rendita, etc.) ma da un interesse generale che si contrappone sempre e comunque, in misura più o meno grande nel tempo, agli interessi materiali legati ad ogni altra fonte di reddito. Questa contrapposizione non può che tradursi nell'azione più o meno organizzata, più o meno efficace, talvolta anche violenta, di una classe contro tutti gli altri gruppi sociali che rappresentano interessi antagonisti. Ciò nonostante, è possibile che in certi contesti geostorici si verifichi una situazione transitoria di pace sociale a seguito di una temporanea comunanza di interessi tra gruppi sociali distinti, persino tra lavoratori salariati e borghesi; in questo caso il termine "classe" potrà essere utilizzato solo per esprimere una dinamica potenziale, dunque non ancora effettiva.

In generale, dunque, ogni gruppo sociale caratterizzato da un'uniformità di interessi non costituirà una classe se il suo interesse generale sarà in qualche modo legato ad altre fonti di reddito, dunque all'affermazione di altri interessi materiali. Nella società capitalistica esistono solo tre grandi classi potenziali: il proletariato, la borghesia ed i proprietari fondiari, legate rispettivamente al salario, al profitto ed alla rendita; gli altri gruppi sociali non costituiscono dunque delle vere classi (nemmeno la piccola borghesia). Nonostante ciò essi possono influire, in certi momenti, sui rapporti di forza che si vengono a stabilire in seguito alla contrapposizione di interessi tra le tre grandi classi sociali. In definitiva, è proprio l'equilibrio che si viene a creare nei rapporti tra questi grandi gruppi sociali in movimento, specialmente nel corso dei periodi di crisi, che determina di volta in volta il grado di aumento della forza produttiva del lavoro sociale, dunque il valore del parametro G, e l'eventuale variazione del parametro L.

Queste considerazioni ci portano ad attribuire un significato profondo alla grandezza G, in quanto essa rappresenta un indice dell'intensità dello scontro tra le classi sociali in un determinato periodo storico: valori elevati di G saranno il prodotto di fasi di fermento sociale, guerre, conquiste, ma anche vittorie del profitto sulla rendita, mentre valori di G prossimi ad 1 saranno caratteristici di periodi di relativa calma sociale e stabilità del sistema produttivo. Malgrado queste oscillazioni, da un punto di vista storico la società borghese non può fare a meno di sviluppare la forza produttiva del lavoro sociale, se non altro perché la terra e le altre risorse naturali hanno un limite assoluto finito. Pertanto, se consideriamo la grandezza G in una prospettiva storica, essa sarà sempre maggiore di 1 e la lotta di classe determinerà di volta in volta il valore che potrà assumere.

2.2 - Soluzione generale delle equazioni

Intendiamo ora studiare l'andamento della curva di accumulazione che si ricava a partire dalle equazioni di stato. Per "curva dell'accumulazione" intendiamo il grafico della funzione $M = M(k)$, cioè il diagramma che esprime la tendenza storica della produzione, in termini di valore, in funzione del numero di cicli di accumulazione a partire da uno stato iniziale qualsiasi.

La curva rappresentata in fig. 2.1 è stata ricavata utilizzando i seguenti parametri: $G = 1.23$, $\lambda = 10$ ed $L = 300$ gl. In altri termini abbiamo supposto un incremento del 23% per la forza produttiva del lavoro nel passaggio da un ciclo a quello successivo, una durata media dei cicli pari a 10 anni ed un numero di giornate lavorative pari a 300 per anno. Inoltre, abbiamo assunto come stato iniziale la terna: $n(0) = 100000$ operai, $\chi(0) = 0.0022$, $Z(0) = 2.83$. La curva riportata in fig. 2.1 si riferisce alla serie dei massimi relativi, e mostra chiaramente un flesso nel 13° ciclo, ovvero dopo 130 anni a partire dallo stato iniziale. A partire da questo punto si osserva che la produzione totale, da un ciclo all'altro, presenta incrementi sempre più piccoli.

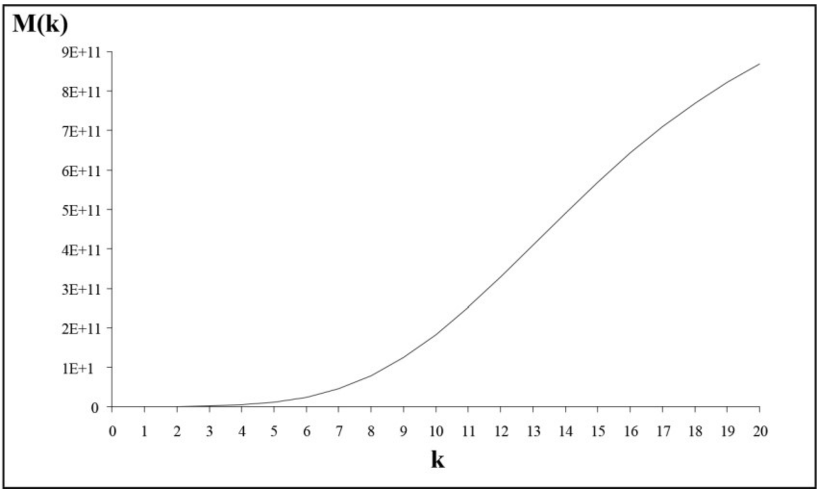

Fig. 2.1 - Produzione complessiva: serie dei massimi relativi.

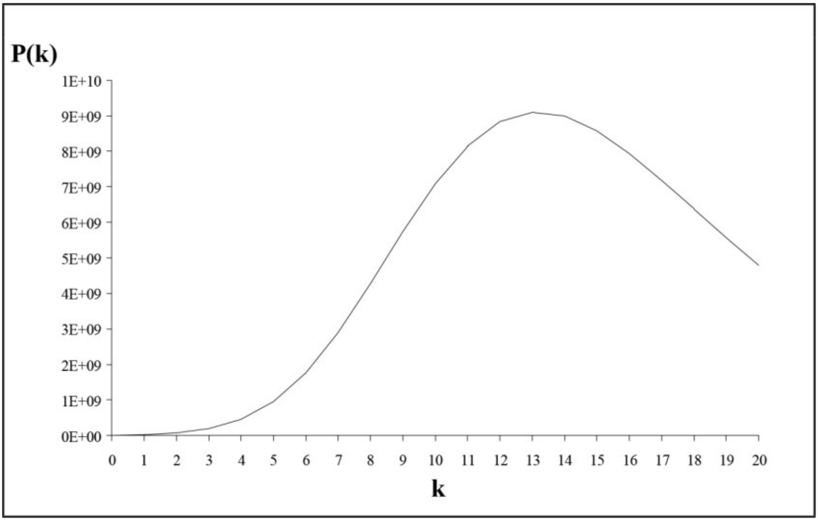

Fig. 2.2 - Tendenza storica della massa del plusvalore.

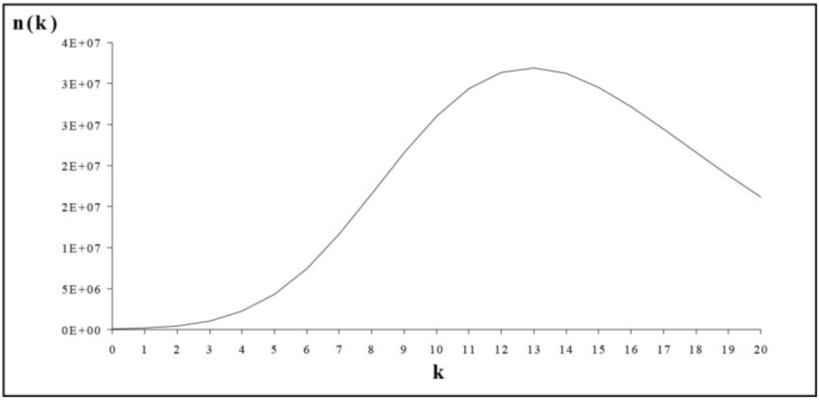

Fig. 2.3 - Tendenza storica della popolazione operaia occupata.

Come vedremo tra poco, questo andamento non dipende dai valori iniziali e dai parametri selezionati, e può essere osservato, in modo più o meno netto, comunque vengano scelti questi valori. Il 13° ciclo mostra però anche un altro fenomeno, in quanto per questo valore di k le curve del plusvalore complessivo contenuto nel capitale $M(k)$ e della popolazione operaia occupata mostrano un massimo (fig. 2.2 e 2.3). In altre parole, a partire da questo punto la massa di plusvalore e la popolazione operaia occupata si riducono progressivamente, ciclo dopo ciclo, anche se nell'ambito delle singole fasi di espansione interne ai cicli stessi subiscono un temporaneo aumento.

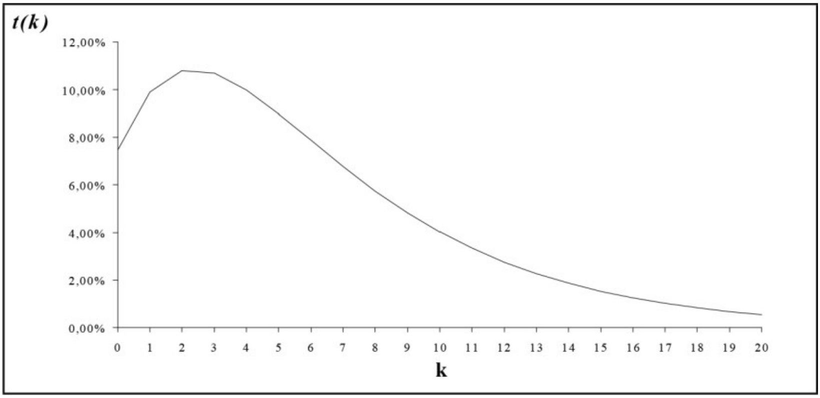

Fig. 2.4 - Saggio tendenziale di accumulazione.

Ciò accade perché a partire dal 13° ciclo la riduzione della popolazione operaia che si verifica nel corso delle crisi non compensa l'aumento relativo alla precedente fase di espansione. Infine, è possibile tracciare il grafico del saggio tendenziale di accumulazione (che nel nostro caso coincide con il saggio del profitto). Questa curva è riportata in fig. 2.4 e mostra un massimo iniziale al 2° ciclo seguito da una caduta progressiva ed irreversibile.

I risultati precedenti possono in ogni caso essere previsti teoricamente a partire dalle equazioni (2.14). Consideriamo la serie dei massimi relativi e poniamo per semplicità $\lambda = 1$. In questo caso il fattore di espansione $A(k)$ sarà dato dalla

(2.19). Per quanto riguarda la popolazione operaia, essa avrà un massimo per:

$$\delta n(k) = n(k+1) - n(k) = \left\lfloor \frac{A(k)}{G} - 1 \right\rfloor n(k) = 0 \tag{2.32}$$

Come risulta chiaramente da questa espressione, la curva $n = n(k)$ è crescente ($\delta n(k) > 0$) solo per valori di $A(k)$ tali che $A(k) > G$. Consideriamo ora il valore della forza lavoro v. Esso, in base alle eq. (2.14), evolve secondo la legge:

$$v(k+1) = n(k+1)\chi(k+1) = \frac{n(k)\chi(k)}{G} = \frac{v(k)}{G} \tag{2.33}$$

Questa equazione ricorsiva può essere immediatamente risolta se è nota la condizione iniziale $v_o = v(0)$. Si ha:

$$v(k) = \frac{v_0}{G^k} \tag{2.34}$$

Analogamente, le equazioni (2.14) mostrano che il capitale costante per operaio $Z = Z(k)$ può essere espresso in forma non ricorsiva come:

$$Z(k) = G^k Z(0) \tag{2.35}$$

Pertanto, utilizzando la (2.19), anche la funzione $A = A(k)$ è facilmente esprimibile in forma non ricorsiva:

$$A(k) = \frac{G\left[1 + G^{k+1}Z(0)\right]}{G^{k+2}Z(0) + v(0) / G^{k} L} \tag{2.36}$$

La (2.36) mostra che, passando al limite, si ha:

$$\lim_{k \to \infty} A(k) = 1 \tag{2.37}$$

indipendentemente dal valore di G se $G > 1$. Ciò significa che deve esistere un valore critico $k = k_c$ per cui $A(k) = G$; in questo caso la (2.32) è verificata e la curva $n = n(k)$ presenta un massimo. Inoltre, per $k > k_c$ otteniamo che $\delta n(k) < 0$, per cui la curva tende progressivamente a zero. Ciò avverrà tanto prima quanto maggiore sarà il valore di G, dunque quanto maggiore sarà il tasso di sviluppo delle forze produttive.

Non è difficile dimostrare, seguendo un procedimento analogo, l'esistenza di un massimo per la curva del plusvalore $P = P(k)$. Anche in questo caso dovremo valutare la variazione della funzione passando da un ciclo all'altro. Ora, essendo per la (2.14) e la (2.33):

$$n(k+1)v(k+1) = \frac{A(k)}{G^2} n(k)v(k)$$

allora si ha che la variazione $\delta P(k)$ della massa di plusvalore prodotta sarà data dall'espressione:

$$
\begin{aligned}
\delta P(k) &= P(k+1) - P(k) = n(k+1)\left[L - v(k+1)\right] - n(k)\left[L - v(k)\right] = \\
&= L\delta n(k) - n(k+1)v(k+1) + n(k)v(k) = \\
&= n(k)\left\{L\left[\frac{A(k)}{G} - 1\right] - v(k)\left[\frac{A(k)}{G^2} - 1\right]\right\}
\end{aligned}
\tag{2.38}
$$

dove abbiamo utilizzato la formula (2.32) per $\delta n(k)$. Si noti che al punto critico $k = k_c$ la variazione $\delta P(k)$ assume il valore:

$$
\delta P(k_c) = n(k_c)v(k_c)\left(1 - \frac{1}{G}\right) > 0
$$

per cui l'eventuale punto di massimo deve essere successivo al punto di massimo che si riscontra nella curva della popolazione operaia. Essendo $A = A(k)$ una funzione decrescente per valori elevati di k, si ha quindi che questo punto può esistere solo nell'intervallo di valori dell'indice k tali che $A(k) < G$, dunque per $k > k_c$.

D'altra parte, osservando la (2.38) vediamo che l'esistenza di un massimo per la curva del plusvalore è condizionato dall'annullamento del fattore racchiuso in parentesi:

$$
L\left[\frac{A(k)}{G} - 1\right] - v(k)\left[\frac{A(k)}{G^2} - 1\right] = 0
$$

Inserendo in questa equazione la soluzione (2.34) per $v(k)$ e risolvendo in funzione di $A(k)$ si ottiene quindi:

$$A(k) = \frac{L - v_0 / G^k}{L / G - v_0 / G^{k+1}} \approx G$$

Pertanto, il punto di massimo per la curva $P = P(k)$ coincide in pratica con il punto critico $k = k_c$, dunque con il punto di massimo della curva $n = n(k)$. Questa deduzione è confermata dall'andamento delle curve rappresentate nelle fig. 2.2 e 2.3.

Per quanto riguarda la curva di accumulazione, la presenza di un flesso è strettamente legata al massimo che si riscontra nella curva del plusvalore, in quanto è possibile dimostrare che la curva degli incrementi assoluti della funzione $M = M(k)$ segue l'andamento della curva $P = P(k)$. D'altra parte, è facile dimostrare che la funzione $M = M(k)$ non è limitata superiormente da un asintoto orizzontale, per cui il suo andamento non è assimilabile a quello di una curva logistica. Infatti, usando la 2.36 possiamo risolvere la seconda delle eq. 2.14 e determinare in forma non ricorsiva la crescita della popolazione operaia. Si ha:

$$n(k) = \frac{n(0)}{G^k} \prod_{i=0}^{k-1} A(i) = \frac{n(0)}{G^k} \prod_{i=0}^{k-1} \frac{G^{2(i+1)} Z(0) L + G^{i+1} L}{G^{2(i+1)} Z(0) L + v(0)} \tag{2.39}$$

Pertanto, in base alla 2.6 il capitale merce sarà dato da:

$$\begin{aligned} M(k) &= n(k) L \left[1 + Z(k)\right] = \\ &= \frac{n(0) L}{G^k} \left[1 + G^k Z(0)\right] \prod_{i=0}^{k-1} \frac{G^{2(i+1)} Z(0) L + G^{i+1} L}{G^{2(i+1)} Z(0) L + v(0)} \end{aligned} \tag{2.40}$$

Ora, per $k \to \infty$ si ha che il fattore che precede la produttoria tende a:

$$\lim_{k\to\infty} \frac{n(0)L}{G^k}\left[1+G^k Z(0)\right] = n(0)Z(0)L = C(0)$$

mentre il secondo termine risulta essere un prodotto di infiniti fattori tutti maggiori di uno, per cui tende all'infinito. In definitiva si ha che:

$$\lim_{k\to\infty} M(k) = \infty \tag{2.41}$$

per cui la produzione complessiva non ha un limite superiore finito. D'altra parte la sua crescita procede, da un certo punto in avanti, per incrementi progressivamente decrescenti. Infatti, posto:

$$\delta M(k) \equiv M(k+1) - M(k)$$

si ha che, per la (2.6) e la (2.14), gli incrementi assoluti della produzione saranno dati da:

$$\begin{aligned}\delta M(k) &= n(k+1)L\left[1+Z(k+1)\right] - n(k)L\left[1+Z(k)\right] = \\ &= L\left\{\delta n(k) + n(k)Z(k)\left[A(k)-1\right]\right\} = \\ &= n(k)L\left\{\left[\frac{A(k)}{G}-1\right] + Z(k)\left[A(k)-1\right]\right\}\end{aligned} \tag{2.42}$$

Effettuando ora il passaggio al limite per $k \to \infty$ otteniamo che mentre n(k) $\to$ 0, i due termini in parentesi tendono rispettivamente ai valori finiti:

$$\lim_{k\to\infty}\left(\frac{A(k)}{G}-1\right)=\frac{1}{G}-1$$

$$\lim_{k\to\infty} Z(k)\left[A(k)-1\right]=$$

$$=\lim_{k\to\infty} G^k Z(0)\left\{\frac{G\left[1+G^{k+1}Z(0)\right]}{G^{k+2}Z(0)+v(0)/G^k L}-1\right\}=$$

$$=\lim_{k\to\infty}\frac{G^{2k+1}Z(0)L-G^k Z(0)v(0)}{G^{2k+2}Z(0)L+v(0)}=\frac{1}{G}$$

Pertanto la curva degli incrementi $\delta M(k)$ deve tendere a zero:

$$\lim_{k\to\infty}\delta M(k)=0 \tag{2.43}$$

Ciò dimostra, almeno indirettamente, l'esistenza di un flesso nella curva di accumulazione, giacché la curva degli incrementi è crescente per valori piccoli del parametro temporale k.

Questo risultato è in perfetto accordo con il teorema fondamentale della concezione materialistica della Storia, il quale afferma l'esistenza di un punto a partire dal quale le forze produttive della società entrano in contraddizione con i rapporti di produzione esistenti; questi rapporti, da forme di sviluppo della forza produttiva del lavoro si convertono in catene che prima o poi verranno spezzate. Infatti, la diminuzione progressiva della massa del plusvalore e della popolazione operaia che si verificano una volta superato il punto critico $k = k_c$, pur essendo processi a carattere tendenziale, determinano in modo ora latente ora esplosivo un progressivo deterioramento del sistema di rapporti di produzione. Già Marx, nel libro III del "Capitale", aveva espresso chiaramente la sostanza del problema:

> "Uno sviluppo delle forze produttive che avesse come risultato di diminuire il numero assoluto degli operai, che permettesse in sostanza a tutta la nazione di compiere la produzione complessiva in un periodo minore di tempo, provocherebbe una rivoluzione perché ridurrebbe alla miseria la maggior parte della popolazione. Si manifesta qui nuovamente il limite specifico contro cui urta la produzione capitalistica e si dimostra chiaramente come essa non solo non rappresenti la forma assoluta per lo sviluppo delle forze produttive e della produzione della ricchezza, ma debba necessariamente, ad un certo punto, trovarsi in conflitto con questo sviluppo."

È questo in definitiva il quadro storico che segna il futuro del modo di produzione capitalistico.

2.3 - Analisi numerica dei dati economici

Nei paragrafi precedenti abbiamo focalizzato la nostra attenzione sulla meccanica del processo di accumulazione capitalistica allo scopo di mostrare come e perché il sistema di rapporti di produzione che ne costituisce il fondamento viene, ad un certo stadio del suo sviluppo, a trovarsi in contraddizione con la dinamica che sino a quel momento aveva provveduto a generare.

Vogliamo ora confrontare il movimento reale della produzione capitalistica, ed alcuni fatti storici collegati ad esso, con l'andamento generale previsto in base allo schema teorico dei paragrafi precedenti. È possibile innanzitutto confrontare le curve ottenute teoricamente con le serie statistiche relative alla produzione industriale annua su un arco di tempo abbastanza lungo e per un paese sufficientemente rappresentativo. Abbiamo scelto a questo proposito gli Stati Uniti, di cui sono disponibili i dati a partire dal 1860. In effetti, l'indice della produzione industriale rispecchia abbastanza bene l'andamento della curva dell'accumulazione per un dato paese, mentre è possibile dimostrare che il diagramma degli incrementi relativi sull'anno precedente è strettamente collegato all'andamento del tasso di accumulazione, dunque del saggio del profitto. Infine, è possibile utilizzare la curva degli incrementi assoluti per osservare l'andamento tendenziale della massa totale di plusvalore prodotta. Questi ultimi due grafici possono essere ottenuti facilmente a partire dai dati sulla produzione industriale.

D'altra parte, in uno studio di questo genere sorgono delle complicazioni, dovute per lo più alla estrema irregolarità delle curve degli incrementi relativi ed assoluti, anche quando l'andamento dell'indice della produzione è nettamente definito. Basta infatti una leggera oscillazione di questo diagramma attorno alla tendenza storica affinché le curve degli incrementi assumano un aspetto difficilmente interpretabile.

