Politiche macroeconomiche e dinamismo tecnologico

Italo Magnani
Dip. di Economia Pubblica e Territoriale,Università degli Studi di Pavia (italo.magnani@unipv.it)
Marco Missaglia
Dip. di Economia Pubblica e Territoriale,Università degli Studi di Pavia (missagli@unipv.it)

SOMMARIO

1. Introduzione

Dal 1997 lo scenario economico europeo è dominato dal Patto di Stabilità, ovvero da un accordo che sancisce la convinzione, dominante nel pensiero macroeconomico moderno, secondo cui politiche macroeconomiche (fiscale e monetaria) espansive non producono effetti sull'economia reale nel lungo periodo. Si badi: l'idea sottostante al Patto di Stabilità non sta tanto nella asserita impossibilità di praticare politiche macroeconomiche espansive a causa dell'esistenza di stock di debito elevati in alcuni importanti paesi membri (ciò che costituisce di per sé un discorso del tutto sensato); piuttosto essa nega, indipendentemente dall'esistenza di quei vincoli, l'efficacia di lungo periodo delle politiche di gestione della domanda.

In questo lavoro si cerca di sostenere un punto di vista diverso: le politiche della domanda possono produrre effetti di lungo periodo. Ovviamente ciò non significa che esse debbano sempre praticarsi in senso espansivo (far coincidere gli insegnamenti di Keynes con l'idea di spesa facile è una rozzezza), ma che vi sono fasi nelle quali la camicia di forza di un patto di stabilità può rivelarsi una sciocchezza, una costosa rigidità. Il confronto fra i tassi di crescita europei e statunitensi negli ultimi 10 anni costituisce senza dubbio un indizio in questa direzione. In particolare, esso induce a porsi una domanda importante: il maggior dinamismo tecnologico statunitense è legato (anche) alla conduzione da parte delle autorità nordamericane di politiche di domande mediamente ben più espansive? In altri termini: è possibile che il canale attraverso cui le politiche di domanda possono produrre effetti di lungo periodo sia quello tecnologico? In fondo esistono già, nella storia del pensiero economico, autorevoli precedenti ad indicare questo possibile legame. Basti pensare ad Adam Smith, che decise addirittura di intitolare un capitolo della Ricchezza delle Nazioni al legame fra dinamismo tecnologico (profondità della divisione del lavoro) e domanda (estensione del mercato); o, ancora, all'ipotesi cosiddetta del *learning-by-doing*, attribuibile in origine ad Arrow, secondo cui la crescita della produttività del lavoro è (anche) il risultato non pianificato della spesa per investimenti; infine, a Nicholas Kaldor, con la sua idea di "causazione cumulativa" secondo cui fattori di domanda e di offerta sono inscindibilmente legati in un processo che non può conoscere "stato stazionario". Gli aumenti di domanda estendono il mercato ed offrono perciò l'opportunità di una maggiore specializzazione (divisione del lavoro); la maggior specializzazione e dunque la più elevata produttività del lavoro a loro volta accrescono i redditi realizzati e distribuiti e perciò stimolano la domanda; e così via.

Se si guarda all'avanzamento tecnologico non tanto (non prevalentemente) dal punto di vista schumpeteriano del grappolo di innovatori che colgono le opportunità di profitto create da innovazioni radicali e sostanzialmente esogene, ma con lo sguardo rivolto alle cosiddette innovazioni incrementali, ovvero a quelle migliorie nei metodi di produzione e nei prodotti stessi che si producono in modo più continuo e certamente endogeno all'attività economica, il nesso fra domanda e dinamismo tecnologico appare chiaro. Infatti, le innovazioni incrementali sono il frutto di due cause principali: i processi di apprendimento di cui abbiamo detto in precedenza e l'attività di ricerca "localizzata", ovvero esplicitamente rivolta alla soluzione di quei problemi che la pratica produttiva (le cosiddette *routines*, nella terminologia evoluzionista o neo-schumpeteriana) rende manifesti. Bene, sia i processi di apprendimento che la ricerca localizzata dipendono dal livello di attività economica (banalmente: quanto più si fa e si usa, tanto più si impara; quanto più vivace è l'attività economica, tanto maggiori sono i profitti necessari al finanziamento della ricerca localizzata) e perciò, macroeconomicamente parlando, dal livello della domanda aggregata.

Nel nostro lavoro cercheremo di argomentare che questo complesso legame fra livello della domanda e dinamismo tecnologico rende gi effetti di lungo periodo delle tradizionali politiche di gestione della domanda aggregata di segno ambiguo. In alcune circostanze le politiche espansive possono aumentare il tasso di crescita di lungo periodo dell'economia: quand'anche dovessero, sulla scorta di un ragionamento che faccia uso della curva di Phillips, contrarre la quota dei profitti e per questa via la crescita, nel medesimo tempo esse possono, per via dei canali tecnologici sopra descritti, innalzare la produttività del capitale e perciò incentivare l'investimento. In altri casi, per esempio quando la riduzione della quota dei profitti che esse provocano è "eccessiva", possono viceversa condurre l'economia su di un sentiero di crescita di lungo periodo meno vivace. Certamente, tuttavia, diventa difficile sostenere che esse non producano alcun effetto di lungo periodo. Cercheremo di sviluppare il nostro argomento circa il nesso fra domanda aggregata e dinamismo tecnologico sviluppando un modello teorico che, per quanto mantenuto a livelli di estrema semplicità, non rinunci tuttavia al rigore necessario. E' convinzione di chi scrive, infatti, che la riflessione sulla rilevanza e gli effetti delle politiche macroeconomiche (spesso, inevitabilmente, intrappolata nella polemica politica contingente) richieda più che mai un surplus di comprensione innanzitutto teorica.

Tutto ciò, naturalmente, non vuole negare l'importanza dei fattori di offerta (la regolamentazione del mercato del lavoro, le riforme dei sistemi pensionistici, i processi di privatizzazione, ecc.). L'intento semmai è di rilanciare una visione più equilibrata dei processi di crescita economica, una visione che rifiuti quella strana e in fondo schizofrenica "divisione del lavoro" secondo cui a occuparsi di domanda dovrebbero essere solo quelli interessati a fatti di congiuntura e ad occuparsi di offerta gli interessati alle dinamiche di più lungo periodo.

2. Un semplice schema macroeconomico

Lo svolgimento del ragionamento accennato nell'Introduzione richiede naturalmente un modello macroeconomico di riferimento, uno schema concettuale che possa costituirne la base. A noi è parso utile riferirsi ad un semplice modello post-keynesiano di distribuzione e crescita, giacché le sue caratteristiche ci sembrano funzionali al discorso che vogliamo sviluppare. In sintesi, tali caratteristiche sono:

- In ciascun periodo "t" (ovvero, convenzionalmente, nel "breve periodo") la tecnologia è data, cioè sono dati i tre parametri essenziali che definiscono da un punto di vista macroeconomico una tecnologia: la produttività del capitale (ρ), la produttività del lavoro (x) e il tasso di deprezzamento del capitale (δ). Naturalmente ciò implica che in ciascun periodo sia dato il rapporto capitale-lavoro, $k = x/\rho$. L'ipotesi è che nel breve periodo la tecnologia sia a coefficienti fissi (Leontief) e che dunque prevalgano gli aspetti di complementarietà fra fattori di produzione piuttosto che gli aspetti di sostituibilità1. Ciò non significa che i parametri tecnologici restino immutabilmente fissi. Essi, che in ogni singolo periodo sono da ritenersi dati (si ritorni alla nota 1), evolvono tuttavia nel corso del tempo: il cambiamento tecnico costituisce anzi, come abbiamo detto, una importante chiave di lettura con cui guardare agli effetti dinamici e di lungo periodo delle politiche macroeconomiche. In altri termini: la sostituibilità fra fattori di produzione certamente esiste, ma è un fatto dinamico (brutalmente: richiede tempo e costosi adattamenti), non un fatto statico rappresentabile da movimenti senza costo lungo un isoquanto.

[1] "In post-Keynesian theory, although some form of substitution can be contemplated in the long haul, through innovation and technical progress, no substitution is possible in the short run….. As argued by Eichner (1976, pp. 28-30), plants, or more precisely segment of plants, are designed to operate with a given crew, using the most efficient quantity of raw materials. Even when machinery is so designed by engineers that variations in the number of operators may be considered, bureaucratic rules self-imposed by management will generally lead to a standard ratio of combined inputs" (Lavoie, 1992, p.119).

- In un simile contesto la distribuzione funzionale del reddito non può essere spiegata da fattori di natura tecnica. La distribuzione è invece un fatto sociale ed è perciò ragionevole assumere che in ciascun periodo “t” essa sia data. Come nel caso dei coefficienti tecnici, occorrerà allora specificare una regola dinamica che spieghi l’evoluzione di periodo in periodo delle quote distributive. Come vedremo, una specificazione del tipo curva di Phillips ci pare possa svolgere egregiamente questo compito.
- In ogni periodo “t” il livello di attività economica è determinato dalla domanda aggregata. Che nel beve periodo siano i fattori di domanda a determinare il livello dell’output aggregato è circostanza riconosciuta anche da studiosi non certamente sospettabili di essere demand-oriented2. Ciò nonostante accetteremo, per rafforzare il nostro argomento, l’ipotesi in virtù della quale nel lungo periodo il livello di utilizzo della capacità produttiva converga verso un livello “normale” o “naturale” che dir si voglia, secondo quanto indicato da alcuni autori sraffiani e post-keynesiani (per es. Garegnani, 1992).

Per semplificare la trattazione, faremo riferimento ad una economia chiusa agli scambi con l’estero, ipotesi che tuttavia potrebbe essere rimossa senza modificare il messaggio di fondo che si vuole far passare.

