

Università degli Studi di Siena

Scuola di Specializzazione in Discipline Bancarie

**PROGRESSO TECNICO EFFORT-SAVING E
INSTABILITÀ CICLICA**

Raffaele Mugno

**STUDI E RICERCHE 2001-2
Luglio 2001**

A
Rosy, Cisso e Misso

INTRODUZIONE

Il lavoro qui presentato muove dall'analisi dei lavori di alcuni economisti appartenenti alla Nuova Macroeconomia Keynesiana (NMK), in particolare dal modello del ciclo di Greenwald e Stiglitz (1993a)¹, che adotta come ipotesi cruciali per il suo funzionamento il razionamento azionario e il salario efficienza nella versione con disoccupazione come strumento di disciplina. La prima costituisce un elemento essenziale, ad avviso di Greenwald e Stiglitz, per spiegare l'avversione al rischio degli imprenditori; la seconda è indispensabile per produrre disoccupazione involontaria secondo la definizione di Keynes. Abbiamo provato a porre in luce la natura delle ipotesi centrali assunte in questi modelli e l'importanza che rivestono, quando non sono eliminate in corso d'opera, nel produrre i risultati che i modelli stessi si prefiggono. Su queste basi abbiamo introdotto l'idea di un progresso tecnico effort-saving, al fine di capire come cambiano i risultati presentati nei modelli di Shapiro e Stiglitz (1984)² e di Greenwald e Stiglitz (1993a).

Nel modello di Shapiro e Stiglitz (1984) il rigore della supervisione e gli standard imposti al lavoratore sono variabili di scelta critica per l'impresa; è interessante allora chiedersi come questa possa diminuire il livello di sforzo richiesto in modo da pagare salari minori e garantirsi, in linea di massima, un comportamento corretto da parte dei propri lavoratori. La nostra idea è che una risposta può essere fornita ponendo in relazione la tecnologia produttiva usata dall'impresa con lo sforzo, distinguendo esplicitamente lo sforzo comportamentale od offerto, da quello tecnologico o domandato che è associato alla tecnologia produttiva usata dall'impresa.

Nel modello del 1984, in assenza di progresso tecnico effort-saving, l'impresa adotta una tecnologia produttiva cui è associato uno sforzo domandato pari ad uno, lo sforzo massimo richiedibile; lo scopo del salario di efficienza è dunque quello di garantire che lo sforzo offerto sia pari a quello richiesto. Nel nostro esercizio l'impresa può scegliere di abbassare lo sforzo massimo richiedibile rendendolo inferiore ad uno. Poniamo pertanto che lo sforzo domandato vari in maniera continua, trasformandolo da dato dell'analisi, a variabile di scelta tecnologica per le imprese.

L'impresa, in quest'ottica, non presterà più attenzione ai salari pagati dalle concorrenti ma riterrà più opportuno fare concorrenza sulla tecnologia usata, cioè investire sia nella ricerca che nell'acquisto di macchine che, se da una parte comportano una riduzione dello sforzo domandato, dall'altra le assicurano un vantaggio competitivo.

L'ipotesi base del nostro lavoro prevede che sia disponibile all'impresa l'adozione di un progresso tecnico di tipo effort-saving. Ogni innovazione tecnologica modifica la forma dei beni capitali usati nel processo produttivo. L'ipotesi adottata è che essa influenza non solo la produttività del lavoratore ma anche il livello di sforzo richiesto. Il progresso tecnico è quindi incorporato in macchine la cui efficienza produttiva è maggiore, e lo sforzo massimo richiesto è minore. Per fare un esempio semplice, ma significativo, si pensi ad un'azienda agricola che sostituendo le lavorazioni meccaniche

¹ GREENWALD, B., STIGLITZ J.E. (1993A), "Financial Market Imperfections and Business Cycles", in *Quarterly Journal of Economics*, Vol 108.

² SHAPIRO, C., STIGLITZ J.E. (1984), "Involuntary Unemployment as a Worker Discipline Device", in *American Economic Review*, 74.

a quelle manuali, riesce a far aumentare la produttività degli operai a parità di ore lavorate, con uno sforzo minore.

Le conclusioni cui siamo giunti rendono di validità meno generale i risultati presentati da Shapiro e Stiglitz, potendo i salari avvicinarsi al livello di equilibrio concorrenziale con bilanci favorevoli del costo opportunità delle tecnologie effort-saving. Da ultimo, introduciamo il progresso effort-saving all'interno del modello del ciclo di Greenwald e Stiglitz (1993a), dimostrando che questo è in grado di modificare la dinamica del capitale azionario e per questa via la probabilità che si abbiano cicli³.

Il panorama dei contributi proposti dalla Nuova Macroeconomia Keynesiana (NMK) è molto vario. La ricerca della NMK è stata stimolata dalla critica della Nuova Macroeconomia Neoclassica (NMC) di Lucas la quale osserva che la spiegazione del funzionamento del sistema economico non può fondarsi su ipotesi arbitrarie (come la rigidità di prezzi e salari) ma deve partire dal comportamento ottimizzante degli individui. Il riferimento è ai modelli fix-price in cui non si spiegavano le ragioni per le quali agenti razionali sceglievano di non modificare i prezzi in una situazione di squilibrio malgrado il beneficio netto che ne avrebbero tratto. La risposta della NMK è rivolta quindi a motivare le rigidità in termini di ottimalità individuale nei vari mercati del lavoro, dei beni, del credito e del capitale. Si ricercano così quelli che questi economisti definiscono 'solidi fondamenti microeconomici' da adattare alla teoria macroeconomica Keynesiana, rifiutando dell'impostazione micro tradizionale le ipotesi di informazione perfetta, di concorrenza perfetta e dell'esistenza di mercati a pronti e a termine completi, mostrando che esse sono in aperto contrasto con la realtà. Nonostante ciò l'integrazione tra concorrenza imperfetta e asimmetrie informative non può dirsi completa in quanto non tutti i modelli assumono contemporaneamente concorrenza imperfetta ed asimmetria informativa su tutti i mercati⁴.

Rispetto alle ipotesi fondamentali della NMC e alle predizioni che ne discendono, i Nuovi Keynesiani, pur accettando in molti casi l'ipotesi di aspettative razionali, abbandonano l'ipotesi che l'equilibrio sia definito dall'uguaglianza tra domanda e offerta, proponendo invece un concetto di equilibrio che viene definito come la situazione in cui nessun soggetto economico ha interesse a cambiare il proprio comportamento.

Si spiega perché prezzi e salari non sono così flessibili come la teoria tradizionale predice, si studiano quindi i limiti alla flessibilità dei prezzi e dei salari, fornendo una risposta del perché variazioni della domanda si riflettono in larga misura in variazioni delle quantità piuttosto che in variazioni dei prezzi. Sono state prodotte varie spiegazioni del perché il mercato del lavoro è fonte di rigidità (per la più parte reali) per capire come mai, dato uno shock nominale che ha effetti reali, le variazioni dell'occupazione sono più ampie delle fluttuazioni lievemente procicliche del salario reale, e quindi la disoccupazione (involontaria) possa persistere e risultare una

³ Per una visione dell'instabilità ciclica: MINSKY, H. (1989), *Governare la crisi L'equilibrio in un'economia instabile*, Edizioni di Comunità; ed.or. *Stabilizing an Unstable Economy*, Yale University Press (1986) e TONVERONACHI, M. (1989), *Struttura ed evoluzione dei sistemi finanziari*, Banca Popolare Dell'Etruria e Del Lazio.

⁴ Particolare attenzione merita l'articolo di Akerlof (1970), pensiamo si possa ritenere il lavoro che ha dato vita alla NMK, in quanto è stato il primo esempio di applicazione del problema delle asimmetrie informative nei mercati dei beni, del lavoro e del credito. La NMK si concentra proprio sulle conseguenze che la considerazione di queste imperfezioni informative producono sulla struttura e sul funzionamento dei mercati.

situazione di equilibrio⁵. Le risposte sono state molteplici e diverse tra loro. Uno dei primi contributi è stata la teoria dei contratti impliciti (Gordon 1974), la quale si domanda se la presenza di specifici contratti modifichi l'andamento dei salari reali e dell'occupazione: in particolare se la prestazione di servizi di assicurazione in presenza di informazione imperfetta possa generare rigidità dei salari reali e amplificare le fluttuazioni dell'occupazione.

Un altro contributo è stato dato dalla teoria dei contratti periodici, in cui la rigidità parziale dei salari nominali è il punto di partenza, non il risultato dell'analisi. In questa teoria, pertanto, gli shocks monetari (anche se previsti) nei settori dove i salari sono fissi, non potendo scaricarsi immediatamente sui prezzi si riflettono in variazioni delle quantità prodotte.

Una terza linea di ricerca, quella degli insiders e outsiders (Oswald 1985), si pone la questione se la capacità dei lavoratori di costituire organizzazioni formali (sindacati) o informali possa anch'essa provocare rigidità salariali (reali) e fluttuazioni dell'occupazione più pronunciate e durevoli.

Un quarto approccio è quello delle teorie dei salari di efficienza (Akerlof e Yellen 1986), il cui elemento comune è l'idea che, in un contesto caratterizzato da asimmetrie informative, la produttività del lavoro possa dipendere dal livello relativo o assoluto del salario pagato dalle imprese. Questa teoria può essere importante per spiegare la disoccupazione involontaria nei paesi in cui i sindacati svolgono un ruolo marginale nella fissazione dei salari, perché essa spiega che non è vantaggioso per le imprese ridurre il salario in presenza di disoccupazione involontaria.

