



Via Po, 53 - 10124 Torino (Italy)
Tel. (+39) 011 8702704 - Fax (+39) 011 8702762
URL: <http://www.de.unito.it>

WORKING PAPER SERIES

SITUAZIONI DI SUSSISTENZA ED AL DI SOPRA DELLA SUSSISTENZA.
UNA RIMSITAZIONE DELLA TEORIA MALTHUSIANA.

Francesco Ferrari

Dipartimento di Economia "Cagnetti de Martiis"

Working Paper No. 01/2002



Università di Torino

**Situazioni di sussistenza ed al disopra della sussistenza.
Una rivisitazione della teoria malthusiana.**

Francesco Ferrari

1. Introduzione.

1.1. La situazione di sussistenza è stata efficacemente descritta da Malthus (1798). Nella sua trattazione, come noto, la dipendenza della crescita della popolazione da quella della produzione è connessa al fatto che la produzione cresce in progressione aritmetica, mentre la popolazione crescerebbe in progressione geometrica, se non fosse frenata dalla produzione. Si tratta di due ritmi di crescita che condannano la popolazione ad una situazione di sussistenza ove essa ne sia, inizialmente, al disopra e che presuppone una fertilità maggiore di quella di rimpiazzo. Seguendo la linea di pensiero di Malthus si deduce che la situazione di sussistenza è, sotto il profilo analitico, il risultato che si ottiene da una situazione insostenibile al disopra della sussistenza in cui la popolazione cresce indipendentemente dalla produzione. Un modo per esprimere la crescita della popolazione indipendentemente dalla crescita della produzione consiste nel proporla, come ha fatto Malthus, crescente in proporzione alla propria numerosità cioè in progressione geometrica (1).

Altri prima di Malthus avevano supposto che la popolazione cresca in media nella stessa proporzione con cui cresce il prodotto e visto nella produzione un freno alla crescita della popolazione. Tra i tanti si distinguono, per ampiezza di analisi Süssmilch e Ortes (2). Tuttavia il modo con cui questi due autori propongono la crescita della popolazione è diversa da quello presentato da Malthus. Seguendo il Boldrini (1956) che ne tratteggia il pensiero, per Süssmilch la crescita della popolazione si realizza sulla base di un disegno divino, mentre per Ortes la crescita della popolazione è il risultato di un comportamento umano che regola la natalità in modo tale da realizzare, in base alle risorse economiche esistenti, una situazione al disopra della sussistenza. Per Ortes la natalità è regolata dalla popolazione sotto l'azione di vari fattori economici e sociali in modo da evitare che la popolazione si porti a livello di sussistenza. Da queste indicazioni pare di capire che per Süssmilch la crescita della popolazione sia il risultato dell'attuazione di un criterio di ottimizzazione divina del benessere della collettività, mentre per Ortes la crescita della popolazione è il risultato di un comportamento che massimizza una funzione di utilità i cui argomenti sono il consumo e la discendenza. Süssmilch, Ortes, Malthus si rivelano, in base a queste indicazioni, portatori di tre concetti diversi di sussistenza. Per Süssmilch la situazione di sussistenza è quella che di fatto si realizza; per Ortes è una situazione che di fatto viene evitata diradando e posticipando i matrimoni quando il benessere economico va al disotto di un certo limite; mentre per Malthus è una situazione che si realizza in modo automatico attraverso una produzione che regola, agendo sulla mortalità, la crescita della popolazione. In Malthus emerge chiara l'idea secondo cui la popolazione non ha il controllo della propria crescita inoltre viene descritto il funzionamento del meccanismo di sussistenza. Ortes non descrive la situazione di sussistenza, mentre Süssmilch non descrive quella al disopra della sussistenza.

L'esigenza di mostrare che, anche ai giorni nostri, esistono paesi che versano nella situazione malthusiana ha indotto alcuni ricercatori ad individuarla nella correlazione negativa tra il saggio di crescita della popolazione ed il saggio di crescita del prodotto pro-capite. Dall'uso di questo strumento di analisi, con riferimento ad un certo numero di attuali paesi con un ampio strato di popolazione che soffre la fame, non è stata riscontrata, contrariamente alle attese, una prova econometricamente significativa dell'esistenza della situazione di sussistenza (3). Scopi di questo lavoro, sotto il profilo metodologico, sono non tanto la ricerca dell'utilizzabilità o meno di tale correlazione ad espressione di una situazione di sussistenza (4), ma, piuttosto, l'applicazione del principio malthusiano dell'insostenibilità della crescita della popolazione in proporzione alla propria numerosità per condizioni produttive da specificare e la descrizione del funzionamento della situazione di sussistenza.

La ricerca si propone di presentare, seguendo Malthus, la situazione di sussistenza come quella che si realizza in modo automatico ove ricorrano certe condizioni tecnologiche da individuare nell'ambito di quelle teoricamente possibili e la popolazione non abbia il controllo della propria crescita.

1.2. Se si tiene conto che ai giorni nostri esistono paesi che soffrono la fame e paesi in cui diffuso e prevalente è il consumo di beni che non sono di prima necessità si trae la conclusione che possono esistere sia situazioni di sussistenza o malthusiane, sia situazioni al di sopra della sussistenza o amalthusiane.

Galor-Weil (1999, 2000) suggeriscono, come chiave di lettura delle serie storiche della produzione e della popolazione degli attuali paesi avanzati, quella di un processo evolutivo articolabile negli stadi malthusiano, post-malthusiano e della crescita moderna.

La loro ricerca storica e teorica, nell'evidenziare che è da ritenere superata sia la posizione di coloro che escludono come situazione reale permanente quella di sussistenza (malthusiana), sia la posizione di coloro che la negano (amalthusiana), costituisce un importante passo per l'avvio di un filone di ricerche che tenti di spiegare le modifiche che, nel corso del tempo, si sono verificate negli attuali paesi avanzati con riguardo alla relazione tra produzione e popolazione.

Questo studio tenta di offrire un contributo nel solco di tali indicazioni.

Esso si avvale di un approccio analitico sufficientemente generale, tale da consentire di presentare le situazioni al di sopra della sussistenza e quelle di sussistenza in modo integrato. A differenza di quanto alcuni teorici della popolazione hanno tentato di compiere in quest'ultimo cinquantennio, la relazione tra popolazione e produzione non viene descritta in base ad un programma di ottimizzazione che ha tra i suoi argomenti il consumo ed il numero dei figli, ma è presentata, seguendo Malthus, in base all'ipotesi di una popolazione che, non avendo in media sotto controllo la propria crescita, è, nel suo andamento tendenziale, governata dalla produzione mediante la legge ferrea della mortalità.

2. Le situazioni di sussistenza ed al di sopra della sussistenza.

La ricerca del legame tra produzione e popolazione nella situazione di sussistenza può essere tentata ipotizzandola, seguendo Malthus, come il risultato che si ottiene da una situazione insostenibile al di sopra della sussistenza. Questo modo di procedere implica sia l'indicazione delle condizioni per cui la situazione al di sopra della sussistenza è sostenibile sia di quelle per cui non la è.

Si considera come situazione al di sopra della sussistenza quella in cui la popolazione cresce indipendentemente dalla produzione. Nel corso di questa analisi la situazione al di sopra della sussistenza è illustrata, per semplicità, con riferimento al caso in cui essa cresca in proporzione alla propria numerosità, cioè in progressione geometrica come direbbe Malthus, o in modo esponenziale come si potrebbe pure dire.

La situazione al di sopra della sussistenza è considerata sostenibile, come già anticipato nell'introduzione, quando al crescere della popolazione indipendentemente dalla produzione il prodotto pro-capite non diminuisce e dunque quando aumenta o rimane costante.

La situazione al di sopra della sussistenza è considerata insostenibile quando al crescere della popolazione il prodotto pro-capite diminuisce. La sostenibilità e l'insostenibilità della crescita della popolazione al di sopra della sussistenza sono pertanto ricondotte a due condizioni: una demografica, al fatto che la popolazione cresca indipendentemente dalla produzione, una produttiva, alla circostanza che le condizioni tecnologiche di produzione siano tali da consentire il sostenimento o meno della crescita della popolazione indipendentemente dalla crescita della produzione.

Le ragioni per cui la situazione al di sopra della sussistenza è proposta come insostenibile sono ricondotte alle condizioni tecnologiche della decrescita della produzione pro-capite al crescere popolazione ed all'ipotesi secondo cui al di sotto di un certo livello di consumo pro-capite la popolazione non sopravvive. Le implicazioni di tali condizioni tecnologiche per situazioni in cui la popolazione cresce indipendentemente dalla produzione sono o l'estinzione della popolazione o la modifica della relazione tra produzione e popolazione. Il primo caso di insostenibilità è connesso alla

circostanza che, al disotto di un certo consumo pro-capite, la popolazione non sopravvive. Il secondo caso di insostenibilità è rappresentato dal fatto che risulta insostenibile la relazione di indipendenza della crescita della popolazione dalla crescita della produzione.

Il primo caso è banale in quanto prefigura come scenario quello di una popolazione che si estingue per fame. Anche il secondo lo è se, nonostante l'attivazione della dipendenza della crescita della popolazione dalla crescita della produzione, il suo esito è l'estinzione della popolazione, ma non lo è se, da un certo momento in poi, la produzione governa, attraverso la mortalità, l'andamento della popolazione in modo tale da non portarla all'estinzione. In quel che segue la situazione di sussistenza è considerata come quella che si ottiene da una situazione insostenibile al disopra della sussistenza sulla base di legami tra produzione e popolazione che non portano all'estinzione della popolazione (5). Un'implicazione di questo approccio analitico è che consente di spiegare, come si potrà constatare, non solo come il sistema economico giunge alla situazione di sussistenza e come ne esce, ma anche come funziona la situazione di sussistenza.

3. Risultati della ricerca.

3.1 Questa ricerca -dopo avere richiamato in modo sistematico le condizioni produttive teoricamente possibili che portano il sistema economico alla situazione di sussistenza, quelle che fanno uscire il sistema economico dalla situazione di sussistenza, quelle che non conducono alla situazione di sussistenza- mostra come funziona il meccanismo di sussistenza sulla base delle condizioni tecnologiche dell'insostenibilità della crescita della popolazione indipendentemente dalla produzione. Il meccanismo utilizzato, a differenza di quello impiegato da Malthus, non considera la dinamica dei prezzi per spiegare la sussistenza. E ciò in considerazione del fatto che anche se i prezzi sono elevati l'individuo muore se manca il cibo. Con ciò non si esclude che nelle economie di scambio vi sia una correlazione negativa stretta tra la quantità di cibo/pro-capite ed il prezzo medio dei generi alimentari. La descrizione tratta, in modo separato, due tipi di sussistenza: quella in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite si associa alla stazionarietà tendenziale della produzione e della popolazione e quella in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite è associata a crescite tendenzialmente equiproportionali della produzione e della popolazione. La distinzione pare opportuna anche se la prima situazione potrebbe essere considerata come il caso limite della seconda. Le due situazioni sono il risultato di differenti condizioni produttive per cui hanno una diversa base esplicativa. Si mostrerà, infatti, che la prima situazione di sussistenza è riconducibile al regime dei rendimenti di scala decrescenti in assenza progresso tecnico (p.t.), mentre la seconda situazione implica, sia la presenza di rendimenti di scala decrescenti, sia quella di un p.t. qualificato come debole.

3.2. La regola aurea di economizzare la descrizione, dove è possibile, ha indotto a definire alcuni aspetti dell'analisi. Si tratta di aspetti che riguardano:

- i) le situazioni dette di compressione massima assoluta e di compressione massima relativa. Tali locuzioni sono rispettivamente usate per denominare la situazione in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite si associa alla stazionarietà tendenziale della produzione e della popolazione e la situazione in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite si associa alla crescita equiproportionale della produzione e della popolazione,
- ii) la capacità o meno del p.t. di impedire la diminuzione del prodotto pro-capite da crescita della popolazione nel regime dei rendimenti di scala decrescenti. Per distinguere questi due opposti ruoli del p.t. essi sono rispettivamente detti p.t. forte e p.t. debole;
- iii) il livello attorno cui il prodotto pro-capite oscilla nella situazione di sussistenza, nonché le sotto-situazioni che ne sono al disopra ed al disotto. Per la definizione di tali aspetti si sono usate la denominazione di livello centrale del prodotto pro-capite di sussistenza e quelle di situazioni al disopra

ed al disotto del livello centrale del prodotto pro-capite di sussistenza:

iv) il livello di prodotto pro-capite che separa la situazione al disopra della sussistenza dalla situazione di sussistenza. Tale livello è detto livello critico di sussistenza.