Qualsiasi modello di crescita e distribuzione deve necessariamente contenere due equazioni “contabili” che descrivano, l’una, la distribuzione del reddito fra salari e profitti (qui intesi come tutti i redditi non da lavoro[3]) e, l’altra, la distribuzione del prodotto fra consumi e investimenti (o, trattandosi per ora di uno schema puramente contabile, fra consumi e risparmio). Cominciamo dalla relazione fra salari e profitti. In una economia capitalista il valore reale dell’output lordo, X, si divide fra salari, W, e profitti lordi, Z. I profitti lordi, a loro volta, si compongono di profitti netti, R, e deprezzamento, D. In simboli:

$$X \equiv W + Z = W + R + D.$$

$$Y \equiv X - D = W + R.$$

dove Y indica il valore reale dell’output netto dell’economia. X corrisponde a ciò che generalmente si definisce prodotto interno lordo, mentre Y corrisponde al prodotto interno netto. Possiamo dividere tutte le grandezze contenute in queste relazioni per la quantità di lavoro occupata, N. Otteniamo così:

$$\frac{W}{N} = \frac{X}{N} - \frac{Z}{N} = \frac{X}{N} - \frac{D}{N} - \frac{R}{N}.$$

Ora, siano: w il salario per lavoratore; v il tasso lordo di profitto (Z/K); k lo stock di capitale per lavoratore (K/N); x la produttività del lavoro (X/N); δ il tasso di deprezzamento del capitale (D/K); y il prodotto netto per lavoratore e, infine, r il tasso netto di profitto (R/K). Possiamo allora scrivere:

$$w = x - vk = x - \delta k - rk = y - rk .$$

La relazione

$$w = x - vk \tag{1}$$

[2] “…what about those fluctuations around the trend of potential output?...In my picture of the usable core of macroeconomics, those fluctuations are predominantly driver by aggregate demand impulses and the appropriate vehicle for analyzing them is some model of the various sources of expenditures” (Robert Solow, 1994, p.230).

[3] Ciò che qui chiamiamo “profitti” include voci di reddito come: interessi, rendite, dividendi, profitti non distribuiti dalle imprese, imposte indirette, ecc.

costituisce la prima delle equazioni contabili cui facevamo riferimento. Essa viene normalmente indicata come curva salari-profitti, giacché esprime il salario per lavoratore come funzione del tasso di profitto.

La distribuzione del prodotto fra consumi e investimenti lordi si scrive come:

$X \equiv C + I.$

dove C indica il consumo aggregato e I gli investimenti lordi[4]. Gli investimenti lordi sono costituiti dall'investimento netto, il vero e proprio accrescimento dello stock di capitale produttivo di una economia, e dal deprezzamento, ovvero dal mero rimpiazzo del capitale usuratosi nel corso del processo produttivo. Dividendo ancora una volta per la quantità di lavoro occupata e definendo c ed i, rispettivamente, il consumo per lavoratore e l'investimento lordo per lavoratore, otteniamo:

$c = x - i.$

Riflettiamo su i, l'investimento lordo per lavoratore. Ora, lo stock di capitale complessivo dell'economia all'inizio di un certo periodo sarà pari allo stock di capitale in esistenza all'inizio del periodo precedente, meno la quantità di capitale che si è usurata durante il periodo precedente, più la quantità di capitale acquistata nel periodo precedente. In simboli:

$$K_{t+1} = K_t - \delta K_t + I_t = (1-\delta)K_t + I_t .$$

Dividendo questa espressione per lo stock di capitale K_t, indicando con g_K il tasso di crescita dello stock di capitale aggregato e omettendo per semplicità l'indice temporale, otteniamo:

$$g_K = \frac{i}{k} - \delta .$$

Ne segue che $i = (g_K + \delta).k$ e che perciò la ripartizione dell'output fra consumi ed investimenti si può riscrivere come:

$$c = x - (g_K + \delta)k .$$

Questa equazione in realtà va riscritta apportando un leggero cambiamento. Occorre infatti considerare, come sarà chiaro fra poco, che in un modello di natura keynesiana non esiste nulla che si possa definire *sic et simpliciter* come "tasso di crescita dello stock di capitale aggregato". Esistono invece, ex-ante, il tasso di crescita dello stock di capitale reso possibile dal risparmio disponibile, g_k^s, e il tasso di crescita dello stock di capitale desiderato dagli imprenditori, g_k^i. E' soltanto ex-post, una volta cioè che abbiano potuto operare i meccanismi che conducono all'equilibrio macroeconomico, che i due tassi coincidono. Qui, trattandosi di una equazione puramente contabile che come tale deve sempre essere verificata, utilizziamo g_k^s. Infatti, ciò di cui siamo sempre certi è che la somma di consumi e risparmi esaurisce il prodotto totale; la somma di consumi e investimenti desiderati, invece, eguaglia il prodotto totale soltanto in equilibrio. Riscriviamo perciò:

$$c = x - (g_K^s + \delta)k \qquad (2)$$

La (1) e la (2), come dicevamo, sono equazioni contabili e come tali debbono far parte di qualsiasi modello di crescita e distribuzione. Il prodotto si distribuisce sempre fra salari e profitti da un lato e fra consumi e investimenti dall'altro. Ma la (1) e la (2) da sole non costituiscono certo un

4 Come si è detto l'economia in questione è chiusa, ragion per cui non compare un termine riferito alle esportazioni nette. E' forse utile ricordare che qui C ed I vanno interpretati come inclusivi sia della spesa privata (consumi delle famiglie e investimenti delle imprese private) che di quella pubblica (spesa pubblica per consumi e per investimenti).

modello di crescita completo. Lo si capisce bene contando il numero delle variabili endogene: pur ammettendo che la tecnica produttiva sia data, ovvero siano dati il prodotto per lavoratore (x), lo stock di capitale di cui ciascun lavoratore è dotato (k) e l'usura del capitale stesso nel corso del periodo produttivo (δ), nelle due equazioni si contano comunque ben quattro variabili endogene: w, v, c e g_K. Affinché il modello sia completo e determinato occorre aggiungere altre due equazioni, così da ottenere un sistema di quattro equazioni in quattro incognite.

La prima riguarda la distribuzione funzionale del reddito. Come detto in precedenza essa è un fatto sociale piuttosto che tecnologico, governata da rapporti di forza fra le classi, istituzioni prevalenti in una data economia, e così via. Per il momento limitiamoci a considerare come dati in ciascun periodo "t" tutti questi complessi fattori di carattere sociale, politico e istituzionale e assumiamo perciò che nel breve periodo la quota dei salari e quella dei profitti siano costanti. Ora, poiché la quota dei salari è per definizione pari al rapporto fra salario e produttività del lavoro[5], avremo:

$$w = (1-\bar{\pi})x \tag{3}$$

dove $\bar{\pi}$ indica il livello dato nel breve periodo della quota dei profitti.

Una seconda equazione che possiamo aggiungere al modello riguarda la formazione del risparmio. Per non complicare ulteriormente il modello ipotizziamo che sia i lavoratori che i capitalisti risparmino una frazione costante del proprio reddito corrente[6]. Il risparmio complessivo, S, sarà perciò pari a:

$$S = s_W(1-\pi)X + s_\pi \pi X = [s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]X \ .$$

Dividendo questa espressione per lo stock di capitale si ottiene il tasso di crescita dello stock di capitale reso possibile dal risparmio disponibile:

$$g_K^s = [s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho \tag{4}$$

Il modello potrebbe a questo punto apparire determinato: quattro equazioni con quattro incognite (w, v, c, g_K^s). Tuttavia così non è: manca evidentemente un altro ingrediente fondamentale di un modello macroeconomico, ovvero l' equazione di equilibrio fra domanda e offerta aggregata S = I. Dividendo entrambi i lati per lo stock di capitale otteniamo:

$$g_K^s = g_k^i \tag{5}$$

dove come sappiamo g_K^i indica il tasso di crescita dello stock di capitale desiderato dagli imprenditori.

Ma da cosa dipende g_K^i, ovvero la domanda di investimenti delle imprese? Per quanto la specificazione di una funzione di investimento sia uno dei temi più controversi in macroeconomia, in linea di principio appare del tutto ragionevole far dipendere positivamente la domanda di investimento espressa dagli imprenditori dal tasso di profitto. Ora, il tasso di profitto si può sempre esprimere come prodotto fra la quota dei profitti e la produttività del capitale, $v = \bar{\pi}\rho$. Adattando il ragionamento originariamente formulato da Bhaduri e Marglin (1990) – ragionamento che nel seguito riporteremo integralmente – possiamo allora scrivere una funzione di investimento in cui

5 La quota dei salari sul prodotto totale è infatti pari a wN/X = w/(X/N) = w/x.

6 Le conclusioni cui giungeremo non cambierebbero se adottassimo un approccio intertemporale alla determinazione del risparmio, immaginando che gli "agenti" (percettori di salari e percettori di profitti) massimizzino una funzione di utilità intertemporale.

compaiano come argomenti indipendenti la quota dei profitti e la produttività del capitale, ovvero i due elementi nei quali si può scomporre il tasso di profitto: il primo a rappresentare un effetto di redditività dell'investimento, il secondo a rappresentare un fattore tecnologico. La funzione di investimento dovrà perciò essere del tipo:

$$g_K^i = f(m, \rho)$$

con tutte le derivate parziali di segno positivo. Adottando una formulazione lineare potremmo scrivere:

$$g_K^i = \alpha + \gamma\pi + \delta\rho \qquad (6)$$

dove tutti i parametri rilevanti sono positivi.