A proposito del mercato dei beni, l'obiezione cui la NMK ha dovuto rispondere è analoga a quella precedente: quali sono i motivi che spingono le imprese, a fronte di variazioni nella domanda di beni, a non modificare i prezzi ma la produzione, dati i salari? I contributi in questa direzione si sono soffermati inizialmente sul ruolo della concorrenza imperfetta unitamente alle rigidità di tipo nominale, in particolare del livello dei prezzi, spiegando che le imprese non modificano i prezzi continuamente per non incorrere nei cosiddetti costi di listino o "menù costs", che sono i costi relativi alla modifica del listino prezzi e all'esigenza di informarne i propri rappresentanti e clienti (Akerlof e Yellen 1985a). In assenza di tali rigidità, secondo questo filone, i prezzi flessibili permetterebbero all'economia di adattarsi a qualunque shock, mantenendo la piena occupazione e l'efficienza economica. Una successiva ricerca condotta da Greenwald e Stiglitz ha mirato ad evidenziare come, anche se i salari e i prezzi fossero perfettamente flessibili, la produzione e l'occupazione potrebbero essere altamente

⁵ Crediamo che, nonostante siano meritevoli di attenzione, le teorie che tentano di capire le rigidità di salari e prezzi che si osservano nella realtà non seguano la via indicata da Keynes per spiegare la persistenza della disoccupazione involontaria. Nel cap.19 della Teoria Generale, con salari monetari flessibili, si mostra il possibile peggioramento della disoccupazione stessa, che è determinata dai cambiamenti delle aspettative. Ne discende che una teoria non dovrebbe attribuirsi caratteri keynesiani solo perché tende a spiegarne alcuni risultati senza rispettarne il complesso delle ipotesi di fondo, come ad esempio l'incertezza. Per una valutazione del ruolo dell'incertezza nella costruzione di una teoria vicina alla realtà e quindi per una significativa analisi macroeconomica si può vedere:

DE CARVALHO, F. (1988), "Keynes on probability, uncertainty, and decision making", in *Journal of Post Keynesian Economics*, 1, Fall.

LAWSON, T. (1988), "Probability and uncertainty in economic analysis", in *Journal of Post Keynesian Economics*, 1, Fall.

RONCAGLIA, A., TONVERONACHI M. (1993), "Disoccupazione e Intervento Pubblico Nell'Economia" in Jossa, B. (curatore), *Il neoliberismo: teoria e politica economica*, Franco Angeli Milano.

instabili; per questa via sembra che ci si leghi alle indicazioni, prima ricordate, del cap. 19 della Teoria Generale⁶.

Per quanto riguarda il mercato del credito si ha che i prestiti si rivelano rischiosi e le caratteristiche dei destinatari dei prestiti stessi non sono note, si verificano fenomeni di azzardo morale e/o selezione avversa che causano razionamento del credito (Jaffee e Stiglitz 1990). In un tale ambito si mostra che mutamenti nelle condizioni di credito possono avere luogo senza variazioni dei tassi di interesse. In presenza di rigidità nominali, ma anche in loro assenza, la politica monetaria può avere effetti reali, pur avendo riflessi contenuti sui tassi di interesse. Seguendo questo stesso tipo di analisi sul mercato azionario si determina razionamento azionario che per alcuni autori della NMK, in particolare Greenwald e Stiglitz, è rilevante nella spiegazione del ciclo economico⁷.

Inoltre considerando concorrenza imperfetta e asimmetrie informative, la NMK ha collegato i fallimenti di coordinamento alla presenza di esternalità reciproche tra agenti che in alcune circostanze possono anche dar luogo ad esternalità macroeconomiche (Cooper e John 1988). D'altra parte, se le esternalità tipiche della concorrenza imperfetta si accompagnano alla complementarità strategica, è possibile che l'economia ammetta una molteplicità di equilibri ordinabili in senso Paretiano. In questo caso il fallimento del coordinamento è dato dal fatto che l'economia si trovi bloccata in un equilibrio Pareto-inferiore, cioè l'equilibrio Pareto-efficiente è tra gli ammissibili, ma gli agenti non riescono a coordinare le loro strategie in modo da raggiungerlo.

Per quanto riguarda la relazione tra tecnologia produttiva effort saving e lo sforzo richiesto al lavoratore il campo della ricerca è ancora inesplorato.

La stessa mancanza si rileva per la ricerca sui problemi informativi, dati da un controllo imperfetto, connessi alla flessibilità del salario e dell'occupazione. Tuttavia, L'importanza della disponibilità delle informazioni sulle caratteristiche e sulle azioni dei lavoratori ha trovato ampio spazio nella letteratura economica.

Un filone di ricerca ha posto attenzione, se pure per aspetti diversi da quelli da noi proposti, sulla possibilità di rendere disponibile all'impresa la scelta di una tecnologia di monitoraggio. Ricordiamo che nel modello di Shapiro e Stiglitz(1984) la tecnologia di monitoraggio è esogena e non è resa esplicita; si assume semplicemente che ad una data tecnologia è associata una certa probabilità q di riconoscere un lavoratore che si comporta scorrettamente.

In particolare è stata analizzata la relazione tra lo sforzo che l'impresa richiede ai lavoratori e la tecnologia di monitoraggio di tale sforzo (Benassi, Chirco e Colombo

⁶ Per una approfondita analisi del problema si veda: TONVERONACHI, M. (1983), *J.M.Keynes*.

Dall'instabilità ciclica all'equilibrio di sottoccupazione, NIS.

⁷ Tra i principali contributi ricordiamo:

GREENWALD, B. STIGLITZ J.E. (1990) "Macroeconomic Models with Equity and Credit Rationing", in Hubbard, R. G. (curatore) *Information, capital markets and investments*, Chicago, University of Chicago Press.

GREENWALD, B., STIGLITZ J.E., AND WEISS A. (1984), "Informational Imperfections in the Capital Markets and Macroeconomic Fluctuations", in *American Economic Review*, 74:1.

HUBBARD, R. GLENN, (1990), "Introduction" in *Information, capital markets and investments*, Chicago, University of Chicago Press.

SALTARI, E. (1996), "Razionamento azionario, offerta effettiva e fluttuazioni cicliche" in Messori (curatore), *La nuova economia keynesiana*, 1996 Il Mulino, Bologna

1994)⁸. Per capire questa relazione bisogna abbandonare l'ipotesi che la probabilità – tecnologia-, di sorprendere i lavoratori svogliati sia esogena e considerarla endogena, per esempio determinata dall'impresa. In tal caso si presenta un trade-off tra un più alto tasso di monitoraggio e più alti salari per scoraggiare l'elusione del lavoro, che influenzerà le proprietà ottimali del tasso di disoccupazione di equilibrio. Per esempio se vi è un monitoraggio perfetto, cioè se gli individui sono certi di essere scoperti se fanno gli scansafatiche e in tale eventualità sono certi di essere licenziati, allora i datori di lavoro pagano un salario di efficienza che sarà uguale al salario minimo, pari all'utilità che i lavoratori ricevono quando sono disoccupati, più lo sforzo richiesto. Volendo andare oltre questo caso limite si può seguire l'analisi di Weiss (1990)⁹. L'autore evidenzia, dati i livelli di salario e di sforzo che rendono indifferenti gli occupati tra il lavorare e l'essere licenziati, gli effetti sull'impegno derivanti dall'utilizzare un monitoraggio casuale ma con osservazioni precise oppure un monitoraggio perfetto. Nel primo caso, il lavoratore deciderà di non impegnarsi, nel secondo caso, un monitoraggio continuo e preciso può imporre costi maggiori di quelli di un sistema con incentivo salariale e monitoraggio imperfetto, che dia delle rendite al lavoratore che questi perde se viene licenziato per scarso rendimento

La ricerca sugli hiring e firing costs propone modelli di decisione di assunzione, basati sull'applicazione della option value al mercato del lavoro (Lazear 1998)¹⁰, rilevando la centralità dell'informazione sulle caratteristiche dei lavoratori per migliori politiche di assunzione dell'impresa, lasciando, comunque, inesplorata la possibilità di aumentare le informazioni suddette migliorando la tecnologia di monitoraggio.

Nel prossimo paragrafo si introduce l'ipotesi di progresso tecnico effort-saving, con le caratteristiche prima illustrate, ponendo in relazione la tecnologia produttiva usata dall'impresa con lo sforzo richiesto al lavoratore.

Nel paragrafo 2 si analizzano gli effetti provocati dal progresso effort-saving all'interno del modello del ciclo di Greenwald e Stiglitz (1993a). In particolare, presentiamo un esercizio utile a capire come questo progresso tecnico modifichi la dinamica del capitale azionario e quindi la probabilità che si abbiano cicli



⁸ BENASSI, C., COLOMBO C., CHIRCO A. (1994), *The new keynesian economics*, Blackwell Oxford UK&Cambridge USA.

⁹ WEISS, A. (1990), *Models of unemployment, layoffs, and wage dispersion* Princeton University Press.

¹⁰ EDWARD P. LAZEAR (1998), "Hiring risky workers", in Isao Ohashi e Toshiaki Tachibanaki (curatori), *Internal labour markets, incentives and employment*, Macmillan press LTD.

1. PROGRESSO TECNICO EFFORT-SAVING

Nel modello di Shapiro e Stiglitz (1984) emerge con chiarezza che il rigore della supervisione e gli standard imposti al lavoratore sono variabili di scelta critiche per l'impresa; è interessante allora chiedersi come questa possa diminuire il livello di sforzo richiesto in modo da pagare salari minori e garantirsi, in linea di massima, un comportamento corretto da parte dei propri lavoratori. Una risposta può essere fornita provando a porre in relazione la tecnologia produttiva usata dall'impresa con lo sforzo, distinguendo esplicitamente lo sforzo comportamentale o offerto, da quello tecnologico o domandato che è associato alla tecnologia produttiva usata dall'impresa.

