Note su specializzazione, innovazione, crescita e bilancia dei pagamenti

Luca De Benedictis[*]

1. Introduzione

L'indagine dei legami esistenti tra specializzazione produttiva, innovazione tecnologica e crescita in un sistema economico aperto alle relazioni internazionali è stata perseguita, sin dalle origini della moderna teorizzazione economica, con costanza e spesso con accesa passione tanto da suscitare alcuni tra i più rilevanti dibattiti nella storia del pensiero economico degli ultimi tre secoli. Il confronto tra libero scambisti e protezionisti, tra teorici della convergenza e fautori della causazione cumulativa, tra i difensori di un *laissez faire* mondiale e i propugnatori di un nuovo ordine economico internazionale, sino alle recentissime discussioni sul ruolo dell'intervento pubblico nelle dinamiche del reddito - discussioni filtrate attraverso le lenti della teoria della crescita endogena, degli effetti macroeconomici della presenza di non convessità, delle conseguenze di una formalizzazione non-Solowiana della tecnologia - hanno avuto alla base la necessità di comprendere come, e se, la crescita di una economia dipendesse dalla specializzazione produttiva e come quest'ultima potesse essere rafforzata o modificata attraverso un processo di innovazione.

Negli ultimi anni la ricerca sull'argomento si è quasi del tutto svolta o all'interno della grande tradizione costituita dalla teoria neoclassica della crescita o all'interno dell'eterogeneo universo evoluzionista[1]. Vi è però un terzo filone di ricerca che si discosta dai precedenti per il taglio investigativo e la metodologia adottata il quale, spostando l'attenzione dal piano micro a quello macro e affiancando agli impulsi alla crescita provenienti "dal lato dell'offerta" l'esplicitazione del ruolo svolto dalla domanda, costituisce un differente (e interessante) punto di osservazione delle connessioni tra specializzazione, innovazione e crescita economica. E' su questi contributi, originati dalle riflessioni di Nicholas Kaldor sulle ragioni dei differenziali di crescita tra paesi e tra regioni, che si innesta questo lavoro il cui obiettivo è evidenziare, attraverso un modello formale, come la specializzazione produttiva e l'innovazione, da una parte, e il ruolo propulsivo della domanda, dall'altro, incidano sul tasso di crescita di una economia positivamente influenzata e allo stesso tempo vincolata dai suoi legami internazionali.

---

[*]. Dipartimento di Istituzioni Economiche e Finanziarie - Università di Macerata - eco1@netserver.unimc.it
Vorrei ringraziare Carlos Garcimartín, Paolo Ramazzotti per l'attenta lettura e i preziosi commenti e PierCarlo Padoan per il costante incoraggiamento e per la fruttuosa collaborazione su questa tematica. Desidero ringraziare inoltre i partecipanti al gruppo di ricerca *Structural Competitivness in Four European Countries - Macroeconomic, Sectoral, and Regional Aspects*, finanziato dalla Commissione europea nell'ambito del progetto *Human Capital Mobility* (1994) e i partecipanti al Seminario informale sulla dinamica economica dell'Università di Macerata 1995 per i suggerimenti e le critiche che mi hanno orientato durante l'intero arco della ricerca.

[1]. Il materiale prodotto all'interno del filone di ricerca neoclassico è oramai sterminato. Per una *insider view* si veda Helpman (1992), mentre per una *outsider view* si può far riferimento a Verspagen (1992). Per quanto riguarda il filone di ricerca evoluzionista si veda Dosi e altri (1988). Per una introduzione ampia e articolata alle problematiche in discussione si veda Fagerberg (1994).

L'esposizione è organizzata come segue: i paragrafi 2 e 3 sono dedicati alle origini, agli elementi fondanti e alla sintetica esposizione di alcuni contributi della tradizione kaldoriana, il paragrafo 4 descrive il modello formale, ne studia la dinamica e la soluzione di lungo periodo, il paragrafo 5 approfondisce le tematiche trattate attraverso una simulazione numerica, il paragrafo 6 conclude.

2. La tradizione Kaldoriana: le origini e gli elementi fondanti.

In questo paragrafo esamineremo cronologicamente quei contributi che, presi nel loro insieme, possono essere considerati come tappe rilevanti nella costruzione della spiegazione kaldoriana dell'esistenza e della persistenza di un differenziale tra i tassi di crescita delle economie mondiali. L'analisi non costituisce una rassegna della letteratura e non ha la pretesa di esaminare tutti i risvolti di una elaborazione teorica ricca e ancora in evoluzione. Per cui, l'esposizione cronologica e la selezione dei contributi deve essere quindi considerata puramente strumentale. Essa ci serve unicamente ad isolare quegli elementi che, a nostro avviso, costituiscono il fondamento di una posizione teorica che ponga la domanda al centro della spiegazione della crescita economica.

(a) Causazione cumulativa ed economie di scala.

Il primo scritto che prenderemo in analisi risale alla metà degli anni '60 (Kaldor, 1966). In *Causes of the slow rate of the economic growth of the United Kingdom* il pensiero di Nicholas Kaldor è notevolmente influenzato da alcune posizioni teoriche emerse nel dibattito sullo sviluppo economico, estremamente vivace in quegli anni. Infatti, nel fornire una spiegazione delle cause del basso tasso di crescita della Gran Bretagna nel ventennio successivo alla Seconda Guerra mondiale, Kaldor reinterpreta e assimila due linee di ricerca proprie dell'economia dello sviluppo, quella sui processi di causazione cumulativa (Myrdal, 1957) e quella sull'economia dualistica associata ai contributi di Lewis, Fei, Ranis e Jorgenson .

Secondo Kaldor la crescita di una economia dipendeva dal realizzarsi di un processo circolare e di causazione cumulativa nella produzione industriale - avviato grazie alla domanda proveniente dal settore arretrato e stimolata in seguito dalla domanda mondiale - la quale poteva però essere frenata da un vincolo nella offerta di lavoro. Il processo di causazione cumulativa era originato dalla presenza di rendimenti di scala crescenti nel settore industriale; dove per rendimenti di scala non si devono intendere solo gli effetti incrementali derivanti dall'aumento nella scala di produzione, ma piuttosto, in senso più ampio, quei vantaggi[2] cumulativi derivanti dalla crescita stessa della produzione industriale. L'esistenza di rendimenti di scala crescenti era individuata dalla correlazione positiva tra tasso di crescita della produttività e tasso di crescita della produzione, ovverosia dalla verifica empirica della Legge di Verdoorn, espressa come segue,

$$a = \theta \cdot g + \pi \cdot q \qquad [1]$$

dove a rappresenta il tasso di crescita della produttività (settoriale), q rappresenta il tasso di crescita della produzione (del settore) e il parametro π identifica il coefficiente di Verdoorn. Nella formulazione di Kaldor (1975), il parametro θ è pari a 1 e g è una costante, inoltre $\pi>0$.

Per evidenziare come la Legge di Verdoorn implichi la presenza di economie di scala, l'equazione [1] può essere riscritta come

[2]. Tra questi possiamo includere (Kaldor, 1970) lo sviluppo di abilità e conoscenze specifiche, le opportunità per una più facile trasmissione di idee ed esperienza, le opportunità derivanti da una continua differenziazione nei processi produttivi.

$$q = \frac{\theta \cdot g + l}{1 - \pi} \qquad [1']$$

dove l è il tasso di crescita della forza lavoro occupata (nel settore). Il tasso di crescita della produzione *cresce* linearmente al crescere della forza lavoro e dipende positivamente dal coefficiente di Verdoorn. E' inoltre evidente che, perché vi siano economie di scala - statiche (Vaglio, 1988) - π deve essere un parametro strutturale (ovverosia non deve mutare endogenamente) e deve essere limitato superiormente. Più precisamente $0<\pi<1$.

La teorizzazione kaldoriana che la crescita di una economia dipendesse dal suo processo di industrializzazione e che quest'ultimo fosse associato alla presenza di rendimenti di scala crescenti - il che implicava un vantaggio per tutti quei paesi che per primi avevano iniziato tale processo (vantaggio derivante dalla causazione cumulativa) - non suscitò particolari reazioni. . Ciò che invece diede origine ad un notevole dibattito fu la seconda affermazione di Kaldor - mutuata dalla letteratura sull'economia dualistica - secondo la quale la crescita potenziale di una economia poteva essere frenata da una limitata disponibilità nell'offerta di lavoro. Paradossalmente il ruolo della domanda nel processo di crescita e la rilevanza dell'esistenza di economie di scala passarono in secondo piano.