Nel modello di sei equazioni si contano ora soltanto cinque variabili endogene: w, v, c, g_k^i e g_k^s. Il modello è pertanto sovradeterminato. Come si risolve il problema? La soluzione che emerge come naturale in un contesto keynesiano, dove la domanda conta, consiste nel riconoscere che l'economia può operare con un eccesso di capacità produttiva, ovvero senza utilizzare completamente il proprio potenziale produttivo. In altri termini, ciò che possiamo fare è introdurre una nuova variabile endogena, il grado di utilizzo della capacità produttiva, così da pareggiare numero di equazioni e numero di incognite. Il grado di utilizzo della capacità produttiva, che chiameremo u, con $0 < u \leq 1$, è una variabile endogena in quanto, keynesianamente, è la domanda effettiva a determinare nel beve periodo l'intensità con la quale una economia utilizza il proprio potenziale produttivo. Si tratta ora di capire come si possa sul piano analitico inserire la nuova variabile endogena nel modello che abbiamo sin qui costruito. La faccenda non è complicata. E' sufficiente riflettere sulle equazioni in cui compare la variabile x. Sino a qui ci siamo indistintamente riferiti a questa variabile come alla produttività del lavoro e come a un elemento della tecnica produttiva in uso. Come dire: la tecnica produttiva consente a ciascun lavoratore di produrre 10 patate all'ora ed effettivamente ciascun lavoratore produce 10 patate all'ora (lo stesso, *mutatis mutandis*, si può dire per il capitale). Ma le cose non stanno in questi termini. Quando si osserva, per esempio, che nel 1982 la produttività del lavoro misurata negli Stati Uniti è inferiore a quella del 1979, se ne deve perciò concludere che tra il 1979 e il 1982 gli Stati Uniti hanno subito un arretramento tecnologico? No di certo: il punto è che gli Stati Uniti sperimentarono all'inizio degli anni '80 una recessione molto pesante e le imprese nordamericane ridussero bensì il numero degli occupati, ma lo fecero in misura percentualmente inferiore alla riduzione della produzione. Qualcuno, se così si può dire, restò in fabbrica facendo un po' di meno[7]. Formalmente, il ragionamento appena svolto può essere reso in questi termini: la produttività misurata (o effettiva) del lavoro si può pensare come risultante dal prodotto di due fattori: la produttività potenziale del lavoro (questa effettivamente determinata dalla tecnica in uso), pari al rapporto fra output potenziale dell'economia (massimo output realizzabile con il dato numero di occupati) e numero di lavoratori occupati, e grado di utilizzo della capacità produttiva, ovvero rapporto fra output effettivo dell'economia ed output potenziale. In simboli:

$$\text{Produttività effettiva del lavoro} = \frac{X}{N} = \frac{X}{X^*}\frac{X^*}{N} = ux \, ,$$

[7] E anche qui è chiaro quanto gli accadimenti socio-politici influenzino quelli economici. La misura in cui "si resta in fabbrica facendo un po' di meno" dipende certamente anche dal grado di combattività sindacale nell'economia in questione, dalla capacità/possibilità dei sindacati di proteggere i lavoratori nelle fasi dure del ciclo economico.

dove X* indica il prodotto potenziale realizzabile con N lavoratori, X il prodotto effettivo e x assume questa volta il puro significato di coefficiente tecnico, produttività potenziale del lavoro. Dunque, nelle equazioni in cui compare la produttività effettiva del lavoro, dovremo scrivere ux invece di x.

Un ragionamento del tutto simmetrico si può sviluppare per la produttività effettiva del capitale:

$$\text{Produttività effettiva del capitale} = \frac{X}{K} = \frac{X}{X^*}\frac{X^*}{K} = u\rho\,,$$

dove ρ indica la produttività potenziale del capitale e costituisce perciò un fattore puramente tecnico. Anche qui: la produttività effettiva del capitale negli Stati Uniti era nel 1982 inferiore a quella del 1979. Ma è verosimile ritenere che non si trattasse di un arretramento tecnico (una riduzione di ρ), bensì di una minor attivazione dell'apparato produttivo esistente (una riduzione di u).

Se per semplicità immaginiamo che lungo le oscillazioni del ciclo, la produttività del lavoro e quella del capitale si muovano in modo sostanzialmente proporzionale (che per di più corrisponde a ciò che accade nelle economie reali), il rapporto capitale-lavoro aggregato:

$$k = \frac{K}{N} = \frac{K/X}{N/X} = \frac{ux}{u\rho} = \frac{x}{\rho}$$

continuerà invece ad essere, come prima, un coefficiente puramente tecnico e non avremo bisogno di modificarlo.

L'introduzione della nuova variabile endogena u ci permette inoltre di riscrivere la funzione di investimento (6) includendovi un classico effetto acceleratore. Mantenendo una formulazione lineare arriviamo a:

$$g_K^i = \alpha + \sigma u + \gamma\pi + \delta\rho$$

dove tutti i parametri rilevanti sono positivi. Per essere più fedeli allo spirito post-keynesiano dobbiamo riflettere sul termine σu, l'effetto acceleratore. Esso ci dice che quanto maggiore è il grado di utilizzo della capacità produttiva, tanto più veloce sarà l'accumulazione di capitale. Si tratta in realtà di una affermazione che va qualificata. Molti autori post-keynesiani, innanzitutto Kalecki e Kaldor, ma anche Sylos Labini, sostengono che specialmente nel settore manifatturiero le imprese operino sistematicamente, per deliberata strategia, con un eccesso di capacità installata. Mantenere capacità inutilizzata, infatti, è bensì costoso, ma produce anche benefici di diversa natura: per esempio, costituisce una strategia volta a frenare l'entrata di nuovi competitori (giacché ogni potenziale produttore sa che le imprese esistenti sono in grado di aumentare l'output ed abbassare i prezzi senza per questo incorrere in perdite); ancora, permette alle imprese di fronteggiare eventuali picchi di domanda senza per questo dover ricorrere all'utilizzo di lavoro straordinario e al sovra-sfruttamento del macchinario esistente, scelte che comporterebbero un aumento dei costi unitari; permette, infine, di far fronte a variazioni nel tipo di prodotti domandati[8]. Se si accettano questi ragionamenti si capisce bene perché le imprese desiderino detenere capacità

8 Si pensi alla produzione cosiddetta just-in-time. Invece di riempire i magazzini di merci di un certo, predeterminato tipo in attesa di essere vendute, le imprese si dotano della capacità (appunto) di produrre su richiesta ciò che eventualmente sarà domandato dal mercato. Invece di sostenere i costi necessari al mantenimento delle scorte, esse sostengono i costi legati al mantenimento di capacità in eccesso con la quale soddisfare il tipo di domanda che si rivelerà prevalente. E' chiaro che una simile scelta ha più senso in un contesto in cui prevale un tipo di concorrenza monopolistica che si gioca sulla differenziazione dei prodotti.

in eccesso; più precisamente: capacità in eccesso rispetto a ciò che esse ritengono sarà, per qualità e quantità, la domanda loro rivolta dal mercato. Come dire: voglio dotarmi della capacità di produrre 100 perché mi aspetto che in condizioni normali (senza picchi di domanda, senza improvvise variazioni nella tipologia dei beni domandati, ecc.) la domanda sarà pari a 90. C'è perciò un grado di utilizzo ritenuto "normale" della capacità produttiva (90%, nell'esempio) ed è ragionevole immaginare che le imprese decidano di investire, di accumulare nuova capacità ogniqualvolta realizzano che l'utilizzo effettivo della capacità installata è superiore a quello che esse avevano ritenuto normale. Nella funzione di investimento, perciò, il termine σu verrà rimpiazzato dal termine $\sigma(u - u_n)$, dove u_n indica il grado di utilizzo della capacità ritenuto normale dalle imprese, un parametro che considereremo dato nel breve periodo (in ogni breve periodo):

$$g_K^i = \alpha + \sigma(u - u_n) + \gamma\pi + \delta\rho \tag{7}$$

Al fine di completare il modello macroeconomico di breve periodo di cui ci serviremo per sviluppare il nostro ragionamento è utile inserire una equazione relativa al tasso di occupazione, giacché come vedremo si tratta di una variabile verosimilmente molto importante nel determinare l'evoluzione nel tempo delle quote distributive. Il tasso di occupazione si definisce come il rapporto fra il numero di occupati e il totale della forza lavoro, $\lambda \equiv N/L$. Ora, usando la definizione data in precedenza di produttività effettiva del lavoro, si ha $N = X/ux$. Possiamo perciò scrivere $\lambda \equiv X/uxL$. Ma, usando la definizione di produttività effettiva del capitale, risulta $X = u\rho K$ e quindi:

$$\lambda = \frac{u\rho K}{uxL} = \frac{\rho K}{xL} \tag{8}$$

Che cos'è K nella (8)? Il tasso di occupazione che le statistiche definiscono "tasso di occupazione nel periodo t" è in realtà il tasso di occupazione che si rileva alla fine del periodo t. Dobbiamo dedurne che lo stock di capitale che compare nella (8) è quello in essere alla fine del periodo t, pari per definizione allo stock di capitale all'inizio del periodo più la crescita dello stock durante il periodo. Lo stesso dicasi, *mutatis mutandis*, per L, la forza lavoro complessivamente disponibile. Nella (8) compare quella in essere alla fine del periodo t, pari alla somma fra forza lavoro iniziale e crescita della stessa durante il periodo. Con questi accorgimenti possiamo riscrivere la (8) come:

$$\lambda = \frac{\rho\overline{K}(1 + g_K^i)}{x\overline{L}(1 + g_L)} \tag{9}$$

espressione dalla quale si nota, senza stupore, che a parità di ogni altra condizione il tasso di occupazione è tanto più alto quanto maggiore il tasso di accumulazione[9].