4. Le condizioni produttive di sostenibilità e di insostenibilità della crescita della popolazione al disopra della sussistenza. Il p.t. forte ed il p.t. debole

Posto che il capitale ed il lavoro siano fattori necessari di produzione, non vi è produzione se manca uno di questi due fattori, che l'occupazione sia in media una proporzione costante della popolazione (condizione di lungo periodo dell'occupazione), il problema della sostenibilità della crescita della popolazione al disopra della sussistenza è riconducibile alla capacità o meno del capitale e del lavoro di fornire degli apporti produttivi che danno luogo con quelli forniti dal p.t., ove esso esista, ad un ritmo di crescita della produzione maggiore o al limite uguale al ritmo di crescita della popolazione. Detto in termini tecnici il problema della sostenibilità e quello dell'insostenibilità della crescita della popolazione al disopra della sussistenza sono riconducibili ai rendimenti di scala del capitale e del lavoro ed alla presenza o meno del p.t.. Se i rendimenti di scala sono crescenti o costanti e associati o no alla presenza del p.t. si ha che il prodotto pro-capite non diminuisce all'aumentare della popolazione e la crescita della popolazione indipendentemente dalla crescita della produzione risulta sostenibile. Se i rendimenti di scala sono decrescenti e vi è p.t. la crescita della popolazione al disopra della sussistenza può essere sostenibile come può risultare insostenibile; e ciò a seconda dell'entità dell'apporto produttivo da parte del p.t. Se l'ammontare di tale apporto impedisce la decrescita del prodotto pro-capite allora la situazione di crescita della popolazione al disopra della sussistenza è sostenibile. In questo caso si è in presenza di un p.t. forte. Nel caso contrario la crescita della popolazione al disopra della sussistenza è insostenibile. In questo caso si è in presenza di un p.t. debole. Nel regime dei rendimenti di scala decrescenti il p.t. è la variabile che può fare uscire il sistema economico dalla situazione di sussistenza. Ciò si verifica quando il suo contributo produttivo è tale da fare crescere il prodotto pro-capite. Anche il passaggio dal regime dei rendimenti di scala decrescenti a quello dei rendimenti di scala crescenti con o senza p.t. determina il passaggio a condizioni produttive che fanno uscire il sistema economico da un'iniziale situazione di sussistenza. Inoltre il passaggio da un'iniziale situazione di sussistenza a quella al disopra della sussistenza avviene pure quando i rendimenti di scala passano da decrescenti a costanti e vi è p.t. Se i rendimenti di scala passano da decrescenti a costanti e non vi è p.t. il sistema economico non esce dalla situazione di sussistenza, ove esso vi sia inizialmente. In questo caso il prodotto pro-capite non cresce al crescere della popolazione. La condizione che si deve verificare nel regime dei rendimenti di scala costanti per passare da un'iniziale situazione di sussistenza a quella al disopra della sussistenza è la comparsa di un p.t. che porti il prodotto pro-capite al disopra del livello critico.

Un inquadramento delle condizioni alla base dei possibili ritmi di crescita del prodotto pro-capite serve per evidenziare elementi che sono condizioni del funzionamento del meccanismo di sussistenza.

5. Ritmi di crescita del prodotto e del prodotto pro-capite.

Tenuto conto che la produzione si ottiene impiegando lavoro e capitale e che il capitale non è necessariamente fisso essendo esso costituito anche da quello riproducibile si suppone, nel lungo periodo, che quando l'occupazione di manod'opera (lavoro) aumenta anche il capitale aumenti. Posto, per semplicità di analisi, che il capitale ed il lavoro aumentino nella stessa proporzione si ha che il ritmo di crescita del prodotto da crescite equiporzionali del capitale e del lavoro è:

$$(Y/Y)_s = \varepsilon v \quad 1$$

dove “ $0 < \varepsilon \leq 1$ ” è l’elasticità di scala e “ v ” è il ritmo di crescita del lavoro.

Si ritiene che nel lungo periodo l’occupazione cresca in media nella stessa proporzione con cui cresce la popolazione e, dunque, che il saggio di crescita del prodotto da crescita della popolazione ed equiproportionale crescita del capitale sia

$$(\dot{Y}/Y)_s = \varepsilon \eta \quad 1\text{bis}$$

dove “ η ” è il saggio di crescita della popolazione.

Indicato con “ μ ” il ritmo di crescita del prodotto da p.t.,

$$(\dot{Y}/Y)_p = \mu \quad 2$$

si ha -tenuto conto che il capitale, il lavoro ed il p.t. sono le variabili che influenzano il prodotto- che il ritmo di crescita del prodotto di lungo periodo nella forma che tiene conto di queste sue due determinanti è:

$$(\dot{Y}/Y) = \varepsilon \eta + \mu \quad 3$$

Invero il p.t. può essere presente come può essere assente, manifestarsi in modo continuo con una certa variabilità di apporti produttivi oppure in modo discontinuo, inoltre può essere esogeno o dipendere dalla popolazione o dal capitale.

Tenuto conto che il ritmo di crescita del prodotto pro-capite è

$$\dot{y}/y = \dot{Y}/Y - \eta \quad 4$$

si ha, sostituendo nella relaz.4 la relaz. 3, che il ritmo di crescita del prodotto pro-capite in condizioni di lungo periodo è:

$$\dot{y}/y = \varepsilon \eta + \mu - \eta \quad 5$$

Dalle relaz. 1,...,5 e dalle condizioni che ne sono alla base si evincono le seguenti proprietà:

PROPRIETA’ I. Nel caso in cui non vi sia p. t., ($\mu = 0$), l’occupazione ed il capitale siano costanti (condizione di breve periodo) e la popolazione aumenti si ha che il prodotto pro-capite diminuisce allo stesso ritmo con cui cresce la popolazione, $\dot{y}/y = - \eta$.

PROPRIETA’ II. Nel caso in cui non vi sia p.t. ($\mu = 0$) e l’occupazione e l’accumulazione varino allo stesso ritmo con cui varia la popolazione si ha:

- i) che la popolazione crescente determina crescita o decrescita o stazionarietà nel prodotto pro-capite a seconda che i rendimenti siano crescenti o decrescenti o costanti,
- ii) che la popolazione decrescente determina decrescita o crescita o stazionarietà nel prodotto pro-capite a seconda che i rendimenti siano crescenti o decrescenti o costanti;
- iii) che la popolazione crescente porta, nel regime dei rendimenti di scala decrescenti, alla situazione di sussistenza, ove essa ne sia inizialmente al disopra,
- iv) stazionarietà nel prodotto pro-capite se la popolazione è stazionaria. E ciò indipendentemente dal regime dei rendimenti di scala.

PROPRIETA’ III. Nel caso in cui i rendimenti di scala siano decrescenti ($\varepsilon < 1$), esista il p.t. e sia continuo ($\mu > 0$) si ha che:

- a) la popolazione crescente può risultare associata alla diminuzione, all’invarianza, alla crescita del prodotto pro-capite. E ciò a seconda che il contributo produttivo del p.t. sia tale da più che compensare, meno che compensare, compensare la diminuzione che nel prodotto pro-capite si verifica, in questo regime di rendimenti di scala, quando la popolazione cresce. Nel primo caso si è in presenza di un p.t. forte, nel secondo caso si è in presenza di un p.t. debole;
- b) il prodotto pro-capite aumenta se la popolazione decresce,

c) la popolazione crescente porta, in presenza di p.t. debole, alla situazione di sussistenza qualora ne sia inizialmente al disopra.

PROPRIETA' IV. Nel caso in cui i rendimenti di scala siano costanti ($\varepsilon = 1$) si ha che il prodotto pro-capite cresce indipendentemente dal fatto che la popolazione cresca o non cresca se il p.t. è esogeno, mentre non cresce se il p.t. è assente oppure dipende in modo diretto o indiretto dalla popolazione.

PROPRIETA' V. Con riferimento a situazioni caratterizzate da rendimenti di scala decrescenti senza p.t. o con p.t. debole capace di contributi produttivi a ritmi stazionari ($\mu = \text{cost.}$), si ha che:

- i) il ritmo di decrescita del prodotto pro-capite è di tipo accelerato, decelerato, stazionario rispettivamente nei casi in cui il ritmo di crescita della popolazione sia accelerato, decelerato, stazionario;
- ii) il ritmo di crescita del prodotto pro-capite è di tipo accelerato, decelerato, stazionario rispettivamente nei casi in cui il ritmo di decrescita della popolazione sia accelerato, decelerato, stazionario.

PROPRIETA' VI. Il sistema economico esce dalla situazione di sussistenza quando da un certo momento in poi si manifesta o un p.t. forte, continuo oppure il passaggio dai rendimenti di scala decrescenti a quello dei rendimenti di scala crescenti e permanenti o a quello dei rendimenti di scala costanti e permanenti associati alla presenza del p.t..

6. Relazioni tra i ritmi di crescita della popolazione e della mortalità nelle situazioni di crescita e decrescite stazionarie ed in quelle di crescita e decrescite accelerate, rallentate della popolazione.

6.1. Nel par. 5 sono state presentate le condizioni produttive che portano alla situazione di sussistenza e quelle che fanno uscire dalla situazione di sussistenza. In esso non è descritto il legame che si stabilisce tra popolazione e produzione quando il sistema economico passa da una situazione al disopra della sussistenza a quella di sussistenza. Tale legame è stato solo ipotizzato. Per semplicità si suppone che nella situazione al disopra della sussistenza la popolazione cresca in proporzione alla propria numerosità cioè in modo esponenziale perché si postula che in essa siano stazionarie sia la struttura delle probabilità di sopravvivenza sia la struttura dei tassi di fertilità alle varie età, in quanto non influenzate dalla produzione. L'ipotesi della crescita esponenziale della popolazione è introdotta per tentare di distinguere la situazione in cui la popolazione vive al disopra della sussistenza da quella in cui vive in condizioni di sussistenza. La situazione al disopra della sussistenza potrebbe essere proposta tentando di considerare i fattori che influenzano la natalità oltre che la mortalità della popolazione. In questo caso si potrebbero, ad esempio, ipotizzare variabili legate all'ambiente (clima, inquinamento, densità demografica), al costume (dieta), tenere conto, almeno a livello individuale, di fattori genetici. Tutto ciò, però, complica di molto il problema e non è necessario per individuare la natura analitica del meccanismo di sussistenza.

6.2. Prima di individuare la natura analitica del meccanismo di sussistenza può essere opportuno presentare, in modo sistematico, sia le condizioni considerate alla base della crescita esponenziale, sia quelle che spiegano altri possibili andamenti della popolazione.

Le relazioni che servono per questo scopo sono il ritmo di crescita della popolazione e la sua variazione temporale, cioè:

$$\eta = (N/P) - (M/P)$$

6

$$\dot{\eta} = N/P [(N/N) - (P/P)] - M/P [(M/M) - (P/P)] \quad 7$$

dove: η è il ritmo di crescita della popolazione, N è il n° dei nati, M è il n° morti, P è l'ammontare della popolazione, N/P è il tasso di natalità, M/P è il tasso di mortalità, (N/N) , (P/P) , (M/M) sono ordinatamente i ritmi di crescita della natalità, della popolazione e della mortalità.

Per evitare descrizioni che non hanno senso fattuale occorre limitarle a quelle relative a popolazioni vitali. Poiché l'uomo non è eterno, almeno nella sua natura corporea, e la fertilità è una caratteristica del suo modo di manifestarsi, le condizioni $N > 0$, $M > 0$, $P > 0$ sono caratteristiche di una popolazione vitale. Da tali condizioni si ricava che le popolazioni vitali sono pure caratterizzate da tassi di natalità e di mortalità positivi, in quanto rapporti tra grandezze positive. Una prima conclusione è che non ha senso estendere l'analisi a situazioni in cui i tassi di natalità e di mortalità siano negativi o nulli.

Prima di affrontare il problema del legame tra popolazione e produzione nella situazione di sussistenza è opportuno affrontare, con un certo approfondimento, il problema delle modalità di crescita e di decrescita della popolazione essendo tali modalità, come si evince dalla relaz.7, dipendenti da 5 variabili e cioè da N/P , N/N , P/P , M/P , M/M .

6.2.1. La crescita esponenziale della popolazione è quella che si realizza quando la differenza tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità è positivo e costante,

$$N/P - M/P = \text{cost.} > 0 \quad 8$$

Poiché questo tipo di crescita implica $\dot{\eta} = 0$ dalla relaz.7 si appura che questo risultato si ottiene quando i contenuti delle sue due parentesi quadre sono uguali a zero oppure quando assumono quei valori diversi da zero che mantengono costante il divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità.

Il primo caso implica uguaglianza tra i ritmi di crescita della natalità, della popolazione e della mortalità nonché tassi di natalità e di mortalità stazionari.

