



XII Riunione scientifica
POLITICA FISCALE, FLESSIBILITÀ DEI MERCATI E CRESCITA
Pavia, Collegio Ghislieri 6 - 7 ottobre 2000

**SUSSIDI ALLE NUOVE TECNOLOGIE
COME STRUMENTO DI CRESCITA ADOTTATO
DA UN LEVIATANO FISCALE**

Riccardo Puglisi

Università di Pavia e London School of Economics

Società italiana di economia pubblica

Dipartimento di economia pubblica e territoriale – Università di Pavia

Sussidi alle nuove tecnologie come strumento di crescita adottato da un Leviatano \bar{c} -scale

Riccardo Puglisi^a

September 19, 2000

Abstract

In un modello di allocazione delle risorse produttive tra un settore a rendimenti costanti ed uno a rendimenti crescenti, caratterizzato dalla presenza di equilibri multipli, è stato inserito in modo esplicito l'intervento dello stato ipotizzando che esso agisca come Leviatano \bar{c} -scale, cioè massimizzi la differenza tra le imposte prelevate e la spesa pubblica: nella fattispecie, si sono indagate le circostanze in cui il Leviatano trova conveniente elargire un sussidio specifico a favore del settore con rendimenti crescenti, al fine di massimizzare la base imponibile dell'economia. Dal punto di vista interpretativo, l'originaria bipartizione tra settore agricolo ed industriale, tipica della letteratura sul commercio internazionale, viene qui rielaborata come distinzione merceologica tra un settore a rendimenti costanti che produce beni materiali ed uno a rendimenti crescenti che produce beni "intelletuali", cioè beni e servizi legati al processo di creazione, trasmissione, elaborazione delle informazioni. In virtù di tale ridefinizione il modello risulta adatto per discutere intorno al ruolo dell'intervento statale nella fase di sviluppo che stanno attualmente attraversando i paesi maggiormente avanzati, il cui aspetto più vistoso è rappresentato dalla progressiva riconversione produttiva verso i nuovi settori creati dalla tecnologia dell'informazione e della comunicazione.

^aUniversità di Pavia e London School of Economics. Indirizzo E-Mail: R.Puglisi@lse.ac.uk. Ringrazio Luigi Bernardi, Michele Bernasconi, Guido Ascari e Francesco Menoncin per le utili conversazioni con loro avute.

1 Introduzione

1.1 Diverse visioni intorno alla crescita economica

Gli schemi concettuali che sono stati via via formulati dalla dottrina economica per spiegare la crescita del reddito reale pro capite sono piuttosto univoci nel citare l'accumulazione del capitale¹ e il progresso tecnologico come sue determinanti principali, anche se diverso è il peso attribuito all'una o all'altra causa. Da un punto di vista dell'evoluzione storica del pensiero, gli autori più recenti hanno d'altra parte attribuito una crescente importanza al secondo fattore, cioè al processo di ricerca e sviluppo di nuovi prodotti e processi produttivi, così come incorporato nello stato della tecnologia. Secondo Solow [1994], si possono identificare tre ondate successive di interesse intorno alla teoria della crescita: in primis bisogna citare i contributi di Harrod e Domar degli anni '30 e '40, che nascono in un contesto di tipo keynesiano; la seconda fase coincide invece con l'emergere di una teoria neoclassica della crescita, che prende le mosse da Solow [1956] e che viene comunemente etichettata come teoria della crescita esogena, in contrapposizione con la terza fase di sviluppo concettuale (crescita endogena), aperta da Romer [1986] e da Lucas [1988]: l'obiettivo teorico di questi ultimi consiste precisamente nel rendere endogeno al modello un tasso di crescita del reddito che sia positivo in equilibrio, senza che sia necessario assumere a priori l'esistenza di un processo di sviluppo tecnologico. Le prime formalizzazioni di crescita endogena si incentrano sull'accumulazione del capitale come determinante della crescita sostituendo l'ipotesi di rendimenti (almeno) costanti a quella precedentemente adottata di rendimenti decrescenti: ne consegue che l'atto di accumulare ulteriore capitale per lavoratore non conduce in termini asintotici ad un azzeramento della produttività marginale del capitale stesso²; si comprende quindi la ragione per cui

¹La nozione di capitale, inteso come fattore produttivo accumulato in anticipo e che fornisce i propri servizi diluiti nel tempo, si specifica poi in diverse tipologie, sulla base della natura economica del bene accumulato: gli autori neoclassici si riferiscono ad esempio al capitale fisico come fondamento della crescita, e sono in questo ripresi da De Long e Summers [1991], i quali enfatizzano l'importanza degli investimenti in macchinari. Riprendendo il concetto introdotto da Becker, Lucas [1988] considera il capitale umano come elemento accumulabile e propulsivo della crescita, mentre Barro [1990] studia un modello di crescita endogena in cui rilevano gli investimenti pubblici come fattore produttivo. Nei modelli Ak di crescita endogena, come in Rebelo [1991], si fa infine riferimento ad un'accezione estesa di capitale, che comprende sia il capitale fisico che quello umano.