A questo punto possiamo riportare nel Riquadro 1 il modello completo di breve periodo di cui ci serviremo per l'analisi dinamica. In esso, per pure ragioni di semplicità, abbiamo ipotizzato che il tasso di deprezzamento del capitale sia nullo. Inoltre la (1) è stata eliminata perché non aggiunge assolutamente nulla a ciò che vogliamo dire. Nel modello si contano sei equazioni e sei variabili endogene, tra queste ultime dovendosi ora considerare anche il tasso di occupazione.

---

[9] A rigore, indicando con g_K^m il tasso di crescita dello stock di capitale nel periodo m-esimo e con K_0 lo stock di capitale iniziale, lo stock di capitale in essere al termine del periodo t deve essere definito come $K_t = K_o \prod_{m=1}^{t-1}(1 + g_K^m)(1 + g_K^t)$. Omettendo per comodità l'indice temporale, definendo $\overline{K} = K_0 \prod_{m=1}^{t-1}(1 + g_K^m)$ e ripetendo la medesima operazione logica per la consistenza della forza lavoro, si ottiene esattamente la (9).

Riquadro 1: Il modello macroeconomico di breve periodo

Variabili endogene: $w, u, c, g_k^s, g_k^i, \lambda$

Parametri esogeni: $x, k, \pi, \sigma, u_n, \gamma, \delta, \overline{K}, \overline{L}, s_w, s_\pi, \alpha, g_L$

$$c = ux - g_K^s k \tag{10}$$

$$w = (1-\overline{\pi})ux \tag{11}$$

$$g_K^s = [s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]u\rho \tag{12}$$

$$g_K^i = \alpha + \sigma(u - u_n) + \gamma\pi + \delta\rho \tag{13}$$

$$g_K^s = g_K^i \tag{14}$$

$$\lambda = \frac{\rho\overline{K}(1+g_K^i)}{x\overline{L}(1+g_L)} \tag{15}$$

La struttura causale del modello di breve periodo è molto semplice. Infatti, le equazioni (12)-(14) determinano simultaneamente u, g_K^i e g_K^s; poi, note queste variabili, la (10), la (11) e la (15) determinano rispettivamente c, w e λ. La consueta condizione di stabilità di breve nei modelli di matrice keynesiana richiede che la reattività dei risparmi all'aumento di capacità sia maggiore della reattività degli investimenti. Formalmente, utilizzando la (12) e la (13), diremo che l'equilibrio di breve periodo è stabile se e soltanto se:

$$[s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho > \sigma \tag{16}$$

La (16) si rivelerà una condizione importante e, per semplificare la notazione, definiamo $\Delta = [s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho - \sigma > 0$. Assumeremo che la (16) sia verificata giacché non ha probabilmente molto senso studiare la dinamica di lungo periodo di un'economia che non sia stabile neppure nel breve.

Le soluzioni del modello di breve periodo sono molto semplici da calcolare. Dalle equazioni (12)-(14) si ottengono i valori di equilibrio di breve periodo del grado di utilizzo della capacità produttiva (e quindi del tasso di profitto $v = \pi\rho u$) e del tasso di crescita dello stock di capitale:

$$u = \frac{\alpha + \gamma\pi + \delta\rho - \sigma u_n}{\Delta} = \frac{\Omega}{\Delta} \tag{17}$$

$$v = \frac{\Omega}{\Delta}\rho\pi \tag{18}$$

$$g_K = \frac{\rho[s_W(1-\pi) + s_\pi \pi]\Omega}{\Delta} \tag{19}$$

dove, data la condizione di stabilità di breve Δ > 0, dovrà essere Ω ≥ 0 affinché il modello produca risultati sensati. La soluzione di breve del modello si può anche illustrare graficamente:

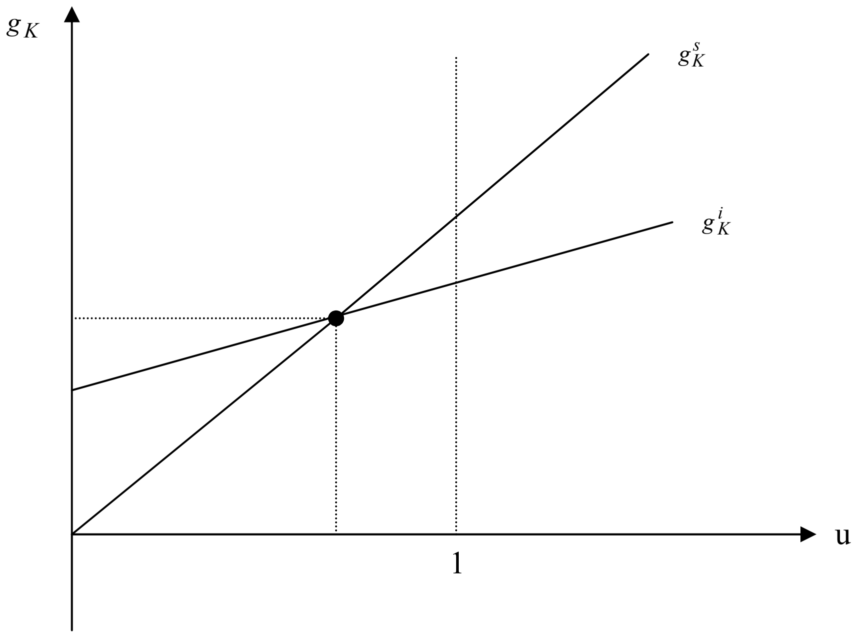

Figura 1: l'equilibrio di breve periodo

Nella Figura 1 l'intersezione fra le curve di risparmio (12) e di investimento (13) determina i valori di equilibrio del grado di utilizzo della capacità (17) e del tasso di accumulazione di capitale (19). Per semplicità assumiamo che la configurazione parametrica dell'economia sia tale che $\Omega < \Delta$, ovvero che nell'equilibrio di breve periodo la capacità produttiva non sia pienamente utilizzata[10]. A partire da questa soluzione di breve periodo si possono naturalmente svolgere diversi esercizi di statica comparata. In particolare, ciò che in fondo è del tutto ovvio in questo contesto keynesiano, una politica di domanda aggregata espansiva, rappresentabile da un aumento del valore del parametro di intercetta della funzione di investimento (α) sposta verso l'alto la funzione stessa e perciò accresce i valori di equilibrio di breve periodo tanto del grado di utilizzo della capacità produttiva quanto del tasso di crescita dello stock di capitale. Ma – ed è questo l'interrogativo centrale che vogliamo affrontare – questi effetti espansivi persisteranno anche nel lungo periodo?

3. La dinamica e il lungo periodo in assenza di cambiamento tecnico

Immaginiamo dapprima, in modo certamente irrealistico e col solo scopo di chiarire il nostro argomento, che fra le dinamiche che caratterizzano l'economia in questione non vi sia il cambiamento tecnico. Le sole dinamiche rilevanti siano il conflitto distributivo fra lavoratori e capitalisti e il meccanismo di aggiustamento di ciò che gli imprenditori ritengono essere il grado di utilizzo "normale" della capacità produttiva. Consideriamo dapprima la dinamica conflittuale fra capitalisti e lavoratori. Usando un argomento di tipo curva di Phillips è possibile sostenere che il tasso di crescita della quota dei salari tende a crescere con il tasso di occupazione e al limite, oltre un certo livello soglia del secondo, il primo diventa positivo: il lavoro diventa scarso per le imprese

[10] Il lettore interessato ad un modello di carattere più generale, nel quale in equilibrio di breve periodo la capacità produttiva possa risultare pienamente utilizzata è rimandato a Missaglia (2005).

ed i lavoratori, o i sindacati che li rappresentano, riescono perciò ad accaparrarsi una quota più elevata del prodotto totale. Continuando per convenzione ad indicare con g_Y il tasso di crescita di una generica variabile Y e ricordando che $g_Y = (\dot{Y}/Y)$, l'argomento di tipo curva di Phillips può essere formalizzato come segue:

$$\dot{\pi} = \pi(A - B\lambda) \tag{20}$$

La (20), dove A, B > 0, ci dice in sostanza che esiste un tasso di occupazione, $\lambda^* = A/B$, oltre il quale il tasso di crescita della quota dei profitti sarà negativo (verosimilmente dovrà essere A < B); e che in ogni caso questo tasso di crescita è funzione decrescente del tasso di occupazione. E' opportuno chiedersi quali possano essere, in concreto, i meccanismi attraverso i quali le quote distributive mutino nel tempo. Qui evidentemente il ventaglio di possibilità è molto ampio ed in generale è utile porre molta attenzione ai dettagli istituzionali e strutturali di ciascuna economia. Se, per esempio, immaginiamo un mercato dei beni non perfettamente concorrenziale nel quale i prezzi siano decisi dalle imprese fissando un *markup* sui costi variabili (essenzialmente sul costo del lavoro), allora variazioni della quota dei profitti corrispondono a variazioni (nella stessa direzione) del tasso di *markup*[11]. Bene, una riduzione del tasso di *markup* si può ottenere in vari modi: attraverso il controllo di alcuni prezzi fondamentali da parte dell'autorità pubblica, attraverso una riduzione dei dazi doganali e di altre barriere protettive in modo da esporre i produttori nazionali alla disciplina della concorrenza internazionale, attraverso interventi antitrust miranti ad impedire il formarsi di posizioni dominanti, eccetera. Oppure, ancora, la riduzione della quota dei profitti può essere "conquistata" dai lavoratori sia attraverso l'ottenimento di incrementi salariali diretti superiori all'aumento della produttività del lavoro sia attraverso aumenti del salario "indiretto" – si pensi per esempio alle prestazioni dello Stato Sociale – finanziate dalla tassazione dei profitti. Un'equazione come la (20) assume che cambiamenti di questo tipo siano più facilmente ottenuti dai lavoratori quando questi dispongano di un forte potere negoziale sia verso le controparti imprenditoriali sia nei confronti delle autorità pubbliche. Ed è chiaro che tale potere negoziale si materializza in presenza di elevati tassi di occupazione.