È facile comprendere che non è possibile regolarizzare direttamente, impiegando metodi numerici, un diagramma degli incrementi relativi o assoluti. Consideriamo un generico anno di partenza, ad esempio il 1860, e poniamo $M(0) = 100$.

Gli incrementi relativi saranno dati, per ogni anno successivo a quello di partenza, dalla funzione:

$$\Delta_r M(k) = \frac{M(k) - M(k-1)}{M(k-1)} \; ; \; k = 1,2,\ldots \tag{2.44}$$

Analogamente, gli incrementi assoluti saranno definiti dalla funzione:

$$\delta M(k) = M(k) - M(k-1) \ ; \ k = 1,2,\ldots \tag{2.45}$$

Supponiamo ora che la funzione $\Delta_r M(k)$ abbia, per k = 1,2,..., un andamento irregolare, ad esempio sia alternativamente +20%, -20%, +20%, etc. A prima vista può sembrare che il tasso medio di accumulazione sia zero, cioè che una regolarizzazione di $\Delta_r M(k)$ porti ad una retta coincidente con l'asse delle ascisse. Questa conclusione sarebbe tuttavia sbagliata, in quanto ricavando $M(k)$ dalla equazione (2.44) si ha invece: $M(1) = 120$, $M(2) = 96$, $M(3) = 115.2$, e così via. Ciò significa che una regolarizzazione della curva dei tassi non può essere effettuata trovando la migliore curva che passa attraverso i punti (come in effetti avviene per $M(k)$).

Nel caso in esame, una buona approssimazione si ottiene effettuando una media geometrica dei vari saggi d'incremento. Il tasso tendenziale medio non è quindi pari a zero ma sarà dato dalla retta $\Delta_r M(k)$ = -2.02%. Ciò concorda con l'andamento reale della curva $M = M(k)$, in quanto i dati forniti nell'esempio precedente mostrano una funzione che oscilla smorzandosi intorno all'esponenziale negativo con saggio pari al -2.02%. Ne concludiamo che non è possibile seguire i metodi standard di regolarizzazione nel caso dei tassi d'incremento. Tuttavia è possibile aggirare l'ostacolo regolarizzando la curva degli indici e ricavando i saggi d'incremento percentuale ed assoluto relativi alla curva regolare che si ottiene.

Per quanto riguarda la curva $M = M(k)$, essa può essere facilmente regolarizzata utilizzando le tecniche standard dell'analisi numerica, ad esempio mediante un polinomio dei minimi quadrati di grado opportuno. Una volta isolata la tendenza generale è possibile infine procedere al calcolo degli incrementi relativi ed assoluti. In questo caso si otterranno curve regolari che potranno essere confrontate con quelle ottenute teoricamente per il saggio di accumulazione e la massa del plusvalore.

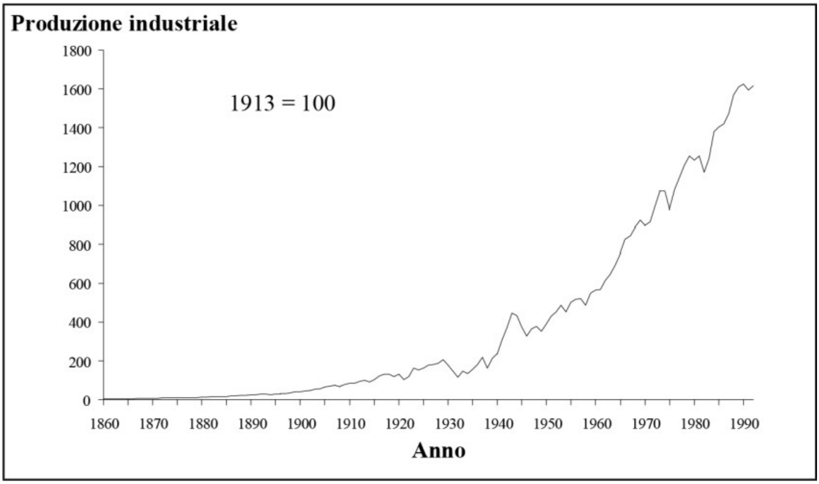

Fig. 2.5 - Indice della produzione industriale USA dal 1860 al 1992.

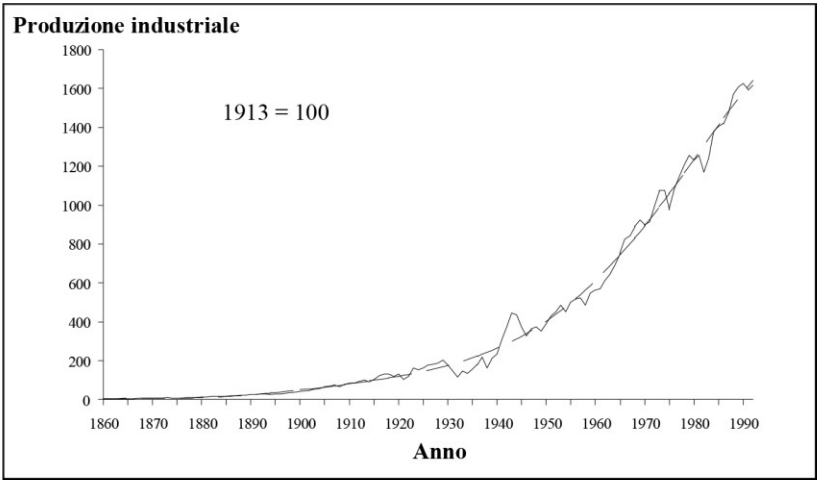

Fig. 2.6 - Produzione industriale USA e curva regolarizzata mediante un polinomio di VI grado.

I risultati dell'applicazione di questo metodo alla studio del processo di accumulazione negli Stati Uniti sono riportati nelle figure (2.5), (2.6), (2.7) e (2.8). In particolare, la fig. (2.5) è stata ottenuta in base ai dati relativi all'indice della produzione industriale comparsi su "il Programma Comunista" nel numero 16/1957 ed ai successivi aggiornamenti. Questi dati mostrano una successione di 26 cicli economici nell'arco di 130 anni, con una lunghezza media dei cicli pari a circa cinque anni, come mostra la tab. 2.1.

Le curve di fig. (2.6) mostrano invece la sovrapposizione tra il polinomio di regolarizzazione di grado sei e l'indice della produzione industriale. La curva regolarizzata presenta abbastanza chiaramente un flesso localizzato attorno al 1980. Questo fatto trova ovviamente un riscontro nel grafico regolarizzato degli incrementi assoluti (fig. 2.7), il quale presenta un massimo nello stesso periodo. Ciò da un lato conferma la previsione teorica relativa all'esistenza di un massimo per la curva del plusvalore, dall'altra ci porta a concludere che il modo di produzione capitalistico ha ormai raggiunto un punto di catastrofe per l'evoluzione dei rapporti di classe. D'altra parte, è ben visibile la repentina impennata delle tensioni sociali su scala internazionale a partire dalla crisi iraniana del 1979. Questa brusca transizione è tuttora in corso, come mostrano i recenti avvenimenti in Iraq, Jugoslavia e Somalia.

I dati riportati nella fig. 2.8 mostrano infine la tendenza generale del tasso di accumulazione. Anche in questo caso si ha una buona concordanza con i risultati del modello teorico. Pertanto, possiamo affermare che l'elaborazione dei dati relativi alla produzione industriale conferma in modo soddisfacente le previsioni formulate teoricamente nei paragrafi precedenti.

Una conferma definitiva richiede comunque lo studio della curva della popolazione operaia. La fig. 2.9 mostra l'andamento della popolazione operaia industriale negli Stati Uniti dal 1900 al 1990 e la relativa regolarizzazione numerica, effettuata mediante un polinomio di IV grado. Si osserva qui un massimo localizzato alla fine degli anni '70, corrispondente al punto critico $k = k_c$ ricavato nel paragrafo precedente. Il leggero anticipo rispetto al massimo della curva $P = P(k)$ trova dunque una conferma sperimentale.

In definitiva, questa conferma del modello teorico, in tutti i suoi aspetti, ci consente di stabilire che la tendenza generale del modo di produzione capitalistico, dunque la tendenza che si afferma su lunghi periodi di tempo, è quella stabilita dall'aumento storico della forza produttiva del lavoro sociale. Ne segue che i fenomeni su piccola scala relativi alla dinamica interna dei cicli economici, che verranno comunque presi in considerazione nei capitoli successivi, possono solo determinare un'oscillazione più o meno ampia attorno alla tendenza generale descritta in precedenza.

In effetti, alla scala storicamente microscopica dei 3,5 o anche 10 anni assumono rilevanza fenomeni come il credito, la rendita, il movimento dei prezzi, la circolazione del denaro, etc., mentre le leggi fondamentali, a grande scala, del modo di produzione capitalistico agiscono a livello latente, manifestandosi solo periodicamente con le crisi.

Questa è una regola generale: quanto più piccola è la scala di osservazione tanto più grande è la perturbazione che un'infinità di fenomeni transitori causa all'andamento generale di un processo (fisico, biologico, storico, etc.); su una scala più grande, invece, gli effetti combinati dei vari fattori secondari si compensano a vicenda e quella che rimane è una tendenza generale suscettibile di descrizione a livello teorico per mezzo di un processo di astrazione. Possiamo inoltre notare che per la maggioranza di questi fenomeni secondari è addirittura impossibile una descrizione esatta della loro influenza sul processo principale; ma dove non c'è regolarità non c'è scienza, per cui il processo di astrazione rimane un metodo irrinunciabile per ogni teoria scientifica.

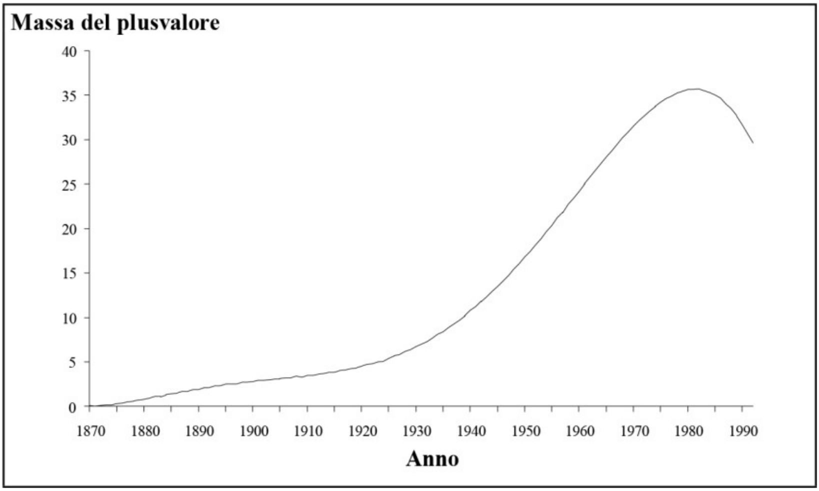

Fig. 2.7 - Incrementi assoluti associati alla curva regolarizzata della produzione industriale USA.

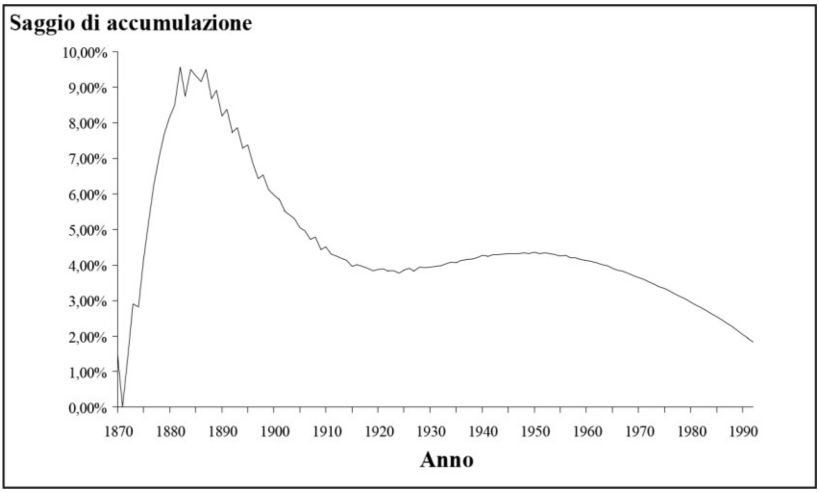

Fig. 2.8 - Saggio tendenziale di accumulazione associato alla curva regolarizzata della produzione industriale USA.

Periodo	*Contesto*	*Ciclo*	*Durata*
1862-1863 1864	Crisi Espansione	1	3
1865-1866 1867	Crisi Espansione	2	3
1868-1870 1871-1873	Crisi Espansione	3	6
1874-1876 1877	Crisi Espansione	4	4
1878 1879-1883	Crisi Espansione	5	6
1884-1885 1886-1888	Crisi Espansione	6	5
1889 1890-1892	Crisi Espansione	7	4
1893-1894 1895	Crisi Espansione	8	3
1896 1897-1907	Crisi Espansione	9	12
1908 1909-1910	Crisi Espansione	10	3

Tab. 2.1 - I cicli economici di breve periodo dell'industria USA (1860 - 1990)

Periodo	*Contesto*	*Ciclo*	*Durata*
1911 1912-1913	Crisi Espansione	11	3
1914 1915-1917	Crisi Espansione	12	4
1918-1919 1920	Crisi Espansione	13	3
1921 1922-1923	Crisi Espansione	14	3
1924 1925-1929	Crisi Espansione	15	6
1930-1932 1933	Crisi Espansione	16	4
1934 1935-1937	Crisi Espansione	17	4
1938 1939-1943	Crisi Espansione	18	6
1944-1946 1947-1948	Crisi Espansione	19	5
1949 1950-1953	Crisi Espansione	20	5

Tab. 2.1 - I cicli economici di breve periodo dell'industria USA (1860 - 1990)

Periodo	*Contesto*	*Ciclo*	*Durata*
1954 1955-1957	Crisi Espansione	21	4
1958 1959-1969	Crisi Espansione	22	12
1970 1971-1973	Crisi Espansione	23	4
1974-1975 1976-1979	Crisi Espansione	24	6
1980 1981	Crisi Espansione	25	2
1982 1983-1990	Crisi Espansione	26	9

Tab. 2.1 - I cicli economici di breve periodo dell'industria USA (1860 - 1990)

In ogni caso, i grafici riportati mostrano chiaramente la necessità storica della catastrofe finale del modo di produzione borghese, così come prefigurata da Marx; non conosciamo i modi ed i tempi che caratterizzeranno l'ultimo atto della preistoria umana, ma una cosa è certa: non sarà una crisi quella che imporrà al proletariato di portare l'assalto al cielo ma l'impossibilità di risolvere le contraddizioni che l'hanno generata nell'ambito dei rapporti di produzione borghesi.

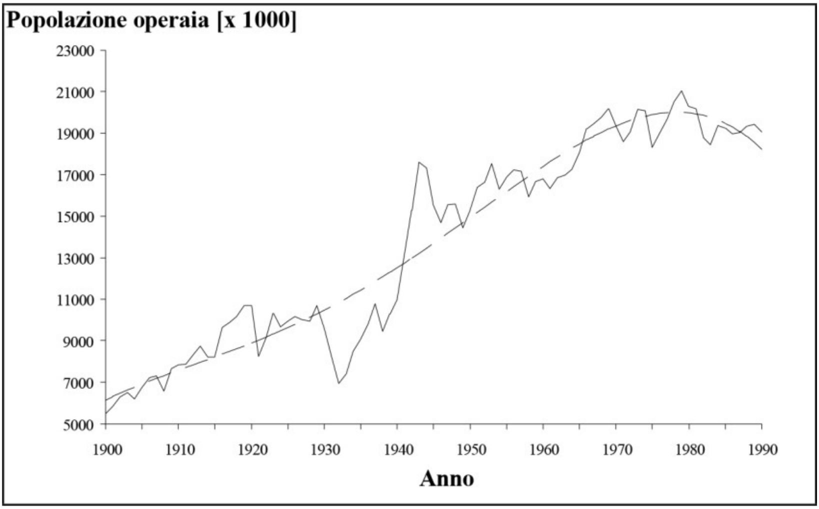

Fig. 2.9 - Popolazione operaia industriale USA e regolarizzazione della curva mediante un polinomio di IV grado.

Quali possono essere le conseguenze per la società capitalistica derivanti dal dispiegamento della contraddizione tra forze produttive e rapporti di produzione? In altri termini, cosa implica la presenza di un flesso nella curva di accumulazione, cosa è cambiato a partire dalla fine degli anni settanta? La risposta a queste domande richiede delle considerazioni aggiuntive e non può essere fornita nell'ambito di un'analisi astratta dell'evoluzione delle variabili economiche.

Il risultato principale a cui siamo pervenuti consiste nella dimostrazione matematica dell'esistenza di un punto di massimo nelle curve del plusvalore e della popolazione operaia. Inoltre, lo studio dei dati disponibili suggerisce che questo punto sia stato effettivamente raggiunto alla fine degli anni settanta. Se si accetta questo risultato bisogna anche accettare la sua logica conseguenza, il fatto cioè che in queste condizioni il modo di produzione borghese entra in una fase in cui la miseria della maggior parte della popolazione mondiale aumenta progressivamente ed in modo inarrestabile, giacché ad ogni ciclo economico diminuisce la popolazione in grado di essere assorbita nel processo produttivo. Svanisce così il mito borghese della fabbrica automatica e della società del benessere, in quanto il mondo non potrà che assistere alla progressiva intensificazione della lotta di classe, dapprima come lotta alle forme delle contraddizioni sociali, in seguito, quando le forme si muteranno nella sostanza, come lotta alla società borghese in quanto tale. E sarà rivoluzione comunista.

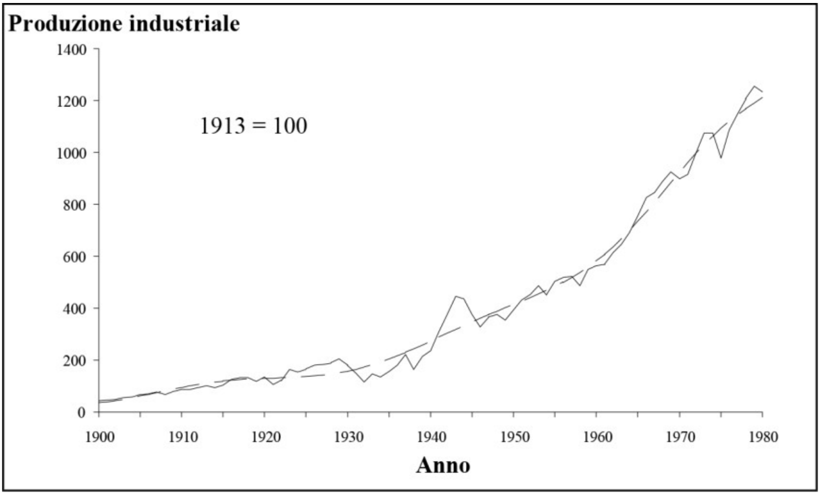

Fig. 2.10 - Indice della produzione industriale USA dal 1900 al 1980 e regolarizzazione al XIII grado.

Detto ciò, viene automaticamente a cadere una possibile ed erronea interpretazione dei risultati precedenti, consistente nel dire che il capitalismo entra nella sua "fase discendente". Il marxismo non si occupa di astratte grandezze matematiche che evolvono secondo leggi prestabilite; piuttosto, il nostro compito è principalmente quello di analizzare i riflessi sovrastrutturali dei fenomeni economici, ovvero i movimenti sociali a cui danno luogo, con tutto l'insieme di forme ideologiche che consentono alle classi di concepire lo scontro in atto: sarà essenzialmente una chiara visione dei possibili sviluppi della lotta di classe che abiliterà il Partito del proletariato a trasformarsi ad un certo punto in fattore storico.

La precedente analisi numerica dei dati è stata effettuata utilizzando un polinomio di regolarizzazione di grado sei, poco suscettibile alle deviazioni su scala intermedia dalla tendenza generale. Effettuando invece una regolarizzazione mediante un polinomio di grado 13 si ottengono le curve mostrate nelle figure (2.10), (2.11) e (2.12). La fig. (2.10) è analoga alla (2.6) e riporta la sovrapposizione del polinomio di regolarizzazione di grado 13 alla curva degli indici della produzione industriale. Questo diagramma mostra chiaramente un adeguamento maggiore della curva regolarizzata alla curva effettiva. Osserviamo ora la fig. (2.11), nella quale sono rappresentati gli incrementi assoluti regolarizzati che si ottengono dal polinomio di grado 13.

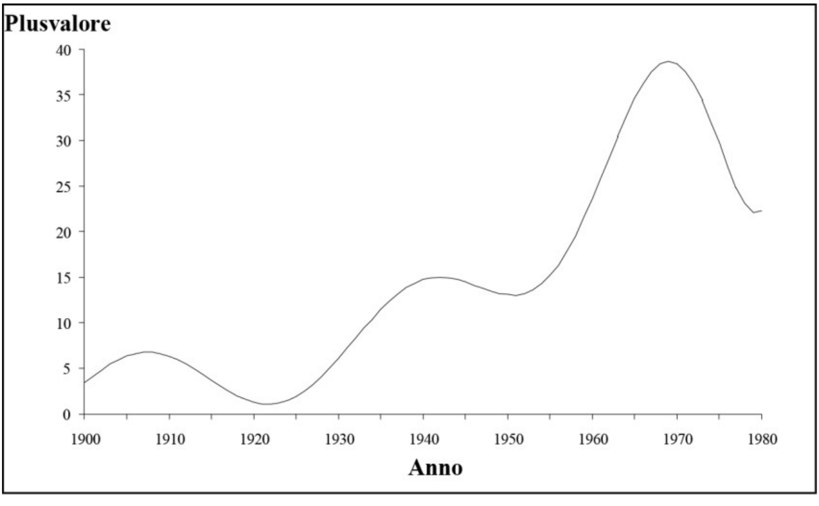

Fig. 2.11 - Incrementi assoluti associati alla curva regolarizzata della produzione industriale USA (XIII grado).