²I rendimenti marginali costanti del capitale vengono conciliati con l'idea di comportamento concorrenziale assumendo che la singola impresa fronteggi comunque rendimenti di scala costanti: ciò può essere ottenuto supponendo che l'unico fattore produttivo sia il

sia Solow [1994] che Romer [1994], ovvero i capostipiti delle due contrapposte visioni sulla crescita, concordino nel sottolineare i nessi di continuità sussistenti tra crescita esogena e prima generazione dei modelli di crescita endogena. Risulta al contrario evidente un certo iato rispetto ai modelli di crescita endogena della seconda generazione, i quali esplicitamente si focalizzano sul progresso tecnologico come motore principale dello sviluppo e come conseguenza dell'attività intenzionale di ricerca condotta dalle imprese al fine di sfruttare rendite temporanee di monopolio. Nell'ambito dei modelli che internalizzano l'innovazione tecnologica si possono poi rintracciare due diversi filoni: da una parte i modelli di espansione della varietà tecnologica, in cui si ipotizza che i nuovi prodotti e processi non causino un effetto di obsolescenza a danno di quelli precedentemente in uso³; dall'altra quelli che riprendono il concetto di "distruzione creativa" formulato da Schumpeter [1934] ed interpretano il progresso tecnologico come miglioramento della qualità di un numero dato di prodotti⁴.

Da un punto di vista concettuale, si può ritenere che sia i modelli con espansione della varietà dei prodotti alla Romer [1990], sia quelli con miglioramento qualitativo alla Aghion e Howitt condividano una medesima visione dell'innovazione tecnologica come processo a carattere uniforme, in cui nuove varietà e versioni dei beni vengono introdotti senza soluzione di continuità da parte di agenti economici interessati allo sfruttamento (nel secondo caso temporaneo) di rendite di tipo monopolistico: anche nei modelli di creative destruction, considerando la totalità dei settori che compongono l'economia, le innovazioni tecnologiche sono distribuite densamente lungo l'asse del tempo, e ciascuna di esse produce effetti quantitativi sullo sviluppo non molto dissimili da quelli prodotti dalle altre. Sotto tale punto di vista l'intero corpus concettuale della crescita endogena mantiene un nesso di continuità con la teorizzazione neoclassica, la quale a sua volta nasceva in contrapposizione alle idee keynesiane di Harrod e Domar.

Parallelamente alla visione neoclassica del progresso tecnologico come

capitale, inteso in senso lato, come ad esempio in Rebelo [1991], oppure ipotizzando che la singola impresa impieghi sia capitale che lavoro secondo una tecnologia lineare omogenea, ma che l'atto di accumulazione di capitale da parte di essa implichi effetti esterni positivi sulla produttività delle altre imprese, e che tali effetti siano abbastanza vigorosi da implicare rendimenti sociali almeno costanti. In quest'ultima tipologia di modelli, come in Romer [1986], tali effetti esterni rafforzano il progresso tecnologico come conseguenza non intenzionale dell'accumulazione di capitale da parte delle imprese.

³I principali esempi sono dovuti a Romer [1987,1990] e a Grossman ed Helpman [1991, cap. 3].

⁴Aghion e Howitt [1992,1998] sono gli autori che per primi hanno tradotto le intuizioni di Schumpeter in uno schema analiticamente rigoroso.

fenomeno continuo, è dunque possibile enucleare una diversa scuola di pensiero, che ne enfatizza invece gli aspetti di discontinuità discreta: secondo tale orientamento, che risulta peraltro piuttosto minoritario nella storia del pensiero economico⁵, soltanto alcune innovazioni, aumentando in maniera drastica la produttività delle risorse oppure dando per la prima volta soddisfazione a certe esigenze degli individui, determinano un cambiamento radicale nelle opportunità allocative che caratterizzano l'economia. Secondo gli autori che condividono questa posizione, il dato più rilevante che si può ricavare dalla realtà effettuale dello sviluppo è che esso procede per stadi successivi, con ondate di innovazioni tecnologiche che espandono in maniera netta la frontiera delle possibilità di produzione. Questi stadi dello sviluppo mostrano un andamento ciclico, in quanto l'innovazione appena introdotta tipicamente si dispone secondo un processo di carattere logistico: all'inizio l'assorbimento delle risorse da parte della nuova tecnologia risulta lento, per poi accelerare in modo deciso ed infine rallentare nella fase finale di saturazione. In generale, una traiettoria temporale di tipo logistico dipende dal fatto che la nuova tecnologia è caratterizzata dalla presenza di rendimenti crescenti dal lato dell'offerta, da quello della domanda o da entrambi.