I) Assumiamo che lo sforzo offerto vari in maniera continua tra zero ed uno, senza essere mai zero, per cui al salario di mercato qualsiasi lavoratore ha un livello di sforzo desiderato positivo. In altre parole ogni lavoratore, valutando un contratto con salario di mercato ed il livello di sforzo richiestogli, decide che il livello dello sforzo da impiegare nell'adempimento del suo incarico, affinché l'utilità dal lavorare sia maggiore di quella derivante dall'essere disoccupato, deve essere più basso di quello indicato nel contratto in esame, ma non nullo. Avremo perciò: $0 < e^S \leq 1$

II) L'impresa dispone di una tecnologia di monitoraggio che permette un controllo continuo ma impreciso così che lo sforzo viene osservato in modo errato (per controllo perfetto, intendiamo un controllo che sia preciso e continuo). Nel modello di Shapiro e Stiglitz la tecnologia di monitoraggio non è resa esplicita; si assume semplicemente che ad una data tecnologia è associata una certa probabilità q di riconoscere un lavoratore che si comporta scorrettamente. Se bene interpretiamo il pensiero dei due autori, q è l'intensità del monitoraggio ed è un parametro associato alla tecnologia degli strumenti di controllo; migliore è tale tecnologia, più elevato è il relativo parametro. Si tratta quindi di un difetto di qualità di controllo, nel senso che dato un qualsiasi numero di controlli, se $q=1/2$, l'impresa riesce a misurare esattamente lo sforzo profuso dal lavoratore solo nel 50% dei casi.

Assumiamo che ad ogni tecnologia di monitoraggio sia associato un livello di sforzo minimo perfettamente osservabile, e^m . Vogliamo analizzare a quali condizioni convenga all'impresa adottare una tecnologia produttiva che richiede uno sforzo tendente a quello perfettamente monitorabile, e^m . Il vantaggio deriva dal fatto che pur rimanendo invariata la tecnologia di controllo, l'impresa sarà in grado di osservare con maggiore precisione l'impegno profuso dal lavoratore, per cui il vincolo rappresentato dalla NSC sarà meno stringente.

III) Assumiamo che sia disponibile all'impresa l'adozione di un progresso tecnico di tipo effort-saving. Ogni innovazione tecnologica modifica la forma dei beni capitali usati nel processo produttivo. L'ipotesi qui adottata è che essa influenzi non solo la produttività del lavoratore ma anche il livello di sforzo richiesto. Il progresso tecnico è quindi incorporato in macchine la cui efficienza produttiva è maggiore e lo sforzo massimo richiesto è minore. Per fare un esempio semplice, ma significativo, si pensi ad un'azienda agricola che sostituendo le lavorazioni meccaniche a quelle manuali, riesce a far aumentare la produttività degli operai a parità di ore lavorate, con uno sforzo minore.

Nel modello di Shapiro e Stiglitz, in assenza di progresso tecnico effort-saving, l'impresa adotta una tecnologia produttiva cui è associato uno sforzo domandato pari ad uno, lo sforzo massimo richiedibile; lo scopo del salario di efficienza è dunque quello di

garantire che lo sforzo offerto sia pari a quello richiesto. Nel nostro esercizio l'impresa può scegliere di abbassare lo sforzo massimo richiedibile rendendolo inferiore ad uno. Poniamo pertanto che lo sforzo domandato vari in maniera continua $e^m \leq e^d \leq 1$, trasformandolo da dato dell'analisi, a variabile di scelta tecnologica per le imprese.

Anche solo in relazione al ciclo di vita del capitale fisico, l'impresa può introdurre macchine qualitativamente superiori alle precedenti provocando un aumento della qualità del lavoro. Per qualità del lavoro si intende sia l'aumento di produttività sia la diminuzione del livello di sforzo richiesto.

L'impresa, in quest'ottica, non presterà più attenzione ai salari pagati dalle concorrenti ma riterrà più opportuno fare concorrenza sulla tecnologia usata, cioè investire sia nella ricerca che nell'acquisto di macchine che, se da una parte comportano una riduzione della differenza tra sforzo richiesto e quello monitorabile, dall'altra le assicurano un vantaggio competitivo.

IV) Assumiamo che il progresso effort-saving comporti un costo di riqualificazione della forza lavoro impiegata. In questa situazione l'impresa confronterà gli incrementi del costo e del profitto causati dal progresso effort-saving, evidenziando la possibilità di ottenere un livello ottimo di effort tecnologico diverso da quello indicato nel modello di Shapiro e Stiglitz. L'equilibrio aggregato, assumendo l'impresa rappresentativa, si avrà quando tutte si comporteranno allo stesso modo.

Rileggendo il modello di Shapiro e Stiglitz (1984) nell'ottica della differenziazione tra sforzo tecnologico e sforzo comportamentale, il mercato del lavoro risulta caratterizzato da una curva di domanda che sottintende uno sforzo domandato superiore a quello offerto contenuto nella curva di offerta di lavoro. Si ha quindi:

$$e_{t_0}^d > e_{t_0}^s$$

$e_{t_0}^d$ è lo sforzo domandato ed $e_{t_0}^s$ è lo sforzo offerto, al tempo t_0 .

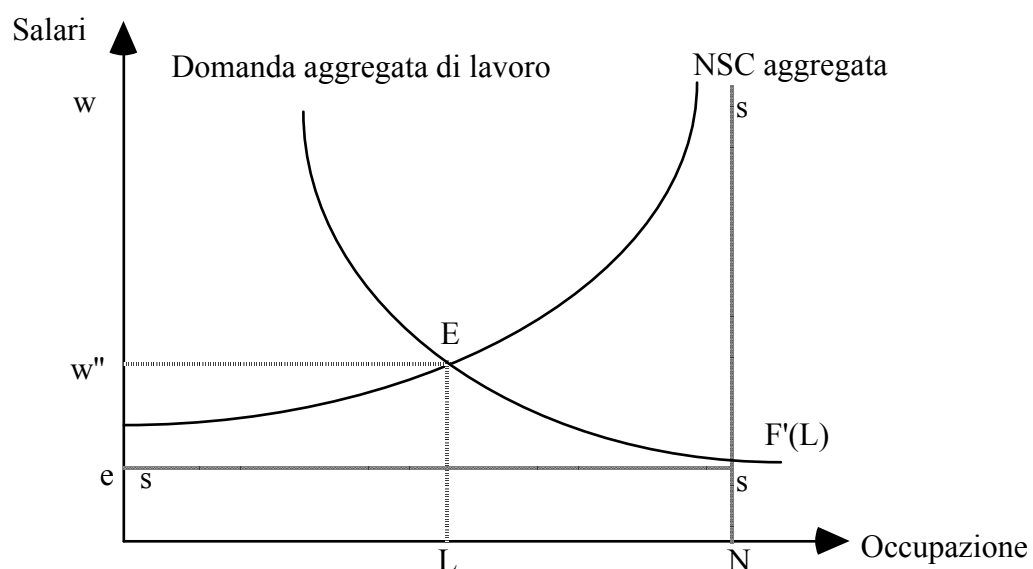
Per far sì che $e_{t_0}^s$ aumenti fino a diventare uguale ad $e_{t_0}^d$ occorre :

$$w_{t_0}^{ef} > w_{t_0}^{m.c.}$$

$w_{t_0}^{ef}$ è il salario di efficienza ed $w_{t_0}^{m.c.}$ è il salario di market clearing, al tempo t_0 .

Seguendo gli autori in questione si costruisce la NSC e si mostra la disoccupazione di equilibrio in presenza di efficiency wages.

Graficamente:



Fonte: Blanchard-Fischer 1992 pag. 493

La sss è la curva di offerta di lavoro nel caso di monitoraggio non costoso dell'impegno dei lavoratori; in tal caso il salario di riserva di ogni lavoratore sarebbe e.

Nel nostro ragionamento viceversa è lo sforzo domandato che diminuisce fino a raggiungere il livello dello sforzo monitorabile.

Vediamo come l'introduzione del progresso tecnico effort-saving può modificare i risultati raggiunti nel modello di Shapiro e Stiglitz (1984).

Il progresso tecnico effort-saving dipende positivamente dalla differenza tra salario di efficienza e salario di market clearing:

$$P_{t_1} = f(w_{t_0}^{ef} - w_{t_0}^{m.c.})$$

$$\text{con } w_{t_0}^{ef} - w_{t_0}^{m.c.} > 0.$$

A prescindere dall'effetto sulla produttività, dalle condizioni di equilibrio del modello di Shapiro e Stiglitz si dimostra che la quantità di occupazione è una funzione inversa dello sforzo richiesto (condizione S&S), nota I in appendice.

La funzione di produzione con progresso tecnico è la seguente:

$$Q = g[P(e^d)K, L(e^d)]$$

$\frac{\partial P}{\partial e^d} < 0$ l'introduzione del progresso ha come scopo precipuo la riduzione dello sforzo domandato, perciò lo definiamo effort - saving. Allo stesso tempo vi è l'effetto positivo sulla produttività (nota 1), per cui:

$$\frac{\partial Q}{\partial P} > 0.$$

In appendice, nota II, ricaviamo la produttività marginale del lavoro e dimostriamo che introducendo una funzione di produzione con progresso tecnico effort-saving in un mercato del lavoro alla SeS. il livello di equilibrio dell'occupazione è funzione inversa dello sforzo domandato.

Grazie all'uso di macchine tecnologicamente avanzate il lavoratore deve sforzarsi di meno, ma allo stesso tempo deve possedere una qualificazione che gli permetta di usare tali macchine. Per poter produrre in modo ottimale con le nuove macchine l'impresa deve allora sopportare un costo per la riqualificazione dei lavoratori.

È naturale che tanto più sono sofisticate le macchine, tanto più grande è la riduzione dello sforzo domandato e tanto maggiore deve essere la qualificazione richiesta.

Il costo del progresso effort-saving è una funzione inversa dello sforzo massimo richiedibile:

$$\beta = \beta(e^d) \quad \text{con:} \quad \frac{\partial \beta}{\partial e^d} < 0$$

I profitti dell'impresa sono:

$$\pi = q - w l(e^d) - \beta(e^d)$$

$$\text{dato che } q = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [f(e^d)]^{-\alpha}$$

$$\pi = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [f(e^d)]^{-\alpha} - w l(e^d) - \beta(e^d)$$

Definiamo i vincoli cui è soggetta la massimizzazione del profitto

$$e^m \leq e^d \leq 1$$

dove e^m è lo sforzo monitorabile, otteniamo :

$$1 - e^d \geq 0$$

$$e^d - e^m \geq 0$$

Formiamo il Lagrangiano:

$$\ell = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [f(e^d)]^{-\alpha} - w l(e^d) - \beta(e^d) + \lambda_1 (1 - e^d) + \lambda_2 (e^d - e^m)$$

Le condizioni di massimizzazione del profitto, quando l'impresa può far variare lo sforzo massimo richiedibile, sono:

$$\frac{\partial \ell}{\partial l(e^d)} = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) (1 - \alpha) [f(e^d)]^{-\alpha} - w = 0$$

$$w^* = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) (1 - \alpha) [f(e^d)]^{-\alpha}$$

La quale indica che l'impresa richiede lavoro fino al punto in cui il salario reale uguaglia la produttività marginale del lavoro stesso.