Il secondo caso implica variazioni nei ritmi di crescita della popolazione, della natalità, della mortalità tali da mantenere costante il divario tra un tasso di natalità ed un tasso di mortalità, entrambi variabili.

Tenuto conto della relaz.8, la crescita esponenziale della popolazione implica, nel primo caso, che i ritmi di crescita della natalità, della popolazione e della mortalità siano tra loro uguali e di ammontare pari alla differenza tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità,

$$(N/N) = (P/P) = (M/M) = N/P - M/P \quad 9$$

Le condizioni di cui alle relaz. 8 e 9 sono quelle proposte in questa ricerca per spiegare l'indipendenza della crescita della popolazione dalla produzione.

Il secondo caso implica ritmi di crescita della natalità, della mortalità e della popolazione non uguali e, dunque, strutture dei tassi di fertilità e delle probabilità di sopravvivenza alle varie età che variano proprio in modo tale da mantenere costante il divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità. Non pare facile trovare delle argomentazioni che spieghino come ciò possa accadere.

Sotto il profilo geometrico la crescita esponenziale della popolazione è rappresentata da andamenti paralleli dei tassi di natalità e di mortalità e dalla presenza di un tasso di natalità al disopra del tasso di mortalità. In particolare nel caso in cui le strutture dei tassi di fertilità e delle probabilità di sopravvivenza alle varie età siano costanti tali andamenti rispetto al tempo sono rappresentati da due rette orizzontali (vedi fig. 1a).

Si tratta di andamenti che sono associati a ritmi di crescita della natalità, della popolazione e della mortalità tra loro uguali e di valore pari alla differenza tra il tasso di natalità e quello di mortalità, come è stato evidenziato con la relaz.9. (Vedi fig.1b).

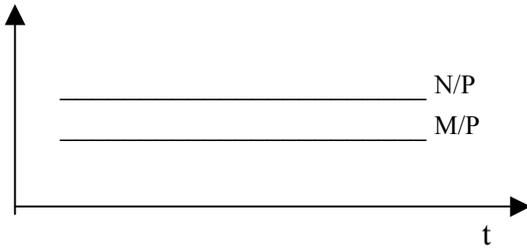


fig. 1a

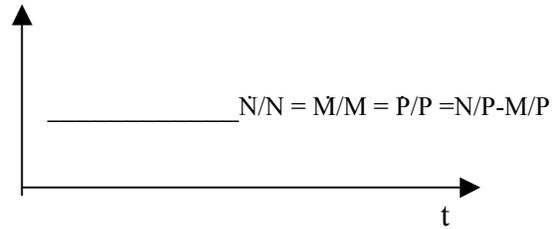


fig. 1b

6.2.2. Un altro andamento a ritmo stazionario della popolazione è quello della decrescita esponenziale. Questo andamento si riferisce ad una situazione in cui il tasso di natalità è minore del tasso di mortalità e la differenza tra questi due tassi è costante,

$$N/P - M/P = \text{cost.} < 0$$

10

La decrescita esponenziale della popolazione implica che i contenuti delle due parentesi quadre della relaz. 7 siano uguali a zero oppure assumano quei valori che mantengono costante il divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità.

Il primo caso prefigura uguaglianza nei ritmi di crescita della natalità, della popolazione e della mortalità nonché tassi di natalità e di mortalità stazionari, il secondo no. Sia in un caso che nell'altro l'ammontare della popolazione risulta destinato all'esaurimento.

6.2.3. L'altro andamento a ritmo stazionario della popolazione è quello che si ha quando la popolazione è stazionaria. In questo caso il ritmo di crescita della popolazione è zero. La popolazione stazionaria si manifesta con riferimento ad una situazione in cui il tasso di natalità è uguale al tasso di mortalità,

$$N/P = M/P$$

11

Tenuto conto che essa implica $\dot{\eta} = 0$, dalla relaz. 7 si appura che questo risultato si ottiene quando i contenuti delle sue due parentesi quadre sono uguali a zero e, ove non lo siano, quando assumano proprio quei valori che mantengono inalterato il divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità. Il primo caso può essere spiegato sulla base di strutture costanti della fertilità e della probabilità di sopravvivenza alle varie età e tali da mantenere il tasso di natalità uguale a quello della mortalità. Il caso si presta per descrivere una situazione in cui è perfetta la capacità della popolazione di realizzare il piano della propria stazionarietà attraverso la natalità per una data struttura di probabilità di sopravvivenza alle varie età. Di non facile realizzazione questo caso serve per evidenziare le risposte che popolazione dovrebbe dare in termini di natalità quando la mortalità è fuori controllo e l'obiettivo è la propria stazionarietà. La spiegazione del secondo caso non è semplice, nè è in grado, chi scrive, di individuare delle argomentazioni che lo presentino con un minimo di fondatezza.

6.2.4. La crescita della popolazione oltre che a ritmo costante può essere a ritmo crescente (crescita accelerata) o a ritmo decrescente (crescita rallentata o decelerata).

Nel caso in cui la popolazione cresca a ritmo crescente si ha che la differenza tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità cresce con il passare del tempo. Questo tipo di crescita della popolazione si verifica quando il tasso di natalità è maggiore del tasso di mortalità e questi due tassi si allontanano sempre di più con il passare del tempo. Le figg. 2a, 2b, 2c sono esempi di crescite accelerate della popolazione nel caso in cui il tasso di natalità sia costante. In situazioni con tasso di natalità costante e maggiore del

tasso di mortalità si ha crescita accelerata della popolazione se il ritmo di crescita della mortalità è minore di quello della popolazione. Il che implica che, in situazioni con tasso di natalità costante e maggiore del tasso di mortalità, la crescita della popolazione è accelerata anche nel caso in cui il ritmo di crescita della mortalità è crescente se tale suo ritmo è minore di quello della popolazione. Tenuto conto che le condizioni generali della crescita accelerata della popolazione sono:

$$N/P > M/P \quad 12$$

$$\dot{\eta} > 0 \quad 13$$

dalla relaz. 7 si ricava che, per realizzare questo tipo di crescita, è necessario che sia soddisfatta la seguente condizione:

$$N/P [(N / N) - (P / P)] > M/P [(M/M) - (P / P)] \quad 13bis$$

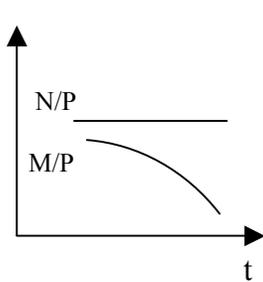


fig.2a

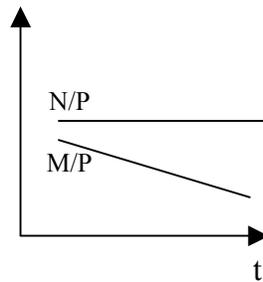


fig.2b

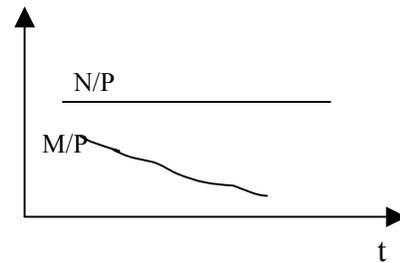


fig.2c

Se si tiene conto che la natalità e la mortalità potrebbero decrescere, dalle relazz. 12 e 13bis si appura che si ha crescita accelerata della popolazione anche in situazione di decrescita della natalità e della mortalità se è soddisfatta la relaz.12 e se il primo membro della relaz.13 bis, nonostante sia negativo, è maggiore del secondo membro.

6.2.5. Nel caso in cui la popolazione cresca a ritmo decrescente si ha che la differenza tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità diminuisce con il passare del tempo. La crescita a ritmo rallentato della popolazione si verifica quando il tasso di natalità è maggiore del tasso di mortalità e questi due tassi si avvicinano con il passare del tempo. Le figg.3a, 3b, 3c sono esempi di questo tipo di crescita nel caso in cui il tasso di natalità sia costante. In situazioni con tasso di natalità costante e maggiore del tasso di mortalità si ha crescita decelerata della popolazione se il ritmo di crescita della mortalità è maggiore di quello della popolazione. Invero la crescita della popolazione risulta rallentata anche nel caso in cui il ritmo di crescita della mortalità è crescente se tale ritmo si mantiene al disopra di quello della popolazione e il tasso di natalità è costante e maggiore del tasso di mortalità.

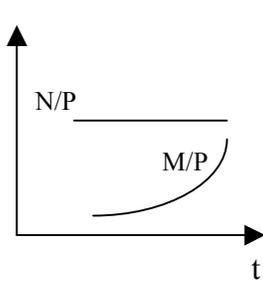


fig.3a

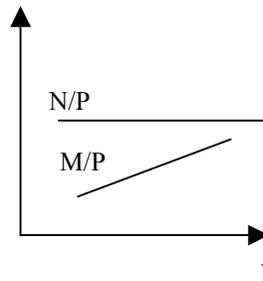


fig.3b

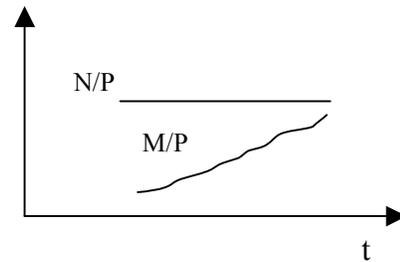


fig.3c

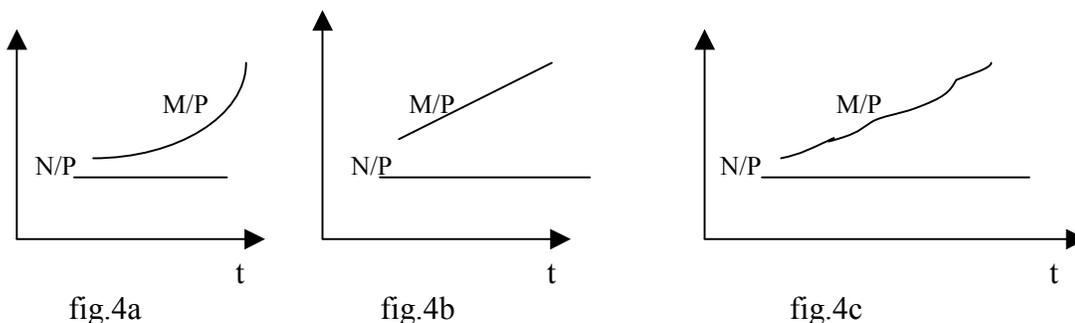
Tenuto conto che le condizioni generali di crescita decelerata della popolazione sono $N/P > M/P$ (relaz.12) e $\dot{\eta} < 0$, dalla relaz. 7 si ricava che, per realizzare questo tipo di crescita, è necessario che sia soddisfatta la seguente condizione:

$$N/P [(N / N) - (P /P)] < M/P[(M/M) - (P /P)] \quad 14$$

Se si tiene conto che la natalità e la mortalità potrebbero decrescere, dalle condizioni di crescita rallentata della popolazione (relazz. 12 e 14) si evince che tale crescita della popolazione si manifesta pure in situazione di decrescita della natalità e della mortalità se è soddisfatta la relaz.12 e se il primo membro della relaz.14, nonostante sia negativo, è minore del secondo membro.

6.2.6. Invero nella realtà possono risultare decrescenti non solo i ritmi di crescita della natalità e della mortalità, ma anche quello della popolazione. Nel caso in cui la popolazione decresca a ritmo crescente si ha che il tasso mortalità si allontana dal tasso di natalità ed il tasso di natalità è minore del tasso di mortalità. Le figg. 4a, 4b, 4c sono esempi di questo tipo di crescita nel caso in cui il tasso di natalità sia costante.

Nel caso in cui il tasso di natalità sia costante e minore del tasso di mortalità si ha decrescita accelerata della popolazione se il ritmo di crescita della mortalità è maggiore di quello della popolazione. Invero si ha decrescita accelerata della popolazione anche nel caso in cui il ritmo di crescita della mortalità è, con il trascorrere del tempo, decrescente se tale ritmo è maggiore di quello della popolazione ed il tasso di natalità è costante e minore del tasso di mortalità.