Se l'immagine del progresso tecnologico proposta dalla prima corrente di pensiero consiste in un panorama uniforme e continuo di innovazioni, secondo l'altra interpretazione, incentrata sugli stadi di sviluppo, vi sono innovazioni di portata (potenzialmente) rivoluzionaria che in modo irregolare fanno la loro comparsa nel corso della storia: in tale ambito concettuale il problema sta nel comprendere se e come avvenga il processo di trasferimento delle risorse economiche verso i settori aperti dalle nuove tecnologie. Bisogna peraltro sottolineare come tale processo di riconversione non sempre e non necessariamente si sia realizzato nei diversi contesti storici in cui esistevano le premesse di natura tecnologica⁶.

⁵ Si può ritenere con buona approssimazione che Schumpeter [1934] e Rostow [1960], con la sua teoria degli stadi di sviluppo, siano stati gli iniziatori di tale corrente di pensiero. Parallelamente all'approccio di carattere astratto che caratterizza il lavoro di Rostow [1960], bisogna senz'altro menzionare i contributi dovuti a Kuznets [1963] e Chenery (Chenery et alii [1968]), finalizzati all'identificazione degli stadi di sviluppo da un punto di vista strettamente empirico.

⁶ A proposito di una Rivoluzione Industriale mancata, cfr. Quah [1999], il quale discute il caso della Cina nel XIV secolo sotto le dinastie Sung e Yuan: in quel periodo essa beneficiò di un flusso consistente e diffuso di innovazioni passibili di applicazione su larga scala, ma la domanda per queste innovazioni dipendeva fortemente dalle spese di committenza da parte dello stato. Quando, in corrispondenza dell'avvento al potere della dinastia Yuan, tale sostegno cominciò a venire meno, la domanda di carattere privato non fu capace di rimpiazzare per intero quella pubblica e la Rivoluzione Industriale non poté decollare.

Quale delle due visioni del progresso tecnologico sia capace di fornire le intuizioni più convincenti è una questione del tutto aperta, ma si potrebbe sostenere che entrambe siano adatte per descrivere momenti storici diversi, la prima per i periodi normali di sviluppo, in cui innovazioni di tipo incrementale si accumulano senza soluzione di continuità, la seconda per le fasi di transizione in cui viene scoperta o introdotta una tecnologia fortemente innovativa, la quale deve essere implementata in modo generalizzato⁷. Questa impostazione di matrice storicistica ha forse il merito di riconciliare i due termini contrapposti, assegnando a ciascuno di essi l'oggetto di studio che risulta rispettivamente più consentaneo: in particolare, nelle circostanze in cui lo sviluppo tecnologico sembra produrre innovazioni di carattere rivoluzionario, una teoria focalizzata sul trasferimento delle risorse dal settore vecchio a quello che applica le nuove tecnologie può fornire uno schema interpretativo dotato di una superiore capacità descrittiva rispetto ai modelli con progresso tecnologico continuo. Nel novero dei contributi che condividono questa interpretazione discontinua del progresso tecnologico possiamo senz'altro inserire alcuni modelli utilizzati nella teoria del commercio internazionale e dello sviluppo, i quali sono caratterizzati dalla presenza di due settori, l'uno tipicamente a rendimenti costanti, l'altro con economie di scala⁸: la contesa per l'allocazione delle risorse tra i vecchi settori e quelli che utilizzano la nuova tecnologia viene pertanto ragurata in termini esogeni, cioè senza specificare in che modo la scoperta e l'implementazione iniziale della nuova tecnologia dipendano dai comportamenti intenzionali di individui e imprese. Sotto tale punto di vista, di fronte alla plausibile obiezione secondo cui una teoria della crescita non può dirsi completa se il progresso tecnologico resta esogeno rispetto al modello, è lecito rispondere che anche l'idea di progresso tecnologico continuo si configura tipicamente come un'assunzione a priori, ovvero si colloca sullo stesso piano logico dell'ipotesi alternativa di struttura discontinua delle innovazioni: a questo proposito, in sintonia con Solow [1994], si può tuttavia asserire che il grado di omogeneità e continuità delle innovazioni tecnologiche sia un elemento in larga misura indipendente dall'intenzionalità degli agenti economici impegnati nella ricerca.

Nel paragrafo 2 il modello di Matsuyama [1991] verrà esteso inserendo in modo esplicito lo stato, ed in particolare ipotizzando che esso agisca come

⁷La distinzione tra periodi normali e periodi rivoluzionari riprende in un diverso contesto la terminologia utilizzata da Kuhn [1962] in riferimento alla scansione temporale delle scoperte scientifiche.

⁸A tale proposito, cfr. Helpman e Krugman [1985], Matsuyama [1991], Krugman [1991a].

Leviatano fiscale, ovvero massimizzi la differenza tra le imposte prelevate sul reddito totale dell'economia e gli eventuali sussidi specifici pagati per incentivare il settore a rendimenti crescenti.