Se interpretiamo questo grafico come un indice tendenziale della produzione di plusvalore dal 1900 al 1980, osserviamo tre grandi cicli che ripropongono su scala intermedia un andamento analogo a quello previsto per l'intero corso del capitalismo. Nell'ambito di ciascuno di questi tre *cicli di secondo ordine*, la curva del plusvalore presenta infatti un massimo corrispondente ad un flesso nella curva di accumulazione.

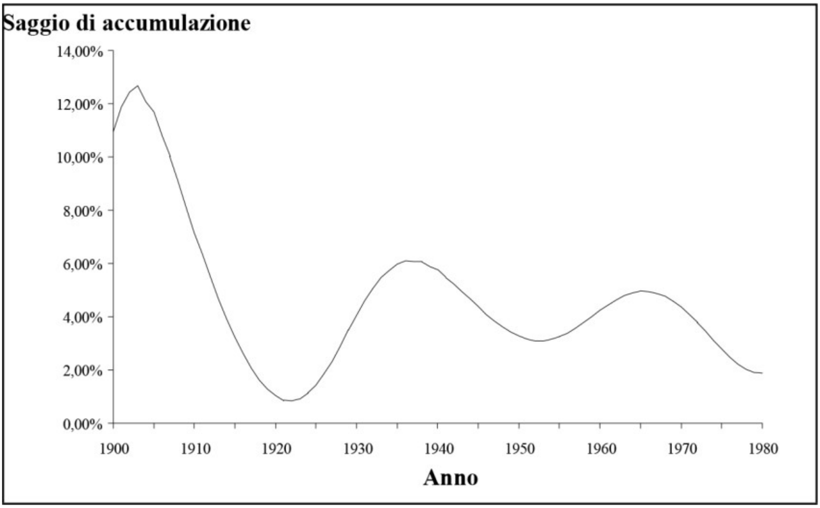

Fig. 2.12 - Saggio tendenziale di accumulazione associato alla curva regolarizzata della produzione industriale USA (XIII grado).

L'interpretazione di questo fenomeno, come vedremo tra breve, ci consentirà di effettuare delle considerazioni tutt'altro che secondarie. Essa d'altra parte non mette assolutamente in discussione le conclusioni raggiunte in base all'analisi con polinomi di VI grado, in quanto la curva che si ottiene al XIII grado non fa altro che oscillare attorno a quella di grado inferiore.

Notiamo innanzitutto che i massimi di fig. (2.11) sono localizzati attorno al 1907-1908, al 1942 ed al 1969, mentre i minimi, che segnano l'inizio di un nuovo ciclo su scala intermedia (o ciclo di secondo ordine), sono localizzati rispettivamente attorno al 1921-1922, al 1951 ed al 1979. Questi tre cicli durano rispettivamente 30, 34 e 27 anni e comprendono a loro volta 7, 6 e 4 cicli brevi di espansione-crisi, ovvero *cicli di terzo ordine*. La fig. (2.12), infine, mostra nel periodo 1900-1980 l'andamento del tasso d'incremento relativo della produzione industriale, regolarizzato mediante il polinomio di grado 13. Questa curva è collegata, come sappiamo, al tasso di accumulazione e quindi al saggio medio del profitto. Anche in questo caso possiamo osservare, oltre alla diminuzione storica, la presenza di tre cicli intermedi di secondo ordine.

La spiegazione di questa ciclicità intermedia richiede l'anticipazione di alcuni concetti e non può essere data nel quadro generale della teoria sviluppata nei paragrafi precedenti. Osserviamo la fig. (2.13), la quale mostra l'andamento dei prezzi delle materie prime nell'arco di tempo compreso tra il 1860 ed il 1980. In questa curva si individuano chiaramente tre grandi cicli, caratterizzati da tre picchi nei prezzi, precisamente nel 1920, nel 1951 e nel 1980. Ciascuno di questi picchi è determinato da una fase di rapida crescita dei prezzi delle materie prime seguito da un crollo brusco. Vedremo nei prossimi capitoli che questo tipo di andamento è una caratteristica del processo di accumulazione nelle sfere soggette al meccanismo della rendita, in particolare dunque nell'agricoltura e nell'industria mineraria. Ed è proprio a questi "cicli della rendita" che va attribuita la ciclicità di secondo ordine della curva di accumulazione. Nei periodi in cui i prezzi delle materie prime aumentano, la forza produttiva del lavoro diminuisce in queste sfere di produzione e si ha la progressiva formazione di rendita differenziale. Ciò determina un effetto diverso sulle variabili globali F e Z. Per quanto riguarda la grandezza F, essa aumenterà meno rapidamente di quanto farebbe in assenza di meccanismi legati alla rendita.

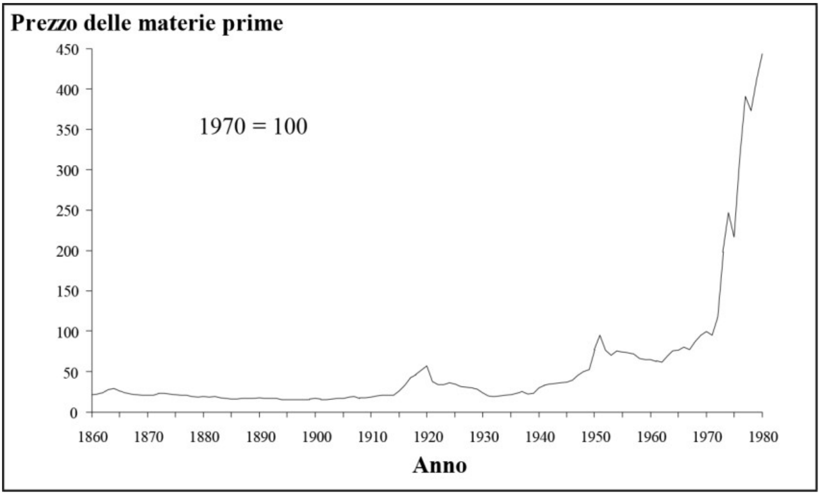

Fig. 2.13 - Indice dei prezzi delle materie prime sul mercato mondiale.

Il processo di accumulazione determina infatti la messa a coltura di terreni sempre meno fertili e lo sfruttamento di miniere sempre meno produttive, in quanto i settori industriali richiedono una quantità progressivamente maggiore di materie prime e sono disposti a pagare prezzi sempre più alti. Ciò costituisce chiaramente un limite per la crescita della forza produttiva del lavoro sociale, la quale per un certo periodo di tempo può aumentare solo grazie al processo di automazione nei settori industriali. Per quanto riguarda invece la variabile Z, essa aumenta non solo in seguito al processo di sostituzione di macchine ad uomini, ma anche a causa del carico aggiuntivo che si determina sul capitale costante impiegato dalla società quando i prezzi delle materie prime aumentano. Pertanto, contrariamente alla nostra assunzione originaria (vedi par. 1.6) le grandezze F e Z hanno una dinamica diversa e la curva di accumulazione genera un flesso secondario, corrispondente ad un massimo relativo nel diagramma del plusvalore. Ad un certo punto, però, il meccanismo di accumulazione portato avanti mediante la progressiva formazione di rendita differenziale si inceppa, in quanto le risorse naturali, ad un determinato grado di sviluppo delle tecnologie agricole e minerarie, hanno un limite assoluto nell'estensione del territorio e delle miniere, per cui la stessa produzione complessiva non può superare un certo limite se le forze produttive restano invariate. Questo fatto determina un improvviso crollo dei prezzi ed apre la strada ad un nuovo sviluppo della forza produttiva del lavoro nelle campagne. Infatti, il grafico di fig. (2.13) mostra che subito dopo il crollo, i prezzi delle materie prime subiscono una graduale diminuzione. Questo fenomeno si traduce ora in una inversione di tendenza per quanto riguarda le variabili F e Z, in quanto la prima subirà un forte aumento, la seconda una brusca diminuzione. Parallelamente, la curva tendenziale del plusvalore presenterà un minimo relativo seguito da una nuova ripresa, proprio come risulta dalla fig. (2.11). Ciò segna l'avvio di un nuovo ciclo di secondo ordine e il processo si ripete. Questo argomento verrà comunque approfondito nel corso dei capitoli successivi. Notiamo per ora che la tendenza che si osserva nella parte finale della curva di fig. 2.13 risulta amplificata dal fenomeno inflazionistico di questo ultimo mezzo secolo. In effetti, una curva del valore reale delle materie prime mostrerebbe una ciclicità di secondo ordine che si sovrappone ad una tendenza generalmente discendente, come avremo modo di dimostrare nel capitolo IV.

CAPITOLO III
TEORIA DELLA RENDITA

Scopo fondamentale di questo capitolo è la formulazione matematica delle leggi che regolano il processo di valorizzazione nelle sfere di produzione soggette al meccanismo della rendita. Per prima cosa prenderemo in esame le basi materiali su cui si fondano la rendita assoluta e differenziale nell'ambito della società capitalistica. Successivamente, verrà studiato il meccanismo di progressiva formazione della rendita differenziale nel corso del processo di accumulazione. I risultati di questa analisi costituiranno il punto di partenza per lo studio dei cicli di secondo e terzo ordine, che verrà portato avanti nel capitolo successivo.

3.1 - Rendita assoluta

Le teoria dell'equilibrio del meccanismo di riproduzione, sviluppata nel paragrafo 1.3, si fonda sull'assunto che il plusvalore venga accumulato nella stessa sfera in cui è stato prodotto (eq. 1.23). In altri termini, si suppone che in condizioni di equilibrio non avvengano trasferimenti di capitale da una sfera produttiva all'altra. Anche a prescindere dai meccanismi del credito, questa ipotesi appare plausibile solo nel caso in cui la redditività del capitale, ovvero il saggio del profitto, si mantenga costante passando da un nodo all'altro del sistema riproduttivo. In alternativa, l'equilibrio potrebbe essere mantenuto solo grazie a qualche meccanismo che ostacola la migrazione dei capitali. In effetti, nulla vieta che parte del plusvalore prodotto in una sfera possa essere trasformato in capitale addizionale in una sfera produttiva diversa, se le condizioni generali del mercato lo richiedono e non esistono vincoli al trasferimento di capitali da un ramo d'industria all'altro.

Il saggio del profitto τ_i relativo ad una singola sfera produttiva dipende, come abbiamo visto nel capitolo I, dai parametri S_i ed Ω_i associati a quel nodo del meccanismo di riproduzione. Questa grandezza, in quanto rappresenta il rapporto tra la massa di plusvalore prodotta (P) ed il costo dei fattori produttivi ($C + V$), definisce il "grado di redditività" del capitale impiegato in una sfera produttiva. Per gran parte dei rami d'industria la giornata lavorativa ed il salario hanno approssimativamente la stessa grandezza, ed il lavoro umano si presenta come lavoro semplice, per cui il saggio del plusvalore è un parametro globale che dipende essenzialmente dal grado di sviluppo delle forze produttive. Chiameremo questa grandezza *saggio generale del plusvalore*. In questo caso il saggio del profitto varia da una sfera all'altra solo a causa della diversa composizione organica dei capitali impiegati. Esso sarà tanto maggiore quanto minore risulta essere il rapporto tra parte costante e parte variabile del capitale. Tuttavia, in queste condizioni l'equilibrio non può essere mantenuto, in quanto la frazione del plusvalore complessivo della società destinata a trasformarsi in capitale addizionale verrà ripartita tra le diverse sfere produttive in base al criterio della migliore redditività, dunque in misura maggiore laddove il saggio del profitto risulta essere più elevato. Ora, un afflusso eccessivo di capitali in una sfera caratterizzata da un elevato saggio del profitto genera inevitabilmente un inasprimento della concorrenza, che a sua volta determina, attraverso la diminuzione dei prezzi, una progressiva diminuzione del saggio del profitto. Viceversa, un eventuale svuotamento relativo di capitali in una sfera produttiva a basso saggio del profitto determina un difetto di offerta per quel tipo di merci ed un conseguente aumento dei prezzi. Inevitabilmente ciò si traduce in un aumento del saggio di profitto di questa sfera. In questo modo il meccanismo di riproduzione raggiunge uno stato di equilibrio nell'ambito del quale $\tau_i = \tau$ per ogni ramo d'industria libero da vincoli. La grandezza τ che si viene a formare viene detta *saggio medio del profitto* e determina una ripartizione uniforme del plusvalore complessivo della società tra le diverse sfere di produzione, indipendentemente dalle proporzioni in cui è stato prodotto e incorporato nelle loro produzioni. Esso viene in effetti suddiviso in proporzione alla grandezza del capitale anticipato in ogni singola sfera, in modo che i capitalisti che in essa operano ottengono un profitto medio dato da:

$$P_i = \tau D_i \tag{3.1}$$

Questo risultato, il quale può essere ottenuto, ripetiamo, in regime di libera concorrenza e a condizione che i capitali possano liberamente migrare da una sfera all'altra, richiede però che le merci vengano vendute a prezzi che in generale non rispecchieranno il contenuto di valore dei singoli prodotti. Questi prezzi vengono detti *prezzi di produzione* e forniscono, oltre al capitale anticipato, un profitto medio uguale per capitali di uguale grandezza, indipendentemente dalla loro composizione organica. Inoltre, in base a quanto detto precedentemente, si deduce che il prezzo di produzione di una merce sarà sempre superiore al valore di mercato quando la composizione organica del capitale operante in questa sfera supera la composizione organica media. Viceversa, esso sarà sempre inferiore al valore quando la composizione organica è inferiore alla composizione media.

Da quanto detto appare chiaro che l'equilibrio del meccanismo di riproduzione costituisce una condizione limite. Questa condizione viene continuamente raggiunta attraverso il meccanismo di livellamento dei valori ai prezzi di produzione e mediante la formazione di un saggio medio del profitto, per essere poi nuovamente spezzata dai mutamenti tecnici che periodicamente sconvolgono la struttura del processo produttivo nella maggior parte delle sfere del sistema di riproduzione.

Queste considerazioni ci portano a concludere che, in condizioni di equilibrio di mercato, la coincidenza tra prezzo e valore può verificarsi solo in tre casi: 1) quando la composizione organica di una sfera produttiva coincide con la composizione organica media, in altri termini quando si verifica la condizione $\Omega_i = \Omega$; 2) nel caso del capitale complessivo della società e 3) quando esiste un vincolo all'introduzione di capitali in una particolare sfera produttiva. Mentre le prime due situazioni sono abbastanza ovvie, in quanto il prezzo (ovvero la somma dei prezzi) coincide qui con un prezzo di produzione che a sua volta eguaglia il valore, la terza ci apre la strada verso una serie di fenomeni il cui studio è di primaria importanza per la teoria marxista. Essa implica che il processo di formazione di un saggio medio del profitto non determina un corrispondente livellamento dei valori delle merci ai prezzi di produzione quando si pone un ostacolo alla libera migrazione dei capitali. Se prescindiamo dalle situazioni di monopolio vero e proprio, peraltro rare e limitate nel tempo, l'unico fattore che può porsi come ostacolo all'accumulazione di capitale in sfere caratterizzate da una composizione organica inferiore alla media, dunque da un elevato saggio del profitto, è costituito dalla proprietà privata della terra, in altri termini dalla *proprietà fondiaria*.

Oltre al lavoro ed ai mezzi di lavoro, la terra costituisce il terzo elemento fondamentale del processo produttivo per molte sfere di produzione, in primo luogo per l'agricoltura ma anche nel caso dell'industria mineraria ed in generale per tutte le materie prime. La proprietà fondiaria si pone qui come una forza estranea che limita l'investimento di capitale, imponendo delle condizioni che totalmente o in parte escludono il livellamento dei valori ai prezzi di produzione, quindi la trasformazione del plusvalore in profitto medio. Infatti, qualsiasi investimento di capitale che richieda l'uso di un terreno privato può essere effettuato solo dopo che quest'ultimo sia stato preso in affitto da parte di un capitalista, il quale pagherà al proprietario terriero una somma di denaro che viene detta *rendita fondiaria*, sia che si tratti di terreni coltivabili, sia nel caso di terreni edificabili, boschi, miniere, etc. Questa rendita viene sempre pagata per l'uso del terreno in sé, indipendentemente dal fatto che si trovi allo stato naturale oppure abbia già subìto dei miglioramenti in seguito alla coltivazione. Essa inoltre non può rientrare nei costi di produzione in quanto, al pari dell'acqua, del vento e di altre risorse naturali, la terra non costituisce il prodotto di alcuna sfera produttiva, per cui non vi è incorporato lavoro umano, dunque un valore. E tuttavia nella società borghese anche la terra appare come merce, e le si attribuisce un prezzo come se si trattasse di un prodotto del lavoro. Ciò è possibile in quanto, come ogni altro reddito monetario, la rendita può essere "capitalizzata", ovvero essere considerata come l'interesse di un capitale immaginario che assume qui la forma irrazionale di un "prezzo" della terra, pur essendo questa, ripetiamo, priva di valore. Se il saggio dell'interesse è, poniamo, pari al 5%, allora una rendita fondiaria annua di 10000 $ può essere considerata equivalente all'interesse di un capitale pari a 200000 $, il quale rappresenta così il "prezzo" di quel terreno. Ora, la tendenza storica del saggio del profitto a diminuire implica una altrettanto tendenziale diminuzione del saggio dell'interesse. Ma se il saggio d'interesse diminuisce dal 5 al 4% allora, usando le cifre dell'esempio precedente, una rendita annua di 10000 $ rappresenta ora l'interesse di un capitale maggiore, pari a 10000/0.04 = 250000 $. Pertanto, indipendentemente dai movimenti della rendita, il "prezzo" della terra è destinato storicamente a salire.

In definitiva, dunque, l'esistenza della proprietà privata terriera determina un ostacolo al livellamento del saggio del profitto in quanto impone alla classe dei capitalisti il pagamento di una rendita fondiaria che, non potendo rientrare nei costi di produzione, dunque nel prezzo di costo della merce, deve avere origine nel plusvalore stesso, ovvero deve costituirne una frazione. Di conseguenza quest'ultimo dovrà essere superiore al profitto medio. D'altra parte, ciò può verificarsi solo se il valore supera il corrispondente prezzo di produzione e se, parallelamente, il livello dei prezzi di questi prodotti si mantiene esso stesso al di sopra del prezzo di produzione. In seguito a questo meccanismo, una frazione spesso rilevante delle sfere che compongono il sistema di riproduzione, costituita da produzioni a bassa composizione organica ed elevato saggio del profitto, viene così ad essere costantemente sottratta al meccanismo di livellamento dei valori ai prezzi di produzione. Il prezzo di queste merci potrà dunque coincidere con il valore, oppure essere leggermente inferiore ad esso, ma comunque superiore al prezzo di produzione. Nel seguito, per semplicità supporremo sempre che la rendita sia costituita dalla differenza esatta tra valore e prezzo di produzione e non da una parte di questa differenza.

Per meglio comprendere l'influenza della proprietà fondiaria sul processo di accumulazione, con tutte le conseguenze che ne derivano, risulta conveniente suddividere il meccanismo di riproduzione in due grandi raggruppamenti di sfere: da un lato le sfere industriali che concorrono alla formazione del saggio medio del profitto, dall'altra le sfere soggette al vincolo della proprietà fondiaria, in particolare l'agricoltura. Nel seguito, per brevità ci riferiremo a quest'ultimo raggruppamento come al "settore delle materie prime", e le grandezze che ad esso si riferiscono verranno indicate con singoli o doppi apici.

Sia dunque τ' il saggio del profitto che si determinerebbe nel settore delle materie prime se il tutto il lavoro impiegato fosse lavoro semplice, dunque se il saggio del plusvalore coincidesse con il saggio generale del plusvalore S. Si ha chiaramente:

$$\tau' = \frac{S}{1+\Omega'} \tag{3.2}$$

Poiché in base al nostro assunto $\Omega' < \Omega$, allora si ha che il saggio del profitto espresso dalla (3.2) risulta essere maggiore del saggio medio del profitto. In altri termini si ha che $\tau' > \tau$. Pertanto, se D' è il capitale anticipato per la produzione delle materie prime, allora il plusvalore che si ottiene soddisfa la relazione:

$$P' = \tau' D' > \tau D' \tag{3.3}$$

e il capitale merce prodotto avrà un valore pari a:

$$M' = D' + P' = (1 + \tau')D' \tag{3.4}$$

Qualsiasi capitale di grandezza pari a *D'*, se investito nell'ambito dei settori industriali, otterrebbe invece dalla vendita dei prodotti al prezzo di produzione un plusvalore $\tau D'$ inferiore. Chiamiamo *rendita assoluta R'* l'incremento di plusvalore che si ottiene per mezzo della vendita dei prodotti della terra al valore determinato dalla (3.4):

$$R' = P' - \tau D' = (\tau' - \tau)D' \tag{3.5}$$

Questa rendita viene pagata dal capitalista affittuario al proprietario fondiario e costituisce la forma fondamentale di rendita fondiaria, nel senso che deve la sua esistenza alla sola proprietà privata della terra, dunque alla proprietà fondiaria in quanto tale, e non a fattori aggiuntivi che verranno presi in considerazione in seguito. Conveniamo inoltre di chiamare *saggio della rendita assoluta* la differenza tra il minimo saggio del profitto che può determinarsi nel settore delle materie prime ed il saggio medio del profitto, dunque la grandezza:

$$\rho = \tau' - \tau \tag{3.6}$$

Il saggio della rendita assoluta determina evidentemente la grandezza assoluta della rendita che può ottenere un proprietario fondiario quando sul suo terreno viene investito un capitale di grandezza data. Infatti, combinando la (3.5) con la (3.6) si ha che R' può essere espresso come:

$$R' = \rho D' \tag{3.7}$$

Notiamo ora che essendo τ' determinato dalla composizione organica dei capitali investiti nel settore delle materie prime, un'eventuale variazione del saggio medio del profitto lascia invariante la somma $\rho + \tau$ se il saggio generale del plusvalore non cambia. Pertanto, a una diminuzione del saggio medio del profitto deve corrispondere un proporzionale aumento del saggio della rendita assoluta, dunque della rendita stessa, e viceversa. Questa regola chiaramente presuppone variazioni di τ che non dipendono da mutamenti del saggio generale del plusvalore, ma solo da variazioni nella composizione organica media dei capitali industriali.