Tenuto conto che le condizioni generali di decrescita accelerata della popolazione sono:

$$N/P < M/P \quad 15$$

$$\dot{\eta} < 0 \quad 16$$

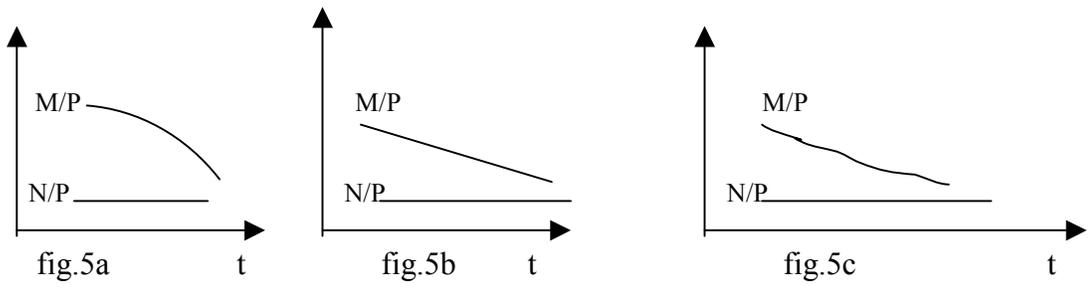
dalla relaz. 7 si ricava che, per realizzare questo tipo di decrescita, è necessario che sia soddisfatta la seguente condizione:

$$N/P [(N / N) - (P /P)] < M/P[(M/M) - (P /P)] \quad 16bis$$

Tenuto conto che la natalità e la mortalità potrebbero decrescere dalle condizioni di decrescita accelerata della popolazione (relazz. 15 e 16bis) si evince che questo tipo di decrescita della popolazione si verifica anche in situazione di crescita della natalità e della mortalità se è soddisfatta la relaz.15 e se il primo membro della relaz. 16bis, nonostante sia positivo, è minore del secondo membro.

6.2.7. Nel caso in cui la popolazione decresca a ritmo decrescente si ha che il tasso di natalità è minore del tasso di mortalità e questi due tassi si avvicinano sempre di più con il passare del tempo. Le figg.5a, 5b, 5c sono esempi di questo tipo di decrescita della popolazione nel caso in cui il tasso di natalità sia costante.

In situazioni con tasso di natalità costante e minore del tasso di mortalità si ha decrescita decelerata della popolazione se il ritmo di decrescita della mortalità è minore di quello della popolazione. Un'implicazione di questa condizione è che la decrescita della popolazione è decelerata anche nel caso in cui il ritmo di crescita della mortalità è decrescente se tale ritmo si mantiene al disotto di quello della popolazione e il tasso di natalità è costante e minore del tasso di mortalità. Tenuto conto che le



condizioni generali di decrescita decelerata della popolazione sono $N/P < M/P$ (relaz.15) e $\dot{\eta} > 0$, dalla relaz. 7 si ricava che, per realizzare questo tipo di crescita, è necessario che sia soddisfatta la seguente condizione:

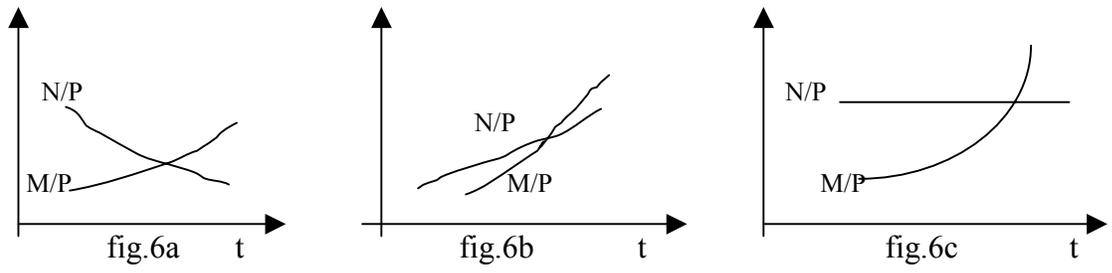
$$N/P [(N / N) - (P /P)] > M/P[(M/M) - (P /P)] \quad 17$$

Se si tiene conto che la natalità e la mortalità potrebbero decrescere dalle condizioni di decrescita decelerata della popolazione (relazz. 15 e 17) si desume che la decrescita decelerata della popolazione si manifesta anche in situazione di crescita della natalità e della mortalità se è soddisfatta la relaz.15 e se il primo membro della relaz.17, nonostante sia positivo, è maggiore del secondo membro.

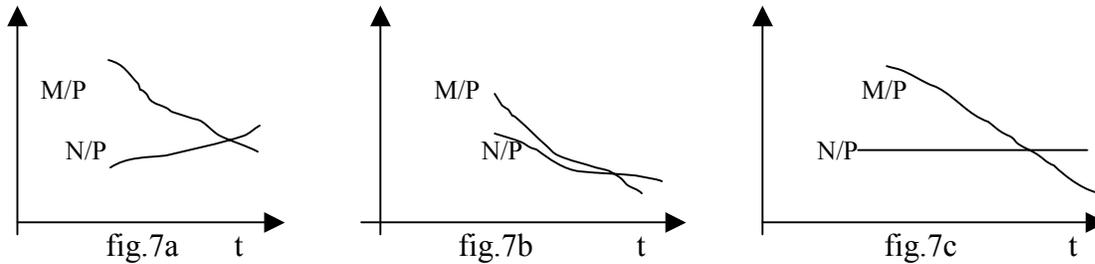
6.3. Le relazz.6 e 7 sono utilizzabili non solo per spiegare la stazionarietà della popolazione, ma anche per descrivere come si passa dalla situazione di crescita della popolazione a quella di decrescita e viceversa.

Si passa da una situazione di crescita ad una situazione di decrescita della popolazione quando il tasso di mortalità si porta al disopra del tasso di natalità, dopo avere percorso un periodo in cui ne è stato al disotto. Ciò si verifica, ad esempio, quando il ritmo di crescita della mortalità è maggiore del ritmo di crescita della popolazione ed il ritmo di crescita della natalità non è in grado di impedire l'avvicinamento del tasso di mortalità al tasso di natalità ed il superamento di tale tasso una volta che lo ha raggiunto.

Il momento in cui il tasso di natalità ed il tasso di mortalità sono uguali è, in base a queste condizioni, solo di passaggio ad una situazione di decrescita della popolazione e non l'inizio di una situazione di stazionarietà della popolazione.



Le figg. 6a, 6b, 6c rappresentano degli andamenti dei tassi di natalità e di mortalità che portano un'iniziale situazione di crescita in quella di decrescita della popolazione.



Si passa da una situazione di decrescita ad una situazione di crescita della popolazione quando il tasso di mortalità si porta al disotto del tasso di natalità dopo avere percorso un periodo in cui ne è stato al disopra.

Ciò si verifica, ad esempio, quando il ritmo di crescita della mortalità è minore del ritmo di crescita della natalità ed il ritmo di crescita della natalità non è in grado di impedire l'avvicinamento del tasso di mortalità al tasso di natalità e di andare al disotto di tale tasso una volta che lo ha raggiunto.

In questo caso il momento di uguaglianza tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità risulta solo di passaggio ad una situazione di decrescita della popolazione.

Le figg. 7a, 7b, 7c esprimono degli andamenti dei tassi di natalità e di mortalità che portano un'iniziale situazione di decrescita in quella di crescita della popolazione

7. Quale variabile considerare per qualificare le oscillazioni della situazione di sussistenza?

Poiché la situazione di sussistenza risulta regolata, come si mostrerà, da un meccanismo omeostatico vi è da decidere se la qualificazione delle fasi delle oscillazioni vada fatta considerando come variabile di riferimento la produzione, oppure la popolazione, oppure il prodotto pro-capite. Invero se tale qualificazione fosse compiuta in base al criterio demografico allora si dovrebbe fare riferimento all'andamento della popolazione, mentre se fosse effettuata in base al criterio del benessere economico la variabile da considerare dovrebbe essere l'andamento del prodotto pro-capite. Ma quale criterio adottare nel corso di questa ricerca visto che anche la produzione oscilla? Le analisi del ciclo economico fanno, in genere, riferimento all'andamento della produzione per cui tale variabile pare quella che si dovrebbe considerare. Ovviamente il problema della ricerca della variabile da utilizzare per la definizione delle fasi delle oscillazioni non sorgerebbe se vi fosse comovimento negli andamenti della popolazione, della produzione e del prodotto pro-capite. Ma il comovimento si limita, nella situazione di sussistenza, come si avrà modo di constatare, solo agli andamenti della produzione e della popolazione e non anche all'andamento del prodotto pro-capite.

Va rilevato che l'uso del prodotto come variabile a cui fare riferimento per la qualificazione delle fasi delle oscillazioni non risulta appropriato per distinguere su comuni basi le fasi delle oscillazioni della produzione e della popolazione attorno ai loro rispettivi livelli centrali stazionari e quelle attorno ai loro rispettivi livelli centrali crescenti. Per una qualificazione delle fasi delle oscillazioni della situazione di sussistenza nelle sue due modalità di manifestazione (quello della compressione massima assoluta e quello della compressione massima relativa) su comuni basi occorre fare riferimento all'andamento del prodotto pro-capite e, dunque, ad un indicatore di benessere economico.

La ripresa, il boom, la recessione e la depressione, con riferimento ai due modi in cui la situazione di sussistenza si può manifestare, sono qualificati, in questa ricerca, con riferimento all'andamento del prodotto pro-capite.

In quel che segue la descrizione del funzionamento del meccanismo di sussistenza è presentata ampiamente con riferimento alla situazione di compressione massima assoluta, anche perchè è la più semplice. Con riferimento alla situazione di compressione massima relativa la descrizione si limita ad evidenziare i caratteri analitici che la differenziano da quelli della situazione di compressione massima assoluta.

8. La situazione di sussistenza

8.1. Il meccanismo omeostatico di sussistenza.

Può essere utile presentare il meccanismo omeostatico di sussistenza a due livelli di astrazione. Uno di prima approssimazione inteso ad accertare se esistono condizioni utilizzabili per costruirne il funzionamento. L'altro, più approfondito, che ne descrive il funzionamento.

Le condizioni che inducono a ritenere che su di esse si può costruire un meccanismo di sussistenza sono la presenza di un tasso di fertilità maggiore di quello di rimpiazzo della popolazione e la presenza delle condizioni tecnologiche dei rendimenti di scala decrescenti senza p.t. o di quelle dei rendimenti di scala decrescenti con p.t. debole.

Nel caso in cui il tasso di fertilità sia maggiore di quello di rimpiazzo della popolazione si ha che la popolazione, se al disopra della sussistenza, cresce indipendentemente dalla produzione. Sembra ragionevole ritenere che quando il prodotto pro-capite vada al disotto di un certo livello la crescita della popolazione attivi un periodo in cui indebolisce cui fa seguito un periodo caratterizzato da un'accelerazione della mortalità che prima rallenta la crescita della popolazione e poi la fa decrescere. Nella misura in cui ciò si verifica si ha che il periodo della crescita della popolazione contiene il germe della propria decrescita ed il periodo di decrescita della popolazione contiene il germe della propria crescita. E ciò perchè nel regime di rendimenti di scala decrescenti senza p.t. o con p.t. debole si ha che:

- i) quando la popolazione decresce il prodotto pro-capite aumenta con conseguenti effetti sia sull'indebolimento della popolazione che regredisce, sia sul ritmo di crescita della mortalità che diminuisce;
- ii) quando la popolazione cresce il prodotto pro-capite diminuisce con conseguenti effetti sia sull'indebolimento della popolazione che progredisce, sia sul ritmo di crescita della mortalità che aumenta.

Descriviamo ora, in modo più dettagliato, il funzionamento della situazione di sussistenza iniziando a considerare la situazione produttiva caratterizzata da rendimenti di scala decrescenti senza p.t. (situazione di compressione massima assoluta).

8.2. Il passaggio dalla situazione al disopra della sussistenza a quella della sussistenza. La prima fase del meccanismo di sussistenza.

Il passaggio dalla situazione al disopra della sussistenza a quella di sussistenza si verifica quando il prodotto pro-capite va, per effetto della crescita della popolazione nei rendimenti di scala decrescenti senza p.t. al disotto del livello che separa la situazione al disopra della sussistenza da quella di sussistenza (livello critico). Si tratta di una fase di indebolimento progressivo della popolazione a causa della decrescita del prodotto pro-capite da crescita esponenziale della popolazione. In essa i tassi di natalità e di mortalità sono ancora stazionari e la popolazione cresce come nella situazione al disopra della sussistenza, cioè in modo esponenziale. Anche i ritmi di crescita della mortalità e della natalità sono uguali a quelli della popolazione e pari al divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità (vedi relaz. 9) in questa prima fase di sussistenza. Si tratta della fase in cui prende consistenza il germe

del condizionamento della crescita della popolazione dalla crescita della produzione. La prima fase di sussistenza può essere qualificata come quella delle manifestazioni non appariscenti sulla produzione e la popolazione.

8.3. La seconda fase attivata dal meccanismo di sussistenza: la depressione del benessere economico di sussistenza

La seconda fase attivata dal meccanismo di sussistenza si manifesta quando la mortalità, per effetto dell'indebolimento della popolazione registratosi nella prima fase, cessa di crescere a ritmo stazionario. E' la fase in cui la mortalità cresce in modo accelerato, la popolazione cresce in modo rallentato, il tasso di mortalità si avvicina al tasso di natalità.