1.2 Lo stato come entità coordinante in presenza di equilibri multipli

Risulta idea consolidata nell'ambito della teoria economica quella secondo cui la presenza di rendimenti crescenti connessi ad una data attività possa dare luogo ad una molteplicità di equilibri, quando tali economie di scala superino una certa soglia di intensità⁹; tipicamente in tale contesto gli equilibri multipli sono Pareto ordinati. Come schematizzato da Cooper e John [1988], anche in un ambito di interazione strategica possono verificarsi equilibri multipli, ad esempio in un gioco di coordinamento puro: la scelta del singolo giocatore produce un payoff maggiore se anche gli altri giocatori scelgono la medesima azione, ma non è rilevante dal punto di vista dei payoff complessivi su quale equilibrio i giocatori convergano. Se invece la strategia ottima del singolo giocatore e il payoff ad essa correlato sono funzioni crescenti delle strategie attuate dagli altri partecipanti, non solo esiste una molteplicità di equilibri, ma essi sono altresì Pareto ordinati: si parla in questo caso di complementarità strategica.

L'idea di equilibri multipli, insieme con il connesso problema di quale meccanismo determini il verificarsi dell'uno invece degli altri possibili¹⁰, più volte è stata utilizzata per descrivere il processo di crescita economica, in maniera per la verità piuttosto ortogonale rispetto alle altre possibili classificazioni; ad esempio si hanno equilibri multipli in modelli di crescita incentrati sull'accumulazione di capitale¹¹, cioè in qualche modo legati alla scuola

⁹Sul punto cfr. ad esempio Azariadis [1993], il quale si sofferma sulle condizioni di carattere dinamico che danno luogo ad equilibri multipli, ed Arthur [1990], che sottolinea in modo particolare gli aspetti di natura aleatoria legati al processo di selezione degli equilibri, utilizzando l'apparato analitico dei processi stocastici path dependent (urne di Polya generalizzate). Per quanto concerne poi l'occorrenza di equilibri multipli in un contesto strategico, cfr. Cooper e John [1988].

¹⁰In sintonia con Krugman [1991a] il processo di selezione degli equilibri può essere governato dalla storia, intesa come l'insieme delle condizioni iniziali, dalle aspettative, cioè dall'interagire delle valutazioni soggettive degli agenti intorno al comportamento futuro del sistema, oppure da entrambi i fattori. Diventa a tale proposito rilevante studiare sotto quali condizioni prevalga un meccanismo rispetto all'altro, oppure essi convivano.

¹¹Cfr. Azariadis e Drazen [1990] per un modello alla Lucas [1988], in cui l'accumulazione di capitale umano da parte del singolo agente produce esternalità positive che ne rendono maggiormente profittevole l'accumulazione da parte degli altri agenti: sono possibili equilibri di sottosviluppo, in cui la crescita è nulla in quanto nessuno accumula capitale

neoclassica e alla prima fase della crescita endogena, così come in modelli focalizzati sull'endogenizzazione del progresso tecnologico, ovvero basati su Romer [1990]¹². D'altra parte, sono rintracciabili in letteratura modelli con equilibri multipli che condividono la visione continua del progresso tecnologico, come Ciccone e Matsuyama [1999] e Zhang [2000], accanto ad altri che presuppongono invece una visione discontinua di esso, come Azariadis e Drazen [1990] e Matsuyama [1991]. Secondo Azariadis e Drazen, si può pensare che le esternalità positive connesse all'accumulazione di capitale umano abbiano un comportamento fortemente non lineare; in particolare essi introducono l'ipotesi secondo cui tali esternalità aumentino in modo repentino, al limite approssimabile con una funzione a scalini, quando il livello aggregato di capitale umano superi certe soglie critiche. In tale modo l'avvenuto o mancato superamento di ciascuna di tali soglie determina una divergenza discreta nei tassi di crescita, producendo un esito simile agli stadi di sviluppo preconizzati da Rostow [1960]. Come già sottolineato sopra, in Matsuyama [1991] l'allocazione delle risorse produttive tra un settore a rendimenti costanti ed uno a rendimenti crescenti lascia lo spazio per una molteplicità di equilibri, di cui viene indagato il processo di selezione attraverso la dicotomia tra storia ed aspettative; d'altra parte la presenza di due settori con funzioni di produzione ed output diversi¹³ rappresenta in termini esogeni la discontinuità discreta che caratterizza l'innovazione tecnologica.

umano, ed equilibri di sviluppo sostenuto, in cui la scelta di accumulazione si autosostiene in quanto attuata in modo generalizzato da parte degli individui. Cfr. inoltre Zhang [2000] per un modello con investimenti pubblici produttivi alla Barro [1990], in cui si danno equilibri multipli a motivo dei rendimenti complessivamente crescenti a livello della funzione di produzione aggregata.