Il profitto per il livello del salario di equilibrio sarà:

$$\pi^* = A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) [t(e^d)]^{-\alpha} - A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) (1-\alpha) [t(e^d)]^{\alpha} t(e^d) - \beta(e^d)$$

$$\pi^* = A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) [t(e^d)]^{-\alpha} (1-1+\alpha) - \beta(e^d)$$

$$\pi^* = A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) \alpha [t(e^d)]^{1-\alpha} - \beta(e^d)$$

Il lagrangiano diventa:

$$\ell^* = \alpha A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) [t(e^d)]^{-\alpha} - \beta(e^d) + \lambda_1 (1-e^d) + \lambda_2 (e^d - e^m)$$

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial e^d} = -\frac{\alpha}{a} A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) [t(e^d)]^{-\alpha} + \alpha (1-\alpha) [t(e^d)]^{\alpha} t(e^d) A \left(\frac{1-e^d}{a} \right) - \beta'(e^d) - \lambda_1 + \lambda_2 = 0$$

per le condizioni di Kunh - Tucker abbiamo :

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial \lambda_1} = 1 - e^d \geq 0 \quad ; \quad \lambda_1 \geq 0$$

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial \lambda_1} \lambda_1 = 0 \quad \text{da cui : se } 1 - e^d > 0 \Rightarrow \lambda_1 = 0$$

$$\text{se } 1 - e^d = 0 \Rightarrow \lambda_1 \geq 0$$

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial \lambda_2} = e^d - e^m \geq 0 \quad ; \quad \lambda_2 \geq 0$$

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial \lambda_2} \lambda_2 = 0 \quad \text{da cui: se } e^d - e^m > 0 \Rightarrow \lambda_2 = 0$$

$$\text{se } e^d - e^m = 0 \Rightarrow \lambda_2 \geq 0$$

Vediamo sotto quali condizioni l'impresa massimizza il profitto, sono possibili quattro casi.

$$I) \quad 1 - e^d = 0 \quad \Rightarrow \quad \lambda_1 \geq 0$$

ed

$$e^d - e^m > 0 \quad \Rightarrow \quad \lambda_2 = 0$$

$$\frac{\partial \ell^*}{\partial e^d} = -\frac{\alpha}{a} A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [\mathfrak{h}(e^d)]^{-\alpha} + \alpha(1 - \alpha) [\mathfrak{h}(e^d)]^{\alpha} \mathfrak{f}'(e^d) A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) - \beta'(e^d) - \lambda_1 = 0$$

moltiplichiamo e dividiamo il membro che precede il segno di somma per

$A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)$, e quello che segue il segno di somma per $\mathfrak{h}(e^d)$ esplicitando

rispetto a λ_1 :

$$\lambda_1 = -\frac{\alpha}{a} A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [\mathfrak{h}(e^d)]^{-\alpha} \frac{A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)}{A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)} + \alpha(1 - \alpha) [\mathfrak{h}(e^d)]^{\alpha} \mathfrak{f}'(e^d) A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) \frac{\mathfrak{h}(e^d)}{\mathfrak{h}(e^d)} - \beta'(e^d)$$

ricordando che $\pi^* = \alpha A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) [\mathfrak{h}(e^d)]^{-\alpha}$ e sostituendo:

$$\lambda_1 = -\frac{1}{a} \pi^* \frac{A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)}{A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)} + \pi^* (1 - \alpha) \frac{\mathfrak{f}'(e^d)}{\mathfrak{h}(e^d)} - \beta'(e^d)$$

$$\lambda_1 = \pi^* \left[-\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)}{A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right)} + (1 - \alpha) \frac{\mathfrak{f}'(e^d)}{\mathfrak{h}(e^d)} \right] - \beta'(e^d) \stackrel{\leq}{>} 0$$

con $\mathfrak{f}'(e^d) < 0$ ed $\beta'(e^d) < 0$

$$(i) \lambda_1 > 0 \text{ se } -\beta'(e^d) > -\pi^* \left[-\frac{1}{a} \frac{A'\left(\frac{1-e^d}{a}\right)}{A\left(\frac{1-e^d}{a}\right)} + (1-\alpha) \frac{f'(e^d)}{f(e^d)} \right]$$

$$(ii) \lambda_1 = 0 \text{ se } -\beta'(e^d) = -\pi^* \left[-\frac{1}{a} \frac{A'\left(\frac{1-e^d}{a}\right)}{A\left(\frac{1-e^d}{a}\right)} + (1-\alpha) \frac{f'(e^d)}{f(e^d)} \right]$$

$$(iii) \lambda_1 < 0 \text{ se } -\beta'(e^d) < -\pi^* \left[-\frac{1}{a} \frac{A'\left(\frac{1-e^d}{a}\right)}{A\left(\frac{1-e^d}{a}\right)} + (1-\alpha) \frac{f'(e^d)}{f(e^d)} \right]$$

Nel caso (i) il progresso tecnico effort-saving produce un incremento dei costi superiore all'incremento dei profitti; l'impresa non introduce tale progresso tecnico.

Nel caso (ii) poiché $e^d=1$ l'impresa non introduce il progresso tecnico ed ovviamente non massimizzerà i profitti.

Nel caso (iii) non sono rispettate le condizioni di Kunh-Tucker.

$$II) 1 - e^d = 0 \Rightarrow \lambda_1^* \geq 0$$

ed

$$e - e^m = 0 \Rightarrow \lambda_2^* \geq 0$$

può essere vera se e solo se $e^m=1$, ciò significa che l'impresa adotta una tecnologia di monitoraggio perfetta e non avrà problemi di azione nascosta.

$$III) 1 - e^d > 0 \Rightarrow \lambda_1 = 0$$

ed

$$e^d - e^m > 0 \Rightarrow \lambda_2 = 0$$

sostituendo in $\frac{\partial \ell^*}{\partial e^d}$ e ripetendo le operazioni già viste avremo:

$$-\beta'(e^d) = -\pi^* \left[-\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1-e^d}{a} \right)}{A \left(\frac{1-e^d}{a} \right)} + (1-\alpha) \frac{f'(e^d)}{f(e^d)} \right]$$

con $f'(e^d) < 0$ e $\beta'(e^d) < 0$

Quest'ultima disuguaglianza indica che il progresso tecnico effort-saving produce un incremento dei costi uguale all'incremento dei profitti; l'impresa può introdurre il progresso tecnico ed avere un livello di effort ottimo $e^m < e^* < 1$.

$$\text{IV) } 1 - e^d > 0 \Rightarrow \lambda_1 = 0$$

ed

$$e^d - e^m = 0 \Rightarrow \lambda_2 \geq 0$$

sostituendo in $\frac{\partial \ell^*}{\partial e^d}$ e ripetendo gli opportuni passaggi algebrici avremo:

$$\lambda_2 = \pi^* \left[\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1-e^m}{a} \right)}{A \left(\frac{1-e^m}{a} \right)} - (1-\alpha) \frac{f'(e^m)}{f(e^m)} \right] + \beta'(e^m) \leq 0$$

con $f'(e^m) < 0$ ed $\beta'(e^m) < 0$

$$(i) \lambda_2 > 0 \text{ se } \pi^* \left[\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1-e^m}{a} \right)}{A \left(\frac{1-e^m}{a} \right)} - (1-\alpha) \frac{f'(e^m)}{f(e^m)} \right] > -\beta'(e^m)$$

$$(ii) \lambda_2 = 0 \text{ se } \pi^* \left[\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1-e^m}{a} \right)}{A \left(\frac{1-e^m}{a} \right)} - (1-\alpha) \frac{f'(e^m)}{f(e^m)} \right] = -\beta'(e^m)$$

$$(iii) \lambda_2 < 0 \text{ se } \pi^* \left[\frac{1}{a} \frac{A' \left(\frac{1-e^m}{a} \right)}{A \left(\frac{1-e^m}{a} \right)} - (1-\alpha) \frac{f'(e^m)}{f(e^m)} \right] < -\beta'(e^m)$$

Nel caso (i) il progresso tecnico effort-saving produce un incremento dei profitti superiore a quello dei costi; l'impresa introduce tale progresso tecnico e massimizza il profitto con $e^d = e^m$.

Nel caso (ii) l'incremento dei profitti è uguale a quello dei costi; l'impresa introduce il progresso tecnico e massimizza il profitto con $e^d = e^m$.

Nel caso (iii) non sono rispettate le condizioni di Kunh-Tucker e l'impresa massimizza nel caso III) con un livello di sforzo ottimo $e^* > e^m$.