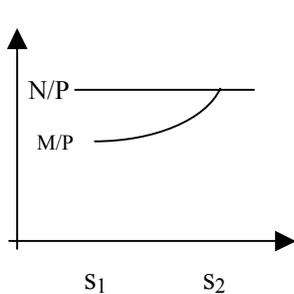


fig. 8a

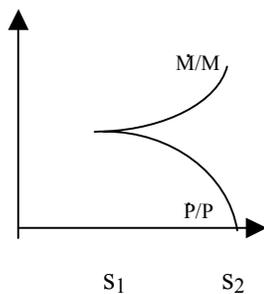


fig.8b

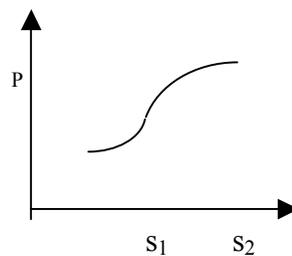


fig.8c

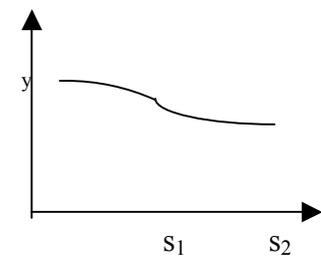


fig.8d

Posto, per semplicità, che l'indebolimento della popolazione non alteri il tasso di natalità si ha, in questa fase di accelerazione della mortalità, che:

- i) il prodotto pro-capite decresce in modo decelerato, almeno in situazioni di elasticità di scala costanti. (vedi proprietà V),
- ii) l'indebolimento della popolazione aumenta in modo regressivo a causa della decrescita decelerata del prodotto pro-capite.

In relazione al fatto che si è in presenza di una fase caratterizzata dalla decrescita decelerata del prodotto pro-capite alla fase in esame è attribuita la denominazione di depressione del benessere economico di sussistenza.

La depressione del benessere economico di sussistenza ha termine quando la popolazione e la produzione cessano di crescere, cioè quando:

- a) il tasso di mortalità si porta sul valore del tasso di natalità,
- b) il prodotto pro-capite cessa di diminuire,
- d) l'indebolimento della popolazione cessa di aumentare.

Nelle figg. 8 il momento che segna la fine della depressione del benessere economico di sussistenza è indicato con s_2 , mentre il periodo di depressione del benessere economico di sussistenza è rappresentato dall'intervallo s_1, s_2 .

La situazione che esprime la fine della depressione del benessere economico di sussistenza non risulta di equilibrio, anche se in essa il tasso di mortalità è uguale al tasso di natalità. E ciò perché i ritmi di crescita della mortalità e della natalità non sono uguali a quello della popolazione. I contenuti delle parentesi quadre della relaz.7 non sono uguali a zero. Mentre il ritmo di crescita della popolazione è zero, quello della mortalità è positivo e maggiore di quello di inizio fase e quello della natalità è uguale a quello della popolazione, ove il tasso di natalità sia costante.

Essendo, nel momento in cui la popolazione cessa di crescere, il ritmo di crescita della mortalità maggiore di quelli della natalità e della popolazione si ha che a tale momento fa seguito un periodo in

cui la popolazione decresce gradualmente, ove gli effetti dell'indebolimento della popolazione sulla mortalità siano gradualmente.

Nella situazione che esprime la fine della depressione del benessere economico di sussistenza si ha che:

- a) il prodotto pro-capite tocca il suo valore minimo (vedi fig. 8d), perchè la popolazione cessa di crescere,
- b) la popolazione si porta sul suo valore massimo, compatibilmente con le condizioni di produzione in essere, perchè il tasso di crescita della popolazione cessa di essere positivo (assume il valore uguale a zero).

Il massimo della popolazione proposto in base a queste condizioni è da considerare mal nutrito, capace di produrre e di mantenere la fertilità al disopra di quella di rimpiazzo.

Verosimilmente anche l'efficienza del lavoro risente dell'indebolimento della popolazione, per cui vi possono essere gli effetti dell'indebolimento della popolazione sulla produzione. Tali effetti si traducono verosimilmente in un aumento nel ritmo di decrescita del prodotto pro-capite da crescita della popolazione e rendimenti di scala decrescenti ed in un'accelerazione dell'indebolimento della popolazione.

8.4. La terza fase attivata dal meccanismo di sussistenza: la ripresa del benessere economico di sussistenza.

Dopo che la popolazione ed il suo indebolimento hanno raggiunto il loro rispettivo valore massimo ed il prodotto pro-capite ha toccato il suo minimo inizia una fase in cui la popolazione decresce perchè il ritmo di crescita della mortalità è maggiore di quello della popolazione, mentre quello di natalità non è, ove non sia uguale a quello della popolazione, in grado di impedire il passaggio alla decrescita della popolazione. Il valore che assume la relaz. 7 nel caso in cui, per semplicità, il tasso di natalità sia costante è, infatti, $\dot{\eta} = -M/P[(M/M) - (P/P)] < 0$.

In questa fase di decrescita della popolazione si ha che anche la produzione decresce in quanto funzione crescente della popolazione, mentre il prodotto pro-capite cresce, perchè i rendimenti di scala sono decrescenti e non vi è p.t. (Vedi proprietà Iii).

La decrescita della popolazione si manifesta con un allontanamento del tasso di mortalità dal tasso di natalità e con un tasso di natalità minore di quello della mortalità. Essa pertanto è accelerata e caratterizzata da un ritmo di crescita della mortalità maggiore di quello della popolazione. Alla decrescita accelerata della popolazione si associa, nel regime produttivo in esame, una crescita accelerata del prodotto pro-capite (Vedi proprietà Vi).

In relazione al fatto che in questa fase inizia la crescita del prodotto pro-capite ad essa si attribuisce la qualifica di ripresa del benessere economico di sussistenza.

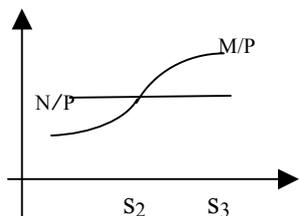


Fig.9a

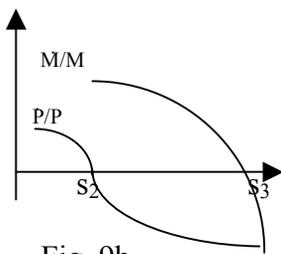


Fig. 9b

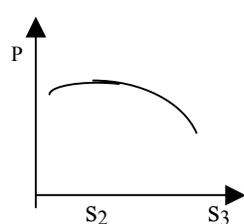


Fig. 9c

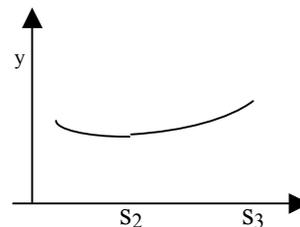


Fig.9d

Nella fase della ripresa del benessere economico di sussistenza si ha che l'indebolimento della popolazione regredisce in modo progressivo con conseguenti effetti sulla mortalità. Mentre la mortalità

è crescente in modo accelerato nella fase di depressione del benessere economico di sussistenza si manifesta nella successiva fase, per effetto della regressione dell'indebolimento della popolazione, in crescente in modo decelerato, almeno per un primo periodo.

La ripresa del benessere economico di sussistenza ha termine quando il tasso di mortalità cessa di allontanarsi dal tasso di natalità, la popolazione cessa di decrescere in modo accelerato.

Il tasso di mortalità cessa di crescere quando il ritmo di crescita della mortalità raggiunge il ritmo di crescita della popolazione ove, per semplicità, il tasso di natalità sia stazionario.

Tenuto conto che, nel caso di stazionarietà del tasso di natalità, la situazione terminale della ripresa del benessere economico di sussistenza risulta caratterizzata da un ritmo di crescita della popolazione uguale al ritmo di crescita della mortalità e da un ritmo di crescita della popolazione negativo si ha che durante la fase della ripresa del benessere economico di sussistenza la mortalità è crescente in un primo suo periodo e, nel periodo che segue, è decrescente. E ciò perchè la fase inizia con una mortalità crescente e termina con una mortalità decrescente. In questa fase si ha inoltre che la popolazione e la produzione decrescono, il prodotto pro-capite cresce, l'indebolimento della popolazione regredisce in modo progressivo. E' appunto dalla progressiva regressione dell'indebolimento della popolazione che la mortalità, dopo essere cresciuta in modo accelerato nella precedente fase, è crescente in modo decelerato nel primo periodo della fase di ripresa del benessere economico di sussistenza e crescente in modo accelerato nel suo secondo periodo.

Nelle figg. 9 l'intervallo di ripresa del benessere economico di sussistenza è indicato con s_2, s_3 .

Nella situazione che esprime la fine della ripresa del benessere economico di sussistenza il prodotto pro-capite cessa di crescere in modo accelerato, la produzione e la popolazione cessano di decrescere in modo accelerato. La crescita del prodotto pro-capite e la decrescita della produzione e della popolazione si manifestano nè accelerate nè decelerate in questo momento di fine fase. I loro andamenti sono a ritmo costante. In tale situazione di fine fase, il prodotto pro-capite raggiunge il livello che separa le sue due modalità di crescita cioè il suo livello centrale. Anche la produzione e la popolazione raggiungono il livello che separa le loro rispettive modalità di decrescita, cioè il loro rispettivo livello centrale.

Durante la ripresa del benessere economico di sussistenza il prodotto pro-capite è al disotto del suo livello centrale e la popolazione e la produzione sono rispettivamente al disopra del loro rispettivo livello centrale.

8.5. La quarta fase attivata dal meccanismo di sussistenza. Il boom del benessere economico di sussistenza.

Anche se la situazione che esprime la fine della ripresa del benessere economico di sussistenza è caratterizzata da un ritmo di crescita della mortalità uguale a quello della popolazione essa non è di equilibrio, perché i tassi di natalità e di mortalità non sono uguali.

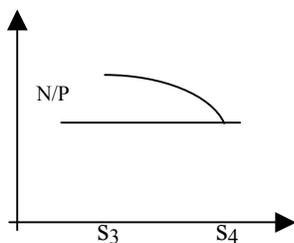


fig.10a

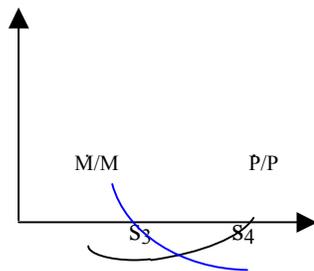


fig.10b

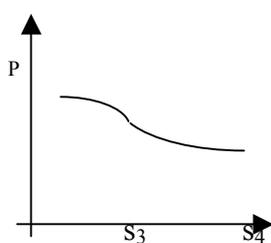


fig.10c

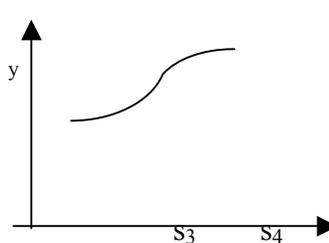


fig.10d

Essendo il tasso mortalità maggiore del tasso di natalità (vedi fig. 10a con riferimento al momento s_3), si ha che la popolazione decresce e, a causa dei rendimenti di scala decrescenti senza p.t., la decrescita della popolazione fa decrescere la produzione ed aumentare il prodotto pro-capite. Si tratta della fase in cui il tasso di mortalità diminuisce e si avvicina al tasso di natalità. Questo processo di avvicinamento del tasso di mortalità a quello di natalità si manifesta con una decrescita rallentata della popolazione ed una crescita decelerata del prodotto pro-capite (Proprietà VII). E' la fase in cui si registra un indebolimento della popolazione che regredisce in modo regressivo perchè il prodotto pro-capite aumenta in modo rallentato.

Nelle figg.10 il periodo di boom del benessere economico di sussistenza è indicato con l'intervallo s_3 , s_4 .

Nel momento in cui ha fine il boom del benessere economico di sussistenza si ha che l'indebolimento della popolazione è minimo perchè massimo è il prodotto pro-capite compatibilmente con la situazione generata dal meccanismo di sussistenza.

Nella fase in esame il ritmo di decrescita della mortalità va al disotto del ritmo di decrescita della popolazione (vedi fig. 10b).

In relazione al fatto che questa fase è caratterizzata dalla crescita del prodotto pro-capite e segue quella detta di ripresa del benessere economico di sussistenza essa è denominabile di boom del benessere economico di sussistenza.