Nel paragrafo successivo vedremo come le differenze esistenti tra i diversi terreni generano una seconda forma di rendita e un ulteriore aumento dei prezzi delle materie prime al di sopra del prezzo di produzione.

3.2 - Rendita differenziale

Consideriamo una singola produzione agricola a vasta diffusione, quale potrebbe essere la produzione di caffè o grano. Supponiamo inoltre che il terreno coltivato complessivo sia suddiviso in n proprietà fondiarie di estensione $A_1, A_2, \ldots, A_n$. A un dato grado di sviluppo della forza produttiva del lavoro, la quantità di capitale necessaria per la coltivazione di un terreno di estensione determinata è una costante che dipende solo dal tipo di coltivazione che si intende effettuare. Questa grandezza definisce la *densità di capitale* μ sul terreno messo a coltura.

Se A è l'estensione (in ettari) del terreno e D' rappresenta il capitale impiegato, allora per definizione avremo:

$$\mu = \frac{D'}{A} \qquad (3.8)$$

Nel caso in esame questa costante determina univocamente la grandezza dei capitali impiegati su ciascuno degli n terreni:

$$D'_k = \mu A_k \; ; \;\; k = 1,2,\ldots,n \qquad (3.9)$$

Consideriamo ora le quantità di produzione $q'_1, q'_2, \ldots, q'_n$ che si ottengono al termine di un ciclo di riproduzione dall'applicazione di questi n capitali. Queste grandezze dipendono essenzialmente da tre fattori. In primo luogo dal grado di sviluppo della forza produttiva del lavoro agricolo, per cui variano in funzione del più o meno elevato grado di utilizzo di nuove macchine agricole, di fertilizzanti sofisticati, etc. La fertilità naturale dei terreni dipende dal contenuto di sostanze nutritive presenti negli strati superficiali del suolo. Ma il fatto che queste sostanze si trovino in una forma più o meno facilmente assimilabile, e quindi utilizzabile come nutrimento da parte delle piante, dipende dal grado di sviluppo della tecnologia chimica e meccanica in agricoltura, dunque dal grado di sviluppo delle forze produttive. In secondo luogo, esse dipendono dall'estensione dei rispettivi terreni, dunque dalle grandezze $A_1, A_2, \ldots, A_n$. Infine, anche a parità di estensione del terreno messo a coltura ed impiego di mezzi di lavoro, concimi, etc. esse si differenziano in funzione del grado di fertilità del terreno, il quale dipende a sua volta dalle differenze di composizione chimica che si riscontrano in suoli diversi. Ora, poiché in base alla (3.9) il capitale che viene associato ad un terreno di estensione A_k è una grandezza determinata, il grado di fertilità di un terreno può essere espresso sia come rapporto tra la quantità di produzione ed il capitale investito, sia come la quantità di prodotti per unità di superficie. Nel seguito, ci riferiremo alla prima di queste due grandezze come al *grado di fertilità* dei terreni:

$$\varphi_k = \frac{q'_k}{D'_k} \tag{3.10}$$

Analogamente, chiameremo *fertilità naturale* il rapporto:

$$\gamma_k = \frac{q'_k}{A_k} \tag{3.11}$$

Per la (3.9) queste grandezze sono legate dalla seguente relazione:

$$\gamma_k = \mu\varphi_k \tag{3.12}$$

Supponiamo ora di voler determinare il valore di questi prodotti. In questo caso dovrà essere utilizzato un criterio che, come vedremo tra poco, differisce in modo sostanziale dalla determinazione del valore di mercato per i prodotti industriali. Consideriamo innanzitutto due capitali di uguale grandezza, A e B, impiegati in una stessa sfera di produzione del settore industriale. Supponiamo che inizialmente essi abbiano una composizione organica uguale alla composizione media e, utilizzando la stessa tecnica produttiva, ottengano un identico saggio del profitto mediante la vendita dei prodotti al prezzo di produzione, che in questo caso coincide con il valore individuale di produzione. Ad esempio, la situazione potrebbe essere inizialmente caratterizzata dai seguenti parametri:

$$
\begin{aligned}
C_A &= C_B = 500 \\
V_A &= V_B = 100 \\
P_A &= P_B = 100 \\
q_A &= q_B = 70
\end{aligned}
$$

In questo caso il valore del capitale merce sarebbe pari a 700 per entrambe le aziende, per cui il prezzo dei prodotti sarebbe dato da:

$$u = u_A = u_B = 10$$

Supponiamo ora che ad un certo punto l'azienda B introduca una nuova tecnica produttiva, pur utilizzando lo stesso numero di operai. Ad esempio, il capitale costante C_B potrebbe passare a 600 e simultaneamente la quantità di prodotti q_B salire a 100 unità.

In questo caso il valore individuale dei prodotti dell'azienda B subirebbe un calo dato da:

$$u_B = \frac{600C_B + 100V_B + 100P_B}{100q_B} = 8$$

Il valore individuale dei prodotti dell'azienda A resterebbe invece immutato. D'altra parte, per quanto riguarda il valore di mercato, esso è ora dato dalla media ponderata dei valori individuali u_A e u_B, in quanto in condizioni normali l'azienda A tenderà ad abbassare il prezzo di vendita per assicurarsi la vecchia quota di mercato, mentre l'azienda B, confortata dal fatto che la ditta concorrente offre i propri prodotti a un prezzo maggiore, tenderà da parte sua ad aumentare il prezzo al di sopra del valore individuale in modo da massimizzare i profitti. Il valore di mercato che si viene a stabilire dipenderà comunque dalle rispettive quantità di produzione. Infatti, esso si avvicinerà in misura maggiore al valore individuale delle merci prodotte in quantità superiore. Nel caso in esame avremo che u sarà dato da:

$$u = \frac{q_A u_A + q_B u_B}{q_A + q_B} \cong 8.8$$

La vendita dei prodotti al valore di mercato u determina, nel caso dell'azienda B, la formazione di un plusprofitto, mentre A realizzerà un plusvalore inferiore a quello di partenza. Queste variazioni tra la massa di plusvalore prodotta ed il profitto effettivamente realizzato sono determinate dallo scarto esistente tra il valore di mercato ed il valore individuale dei prodotti. Nel caso delle aziende A e B avremo quindi:

$$\delta P_A = (u - u_A) q_A = -q_A \delta u_A \cong -82.4$$
$$\delta P_B = (u - u_B) q_B = -q_B \delta u_B \cong +82.4$$

La somma di queste variazioni è chiaramente nulla, essendo come è noto nulla la somma degli scarti dal valore medio. Il valore di mercato che si forma sulla base della determinazione esposta precedentemente costituisce il punto di equilibrio attorno al quale oscilleranno i prezzi di mercato in funzione della divergenza esistente tra domanda e offerta. In particolare, se la domanda è sostenuta, il prezzo di mercato si avvicinerà molto al valore individuale delle merci prodotte dall'azienda A, mentre l'azienda B, realizzando un capitale merce pari a 1000, otterrà un plusprofitto pari a 200 in aggiunta al profitto normale. Questo plusprofitto, è importante sottolinearlo, deve la sua esistenza al fatto che in queste condizioni il lavoro dell'azienda B si presenta come lavoro potenziato, cioè come lavoro che produce nello stesso tempo quantità superiori di valore, anche se gli operai di quest'azienda percepiscono come prima il salario normale. La determinazione del valore di mercato mediante una media ponderata dei valori individuali può chiaramente essere estesa al caso generale di una sfera produttiva in cui operano *n* aziende distinte. Se $q_1, q_2, \dots, q_n$ sono le quantità di produzione e $u_1, u_2, \dots, u_n$ rappresentano i valori individuali, allora il valore di mercato sarà definito dall'espressione:

$$u = \frac{\sum q_i u_i}{\sum q_i} \tag{3.13}$$

Pertanto, se $q = q_1 + q_2 + \dots + q_n$ è la produzione totale, allora il valore complessivo prodotto da questo ramo d'industria sarà dato semplicemente da:

$$M = qu = \sum q_i u_i \tag{3.14}$$

Infine, le variazioni tra le masse di plusvalore prodotte e i profitti realizzati saranno espresse dalle relazioni:

$$\delta P_i = (u - u_i) q_i = -q_i \delta u_i \tag{3.15}$$

Nel caso generale di una sfera di produzione a composizione organica diversa dalla media il processo locale di formazione del valore di mercato si sovrappone al processo globale che porta alla formazione dei prezzi di produzione, per cui in condizioni di equilibrio o quasi-equilibrio sarà quest'ultimo a costituire il centro di oscillazione dei prezzi di mercato. D'altra parte, la concorrenza tende sempre ad uniformare il processo lavorativo nella maggior parte delle aziende che operano in una determinata sfera, per cui l'esistenza di sovrapprofitti dovuti a miglioramenti tecnici nel processo lavorativo costituisce sempre un fenomeno transitorio, che scompare non appena le nuove tecniche si diffondono tra i diversi produttori di quella merce particolare.

Torniamo ora all'esempio, precedentemente trattato, di una sfera di produzione agricola. In questo caso due terreni di uguale estensione, sui quali dunque sono stati impiegati capitali di uguale grandezza, forniscono una quantità di prodotti diversa se i gradi di fertilità differiscono tra loro. Pertanto, la diversità dei valori individuali è in questo caso da attribuire a fattori oggettivi esterni, legati alla composizione chimica dei terreni, piuttosto che a differenze tecniche tra i processi lavorativi. Inoltre, contrariamente a quanto avviene nelle sfere industriali, questa diversità non è chiaramente eliminabile. Ora, se il valore di mercato di questi prodotti fosse dato dalla media ponderata dei valori individuali $u'_1, u'_2, \ldots, u'_n$, il saggio del profitto τ' determinato dalla formula (3.2) potrebbe essere ottenuto solo dal capitale investito su di un terreno a fertilità intermedia, per il quale si avesse $u'_k = u'$. Consideriamo infatti quattro capitali di diversa grandezza, impiegati su terreni a diversa fertilità. Ad esempio, potremmo avere una situazione come quella mostrata in tab. 3.1. Si suppone qui che i quattro capitali abbiano la stessa composizione e che il saggio del plusvalore coincida in ogni caso col saggio generale del plusvalore S, per cui il saggio del profitto di questa sfera è $\tau' = 10\%$. Ora, se il valore fosse determinato dalla media ponderata dei valori individuali u'_i, dunque da un'espressione del tipo (3.13), si avrebbe $u' \cong 9.71$ e gli scarti dalla media sarebbero dati da:

$$\delta u'_A \cong +0.77 \ ; \ \delta u'_B \cong +0.29 \ ; \ \delta u'_C = 0 \ ; \ \delta u'_D \cong -0.54$$

Terreno	D'	P'	M'	φ	q'	u'
A	1000	100	1100	0.105	105	10.48
B	1500	150	1650	0.110	165	10.00
C	1200	120	1320	0.113	136	9.71
D	2000	200	2200	0.120	240	9.17

Tab. 3.1 - Variazione dei prezzi individuali in funzione del grado di fertilità del terreno.

Si noti che il valore individuale dei prodotti associati al terreno C coincide con il valore medio u', per cui lo scarto $\delta u'_C$ è nullo.

Le variazioni tra plusvalore e profitto realizzato sarebbero quindi le seguenti:

$$\delta P'_A \cong -80.88 \; ; \; \delta P'_B \cong -48.53 \; ; \; \delta P'_C = 0 \; ; \; \delta P'_D \cong +129.41$$

Queste variazioni determinano chiaramente un saggio del profitto inferiore a τ' nel caso dei capitali che operano sui terreni A e B, mentre il capitale associato al terreno D otterrebbe un plusprofitto. Per quanto riguarda il capitale impiegato sul terreno C, esso sarebbe dunque l'unico ad ottenere esattamente il saggio del profitto τ'. È facile determinare la fertilità che deve avere un qualsiasi terreno X affinché il capitale investito su di esso ottenga esattamente il saggio del profitto τ' relativo a quella sfera di produzione. Infatti, essendo:

$$M'_X = (1 + \tau')D'_X$$

e posto $u'_X = u'$, allora chiamando φ^* questa fertilità si ha che:

$$\varphi^* = \frac{q'_X}{D'_X} = \frac{M'_X}{u'_X D'_X} = \frac{1+\tau'}{u'_X} = \frac{1+\tau'}{u'} \tag{3.16}$$

In definitiva se il prezzo di questi prodotti fosse determinato dai terreni a fertilità intermedia φ^*, tutti i capitali operanti su terreni con fertilità $\varphi > \varphi^*$ otterrebbero un saggio del profitto superiore a τ', mentre quelli operanti su terreni a fertilità inferiore avrebbero un grado di redditività inferiore. D'altra parte, è facile rendersi conto che queste differenze si troverebbero immediatamente in contrasto con la natura del modo di produzione capitalistico. Infatti, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il saggio del profitto τ' di una sfera appartenente al settore delle materie prime deve coincidere con la somma tra il saggio medio del profitto ed il saggio della rendita assoluta (eq. 3.6). Pertanto, mentre un capitale associato ad un terreno con fertilità φ^* riuscirebbe simultaneamente a realizzare un profitto medio pari a $\tau D'$ ed a pagare una rendita assoluta $R' = \rho D'$ al proprietario fondiario, i capitalisti che operano su terreni a fertilità inferiore a φ^* otterrebbero un profitto inferiore al profitto medio, e in casi estremi potrebbero addirittura non essere in grado di pagare la rendita dei rispettivi terreni. Inoltre, la perdita di profitto non potrebbe in questo caso essere eliminata, in quanto deve la sua origine a fattori oggettivi, indipendenti dunque dal modo di operare del capitale. Di conseguenza, terreni di questo tipo non potrebbero essere messi a coltura. Ciò dimostra che il valore dei prodotti della terra è soggetto ad una determinazione diversa rispetto ai prodotti del settore industriale. Infatti, la discussione precedente porta a concludere che il valore viene ora ad essere determinato dal valore individuale del terreno peggiore, in altre parole dal terreno a fertilità più bassa.

Tornando quindi al caso generale di una sfera in cui operano n capitali su altrettanti terreni a diversi gradi di fertilità, si ha che ciascun terreno, affinché possa essere messo a coltura, deve soddisfare la regola:

$$\varphi_k \geq \frac{1+\tau'}{u'} = \frac{1+\rho+\tau}{u'} \tag{3.17}$$

Infatti, la diseguaglianza (3.17) implica ora che, per ogni *k,* il valore di mercato del capitale merce sarà dato da:

$$M'_k = q'_k u' = \varphi_k D'_k u' \geq (1+\tau')D'_k$$

Di conseguenza, un qualsiasi capitale ottiene ora nel peggiore dei casi un profitto medio in aggiunta alla frazione del plusvalore che si trasforma in rendita assoluta. Ciò accade chiaramente quando nella (3.17) vale il segno di uguaglianza, per cui imponendo che la grandezza φ^* data dalla (3.16) rappresenti il grado di fertilità del terreno peggiore, in altri termini ponendo:

$$\varphi^* = \min\{\varphi_1, \varphi_2, \ldots, \varphi_n\} \tag{3.18}$$

si ha che il valore u' dei prodotti di questa sfera sarà considerevolmente superiore alla media dei valori individuali. Per la (3.16) esso sarà infatti determinato dall'equazione:

$$u' = \frac{1+\tau'}{\varphi^*} \tag{3.19}$$

La rendita assoluta si presenta dunque come la differenza tra il valore prodotto sul terreno peggiore ed il valore del capitale ivi investito aumentato del profitto medio. Per quanto riguarda invece i terreni a fertilità superiore, i capitali investiti ottengono in questo caso un plusprofitto tanto maggiore quanto più elevata risulta essere la fertilità dei rispettivi terreni. Questo plusprofitto non può tuttavia essere intascato dal capitalista, in quanto deriva da una caratteristica del terreno sul quale viene effettuata la produzione, e questo appartiene in generale ad una terza persona, ad un proprietario fondiario in grado di impedire o almeno ostacolare l'azione del capitale. Il plusprofitto si trasforma così in una nuova forma di rendita, diversa però dalla rendita assoluta analizzata precedentemente. Infatti, quest'ultima deve la propria origine all'esistenza stessa della proprietà privata della terra, la quale ostacola o impedisce del tutto il processo di livellamento del valore al prezzo di produzione in determinate sfere produttive. Viceversa, nel caso che abbiamo appena analizzato delle differenze di fertilità, la proprietà fondiaria non è responsabile della formazione del plusprofitto, ma solo della sua conversione in una forma di rendita fondiaria, che per la sua origine viene così indicata col nome di *rendita differenziale*. Poiché il plusvalore realizzato dal capitale operante sul k-esimo terreno è dato da:

$$P_k' = q_k' u' - D_k' = \left(\varphi_k u' - 1\right) D_k' \tag{3.20}$$

allora la rendita differenziale sul k-esimo terreno sarà data da:

$$R_k'' = P_k' - \tau' D_k' = \left(\varphi_k u' - 1 - \tau'\right) D_k' \tag{3.21}$$

Come si vede confrontando la (3.21) con la (3.19), la rendita differenziale scompare per quei terreni caratterizzati da una fertilità $\varphi_k = \varphi^*$; in questo caso il lavoro si presenta come lavoro semplice ed il proprietario fondiario percepirà la sola rendita assoluta.

Infine, la *rendita totale* per questa sfera produttiva sarà data dalla somma tra la rendita assoluta R' (eq. 3.5) e le rendite differenziali sui singoli terreni. Se D' è il capitale complessivo investito in questa sfera allora si avrà:

$$R = R' + R'' = (\tau' - \tau)D' + \sum(\varphi_k u' - 1 - \tau')D'_k = \\ = u'\sum \varphi_k D'_k - (1+\tau)D' = q'u' - (1+\tau)D' \tag{3.22}$$

dove $q' = q'_1 + q'_2 + \ldots + q'_n = \varphi_1 D'_1 + \varphi_2 D'_2 + \ldots + \varphi_n D'_n$ rappresenta la massa totale della produzione.

3.3 - Accumulazione nel settore delle materie prime

Utilizziamo, ancora una volta, una generica sfera di produzione agricola come punto di partenza per la costruzione di un modello del processo di accumulazione nelle sfere soggette al meccanismo della rendita. D'altra parte, anche se in modo leggermente diverso, giungeremmo alle stesse conclusioni sviluppando la teoria a partire dall'industria estrattiva o da altri rami secondari del settore delle materie prime. Le conclusioni che si otterranno avranno pertanto validità generale e saranno applicabili all'intero settore di produzione delle materie prime.

Sia quindi A la superficie totale del terreno coltivabile per un particolare tipo di produzione agricola. Se μ è la densità di capitale a un determinato grado di sviluppo delle forze produttive, la grandezza massima del capitale che può essere investito in questa sfera di produzione è una quantità fissa, che verrà modificata solo in seguito ad un cambiamento tecnico nel processo lavorativo.

φ	*Superficie*	*% A*	*% cumulativa*
120	30000	30.00	30.00
105	15000	15.00	45.00
97	5800	5.80	50.80
95	12200	12.20	63.00
93	15320	15.32	78.32
90	21680	21.68	100.00

Tab. 3.2 - Esempio di distribuzione della fertilità sui terreni coltivabili.

Supponendo dunque costante la forza produttiva del lavoro, per la (3.8) si ha che il capitale operante in questo ramo della produzione non potrà superare un valore pari a μA. Ciò pone chiaramente un limite relativo, transitorio, al processo di accumulazione non solo di questa sfera produttiva, ma dell'intero meccanismo di riproduzione. D'altra parte, vedremo che questo limite non viene mai raggiunto, in quanto intervengono altri fattori che impongono ad un certo punto un rinnovamento delle tecniche produttive. Supponiamo ora di effettuare una statistica dei diversi gradi di fertilità che si riscontrano sull'area totale coltivabile A, indipendentemente dalla posizione geografica dei singoli terreni che compongono questa superficie totale. Ad esempio, per una superficie totale pari a 100000 ettari, potremmo ricavare una distribuzione come quella rappresentata in tab. 3.2. La prima colonna di questa tabella contiene, in ordine decrescente, i diversi gradi di fertilità riscontrati, mentre la seconda e la terza colonna riportano, rispettivamente in ettari ed in percentuale della superficie totale, l'estensione dei terreni caratterizzati da quel grado di fertilità. Infine, nella quarta colonna sono state incluse le percentuali cumulative dei terreni con fertilità maggiore o uguale a quella della riga corrispondente.

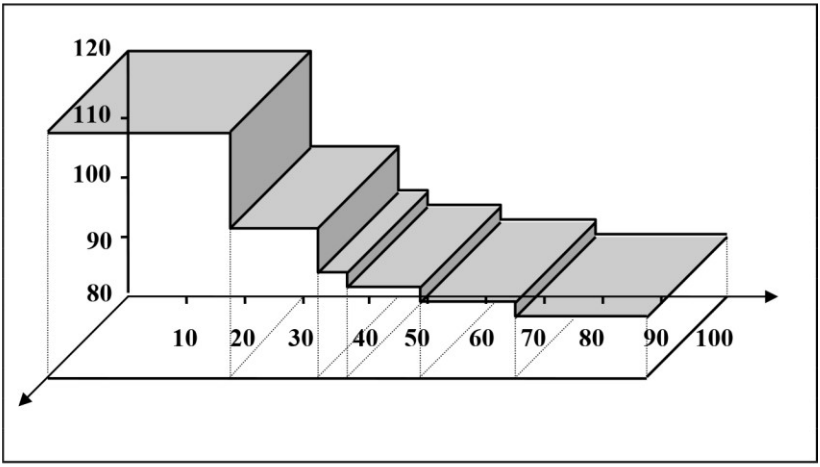

Fig. 3.1 - Grafico distribuzione di fertilità relativa ai dati di tab. 3.2.