Poiché l'oggetto di tale dibattito[3] non costituisce un elemento della nostra analisi ne trascureremo i contenuti, limitandoci ad osservare come dalla formulazione [1'] della Legge di Verdoorn si evince che anche se l=0, una volta avviato, il processo di crescita si manterrà *costante* e positivo.

(b) La domanda estera e il moltiplicatore di Harrod-Hicks.

Già nei suoi scritti successivi (1970, 1971) Kaldor sposta l'enfasi della sua riflessione teorica dalla disponibilità nell'offerta di lavoro alle componenti esogene della domanda ed in particolare al ruolo delle esportazioni nel determinare il tasso di crescita di una economia.

La matrice teorica keynesiana e la riflessione sull'idea originale di Gunnar Myrdal che il commercio internazionale potesse rafforzare il processo di causazione cumulativa, favorendo le economie maggiormente industrializzate e sfavorendo quelle arretrate portò Kaldor ad elaborare, tra gli anni '70 e gli anni '80, la sua precedente posizione, trasformandola in una teoria dei differenziali di crescita basata sulla domanda. In tale teorizzazione il libero scambio, in presenza di rendimenti decrescenti o data l'esistenza di economie di scala nel settore industriale, determinava un processo di polarizzazione nella produzione industriale, per cui la medesima veniva a concentrarsi in alcune aree mentre veniva inibita in altre. L'apertura commerciale e la conseguente specializzazione produttiva del "paese industrializzato" (il paese che per primo ha avviato il proprio processo di industrializzazione) avrebbe così spinto alla specializzazione (crisi del settore industriale e sviluppo di quello tradizionale) del "paese arretrato" in settori caratterizzati da limitata capacità occupazionale e ciò avrebbe portato ad una divergenza nei tassi di crescita dei due paesi.

In termini dell'equazione [1'] al settore industriale e a quello tradizionale devono corrispondere coefficienti di Verdoorn differenti, con π maggiore nel settore industriale. Inoltre la specializzazione nel settore tradizionale sarà accompagnata da una contrazione di l.

La possibilità che un movimento dei prezzi relativi guidasse i tassi di crescita dei due paesi verso una dinamica convergente era considerato improbabile in presenza di economie di scala, in quanto il processo di aggiustamento della bilancia dei pagamenti non sarebbe avvenuto *via* prezzi ma piuttosto *via* quantità. In altre parole, una variazione esogena della domanda (di prodotti

[3]. Il dibattito ebbe origine da un articolo di Rowthorn (1975) e dalla replica di Kaldor (1975), a cui seguirono numerosi altri interventi (Cornwall, 1976; Parikh, 1978)

industriali) proveniente dall'estero avrebbe innescato un effetto in termini di produzione e occupazione[4], effetto operante attraverso il moltiplicatore di mercato aperto di Harrod (1933), che avrebbe riportato in parità la bilancia commerciale. Nella versione dinamica del moltiplicatore di mercato aperto di Harrod, tradizionalmente identificata con il "super-moltiplicatore" di Hicks (1950), è la crescita della componente autonoma della domanda che determina il tasso di crescita dell'economia nel lungo periodo. Nel caso di una economia aperta agli scambi internazionali la componente autonoma della domanda di entità più rilevante è senza dubbio la domanda estera, per cui è il tasso di crescita delle esportazioni che determina il tasso di crescita complessivo. Formalmente:

$$q = \frac{1}{\alpha} \cdot x \qquad [2]$$

dove x indica il tasso di crescita delle esportazioni e α^{-1} è il moltiplicatore di Harrod-Hicks, $0 \leq \alpha^{-1} \leq 1$.

L'equazione [2] ha costituito l'elemento caratterizzante dei modelli *export-led* à la Beckerman-Lamfalussy degli anni '60.

(c) Competitività internazionale e "salari di efficienza[5]".

Se il tasso di crescita di una economia dipende dal tasso di crescita delle sue esportazioni, quest'ultimo dipenderà a sua volta da due componenti, una esogena e una quasi-endogena: la domanda mondiale e l'andamento dei "salari di efficienza". Se il ruolo della prima componente è evidente, la dinamica della seconda determina i mutamenti nel grado di competitività internazionale delle esportazioni.

Il "salario di efficienza", dato - secondo l'accezione di Keynes - dal rapporto tra salario monetario e produttività, tende ad avere una relazione inversa con la competitività, dove quest'ultima consiste nella capacità di penetrazione delle esportazioni in mercati esteri ed è legata all'andamento della quota nazionale rispetto al mercato mondiale. Tale relazione espressa in termini dinamici corrisponde a

$$w_e = w - a \qquad [3]$$

dove w_e rappresenta il tasso di crescita dei "salari di efficienza", mentre w rappresenta il tasso di crescita dei salari monetari e a rappresenta, come in precedenza, il tasso di crescita della produttività[6].

In base alla Legge di Verdoorn, il tasso di crescita della produttività sarà positivamente correlato al tasso di crescita della produzione e, tra due economie che crescono a tassi differenti, il divario tra i tassi di crescita della produttività porterà ad una riduzione del "salario di efficienza" e quindi ad un accentuarsi del divario nel grado di competitività.

---

[4]. Il nesso causale dell'equazione [1'] andrebbe quindi rovesciato e il valore di π dovrebbe essere maggiore dell'unità, inoltre il tasso di crescita dell'occupazione non dovrebbe comunque compromettere la crescita nella produttività del settore.

[5]. L'utilizzo di tale termine è dovuto a Kaldor (1970) ed è attribuito a Keynes. Nessun rapporto vi è con la moderna accezione del termine.

[6]. Il "salario di efficienza" coincide quindi con il costo del lavoro per unità di prodotto.

Gli effetti *via* salario monetario sono invece più ambivalenti. Da una parte, secondo Kaldor (1970), nonostante la differenza tra le economie, in termini di tassi di crescita ma anche di occupazione, il tasso di crescita dei salari monetari tenderà ad essere simile, in ordine a due ragioni: la mobilita (parziale) del lavoro e la contrattazione sindacale. Il ruolo di w nello spiegare la dinamica della competitività internazionale sarà quindi assai limitato[7]. D'altra parte, la crescita della produzione oltre ad influire sulla produttività tenderà ad influire anche sull'occupazione e, quindi, una differenza tra tassi di crescita della produzione si manifesterà in una corrispettiva differenza nei tassi di crescita occupazionali. Se la crescita dell'occupazione portasse ad una riduzione rilevante della produttività, sia direttamente che indirettamente, attraverso una spinta all'aumento dei salari monetari, nelle due economie si verificherebbe un processo di convergenza nei tassi di crescita in contraddizione con quanto affermato in precedenza. Per conciliare i due effetti contrapposti è necessario quindi assumere che il differenziale nei tassi di crescita della produttività nelle due economie sia permanentemente superiore al differenziale nei tassi di crescita dell'occupazione[8] e che, quindi, il differenziale nei tassi di crescita della produttività non venga annullato da un differenziale equivalente ma di segno opposto tra i tassi di crescita dei salari monetari. Tale complicata catena causale può essere riassunta, in modo semplicistico, dalla seguente espressione

$$w = \mu \cdot a \qquad [4]$$

dove $0<\mu<1$. I salari monetari tenderanno così ad essere vincolati all'andamento della produttività e il parametro μ coglie una caratteristica strutturale propria di ogni singola economia: la capacità contrattuale del sindacato. Tale formulazione ci permette, insieme alla [3] e alla [1] di riaffermare formalmente l'esistenza di una relazione negativa tra q e w_e.

In sintesi, i salari di efficienza tenderanno a diminuire in quelle economie dove il tasso di crescita della produttività è più elevato, i costi di produzione tenderanno a decrescere in termini relativi e ciò alimenterà il vantaggio competitivo delle aree[9] industrializzate rispetto a quelle arretrate.