Quanto al meccanismo di aggiustamento del grado di utilizzo normale della capacità, è ragionevole immaginare che le imprese rivedano al rialzo (al ribasso) le loro convinzioni circa il suo valore ogniqualvolta osservino un utilizzo effettivo superiore (inferiore) a quello precedentemente ritenuto normale:

$$\dot{u}_n = \varphi(u - u_n) \tag{21}$$

dove $\varphi > 0$.

La (20) e la (21) possono essere riscritte in modo da mettere in luce come le variazioni nel tempo della quota dei profitti e del grado di utilizzo normale della capacità siano funzioni dei livelli di quelle stesse variabili. Infatti, dalla (17) si vede come l'utilizzo effettivo della capacità sia funzione dell'utilizzo normale e della quota dei profitti; dalla (15) si vede poi che il tasso di occupazione dipende dal tasso di accumulazione che a sua volta – si veda la (19) – è funzione anch'esso dell'utilizzo normale della capacità e della quota dei profitti. Riscriviamo perciò la (20) e la (21) come:

$$\dot{u}_n = \varphi(u(\pi, u_n) - u_n) = f(u_n, \pi) \tag{22}$$

$$\dot{\pi} = \pi(A - B\lambda(g_K(\pi, u_n))) = h(u_n, \pi) \tag{23}$$

[11] Secondo la teoria del markup, formulata con estrema chiarezza da Kalecki (1971), il livello dei prezzi dipende dal livello dei costi variabili (che qui facciamo coincidere con il costo del lavoro) e da un ricarico percentuale su di essi (il markup, appunto): P = (1 + m)w/x, dove m rappresenta il tasso di markup. La quota dei profitti (mw/x)/P = m/(1+ m) dipende esclusivamente dal tasso di markup.

La (22) e la (23) formano un sistema di equazioni differenziali non lineari e del primo ordine. Si può dimostrare sotto condizioni sufficientemente generali che per il sistema (22)-(23) esiste uno stato stazionario in cui $\dot{u}_n = \dot{\pi} = 0$ e che esso è localmente stabile[12]. Naturalmente nello stato stazionario devono valere:

$$u = u_n \tag{24}$$

$$A = B\lambda \tag{25}$$

Usando la (17), la (15) e la (19), il sistema (24)-(25) diventa:

$$u_n = \frac{\alpha + \gamma\pi + \delta\rho}{[s_w(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho} \tag{26}$$

$$Ax\overline{L}(1 + g_L) = B\rho\overline{K}(1 + \alpha + \gamma\pi + \delta\rho) \tag{27}$$

Per capire se gli effetti espansivi della politica macroeconomica (aumento di α) persistono nel lungo periodo (nello stato stazionario) è sufficiente calcolare il differenziale totale del sistema (26)-(27):

$$du_n = \frac{d\alpha}{[s_w(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho} + \frac{(\gamma + \alpha + \delta\rho)s_w - (\alpha + \delta\rho)s_\pi}{[s_w(1-\pi) + s_\pi \pi]^2 \rho} d\pi \tag{28}$$

$$0 = B\rho\overline{K}d\alpha + \gamma B\rho\overline{K}d\pi \tag{29}$$

Dalla (29) si deriva immediatamente che:

$$\frac{d\pi}{d\alpha} = -\frac{1}{\gamma} < 0 \tag{30}$$

Si tratta di un risultato nient'affatto sorprendente: una domanda stabilmente più sostenuta, in questa economia di tipo keynesiano, aumenta il tasso di occupazione, rende più forti i lavoratori e per questa via riduce la quota dei profitti di stato stazionario. Tuttavia, se gli investimenti fossero molto sensibili ala quota dei profitti (se γ fosse "grande") l'effetto complessivo sarebbe debole perché allo shock positivo di domanda seguirebbe una forte caduta degli investimenti.

Usando questo risultato nella (28) si ottiene:

$$\frac{du_n}{d\alpha} = \frac{(s_\pi - s_w)(\gamma\pi + \alpha + \delta\rho)}{[s_w(1-\pi) + s_\pi \pi]^2 \rho\gamma} > 0 \tag{31}$$

Anche questo non è un risultato sorprendente: una domanda stabilmente più sostenuta innalza l'utilizzo ritenuto "normale" della capacità produttiva nello stato stazionario.

Nel nuovo stato stazionario avremo perciò, in seguito all'aumento di α (che di per sé stimola la crescita), una quota dei profitti più bassa (che di per sé la inibisce). Quale dei due effetti prevale? Essi si compensano esattamente. Infatti nello stato stazionario, dove $g_K = \alpha + \gamma\pi + \delta\rho$, vale

$$dg_K = d\alpha + \gamma d\pi = d\alpha + \gamma(-\frac{1}{\gamma})d\alpha = d\alpha - d\alpha = 0 \tag{32}$$

12 Per la dimostrazione si rimanda a Missaglia (2005).

Il senso economico di questo risultato è chiaro ed importante: in assenza di cambiamento tecnico, politiche macroeconomiche espansive non producono alcun effetto sulla crescita di lungo periodo. Esse, in una economia nella quale valga una relazione di tipo curva di Phillips, producono nel lungo periodo effetti esclusivamente distributivi. In particolare, esse conducono ad un utilizzo sistematicamente più alto della capacità produttiva e dunque, per una data dinamica socio-demografica (della forza lavoro), ad un tasso di occupazione sistematicamente più elevato e, via curva di Phillips, ad una quota dei profitti minore nello stato stazionario. La riduzione della quota dei profitti, come sappiamo, inibisce la domanda di investimento, ciò che nel nostro modello compensa esattamente l'impulso esogeno prodotto dalla politica macroeconomica espansiva.

Ora, è del tutto evidente che questo risultato dipende in modo cruciale da due ipotesi del modello. Innanzitutto dalle forme funzionali impiegate, in particolare dalla linearità della funzione di investimento. Inoltre, esso dipende dall'aver accettato l'idea dell'esistenza di un grado di utilizzo "normale" della capacità e di averlo imposto come centro di gravità verso cui l'utilizzo effettivo della capacità inevitabilmente converge. Nessuna di queste ipotesi pare a chi scrive particolarmente convincente. Accettarle, tuttavia, rafforza il nostro punto di vista: vedremo infatti che nel contesto di questo modello macro reale (e perciò prescindendo da qualsivoglia non-neutralità della moneta) e pur ammettendo che il grado di utilizzo della capacità converga verso un livello ritenuto normale (ciò che in qualche modo "predetermina" l'esito di una qualunque politica), le tradizionali politiche macroeconomiche possono produrre effetti che persistono anche nel lungo periodo qualora, correttamente, si includa fra le dinamiche fondamentali di una economia il cambiamento tecnico.

4. La dinamica e il lungo periodo in presenza di cambiamento tecnico

Il discorso sul progresso tecnico deve partire, dentro a questo contesto macro, da una importante premessa di fatto. Primo, nel corso del tempo la produttività misurata del lavoro tende a crescere. Secondo, nel corso del tempo la produttività misurata del capitale non presenta un trend chiaro, a volte cresce e a volte diminuisce. Lo si vede bene dai dati riportati nella Tabella 1, riferiti a tre fra le più importanti economie avanzate.

TABELLA 1: I TASSI DI CRESCITA DELLA PRODUTTIVITÀ DEL LAVORO E DEL CAPITALE (% PER ANNO)

	1820-1870	1870-1913	1913-1950	1950-1973	1973-1992
USA					
Prod.tà lavoro	1.10	1.88	2.48	2.74	1.11
Prod.tà capit.	-1.18	-1.51	0.81	0.63	-0.72
Regno Unito					
Prod.tà lavoro	1.16	1.13	1.66	3.12	2.18
Prod.tà capit.	-0.55	0.16	0.10	-2.10	-1.67
Giappone					
Prod.tà lavoro	0.09	1.89	1.85	7.69	3.13
Prod.tà capit.		-0.95	-1.85	0.06	-2.85

Fonte: [Maddison, 1995, Tabella 2-6]

La Tabella 1 illustra tendenze di lungo periodo, non variazioni congiunturali. Ciò significa (ricordiamo che la produttività misurata è il prodotto di grado di utilizzo della capacità e produttività potenziale) che non possiamo attribuire queste variazioni alle oscillazioni del grado di utilizzo, ma alla natura del cambiamento tecnico (ai cambiamenti nelle produttività potenziali dei fattori). Esso è sostanzialmente a) sempre *labour-saving*; b) a volte *capital-saving* e a volte *capital-using*.