Questo dato si ricava semplicemente sommando i numeri riportati nella terza colonna fino alla riga attuale. La stessa situazione può in alternativa essere rappresentata graficamente, considerando l'area totale A come un rettangolo di lati l ed h suddiviso in strisce trasversali a fertilità costante. Poiché l ed h possono assumere qualsiasi valore, a patto che si abbia $l\,h = A$, allora possiamo fissare arbitrariamente uno dei due parametri e determinare l'altro in modo che il loro prodotto fornisca proprio l'area totale A. In particolare, se poniamo $h = 100$ allora avremo che $l = A/100$, e la distribuzione di fertilità sul territorio considerato potrà essere messa in relazione diretta con le percentuali cumulative. Ad esempio, utilizzando i dati di tab. 3.2 si ottiene la distribuzione riportata in fig. 3.1.

Questo procedimento può essere generalizzato considerando la distribuzione φ come una funzione, non necessariamente continua, di due variabili sull'insieme rettangolare:

$$0 \le x \le 100\ ;\ 0 \le y \le l$$

Le modalità costruttive della tabella assumono ora la forma di una condizione sulla funzione φ.

Essa dovrà essere monotona decrescente rispetto alla variabile x e costante rispetto a y:

$$\varphi(x, y) \ge \varphi(x', y) \text{ per } x < x'$$
$$\partial\varphi / \partial y = 0$$

In pratica, l'ultima condizione ci consente di considerare la distribuzione φ come una funzione della sola variabile x sull'insieme $0 \le x \le 100$. Come vedremo tra poco, questo modo di trattare le variazioni di fertilità ci permetterà di rappresentare la produzione totale di plusvalore mediante un integrale facilmente calcolabile, piuttosto che mediante una sommatoria difficile da trattare.

Consideriamo ora lo svolgimento del processo di accumulazione nell'ambito di questa sfera di produzione. Supponiamo che inizialmente solo una frazione del terreno complessivo sia stata messa a coltura, e che quest'area coincida con l'insieme dei terreni a fertilità più elevata. Questa ipotesi si basa sulla constatazione che al termine di una crisi generale del settore delle materie prime, solo i capitali investiti sui terreni ad elevata fertilità possono sopravvivere al crollo dei prezzi che si verifica nel corso della crisi. Supponiamo infine che la formazione di nuovi capitali sia dovuta alla trasformazione in capitale addizionale del solo profitto medio e non dell'intero plusvalore prodotto. In altri termini, supponiamo che la rendita non venga a sua volta trasformata in capitale, ovvero che il proprietario fondiario non assuma esso stesso il ruolo di capitalista. In effetti, come avremo modo di vedere nel prossimo capitolo, la rendita gioca un ruolo attivo nel processo di accumulazione delle sole sfere industriali. Se dunque $D'_0 = D'(0)$ è il capitale operante all'inizio di una sequenza, allora dopo k cicli di riproduzione il capitale investito in questa sfera produttiva sarà dato da:

$$D'(k) = (1+\tau)^k D'_0 \tag{3.23}$$

D'altra parte, questo accrescimento esponenziale del capitale implica una altrettanto rapida tendenza alla saturazione di tutto il terreno disponibile. Infatti, ad ogni nuovo ciclo il capitale operante verrà affiancato da nuovi capitali che provvederanno a soddisfare la domanda progressivamente crescente di queste materie prime da parte del settore industriale. Inoltre questo processo comporta la messa a coltura di terreni sempre meno fertili ed in misura sempre maggiore. Da un lato quindi, il prezzo di questi prodotti dovrà aumentare in quanto, come abbiamo visto nel paragrafo precedente, il valore delle materie prime è determinato dal valore individuale del terreno peggiore. Di conseguenza un nuovo terreno a fertilità inferiore potrà essere messo a coltura se e solo se la domanda sostenuta di questi prodotti provoca un aumento di prezzo tale che il nuovo terreno possa produrre un profitto medio in aggiunta alla rendita assoluta. D'altro canto, questo aumento dei prezzi sarà caratterizzato da una progressiva accelerazione, in quanto l'accumulazione di capitale richiede come abbiamo visto la messa a coltura di terreni sempre meno fertili in misura progressivamente crescente.

Calcoliamo ora la massa complessiva di plusvalore prodotta al k-esimo ciclo dal capitale $D'(k)$. La massa di plusvalore che può essere prodotta dalla coltivazione di una generica striscia infinitesima posizionata alla coordinata $x = \xi$ è data da:

$$dP'(\xi) = u'(k)dq'(\xi) - dD' \tag{3.24}$$

dove $u'(k)$ è il valore corrente di questi prodotti, $dq'(\xi)$ rappresenta la produzione, in massa, di questa striscia e dD' è il capitale che opera in essa:

$$dD' = \mu l d\xi \tag{3.25}$$

Ora, osservando la (3.10) si vede che la grandezza $dq'(\xi)$ è determinata dal grado di fertilità locale della striscia e dal capitale impiegato:

$$dq'(\xi) = \varphi(\xi) dD' \tag{3.26}$$

Pertanto, la (3.24) può essere riscritta nella forma seguente:

$$dP'(\xi) = \left[u'(k)\varphi(\xi) - 1\right] dD' \tag{3.27}$$

Per ottenere la massa totale di plusvalore, basta ora tener conto che un capitale di grandezza pari a $D'(k)$ si distribuisce su una frazione della superficie totale di lunghezza $x(k)$ e larghezza l, per cui $P'(k)$ sarà dato dall'integrale:

$$\begin{aligned} P'(k) &= \int_0^{x(k)} dP'(\xi) = \int_0^{x(k)} \left[u'(k)\varphi(\xi) - 1\right] dD' = \\ &= \int_0^{x(k)} \left[u'(k)\varphi(\xi) - 1\right] \mu l d\xi = \end{aligned}$$

$$= u'(k)\mu l \int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi - \mu l x(k) =$$

$$= u'(k)\mu l \int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi - D'(k)$$

(3.28)

dove $x(k) = D'(k)/\mu l$. Si noti che questa formula determina implicitamente sia il valore totale della produzione che la sua massa. Infatti, si ha:

$$M'(k) = D'(k) + P'(k) = u'(k)\mu l \int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi \qquad (3.29)$$

$$q'(k) = \mu l \int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi \qquad (3.30)$$

Si noti che se invece della distribuzione dei gradi di fertilità avessimo a disposizione quella delle fertilità naturali, poiché per la (3.12) queste due grandezze sono proporzionali, potremmo in alternativa esprimere tutte le variabili fondamentali in funzione di $\gamma(\xi)$:

$$M'(k) = D'(k) + P'(k) = u'(k) l \int_0^{x(k)} \gamma(\xi) d\xi \qquad (3.31)$$

$$q'(k) = l \int_0^{x(k)} \gamma(\xi) d\xi \qquad (3.32)$$

In ogni caso, una volta nota la distribuzione delle fertilità, il problema di determinare l'evoluzione delle variabili del processo di accumulazione si riduce essenzialmente alla valutazione dell'integrale:

$$\int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi$$

in funzione del capitale operante $D'(k)$. Per quanto riguarda il valore $u'(k)$, esso per la (3.19) dipende dal minimo della distribuzione di fertilità sul territorio messo a coltura. Essendo per ipotesi φ una funzione monotona decrescente, avremo che:

$$\varphi^*(k) = \min\{\varphi(\xi) \ ; \ 0 \le \xi \le x(k)\} = \varphi(x(k)) \qquad (3.33)$$

per cui $u'(k)$ sarà dato da:

$$u'(k) = \frac{1+\tau'}{\varphi^*(k)} \qquad (3.34)$$

Consideriamo ora, a titolo di esempio, una distribuzione lineare del tipo:

$$\varphi(x) = mx + \varphi_0 \qquad (3.35)$$

con $m < 0$. Il parametro $\varphi_0 = \varphi(0)$ rappresenta chiaramente la fertilità massima di questa distribuzione, che si riscontra per $x = 0$ (fig. 3.2).

Inserendo la (3.35) nella (3.34) e tenendo conto che:

$$\varphi(x(k)) = mx(k) + \varphi_0 = \frac{mD'(k)}{\mu l} + \varphi_0 \qquad (3.36)$$

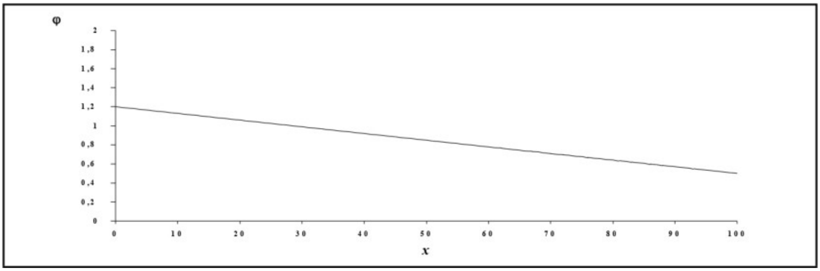

Fig. 3.2 - Esempio di distribuzione lineare delle fertilità.

si ha che il valore dei prodotti al *k*-esimo ciclo sarà dato da:

$$u'(k) = \frac{1+\tau'}{\varphi(x(k))} = \frac{1+\tau'}{\frac{mD'(k)}{\mu l} + \varphi_0} \qquad (3.37)$$

Chiaramente, essendo $x \leq 100$, la (3.37) avrà significato solo per $D'(k) \leq 100\mu l = \mu A = D'_{max}$. La fig. (3.3) mostra la curva dei prezzi che si ottiene applicando la (3.37) ed utilizzando i parametri:

$\tau = 20\%$; $\tau' = 30\%$; $D'_o = 1000$;
$m = -0.007$; $\mu = 60$; $l = 10$; $\varphi_o = 1.2$

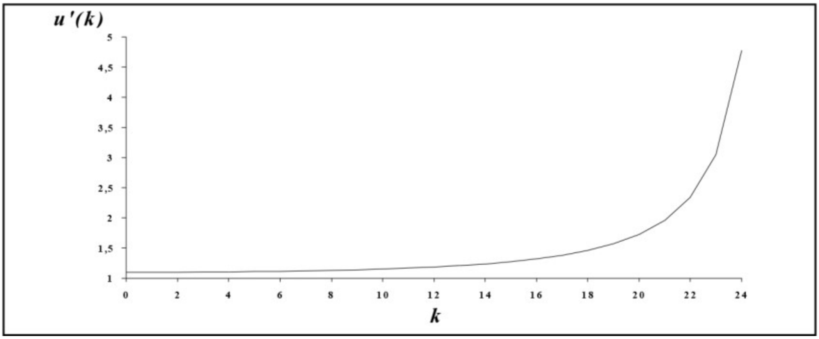

Fig. 3.3 - Andamento del prezzo delle materie prime nel modello lineare.

Questa curva mostra un andamento che corrisponde abbastanza bene a quello che abbiamo riscontrato nel capitolo precedente analizzando il grafico storico dell'indice dei prezzi delle materie prime (fig. 2.13). In particolare, il diagramma di fig. 3.3 si adatta bene all'andamento dei prezzi nei periodi 1900-1920, 1933-1952 e 1963-1980. Pertanto il modello lineare, nel quale come abbiamo visto si ha una crescita lenta dei prezzi seguita da una rapida esplosione, costituisce un valido punto di partenza per lo studio dei cicli di secondo ordine.

Consideriamo ora la massa della produzione. Inserendo la distribuzione (3.35) nell'integrale che compare nella (3.30) si ottiene:

$$q'(k) = \mu l \int_0^{x(k)} \varphi(\xi) d\xi = \mu l \int_0^{x(k)} \left[m\xi + \varphi_0 \right] d\xi =$$

$$= \frac{1}{2} m \mu l x^2(k) + \mu l \varphi_0 x(k) =$$

$$= \left(\frac{mD'(k)}{2\mu l} + \varphi_0 \right) D'(k) \tag{3.38}$$

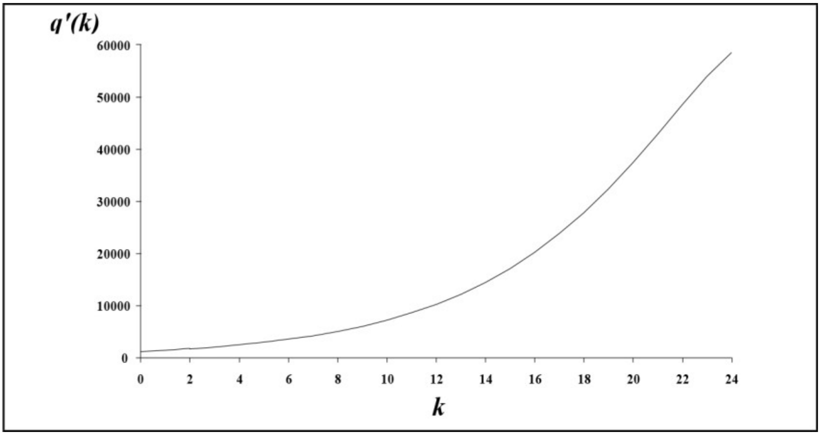

Fig. 3.4 - Andamento della massa della produzione nel modello lineare.

L'andamento della curva $q' = q'(k)$ è riportato in fig. 3.4. Si può osservare chiaramente la presenza di un flesso nella crescita della produzione, per cui tutta la parte finale della sequenza è caratterizzata da una diminuzione degli incrementi assoluti della massa della produzione. Anche in questo caso si ha un riscontro positivo tra l'andamento previsto teoricamente e le curve reali (si vedano ad es. i dati relativi alla produzione delle principali materie prime tra il 1950 ed il 1980, riportati in "World business cycles", London 1982).

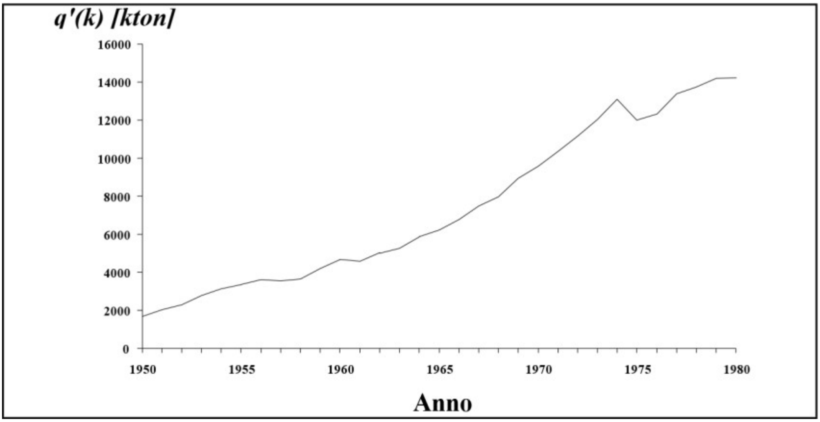

Fig. 3.5 - Alluminio: produzione mondiale 1950-1980.

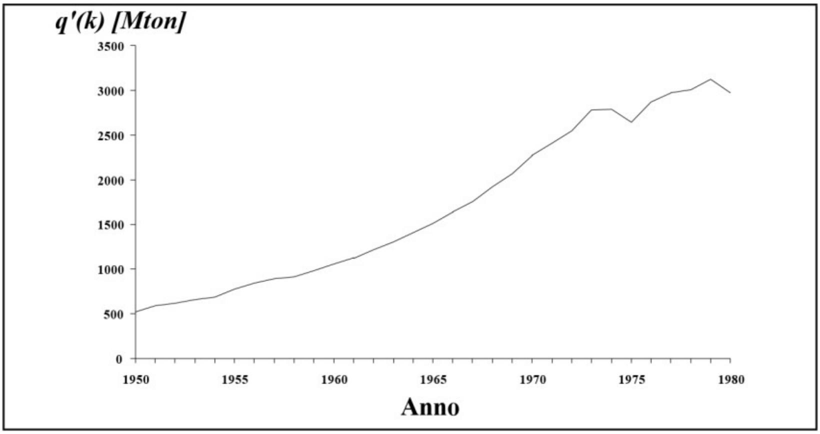

Fig. 3.6 - Petrolio: produzione mondiale 1950-1980.

Nelle figure 3.5-3.8 sono riportati quattro esempi di crescita della massa della produzione, abbastanza facili da analizzare anche senza far ricorso a tecniche di regolarizzazione numerica. Questi grafici si riferiscono al periodo compreso tra il 1950 ed il 1980, dunque al terzo dei cicli di secondo ordine che hanno marcato la curva di accumulazione nel corso di questo secolo. Essi presentano caratteristiche simili, in particolare la presenza di un flesso attorno al 1970. Ciò costituisce una conferma definitiva della validità del modello. Infatti, una volta ricavate le funzioni $u' = u'(k)$ e $q' = q'(k)$ è semplice poi, applicando le formule esposte in questo paragrafo, ricavare tutte le altre grandezze significative del processo di accumulazione nella sfera considerata.

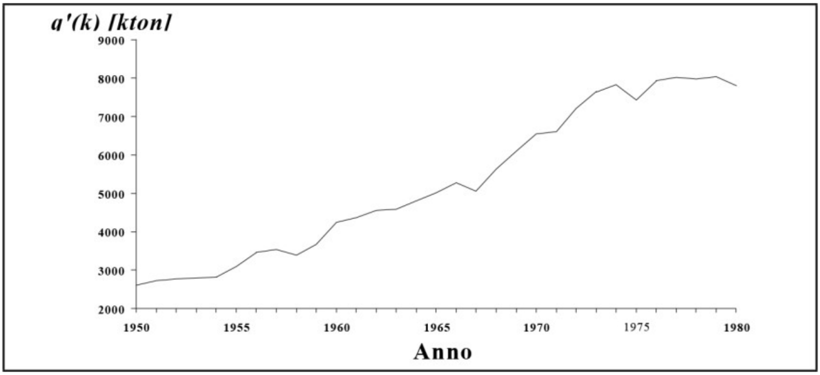

Fig. 3.7 - Rame: produzione mondiale 1950-1980.

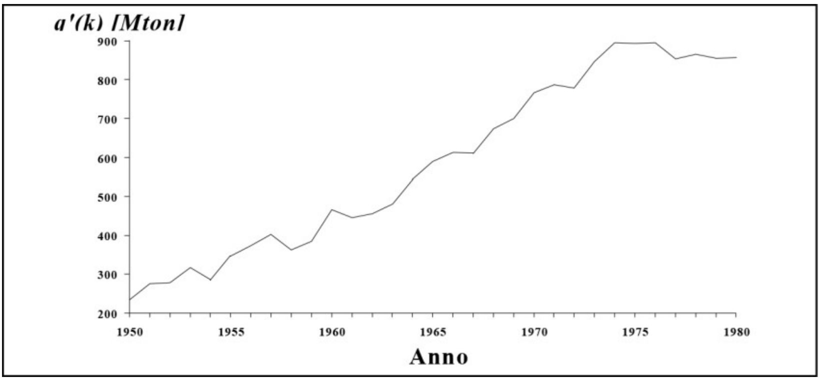

Fig. 3.8 - Minerali ferrosi: produzione mondiale 1950-1980.

Pertanto è su queste due curve che va ricercato un eventuale riscontro positivo tra modello e realtà. Nel caso in esame questo riscontro esiste, per cui siamo autorizzati ad assumere il modello lineare come valido punto di partenza per lo sviluppo della teoria dei cicli intermedi, che verrà trattata nel capitolo successivo.

CAPITOLO IV
CICLI ECONOMICI

Nel corso di questo capitolo cercheremo di svelare la reale natura dei cicli economici di breve e medio periodo, senza tuttavia addentrarci nei dettagli matematici di un modello che presenta, allo stato attuale delle nostre conoscenze, notevoli difficoltà di impostazione. Pertanto la trattazione che segue sarà prevalentemente qualitativa e tenderà essenzialmente a mettere in luce il nesso esistente tra profitto interesse e rendita, in quanto è proprio la dinamica di queste tre frazioni del plusvalore a dare origine alle oscillazioni di secondo e terzo ordine attorno alla tendenza generale della curva di accumulazione.