3. La tradizione Kaldoriana: due modelli di riferimento.

Abbiamo visto come nella concettualizzazione di Kaldor la spiegazione della crescita e dei divari tra le economie fosse da attribuire al ruolo svolto dalla componente estera della domanda in presenza di economie di scala associate alla dinamica della produttività nel settore industriale. Tale linea di ragionamento è stata, da allora, esplorata in numerosi contributi. Tra questi l'articolo di Dixon e Thirlwall del 1975 e quello di Thirlwall del 1981 possono essere utilizzati per porre l'attenzione su due questioni rilevanti: (a) la relazione esistente tra processi di causazione cumulativa e *divergenza* nei tassi di crescita di economie differenti; (b) la presenza di un vincolo

---

7. E' implicito in tale affermazione che le economie a confronto siano simili (sia dal punto di vista socioeconomico che istituzionale, i.e. ruolo del sindacato) e "contigue" (in modo da facilitare la mobilità del lavoro).

8. Kaldor (1970) sostiene che tale relazione è fondata empiricamente e che ad una crescita dell'1% nella produzione dell'industria manifatturiera corrisponde una crescita del 0.6% nella produttività e una crescita del 0.4% nell'occupazione.

9. Il processo di polarizzazione nella produzione industriale non darà origine secondo Kaldor (1970) alla concentrazione completa di una produzione in un'area. L'aumento nella produzione e del reddito di una area stimolerà la domanda di prodotti complementari di altre aree, per cui il processo di causazione cumulativa porta allo sviluppo della produzione industriale in diverse aree, collegate tra loro, e non in una sola area.

alla crescita, e non solo di uno stimolo, insito nella partecipazione di una economia agli scambi internazionali.

(a) Differenza e/o divergenza nei tassi di crescita: il modello di Dixon e Thirlwall.

L'obiettivo esplicito di Dixon e Thirlwall (1975) era quello di formalizzare le idee espresse da Kaldor nel 1970 e di verificare l'effetto della Legge di Verdoorn in termini di differenza nei tassi di crescita tra le economie e verificarne la convergenza, divergenza o stabilità nella dinamica. Il modello adottato descrive un sistema economico, monosettoriale, in cui viene prodotto - con rendimenti di scala crescenti - un solo bene utilizzando un unico input; le relazioni tra economie (aree, regioni, nazioni) non sono esplicitate e la divergenza-convergenza-stabilità nei tassi di crescita è analizzata confrontando gli effetti sul tasso di crescita di modifiche nei parametri strutturali del modello.

Il modello formale - espresso in tassi di crescita - è rappresentato dalle seguenti equazioni:

$$q = \frac{1}{\alpha} \cdot x \qquad [5]$$

$$x = \eta \cdot p - \eta \cdot p^{*} + \varepsilon \cdot y \qquad [6]$$

$$p = w - a + s \qquad [7]$$

$$a = a_0 + \pi \cdot q \qquad [8]$$

L'equazione [5], identica alla [2], esplicita la caratteristica *export-led* del modello, mentre l'equazione [8], identica alla [1], con $a_0 = \theta \cdot g$ costante, esprime la Legge di Verdoorn. L'equazione [6] rappresenta la dinamica delle esportazioni, la quale dipende dal tasso di crescita dei prezzi interni, *p*, da quello dei prezzi esteri, p^*, e da quello della domanda mondiale, *y*, in base alle elasticità $\eta < 0$ e $\varepsilon > 0$. L'equazione [7], consistentemente con la [8] esplicita la dinamica dei prezzi interni, la quale dipende - data la caratteristica di non perfetta concorrenzialità del mercato - dal tasso di crescita del "salario di efficienza" e da quello del mark-up, *s*, sul costo unitario di produzione. Il modello contiene quindi due degli elementi fondanti della tradizione kaldoriana.

Sostituendo la [6], la [7] e la [8] nella [5] otteniamo, date le variabili esogene (w, p^*, s, y) e i parametri strutturali, il tasso di crescita del reddito nazionale:

$$q = \frac{1}{\alpha} \cdot \frac{\left[\eta \cdot \left(w - p^{*} - a_0 + s\right) + \varepsilon \cdot y\right]}{1 + \dfrac{\eta \cdot \pi}{\alpha}} \qquad [9]$$

In tale modello, il processo di crescita ha origine da un aumento nel tasso di crescita della domanda mondiale, il quale attraverso le esportazioni stimola la produzione e determina un aumento nel tasso di crescita della produttività; quest'ultimo influendo sui prezzi innesca un meccanismo circolare esportazioni-produttività il quale determina il tasso di crescita dell'economia. La stabilità del processo dinamico[10], o meglio la convergenza o la divergenza dal tasso di crescita di equilibrio (rappresentato dalla equazione 9) dipenderà dalla condizione $\left|\frac{\eta \cdot \pi}{\alpha}\right| <$ o > 1.

---

[10]. Lo studio della dinamica del modello e la verifica della stabilità del sistema può essere effettuato considerando l'equazione [6] con un lag temporale e ottenendo così una equazione di equilibrio alle differenze finite del primo ordine.

Naturalmente, è la Legge di Verdoorn che rende il modello circolare e cumulativo, anche se dalla [9], come anche dalla [1'], è possibile verificare come il processo di causazione cumulativa associato alla Legge di Verdoorn sia una fonte di disparità tra i tassi di crescita regionali *solo se* il coefficiente di Verdoorn, π[11], è differente per le differenti regioni o se lo stesso (identico in ogni regione) contribuisce ad incrementare l'effetto di una preesistente differenza nei parametri strutturali delle due (ipotetiche) economie a confronto. L'esistenza nelle due economie di un identico π *non è* quindi causa né della differenza né della divergenza nei tassi di crescita delle stesse.

D'altra parte, uno shock che determini una variazione temporanea nel tasso di crescita *non* sarà sufficiente a determinare un distacco permanente tra le due regioni a meno che non abbia un effetto persistente sui parametri strutturali del modello o sulle esogene. In altre parole, l'esistenza di economie di scala statiche di grado differente nelle due regioni garantisce la differenza nei tassi di crescita. Tale differenza rimane però stabile e non vi sarà quindi divergenza a meno che il processo di crescita non influenzi direttamente il coefficiente di Verdoorn, facendolo variare nel tempo.

(b) <u>Il vincolo estero alla crescita: il modello di Thirlwall</u>.

Thirlwall, nel suo articolo del 1979, proseguendo l'analisi delle influenze della domanda sul tasso di crescita di una economia, deriva il legame tra esportazioni e crescita dalla condizione di equilibrio della bilancia dei pagamenti. Questa semplice implementazione permette sia di fondare teoricamente il classico meccanismo *export-led* che di evidenziare come il tasso di crescita possa essere vincolato dall'elasticità al reddito delle importazioni.

L'esistenza di un vincolo estero alla crescita viene giustificata evidenziando come l'effetto complessivo di una variazione esogena della domanda proveniente dall'estero sarà tanto maggiore quanto minore è la propensione a soddisfare tale domanda tramite un aumento delle importazioni. In termini dinamici, tanto più elevata sarà l'elasticità delle importazioni al reddito tanto minore sarà l'effetto del tasso di crescita delle esportazioni sul tasso di crescita del reddito.

Il modello utilizzato, trascurando gli effetti derivanti dai movimenti di capitale e dai flussi finanziari, identifica la bilancia dei pagamenti con quella commerciale ed è formalmente descritto dal seguente sistema:

$$p + x = p^* + m + z \qquad [10]$$

$$m = \beta \cdot p - \beta \cdot z - \beta \cdot p^* + \alpha \cdot q \qquad [11]$$

$$x = \eta \cdot p - \eta \cdot z - \eta \cdot p^* + \varepsilon \cdot y \qquad [12]$$

dove l'equazione [10] esprime in tassi di crescita l'equilibrio della bilancia commerciale, essendo *m* il tasso di crescita delle importazioni e *z* il tasso di variazione del cambio. L'equazione [11] rappresenta la dinamica delle importazioni, dove $\alpha > 0$ è l'elasticità al reddito delle importazioni e $\beta > 0$ è l'elasticità delle importazione rispetto al prezzo. L'equazione [12] equivale alla [6] nel momento in cui il cambio fosse fisso.