La fase di boom del benessere economico di sussistenza ha termine quando il tasso di mortalità raggiunge il tasso di natalità, cioè quando la popolazione e la produzione cessano di decrescere, il prodotto pro-capite cessa di aumentare e con esso cessa di regredire l'indebolimento della popolazione.

A differenza della fase di ripresa del benessere economico di sussistenza quella di boom del benessere economico di sussistenza si manifesta con valori del prodotto pro-capite al disopra del livello centrale di sussistenza.

La situazione che connota la fine del boom del benessere economico di sussistenza pur essendo caratterizzata da un tasso di natalità uguale al tasso di mortalità non risulta di equilibrio perchè in essa i ritmi di crescita della mortalità e della popolazione non sono uguali. Essendo il ritmo di crescita della mortalità minore di quello della popolazione si ha che il tasso di mortalità continua la sua decrescita e va al disotto del tasso di natalità una volta che lo ha raggiunto prefigurando una nuova fase caratterizzata da crescite nella popolazione e nella produzione e, a causa dei rendimenti di scala decrescenti senza p.t., da decrescita nel prodotto pro-capite.

Nel momento in cui cessa il boom del benessere economico di sussistenza la popolazione e la produzione raggiungono il loro valore minimo, il prodotto pro-capite tocca il suo livello massimo, il ritmo di crescita della mortalità si colloca sul suo minimo.

8.6. La quinta fase attivata dal meccanismo di sussistenza: la recessione del benessere economico di sussistenza

Alla fase di boom del benessere economico di sussistenza fa seguito una fase in cui la popolazione ed il prodotto crescono, mentre il prodotto pro-capite diminuisce. In questa fase, che possiamo denominare di recessione del benessere economico di sussistenza, la mortalità decresce in modo decelerato, mentre nella precedente fase di boom del benessere economico di sussistenza decresce in modo accelerato. La decrescita decelerata della mortalità si spiega con il fatto che in situazione di popolazione crescente si ha che il prodotto pro-capite diminuisce a causa dei rendimenti di scala decrescenti e l'indebolimento della popolazione aumenta a causa della diminuzione del prodotto pro-capite. La forza che rallenta la decrescita della mortalità, tipicamente rappresentata dalla decrescita del prodotto pro-capite, è presente anche quando la mortalità cessa di decrescere. Una conseguenza di ciò è che la mortalità dopo avere

cessato di decrescere inizia a crescere in modo accelerato a causa della decrescita del prodotto pro-capite e del connesso aumento dell'indebolimento della popolazione.

La fase di recessione del benessere economico di sussistenza inizia con una popolazione che cresce perchè il ritmo di crescita della popolazione fa seguito ad un momento in cui è nullo e maggiore di quello della mortalità. Si tratta di una fase che inizia con una mortalità decrescente e termina con una mortalità crescente. In essa si ha, fermo restando il tasso di natalità, che la popolazione cresce in modo accelerato perchè il ritmo di crescita della mortalità è minore di quello della popolazione ed il divario tra il tasso di natalità ed il tasso di mortalità aumenta con il passare del tempo.

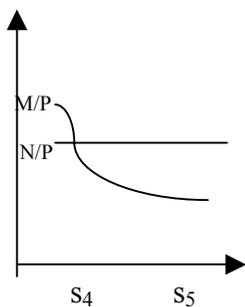


fig. 11a

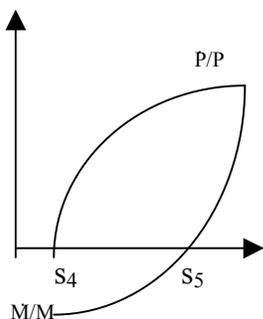


fig.11b

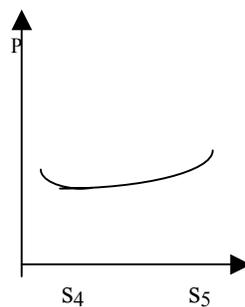


fig.11c

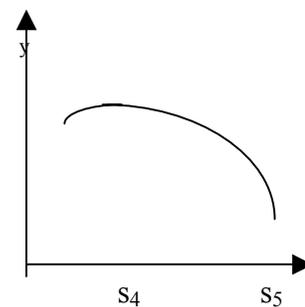


fig.11d

Si è in presenza di una fase che registrando una crescita accelerata della popolazione dà luogo, a causa dei rendimenti di scala decrescenti, ad una crescita accelerata della produzione ed a una decrescita accelerata del prodotto pro-capite.

La fase ha termine quando la popolazione cessa di crescere in modo accelerato e, nel caso in cui il tasso di natalità sia costante, quando il ritmo di crescita della mortalità raggiunge il ritmo di crescita della popolazione e dunque quando il tasso di mortalità cessa di decrescere. Nel corso di questa fase il prodotto pro-capite si porta dal suo valore massimo, rivestito ad inizio di fase, al suo valore centrale.

Nelle figg. 11 la recessione del benessere economico di sussistenza si riferisce all'intervallo compreso tra "s₄" e "s₅". Gli andamenti del tasso di natalità e del tasso di mortalità sono rappresentati nella fig 11a, mentre gli andamenti della popolazione e del prodotto pro-capite sono espressi rispettivamente nelle figg. 11c e 11d. Nella fig. 11b sono tracciati gli andamenti dei ritmi di crescita della mortalità e della popolazione.

8.7. La sesta fase attivata dal meccanismo omeostatico di sussistenza. La depressione del benessere economico di sussistenza a regime e la natura omeostatica del meccanismo di sussistenza

La recessione del benessere economico di sussistenza ha termine quando cessa la crescita accelerata della popolazione. Ciò si verifica quando:

- i) il tasso di mortalità cessa di allontanarsi dal tasso di natalità;
- ii) il ritmo di crescita della mortalità raggiunge quello della popolazione, nell'ipotesi di tasso di natalità costante;
- iii) la produzione cessa di crescere in modo accelerato;
- iv) il prodotto pro-capite cessa di decrescere in modo accelerato.

Questa situazione, esprime la fine del periodo di recessione del benessere economico di sussistenza, non è di equilibrio nonostante che in essa il ritmo di crescita della mortalità sia uguale al ritmo di crescita della popolazione perchè il tasso di natalità è maggiore del tasso di mortalità.

Con la decrescita del prodotto pro-capite la popolazione indebolisce sempre di più. Il ritmo di crescita della mortalità che al termine della precedente fase di recessione del benessere economico di sussistenza tocca il ritmo di crescita della popolazione va, in questa nuova fase al disopra di quello della popolazione, nel caso in cui il tasso di natalità sia stazionario. Ne deriva una diminuzione del ritmo di crescita della popolazione. La popolazione si presenta in questa fase crescente in modo rallentato, mentre nella precedente fase di recessione del benessere economico di sussistenza risulta crescente in modo accelerato.

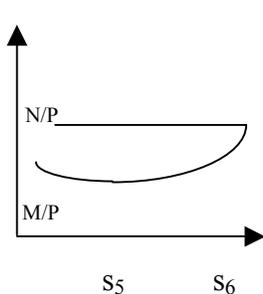


fig.12a

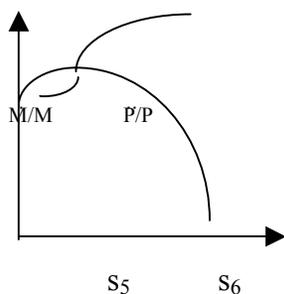


fig.12b

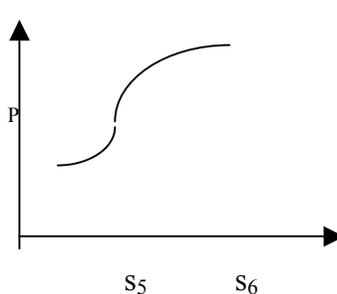


fig.12c

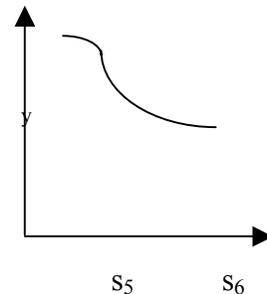


fig.12d

La crescita in modo rallentato della popolazione determina, a causa dei rendimenti di scala decrescenti senza p.t., una crescita rallentata della produzione ed una decrescita rallentata del prodotto pro-capite. Si tratta di una fase che ha gli stessi caratteri analitici della depressione del benessere economico di sussistenza illustrata nel par. 8.3, anche se differente risulta essere la situazione da cui deriva.

La depressione del benessere economico di sussistenza illustrata nel par. 8.3 deriva da una situazione in cui non si sono ancora manifestati gli effetti dell'indebolimento della popolazione che si viene a registrare quando il prodotto pro-capite va al disotto del suo livello critico, mentre la depressione di questo par. deriva da una situazione in cui gli effetti dell'indebolimento della popolazione sono manifesti. Questa asimmetria di effetti dell'indebolimento della popolazione si spiega con il fatto che mentre la prima fase di sussistenza deriva da una situazione iniziale al disopra della sussistenza tipicamente caratterizzata da una popolazione forte la cui mortalità non è influenzata dal prodotto pro-capite quella della quinta fase deriva da una situazione di popolazione debole in cui il prodotto pro-capite influenza la mortalità della popolazione.

Nelle figg. 12 il periodo di depressione del benessere economico di sussistenza della sesta fase è indicato con l'intervallo s_5, s_6 .

La fig. 12b illustra, sino al momento s_5 , gli andamenti dei ritmi di crescita della popolazione e della mortalità nella fase anteriore alla depressione del benessere economico di sussistenza. Si tratta di andamenti con caratteri analitici diversi da quelli che precedono la depressione del benessere economico di sussistenza presentati nel par. 8.3, come si può constatare confrontando le figg. 12b e 8b. La diversità dei caratteri analitici del periodo che precede la depressione del benessere economico di sussistenza della sesta fase da quelli del periodo che precede la depressione del benessere economico di sussistenza della seconda fase riguarda pure il tasso di mortalità. Tale diversità sono visivamente accertabili dal confronto degli andamenti di tali tassi rappresentati nelle figg 8a e 12a.

La sesta fase generata dal meccanismo di sussistenza, dopo il suo avvio da una precedente situazione al disopra della sussistenza, ha gli stessi caratteri analitici della seconda fase. Ciò significa che si è in presenza di una fase a regime e che ad essa fanno seguito fasi che hanno gli stessi caratteri analitici

delle fasi descritte nei parr.8.4, 8.5, 8.6 e dunque che si è in presenza di un meccanismo che si autoalimenta e genera andamenti oscillatori.

Nella misura in cui il meccanismo illustrato nelle articolazioni di questo par. non porta all'estinzione della popolazione si ha che esso è proponibile per descrivere la situazione di sussistenza nel regime dei rendimenti di scala decrescenti senza p.t.. Il fatto che il meccanismo di sussistenza non porti nè all'estinzione della popolazione nè alla situazione di crescita della popolazione indipendentemente dalla produzione e produca un andamento oscillatorio del prodotto pro-capite attorno al suo livello centrale sta a significare che ha natura omeostatica.

9. Il passaggio alla situazione di compressione massima relativa.

Le articolazioni del par.8 mostrano che, nel caso di rendimenti di scala decrescenti e assenza di p.t., la crescita della popolazione indipendentemente dalla produzione si trasforma in una crescita della popolazione dipendente dalla produzione attraverso la mortalità. Sotto ad un certo livello del prodotto pro-capite la popolazione indebolisce sempre di più con il decrescere del prodotto pro-capite e la mortalità ne è influenzata con conseguenti effetti sulla crescita della popolazione. Come è stato ampiamente illustrato il meccanismo di sussistenza si caratterizza per il fatto che il prodotto pro-capite oscilla attorno al suo livello centrale: decresce, per ragioni legate ai rendimenti dei fattori di produzione, quando la popolazione e la produzione crescono e cresce, per ragioni tecnologiche, quando la produzione e la popolazione decrescono. La situazione di sussistenza illustrata nelle articolazioni del par. 8 è pure caratterizzata da oscillazioni della popolazione e della produzione attorno ad un loro rispettivo valore centrale. Sia il prodotto pro-capite, sia la popolazione, sia la produzione risultano in media costanti in un arco temporale sufficientemente lungo nella situazione illustrata che è detta di compressione massima assoluta.

Alla situazione di sussistenza il sistema economico perviene anche nel caso in cui i rendimenti di scala sono decrescenti e si ha p.t. debole. Pure in questo caso la crescita della popolazione indipendentemente dalla produzione porta il prodotto pro-capite a raggiungere quel livello (livello critico) al disotto del quale la popolazione indebolisce progressivamente con il decrescere del prodotto pro-capite per regredire nell'indebolimento quando, dopo avere raggiunto l'indebolimento massimo, il prodotto pro-capite aumenta.