4.1 - Il capitale finanziario

Il denaro, considerato come espressione autonoma di una determinata grandezza di valore, può essere impiegato come capitale in qualsiasi sfera produttiva, indipendentemente dalla sua provenienza. Da questo momento in poi esso si trasforma da valore dato in valore che si valorizza, che aumenta la sua grandezza attraverso la produzione di plusvalore. Con ciò il denaro acquista, oltre al valore d'uso che esso possiede come denaro, un valore d'uso addizionale, quello cioè di poter operare come capitale. Più precisamente, il profitto che esso genera una volta trasformato in capitale produttivo, ne costituisce una caratteristica specifica che si sovrappone alla sua naturale funzione di denaro. Il plusvalore stesso è quindi il valore d'uso del denaro come capitale. In virtù di questa sua qualità di capitale potenziale, di questo suo particolare valore d'uso, il denaro diventa così una "merce" particolare che presenta delle analogie formali con la forza-lavoro. Nel caso della forza-lavoro il capitalista paga una certa somma di denaro, corrispondente al valore dei mezzi di sussistenza necessari alla riproduzione della capacità lavorativa dell'operaio. Il valore d'uso che quest'ultimo aliena è qui rappresentato dal lavoro stesso, dunque da una quantità di valore potenziale (corrispondente alla giornata lavorativa) che supera il valore effettivo ricevuto come salario. Analogamente, nel caso del denaro visto come capitale potenziale, il valore d'uso di una grandezza di valore pari a D è rappresentato dalla capacità di generare un plusvalore $P = \tau D$. Ora sorge tuttavia una differenza sostanziale, in quanto mentre l'acquisto di forza-lavoro o di qualsiasi altra merce avviene attraverso il pagamento della somma di denaro necessaria per la sua riproduzione, l'acquisto di denaro per mezzo di una uguale somma di denaro è una cosa assolutamente priva di senso. In realtà l'alienazione di denaro implica che esso opera già come capitale, cioè come valore che si valorizza, nel momento in cui viene ceduto e prima di essere trasformato in capitale effettivo attraverso l'acquisto di forza-lavoro e mezzi di produzione. Esso opera a priori come *capitale finanziario* al di fuori del meccanismo di riproduzione, per cui apparentemente è un puro movimento della circolazione a generare un profitto per il suo possessore, anche se sarà poi il sistema di riproduzione a decidere se il denaro messo in circolazione come capitale può attuare una effettiva valorizzazione. Il denaro come capitale, ovvero il capitale finanziario, è quindi innanzitutto capitale per il suo proprietario. Questi lo aliena poi come merce-capitale, come capitale per altri, per chi attraverso il suo consumo nell'ambito del processo produttivo ne ricaverà una determinata massa di plusvalore. Ma questa alienazione rappresenta, dal punto di vista del possessore di denaro, solo il primo atto del movimento ciclico al quale il denaro nella sua funzione di capitale finanziario deve sottostare. Infatti, il movimento del capitale è sempre riconducibile, in ultima analisi, ad una trasformazione del tipo:

$$D \to D + \delta D$$

Il denaro deve pertanto non solo rifluire nelle mani del suo proprietario, ma deve altresì rifluire in forma accresciuta. Di conseguenza l'alienazione assume qui la forma del prestito ed il riflusso la forma del rimborso. Il capitale finanziario è pertanto *capitale monetario da prestito*. Ora, nella misura in cui il denaro prestato viene effettivamente valorizzato nell'ambito del processo produttivo da parte dei capitalisti industriali, dunque nella misura in cui viene effettivamente prodotto un plusvalore P e ricostruita la somma originaria D, si ha la realizzazione concreta dell'uso al quale il denaro è in origine destinato. Per questo uso i capitalisti devono tuttavia pagare un "prezzo", sottraendolo al plusvalore prodotto. Il denaro come capitale viene così ad assumere una forma irrazionale di prezzo che si distingue dal valore in esso contenuto. Il "costo" del denaro è sempre rappresentativo di una grandezza di valore diversa dal valore contenuto nel denaro stesso, ed inferiore al plusvalore che potenzialmente può essere generato mediante il suo impiego come capitale produttivo. In questo contesto il rapporto di scambio assume la forma di un prestito che verrà rimborsato per mezzo di una somma che eccede il valore del capitale monetario alienato di una quantità che viene chiamata *interesse*. In base a quanto detto, se D rappresenta il denaro ceduto in prestito e τ è il saggio medio del profitto, la valorizzazione del capitale produttivo di interesse deve soddisfare la seguente regola:

$$D + \delta D < D + P = D(1 + \tau) \tag{4.1}$$

dove δD rappresenta l'interesse. Pertanto, posto:

$$\delta D = \iota D \tag{4.2}$$

si ha che il *saggio d'interesse* ι soddisfa sempre la regola:

$$\iota < \tau \qquad (4.3)$$

L'interesse rappresenta dunque la frazione del plusvalore annualmente prodotto che i capitalisti industriali devono pagare ai prestatori di denaro quando una parte del capitale anticipato nell'ambito del processo di accumulazione deve essere presa a prestito. Questa ripartizione del plusvalore, ovvero del profitto medio, in interesse e profitto industriale viene regolata dalla domanda e dall'offerta di capitale monetario, dunque dalla concorrenza, esattamente come avviene nel caso dei prezzi di mercato delle merci. Tuttavia, in questo caso non esiste una legge che determina il livello "naturale" del saggio d'interesse, per cui il livello che si viene a stabilire quando la domanda e l'offerta si equilibrano, contrariamente al caso delle merci usuali, è del tutto casuale. In ogni caso, la grandezza ι può oscillare liberamente tra valori prossimi allo zero e valori che si avvicinano al limite massimo costituito dal saggio medio del profitto. Se ora si considerano le diverse fasi che contraddistinguono i cicli economici di breve periodo dell'industria moderna, a partire da un'iniziale fase di crescita moderata a cui segue il periodo di prosperità vero e proprio che si conclude con le fasi di sovrapproduzione, crollo e stagnazione, si vede che generalmente un livello poco elevato del saggio d'interesse si riscontra nel corso della fase iniziale del ciclo e nel successivo periodo di prosperità, mentre tassi progressivamente crescenti sono caratteristici dei periodi di crisi o immediatamente precedenti alle crisi.

Vedremo in seguito che con lo sviluppo della grande industria il capitale finanziario assume un ruolo sempre più importante nella regolazione del meccanismo di riproduzione. Anche se il capitale produttivo d'interesse è comparso in periodi storici di gran lunga antecedenti al modo di produzione capitalistico ed alle sue corrispondenti concezioni di capitale e di profitto, per cui lo stesso interesse rappresenta una forma antecedente al plusvalore vero e proprio, è solo con l'avvento della società borghese che esso si presenta come una massa anonima, concentrata nel sistema bancario e non più nelle mani di singoli capitalisti. Inoltre, a partire dal XX secolo questa massa assume un ruolo attivo non più solamente nell'ambito del meccanismo di riproduzione di singole nazioni, ma su scala mondiale. Un aspetto di questo fenomeno è costituito dall'esportazione di capitale finanziario da parte dei paesi a capitalismo maturo, la quale può in certi casi arrivare a sostituire il meccanismo dell'accumulazione originaria nelle nazioni di recente formazione, ponendole di conseguenza sotto il controllo esclusivo delle nazioni più potenti. È questo in effetti l'aspetto fondamentale dell'*imperialismo*, il quale costituisce la forma moderna ed ultima del modo di produzione capitalistico. Il sistema bancario rappresenta in definitiva sia la concentrazione del capitale monetario, cioè di coloro che danno a prestito, sia la concentrazione di quelli che prendono a prestito. Il suo profitto consiste generalmente nel fatto che esso prende a prestito a un tasso meno elevato di quello con cui effettua i prestiti.

Il capitale reale di cui dispone il sistema bancario per l'impiego come capitale finanziario affluisce nelle banche in modi diversi. Innanzitutto vengono qui concentrati i fondi di riserva dei capitalisti industriali e il denaro che essi ricevono come pagamento. In secondo luogo, presso le banche vengono depositati i risparmi in denaro e il denaro momentaneamente non impiegato di tutte le classi. Piccole somme, insufficienti per operare isolatamente come capitale monetario, sono riunite in grandi masse e costituiscono così una potenza monetaria. Infine, ed è questo l'aspetto più interessante, nella misura in cui una parte sempre più rilevante del plusvalore annualmente prodotto si trasforma in rendita fondiaria, il capitale finanziario concentrato nel sistema bancario viene ad essere costituito in prevalenza dai depositi dei proprietari fondiari.

Nei prossimi paragrafi vedremo che questi flussi della rendita verso il sistema bancario giocano un ruolo fondamentale per il mantenimento dell'equilibrio nell'ambito del processo di accumulazione.

4.2 - Sistema creditizio e produzione industriale

Le condizioni di equilibrio del meccanismo di riproduzione, nella forma da noi ricavata nel cap. I, appaiono insufficienti a spiegare lo svolgimento del processo di accumulazione alla scala dei cicli brevi di espansione-crisi (o cicli di terzo ordine), non appena si tiene conto della formazione di rendite nell'ambito del settore delle materie prime. Non esistono dati storici che possano indurci ad ipotizzare un processo di trasformazione dei proprietari fondiari in capitalisti, mediante l'impiego anche parziale della rendita per l'acquisto di fattori produttivi. Pertanto, nella misura in cui la rendita complessiva $R(k)$ prodotta al k-esimo ciclo di riproduzione non si trasforma in beni per il consumo privato dei proprietari fondiari, si verrebbe a determinare uno stato di disequilibrio che coinvolgerebbe l'intero meccanismo di riproduzione.

Inoltre, la progressiva formazione di rendita differenziale che, come abbiamo dimostrato nel III capitolo, si accompagna all'accumulazione di capitale nel settore delle materie prime, dovrebbe determinare una deviazione sempre più marcata da un ipotetico stato iniziale di equilibrio. In definitiva, se il settore delle materie prime vende senza comperare, il settore industriale deve poter comperare senza vendere, per cui, come aveva giustamente intuito Rosa Luxemburg, deve esistere qualche fattore esterno in grado di compensare il disequilibrio tra queste due sezioni della riproduzione. Questo fattore, come vedremo tra poco, è costituito dal credito.

Consideriamo il sistema di riproduzione come l'unione di due sezioni fondamentali: il settore industriale da una parte, il settore delle materie prime dall'altra. Supponiamo per semplicità che quest'ultimo impieghi esclusivamente mezzi di produzione provenienti dal settore industriale, ovvero che sia trascurabile la massa di materie prime utilizzata direttamente, allo stato grezzo, per la produzione di materie prime. Questa ipotesi implica che nella maggioranza dei casi ogni materia prima, per essere utilizzata, deve prima subìre un certo trattamento che di norma verrà effettuato all'interno di sfere produttive appartenenti al settore industriale. In questo caso il meccanismo di riproduzione può essere schematizzato mediante un grafo a due nodi come quello rappresentato in fig. 4.1.

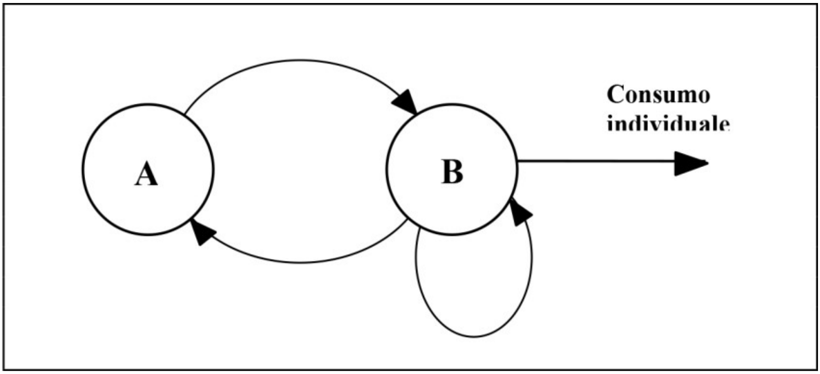

Fig. 4.1 - Produzione di materie prime (A) e settore industriale (B).

Sia ora $\Gamma(k)$ il capitale monetario preso a prestito da parte dei capitalisti del settore industriale all'inizio del k-esimo ciclo. Se ι è il saggio d'interesse, allora il denaro che deve essere rimborsato al termine di questo ciclo e prima che venga avviato quello successivo è dato da $(1 + \iota)\Gamma(k)$. Questo valore costituisce chiaramente una parte del capitale merce realizzato che non può essere utilizzata per l'acquisto di fattori produttivi né per il consumo privato. Inoltre, se ε è la frazione del profitto medio che viene impiegata per l'acquisto di beni di consumo privato da parte di questi capitalisti, allora una grandezza di valore pari a $\varepsilon P(k) = \varepsilon\tau(k)D(k)$ non è parimenti disponibile per l'acquisto di mezzi di produzione e forza lavoro da impiegare nel ciclo successivo. Di conseguenza, il capitale monetario che il settore industriale ha a disposizione all'inizio del ciclo k+1 è dato da:

$$D_0(k+1) = M(k) - \varepsilon\tau(k)D(k) - (1+\iota)\Gamma(k) \tag{4.4}$$

Sia ora $\beta(k)$ la frazione della produzione industriale destinata ad essere impiegata come mezzi di produzione nell'ambito di questa stessa sezione. Osservando la fig. 4.1 si vede inoltre che i rimanenti mezzi di produzione provengono dal nodo A, per cui se $M'(k)$ è il valore complessivo delle materie prime prodotte al k-esimo ciclo, allora il capitale costante impiegato nel settore industriale al ciclo k+1 sarà dato da:

$$C(k+1) = \beta(k)M(k) + M'(k) \tag{4.5}$$

Per valutare ora la grandezza $\beta(k)M(k)$, bisogna tener conto che il prodotto complessivo $M(k)$ comprende, in aggiunta a questi mezzi di produzione:

1. Mezzi di sussistenza destinati ai lavoratori di questa sezione, per un valore pari a $V(k+1)$;

2. Mezzi di sussistenza per i lavoratori impiegati nella produzione di materie prime e mezzi di produzione destinati a questa stessa sezione, per un valore complessivo pari a $D'(k+1) = C'(k+1) + V'(k+1)$;

3. Beni per il consumo privato dei capitalisti di entrambe le sezioni, per un valore complessivo pari a $\varepsilon\tau(k)[D(k) + D'(k)]$;

4. Beni per il consumo privato dei rentiers. Se ε' rappresenta la frazione della rendita che viene spesa per l'acquisto di beni di consumo, allora questa frazione della produzione industriale sarà data da $\varepsilon' R(k)$.

Pertanto, la frazione della produzione industriale che viene impiegata come mezzi di produzione nell'ambito della stessa sezione sarà data dalla differenza tra il valore totale della produzione industriale e le grandezze di valore citate ai punti 1-4. In altri termini deve aversi:

$$\beta(k)M(k) = M(k) - V(k+1) - D'(k+1) + \\ -\varepsilon\tau(k)\left[D(k) + D'(k)\right] - \varepsilon' R(k)$$

Inserendo questa espressione nella (4.5), si ha che il capitale che deve essere anticipato al ciclo *k*+1 nel settore industriale sarà dato da:

$$\begin{aligned} D(k+1) &= C(k+1) + V(k+1) = \\ &= M(k) + M'(k) - D'(k+1) + \\ &\quad -\varepsilon\tau(k)\left[D(k) + D'(k)\right] - \varepsilon' R(k) \end{aligned} \tag{4.6}$$

Questa grandezza rappresenta dunque il fabbisogno di capitale monetario per i capitalisti industriali all'inizio del ciclo *k*+1. D'altra parte, abbiamo visto che la disponibilità di denaro al termine del *k*-esimo ciclo è data dalla (4.4), per cui il deficit monetario Γ all'inizio del ciclo *k*+1, dunque il capitale che dovrà essere preso a prestito all'inizio di questo ciclo, sarà dato da:

$$\Gamma(k+1) = D(k+1) - D_0(k+1) = M'(k) - D'(k+1) + \\ -\varepsilon\tau(k)D'(k) - \varepsilon' R(k) + (1+\iota)\Gamma(k) \tag{4.7}$$

Consideriamo ora il valore del capitale merce comprendente la produzione di materie prime. Per le considerazioni svolte nel capitolo precedente, esso può essere espresso come:

$$M'(k) = \left[1 + \tau(k)\right]D'(k) + R(k) \qquad (4.8)$$

D'altra parte, l'accumulazione di capitale in questo settore è determinata dalla trasformazione in capitale addizionale della frazione del profitto medio che non viene spesa per l'acquisto di beni di consumo da parte dei capitalisti che operano nella produzione di materie prime, mentre la rendita, che pure costituisce una parte del plusvalore prodotto, non interviene in alcun modo nella formazione dei capitali addizionali.

Di conseguenza, il capitale anticipato in questo settore all'inizio del ciclo k+1 sarà dato da:

$$D'(k+1) = \left[1 + \tau(k) - \varepsilon\tau(k)\right]D'(k) \qquad (4.9)$$

Inserendo la (4.9) nella (4.8) si ha quindi che $M'(k)$ può essere scritto in una forma che esprime meglio la sua ripartizione:

$$M'(k) = D'(k+1) + \varepsilon\tau(k)D'(k) + R(k) \qquad (4.10)$$

Infatti, questa equazione determina la ripartizione del valore ottenuto dalla vendita del capitale merce relativo al settore delle materie prime al termine del k-esimo ciclo: esso verrà suddiviso in una parte destinata all'acquisto dei fattori produttivi per il successivo ciclo di riproduzione, in una parte destinata all'acquisto di beni di lusso per i capitalisti che operano in questo contesto, e in una parte $R(k)$ che rappresenta la rendita totale, la cui destinazione, a parte la frazione che viene spesa in beni di lusso da parte dei proprietari fondiari, deve ora essere chiarita. Confrontando la (4.10) con la (4.7) possiamo ottenere un'espressione compatta e ricorsiva per il deficit monetario del settore industriale:

$$\Gamma(k+1) = (1+\iota)\Gamma(k) + (1-\varepsilon')R(k) \qquad (4.11)$$

Se ora imponiamo come condizione iniziale l'esistenza di uno stato di equilibrio caratterizzato dall'assenza di indebitamento delle imprese del settore industriale, dunque se poniamo:

$$\Gamma(0) = 0 \qquad (4.12)$$

La (4.11) mostra con maggiore chiarezza il suo significato, in quanto se ε' fosse uguale a 1 avremmo che $\Gamma(k) = 0$ per ogni valore dell'indice k. In altri termini, se si prescinde dall'indebitamento iniziale, tutto il debito successivo è dovuto al fatto che una frazione $1 - \varepsilon'$ della rendita prodotta non viene utilizzata, direttamente o indirettamente, per l'acquisto di fattori produttivi provenienti dal settore industriale. Questa conseguenza può essere dedotta in modo esplicito risolvendo l'equazione ricorsiva (4.11) con la condizione iniziale (4.12).

Si ottiene facilmente che:

$$\Gamma(k) = (1-\varepsilon')\sum_{n=0}^{k-1}(1+\iota)^{k-n-1}R(n) \qquad (4.13)$$

La soluzione (4.13) mostra chiaramente che il debito del settore industriale è interamente dovuto ad una accumulazione di rendite realizzate nell'ambito delle sfere che producono materie prime (ma anche nel settore immobiliare), rendite che solo in parte vengono utilizzate per l'acquisto di merci provenienti dal settore industriale. Ad esempio, l'attuale panorama del mercato mondiale mostra che solo una frazione della rendita petrolifera viene impiegata da parte dei paesi arabi per l'acquisto di armi (che rientrano nei beni di lusso), gioielli, etc., mentre una grossa fetta di queste rendite va ad alimentare un flusso monetario diretto verso il sistema bancario occidentale, in particolare americano, trasformandosi così in capitale finanziario. Infatti, l'equilibrio del sistema bancario implica che i due flussi monetari, quello uscente dei prestiti al settore industriale e quello entrante costituito dall'impiego finanziario della rendita e dai rimborsi dei prestiti, devono eguagliarsi (fig. 4.2).

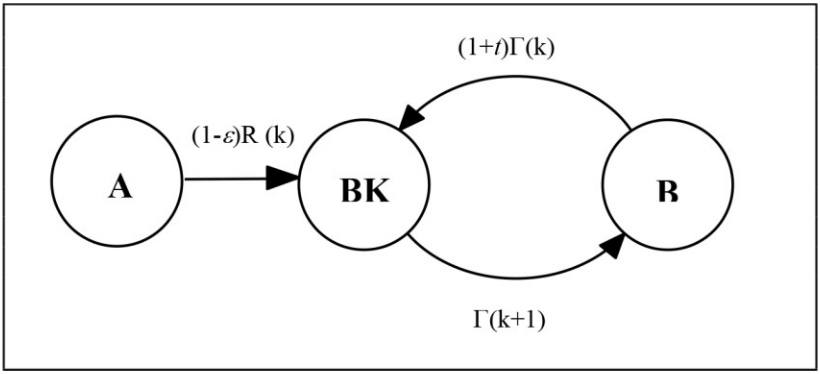

Fig. 4.2 - Flussi monetari tra meccanismo di riproduzione e sistema bancario. A: settore materie prime - B: settore industriale - BK: sistema bancario.

Questo bilancio è ben rappresentato nell'equazione (4.11), in quanto la grandezza $(1 - \varepsilon')R(k)$ rappresenta la frazione della rendita che non viene spesa per l'acquisto di merci e che viene depositata nelle banche, mentre $(1 + \iota)\Gamma(k)$ rappresenta il flusso dei rimborsi. All'equilibrio la somma di queste due grandezze deve eguagliare il flusso uscente dei prestiti, rappresentato nella (4.11) dal primo membro dell'equazione, ovvero da $\Gamma(k+1)$.

L'intreccio esistente tra rendita, credito bancario e sistema industriale spiega molti dei fenomeni su piccola e media scala temporale che si verificano nel corso del processo di accumulazione. Notiamo innanzitutto che l'accumulazione di capitale nelle sfere industriali può essere portata avanti a condizione che si abbia:

$$\iota\Gamma(k) < P(k) = \tau(k)D(k) \qquad (4.14)$$

Infatti, $\iota\Gamma(k)$ rappresenta l'interesse che deve essere pagato al termine del k-esimo ciclo, per cui un presupposto per l'ulteriore investimento di capitale è costituito dal fatto che il profitto medio $P(k)$ realizzato al k-esimo ciclo sia superiore all'interesse che accompagna il rimborso del capitale preso a prestito. D'altra parte, è chiaro che la diseguaglianza (4.14) sarà difficilmente soddisfatta in una situazione distinta da un saggio medio del profitto $\tau(k)$ particolarmente basso ed un saggio d'interesse ι abbastanza elevato. Situazioni di questo genere si verificano sempre nei periodi di recessione, per cui la manipolazione del saggio d'interesse appare come la chiave risolutiva per il controllo della crisi. La progressiva concentrazione del sistema bancario che si è verificata nel corso di questo secolo ha reso alla fine possibile un controllo centralizzato del saggio d'interesse. La manipolazione di questa grandezza è oggi affidata alle banche centrali dei singoli Stati, per cui risente in modo marcato degli orientamenti di politica economica e monetaria dei governi.