Sostituendo la [11] e la [12] nella [10] otteniamo, date le variabili esogene (p, p^*, z, y) e i parametri strutturali, il tasso di crescita del reddito nazionale consistente con l'equilibrio della bilancia dei pagamenti:

---

[11]. E' evidente una discontinuità nella funzione del tasso di crescita al variare del coefficiente di Verdoorn, la quale implica un asintoto verticale per $\pi = -\alpha/\eta$, il che indicherebbe - utilizzando gli stessi valori numerici proposti da Dixon e Thirlwall (1975) - come π debba essere limitato superiormente per valori inferiori all'unità.

$$q = \frac{\left(p - p^{*} - z\right)\cdot\left(1 + \eta - \beta\right) + \varepsilon \cdot y}{\alpha} \qquad [13]$$

Da tale equazione è possibile notare che, se vale la condizione di Marshall-Lerner ($1 + \eta - \beta < 0$), nel breve periodo la dinamica inflazionistica nazionale ed estera influenzerà il tasso di crescita, che la crescita del reddito mondiale farà aumentare il tasso di crescita, e che una più elevata elasticità delle importazioni al reddito farà ridurre il tasso di crescita. Infine, la svalutazione del cambio ($z > 0$) farà aumentare temporaneamente il tasso di crescita.

Nel lungo periodo, (p-p^*-z) tenderà a zero, per cui, tenendo conto del medesimo effetto nella equazione delle esportazioni, la [13] si riduce a

$$q = \frac{x}{\alpha} \qquad [14]$$

L'equazione [14] è del tutto identica alla [2], dove α^{-1} è il moltiplicatore di Harrod-Hicks. Per cui il tasso di crescita sarà tanto maggiore quanto meno stringente è il vincolo imposto dall'equilibrio della bilancia dei pagamenti.

Superando la distinzione breve-lungo periodo, ciò che sembra più rilevante è la robustezza della formulazione di Thirlwall alla verifica empirica. Il che indica una scarsa rilevanza delle politiche di prezzo (e di cambio) nell'influenzare il tasso di crescita di una economia.

3. Una differente formulazione.

Successivamente alle formalizzazioni di Dixon e Thirlwall (1975) e di Thirlwall (1979) la tradizione kaldoriana si è arricchita di numerosissimi contributi[12].

Il nucleo del modello rimane la condizione di equilibrio delle partite correnti in presenza di cambi fissi.

Le equazioni delle esportazioni e delle importazioni sono le seguenti:

[12]. Per una analisi della tradizione kaldoriana si veda McCombie e Thirlwall (1994). Inoltre, contributi recenti sia teorici che empirici , che possono essere inseriti in tale linea di ricerca sono Amable (1993), Fagerberg (1988) e Padoan (1993).

$$x = \eta \cdot \left(p - p^{*} \right) + \tau \cdot \left(g - g^{*} \right) + \varepsilon \cdot y \qquad [6]$$

$$m = \beta \cdot \left(p - p^{*} \right) + \alpha \cdot q \qquad [4]$$

come è possibile notare, per limitare la complessità del modello, abbiamo supposto che le importazioni non dipendano dalla relazione tra stock di tecnologia nazionale e internazionale, in altre parole il parametro γ della equazione [1.5] è posto pari a zero.

L'equilibrio dinamico della bilancia commerciale deve rispettare la seguente condizione:

$$x = m - \left(p - p^{*} \right) \qquad [2.3]$$

Sostituendo la [2.1] e la [2.2], espresse in termini di tassi di variazione, nella [2.3] otteniamo:

$$\varepsilon \cdot y + \eta \cdot \left(p - p^{*} \right) + \tau \cdot \left(g - g^{*} \right) = \alpha \cdot q + \left(\beta - 1 \right) \cdot \left(p - p^{*} \right) \qquad [2.4]$$

Le altre equazioni riguardano la formazione dei prezzi e la tecnologia.

Il prezzi sono il risultato di un mark-up sui costi unitari di produzione o, in altre parole, la variazione dei prezzi può essere scissa tra una componente "variazione del costo unitario di produzione", w_u, ed una "variazione del profitto unitario", σ.

$$p = (\mu - 1) \cdot a + \sigma \qquad [2.5]$$

La componente riguardante il costo unitario di produzione dipende dalla produttività, A, la cui variazione incide sul prezzo in base alla elasticità $(1 - \mu)$ [13].

La variazione della produttività dipende, a sua volta, dalla variazione nello stock di tecnologia nazionale e dalla variazione della produzione.

$$a = \theta \cdot g + \pi \cdot q \qquad [2.6]$$

---

[13]. Se supponiamo che il costo del lavoro sia l'unico costo rilevante, tale formulazione indica come il salario nominale sia dipendente dalla produttività, $W=A^{\mu}$.

L'equazione [2.5] è ricavata dalla seguente relazione:

$$P = W_u \cdot (1 + \sigma) \qquad [§.1]$$

dove W_u è il costo (salario) unitario, $W_u = \frac{W \cdot L}{Q} = \frac{W}{A}$; L è il numero di lavoratori e σ é il tasso percentuale di mark-up sul costo (salario) unitario. L'equazione [§.1] può anche essere riscritta come

$$P = A^{\mu - 1} + \sigma \cdot A^{\mu - 1} \qquad [§.2]$$

per cui i profitti totali dell'economia ($R \cdot Q$) saranno $\frac{\sigma}{L^{\mu - 1}} \cdot Q^{\mu}$.

In base alla [§.2] la [2.5] può essere riscritta come:

$$p = 2 \cdot (\mu - 1) \cdot a + \frac{\sigma}{\sigma} \qquad [2.5']$$

dove $r = \mu - 1 \cdot a + \frac{\sigma}{\sigma}$.

Dalla [2.5] si evince inoltre che

$$w - p = a - r \qquad [§.3]$$

per cui il salario reale cresce al pari della produttività, a meno di una variazione dei profitti unitari.

Il parametro θ lega i mutamenti nella tecnologia alla variazione della produttività, mentre il parametro π coglie l'influenza delle variazioni della produzione secondo la relazione di Kaldor-Verdoorn[14][15]. L'equazione [2.6] evidenzia la presenza di rendimenti di scala crescenti statici o dinamici[16] (Vaglio, 1988).

La variazione della tecnologia dipende, invece, dalle tre componenti tradizionalmente considerate rilevanti nella letteratura sull'argomento: la spesa in ricerca e sviluppo, la diffusione internazionale di tecnologia (già considerate nella [1.7]) e il *learning by doing*.

---

14. Una simile formulazione è adottata da Amable (1993). Vedi anche le citazioni di Fagerberg (1994) dei lavori originali di Kaldor (1966), Cornwall (1976) e del lavoro di Parikh (1978) che "*combines 'catch-up' with 'Verdoorn's law'* ".

15. I parametri della Legge di Verdoorn sono in stretta relazione con la funzione del progresso tecnico proposta da Kaldor (*A model of Economic Growth, EJ, 1957*):

$$a = g + \lambda \cdot m$$

dove a è il tasso di crescita del prodotto medio, g è il tasso di crescita del progresso tecnico "*disembodied*" e m è il tasso di crescita del capitale per lavoratore.

Se sia il tasso di crescita del progresso tecnico, g, che il tasso di crescita del capitale per lavoratore, m, sono funzioni del tasso di crescita della produzione:

$$g = b_1 + c_1 \cdot q$$
$$m = b_2 + c_2 \cdot q$$

otteniamo:

$$a = \left(b_1 + \lambda \cdot b_2\right) + \left(c_1 + \lambda \cdot c_2\right) \cdot q$$

che non è altro che l'equazione [2.6] (legge di Verdoorn).

16. Una relazione lineare tra variazione della produttività e variazione del prodotto, del tipo $a=g+\pi\cdot q$ implica una corrispondente relazione tra livelli: $A=G\ Q^{\pi}$. Se la produttività, A, è data dal rapporto tra produzione e lavoratori, la relazione tra livelli può essere anche espressa come $Q=G\cdot L\cdot Q^{\pi}$, dove L è il numero di lavoratori. Per cui,

$$Q = (G \cdot L)^{\frac{1}{1-\pi}}$$

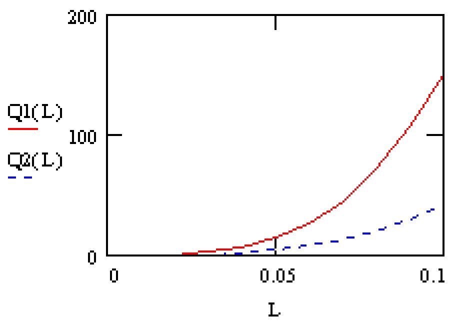
Con $0<\pi<1$ tale relazione identifica chiaramente la presenza di rendimenti di scala crescenti.