Troviamo il valore di P quando $e^d = e^*$:

$$e^* = 1 - aP$$

$$P = \frac{1 - e^*}{a}$$

la funzione di produzione dell'impresa sarà:

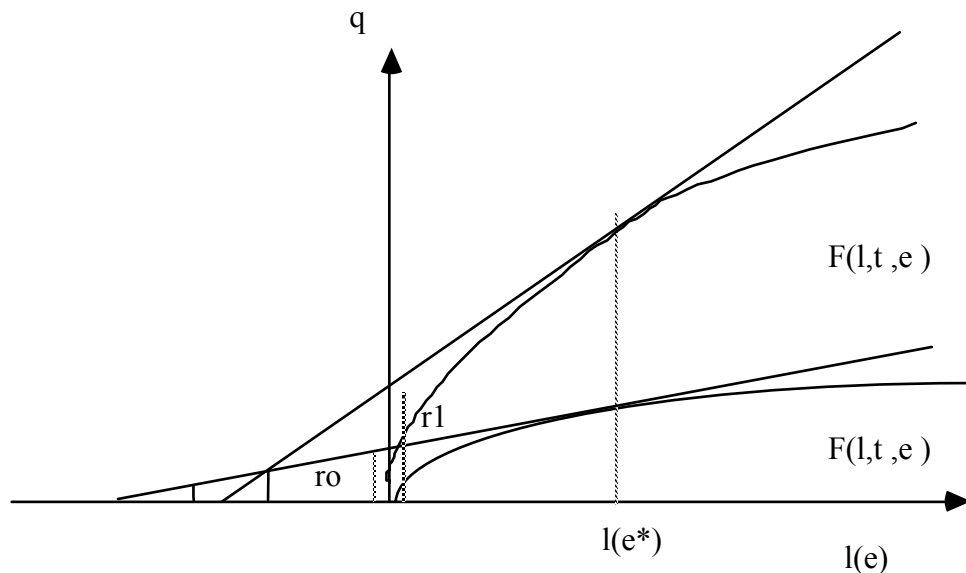
$$(2) \quad q = A \left(\frac{1 - e^*}{a} \right) [l(e)]^{1-\alpha}$$

Rappresentiamo ora l'andamento della funzione di produzione comprensiva del progresso tecnico effort-saving rispetto a quella non toccata dallo stesso progresso tecnico.

A tal fine confrontiamo la derivata parziale rispetto ad l della (2) con quella della (1) $q = l(e)^{1-\alpha}$, si dimostra che:

$$A \left(\frac{1 - e^*}{a} \right) \frac{(1-\alpha)}{l(e)^\alpha} - \frac{(1-\alpha)}{l(e)^\alpha} > 0 \text{ per } e^* < 1$$

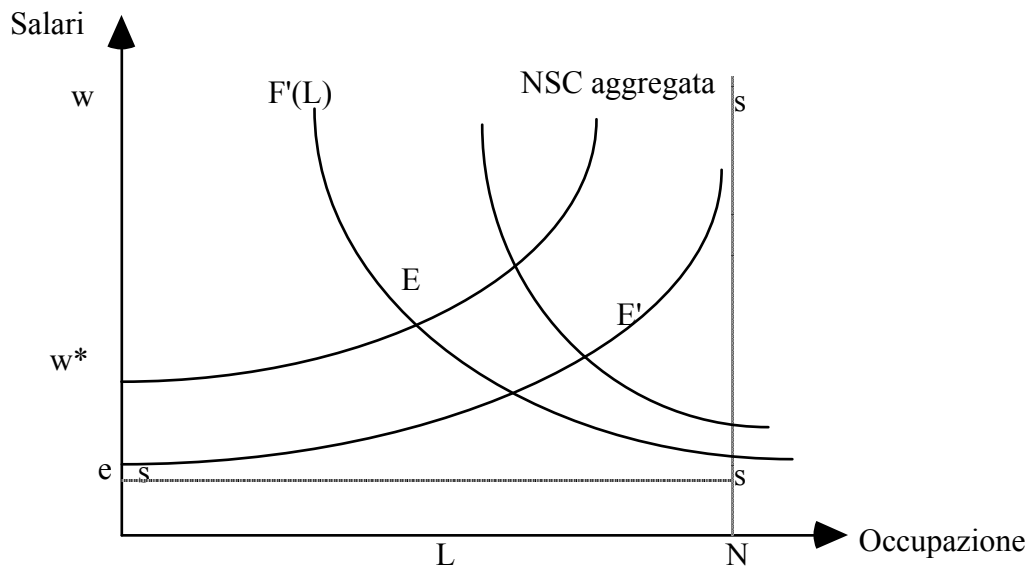
ed anche che l'intercetta sull'asse delle ascisse della tangente in un punto alla seconda curva è più grande dell'intercetta della tangente alla prima curva nello stesso punto.



Dalla figura si evidenzia che questo progresso tecnico non è neutrale. Tuttavia per effetto del costo del progresso effort-saving che determina un $e^* > e^m$, il rapporto tra le quote relative del capitale e del lavoro è, in valore assoluto, più basso rispetto al caso in

cui $e^d = e^m$; la curva della produzione è infatti meno inclinata così come la derivata curva di domanda di lavoro.

Sul mercato del lavoro, continuando ad esistere problemi nel controllo dello sforzo; sarà necessario fornire incentivi ai lavoratori; l'equilibrio è quindi dato dall'incrocio tra la nuova curva di domanda, comprendente il nuovo livello di sforzo domandato, e la nuova NSC (in E').



Si nota che il salario di efficienza di equilibrio è minore rispetto a quello ottenuto in assenza di progresso tecnico effort-saving e che la disoccupazione di equilibrio viene ridotta; dimostrando pertanto che i risultati del modello di Shapiro e Stiglitz (1984) sono meno forti quando viene considerata la relazione tecnologia-effort.

Evidentemente tale risultato è accettabile quando si pone come condizione che lo spostamento verso il basso della NSC più che compensi lo spostamento verso l'alto della curva di domanda di lavoro.

Esplicitiamo formalmente tale condizione:

$$Q(e^d) = A(P(e^d)K^\alpha [L(e^d)]^{1-\alpha})$$

eleviamo tutto a $\frac{1}{1-\alpha}$

$$[L^*(e^d)] = \left[\frac{Q(e^d)}{A(P(e^d)K^\alpha)} \right]^{\frac{1}{1-\alpha}}$$

la quale rappresenta la quantità di lavoro necessaria a produrre una data produzione. Risciviamo la NSC sostituendo il valore di equilibrio di $L^*(e^d)$

$$w = e + \frac{e}{q} \left[\frac{bN}{N - L^*(e^d)} + r \right]$$

ora possiamo vedere, tenendo conto dello spostamento della NSC e della curva di domanda di lavoro, come varia il salario di efficienza al variare dello sforzo domandato:

$$\frac{dw}{de^d} = 1 + \frac{1}{q} \left[\frac{bN}{N - L^*(e^d)} + r \right] + \frac{e}{q} \left[\frac{bNL'*(e^d)}{[N - L^*(e^d)]^2} \right]$$

ricordando che: $L'*(e^d) = \frac{dL}{de^d} < 0$

il membro a destra del segno di somma è negativo e rende indeterminata $\frac{dw}{de^d}$.

Affinché si verifichi il risultato prentato nel grafico poniamo: $\frac{dw}{de^d} > 0$.

Tale relazione sarà vera quando il membro a sinistra del segno di somma sarà maggiore del segno a destra del segno di somma, ossia quando l' introduzione del progresso tecnico effort - saving determinerà uno spostamento verso il basso della NSC che più che compensa lo spostamento verso l' alto della curva di domanda di lavoro.

2. L'INTRODUZIONE DEL PROGRESSO TECNICO EFFORT-SAVING NEL MODELLO DL CICLO DI GRENWALD E STIGLITZ (1993a)

Analizziamo ora gli effetti provocati dall'introduzione del progresso effort-saving nel modello del ciclo di GeS (1993). In particolare, l'esercizio è volto a comprendere come questo tipo di progresso tecnico modifichi la probabilità del verificarsi di cicli. Ricordiamo che in tale modello le variazioni della produzione dipendono unicamente da variazioni della liquidità:

$$q=H(a), H'>0$$

In ogni periodo la produzione (conseguentemente la dinamica della produzione) è determinata dalla dinamica del capitale azionario (a_t).

Vediamo cosa determina la dinamica del capitale azionario per poi verificare come la stessa sia influenzata dal progresso effort-saving.

La liquidità al tempo $t+1$ per un'impresa è data dal livello di attività al tempo t , dai guadagni su quelle attività, detratti i dividendi pagati.

La liquidità aggregata in termini reali è:

$$(1) \quad a_{t+1} = q_t - (p_{t+1}^e / p_{t+1}) (1 + \delta) (w_t \phi(q_t) - a_t) - m_{t+1}$$

GeS assumono inoltre che m_{t+1} sia funzione dei livelli di attività a_t :

$$(2) \quad a_{t+1} = q_t - (p_{t+1}^e / p_{t+1}) (1 + \delta) (w_t \phi(q_t) - a_t) - m(a_t)$$

Assumendo aspettative realizzate ossia: $p_{t+1}^e / p_{t+1} = 1$, la (2) può essere riscritta:

$$(3) \quad a_{t+1} = q_t - (1 + \delta) (w_t \phi(q_t) - a_t) - m(a_t) \equiv G(a_t)$$

I simboli:

1 = prezzo del prodotto,

δ = tasso di preferenza intertemporale del consumatore rappresentativo che, data la funzione di utilità, risulta uguale al tasso di interesse,

w = saggio di salario reale,

ϕ = ammontare di lavoro necessario per un dato livello di produzione,

m = dividendi.

Riscriviamo la (3) in modo da esplicitare tutti i nessi funzionali in essa presenti:

$$a_{t+1} = H(a_t) - (1 + \delta) \{ \psi(H(a_t)) \cdot \phi(H(a_t)) - a_t \} - m(a_t) \equiv G(a_t)$$

da cui

$$G'(a) = H' - (1 + \delta) [\psi' H' \phi + \psi \phi' H' - 1] - m'$$

$$G' = (1 + \delta) - m' + H' [1 - (1 + \delta)\psi' \phi - (1 + \delta)\psi\phi]$$

ricordando la condizione di equilibrio del mercato del lavoro,
dimostrazione in appendice, nota III

$w_t = \psi(q_t)$ si ha :

$$(4) \quad G' = (1 + \delta) - m' + H' [1 - (1 + \delta)\psi' \phi - (1 + \delta)w_t \phi]$$

Spieghiamo la (4) in termini economici. Un'unità aggiuntiva di liquidità al tempo t diminuisce il fabbisogno di prestiti della medesima unità e aumenta la liquidità nel periodo successivo di $(1 + \delta)$ (capitale più interessi)¹¹. La stessa unità aggiuntiva riduce la liquidità del periodo successivo di m' (incremento dei dividendi). In base alla $q = H(a)$ l'incremento di a causa un incremento della produzione pari ad H' . L'aumento della produzione induce un crescita dei ricavi, e quindi della liquidità, pari ad H' dato che il prezzo è uguale ad uno. Allo stesso tempo provoca un aumento dei costi pari all'incremento della produzione medesima moltiplicato l'incremento del monte salari; la diminuzione della liquidità nel periodo $t+1$ è data dall'incremento dei costi moltiplicato il coefficiente di capitalizzazione $(1 + \delta)$. L'incremento del monte salari, in termini finiti, può essere scomposto in due componenti: l'incremento della quantità di lavoro richiesto dall'aumento della produzione moltiplicato il salario, $\phi' w$, e la variazione del salario corrispondente alla data variazione della produzione moltiplicato la quantità di lavoro di equilibrio, $\psi' \phi$.