Un altro fenomeno, particolarmente accentuato nel corso di questo secolo e la cui origine risiede appunto nel nesso esistente tra sistema creditizio e produzione industriale, è costituito dall'*inflazione*. L'equazione (4.11) costituisce, come abbiamo dimostrato, una condizione di equilibrio sia per il sistema bancario, sia per l'insieme delle sfere industriali. Tuttavia, come sempre, l'equilibrio rappresenta una condizione limite che si realizza solo come media temporale di oscillazioni periodiche. Nulla vieta in effetti che la concorrenza tra banche e l'enorme massa del capitale finanziario determinino, almeno nel corso dei periodi di espansione, un flusso in uscita superiore al flusso in entrata. In questo caso la banca si comporterà come un serbatoio tesaurifero che si svuota progressivamente nel corso dei periodi di prosperità, per poi riempirsi nuovamente nel successivo periodo di crisi, quando prendere denaro a prestito diventa problematico per ogni capitalista. Ora, se il denaro concesso in prestito supera il livello imposto dalla (4.11), si determinerà chiaramente un eccesso di domanda di mezzi di produzione e beni di consumo rispetto alla quantità di queste merci effettivamente prodotta. Di conseguenza, i prezzi di tutte le merci dovranno aumentare più di quanto richiesto dalla formazione di rendita differenziale. In questo caso il denaro, in quanto capitale da prestito, ovvero merce-capitale, si comporta come qualsiasi altra merce che si presenti sovrapprodotta rispetto alle condizioni di equilibrio del meccanismo di riproduzione, per cui sarà soggetto ad una svalorizzazione relativa rispetto a tutte le altre merci. Questo fenomeno costituisce appunto la base del processo inflazionistico. Viceversa, nel corso dei periodi di crisi il credito concesso dalle banche scende al di sotto del livello determinato dalla (4.11), in quanto parte del capitale prestato non può neanche essere restituito e si ha una perdita netta nel capitale monetario accumulato nelle banche. In queste condizioni il disequilibrio esistente tra settore industriale e produzione di materie prime non potrà più essere compensato e si avrà un crollo dei prezzi superiore a quello imposto dall'aumento della forza produttiva del lavoro. Questo fenomeno costituisce un processo di *deflazione*, cioè un processo di rivalutazione del denaro rispetto alle altre merci, che risultano complessivamente sovrapprodotte.

L'entità del processo inflazionistico che ha caratterizzato il XX secolo, particolarmente nel corso degli ultimi 40 anni, non può tuttavia essere spiegata semplicemente come un eccesso di credito bancario. Inoltre, le crisi di questo secolo mostrano che il fenomeno della deflazione è piuttosto contenuto e non compensa l'inflazione monetaria che si verifica nei periodi in cui la riproduzione procede su scala allargata. Di conseguenza, il sistema creditizio avrebbe dovuto manifestare una deviazione sempre più marcata dall'equilibrio, cosa che in realtà non si è verificata. Quali sono dunque le cause dell'alto tasso d'inflazione che caratterizza le moderne economie persino nei periodi di crisi? La risposta a questa domanda richiede delle considerazioni aggiuntive, in quanto bisogna tener conto di un altro importante fattore in grado di influenzare i processi economici. Questo fattore è rappresentato dallo *Stato*.

Abbiamo già visto come lo Stato intervenga direttamente nella determinazione del saggio d'interesse. Ciò è possibile in quanto non esiste un livello "naturale" per il costo del denaro, cioè un livello stabilito a priori da qualche legge economica. Di conseguenza, è possibile che nel corso della recessione il saggio d'interesse venga mantenuto ad un livello piuttosto basso per favorire la ripresa economica o anche solo per evitare la chiusura in massa delle fabbriche, con le inevitabili ripercussioni sul piano della lotta di classe. D'altra parte, questo tipo di interventi ha scarsa efficacia se non si ha la forza per impedire o almeno limitare la migrazione del capitale finanziario verso paesi che mantengono tassi più elevati. In ogni caso il mantenimento di un basso saggio d'interesse nei periodi di recessione, quando la produzione reale necessariamente si contrae, può determinare un eccesso di domanda sul mercato, dunque alimentare fenomeni inflazionistici in un contesto di crisi. Un altro fattore legato all'intervento statale nell'economia è costituito dalla spesa pubblica. Anche qui, sia direttamente attraverso i lavori pubblici che indirettamente mediante il pagamento degli stipendi a una massa sempre crescente di dipendenti, si alimenta la domanda di beni di consumo. Quando la produzione reale crolla, i licenziamenti ed i mancati profitti determinano un crollo proporzionale nella domanda associata ai salari ed ai beni di lusso destinati ai capitalisti, per cui si ha ancora equilibrio tra denaro circolante e produzione effettiva. Se tuttavia la spesa pubblica non subisce lo stesso tipo di contrazione, si determina comunque un eccesso di domanda nel settore dei beni di consumo, dunque un aumento generalizzato dei prezzi. Infine, ed è forse l'aspetto più importante, le sovvenzioni statali all'industria impediscono che aziende virtualmente improduttive, soprattutto nei periodi di crisi, vengano effettivamente chiuse. L'azione dello Stato si presenta in questo contesto come un meccanismo ammortizzatore dei fenomeni legati alla crisi del capitale, soprattutto perché le ripercussioni sociali di questa possono accelerare la fine di una società che ha ormai concluso il suo ciclo vitale. Tuttavia la crisi è essa stessa un meccanismo di regolazione del sistema economico, cioè un efficace meccanismo per il ripristino dell'equilibrio. Con l'azione dello Stato, dunque con il contenimento degli effetti recessivi, gli squilibri non vengono affatto soppressi ma solo spostati. Essi si presentano concentrati nell'enorme massa del debito pubblico che incombe minacciosa, come una spada di Damocle, sull'esistenza stessa dello Stato. L'emissione di una massa enorme di titoli di Stato, se da un lato ha consentito il finanziamento dell'intervento statale sul processo di crisi, con beneficio apparente di tutta la società, dall'altra ha bruciato definitivamente una parte del risparmio di tutte le classi, in quanto questo denaro non potrà mai essere restituito. La fine, dunque, ha solo cambiato posizione nel tempo. Vediamo ora il modo in cui l'Economia Politica ha concepito l'intervento dello Stato sui processi economici.

È noto che il primo economista borghese ad aver teorizzato la necessità dell'intervento statale nell'economia è stato J.M. Keynes. Più precisamente, Keynes è stato il primo a sviluppare una teoria sistematica dell'intervento diretto dello Stato al fine di controllare i processi economici. Un'analisi approfondita del pensiero di Keynes, dal punto di vista della teoria marxista, è stata portata a termine da Paul Mattick nel suo libro "Marx e Keynes. I limiti dell'economia mista".

Nel 1919 Keynes esprime chiaramente il suo timore per un deterioramento del processo di accumulazione in quanto, come egli afferma, "le classi lavoratrici potevano non essere più disposte a rinunciare così ampiamente e i ceti capitalistici, non avendo più fiducia nel futuro, potevano cercare di fruire più pienamente delle loro libertà di consumare finché esse duravano, e così affrettare l'ora della loro espropriazione". Questo era dunque il modo in cui Keynes vedeva la crisi del 1918-1919. Successivamente egli si convinse che l'economia di mercato potesse essere regolata in modo da funzionare meglio senza perdere il suo carattere capitalistico. Keynes riteneva, giustamente, che l'interesse particolare del singolo capitalista potesse non coincidere con l'interesse generale della classe borghese. Si rendeva pertanto necessario un controllo statale del meccanismo economico "sia come unico mezzo pratico per evitare la distruzione completa delle forme economiche esistenti sia come condizione del funzionamento soddisfacente dell'iniziativa individuale".

Queste parole di Keynes mostrano innanzitutto una consapevolezza della borghesia, almeno nelle forme più elevate della sua coscienza di classe, della transitorietà o quanto meno della instabilità dei rapporti di produzione esistenti. In questo contesto l'Economia Politica assume un ruolo specifico, un ruolo che nulla ha a che fare con lo studio scientifico dei fenomeni economici e sociali. Le dottrine economiche borghesi hanno in effetti come unico obiettivo l'elaborazione di criteri che consentano ai governi stabilizzare il meccanismo della riproduzione, prolungando così, nei limiti del possibile, l'esistenza stessa della società capitalistica.

Ogni teoria scientifica ha il compito primario di svelare la reale natura dei fenomeni che si fa carico di studiare. La difficoltà sta qui nel passaggio dal fenomeno quale appare agli occhi dell'osservatore, al fenomeno nella sua realtà oggettiva, indipendentemente dalla presenza o meno dell'osservatore stesso. Quest'operazione, comune a tutte le teorie scientifiche, porta spesso ad una descrizione dei processi naturali che contrasta con il senso comune, ovvero con la concezione che gli uomini si fanno dei fenomeni naturali quando di questi osservano la forma fenomenica, cioè l'apparenza. Ad esempio, uno dei primi problemi risolti dalla Fisica è stato quello relativo al moto planetario, mostrando, contro il senso comune, che è la Terra a ruotare attorno al Sole e non viceversa. Ora, nella misura in cui il problema dell'Economia Politica si configura come una ricerca di "medicine" che consentano al modo di produzione capitalistico di sopravvivere il più a lungo possibile, essa deve rivolgere la sua attenzione alle sole forme fenomeniche dei processi economici, cercando di inquadrarli in uno schema teorico.

Qual è dunque la ricetta keynesiana per salvare il capitalismo? Keynes aveva elaborato la sua teoria partendo da un presupposto abbastanza singolare. Egli infatti riteneva che esistesse una "legge psicologica" per cui gli individui tendono a consumare porzioni progressivamente più piccole del loro reddito quando esso aumenta. Secondo Keynes, pertanto, se il reddito reale aumenta anche il consumo aumenta, ma non nella stessa misura del reddito. Questo fenomeno sarebbe pertanto all'origine delle crisi periodiche, in quanto la sovrapproduzione riduce la redditività dei capitali esistenti e causa l'interruzione del processo di accumulazione.

Il punto di partenza di Keynes consiste dunque nell'osservazione che i periodi di recessione sono caratterizzati da una sovrapproduzione di beni di consumo. Questa osservazione viene poi messa in relazione al fatto che, tipicamente, i periodi di crisi sono preceduti da un aumento generalizzato dei salari, dunque del reddito dei lavoratori. Egli ne deduce così che una parte del salario deve essere stata risparmiata anziché spesa, causando uno squilibrio di mercato che sfocia alla fine nella crisi.

La ricetta keynesiana per il ristabilimento dell'equilibrio economico discende direttamente da queste considerazioni e consiste in una serie di interventi da parte dello Stato che possiamo riassumere in tre punti:

1. Rastrellare il capitale monetario che nei periodi di crisi rimane congelato nei serbatoi tesauriferi, ovvero nel sistema bancario, in modo da promuovere attraverso la spesa pubblica una rivitalizzazione dei consumi mantenendo al con-

tempo alta l'occupazione. In questo modo il debito pubblico, cioè il debito dello Stato nei confronti della società, diventa una caratteristica peculiare degli Stati moderni. Questo debito viene contratto attraverso l'emissione controllata di titoli di Stato;

2. Abbassare il salario reale, in modo da ripristinare un corretto rapporto tra reddito e consumo. L'abbassamento dei salari dovrebbe avvenire attraverso una politica monetaria inflazionistica, in quanto, riteneva Keynes, la resistenza dei lavoratori verso una riduzione del salario monetario è maggiore che rispetto ad un abbassamento del salario reale;

3. Una politica monetaria inflazionistica, accompagnata da un controllo statale del saggio d'interesse, è in grado di ristabilire un rapporto corretto tra profitto, interesse e salario evitando gli squilibri che potrebbero derivare da una prolungata depressione. Dunque, abbassare il saggio d'interesse ed i salari per aumentare la propensione ad investire.

In definitiva, le regole keynesiane per il controllo del meccanismo economico possono essere viste come un tentativo di regolare il processo di accumulazione smussandone gli alti e i bassi, cioè sia le crisi che i periodi di espansione, ottenendo così uno sviluppo più armonico del capitalismo, uno sviluppo caratterizzato da periodi di recessione brevi e poco accentuati e da periodi di espansione a basso tasso di accumulazione. Questa regolazione dovrebbe essere affidata all'intervento dello Stato, il quale preleva una parte del capitale monetario congelato nelle banche in seguito alla crisi mediante l'emissione di titoli di Stato. Questo denaro viene poi gettato in circolazione attraverso il meccanismo della spesa pubblica e provvede a sanare lo squilibrio tra la sfera del consumo e la produzione di beni di consumo, sia direttamente, mediante le opere pubbliche e le spese militari (in quanto le armi sono beni di consumo), sia indirettamente attraverso l'aumento, oltre le necessità oggettive della società, dei dipendenti dello Stato e dell'apparato burocratico. Infatti, l'enorme massa di persone impiegate dall'apparato statale contribuisce in modo rilevante alla spesa pubblica. Il denaro che queste persone ricevono verrà poi rimesso in circolazione mediante l'acquisto di beni di consumo. Tutto il denaro della spesa pubblica torna in definitiva nelle tasche dei capitalisti e i beni di consumo sovrapprodotti trovano degli acquirenti. Apparentemente, in questo modo la crisi, almeno nel suo aspetto di crisi di sovrapproduzione, scompare, si dissolve con un trucco del credito pubblico, lasciando come unica traccia un debito, quello pubblico, che solo teoricamente potrà essere sanato mediante la tassazione nel corso della successiva fase di espansione. In effetti la sovrapproduzione non è scomparsa, ma ha solo cambiato forma, assumendo quella del debito dello Stato che, crisi dopo crisi, aumenta vertiginosamente e pesa sull'intera società borghese come uno spettro misterioso. È in definitiva questo il contesto che giustifica il passaggio da un'inflazione ciclica contenuta a un'inflazione storica e quantitativamente rilevante.

4.3 - Cicli di terzo ordine

I *cicli di terzo ordine* sono cicli economici di breve periodo che risultano dalla concatenazione tra una fase di espansione ed il successivo periodo di crisi. La loro durata media, come si deduce dalla tabella 2.1, è pari a circa cinque anni. La fenomenologia delle crisi ed il relativo modello matematico sono stati ampiamente discussi nel primo capitolo. Resta invece da approfondire il discorso relativo alla riproduzione su scala allargata, in quanto non si arriverebbe mai a quelle discontinuità del processo di accumulazione che sono le crisi se non intervenissero fattori esterni in grado di provocare una deviazione progressiva dall'equilibrio. Questi fattori, come abbiamo visto, sono legati alla rendita.

Osserviamo innanzitutto che se da un lato il processo di sostituzione di macchine ad uomini viene momentaneamente sospeso nel corso delle fasi di prosperità, le crisi, come abbiamo visto nel cap. I, costituiscono al contrario un momento importante per il rinnovamento della base tecnica della produzione, dunque per l'aumento della forza produttiva del lavoro. Questo discorso può tuttavia essere applicato al solo settore industriale, in quanto l'automazione del processo produttivo nelle campagne, ed in generale in tutto il settore di produzione delle materie prime, procede invece con un ritmo meno sostenuto, pari a circa 30 anni. Questo tempo rappresenta come vedremo il periodo medio di un ciclo di secondo ordine. Ora, se la base tecnica del processo lavorativo nell'ambito del settore associato alla produzione di materie prime rimane invariata, i prezzi di questi prodotti aumenteranno progressivamente, seguendo un andamento simile a quello da noi ricavato nel III capitolo. Di conseguenza, la forza produttiva del lavoro associato alla produzione di materie prime deve diminuire, cosa del resto ovvia se si pensa che la formazione di rendita differenziale, nel caso del modello lineare, è dovuta proprio alla messa a coltura di terreni sempre meno fertili. Questo aumento dei prezzi si riflette poi sulle sfere di produzione a valle, determinando alla fine un aumento, anche se di entità inferiore, dei prezzi dei prodotti industriali. Pertanto, le fasi di espansione associate ai cicli di terzo ordine sono caratterizzate da un aumento generalizzato dei prezzi e quindi da una diminuzione della forza produttiva del lavoro sociale. Tutto ciò avviene indipendentemente dal processo inflazionistico discusso in precedenza. Nel caso che stiamo trattando i prezzi aumentano perché si verifica un effettivo aumento del valore contenuto nelle merci, cioè nella quantità socialmente necessaria di lavoro umano. Pertanto, la grandezza G che, come abbiamo visto, esprime il tasso d'incremento della forza produttiva del lavoro deve essere inferiore all'unità nel periodo di tempo compreso tra due crisi. D'altra parte, un aumento dei prezzi delle materie prime, ed il conseguente aumento dei prezzi degli impianti fissi e dei mezzi di lavoro in generale, determina evidentemente un aumento del rapporto $Z = C/nL$. Questa grandezza è stata utilizzata nei capitoli precedenti come un indice del grado di sviluppo della forza produttiva del lavoro, in quanto si assumeva che il suo aumento fosse determinato esclusivamente dal processo di sostituzione di macchine ad uomini (eq. 1.70 e 1.71). Ora, mentre questa assunzione trova una giustificazione su scala storica, essa si trova in disaccordo con la realtà alla scala breve dei cicli di terzo ordine, in quanto si assiste simultaneamente ad un aumento di Z e ad una diminuzione di F. In questo contesto Z varierà ancora secondo una legge del tipo:

$$Z(k+1) = HZ(k) \tag{4.15}$$

con $H > 1$, ma l'aumento non esprimerà un processo di sostituzione di macchine ad uomini. Esso costituirà invece una conseguenza dell'aumento dei prezzi delle materie prime. In definitiva, ogni fase di espansione sarà caratterizzata da valori dei parametri H e G che soddisfano la relazione:

$$H > 1 > G \tag{4.16}$$

Consideriamo ora una singola azienda produttiva. Supponiamo che inizialmente si abbia una situazione del tipo:

$$1000C + 500V + 500P = 2000M = 200q \cdot 10u$$

Se la base tecnica si mantiene invariata e prescindiamo dal credito, un aumento del 20% nei costi dei mezzi di produzione porterebbe l'anno successivo ad una produzione caratterizzata dai seguenti parametri:

$$1200C + 500V + 500P = 2200M = 200q \cdot 11u$$

In questo caso stiamo supponendo, per semplicità, che il salario resti invariato. Oltre a questa produzione, avremmo però quella determinata dalla trasformazione in capitale addizionale di parte del plusvalore prodotto nel corso dell'anno precedente. Se la frazione di questo che viene spesa per l'acquisto di beni di consumo privato è pari a 130, cioè se εP = 130, allora resta disponibile una frazione del plusvalore pari a 370. Parte di questo denaro deve tuttavia essere utilizzato per compensare l'aumento dei costi di produzione, per cui non può essere trasformata a sua volta in capitale addizionale. Se quindi consideriamo che occorre una cifra pari a 200 per compensare un aumento del 20%, otteniamo un capitale addizionale δD pari a 170, il quale verrà ripartito in $120\delta C$ e $50\delta V$. La produzione addizionale sarà dunque data da:

$$120\delta C + 50\delta V + 50\delta P = 220\delta M = 20\delta q \cdot 11u$$

Complessivamente, la produzione raggiungerebbe nel corso dell'anno successivo un valore pari a:

$$1320C + 550V + 550P = 2420M = 220q \cdot 11u$$

Pertanto, a fronte di un aumento dei costi dei mezzi di produzione pari al 20%, avremmo per le merci di quest'azienda un aumento di prezzo più contenuto, pari al 10%. Inoltre, mentre la produzione in valore crescerebbe del 21%, la quantità di prodotti crescerebbe solo del 10%. Ora, malgrado il saggio del profitto subisca in questo modo una diminuzione, la massa del plusvalore è complessivamente aumentata da 500 a 550, e lo stesso plusvalore dell'azienda originaria è restato invariato.

Se invece l'aumento dei prezzi avesse coinvolto anche il salario, avremmo potuto avere una situazione del tipo:

$$1320C + 600V + 500P = 2420M = 220q \cdot 11u$$

in quanto la somma $V + P$ deve restare costante. È chiaro che in questo caso l'accumulazione perderebbe senso, in quanto con un maggiore investimento di capitale si otterrebbe la medesima massa di plusvalore. In altri termini, la trasformazione del plusvalore in capitale addizionale può avvenire solo a condizione che il profitto complessivamente aumenti, anche se in misura minore rispetto all'aumento del capitale impiegato. Vediamo così che la chiave che apre la porta alla crisi non è costituita dall'aumento dei prezzi delle materie prime e neanche dalla progressiva diminuzione del saggio del profitto. La crisi in sé costituisce piuttosto un momento importante della lotta di classe e la soluzione univoca di uno squilibrio della riproduzione.

L'aumento dei prezzi che si verifica nel corso dei periodi di espansione determina evidentemente un aumento del valore della forza-lavoro, in funzione del tasso di aumento dei prezzi al consumo. D'altra parte il salario, ovvero il prezzo della forza-lavoro, può in certi casi rimanere invariato, causando una diminuzione più o meno rilevante della capacità di acquisto degli operai. Quando ciò avviene, parallelamente all'impoverimento del proletariato, si ha che la base del consumo, cioè la domanda solvibile di beni di consumo, cresce ad un ritmo meno sostenuto rispetto alla produzione di queste merci. Fin qui si ha semplicemente una contrazione relativa del mercato che determina un progressivo ingrossamento delle giacenze di magazzino, quindi un certo grado di sovrapproduzione latente. Se tuttavia questo processo si spinge oltre un certo punto, si arriva ad una situazione caratterizzata dal fatto che l'aumento di domanda che deriva da un numero più elevato di lavoratori impiegati non compensa la contrazione della domanda causata dalla progressiva diminuzione del salario reale. Di conseguenza, la configurazione del meccanismo di riproduzione evolve verso uno stato nel quale i beni di consumo si presentano complessivamente sovrapprodotti, a meno che la contrazione assoluta dei consumi proletari non venga compensata da un'espansione dei consumi indotti dall'apparato statale, ad esempio per mezzo di una politica economica impostata sulle teorie keynesiane. D'altra parte, in questo modo il disequilibrio cambia semplicemente forma, come abbiamo già avuto modo di osservare, in quanto tutti i processi in grado di ristabilire un rapporto corretto tra produzione e consumo appartengono al contesto della crisi.