Il grafico sottostante confronta questa relazione (indicata con Q1) con quella da cui deriva l'equazione [2.6] ovverosia

$$Q = (G^{\theta} \cdot L)^{\frac{1}{1-\pi}}$$

(indicata con Q2) dove $0<\theta<1$.

Il valore dei parametri è pari a: G=45; L=.1; θ=.9 (nel caso di Q2); π=.7.



Dalla [2.6] otteniamo inoltre una importante relazione in termini di tassi di crescita

$$q = \frac{\theta \cdot g - l}{1 - \pi} \qquad [§.4]$$

da cui si evince la relazione diretta tra tasso di crescita e coefficiente di Kaldor-Verdoorn.

$$g = \phi \cdot f + \varphi \cdot g^{*} + \nu \cdot k \qquad [2.7]$$

La componente di *learning by doing* è associata allo stock di conoscenza accumulato nella produzione di un determinato bene, *K*, dove $K = \int_{t=0}^{T} Q(t)\, dt$ e *t* è il tempo[17].

Infine, la spesa in ricerca e sviluppo dipende dai profitti unitari

$$f = \rho \cdot r \qquad [2.8]$$

Sostituendo la [2.8] nella [2.7] e quest'ultima insieme alla [2.6] nella [2.5] otteniamo una equazione dei prezzi nazionali che può essere sostituita nel vincolo di bilancio [2.4] insieme alla [2.7].

Otteniamo cosi una funzione del tasso di crescita che tenga conto del vincolo imposto dalla bilancia dei pagamenti.

Assumendo che le variabili *y*; *r*; *g**; *p** siano esogene[18], possiamo scrivere tale equazione come

$$q = B_1 \cdot k + B_2 \qquad [2.9]$$

dove

$$B_1 = \nu \cdot \frac{\tau - (\mu - 1) \cdot \theta \cdot (\beta - \eta - 1)}{\alpha + (\mu - 1) \cdot \pi \cdot (\beta - \eta - 1)}$$

e

$$B_2 = \frac{\varepsilon \cdot y - \tau \cdot g^{*} - (\beta - \eta - 1) \cdot (r - p^{*}) + (\tau - (\mu - 1) \cdot \theta \cdot (\beta - \eta - 1) \cdot (\phi \cdot \rho \cdot r + \varphi \cdot g^{*})}{\alpha + (\mu - 1) \cdot \pi \cdot (\beta - \eta - 1)}$$

Poiché *q* è il tasso di crescita della produzione all'istante *t* e *k* è il tasso di crescita della produzione accumulata sino al tempo *t*, allora $\frac{\dot{k}}{k} = q - k$, per cui

$$\dot{k} = q \cdot k - k^2 \qquad [2.10]$$

Sostituendo la [2.9] nella [2.10] otteniamo

$$k = (B_1 - 1) \cdot k^2 + B_2 \cdot k \qquad [2.11]$$

La [2.11] (per $k \neq 0$) presenta 4 casi possibili[19]. La nostra analisi si concentrerà solo sul caso in cui $B_1 < 1$ e $B_2 > 0$. Tali valori determinano la relazione tra $\dot{k}$ e *k* esposta nella figura 1.

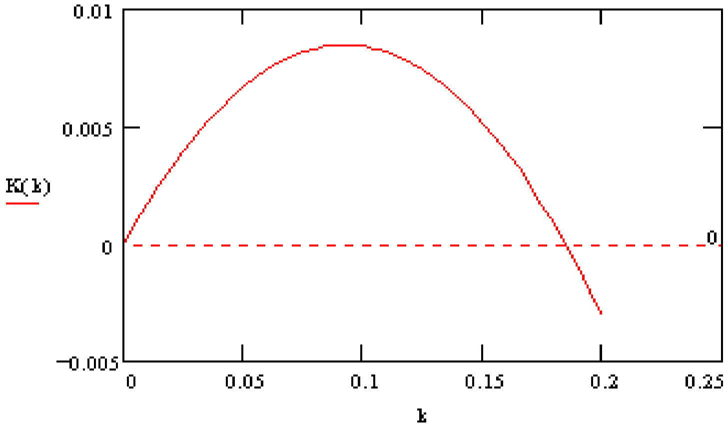
---

[17]. Se *Q*(*t*) è la la produzione nazionale al tempo *t*, *K* è la produzione cumulata sino al tempo *t*; per cui se $K = \int Q$, $Q = dK/dt$. E' bene ricordare inoltre che $k = (d \ln K)/dt$ e $q = (d \ln Q)/dt$.

[18]. I valori dei parametri e delle esogene con cui si è calcolata la simulazione numerica sono:
α=1.51; β=0.5; ε=0.99; η=-0.6; μ=0.7; ν=0.02; θ=0.15; π=0.5; τ=0.4; ϕ=0.5; φ=0.03; ρ=0.6.
y=0.3; *p**=0.05; *r*=0.8; *g**=0.05.
Mentre *k* è stato fatto variare tra 0 e 0.2.

[19]. I quattro casi dipendono dai valori numerici dei parametri e sono rispettivamente
(1) $B_1 < 1 \quad B_2 > 0$
(2) $B_1 > 1 \quad B_2 < 0$
(3) $B_1 > 1 \quad B_2 > 0$

Figura 1



3. La dinamica del modello.

La relazione che ci interessa studiare è però quella tra il tasso di crescita e il tempo, ovverosia la dinamica del reddito nazionale consistente con l'equilibrio della bilancia dei pagamenti.

Tale relazione è ottenibile risolvendo la [2.11], equazione differenziale non lineare del primo ordine, nota come equazione di Bernoulli (Gandolfo, 1973). La soluzione, esposta in dettaglio nell'appendice 1, è la seguente

$$k(t) = \frac{1}{\left[\frac{1}{k^{\circ}} + \frac{B_1 - 1}{B_2}\right] \cdot e^{-B_2 \cdot t} - \frac{B_1 - 1}{B_2}} \qquad [2.12]$$

Dove $k°=k(0)$.

Ricordando la relazione [2.9], che lega q a k, possiamo ora ricavare la funzione di equilibrio di $q(t)$,

$$q(t) = B_2 + \frac{B_1}{\left[\frac{1}{k^{\circ}} + \frac{B_1 - 1}{B_2}\right] \cdot e^{-B_2 \cdot t} - \frac{B_1 - 1}{B_2}} \qquad [2.13]$$

la quale è rappresentata nella figura 2.

4. Stato di partenza e soluzione di lungo periodo.

Data la [2.13] possiamo verificare le condizioni che garantiscono un elevato tasso di crescita di partenza e di lungo periodo.

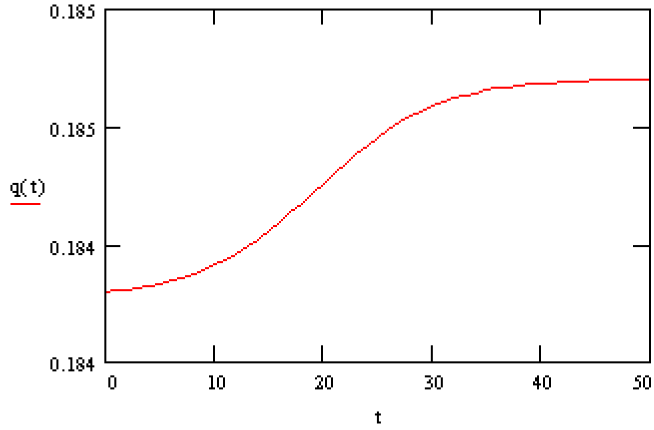
Per t=0 la [2.13] diviene $q(0) = B_2 + k° \cdot B_1$, per cui il tasso di crescita iniziale sarà tanto più elevato quanto più rilevanti siano i valori di B_1 e B_2.

Per t=∞ la [2.13] diviene $q(\infty) = \frac{B_2}{1 - B_1}$, per cui il tasso di crescita di lungo periodo sarà tanto più elevato quanto maggiore sia B_2 e tanto minore sia B_1.