Nel modello in questione i cicli sono possibili solo per valori dei parametri che rendono G' sufficientemente negativa: variazioni positive del livello di liquidità e quindi della produzione in un periodo inducono variazioni negative della liquidità e della produzione nel periodo successivo.

Analizziamo come il progresso effort-saving modifichi G' e quindi la probabilità che si abbiano cicli.

Gli autori sostengono che assumendo aspettative realizzate ($p_{t+1} = p_{t+1}^e$) si verifica un ciclo deterministico di periodicità multipla se la pendenza della (3) è sufficientemente negativa quando incrocia la retta a 45°. Un periodo di attività in crescita causa salari crescenti (profitti decrescenti) ed un aumento dei dividendi; per entrambi i motivi si ha una riduzione della liquidità e quindi della produzione. Ciò induce salari decrescenti (profitti crescenti) ed una diminuzione dei dividendi. Si riproducono così le condizioni per il successivo incremento della produzione provocando la ripresa del ciclo.

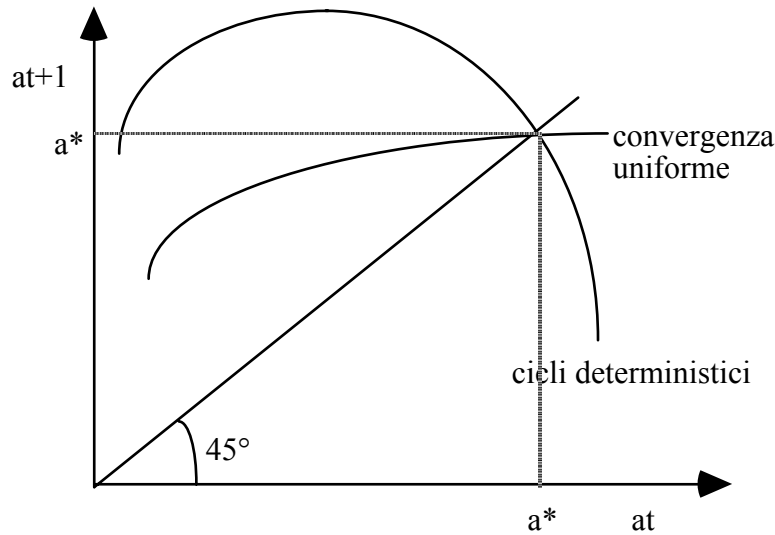
G' è sufficientemente negativa se l'impatto sui dividendi e sui salari è elevato.

Ovviamente se G' è sempre >0 , cioè la curva ha sempre pendenza positiva, tali cicli non sono possibili e si avrà convergenza monotona ad uno stato stazionario. Il livello di liquidità corrispondente allo stato stazionario si indica come

¹¹ Il tasso di interesse, data la funzione di utilità utilizzata dagli autori, risulta costante. Dato che la funzione di utilità corrisponde alla attualizzazione dei rendimenti futuri, se ne ricava che il tasso di interesse reale è uguale al tasso di preferenza intertemporale. L'ipotesi sulla forma funzionale della funzione di utilità è quindi largamente ad hoc, essa è giustificata sulla della sua relativa semplicità analitica e della costanza temporale dei tassi di interesse reali.

$$(26) \ a^* = G(a^*)$$

Fig.3 Rappresentazione grafica della funzione $a_{t+1} = G(a_t)$ con $G' > 0$ e $G'' < 0$

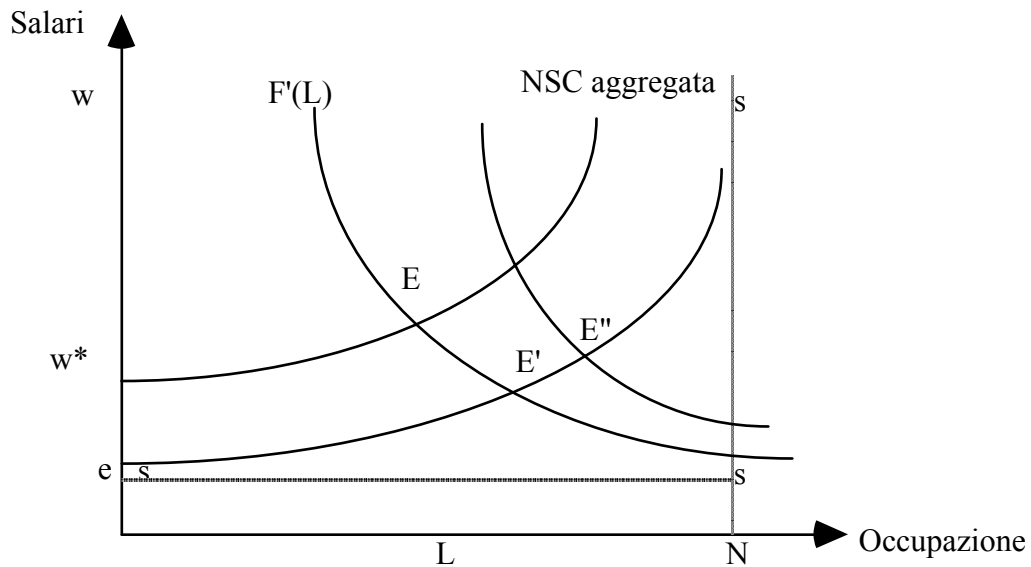


A questo punto siamo in grado di analizzare l'impatto dell'effort-saving sulla dinamica del capitale azionario e quindi sulla probabilità che si abbiano cicli. A tal fine sostituiamo alla funzione di offerta di lavoro, più precisamente la sua inversa, la NSC, ossia il luogo delle combinazioni di salario e occupazione che inducono il lavoratore a approfondire l'impegno richiesto. In termini formali la sostituzione è: $w_t = s^{-1}(L_s)$ con $w_t = \Omega(L)$

La nuova condizione di equilibrio sul mercato del lavoro sarà:

$$w_t = \Omega(\phi(q_t)) \equiv \phi(q_t)$$

Riportiamo il grafico che evidenzia i risultati ottenuti considerando il progresso effort-saving.



È evidente dal grafico una diminuzione del salario ed un aumento della occupazione di equilibrio.

Riscriviamo la G' tenendo conto della nuova condizione di equilibrio del mercato del lavoro:

$$G' = (1 + \delta) - m' + [1 - (1 + \delta)w_t\phi' - (1 + \delta)\phi'\phi]F'$$

$$\text{ove } \phi' \equiv \frac{\partial w_t}{\partial q_t} = \frac{\partial w}{\partial L} \frac{\partial L}{\partial q} = \Omega' \phi$$

e

$$1 - (1 + \delta)w_t\phi'$$

rappresenta il ricavo marginale netto che per le FOC è uguale al costo marginale di fallimento

Analizziamo prima le variazioni di ϕ' e di ϕ dovute all'introduzione dell'effort-saving, successivamente gli spostamenti delle curve del ricavo marginale netto e del costo marginale di fallimento.

$\phi = \frac{\partial L}{\partial q} > 0$ è l'inverso della produttività marginale del lavoro e questa è, per ipotesi, decrescente, sappiamo che l'introduzione dell'effort-saving aumenta la produzione per cui ϕ' aumenta.

L'incremento della produzione per il tramite della aumentata occupazione ha un effetto sul salario in base alla $\phi' = \Omega' \phi'$.

Abbiamo già visto che la riduzione dello sforzo richiesto induce ad un aumento di ϕ' . Verifichiamo adesso l'effetto su Ω' . Scriviamo la NSC in forma esplicita:

$$w = e \left[1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + e \right) \right]$$

$$\Omega' \equiv \frac{\partial w}{\partial L} = \frac{e}{q} \frac{bN}{(N-L)^2} > 0$$

per verificare l'effetto di variazioni di e su Ω' differenziamo quest'ultima rispetto ad e :

$$\frac{\partial \Omega'}{\partial e} = \frac{bN}{q(N-L)^2} > 0$$

dalla quale si evince che la riduzione dello sforzo richiesto riduce la pendenza della NSC, ossia riduce Ω' .

Quando aumenta l'occupazione risulterà più facile per il lavoratore che venisse scoperto a non lavorare trovare un altro lavoro. Tale lavoratore sarà più incentivato a non approfondire lo sforzo richiesto. Per compensare ciò l'impresa deve offrire un salario maggiore (la pendenza della NSC è positiva, $\Omega' > 0$); quanto maggiore è lo sforzo richiesto tanto minore è l'incentivo a lavorare, tanto maggiore deve essere l'incremento di salario che compensa il minore incentivo a lavorare che deriva dal minor tasso di

disoccupazione $\left(\frac{\partial \Omega'}{\partial e} > 0 \right)$, la riduzione dello sforzo domandato riduce l'incremento del salario necessario ad indurre comportamenti efficienti.

L'effetto finale su Φ' è indeterminato: da una parte Ω' diminuisce, dall'altra Φ' aumenta. Possiamo ipotizzare che Φ' rimanga immutato.

D'altra parte, l'effetto sul livello di equilibrio dell'occupazione è, per quanto già visto, univocamente determinato; la riduzione dello sforzo richiesto induce un aumento dell'occupazione, ossia di Φ . Per questa via G' è minore in presenza di uno sforzo richiesto più basso, resta però da vedere cosa accade al ricavo marginale netto.