¹²Nel modello di Romer [1990] la crescita sostenuta del reddito in assenza di progresso tecnologico esogeno è resa possibile dall'attività intenzionale di ricerca, finalizzata all'invenzione di nuovi design per i beni intermedi: questi ultimi, prodotti in un contesto di concorrenza monopolistica alla Dixit e Stiglitz [1977], entrano nella funzione di produzione del bene finale in modo additivamente separabile. L'idea proposta da Ciccone e Matsuyama [1999] è di introdurre la diversa ipotesi di beni intermedi che siano tra di loro complementari nella funzione di produzione del bene finale, cosicché sotto determinate condizioni sono possibili due distinti equilibri: nell'equilibrio di sottosviluppo esiste una gamma limitata di beni intermedi dotati di scarsa produttività, per cui le imprese del settore dei beni finali preferiscono un mix produttivo ad alta intensità di lavoro; al contrario, nell'equilibrio di sviluppo sostenuto la gamma di input intermedi è ampia e le imprese del settore finale scelgono una tecnologia ad alta intensità di capitale specializzato.

¹³A questo proposito, uno dei principali limiti del modello di Matsuyama [1991] consiste nel fatto di caratterizzare la domanda dei due beni in termini di piccola economia aperta, cioè con prezzi esogenamente dati. Un'interessante estensione del modello consisterebbe precisamente nell'introdurre l'ipotesi di economia chiusa, in modo tale da discutere in maniera esplicita il lato della domanda.

Nell'ambito specifico della letteratura sulla crescita, ed in generale dal punto di vista teorico, sono stati sollevati dubbi e critiche intorno al concetto di equilibri multipli, fino al punto di rigettarne in toto la rilevanza metodologica: emblematica a tale proposito la scelta compiuta da Barro e Sala-i-Martin [1995], i quali liquidano in poche pagine l'ipotesi, da una parte sottolineando come l'intensità di rendimenti crescenti richieda perché si abbiano equilibri multipli risultati di molto superiore a quella di fatto riscontrabile, dall'altra bollando come incompleto ogni modello che non predica un esito unico per ogni possibile specificazione dei suoi parametri. Se la prima obiezione deve essere senz'altro passata al vaglio della verifica empirica, molto meno condivisibile risulta la seconda: il fatto che un modello predica una molteplicità di esiti possibili non necessariamente deriva dall'omissione di una qualche funzione di comportamento, ma potrebbe invece significare che l'equilibrio sia selezionato dall'intervento di fattori extraeconomici, oppure dal cumulo aleatorio di eventi a livello microeconomico, secondo la prospettiva supportata da Arthur [1990] e da Krugman [1991b].

Quando il modello che descrive l'economia è caratterizzato dalla presenza di equilibri multipli, il ruolo dello stato deve essere ridisegnato sia da un punto di vista normativo che positivo: il punto essenziale sta nel fatto che la manovra degli strumenti di politica economica, a prescindere dalle considerazioni di carattere strategico, non si estrinseca soltanto nello spostamento dell'equilibrio in cui l'economia si trova situata, ma può altresì prefiggersi lo scopo di eliminare un dato equilibrio, ovvero di spostare l'economia dall'uno all'altro equilibrio. Il potere coercitivo dello stato appare in questo contesto come elemento connotato positivamente, in quanto capace di coordinare i comportamenti e le aspettative degli individui. Nell'ambito dei modelli di crescita con equilibri multipli cui si è fatto accenno sopra l'intervento pubblico non è peraltro analizzato in maniera esplicita, cioè esso resta un elemento esogeno rispetto alla formalizzazione analitica: in particolare non viene specificato secondo quale meccanismo decisionale l'operatore pubblico compia le proprie scelte. Nel paragrafo 2 viene presentata un'estensione del modello di Matsuyama [1991], ipotizzando che lo stato, prelevando imposte ed elargendo sussidi, agisca come Leviatano fiscale perpetuo, secondo la terminologia adottata da Brennan e Buchanan [1980]. Un punto di riferimento altrettanto rilevante è il modello di McGuire e Olson [1996], basato sull'idea secondo cui il potere politico che abbia un orizzonte temporale abbastanza lungo agisce sulla base di un "interesse avvolgente" (encompassing interest), cioè deve in qualche modo curarsi dell'interesse della collettività se intende massimizzare il proprio surplus. In altri termini, poiché il Leviatano è interessato a massimizzare il flusso scontato dei surplus che derivano

dalla gestione fiscale, esso si prefigge lo scopo intermedio di massimizzare la base imponibile dell'economia¹⁴. Mentre nel modello di McGuire e Olson l'imposizione fiscale introduce distorsioni nell'economia e la allontana dal reddito massimo potenzialmente realizzabile, cosicché il governo tiene conto di questi effetti negativi nella scelta dell'aliquota ottima, diversamente nel presente modello si assume la presenza di imposte non distorsive, ma, in sintonia con l'impostazione di Brennan e Buchanan, si ipotizza altresì che sussistano limiti di natura politico-costituzionale sull'aliquota massima. Questa semplificazione analitica è utile allo scopo di enfatizzare il lato della spesa pubblica come strumento di crescita adottato dal Leviatano: tale spesa, come già anticipato sopra, si esplica nella forma di sussidi specifici, eventualmente elargiti dal Leviatano al fine di incentivare l'allocazione delle risorse produttive nel settore a rendimenti crescenti, così da massimizzare l'introito fiscale.