---

(4) $B_1 < 1 \quad B_2 < 0$

Il tasso di crescita iniziale e quello di lungo periodo coincideranno per $k° = \frac{B_2}{1 - B_1}$ [20]



5. Alcuni esercizi: modelli di specializzazione a confronto.

Avendo descritto il modello nella sua struttura e nella sua risoluzione dinamica è ora possibile utilizzarlo per effettuare alcuni esercizi che, utilizzando una simulazione numerica, ci permettano di verificare alcuni punti nodali della tradizione kaldoriana, di evidenziare il ruolo della tecnologia nella sua componente di *learning by doing* e di affrontare il problema della possibilità di *catching-up*.

Confrontiamo quindi due ipotetici paesi, il paese 1 e il paese 2, la cui struttura economica, rappresentata per ognuno di essi dal sistema equazionale analizzato precedentemente, pur essendo simile presenta alcune differenze nei valori di alcuni parametri. Tali differenze indicano un diverso orientamento nella specializzazione produttiva, nella propensione o nella capacità di innovazione, nelle caratteristiche istituzionali e nelle modalità dello scontro distributivo. Scopo di questi esercizi è verificare come tali diversità incidano nei due paesi sui tassi di crescita di lungo periodo consistenti con l'equilibrio della bilancia dei pagamenti.

(a) La legge di Thirlwall.

Abbiamo visto come secondo Thirlwall (1979) il tasso di crescita di lungo periodo di una economia fosse invariante alle politiche di prezzo e di cambio e dipendesse esclusivamente dalla specializzazione produttiva e dall'influenza della stessa sull'interscambio commerciale. In altri termini la legge di Thirlwall, rappresentata dall'equazione [2], afferma che il tasso di crescita dipenderà positivamente dal tasso di crescita delle esportazioni e negativamente dalla elasticità delle importazioni al reddito.

---

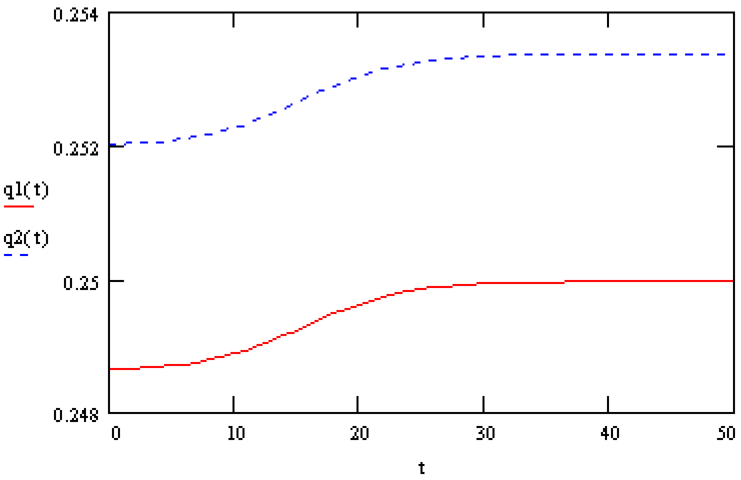
[20]. Nel caso in cui $k° > \frac{B_2}{1 - B_1}$ il tasso di crescita iniziale sarà maggiore di quello di lungo periodo. In questo caso l'andamento del tasso di crescita nel tempo non sarà più rappresentato da una curva logistica ma sarà decrescente in modo decrescente con tendenza asintotica verso la soluzione di lungo periodo.

Dalla equazione [2.##] è facile comprendere perché i casi (3) e (4) della nota 13 siano economicamente irrilevanti. Nel caso (2) la soluzione di lungo periodo costituirebbe invece un equilibrio instabile.

Per verificare attraverso la simulazione numerica del modello quanto sostenuto da Thirlwall, immaginiamo che i due paesi siano specializzati nella produzione di beni differenti e che il paese 1 esporti beni tradizionali in cambio di prodotti industriali e che la domanda di questi ultimi sia caratterizzata da una più elevata elasticità al reddito. In termini parametrici il paese 1 sarà caratterizzato da una elasticità delle importazioni al reddito, α, più elevata.

L'effetto di tale differenza sul tasso di crescita di lungo periodo, già anticipato nella tabella 1, è esposto nella figura 3.

Figura 3: La legge di Thirlwall ($q1$: α=1.51; $q2$: α=1.49)



Le previsioni della legge di Thirlwall risultano essere consistenti con la dinamica del modello. Il paese 1 mostra infatti una dinamica del tasso di crescita, $q(1)$, inferiore rispetto al paese 2.

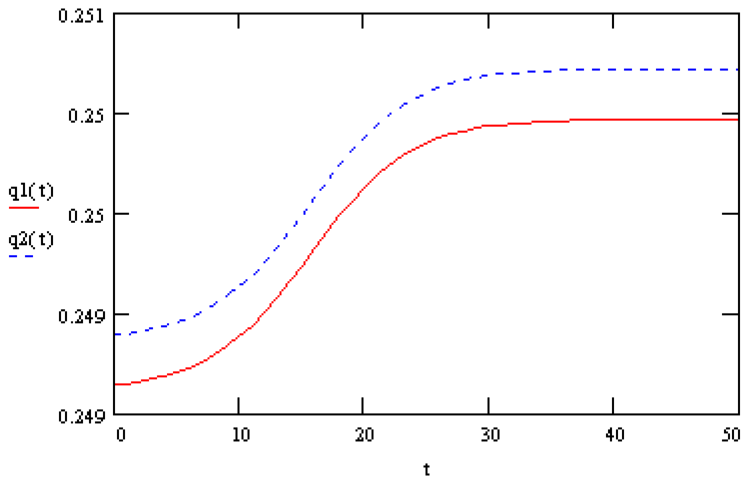
(b) La legge di Verdoorn.

Se immaginiamo, come nell'esercizio precedente, che il paese 1 sia specializzato nella produzione di beni tradizionali e che tale produzione sia caratterizzata da minori economie di scala, i due paesi si differenzieranno per un diverso valore del coefficiente di Verdoorn. Tale differenza incide sui tassi di crescita dei due paesi in base a quanto rappresentato dalla figura 4.

Il paese 1 caratterizzato da un valore di π meno elevato mostra una dinamica del tasso di crescita inferiore rispetto al paese 2.

Come abbiamo già avuto modo di evidenziare una differenza nel coefficiente di Verdoorn non garantisce di per sé che il processo di causazione cumulativa renda divergente la relazione tra i tassi di crescita dei due paesi. L'affermazione originale di Kaldor (1970) che: (1) la presenza di economie di scala nel settore industriale determini una differenza nei tassi di crescita di paesi caratterizzati da un differente grado di industrializzazione; (2) la circolarità della relazione tra tasso di crescita della produzione e tasso di crescita della produttività rafforzi tale differenza rendendo tale relazione divergente appare confermata solo per quel che riguarda il primo punto.

Figura 4: La legge di Verdoorn ($q1$: π=.5; $q2$: π=.55)



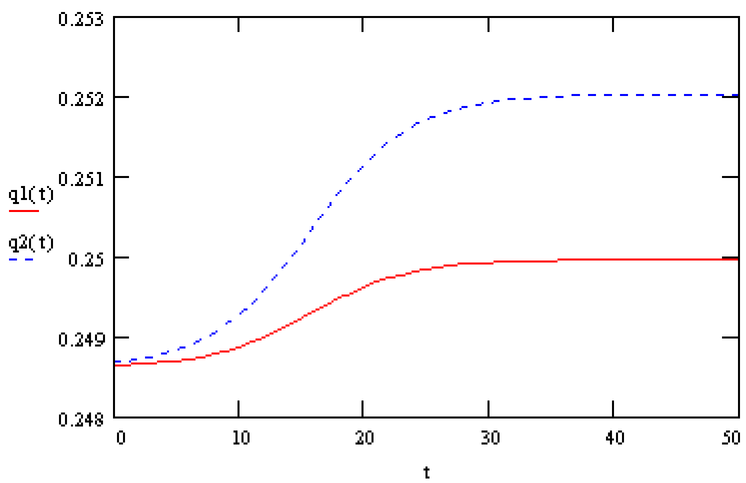
(c) <u>*Learning by doing*</u>.

L'affermazione di Kaldor riacquista interamente validità se si considera esplicitamente il ruolo svolto dalla tecnologia e in particolar modo dalla componente di *learning*.