Per determinare come la diminuzione del salario, dovuta all'introduzione del progresso effort-saving, modifica il valore della G' rendiamo lineari le curve del ricavo marginale netto e del costo marginale di bancarotta.

Dalle FOC :

$$1 - (1 + \delta)w\phi(q) = \rho(q, w)$$

rendiamo lineari le funzioni del ricavo marginale netto e del costo marginale di fallimento, ponendo :

$$\phi(q) = a + bq$$

$$\rho(q, w) = \alpha + \beta q + \gamma w$$

per semplicità abbiamo considerato le due funzioni come dipendenti unicamente da q e w.

Per le FOC sarà :

$$1 - (1 + \delta)w(a + bq) = \alpha + \beta q + \gamma w$$

I passaggi per arrivare ai seguenti risultati sono sviluppati in appendice, nota IV

$$q^* = \frac{-(1 + \delta)\beta - \gamma\beta - b(1 + \delta)(1 - \alpha)}{[w[(1 + \delta)a + \gamma]]^2} < 0$$

da cui si evince che $\frac{dq}{dw} < 0$.

L'effetto della riduzione del salario sul nuovo livello di equilibrio del costo marginale di fallimento è dato da :

$$\rho^*(q^*, w) = \alpha + \beta q^* + \gamma w$$

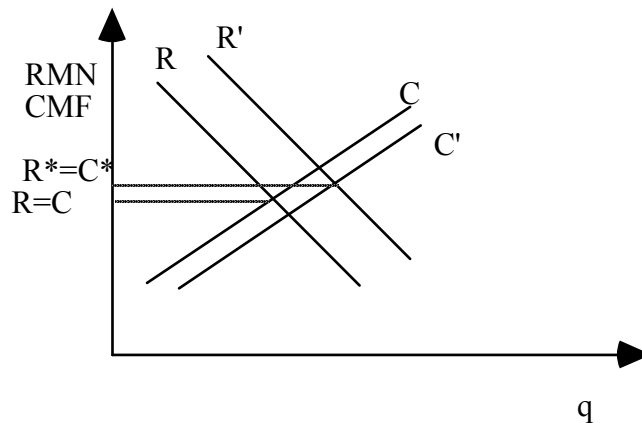
$$\frac{d\rho^*(q^*, w)}{dw} = +\beta \frac{dq^*}{dw} + \gamma$$

il risultato è indeterminato, infatti :

$$\frac{dq^*}{dw} < 0 \text{ mentre } \gamma > 0$$

Il nuovo livello di equilibrio del costo marginale di fallimento e del ricavo marginale netto, per le FOC sono uguali, sarà tanto più probabilmente alto di quello iniziale tanto più sarà alta l'elasticità dello stesso costo rispetto al salario.

Graficamente:



L'introduzione del progresso effort-saving modifica G' e quindi la probabilità che si abbiano cicli in accordo con la elasticità della occupazione alla quantità prodotta, f_i' , e con la elasticità del costo marginale di fallimento al salario.

sono possibili tre casi:

I) l'aumento del costo marginale di fallimento più che compensa l'aumento della occupazione di equilibrio, ciò determinerebbe un aumento della G' , di conseguenza i cicli sono meno probabili e meno ampi, infatti si avrebbe una dinamica ridotta della liquidità, un aumento della liquidità al tempo t determinerebbe una diminuzione della liquidità al tempo $t+1$ minore rispetto al caso normale in cui non si considera il progresso tecnico effort-saving. I cicli sono meno ampi perché la ridotta diminuzione della liquidità al $t+1$ determina una minore riduzione della quantità prodotta al $t+1$.

II) l'aumento del costo marginale di fallimento compensa esattamente l'aumento della occupazione di equilibrio, ciò determinerebbe una G' invariata, di conseguenza i cicli probabili ampi come nel caso normale in cui non si considera il progresso tecnico effort-saving, infatti si avrebbe una inalterata dinamica della liquidità.

III) l'aumento del costo marginale di fallimento non compensa l'aumento della occupazione di equilibrio, ciò determinerebbe una diminuzione della G' , di conseguenza i cicli sono più probabili e più ampi, infatti si avrebbe una maggiore dinamica della liquidità, un aumento della liquidità al tempo t determinerebbe una diminuzione della liquidità al tempo $t+1$ maggiore rispetto al caso normale in cui non si considera il progresso tecnico effort-saving. I cicli sono più ampi perché la maggiore diminuzione della liquidità al $t+1$ determina una maggiore riduzione della quantità prodotta al $t+1$.

CONCLUSIONI

La letteratura economica ha da lungo tempo esplorato quanto la disponibilità di informazioni nei vari mercati incida sul loro funzionamento, e sulla conseguente forma che la loro struttura assume. Riflettendo su questi temi, l'obiettivo della nostra analisi è stato di identificare quelle che a noi sembrano importanti peculiarità nei cambiamenti congiunturali e strutturali del mercato del lavoro. Abbiamo posto in luce alcuni elementi di novità che, a nostro avviso, suggeriscono l'esistenza di un cammino non ancora concluso verso lo studio della gestione dell'informazione nei modelli "shirking" e le implicazioni sulla flessibilità dell'occupazione e del salario reale. Naturalmente, per un percorso più articolato si dovrebbero sviluppare alcune estensioni, di seguito ne indichiamo due.

La prima consiste nel considerare il caso delle tecnologie che richiedono un maggiore sforzo per un loro impiego ottimale. Quest'estensione dovrebbe permettere di cogliere fenomeni osservati nella realtà, come l'adozione di differenti tipi di tecnologia (a basso o alto sforzo) per i diversi beni prodotti. È del tutto evidente che nel caso delle produzioni agricole, le tecnologie risparmiatrici di sforzo hanno trovato e trovano largo uso, ma è altrettanto evidente che nel caso di produzioni ad alto contenuto tecnologico, come quelle dell'industria di hardware e software, per le loro diverse applicazioni, l'innovazione tecnologica richiederà uno sforzo, un impegno, maggiore al lavoratore.

Sarebbe, quindi, interessante, assumendo che l'impresa possa usare tecniche a basso o alto sforzo, esaminare le conseguenze sul livello dei salari reali e dell'occupazione, ossia provare a capire come questi varino al variare della tecnologia e se per questa via si creano vantaggi competitivi per le imprese stesse.

Su questa nuova base analitica si innesta la seconda estensione. Essa consiste nel legare i modelli di "shirking" alle condizioni strutturali del mercato, in particolare alla flessibilità dell'occupazione e del salario.

Le ipotesi di flessibilità nel mercato del lavoro hanno sicuramente effetti positivi quando si prendono come riferimento i modelli tradizionali nei quali sono assenti problemi informativi. Analiticamente, ciò non è necessariamente vero quando, come nella classe dei modelli di cui ci occupiamo, le imprese hanno tecniche imperfette di monitoraggio e quindi potenzialmente non sono in grado di ottimizzare la presenza delle suddette flessibilità. Risulta quindi cruciale pensare, come proponiamo, alla tecnologia di monitoraggio non come a un dato esterno dell'analisi, ma come a una variabile strategica delle imprese correlata anche alle condizioni di flessibilità del mercato del lavoro. La capacità delle imprese di fornire incentivi corretti, e quindi di utilizzare le flessibilità di salario e occupazione limitando problemi di selezione avversa e di azzardo morale, crediamo dipendano in modo cruciale da investimenti mirati nella tecnologia di monitoraggio.

Dalla formalizzazione dei problemi indicati, i parametri presenti nelle funzioni fondamentali dei modelli proposti potrebbero assumere una gamma di valori utile per spiegare i possibili diversi risultati. In particolare, analizzare in quale misura le condizioni tecnologiche dirette all'effort e al monitoraggio permettono alle imprese di massimizzare i benefici di flessibilità eventualmente presenti nel mercato del lavoro. Sarebbe utile inoltre valutare quali possano essere i riflessi, in termini di livelli e variabilità di occupazione e salari reali.

Infine, sembra interessante comprendere le implicazioni, in termini di politica delle imprese e di politica industriale, di un utilizzo delle flessibilità di salario e

occupazione meno condizionato da fenomeni quali selezione avversa e azzardo morale e misurarne i riflessi sulla fragilità del sistema, presentato dai modelli esaminati, a generare cicli.

Appendice

I) “Se l’impresa paga un salario sufficientemente elevato, allora il lavoratore non eluderà il proprio lavoro. Il salario critico è tanto più elevato quanto maggiore è l’impegno richiesto” (Shapiro e Stiglitz 1984 pag. 202)

$$F'(L) = e + \frac{e}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + r \right)$$

$$F'(L(e)) = e + \frac{e}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + r \right)$$

derivando rispetto ad e :

$$F''(L) \frac{\partial L}{\partial e} = 1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + r \right) + \frac{e^d}{q} \frac{bN}{(N-L)^2} \frac{dL}{de^d}$$

$$\frac{\partial L}{\partial e} = \frac{1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N-L} + r \right)}{F''(L) - \frac{e^d}{q} \frac{bN}{(N-L)^2}} < 0 \quad \text{poichè} \quad F''(L) < 0$$

Se l’impresa potesse adottare una tecnologia di monitoraggio perfetta, nel nostro caso per $e^d=e^m$, il vincolo rappresentato dalla NSC non avrebbe ragione di esistere e l’equilibrio sul mercato del lavoro sarebbe dato dall’incrocio tra la curva della domanda aggregata e la SSS nel punto di massima occupazione.