La presenza del p.t. in regime di rendimenti di scala decrescenti nella situazione di sussistenza ha come effetto quello di fornire un apporto produttivo che consente di sperimentare le condizioni di sussistenza ad un ammontare più elevato di popolazione, fermo restando l'indebolimento progressivo della popolazione quando il prodotto pro-capite diminuisce e la regressione dell'indebolimento quando il prodotto pro-capite aumenta.

Una conseguenza della presenza del p.t. debole, continuo capace, ad esempio, di apporti produttivi che realizzano la condizione $(Y/Y)_p = \mu = \text{cost.}$ è il mantenimento, secondo le condizioni della sussistenza, di una popolazione che cresce, nel lungo periodo, in media al ritmo "μ" cioè allo stesso ritmo degli apporti produttivi del p.t..

In relazione al ruolo svolto dal p.t. nella produzione si ha che un'iniziale situazione di compressione massima assoluta si trasforma, per la comparsa del p.t.,

- i) in una situazione di compressione massima relativa permanente se, da un certo momento in poi, il p.t. si manifesta come debole, continuo,
- ii) in una situazione al disopra della sussistenza se, da un certo momento in poi, il p.t. si manifesta come forte, continuo.

Invero il p.t. si manifesta verosimilmente con apporti produttivi che non sono nè uniformi, nè necessariamente continui nel tempo. Come caso di scuola può essere utile investigare, ad esempio, le

implicazioni del p.t. “una tantum” e fornire qualche cenno al caso del p.t. discontinuo con riferimento alla situazione iniziale caratterizzata da rendimenti di scala decrescenti e di sussistenza.

10. Le implicazioni del “p.t. una tantum” e del p.t. discontinuo.

10.1. La situazione iniziale che si considera è quella caratterizzata dalla presenza di rendimenti di scala decrescenti assenza di p.t. e da una crescita della popolazione governata da una mortalità dipendente dalla produzione (situazione di sussistenza di compressione massima assoluta). Si tratta della situazione in cui la produzione e la popolazione sono in media costanti con riferimento ad un periodo di tempo sufficientemente lungo. Si supponga ora che per effetto dell'applicazione nell'anno “s” di tecniche di produzione in media più efficienti di quelle impiegate nei periodi “s-1”, “s-2”, ..., la produzione aumenti in “s” del 3% . Se l'effetto dell'aumento della produzione sulla popolazione è ritardato di oltre un periodo si ha che anche il prodotto pro-capite aumenta, in “s”, del 3%. Poiché l'aumento del prodotto pro-capite consente di aumentare il consumo pro-capite si ha che l'indebolimento della popolazione regredisce, il tasso di mortalità della popolazione diminuisce e, se la popolazione cresce, il suo ritmo di crescita aumenta, mentre se la popolazione decresce il suo ritmo di decrescita diminuisce. I profili delle oscillazioni della produzione e della popolazione del regime di compressione massima assoluta risultano modificati. Tale p.t. fornisce un impulso alla crescita della produzione e della popolazione. L'impulso sulla crescita della popolazione che deriva dal p.t. non si traduce in un innalzamento permanente del prodotto pro-capite. Esso influenza la popolazione e la produzione aumentandole rispetto a quanto si avrebbe avuto ove non si fosse manifestato. Cessati gli effetti del p.t. il sistema economico funziona secondo le condizioni della compressione massima assoluta. La popolazione e la produzione oscillano attorno ad un loro rispettivo livello centrale che è più elevato di quello attorno cui oscillano prima della comparsa del p.t.. Il p.t. “una tantum” non è in grado di fare uscire in modo permanente il sistema economico dalla situazione di compressione massima assoluta, il suo effetto è quello di innalzare i livelli centrali attorno cui oscillano la produzione e la popolazione.

10.2. Nel par. 9 sono stati descritti gli effetti della comparsa del p.t. con riferimento ad un'iniziale situazione di compressione massima assoluta. Il p.t. considerato è stato quello debole, continuo. Può essere utile presentare qualche cenno sulle implicazioni del p.t. discontinuo nel caso di rendimenti di scala decrescenti.

Dall'illustrazione dell'esempio basato sull'applicazione del p. t. “una tantum” a condizioni produttive caratterizzate da rendimenti di scala decrescenti nella situazione di sussistenza, si desume che ove il p. t. anziché essere “una tantum” si ripeta nel tempo sulla base di cadenze più o meno uniformi, gli andamenti oscillatori della produzione sono influenzati dagli apporti produttivi del p.t. e dalle sue cadenze. Quello che si ottiene può essere la sperimentazione di una crescita del prodotto pro-capite per periodi più o meno lunghi di tempo. E ciò in considerazione del fatto che gli apporti produttivi del p.t. possono risultare, per periodi più o meno lunghi, tali da più che compensare la diminuzione nel prodotto pro-capite da rendimenti di scala decrescenti e crescita della popolazione. In questo caso i periodi di crescita del prodotto pro-capite non sono necessariamente espressione di situazioni al disopra della sussistenza. Non lo sono se il tasso di mortalità risulta dipendente dalla produzione e il p.t. si manifesta debole per cui il prodotto pro-capite assume un andamento in media costante con riferimento ad un periodo di tempo sufficientemente lungo. L'effetto del p.t. discontinuo è quello di fare oscillare la popolazione e la produzione attorno ad un loro rispettivo livello centrale che non è costante. Tali livelli aumentano a causa della maggiore produzione determinata dal p.t. e della maggiore popolazione mantenibile in condizioni di sussistenza.

11. Situazioni malthusiane

11.1. Posto che il meccanismo che governa la relazione tra produzione e popolazione negli stadi malthusiani operi con riferimento a famiglie in stato di povertà vi è da precisare come si realizza, a livello di aggregazione delle famiglie, la situazione di sussistenza tenuto conto che la distribuzione del reddito tra le famiglie è disuguale. L'esistenza di situazioni caratterizzate da redditi disuguali, a livello di famiglia, induce a non escludere che la crescita della popolazione delle famiglie ricche sia stata in modo più o meno diffuso il risultato di una fertilità sotto controllo.

La spiegazione della stazionarietà tendenziale della popolazione, in un ambiente in cui è regolata dalla produzione attraverso la mortalità, può essere, in generale, riconducibile a diverse ipotesi. In prima approssimazione esse possono essere le seguenti:

- i) quella secondo cui le famiglie ricche realizzano un controllo della fertilità tale da ottenere il proprio rimpiazzo,
- ii) quella secondo cui non tutte le famiglie ricche realizzano la fertilità di rimpiazzo, ma una loro parte ne sperimenta una più elevata e di livello tale da più che compensare la minore discendenza che a livello aggregato si realizza a causa della mancanza di prole in alcune famiglie,
- iii) quella rappresentata dalle ipotesi i) e ii).

La spiegazione di cui alla lettera i) implica un comportamento demografico severo e preciso da parte delle famiglie ricche. Si tratta di famiglie fertili che perseguono e raggiungono tutto lo stesso obiettivo: quello della fertilità di ricostituzione.

La spiegazione di cui alla lettera ii) implica un comportamento demografico delle famiglie ricche meno severo e preciso di quello di cui alla lettera i). La fertilità delle famiglie è considerata in media maggiore di quella di rimpiazzo. Una conseguenza di ciò è che una parte dei discendenti delle famiglie ricche alimenta la classe delle famiglie povere. Tale ipotesi implica che la classe delle famiglie povere è condannata ad essere svuotata per estinzione della propria popolazione se non fosse alimentata dai discendenti delle famiglie ricche che diventano poveri.

Se si tiene conto, in una prospettiva dinamica, che una parte dei discendenti delle famiglie povere possono passare alla classe delle famiglie ricche, allora il discorso diviene più complesso. Ai fini della presente analisi preme evidenziare che il meccanismo omeostatico di sussistenza opera:

- i) in modo residuale, cioè con riguardo a quelle famiglie che non sono in grado, con il controllo della fertilità, di mantenersi nella situazione al disopra della sussistenza,
- ii) in modo connotativo della situazione di sussistenza in una società con redditi diseguali.

Questi caratteri della situazione di sussistenza non sono nuovi. Essi sono stati efficacemente evidenziati da Malthus con l'impiego dei concetti di freno preventivo e di freno positivo e con la riconduzione del freno positivo al ruolo di meccanismo omeostatico di sussistenza.

11.2 In relazione alle diverse spiegazioni proponibili della sussistenza nella stazionarietà tendenziale della produzione e della popolazione con riferimento a situazioni in cui la distribuzione del reddito tra le famiglie è disuguale, pare più appropriato denominare questo regime di sussistenza come quello con i caratteri analitici della stazionarietà tendenziale della produzione e della popolazione. Analogamente in relazione alle possibili spiegazioni che possono essere avanzate per descrivere la situazione di sussistenza nella crescita tendenziale equiproporzionale della produzione e della popolazione quando la distribuzione del reddito è disuguale, sembra più appropriato qualificare questo regime di sussistenza

come quello con i caratteri analitici della crescita tendenziale equiproporzionale della produzione e della popolazione.

11.3. Se si ritengono malthusiane le situazioni di sussistenza allora, sotto il profilo delle dinamiche della produzione e della popolazione, esse sono due: quella in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite si realizza nella stazionarietà tendenziale della produzione e della popolazione e quella in cui la stazionarietà tendenziale del prodotto pro-capite si manifesta nella crescita in media equiproporzionale della produzione e della popolazione. Malthus (1798) nel suo celebre “Saggio sulla Popolazione” ha ipotizzato una situazione tale per cui la produzione e la popolazione crescono in media nella stessa proporzione a causa dei freni preventivi e positivi esercitati dalla produzione sulla popolazione.

Il fatto che nella descrizione di Malthus la popolazione cresca ha indotto il principale teorico della dinamica della popolazione, A. Lotka, a dare una veste analitica all’opinione, ancora diffusa ai suoi tempi, secondo la quale le situazioni economiche storicamente sperimentate sono state di sussistenza. Lotka (1922) ha dimostrato che le funzioni di mortalità e di fecondità indipendenti dal tempo sono sufficienti a fare tendere la popolazione ad una crescita esponenziale caratterizzata da una struttura di età invariabili, indipendenti dalla struttura di partenza (6). Sulla base di questo risultato e dell’opinione che le situazioni economiche fossero di sussistenza egli ha proposto le funzioni di mortalità e di fertilità ad espressione della situazione malthusiana. Ma la crescita esponenziale della popolazione è anche quella proponibile nel caso in cui essa non sia frenata dalla produzione. La versione di Lotka della situazione di sussistenza non tiene conto del fatto che in Malthus la crescita tendenziale della popolazione si realizza sulla base di un meccanismo oscillatorio, o, per dirla con un’espressione successivamente coniata, per l’operare di un meccanismo omeostatico.

Non è mancato chi vedendo come punto debole della descrizione di Malthus l’assenza di ipotesi sulla misura con cui i “freni preventivi” ed i “freni positivi” influenzano la popolazione(7) ne riconducono l’andamento alla forma logistica (8). Ma la funzione logistica prefigura, a differenza da quanto proposto da Malthus, come situazione tendenziale di sussistenza quella di una popolazione stazionaria. Sia Lotka sia coloro che riconducono la dinamica della popolazione alla funzione logistica propongono degli utili tentativi per individuare le condizioni della crescita esponenziale e quelle che conducono alla stazionarietà della popolazione. Essi, però, trascurano, a nostro modo di vedere, il carattere di fondo della descrizione presentata da Malthus e cioè la presenza di condizioni che prefigurano una situazione omeostatica di sussistenza.

Per renderci conto di quelli che, a nostro avviso, sono i caratteri fondamentali della situazione di sussistenza descritta da Malthus può essere utile riprenderne alcuni concetti.

11.4. Malthus afferma, nel cap.I del suo famoso “Saggio sulla Popolazione”, di fondare la dinamica della popolazione su due postulati:

- i) il cibo,
- ii) l’attrazione tra i sessi.

Su questi due postulati egli propone l’idea secondo cui la popolazione, specie se povera, non ha il controllo della propria crescita. In questa classe di popolazione si registra una mortalità infantile più elevata di quella delle classi più agiate perchè impossibilitata “a prestare alla prole tutta l’attenzione necessaria ed a fornirle un cibo adatto” (cap.V). In essa opera in modo particolare il cosiddetto freno positivo cioè una crescita della popolazione governata da una mortalità dipendente dai mezzi di sussistenza. Secondo Malthus la crescita della popolazione è, specie nelle famiglie di rango agiato, governata da un freno, detto preventivo, che consiste nel ritardare o nel rinunciare il matrimonio per evitare di passare ad una classe inferiore a causa delle difficoltà nel mantenere la famiglia quando essa dovesse essere più numerosa (Vedi capp. 2 e 4). Come noto i freni preventivi e positivi rappresentano,

nella descrizione di Malthus, gli strumenti che vincolano la popolazione a crescere come tendenza al ritmo di crescita tendenziale della produzione. I freni positivi esercitano la loro azione a posteriori eliminando l'eccedenza della popolazione rispetto a quella compatibile con i mezzi di sussistenza: essi agiscono sul tasso di mortalità. I freni preventivi, al contrario, agiscono d'anticipo cioè sul tasso di natalità.