Una differenza nel processo di accumulazione della conoscenza e del peso economico svolto da tale processo può rendere divergenti le traiettorie dei tassi di crescita dei due paesi. Nella figura 5 il paese 1 è caratterizzato da una elasticità della tecnologia nazionale al *learning* inferiore rispetto al paese 2 e ciò determina tra i due paesi una crescente differenza nei tassi di crescita di lungo periodo.

L'effetto del *learning* sul tasso di crescita dipenderà però da due elementi che è bene tenere distinti. Il primo è, come abbiamo sottolineato, il valore del parametro ν. Tanto più è elevato ν, tanto maggiore sarà la capacità di innovare tramite il processo di *learning by doing* e quindi tanto più elevato sarà l'effetto sul tasso di crescita. Il secondo è rappresentato dal valore assunto da k nell'equazione [10] il quale dipende dalla dinamica del processo cumulativo e dalla durata dello stesso. Se tale dinamica assume un andamento convesso, il valore di k crescerà con l'accumularsi dell'esperienza. Un paese che da più tempo è specializzato nella produzione di un determinato bene avrà un vantaggio in termini di *learning*.

Figura 5: *Learning by doing* ($q1$: ν=.02; $q2$: ν=.05)



(d) <u>*Catching-up*</u>.

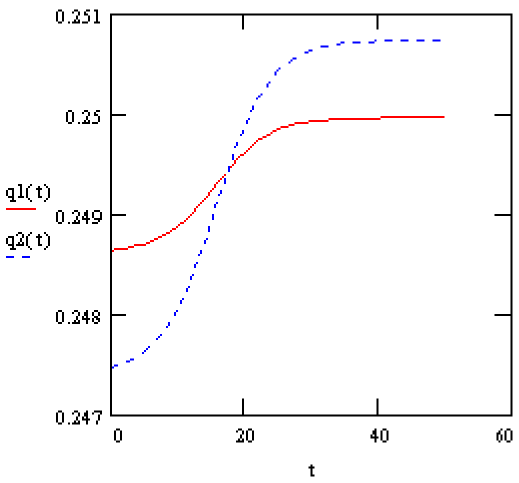
Avendo esaminato il ruolo del processo di *learning* all'interno della dinamica del tasso di crescita è possibile approfondire il confronto tra paesi caratterizzati da modelli di specializzazione differenti considerando la possibilità che tra il paese 1, specializzato nella produzione di beni tradizionali, e il paese 2, specializzato nella produzione di beni industriali, si sviluppi un processo di *catching-up*.

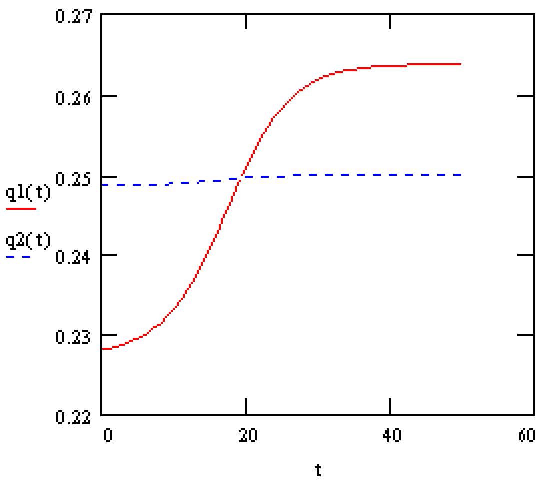
Nella figura 6, il paese 1 è caratterizzato da una maggiore elasticità (in valore assoluto) delle esportazioni al prezzo, il che corrisponde ad associare la specializzazione nella produzione di beni tradizionali con una maggiore rilevanza della competitività di prezzo. Tale differenza nel parametro η fa sì che il tasso di crescita di partenza del paese 1 sia più elevato rispetto al paese 2. Se la situazione rimanesse immutata, la scelta di specializzarsi nella produzione di un bene industriale condannerebbe quindi il paese 2 ad un minore tasso di crescita di lungo periodo compatibile con l'equilibrio della bilancia dei pagamenti. La possibilità di internalizzare le esternalità derivanti dal processo di apprendimento facendone un motore dell'innovazione tecnologica rende possibile capovolgere nel lungo periodo la condizione di partenza.

Se il paese 2 fosse caratterizzato da una maggiore capacità di sfruttare i benefici derivanti dal *learning* potrebbe manifestarsi un processo di *catching-up*. Il tasso di crescita del paese 2 convergerebbe verso quello del paese 1 e lo supererebbe, raggiungendo un livello di equilibrio asintoticamente stabile superiore.

La scelta di specializzarsi nel settore moderno implicherebbe degli svantaggi nel breve periodo ma si dimostrerebbe superiore nel lungo periodo.

Figura 6: *Catching-up* ($q1$: ν=.02 η=-.6; $q2$: ν=.025 η=-.5)
Figura 7: *Catching-up 2* ($q1$: ν=.55 η=-.7 γ=.35 ϕ=.4 ε=.95 μ=.5;
$q2$: ν=.02 η=-.6; γ=.4 ϕ=.5 ε=.99 μ=.7)





Sarebbe un errore desumere da quanto evidenziato nella figura 6 un precetto universale che regoli le scelte in termini di specializzazione produttiva. La specializzazione nella produzione ed esportazione di beni tradizionali non risulta, infatti, sistematicamente inferiore.

Nella figura 7 si può notare come il paese 1 sia caratterizzato non solo da una maggiore elasticità delle esportazioni al prezzo, ma anche da una minore elasticità delle esportazioni alla tecnologia, da una minore elasticità della tecnologia alla ricerca e sviluppo, da una minore elasticità delle esportazioni alla domanda mondiale e da una minore forza del sindacato. Tutti questi elementi corrispondono in linea di massima alle caratteristiche tipiche di un settore produttore di beni tradizionali.

In questo caso il paese 1 partirebbe enormemente svantaggiato rispetto al paese 2, produttore di beni industriali. Ma se nel paese 1 la dinamicità del processo di *learning* fosse molto elevata, tra il paese 1 e il paese 2 potrebbe manifestarsi un processo di *catching-up* atipico. La specializzazione nel settore tradizionale porterebbe ad un più elevato tasso di crescita di lungo periodo rispetto alla specializzazione nel settore moderno.

Tale fenomeno, se altrimenti interpretato, offre un ulteriore spunto di riflessione. Se il paese 1 e il paese 2 fossero entrambi specializzati nella produzione di beni tradizionali e il paese 2 mutasse in seguito la propria specializzazione produttiva a favore del settore moderno, nel momento in cui intervenisse tale cambio di specializzazione il paese 2 perderebbe tutti i vantaggi derivanti dal processo di *learning by doing*. Esso si troverebbe da capo in uno stadio iniziale di specializzazione.

Al paese 1 potrebbe allora non convenire seguire il paese 2. La scelta di rimanere fedeli al proprio modello di specializzazione originale potrebbe risultare ottimale se il valore economico dell'eredità storica fosse rilevante.

7. Conclusioni.

Utilizzando un modello kaldoriano di crescita di lungo periodo compatibile con l'equilibrio della bilancia dei pagamenti si è messo in evidenza come il tasso di crescita di una economia dipenda da fattori di offerta (tecnologia) e da fattori di domanda (esportazioni) e come la specializzazione produttiva e il processo di innovazione tecnologica, soprattutto nella sua componente di *learning by doing*, assumano un ruolo centrale nella spiegazione delle dinamiche del tasso di crescita.

Sebbene il modello non sia stato calibrato utilizzando dati statistici o stime dei parametri e la definizione di paese industrializzato o arretrato e di settore industriale o tradizionale debba considerarsi come puramente orientativa, la simulazione numerica del modello oltre a chiarificare alcuni punti teorici della teoria kaldoriana permette di mettere in evidenza un elemento generalmente trascurato nelle analisi sul ruolo della specializzazione settoriale nella dinamica della crescita: il peso delle scelte passate.

Gli economisti che hanno recentemente analizzato la relazione tra specializzazione e crescita si sono approssimativamente divisi tra coloro che giudicano del tutto irrilevante la caratterizzazione settoriale del processo di specializzazione e coloro che la considerano una condizione necessaria. I primi, affidandosi ad una teoria dei vantaggi comparati fondata sulla dotazione "naturale" delle risorse, sostengono - citando una affermazione attribuita a Jagdish Bhagwati - che è indifferente se un paese si specializza nella produzione e nell'esportazione di *computer cip* o di *potato cip*. Se la specializzazione è guidata dai vantaggi comparati, in entrambi i casi il paese in questione otterrà il massimo ottenibile in termini di tassi di crescita. I secondi sostengono invece che il paese raggiungerà il tasso di crescita più elevato solo se si specializzerà nella esportazione di quei beni la cui produzione è caratterizzata da economie di scala e da esternalità.