2 Il modello

Matsuyama [1991] costruisce un modello di piccola economia aperta a due settori in cui l'unico input è il lavoro effettivo: gli agenti, distribuiti su un supporto continuo, differiscono tra loro in quanto ad abilità relativa rispetto all'impiego nei due settori; vengono presi in considerazione un settore a rendimenti costanti, identificato con quello agricolo, ed uno a rendimenti crescenti, che corrisponde a quello industriale-manifatturiero. Tali economie di scala si esplicano nella forma di esternalità positive connesse alla quantità di lavoro effettivo occupato nel settore, cosicché viene mantenuta l'ipotesi di comportamento concorrenziale.

Come si è sottolineato nel paragrafo precedente, la presenza di rendimenti crescenti può dare luogo ad equilibri multipli che sono Pareto ordinati: come venga selezionato uno tra questi possibili equilibri è questione che può essere discussa facendo riferimento alla dicotomia tra storia ed aspettative. Se rileva la storia come meccanismo capace di selezionare gli equilibri, è il livello iniziale dell'occupazione nel settore a rendimenti crescenti a determinare la convergenza verso l'uno o l'altro equilibrio: al di sopra di una certa soglia di occupazione, retroazioni di segno positivo aumentano ulteriormente l'occupazione stessa, e con essa, a motivo dei rendimenti crescenti, cresce anche il reddito. Se al contrario l'occupazione iniziale è inferiore rispetto a tale valore critico, l'effetto cumulativo è di segno negativo e porta ad un ulteriore decremento dell'occupazione. Nel modello proposto da Matsuyama la

¹⁴Un'argomentazione simile viene sviluppata in Barro [1990], pag. 119-120.

domanda di lavoro nel settore industriale è inclinata positivamente a causa delle economie di scala; qualora valga un processo marshalliano di aggiustamento dell'occupazione, tale per cui essa cresce se il salario offerto dalle imprese è maggiore di quello richiesto dai lavoratori, si può trovare una giustificazione di carattere economico alla rilevanza della storia nella selezione degli equilibri (cfr. la figura 1).

Se la scelta di impiegarsi in un settore è irreversibile o reversibile con costi non nulli, e se d'altro canto i lavoratori non sono miopi nelle loro scelte occupazionali, acquistano un ruolo importante nel processo di selezione degli equilibri le aspettative degli agenti stessi. Nel caso che una larga parte dei lavoratori ritenga che in futuro l'occupazione nel settore industriale sarà elevata, a prescindere dal livello attuale di essa, è possibile che tale previsione di occupazione e salari settoriali elevati si autorealizzi grazie al comportamento coordinato dei lavoratori stessi.

A questo proposito, accanto alla formalizzazione di tipo statico di cui sopra, Matsuyama costruisce un modello dinamico con decisioni irreversibili da parte degli agenti e previsione perfetta, al fine di porre in evidenza la contrapposizione dialettica tra storia ed aspettative. L'aspetto dinamico consiste nell'ipotesi di generazioni sovrapposte alla Blanchard [1985]: in ogni istante una frazione p dei lavoratori impiegati nei due settori muore, mentre un'altra misura p di agenti nasce e deve scegliere in quale settore irreversibilmente collocarsi. Matsuyama studia il comportamento dinamico del sistema in termini globali, attraverso la tecnica, mutuata dal campo della meccanica classica, dell'Hamiltoniano.

Dal punto di vista analitico, il modello di Matsuyama viene qui esteso studiando in modo esplicito il comportamento del settore pubblico, attraverso l'ipotesi del Leviatano a scala; in secondo luogo, in sintonia con la visione di tipo storicistico di cui al paragrafo 1.1, la bipartizione tra settore agricolo ed industriale originariamente presente in Matsuyama viene qui reinterpretata come distinzione merceologica tra un settore a rendimenti costanti che produce beni materiali ed uno a rendimenti crescenti che produce beni "intellettuai", cioè beni e servizi legati al processo di creazione, trasmissione, elaborazione delle informazioni. In virtù di tale ridefinizione il modello risulta adatto per descrivere la fase di sviluppo che stanno attualmente attraversando i paesi maggiormente avanzati, il cui aspetto più vistoso è rappresentato dalla tecnologia dell'informazione e della comunicazione (ICT, cioè Information & Communication Technology); dal punto di vista merceologico accade dunque i beni prodotti e consumati in queste economie acquistino un progressivo carattere di immaterialità, che è quello tipico della conoscenza e dell'informazione. Per riferirsi a tale rivoluzione