Sia ora V il capitale variabile complessivo anticipato nel corso di un qualsiasi ciclo di riproduzione allargata. Questi salari vengono successivamente spesi per l'acquisto di beni di consumo nelle quantità $q_1, q_2, \ldots, q_s$ ai prezzi $u_1, u_2, \ldots, u_s$. Pertanto, se u è un indice generale dei prezzi al consumo, possiamo scrivere:

$$V = \sum q_i u_i = Q_V u \tag{4.17}$$

Supponiamo ora che i prezzi al consumo crescano ad un tasso η. In questo caso, se $V = cost.$ si ha un effetto simultaneo sulle variabili Q_V ed u che può essere espresso mediante la seguente coppia di trasformazioni:

$$\begin{cases} u \rightarrow (1+\eta)u \\ Q_V \rightarrow \dfrac{Q_V}{1+\eta} = Q_V + \delta Q_V^- \end{cases} \tag{4.18}$$

Di conseguenza la domanda solvibile, che alla scala della produzione attuale è rappresentata da Q_V, subisce una contrazione data da:

$$\delta Q_V^- = -\frac{\eta}{1+\eta} Q_V \tag{4.19}$$

D'altra parte, l'accumulazione di capitale comporta simultaneamente un aumento della popolazione operaia, dunque del capitale variabile, di una quantità che possiamo genericamente indicare con δV. È chiaro che questo capitale variabile addizionale determina a sua volta un aumento della domanda di beni di consumo. Se indichiamo con δQ_V^+ questo incremento, allora l'allargamento del mercato richiede che venga soddisfatta la diseguaglianza:

$$\delta Q_V^+ + \delta Q_V^- > 0 \tag{4.20}$$

Sostituendo la (4.19) nella (4.20) ed invertendo la disequazione otteniamo infine una condizione che rappresenta la possibilità di una contrazione assoluta della domanda di mezzi di sussistenza, dunque uno stato di *sovrapproduzione assoluta* per il settore dei beni di consumo.

La *prima condizione di crisi* è quindi rappresentata dalla diseguaglianza:

$$\delta Q_V^+ \leq \frac{\eta}{1+\eta} Q_V \tag{4.21}$$

È chiaro che la (4.21) sarà tanto più facilmente soddisfatta quanto maggiore è il tasso di aumento η dei prezzi al consumo. Consideriamo ora il caso inverso, dunque la possibilità che il proletariato scenda in campo per rivendicare l'aumento del prezzo della merce forza-lavoro. In alternativa, potrebbero esistere dei meccanismi di indicizzazione del salario che determinano una crescita automatica di questa variabile in funzione del saggio di aumento dei prezzi al consumo. Un sistema di questo tipo è stato in vigore in Italia fino al 1992. In ogni caso, se l'aumento del valore della forza lavoro si riflette sul suo prezzo, si arriva ugualmente ad una situazione di crisi, in un lasso di tempo che dipende dal saggio di aumento salariale. Infatti, un aumento dei salari ad un tasso α implica un'azione simultanea sul capitale variabile e sulla massa di plusvalore. Questa può essere espressa dalla coppia di trasformazioni:

$$\begin{cases} V \to (1+\alpha)V \\ P \to P - \alpha V \end{cases} \tag{4.22}$$

Pertanto, il plusvalore che verrà prodotto dal capitale esistente sarà ridotto, l'anno successivo, di una quantità pari a:

$$\delta P^{-} = -\alpha V \tag{4.23}$$

D'altra parte, nel corso dell'anno corrente è stato prodotto un plusvalore P che verrà impiegato in tre modi diversi: 1) per l'acquisto di beni di lusso, 2) per compensare il maggior costo dei mezzi di produzione associati al capitale esistente e 3) per l'acquisto di fattori produttivi addizionali. Pertanto, se ΔC rappresenta la spesa relativa al punto (2), allora possiamo scrivere:

$$P = \varepsilon P + \Delta C + \delta D \tag{4.24}$$

Il capitale addizionale δD darà luogo a sua volta ad un plusvalore δP^{+} al termine del successivo ciclo di riproduzione. Pertanto, l'aumento oppure la diminuzione della massa di plusvalore prodotta, nel passaggio da un ciclo a quello successivo, dipende essenzialmente dal modo in cui si bilanciano i fattori δP^{-} e δP^{+}. In altre parole, il processo di accumulazione può ancora aver luogo se risulta soddisfatta la diseguaglianza:

$$\delta P^- + \delta P^+ > 0 \tag{4.25}$$

Ponendo la (4.23) nella (4.25) ed invertendo il segno della disequazione otteniamo infine la *seconda condizione di crisi*:

$$\delta P^+ \leq \alpha V \tag{4.26}$$

La (4.26), in breve, afferma che il sistema economico effettua una transizione verso uno stato di crisi ogni volta che l'incremento del capitale variabile relativo alla scala attuale supera o eguaglia il plusvalore addizionale che può ottenersi mediante l'accumulazione di capitale, ovvero mediante la trasformazione di parte del plusvalore attualmente prodotto in capitale addizionale. È chiaro quindi che nella misura in cui l'aumento dei costi delle materie prime e degli stessi mezzi di produzione industriali amplifica in misura più o meno rilevante il fattore ΔC, riducendo parallelamente δD, viene a costituirsi un limite per la grandezza δP^+. Nella stessa misura sarà quindi più facilmente soddisfatta la diseguaglianza (4.26) per un dato saggio α di aumento salariale. Viceversa, se avviene che $\alpha = 0$, dunque se il salario reale diminuisce, la (4.26) non potrà mai essere soddisfatta. In questo caso il processo di accumulazione verrà comunque prima o poi interrotto da una crisi, in quanto la contrazione della base del consumo determina alla fine, come abbiamo visto in precedenza, uno squilibrio del meccanismo di riproduzione.

In definitiva, le cause della ciclicità di terzo ordine nascondono una contraddizione fondamentale del modo di produzione capitalistico. Questa consiste nel fatto che gli operai, in quanto compratori di beni di consumo, hanno un'importanza fondamentale per l'allargamento del mercato, dunque per la realizzazione del plusvalore annualmente prodotto. Essi tuttavia, in quanto venditori di forza-lavoro, vengono periodicamente costretti al minimo del prezzo di questa merce.

Questa contraddizione dà luogo alle due tendenze descritte precedentemente, le quali si sovrappongono, in generale, attraverso una crescita dei salari inferiore al saggio d'aumento dei prezzi al consumo. In ogni caso, si arriva sempre ad un punto tale che una delle due condizioni di crisi risulta soddisfatta, determinando una brusca interruzione del processo di accumulazione. La causa ultima di tutte le crisi risiede quindi nel carattere stesso di una società, quella borghese, nella quale la realizzazione del capitale merce, dunque del plusvalore, viene costantemente limitata non dai bisogni di consumo della società in generale, ma dalla possibilità di consumo di un proletariato che diventa progressivamente più povero.

4.4 - Cicli di secondo ordine

Il processo di accumulazione, osservato a una scala temporale più estesa di quella associata ai cicli brevi, mostra una *successione regolare* di fasi di espansione, separate tra loro da periodi di crisi. Questa sequenza non può tuttavia procedere illimitatamente, in quanto trova, a un dato grado di sviluppo delle forze produttive, un limite assoluto nell'estensione delle terre coltivabili e nella quantità di miniere sfruttabili. Inoltre, quando l'estensione dei terreni messi a coltura si avvicina al punto di saturazione, determinato dall'area totale coltivabile, i prezzi subiscono un'impennata brusca verso l'alto (fig. 3.3), con effetti devastanti per tutto il settore industriale. In questo caso il fattore ΔC che compare nella (4.24) può crescere fino al punto che tutto il plusvalore disponibile deve essere utilizzato per consentire la riproduzione alla scala attuale, impedendo così di fatto il processo di accumulazione. In altri termini, non appena l'aumento dei prezzi delle materie prime arriva ad un punto tale che ΔC soddisfa l'equazione:

$$(1-\varepsilon)P = \Delta C \tag{4.27}$$

Si ha per la (4.24) che $\delta D = 0$ e la riproduzione può avvenire solo su scala costante. Questo fenomeno determina un appiattimento della curva di accumulazione, il quale può essere osservato impiegando un polinomio di interpolazione di grado abbastanza elevato sulle serie statistiche relative all'indice della produzione industriale. Ad esempio, la curva di regolarizzazione riportata in fig. 2.10 presenta un certo appiattimento in corrispondenza di ciascuno dei tre picchi che si osservano nella curva dei prezzi delle materie prime (fig. 2.13).

D'altra parte, la risposta del settore industriale ad un contesto caratterizzato da prezzi delle materie prime eccessivamente elevati consiste sempre in una riorganizzazione della produzione industriale, il cui obiettivo principale è quello di determinare un forte abbassamento dei costi di produzione. Ad esempio, si può ridurre la quantità di acciaio necessaria a produrre un'automobile, oppure sostituire parte del cotone presente nei tessuti con materiali sintetici, etc. Questo processo determina chiaramente un calo della domanda di materie prime. Viceversa, l'alto numero di terreni che erano stati messi a coltura quando la situazione era caratterizzata da prezzi crescenti, ha portato la produzione di materie prime ad un livello tale che questi prodotti vengono ora offerti in abbondanza sul mercato. Di conseguenza si ha un crollo improvviso dei prezzi di queste merci. La *crisi agricola* si manifesta così innanzitutto come una crisi di sovrapproduzione delle materie prime. Se in precedenza, quando la domanda da parte del settore industriale superava sempre l'offerta, erano i terreni peggiori a determinare il valore di mercato di questi prodotti, sono ora i terreni migliori a determinare, con la loro produzione, il livello dei prezzi successivo al crollo, dunque quanti tra i terreni a fertilità inferiore possono ancora essere coltivati.

Queste crisi, poco appariscenti dal punto di vista della città e per certi versi benefiche, hanno tuttavia un effetto disastroso sui lavoratori delle campagne e sugli stessi contadini, che vengono spesso espropriati dei loro mezzi di produzione e delle loro fattorie, alimentando la forza-lavoro che si riversa nelle città. Oggi tutto ciò viene accentuato da una divisione del lavoro attuata su scala mondiale, con una concentrazione spinta ad un punto tale che la produzione di molte materie prime è di fatto localizzata in paesi il cui sistema economico è in pratica limitato ad una o poche produzioni. In questo contesto le crisi agricole portano letteralmente alla fame intere popolazioni. Viceversa, esse determinano un'ulteriore brusca diminuzione nei costi di produzione del settore industriale, che si traduce alla fine in un'inversione di tendenza per quanto riguarda il saggio medio del profitto (fig. 2.12). Per quanto riguarda la curva di accumulazione, si ha quindi l'avvio di una nuova progressione accelerata, come si può osservare in fig. 2.10.

Il periodo di tempo compreso tra due crisi agricole costituisce un *ciclo di secondo ordine*, o *ciclo intermedio*. Come si può osservare nella fig. 2.13, i cicli di questo secolo hanno avuto una durata media pari a circa 29 anni. Nella fase iniziale del ciclo, subito dopo il brusco crollo dei prezzi, si ha una ulteriore diminuzione del valore delle materie prime, dovuta proprio all'introduzione di nuove tecnologie e a quel processo di sostituzione di macchine ad uomini che abbiamo già ampiamente discusso nel caso dell'industria. Questa fase dura tipicamente una decina d'anni, per cui si tratta di un processo piuttosto graduale. Comunque, non appena i nuovi metodi di produzione hanno raggiunto un'ampia diffusione, il ciclo prosegue secondo il modello illustrato nel capitolo precedente, dunque con un aumento dapprima graduale dei prezzi e con una successiva impennata.

Malgrado la sua scarsa appariscenza, la crisi agricola determina notevoli cambiamenti sui parametri del processo di accumulazione. Innanzitutto, essa inverte i fattori della diseguaglianza (4.16), in quanto la diminuzione dei costi di produzione del settore industriale determina una spinta notevole sulla forza produttiva del lavoro. Viceversa, il fattore H assume ora valori inferiori all'unità a seguito della diminuzione del capitale costante per operaio. Pertanto si ha che:

$$G > 1 > H \qquad (4.28)$$

Questa inversione giustifica la nostra assunzione originaria, cioè che le grandezze F e Z variano tendenzialmente nella stessa misura, per cui Z rappresenta un indice valido del grado di sviluppo delle forze produttive.

In secondo luogo vengono modificati i parametri del processo di accumulazione nello stesso settore delle materie prime. Infatti, l'aumento della forza produttiva del lavoro agricolo comporta una variazione più o meno rilevante della densità di capitale μ e parallelamente un aumento della fertilità naturale γ. Infine, nel corso della crisi si verifica una contrazione notevole del terreno messo a coltura. Ad esempio, nel corso della crisi del 1958 la superficie coltivata a frumento negli Stati Uniti si era ridotta del 30%, anche se la progressiva meccanizzazione e concentrazione sui terreni migliori aveva determinato un aumento della produzione pari al 10%.

Per comprendere questi fenomeni è necessario tener conto che normalmente ogni crisi agricola segna il passaggio da una agricoltura "estensiva", caratterizzata cioè dall'estensione dei terreni messi a coltura, ad una agricoltura "intensiva", ovvero ad un contesto caratterizzato da successivi investimenti di capitale sugli stessi terreni, tipicamente quelli a fertilità più elevata. In questo caso si viene a generare una seconda forma di rendita differenziale, simile a quella da noi analizzata nel III capitolo.

Consideriamo innanzitutto il caso in cui tutto il terreno coltivabile, per una particolare produzione agricola, sia stato messo a coltura. Supponiamo inoltre che la fertilità di questo terreno sia uniforme per tutta la sua estensione. In questo caso non si ha formazione di rendita differenziale e l'unica fonte di reddito per i proprietari fondiari sarà costituita dalla rendita assoluta.

k	D	q	<φ>	φ^*	μ	u	M	R	α
0	1000	200.0	0.200	0.20	0.10	6.00	1200.0	100.0	0
1	1100	218.0	0.198	0.18	0.11	6.67	1453.3	243.3	10.0%
2	1210	235.6	0.195	0.16	0.12	7.50	1767.0	436.0	12.5%
3	1331	252.5	0.190	0.14	0.13	8.60	2164.6	700.5	14.3%

Tab. 4.1 - Esempio di accumulazione in un contesto di agricoltura intensiva. Caso 1: prezzo variabile.

Ad esempio, se D = 1000 rappresenta il capitale complessivamente impiegato su questo terreno, e se τ = 10% e τ′ = 20%, allora con una produzione complessiva pari a q = 200 ed un'area totale pari a 10000 ettari si ha la situazione riportata nella prima riga della tabella 4.1. Ora, se all'inizio dell'anno successivo viene investito sugli stessi terreni il profitto medio $\tau D(0)$ = 100 prodotto al ciclo 0, allora la densità di capitale μ passerà da 0.10 a 0.11. D'altra parte, questo capitale addizionale potrebbe essere associato ad un grado di fertilità inferiore del terreno rispetto a questo investimento. Ciò accade se la produzione non aumenta in proporzione al capitale investito. Se ad esempio, come riportato in tab. 4.1, la produzione passa da 200 a 218 unità, allora la fertilità media del terreno $\overline{\varphi}$ passerà da 0.2000 a 0.1982. In questo caso possiamo immaginare che mentre il capitale originario D = 1000 opera a un grado di fertilità φ = 0.2, il capitale addizionale δD si distribuisce su un territorio caratterizzato da una fertilità φ = 0.18, in quanto con investimento pari a 100 si ha una produzione addizionale di 18 unità. È chiaro che si arriverebbe alla stessa situazione investendo il capitale addizionale δD = 100 su un terreno diverso ma con fertilità φ = 0.18. Pertanto, anche in questo caso si verrà a formare una rendita differenziale mediante l'aumento del prezzo da u = 6 a u = 6.6, in quanto il prezzo si ottiene come prima dividendo la grandezza 1 + τ′ per il grado di fertilità più basso (eq. 3.34). Il tasso di aumento dei prezzi di questi prodotti è riportato nell'ultima colonna della tab. 4.1. Per quanto riguarda la rendita totale, essa passerà da un valore pari a 100, corrispondente alla rendita assoluta, al valore R = 243.3. Le righe successive della tabella mostrano l'evoluzione del processo di accumulazione in un contesto di agricoltura intensiva. Questo esempio mostra abbastanza chiaramente che questa forma di rendita differenziale differisce solo apparentemente da quella trattata in precedenza. Esso tuttavia ci consente di comprendere il meccanismo della crisi agricola, come vedremo tra poco.

Consideriamo ora il caso in cui la produzione intensiva sia concentrata su terreni ad elevata fertilità, mentre sui rimanenti terreni il processo di accumulazione risulti momentaneamente sospeso. Sia quindi u = 9 il prezzo dei prodotti agricoli determinato dal terreno peggiore messo a coltura. In questo caso, i successivi investimenti effettuati sui terreni migliori non modificheranno il prezzo, almeno fino a quando la fertilità minima associata al capitale addizionale non scende al di sotto di quella associata ai terreni peggiori. Se dunque il prezzo è fissato, il processo di accumulazione su un terreno con gli stessi parametri dell'esempio precedente si svilupperebbe secondo la linea mostrata in tabella 4.2. I dati riportati in questa tabella sono stati ottenuti tenendo conto che i capitali addizionali investiti nei cicli successivi sono caratterizzati dai parametri mostrati in tabella 4.3.

k	D	q	$\langle\varphi\rangle$	φ^*	μ	u	M	R
0	1000	200.0	0.200	0.20	0.10	9.00	1800.0	700.0
1	1100	218.0	0.198	0.18	0.11	9.00	1962.0	752.0
2	1210	235.6	0.195	0.16	0.12	9.00	2120.4	789.4
3	1331	252.5	0.190	0.14	0.13	9.00	2272.9	808.8

Tab. 4.2 - Esempio di accumulazione in un contesto di agricoltura intensiva. Caso 2: prezzo fissato.

k	δD	δq	φ	u	δM	δR
1	100	18.0	0.18	9.00	162.0	52.0
2	110	17.6	0.16	9.00	158.4	37.4
3	121	16.9	0.14	9.00	152.5	19.4

Tab. 4.3 - Investimento di capitali addizionali in contesto di agricoltura intensiva.

D'altra parte, il risultato non cambierebbe se si effettuasse il calcolo tenendo conto che la fertilità media di questi terreni decresce leggermente passando da un ciclo all'altro mentre la densità di capitale aumenta. Questo procedimento, come è facile controllare, porterebbe agli stessi risultati per quanto riguarda la massa della produzione, la rendita ed il valore complessivo del capitale merce.

Siamo ora in grado di comprendere il modo in cui si sviluppa la crisi agricola nella fase immediatamente successiva al crollo dei prezzi. Nel corso di questo periodo di stagnazione, la domanda proveniente dal settore industriale si mantiene sostanzialmente invariata, per cui i prezzi non possono certo aumentare. Mentre una parte dei terreni a fertilità più elevata viene sottoposta a coltura intensiva attraverso un aumento progressivo della densità di capitale, altri terreni continueranno ad essere coltivati mediante le vecchie tecniche di produzione. Ciò determina un aumento transitorio dell'offerta che, in presenza di una domanda costante, provoca un abbassamento del prezzo di vendita di queste merci. A questo punto, una parte dei terreni a fertilità meno elevata dovrà essere abbandonata, riportando l'offerta al livello di equilibrio del periodo precedente. In questo modo, successivi investimenti di capitale sui terreni migliori determinano una progressiva diminuzione del valore delle materie prime, quindi un certo aumento della forza produttiva del lavoro. Periodi di questo tipo sono quelli che comprendono gli anni dal 1865 al 1898, dal 1921 al 1932 e dal 1952 al 1962. Essi si concludono quando la densità di capitale ha raggiunto il valore massimo consentito dal grado di sviluppo tecnico e la ripresa industriale alimenta nuovamente una domanda crescente di materie prime. Da questo momento in poi il ciclo riprende in modo estensivo con un aumento progressivo dei prezzi. In definitiva, i cicli di secondo ordine costituiscono delle oscillazioni più o meno ampie attorno alla tendenza generale della curva di accumulazione. Ad un livello superiore, esiste invece un unico ciclo di primo ordine, quello relativo all'intero corso storico del capitalismo, la cui conclusione coinciderà con la più grande rivoluzione che la Storia abbia mai conosciuto.

Indice

Una formalizzazione spinta del sistema di riferimento marxista. L'andamento storico del plusvalore; le tendenze future del processo di accumulazione e le sue contraddizioni; la funzione della rendita e gli schemi di riproduzione di Marx; i cicli di riproduzione e il tempo storico irreversibile. Per fare scienza del valore occorre sempre introdurre una misura come fecero Galileo e Newton che poterono fare scienza della gravità misurando masse, accelerazioni e forze. Marx trattò i fatti economici umani con lo stesso metodo scientifico applicato ai fatti fisici; egli non usò che pochi elementari algoritmi espliciti, ma la sua rigorosa impostazione descrittiva è un grande implacabile algoritmo contro il modo di produzione borghese. In questo volume gli schemi di Marx vengono affiancati da una ulteriore dimostrazione poggiante su potenti strumenti matematici che confermano il carattere transitorio del capitalismo.