II)

$$\frac{dQ}{dL} = g'_L [P(e^d), L(e^d)]$$

L equilibrio nel mercato del lavoro, nel modello di SeS, si ha quando la produttività marginale del lavoro è uguale al salario di efficienza; in termini formali :

$$g'_L [P(e^d), L(e^d)] = e^d + \frac{e^d}{q} \left(\frac{bN}{N - L(e^d)} + r \right)$$

allo scopo di determinare il segno di $\frac{dL}{de^d}$ deriviamo entrambi i membri

rispetto ad e^d :

$$\frac{\partial g'_L}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial e^d} + \frac{\partial g'_L}{\partial L} \frac{dL}{de^d} = 1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N - L} + r \right) + \frac{e^d}{q} \frac{bN}{(N - L)^2} \frac{dL}{de^d}$$

ponendo in evidenza :

$$\frac{dL}{de^d} \left[g''_{LL} - \frac{e^d}{q} \frac{bN}{(N - L)^2} \right] = 1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N - L} + r \right) - \frac{\partial g'_L}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial e^d}$$

$$\frac{dL}{de^d} = \frac{1 + \frac{1}{q} \left(\frac{bN}{N - L} + r \right) - \frac{\partial g'_L}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial e^d}}{g''_{LL} - \frac{e^d}{q} \frac{bN}{(N - L)^2}}$$

per determinare il segno di $\frac{dL}{de^d}$ esplicitiamo la funzione di produzione

$$Q = g[P(e^d), K, L(e^d)] = A(P) K^a L^{1-a}$$

$$\text{con } \frac{\partial A}{\partial P} > 0 \quad A(0) = 1$$

Ipotizziamo che la relazione tra progresso effort - saving e sforzo tecnologico sia di tipo lineare, e che l' adeguamento dello sforzo tecnologico a quello ottimo avvenga in un solo periodo :

$$e^d = 1 - aP$$

da cui

$$P = \frac{1 - e^d}{a}$$

Riscriviamo la funzione di produzione :

$$Q = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) K^a L^{1-a}$$

Siamo ora in grado di studiare il segno di g''_{LL} e di $\frac{\partial g'_L}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial e^d}$, e quindi

determinare il segno di $\frac{\partial L}{\partial e^d}$.

$$g'_L = \frac{dQ}{dL} = A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) K^a (1 - a) L^{-a}$$

$$g''_{LL} = \frac{d^2 Q}{dL^2} = -a(1 - a) A \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) K^a L^{-(1+a)} < 0$$

$$\begin{aligned} \frac{\partial g'_L}{\partial P} \frac{\partial P}{\partial e^d} &= \frac{\partial^2 Q}{\partial L \partial e^d} = (1 - a) A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) \left(-\frac{1}{a} \right) K^a L^{-a} = \\ &= -\frac{1}{a} (1 - a) A' \left(\frac{1 - e^d}{a} \right) K^a L^{-a} < 0 \end{aligned}$$

se ne conclude che

$$\frac{dL}{de^d} < 0$$

Abbiamo così dimostrato che introducendo una funzione di produzione con progresso tecnico effort-saving in un mercato del lavoro alla SeS, il livello di equilibrio dell'occupazione è funzione inversa dello sforzo domandato.

III)

Per ricavare la condizione di equilibrio sul mercato del lavoro operiamo i seguenti passaggi

$$L_s = s(w_t) \quad s' > 0$$

$$w_t = s^{-1}(L_s)$$

in equilibrio domanda ed offerta di lavoro sono uguali quindi

$$(i) \quad w_t = s^{-1}(\phi(q_t)) \equiv \psi(q_t)$$

per verificare l'impatto di un'incremento della produzione sui salari differenziamo la (i)

$$\psi' \equiv \frac{\partial w_t}{\partial q_t} = \frac{1}{s'} \phi' > 0, \quad \phi' > 0$$

IV)

$$(1 - \alpha) - [(1 + \delta)a]w - \gamma w = [(1 + \delta)b]wq + \beta q$$

$$q[(1 + \delta)bw + \beta] = (1 - \alpha) - (1 + \delta)aw - \gamma w$$

$$q^* = \frac{(1 - \alpha) - w[(1 + \delta)a + \gamma]}{(1 + \delta)bw + \beta} > 0$$

la quale rappresenta la funzione di offerta, dovendo essere $q > 0$ sarà :

$$(1 - \alpha) - w[(1 + \delta)a + \gamma] > 0$$

$$(1 - \alpha) > w[(1 + \delta)a + \gamma]$$

$$(1 - \alpha) > 0$$

Ora vediamo come la quantità di equilibrio varia al variare del salario :

$$\frac{dq^*}{dw} = \frac{-[(1 + \delta)a + \gamma][(1 + \delta)bw + \beta] - (1 + \delta)b[(1 - \alpha) - w[(1 + \delta)a + \gamma]]}{[w[(1 + \delta)a + \gamma]]^2}$$

sviluppando il numeratore :

$$= -(1+\delta)^2 abw - (1+\delta)\beta - (1+\delta)\gamma bw - \delta\beta - b(1+\delta)(1-\alpha) + (1+\delta)^2 abw + (1+\delta)\gamma bw$$

semplificando :

$$= \frac{-(1+\delta)\beta - \gamma\beta - b(1+\delta)(1-\alpha)}{[w[(1+\delta)a + \gamma]]^2} < 0$$

da cui si evince che $\frac{dq}{dw} < 0$.

Ora per determinare l'effetto della riduzione del salario sul nuovo livello di equilibrio costo marginale di fallimento sostituiamo nella equazione dello stesso costo la q^* e deriviamo rispetto a w :

$$\rho^*(q^*, w) = \alpha + \beta q^* + \gamma w$$

$$\frac{d\rho^*(q^*, w)}{dw} = +\beta \frac{dq^*}{dw} + \gamma$$

il risultato è indeterminato, infatti :

$$\frac{dq^*}{dw} < 0 \text{ mentre } \gamma > 0$$

BIBLIOGRAFIA

- AKERLOF, G.A. (1970), "Il mercato dei 'bidoni' incertezza sulla qualità e meccanismo di mercato" in Saltari (curatore), *Informazione e teoria economica*, 1990 Il Mulino, Bologna.
- AKERLOF, G.A. (1976), "The Economics of Caste and of the Rat Race and Other Woeful Tales" in *An Economic Theorist's Book of tales: essay that entertain the consequences of new assumption in economic theory*, 1984, Cambridge University Press.
- AKERLOF, G.A., YELLEN J. (1985A), "Un modello quasi-razionale del ciclo economico con inerzia di prezzi e salari" in Saltari (curatore), *Informazione e teoria economica*, 1990 Il Mulino.
- AKERLOF, G.A., YELLEN J. (1986), "Introduction", in *Efficiency Wages Models of the Labor Market*, a cura di G.A. Akerlof e J.L. Yellen, Cambridge, Cambridge University Press.
- BENASSI, C., COLOMBO C., CHIRCO A. (1994), *The new keynesian economics*, Blackwell Oxford UK&Cambridge USA.
- BLANCHARD, O.J., FISCHER S. (1989), *Lectures on Macroeconomics*, Cambridge Mass., The MIT Press, cap VIII e IX.
- COOPER, R., JOHN A. (1988), "Coordinating coordination failures in keynesian models", in *Quarterly Journal of economics*, vol; 103, n.3.
- DE CARVALHO, F. (1988), "Keynes on probability, uncertainty, and decision making", in *Journal of Post Keynesian Economics*, 1, Fall.
- EDWARD P. LAZEAR (1998), "Hiring risky workers", in Isao Ohashi e Toshiaki Tachibanaki (curatori), *Internal labour markets, incentives and employment*, Macmillan press LTD.
- GORDON, R.J. (1990), "What is New-Keynesian Economics?", in *Journal of Economic Literature*, Vol.28, n.2.
- GREENWALD, B. STIGLITZ J.E. (1990) "Macroeconomic Models with Equity and Credit Rationing", in Hubbard, R. G. (curatore) *Information, capital markets and investments*, Chicago, University of Chicago Press.
- GREENWALD, B., STIGLITZ J.E. (1993A), "Financial Market Imperfections and Business Cycles", in *Quarterly Journal of Economics*, Vol 108.

- GREENWALD, B., STIGLITZ J.E., AND WEISS A. (1984), "Informational Imperfections in the Capital Markets and Macroeconomic Fluctuations", in *American Economic Review*, 74:1.
- HUBBARD, R. GLENN, (1990), "Introduction" in *Information, capital markets and investments*, Chicago, University of Chicago Press.
- JAFFEE, D.M., STIGLITZ J.E. (1990), "Il razionamento del Credito", in Marotta,G. e Pittaluga,G.B.(curatori), *La teoria degli intermediari bancari*, 1993
- KEYNES, J.M. (1936), *La Teoria Generale Dell'Occupazione, Dell'Interesse e Della Moneta*, traduzione italiana a cura di Campolongo A., UTET, Torino.
- LAWSON, T. (1988), "Probability and uncertainty in economic analysis", in *Journal of Post Keynesian Economics*, 1, Fall.
- MINSKY, H. (1989), *Governare la crisi L'equilibrio in un'economia instabile*, Edizioni di Comunità; ed.or. *Stabilizing an Unstable Economy*, Yale University Press (1986).
- OSWALD, A. (1985), "The economic theory of trade unions: An introduction survey", in *Scandinavian journal of economics*, 87,n.2.
- RONCAGLIA, A., TONVERONACHI M. (1993), "Disoccupazione e Intervento Pubblico Nell'Economia" in Jossa, B. (curatore), *Il neoliberismo: teoria e politica economica*, Franco Angeli Milano.
- SALTARI, E. (1996), "Razionamento azionario, offerta effettiva e fluttuazioni cicliche" in Messori (curatore), *La nuova economia keynesiana*, 1996 Il Mulino, Bologna
- SHAPIRO, C., STIGLITZ J.E. (1984), La disoccupazione di equilibrio come strumento per disciplinare i lavoratori. in Saltari (curatore), *Informazione e teoria economica*,1990 Il Mulino, Bologna.
- STIGLITZ, J.E., WEISS A. (1981), "Credit rationing in markets with imperfect information", in *American Economic Review*, vol.71
- TONVERONACHI, M. (1983), *J.M.Keynes. Dall'instabilità ciclica all'equilibrio di sottoccupazione*, NIS.
- TONVERONACHI, M. (1989), *Struttura ed evoluzione dei sistemi finanziari*, Banca Popolare Dell'Etruria e Del Lazio.
- WEISS, A. (1990), *Models of unemployment, layoffs, and wage dispersion* Princeton University Press.