tecnologica Quah [1999] utilizza il termine "economia leggera" (weightless economy), oppure "economia della conoscenza" (knowledge-based economy): i beni "intellettuale", cioè appartenenti al novero dell'economia leggera, sono appunto sostanzialmente di informazione e ne condividono alcune caratteristiche dal punto di vista della fruibilità e della produzione. A tale proposito Quah [1999] si riferisce ad Arrow [1962], secondo cui tipiche della conoscenza sono l'infinita espandibilità, l'inappropriabilità e l'incertezza intrinseca. Concentrandosi sulla prima, si potrebbe alternativamente utilizzare il concetto di non rivalità derivato dalla teoria della finanza pubblica: un programma di software è costoso da inventarsi, ma una volta esistente può essere copiato ad un costo trascurabile, senza che l'acquirente iniziale ne derivi una diminuzione della propria utilità; anzi, qualora sussistano economie di rete, i benefici dell'utilizzo di un dato programma sono crescenti nel numero di persone che parimenti ne fanno uso.

Ciò che dal lato del consumo si configura come non rivalità, dalla parte della produzione si può qualificare come presenza di rendimenti crescenti, almeno sotto due diverse accezioni. Innanzi tutto, come per l'attività di consumo, anche nella produzione dei beni dell'economia leggera possono configurarsi economie di rete non trascurabili, cosicché la produttività marginale delle risorse impiegate nel settore è funzione crescente del loro livello stesso, misurato in termini effettivi, cioè in unità di efficienza. Sotto questo punto di vista, i rendimenti crescenti sono esterni alla singola impresa ed un modello con concorrenza perfetta è in grado di cogliere tali dinamiche, almeno in prima approssimazione. D'altro lato, sono presenti importanti non convessità anche all'interno della singola unità produttiva, cosicché soltanto un modello con struttura non concorrenziale potrebbe catturare questo secondo aspetto dei rendimenti crescenti.

2.1 Lo schema di base in un contesto statico

Si consideri una piccola economia aperta a due settori: beni reali (R) e beni intellettuali (I); ogni settore, impiegando lavoro specifico ad esso, produce un bene omogeneo: si denisca X^j , con $j = R; I$, l'output del settore j , mentre L^j rappresenta il corrispondente input di lavoro complessivamente impiegato, in termini di unità di efficienza. Il settore dei beni reali produce con rendimenti di scala costanti:

$$X^R = L^R$$

Il settore dei beni intellettuali è caratterizzato da rendimenti crescenti di scala sotto forma di esternalità positive connesse al livello aggregato di lavoro

impiegato nel settore stesso. Perciò per la singola impresa si può scrivere:

$$x^I = h(L^I)l^I$$

dove $h^0(\cdot) > 0$ e dove le lettere minuscole si riferiscono all'output e al lavoro effettivo per la singola unità produttiva. La produzione aggregata nel settore dei beni intellettuali è dunque pari a $X^I = h(L^I)L^I$; il bene reale è preso come numerario, mentre il prezzo del bene intellettuale è pari a q . La massimizzazione dei profitti nei due settori porta alle seguenti condizioni sul salario w^j , definito per unità di efficienza

$$\begin{aligned} w^R &= 1 \\ W &\cdot w^I = h(L^I)q \end{aligned}$$

La domanda di lavoro nel settore dei beni intellettuali è dunque crescente nello spazio $(W; L^I)$.

Esiste nell'economia un continuo di agenti, la cui misura è normalizzata ad uno e che sono caratterizzati da differenti livelli di abilità a secondo del settore in cui decidono di impiegarsi. Gli agenti sono distribuiti sulla base del parametro α secondo la distribuzione $\alpha(\alpha)$, che per semplicità si suppone uniforme sul supporto $[0; 1]$; un agente del tipo α fornisce $f^j(\alpha)$ unità effettive di lavoro nel settore j . Le forme funzionali utilizzate sono le seguenti:

$$\begin{aligned} f^R(\alpha) &= \alpha k^2 + k \\ f^I(\alpha) &= k \end{aligned}$$