Quale contesto analitico possiamo utilizzare per descrivere questo fatto? Un aiuto ci viene da un lavoro importante di Kennedy (Kennedy, 1964). Egli partì dall'idea secondo cui le imprese fronteggiano un menu di possibili cambiamenti tecnici più o meno risparmiatori (utilizzatori) di lavoro e più o meno risparmiatori (utilizzatori) di capitale. L'insieme di questi possibili cambiamenti tecnici si può rappresentare attraverso una funzione del progresso tecnico concava (conosciuta anche come "frontiera delle possibilità innovative"). Indicando con g_x il tasso di crescita della produttività potenziale del lavoro e con g_ρ il tasso di crescita della produttività potenziale del capitale, la funzione del progresso tecnico si può scrivere come:

$$g_x = f(g_\rho) \tag{33}$$

con f' < 0 e f'' < 0. L'idea, del tutto ragionevole e illustrata graficamente nella Figura 2, è che un maggior risparmio di lavoro si realizza al prezzo di un minor risparmio di capitale (o anche, in qualche punto, di un uso più intensivo di capitale). Se poi maggiori risparmi sull'input di lavoro richiedono sacrifici proporzionalmente maggiori di risparmio sul capitale, allora anche la derivata seconda della (33) sarà negativa. Come indicato nella Figura 2, la frontiera delle possibilità innovative passa per tre regioni: quella in cui il cambiamento tecnico è *labour saving* e *capital using* (LS-CU); quella in cui esso è *labour saving* e *capital saving* (LS-CS) e, infine, la regione in cui il progresso tecnico è labour using e *capital saving* (LU-CS). Su quale punto della frontiera delle possibilità innovative gli imprenditori decideranno di collocarsi? La concorrenza fra imprenditori – movente essenziale di ogni cambiamento tecnico – li induce a cercare di ridurre al massimo i costi di produzione. Formalmente, il problema degli imprenditori consiste nella massimizzazione del tasso di riduzione dei costi totali:

$$\max\ (1-\pi)g_x + \pi g_\rho$$

sotto il vincolo (33).

La soluzione del problema richiede che:

$$f'(g_\rho) = -\frac{\pi}{(1-\pi)},$$

ovvero che la tangente alla frontiera delle possibilità innovative abbia pendenza pari a $\pi/(1-\pi)$:

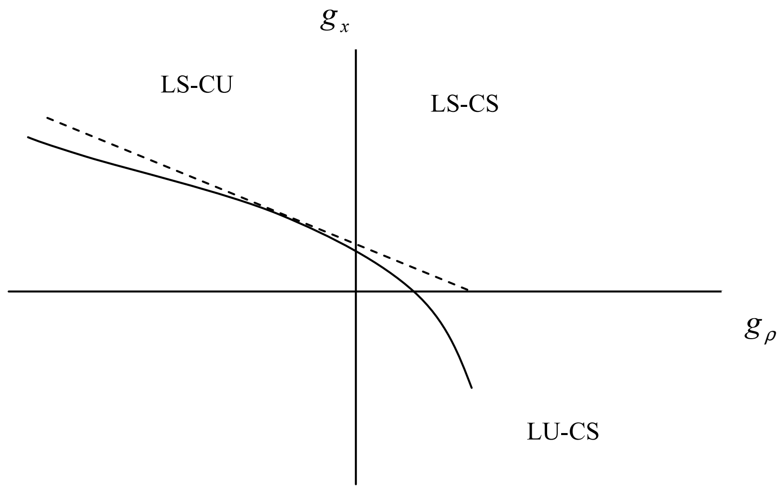

Figura 2: la teoria del progresso tecnico di Kennedy (1964).

La ratio economica di questa condizione è molto semplice. Il tipo di cambiamento tecnico prevalente dipende dalla distribuzione funzionale del reddito: quanto più alta è la quota dei salari sul prodotto totale, tanto più il cambiamento tecnico sarà del tipo LS/CU, giacché in questo caso sarà relativamente più conveniente risparmiare lavoro. Al crescere della quota dei profitti, e quindi dei costi del capitale sui costi totali, il progresso tecnico diventa invece di tipo CS. Fin qui si tratta in sostanza di una proposizione di buon senso. Come sottolineato da Ricottilli (1993): "I prezzi relativi giocano una parte importante nello spiegare le traiettorie tecnologiche il sensibile aumento del costo del lavoro negli anni Settanta è stato certamente un fattore importante nella ricerca, diffusione e adozione di tecnologie di automazione, con effetti rilevanti sulla quantità di lavoro necessaria: un evento che ha interessato praticamente tutte le economie occidentali" (p.191).

C'è tuttavia una lacuna nel punto di vista di Kennedy: da cosa dipende la posizione della frontiera delle possibilità innovative? I prezzi relativi, che contribuiscono a orientare il cambiamento tecnico, non ne costituiscono tuttavia l'unico movente. E' utile guardare all'avanzamento tecnologico non tanto (non prevalentemente) dal punto di vista schumpeteriano del grappolo di innovatori che colgono le opportunità di profitto create da innovazioni radicali e sostanzialmente esogene, ma con lo sguardo rivolto alle cosiddette innovazioni incrementali, ovvero a quelle migliorie nei metodi di produzione e nei prodotti stessi che si producono in modo più continuo e certamente endogeno all'attività economica. Le innovazioni incrementali sono il frutto di due cause principali. Da un lato un ruolo cruciale è giocato dai processi di apprendimento - *learning by doing e learning by using* nella terminologia anglosassone di uso comune in letteratura - e, dall'altro, a stimolare le innovazioni incrementali è la cosiddetta "ricerca localizzata". Vale la pena in proposito di riportare integralmente alcuni passi illuminanti di uno studio di Ricottilli (1993): "La tecnica esistente è il risultato dei processi di scelta passati, in particolare di processi innovativi che hanno dato luogo all'insieme della capacità e dei mezzi di produzione in essere. La possibilità di innovare è riferita a questo insieme ed è condizionata dalle *routines* appena menzionate. Lo svolgimento di queste con l'ausilio dei mezzi di produzione tecnicamente definiti comporta due processi assai generali: il primo è un processo di apprendimento che riguarda il modo di produrre il prodotto specifico (*learning by doing*), il secondo è un processo di apprendimento che riguarda le proprietà stesse dei mezzi di produzione utilizzati e, perciò, i modi di migliorarli (*learning by* *using*). La tecnica data e l'insieme organizzativo, i mezzi di produzione esistenti costituiscono le possibilità, che vanno migliorate, e i limiti, che vanno rimossi, del sistema produttivo i miglioramenti sono la soluzione dei problemi posti dall'insieme indicato e sono la conseguenza di una ricerca determinata dall'esistente e che ad esso si applica. Sono oggetto, cioè, di una 'ricerca localizzata. In tal senso, il processo innovativo può essere pensato come un processo continuo di soluzione di problemi circoscritti in un ambito tecnico definito" (pp.184-185). Ora, le determinanti dei processi di apprendimento e ricerca localizzata sono complesse, e non è questa la sede per farne una trattazione completa. Resta il fatto, tuttavia, che esse sono accomunate da una caratteristica importante: sia i processi di apprendimento che la ricerca localizzata sono positivamente influenzati (*inter alia*) dalla domanda effettiva e questa, in un semplice contesto keynesiano di economia chiusa come quello da noi adottato, è a sua volta determinata dal livello degli investimenti, ovvero dalla crescita dello stock di capitale. Infatti, quando la congiuntura è vivace si fa e si usa di più (e quindi si impara di più) e i profitti che rendono concretamente possibile lo svolgimento di attività di ricerca localizzata sono più alti.

Questo ragionamento, nel quale stiamo volutamente prescindendo dal progresso tecnico esogeno (dalle innovazioni radicali, che per definizione sono discontinue e non fanno parte della dinamica "normale" di una economia), conduce perciò a ciò che chiameremo funzione del progresso tecnico "aumentata", ovvero ad una versione della (33) nella quale si tenga tuttavia conto del ruolo della domanda effettiva nel determinare l'intensità dei processi di apprendimento e ricerca localizzata (nel determinare, in altre parole, la posizione della frontiera delle possibilità innovative). Tale funzione, oltre che sugli argomenti appena sviluppati, poggia in realtà anche sul circolo virtuoso che lega la crescita della produttività all'investimento e che per primo Adam Smith descrisse con chiarezza: l'aumento degli investimenti (della domanda aggregata, della "estensione del mercato") fa crescere la divisione del lavoro e perciò la produttività del lavoro; d'altra parte, l'aumento della produttività del lavoro aumenta i redditi e perciò la domanda. La funzione del progresso tecnico aumentata si potrà scrivere come:

$$g_x = f(g_K, g_\rho) \tag{34}$$

Le ipotesi sulle derivate parziali della (34) discendono dal ragionamento svolto in precedenza. In particolare avremo:

$f_{g_\rho}, f^2_{g_\rho} < 0$ si tratta delle medesime ipotesi associate alla (33). Semplicemente, ora si dovrà dire che, per ogni dato tasso di crescita, un maggior risparmio di lavoro si realizza al prezzo di un minor risparmio di capitale;

$f_{g_K} > 0,\ f^2_{g_K} < 0$: si tratta di ipotesi del tutto ragionevoli. Per ogni dato tasso di variazione della produttività del capitale, la crescita della produttività del lavoro è tanto maggiore quanto più rapida è la crescita dell'economia, e questo processo avviene con rendimenti decrescenti. In sostanza ciò di cui stiamo parlando è la posizione della frontiera delle possibilità innovative: il *trade-off* tra aumento della produttività del lavoro e aumento della produttività del capitale si sposta verso l'alto (diventa meno "drammatico") quando l'economia cresce più velocemente perché in tal caso sono più intensi sia i processi di apprendimento che i processi di ricerca localizzata. Detto in altri termini: quanto più la crescita è vivace, tanto più si allarga la regione in cui il progresso tecnico è LS-CS.

$f_{g_K, g_\rho} < 0$: l'idea sottostante a questo segno della derivata parziale incrociata è semplice: quando la crescita dell'economia accelera, il prezzo da pagare per ottenere una più veloce crescita della produttività del lavoro si abbassa. In altri termini: un dato aumento della produttività del lavoro si può ottenere con una minor riduzione (ed eventualmente addirittura con un aumento) della crescita della produttività del capitale, essendo infatti più vivaci i processi di apprendimento e ricerca localizzata.