Il presente lavoro, pur non condividendo - sin nelle premesse - la visione dei primi, suggerisce una relativa cautela nell'orientarsi a favore di una politica di *industrial targeting*. Quest'ultima, nel caso (assai frequente) in cui si limitasse alla semplice identificazione del *target* e proponesse, in base ad un confronto sulla presenza di economie di scala o di esternalità, un mutamento nel modello di specializzazione, trascurerebbe un elemento fondamentale: il costo opportunità associato a tale mutamento. Il valore economico delle scelte passate, della storia o, se si preferisce, della *path dependency* può talvolta indicare nel modello di specializzazione tradizionale un sentiero di crescita efficiente.

Con questo non vogliamo suggerire la superiorità - sempre e comunque - di una scelta economicamente conservatrice, anzi tale posizione, nel suo carattere radicale e semplicistico, ci trova in assoluto disaccordo. Quello che invece dovrebbe risultare evidente è come il confronto tra vantaggi e svantaggi associati ad ogni modello di specializzazione debba necessariamente essere effettuato in termini dinamici e come la crescita di lungo periodo dipenda dalla relazione tra il valore economico del passato e dalla capacità di cogliere e realizzare le potenzialità del futuro.

Appendice 1.

A1. La trasformazione lineare di Leibnitz.

L'equazione differenziale non lineare del primo ordine

$$\frac{dx}{dt} + h(t) \cdot x = l(t) \cdot x^m \qquad \text{[A.1]}$$

dove m è un numero reale qualsiasi (diverso da 0 e da 1), è nota come equazione di Bernoulli. Il metodo di risoluzione di Leibniz consiste nella trasformazione lineare della equazione originale e nella soluzione della trasformata (Gandolfo, 1973). La trasformazione proposta è $z = x^{1-m}$.

L'equazione su cui opereremo la trasformazione non sarà la forma generale [A.1] ma quella rilevante per la nostra analisi ovverosia l'equazione [13]

$$k = (B_1 - 1) \cdot k^2 + B_2 \cdot k \qquad \text{[13]}$$

dove x=k, m=2, $l(t)$<0 e $h(t)$<0.

Data la trasformazione proposta,

$$z = k^{-1} \qquad \text{[A.2]}$$

per cui,

$$\frac{dz}{dt} = -\frac{1}{k^2} \cdot \frac{dk}{dt} \qquad \text{[A.3]}$$

Sostituendo la [13] e la [A.2] nella [A.3] otteniamo

$$\frac{dz}{dt} + B_2 \cdot z = -(B_1 - 1) \qquad \text{[A.4]}$$

A2. Soluzione della trasformata lineare.

Come è noto, la soluzione di qualsiasi equazione differenziale può essere ottenuta in tre stadi: la *ricerca della soluzione particolare*, lo *studio dell'equazione omogenea* corrispondente e la *determinazione della costante arbitraria*.

Nel nostro caso:

<u>Soluzione particolare</u>

Assumendo che $z(t) = s$, dalla [A.4] otteniamo

$$z(t) = s = -\frac{B_1 - 1}{B_2} \qquad \text{[A.5]}$$

<u>Soluzione dell'equazione omogenea</u>

Considerando l'equazione omogenea corrispondente alla [A.4] e supponendo che $z(t) = e^{\lambda \cdot t}$, otteniamo

$$\lambda \cdot e^{\lambda \cdot t} + B_2 \cdot e^{\lambda \cdot t} = 0$$

la quale si risolve per $\lambda = -B_2$. Per cui

$$z(t) = \Omega \cdot e^{-B_2 \cdot t} \qquad .6]$$

dove Ω è una costante arbitraria.

Determinazione della costante arbitraria

Essendo la soluzione generale della [A.4] la somma della [A.5] e della [A.6], definendo $z(t) = z°$ per $t = t°$, otteniamo

$$\Omega = e^{B_2 \cdot t^{\circ}} \cdot \left[z^{\circ} + \frac{B_1 - 1}{B_2} \right]$$

che per $t^{\circ} = 0$, diviene

$$\Omega = \left[z^{\circ} + \frac{B_1 - 1}{B_2} \right] \qquad [A.7]$$

Soluzione generale

La soluzione generale è quindi

$$z(t) = \left[z^{\circ} + \frac{B_1 - 1}{B_2} \right] \cdot e^{-B_2 \cdot t} - \frac{B_1 - 1}{B_2} \qquad [A.8]$$

dove $z^{\circ} = z(0)$.

A3. Soluzione dell'equazione differenziale originaria.

Essendo, dalla [A.2], $k = z^{-1}$, possiamo a questo punto ricavare facilmente la soluzione della [13]

$$k(t) = \frac{1}{\left[\frac{1}{k^{\circ}} + \frac{B_1 - 1}{B_2} \right] \cdot e^{-B_2 \cdot t} - \frac{B_1 - 1}{B_2}} \qquad [14]$$

dove $k^{\circ} = k(0)$.

Bibliografia

Amable Bruno (1993), "Catch-up and convergence: a model of cumulative growth", *International Review of Applied Economics*, 7 (1), 1-25.

Cornwall John (1976), "Diffusion, Convergence and Kaldor's law", *Economic Journal*, 86 (342), 307-314.

Dixon R. e Thirlwall A.P. (1975), "A model of regional growth-rate differences on Kaldorian lines", *Oxford Economic Papers*, 201-214.

Dosi G., Freeman C., Nelson R., Silverberg G. and Soete L. (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter, London.

Fagerberg Jan, (1988), "International Competitivness", *Economic Journal*, 98 (391), 355-374.

Fagerberg Jan, (1994), "Technology and International Differences in Growth Rates", *Journal of Economic Litterature*, XXXII, 1147-1175.

Gandolfo Giancarlo (1973), *Metodi di dinamica economica, Metodi avanzati*, vol.2, ISEDI, Milano.

Harrod R.F. (1933), *International Economics*, Cambridge, Cambridge Economics Handbooks.

Helpman Elhanan (1992), "Endogenous Macroeconomic Growth Theory", *European Economic Review*, 36 (2-3), 237-267.

Kaldor Nicholas (1966), *Causes of the slow rate of the economic growth of the United Kingdom*, Cambridge, Cambridge University Press.

Kaldor Nicholas (1970), "The Case for Regional Policies", *Scottish Journal of Political Economy*, Nov.

Kaldor Nicholas (1971), "Conflicts in National Economic Objectives", *Economic Journal*, March.

Kaldor Nicholas (1975), "Economic Growth and the Verdoorn Law - A comment on Mr Rowthorn's article", *Economic Journal*, 85, 891-896.

Kaldor Nicholas (1981), "The role of increasing returns, technical progress and cumulative causation in the theory of international trade and economic growth", *Economie Appliquée*, 34 (4), 593-617.

McCombie John S.L. e Thirlwall Anthony P. (1994), *Economic Growth and the Balance of Payments Constraint*, S.Martin's Press, New York.

Myrdal Gunnar (1957), *Economic Theory and Underdeveloped Regions*, Duckworth.

Padoan Pier Carlo (1993), "Competitività, crescita e bilancia dei pagamenti. Considerazioni sull'equilibrio di lungo periodo", in Bollino A. e Padoan P.C. (ed.), *Il circolo virtuoso*, Il Mulino, Bologna, 167-185.

Parikh A. (1978), "Differences in Growth Rates and Kaldor's Laws", *Economica*, 45 (177), 83-91.

Rowthorn R. E. (1975), "What Remains of Kaldor's Law?", *Economic Journal*, March, 10-19.

Thirlwall Anthony P. (1979), "The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences", *Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review*, 32(128), 45-53.

Vaglio Alessandro (1988), "Static and dynamic economies of scale in export-led growth", *Economic Notes*, 2, 61-81.

Verspagen Bart (1992), "Endogenous Innovation in Neo-Classical Growth Models: A Survey", *Journal of Macroeconomics*, 14, 4, 631-662.