La dinamica della popolazione presentata da Malthus è caratterizzata da un adattamento che non è di crescita stazionaria. Essa è tendenzialmente crescente, governata da un meccanismo che produce un andamento oscillatorio. Le oscillazioni non sono regolari anche per l'operare di eventi casuali. Il meccanismo che dà luogo ad un andamento oscillatorio della popolazione si basa su supposte ondate di crescita della popolazione che induce da un lato i lavoratori a frenare la natalità e ad accettare una riduzione nel salario reale e dall'altro gli agricoltori ad impiegare sulla loro terra una maggiore quantità di lavoro in opere di dissodamento di nuovi terreni, di concimazione e di valorizzazione al massimo di quelli già coltivati". L'aumento della produzione che da queste iniziative deriva dà luogo ad una crescita della popolazione che è poi frenata da una produzione che cresce ad un ritmo inferiore

La non regolarità delle oscillazioni è ricondotta ad un insieme di eventi che possiamo qualificare come casuali "l'introduzione o la chiusura di nuove fabbriche, la prevalenza di un maggiore o minore spirito di iniziativa in agricoltura, annate abbondanti o annate scarse, guerre, pestilenze..." (Vedi Malthus op. cit. cap.II).

11.5. Lo sforzo intellettuale compiuto in questa ricerca è stato quello di rendere operativi ipotesi ritenute di fondo della descrizione della situazione di sussistenza effettuata da Malthus tenuto conto di due risultati posti in luce, in questo ultimo cinquantennio, dalla letteratura sulla crescita economica e cioè da un lato la possibilità, con l'industrializzazione, di proporre il capitale crescente e di considerare, dall'altro lato, il p.t. come variabile di crescita della produzione.

La descrizione propone due situazioni di sussistenza: quella che si ottiene sulla base delle condizioni produttive dei rendimenti di scala decrescenti in assenza di p.t. e quella che deriva dal regime dei rendimenti di scala decrescenti con p.t. debole. Malthus ha intuito e reso operativa la seconda situazione di sussistenza con l'ipotizzare:

- i) come situazione di sussistenza quella caratterizzata da una crescita della popolazione ad un ritmo minore di quella che realizzerebbe ove non fosse frenata dalla produzione,
- ii) l'applicazione di tecniche di produzione più efficienti con la concimazione e la "valorizzazione" dei terreni.

Con l'ipotesi i) Malthus ha introdotto la condizione di una fertilità maggiore di quella di ricostituzione della popolazione, mentre con l'ipotesi ii) ha considerato gli effetti sulla produzione e la popolazione derivanti dal p.t.

Il tentativo compiuto di descrivere, in questa ricerca, la situazione di sussistenza sulla base di un meccanismo omeostatico riconducibile all'impostazione analitica data da Malthus alla dinamica della popolazione e l'evidenziazione che le descrizioni proposte da una certa letteratura demografica come malthusiane non si rivelano, sotto il profilo metodologico, fondate su tale meccanismo dovrebbe consentire di proporre questo studio espressione della teoria malthusiana rivisitata.

11.6. Le situazioni di compressione massima assoluta e di compressione massima relativa possono essere denominate, in relazione all'evoluzione economica che si è registrata negli attuali paesi avanzati, stadi di un processo evolutivo che Malthus non ha colto perchè la storia della dinamica della popolazione con riferimento a quella della produzione non si era sino ai suoi tempi manifestata secondo i caratteri che successivamente si sono registrati nei paesi che hanno imboccato il sentiero della industrializzazione.

L'impostazione data da Malthus all'analisi della relazione tra produzione e popolazione consente, nonostante sia stata impiegata per descrivere la situazione di sussistenza, di spiegare l'evoluzione economica articolabile negli stadi denominabili, seguendo Galor-Weil, malthusiano, post-malthusiano e della crescita moderna, ove al p.t. debole faccia seguito quello forte. Questa spiegazione è il contenuto di un'opera in corso. Per il momento può essere utile rilevare che avendo Malthus proposto la situazione di crescita equiproporzionale della produzione e della popolazione, a livello di sussistenza, la situazione di compressione massima assoluta può essere considerata, alla luce dei risultati di questa ricerca, come il caso limite della situazione prefigurata da Malthus nonché come lo stadio più basso di un'evoluzione economica articolabile in stadi.

12. Conclusioni.

La ricerca, dopo avere evidenziato quali sono le condizioni tecnologiche e demografiche che mantengono la popolazione in una situazione al disopra della sussistenza, quelle che portano la popolazione ad una situazione di sussistenza e quelle che fanno uscire la popolazione da una situazione di sussistenza, descrive la situazione di sussistenza.

La descrizione della situazione di sussistenza è presentata come contrapposta a quella al disopra della sussistenza. La prima è vista come la situazione in cui la crescita della popolazione dipende dalla produzione, la seconda come quella in cui la crescita della popolazione è indipendente da quella della produzione. La ricerca evidenzia che alla situazione di sussistenza il sistema economico perviene da un'iniziale situazione al disopra della sussistenza quando i rendimenti di scala sono decrescenti, il p.t. è o assente o "debole" e la popolazione cresce indipendentemente dalla produzione.

In queste condizioni produttive la crescita della popolazione riduce il prodotto pro-capite, la popolazione indebolisce quando il prodotto pro-capite va al disotto di un certo livello, la mortalità risulta influenzata da questo indebolimento e così pure ne è influenzata la crescita della popolazione.

Non si esclude che anche il tasso di natalità potrebbe essere influenzato da questo indebolimento della popolazione, ma anche se ciò accadesse il comportamento del tasso di natalità potrebbe essere tale da non impedire il funzionamento del meccanismo omeostatico di sussistenza. Per semplicità descrittiva il meccanismo di sussistenza è illustrato, in questa ricerca, nell'ipotesi in cui il tasso di natalità sia costante.

L'analisi evidenzia che la situazione di sussistenza senza p.t. è caratterizzata da andamenti tendenziali della produzione e della popolazione diversi da quelli della situazione di sussistenza con p.t. debole, mentre gli andamenti tendenziali del prodotto pro-capite sono uguali, in questi due diversi modi di manifestarsi della situazione di sussistenza.

In particolare la situazione di sussistenza caratterizzata da rendimenti di scala decrescenti senza p.t., ampiamente descritta nel par.8, presenta andamenti oscillatori della popolazione e della produzione attorno ad un loro rispettivo valore centrale. A tale situazione è stata attribuita la denominazione di compressione massima assoluta. (La compressione è vista, contrariamente a quanto in genere proposto in dottrina, da parte della produzione sulla popolazione, anziché da parte della popolazione sulla produzione).

La situazione di sussistenza caratterizzata da rendimenti di scala decrescenti con p.t. debole presenta andamenti oscillatori della popolazione e produzione attorno ai loro rispettivi valori centrali che non sono costanti perché influenzati dal p.t. (Tali valori centrali sono linearmente crescenti solo quando l'apporto percentuale di produzione fornito dal p.t. è costante nel tempo).

Per distinguere questa seconda situazione di sussistenza dalla prima è stata ad essa attribuita la denominazione di compressione massima relativa, intendendo con la parola "relativa" sottolineare il fatto che l'apporto produttivo del p.t. allenta il freno esercitato dai rendimenti di scala decrescenti sulla crescita della popolazione.

Note.

- 1) Invero nel corso del XVII e XVIII è stata, pure, ricorrente la questione della crescita e della decrescita della popolazione. Sostenitori della decrescita della popolazione sono stati, ad esempio, Montesquieu (1721), Robert Wallace (1753), Mirabeau (1756), mentre Hume (1752), Voltaire (1756) ed altri sono stati di opinione contraria.
- 2) Boldrini (1956) cap.8. Formulazioni deduttive delle leggi dello sviluppo delle popolazioni.
- 3) Sulla necessità di considerare non affidabili le conclusioni tratte dall'uso della correlazione negativa tra saggio di crescita della popolazione e saggio di crescita del prodotto pro-capite con riferimento ad un certo numero di paesi poveri si veda, ad esempio, Veron (1994), Blanchet (1991).
- 4) Sugli errori di impostazione alla base della pretesa di considerare la correlazione negativa tra saggio di crescita della popolazione e saggio di crescita del prodotto pro-capite espressione di una situazione malthusiana si veda il mio articolo "Evoluzione, Involuzione Economica e Situazioni Malthusiane" QR.99. N. 5. Dipartimento di Economia. Università di Torino.
- 5) Nella situazione di sussistenza la popolazione è verosimilmente malnutrita e la malnutrizione può risultare responsabile di patologie che si rivelano come le principali cause di morte. Ricerche mediche nei paesi in via di sviluppo concludono che la malnutrizione aumenta la probabilità di morte da infezione. Si veda, ad esempio, Mckeown (1976).
- 6) Si veda, ad esempio, Lindert (1985), Johnson (2000).
- 7) Sulle equazioni di Lotka si veda, ad esempio, Keyfitz (1985).
- 8) La debolezza della descrizione di Malthus nel precisare l'intensità con cui "i freni preventivi" ed "i freni positivi" rallentano la crescita della popolazione è stata per la prima volta evidenziata da Quételet (1835), il quale, per rendere operativo il rallentamento determinato da tali freni, ha proposto il concetto di resistenza e l'ha supposta "somma degli ostacoli opposti all'aumento illimitato della popolazione". Secondo Quételet "la resistenza aumenta in proporzione del quadrato della velocità con cui la popolazione tende a crescere."
- 9) L'utilizzo in un modello matematico del concetto di resistenza di Quételet per la rappresentazione della situazione malthusiana è stato effettuato in due memorie da Verhulst (1838), (1847).

Bibliografia

Blanchet D. (1991): "Estimer l'Effet de la Croissance Démographique sur la Croissance Economique dans les PVD: Problèmes Méthologiques" in G. Tapinos, D Blanchet, D.E. Horlacher: "Conséquences de la Croissance Démographique dans les Pays en Développement", Paris, INED.

Boldrini M. (1956): "Demografia", Milano, Giuffrè.

- Galor O. e D.N. Weil (1999): "From Malthusian Stagnation to Modern Growth", *American Economic Review*, May 1999, (Papers and Proceedings), Vol. 89, n.2, pp.150-4.
- Galor O. e D.N. Weil (2000): "Population, Technology, and Growth: From Malthusian Stagnation to Demographic Transition and Beyond", *American Economic Review*, Vol. 90, n.4. pp.806-27.
- Hume D. (1752): "The Populousness of Ancient Nations" (In *Political Discourses*, II ed., Edimbourg
- Keyfitz N. (1985): "Applied Mathematical Demography", New York, Springer Verlag.
- Lindert P.H. (1985): "English Population, Wages, and Prices: 1541-1913", *Journal of Interdisciplinary History*, n.115, pp.609-34.
- Lotka A. (1922): "The Stability of the Normal Age Distribution", *Proc. National Academy of Sciences*, n.5, pp.339-45.
- Malthus T.R. (1777): "Saggio sul Principio della Popolazione (1798) seguita da Esame Sommario del Principio della Popolazione" Torino, Piccola Biblioteca Einaudi.
- Mirabeau V. de (1756-60): "L'Ami des Hommes ou Traité de la Population", Avignon.
- Montesquieu Ch-L. de (1721): "Lettres Persanes", Amsterdam, P. Brunel.
- Quételet A. (1835): "Sur l'Homme et le Développement de ses Facultés, ou Essai de Phisique Sociale", Paris, Bachelier.
- Verhulst P. (1838), (1847): "Notice sur la Loi que la Population Suit dans son Accroissement. Correspondence Mathématique et Physique", publié par A. Quételet, tome XVIII, Bruxelles, et "Deuxième Mémoire sur la Loi d'Accroissement de la Population", in "Nouveaux Mémoires de l'Académie Royale de Bruxelles", tome XX, Bruxelles.
- Wallace R. (1753): "A Dissertation on the Numbers of Mankind in Ancient and Modern Times, in which the Superior Populousness of Antiquity is Maintained", Edimbourg.
- Veron J. (1994): "Population et Développement" Paris, Presses Universitaires de la France, tradotto in italiano (1995) "Popolazione e Sviluppo", Bologna, Il Mulino.
- Voltaire (1756): "Dictionnaire Philosophique", voce "Population", riedito nel 1961, Paris, Garnier.