Il problema della massimizzazione del tasso di riduzione dei costi totali sarà ora il seguente:

max $(1-\pi)g_x + \pi g_\rho$

t.c. $\quad g_x = f(g_K, g_\rho)$

Ora, è evidente che la condizione del primo ordine per la soluzione di questo problema, ovvero

$$f_{g_\rho}(g_K, g_\rho) = -\frac{\pi}{1-\pi} \tag{35}$$

definisce implicitamente il tasso di crescita ottimale della produttività del capitale (e perciò, data la frontiera delle possibilità innovative, anche della produttività del lavoro) come funzione del tasso di crescita dell'economia e della distribuzione funzionale del reddito:

$$g_\rho = h(g_K, \pi) \tag{36}$$

Differenziando totalmente la (35) e utilizzando i segni delle derivate parziali della funzione f precedentemente specificati, è facile verificare che:

$\partial g_\rho / \partial g_K < 0$. Il tasso di crescita ottimale della produttività del capitale (del lavoro) dipende negativamente (positivamente) dal tasso di crescita dell'economia. Non sorprendentemente, quando l'economia e lo stock di capitale aggregato[13] crescono più velocemente, gli imprenditori decideranno di adottare una tipologia di cambiamento tecnico relativamente più *capital-using*.

$\partial g_\rho / \partial \pi > 0$. In questo caso l'intuizione è quella già illustrata in relazione alla proposta teorica di Kennedy (1964): quanto maggiore è la quota dei profitti, e perciò il peso dei costi del capitale sui costi totali, tanto più converrà agli imprenditori adottare innovazioni relativamente *capital-saving*.

Nel seguito ci sarà utile ricorrere ad una versione lineare della (36):

$$g_\rho = h_0 - h_g g_K + h_\pi \pi \tag{37}$$

dove, per gli argomenti appena illustrati, h_g, $h_\pi > 0$. E' utile mettere in luce che il parametro h_g costituisce una misura diretta dell'intensità con la quale i processi di apprendimento e ricerca localizzata rispondono agli stimoli di una crescita più sostenuta: quanto maggiore h_g, tanto più reattivi sono quei processi[14].

[13] E' forse utile ricordare che avendo adottato una funzione di produzione aggregata di tipo Leontief, il tasso di crescita dell'output (dell'economia) coincide necessariamente con il tasso di crescita dello stock di capitale aggregato.

[14] Infatti, dalle (35) e (36) si ottiene $\partial g_\rho / \partial g_K = -(f_{g_K, g_\rho} / f^2_{g_\rho})$. Al numeratore del termine a destra del segno di eguaglianza troviamo appunto la risposta dei processi di apprendimento e ricerca localizzata agli stimoli della crescita.

Crediamo sia opportuno far notare al lettore che la teoria del progresso tecnico che abbiamo appena proposto è sufficientemente completa, nello specifico senso che essa basta a determinare l'evoluzione nel tempo di tutti i coefficienti tecnici del modello. Infatti, disponendo delle soluzioni di breve periodo (si guardi in particolare alla (19)), la (36) determina g_ρ. Quindi, usando la (34), si determina g_x. A questo punto si utilizza la relazione (vera per definizione) $g_x = g_\rho + g_k$ per determinare g_k, ovvero il tasso di variazione del rapporto capitale-lavoro aggregato.

Possiamo perciò utilizzare questa teoria del cambiamento tecnico per completare il sistema dinamico (22)-(23); sistema che, appunto, non poteva descrivere in modo esauriente (o quanto meno soddisfacente) la dinamica dell'economia proprio in virtù dell'omissione di un così fondamentale aspetto del cambiamento economico.

Il sistema dinamico dell'economia sarà ora il seguente:

$$\dot{u}_n = \varphi(u - u_n) = \varphi(u(u_n, \pi, \rho) - u_n) = F_1(u_n, \pi, \rho) \tag{38}$$

$$\dot{\pi} = \pi(A - B\lambda) = \pi(A - B\lambda(g_K(u_n, \pi, \rho))) = F_2(u_n, \pi, \rho) \tag{39}$$

$$\dot{\rho} = \rho h(g_K(u_n, \pi, \rho), \pi) = F_3(u_n, \pi, \rho) \tag{40}$$

La (38) e la (39) non sono altro che la riproposizione delle (22) e (23), nelle quali si è semplicemente avuta la cura di esplicitare la produttività potenziale del capitale fra gli argomenti che determinano le variabili di equilibrio di breve periodo. Esse, come già sappiamo, descrivono rispettivamente il meccanismo di aggiustamento delle aspettative circa il livello di utilizzo della capacità produttiva ritenuto normale e il conflitto capitale-lavoro circa l'appropriazione di quote di prodotto totale. La (40) è una semplice riscrittura della (36) e rappresenta la teoria del cambiamento tecnico che abbiamo appena proposto. Una teoria, se si preferisce, della dinamica concorrenziale fra imprese che, per appropriarsi di più elevate quote di mercato, perseguono quei cambiamenti tecnici in grado di massimizzare il tasso di riduzione dei costi totali. E' chiaro che qualora si adotti la (37), la (40) si può scrivere come:

$$\dot{\rho} = \rho[h_0 - h_g g_K(u_n, \pi, \rho) + h_\pi \pi] \tag{41}$$

Le condizioni necessarie e sufficienti di stabilità per un sistema dinamico 3x3 sono quelle di Routh-Hourwicz (Gandolfo, 1997, pp. 251-52). Esse sono definite in relazione allo Jacobiano del sistema (38)-(40), ovvero alla matrice delle derivate parziali F_{ij} con i, j = 1, 2, 3 (così, ad esempio, F_{23} indica $\partial F_2 / \partial \rho$). Per quanto interessante, una discussione completa circa l'esistenza e la stabilità locale dello stato stazionario ci porterebbe ad eccedere in tecnicismi. Tuttavia, prima di ragionare sugli effetti di lungo periodo indotti dalle politiche macroeconomiche, è bene interrogarsi sul significato di "stato stazionario" in un modello che, come il nostro, contempli una continua dinamica di cambiamento tecnico. Da un punto di vista puramente formale, uno stato stazionario del sistema (38)-(40) è caratterizzato dal fatto che u_n, π e ρ restano costanti nel tempo. Tuttavia, il fatto che la produttività potenziale del capitale sia costante nel tempo non significa che lo sia anche quella del lavoro. Anzi, una relazione come la (34) ci dice che in generale (prescindendo cioè da forme funzionali troppo specifiche per essere significative), quand'anche la produttività potenziale del capitale sia costante, quella del lavoro non lo è: $g_x \neq 0$.Fortunatamente, però, ciò non costituisce un impedimento logico all'esistenza di uno stato stazionario. Si guardi infatti allo schema macroeconomico di breve periodo (Riquadro 1). Data la sua struttura causale, che abbiamo già illustrato, quando u_n, π e ρ restano costanti nel tempo lo saranno anche g_K ed u (variabili che sono determinate dal sotto-sistema (12)-(14), dove la produttività potenziale del lavoro non compare). A quel punto, la (11) ci dice che il salario reale cresce allo stesso tasso della produttività del lavoro; la (10) ci dice che il consumo per lavoratore crescerà anch'esso allo stesso ritmo della produttività del lavoro[15]; infine, il tasso di occupazione di stato stazionario sarà per definizione pari a λ = A/B. Lo stato stazionario di questa economia, perciò, è più precisamente definibile come "crescita stazionaria": la produttività del lavoro, il consumo per lavoratore, il capitale per lavoratore e il salario reale crescono al medesimo tasso costante g_x; lo stock di capitale aggregato cresce al tasso costante g_K e il grado di utilizzo della capacità produttiva e il tasso di occupazione restano costanti nel tempo.

Chiarito il significato di "stato stazionario", possiamo ora analizzare l'impatto di lungo periodo delle politiche macroeconomiche. Notiamo innanzitutto che nello stato stazionario (in un suo intorno linearizzato) dovrà valere il sistema:

$$u = u_n \tag{42}$$

$$A = B\lambda \tag{43}$$

$$\pi = -h_0 / h_\pi + (h_g / h_\pi) g_K \tag{44}$$

La (42) si può riscrivere esattamente come la (26):

$$u_n = \frac{\alpha + \gamma\pi + \delta\rho}{[s_w(1-\pi) + s_\pi \pi]\rho} \tag{45}$$

la (44) si può riscrivere semplicemente esplicitando il valore di stato stazionario del tasso di crescita dello stock di capitale:

$$\pi = -h_0 / h_\pi + (h_g / h_\pi)(\alpha + \gamma\pi + \delta\rho) \tag{46}$$

Quanto alla (43), essa richiede invece un ragionamento leggermente più elaborato. Notiamo innanzitutto che il tasso di occupazione al tempo t si può scrivere come $\lambda_t = K_t/(k_t.L_t)$. Ora, immaginiamo che l'economia raggiunga il suo stato stazionario nel periodo T. A partire da quel periodo lo stock di capitale crescerà al tasso costante $g_K = \alpha + \gamma\pi + \delta\rho$; il capitale per lavoratore – ricordando che $g_x = g_\rho + g_k$ e che per definizione di stato stazionario $g_\rho = 0$ - crescerà al medesimo tasso della produttività potenziale del lavoro e, infine, la forza lavoro totale continuerà a crescere al tasso esogeno g_L. Potremo perciò scrivere che, per $t \geq T$:

$$\lambda_t = \frac{K_T(1+g_K)^{t-T}}{k_T(1+g_x)^{t-T} L_T(1+g_L)^{t-T}} \tag{47}$$

ed è chiaro che il tasso di crescita del denominatore, $g_x + g_L$, coincide con il tasso di crescita del numeratore, g_K, quando si assuma, coerentemente con il quadro analitico complessivo, che popolazione e forza lavoro crescano allo stesso ritmo. Notiamo inoltre che per $t \geq T$ (a partire dal raggiungimento dello stato stazionario) la crescita della produttività potenziale del lavoro sarà pari a (si confronti la frontiera delle possibilità innovative (34)):

$$g_x = f(g_K, g_\rho) = f(\alpha + \gamma\pi + \delta\rho, h(g_K, \pi)) = f(\alpha + \gamma\pi + \delta\rho, h(\alpha + \gamma\pi + \delta\rho, \pi)) \tag{48}$$

espressione nella quale dovrà essere h( ) = 0.

---

[15] Questo risultato si ottiene dalla (10) ricordando che per definizione $x = \rho k$ e quindi, per $\dot{\rho} = 0$, $g_X = g_K$.

La (43) potrà perciò essere riscritta come:

$$Ak_T(1+f(\alpha+\gamma\pi+\delta\rho,h(\alpha+\gamma\pi+\delta\rho,\pi))^{t-T}L_T(1+g_L)^{t-T}=BK_T(1+\alpha+\gamma\pi+\delta\rho)^{t-T} \quad (49)$$

Nello stato stazionario, perciò, dovranno essere verificate le (45), (46) e (49). Esse formano un sistema di tre equazioni nelle tre incognite u,ρ,π .Ora, noi vogliamo studiare l'effetto sullo stato stazionario del sistema di una qualche politica della domanda aggregata, ovvero di una variazione di α. A tal fine occorre procedere alla differenziazione totale del sistema (45)-(46)-(49). Qui è sufficiente commentare il risultato essenziale di questo processo di differenziazione: la variazione di α produce un effetto ambiguo sul tasso di crescita di lungo periodo dell'economia. Ovvero: a differenza di ciò che accadeva in assenza di cambiamento tecnico, le tradizionali politiche macroeconomiche di gestione della domanda aggregata producono effetti che persistono nello stato stazionario. Perché? E perché tali effetti sono di segno ambiguo? Ricordiamo che nello stato stazionario il tasso di crescita dello stock di capitale aggregato è pari a:

$$g_K=\alpha+\gamma\pi+\delta\rho\,.$$

Ora, chiediamoci per esempio in che modo una politica macroeconomica espansiva (un aumento di α, che di per sé aumenta il tasso di crescita) influenzi il livello della quota de profitti. Da un lato opera il meccanismo già descritto in assenza di cambiamento tecnico: l'aumento della domanda aggregata produce un utilizzo sistematicamente più elevato della capacità produttiva e dunque, per ogni data dinamica socio-demografica (della forza lavoro), un tasso di occupazione più elevato e, via curva di Phillips, una minor quota dei profitti nello stato stazionario. Dall'altro, tuttavia, la crescita più sostenuta indotta dalla politica espansiva attiva processi di apprendimento e ricerca localizzata più vivaci e per questa via, grazie alla più rapida crescita della produttività del lavoro che ne consegue, tende ad accrescere la quota dei profitti (quest'ultima essendo per definizione pari al salario reale diviso per, appunto, la produttività del lavoro). L'effetto sulla quota dei profitti, che in assenza di cambiamento tecnico era inevitabilmente negativo, è questa volta ambiguo. Ed è del tutto evidente che quanto più intensamente i processi di apprendimento e ricerca localizzata rispondono allo stimolo di una crescita più sostenuta, tanto più è probabile che la riduzione della quota dei profitti sia di poco conto (eventualmente la quota dei profitti potrebbe persino crescere). A sua volta la riduzione della quota dei profitti – lo si vede bene dalla (36) e dal segno già discusso delle relative derivate parziali – determina una riduzione della produttività potenziale del capitale (ρ), riduzione che per di più trova origine anche nella crescita più rapida indotta dalle politiche espansive (lo si vede ancora dalla (36) e dal fatto che il tasso di crescita della produttività del capitale risponda negativamente all'aumento dello stock di capitale aggregato) ; tuttavia, se a causa della rilevanza dei processi di apprendimento e ricerca localizzata, la quota dei profitti dovesse aumentare allora, sempre in seguito alla (36), la produttività potenziale del capitale subirebbe una spinta verso l'alto (progresso tecnico *capital-saving*). Non ci si deve stupire allora del fatto che l'effetto di lungo periodo di politiche macroeconomiche espansive sia ambiguo: esse conducono ad una riduzione persistente del tasso di crescita se i processi di apprendimento e ricerca localizzata sono poco rilevanti. Conducono invece ad un suo aumento qualora questi effetti siano importanti.

Considerazioni conclusive

In questo lavoro, mossi dall'intuizione secondo cui il maggior dinamismo tecnologico statunitense rispetto a quello europeo possa (inter alia) essere spiegato da una condotta sistematicamente più espansiva delle politiche macroeconomiche, abbiamo cercato di sviluppare un modello teorico di crescita e cambiamento tecnico che in qualche modo cercasse di cogliere i nessi essenziali tra livello della domanda aggregata e dinamica del cambiamento tecnico.

Siamo giunti alla conclusione secondo cui una condotta più espansiva della politica macroeconomica non si traduce necessariamente in una più sostenuta crescita di lungo periodo. Ciò accade soltanto quando i processi di apprendimento (*learning by doing e by using*) e di ricerca localizzata sono sufficientemente vivaci. Se ciò non dovesse accadere, politiche macro espansive potrebbero condurre ad una riduzione del tasso di crescita di lungo periodo dell'economia, a causa della contrazione della quota dei profitti e della conseguente implementazione di cambiamento tecnico *capital-using* che esse provocherebbero.

Questo risultato impone naturalmente una riflessione circa le condizioni che si debbono verificare affinché i processi di apprendimento e ricerca localizzata siano attivati ad un ritmo sufficientemente rapido. Possiamo dir questo:

a) un fattore che gioca un ruolo decisivo è la composizione settoriale dell'output. Se una economia non produce beni che stanno alla frontiera delle possibilità tecnologiche (telefoni cellulari, software, biotecnologie, ecc.), i processi di apprendimento e ricerca localizzata saranno necessariamente blandi (c'è ben poco da imparare). In questo caso immaginarsi che politiche macroeconomiche espansive possano tradursi in una crescita sistematicamente più elevata si rivelerebbe fallace. Al contrario, esse potrebbero rallentare la crescita di lungo periodo poiché, come abbiamo visto, porterebbero ad una riduzione della quota dei profitti e a un cambiamento delle tecniche produttive orientato ad innovazioni capital-using.

b) le politiche macroeconomiche espansive si dovrebbero sempre accompagnare a sistemi di incentive volti a favorire spese maggiori nei settori a elevato potenziale di avanzamento tecnico. Banalmente: un euro di spesa pubblica in più produce effetti diversi a seconda che questa spesa compri beni del settore "ristorazione" piuttosto che beni del settore "aerospaziale". E' solo in quest'ultimo caso che la spesa pubblica, promuovendo l'attivazione di processi di apprendimento e ricerca localizzata che altrimenti si realizzerebbero su scala eccessivamente ridotta, riesce a produrre effetti di lungo periodo generalmente espansivi.

c) può rivelarsi del tutto velleitario cercare di incentivare spese in R&S in un contesto di politiche macroeconomiche restrittive. In questo caso infatti, applicando à contrario gli argomenti precedentemente sviluppati, simili politiche potrebbero produrre effetti restrittivi di lungo periodo.

In una parola: né le politiche macroeconomie né quelle industriali possono da sole favorire la crescita di lungo periodo. Occorre semmai una loro saggia combinazione. Certamente tuttavia, al contrario di ciò che spesso si ritiene, non si possono relegare gli effetti delle politiche macro allo stretto orizzonte della "congiuntura".

Riferimenti bibliografici

Bhaduri, A. e S. Marglin (1990), "Unemployment and the real wage: The economic basis for contesting political ideologies", Cambridge Journal of Economics, 14(4):375-393;

Eichner, Alfred S., "The megacorp and oligopoly: microfundations of macrodynamics", Cambridge University Press, 1976;

Gandolfo, G. (1997), "Economic Dynamics", Berlin, Springer;

Garegnani, P. (1992), "Some Notes for an Analysis of Growth", in Halevi, J., D. Laibman (a cura di), Beyond the Steady State: A Revival of Growth Theory, MacMillan, Londra;

Kalecki, M. (1971), "Selected Essays on the Dynamics of the Capitalist Economy", Cambridge University Press, Cambridge, UK;

Kennedy, C. (1964), "Induced bias in innovation and the theory of distribution", Economic Journal 74(295):541-547;

Lavoie, M. (1992), "Foundations of Post-Keynesian Economic Analysis", Edward Elgar, Chelthenham, UK & Northampton, MA, USA;

Maddison, A. (1995), "Monitoring the world economy: 1820-1992", Organisation for Economic Cooperation and Development, Parigi;

Missaglia, M. (2005). "Two structuralisms", working paper in corso di preparazione, Università di Pavia, Dipartimento di Economia Pubblica e Territoriale;

Ricottilli, M. (1993), "Teoria dello sviluppo economico", NIS-La Nuova Italia Scientifica, Roma;

Solow, R. (1994), "Economic Growth and the Structure of Long-Term Development". Atti della conferenza della International Economic Association (IEA) tenuta a Varenna (Italia).