Il rapporto $\frac{f^R(\alpha)}{f^I(\alpha)}$ è crescente in α , in modo tale che al crescere di α gli agenti sono comparativamente più efficienti nel settore dei beni reali. L'offerta di lavoro è fissa, nel senso che non esiste una scelta tra lavoro e tempo libero: nell'alternativa tra i due settori l'agente di tipo α opterà per il settore dei beni intellettuali se il salario corrispondente (cioè tenuto conto delle unità di efficienza fornite) risulta maggiore di quello che riceverebbe nel settore reale. Deve perciò valere la seguente:

$$W f^I(\alpha) \geq f^R(\alpha) \quad (1)$$

La (1) scritta con il segno di uguaglianza identifica il lavoratore marginale, il cui tipo α è pari a α^* :

$$W = \frac{f^R(\alpha^*)}{f^I(\alpha^*)} = \alpha^* k + 1 \quad (2)$$

Tutti gli agenti con $w < w^*$ decideranno di impiegarsi nel settore intellettuale. La (2) può essere invertita in quanto monotona crescente in w , ottenendo la funzione $\lambda(w) = \frac{w-1}{k}$. Se, per un certo w ; $\lambda(w)$ è compresa tra 0 e 1, un livello di w più elevato attirerà un numero maggiore di lavoratori nel settore intellettuale; se $\lambda(w) < 0$, l'offerta di lavoro è completamente concentrata nel settore dei beni reali, mentre l'opposto accade per $\lambda(w) > 1$. La funzione di offerta di lavoro per il settore dei beni intellettuali può essere scritta in questo modo:

$$L^I = Z(w) = \begin{cases} 0 & \text{per } w < 1 \\ \int_0^{\lambda(w)} f^I(w) d\lambda = \frac{w-1}{k} & \text{per } 1 \leq w \leq k+1 \\ \int_0^1 f^I(w) d\lambda = k & \text{per } w > k+1 \end{cases} \quad (3)$$

Per quanto concerne l'equilibrio sul mercato del lavoro nel settore dei beni intellettuali, sia domanda che offerta sono inclinate positivamente, così che è possibile avere equilibri multipli. Si utilizza la seguente forma funzionale per $h(L^I)$:

$$h(L^I) = cL^I + \alpha(L^I)^2$$

I parametri rilevanti vengono specificati in modo tale da ottenere tre equilibri di tipo statico¹⁵: E_0 , corrispondente ad un'occupazione settoriale nulla, E_1 con bassa occupazione ed E_h con elevata occupazione (cfr. la figura 1). Invertendo la (3), si ricava la seguente corrispondenza:

$$W_s(L^I) = \begin{cases} [0; 1] & \text{se } L^I = 0 \\ \alpha L^I + 1 & \text{se } 0 < L^I < k \\ [\alpha k + 1; 1) & \text{se } L^I = k \end{cases} \quad (4)$$

Uguagliando offerta e domanda inverse si ottengono i tre equilibri del modello: E_0 corrisponde come detto sopra ad occupazione nulla, mentre i due equilibri restanti sono desunti risolvendo la seguente equazione di secondo grado in L :

$$W_d(L^I) = h(L^I)q = q(cL^I + \alpha(L^I)^2) = \alpha L^I + 1 = W_s(L^I) \quad (5)$$

la quale può essere riscritta come

$$q\alpha(L^I)^2 + (qc - \alpha)L^I + 1 = 0$$

¹⁵ Perché la produttività marginale del lavoro sia positiva e crescente nell'intervallo ammissibile, è sufficiente assumere $c > 2\alpha k$.

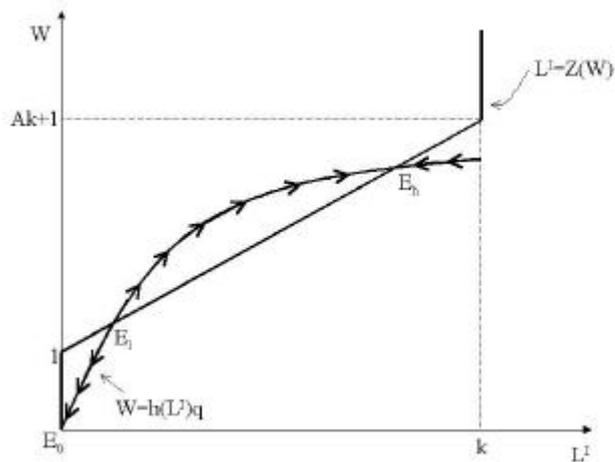


Figure 1: il caso statico

Le due soluzioni di equilibrio sono le seguenti¹⁶:

$$L_l = \frac{(qc_i - \theta) + \sqrt{(qc_i - \theta)^2 - 4q_i A^2}}{2q} = \frac{A + \sqrt{A^2 - 2B}}{B}$$

$$L_h = \frac{(qc_i - \theta) - \sqrt{(qc_i - \theta)^2 - 4q_i A^2}}{2q} = \frac{A - \sqrt{A^2 - 2B}}{B}$$

E' agevole verificare come la condizione che assicura la presenza di due radici reali sia altresì sufficiente perché la derivata di L_h^I rispetto al prezzo del bene intellettuale risulti positiva; essa può essere così scritta:

$$\frac{\partial L_h^I}{\partial q} = \frac{\theta + \frac{1}{2}(\theta c q + 2q_i \theta^2)}{2q^2} \quad (6)$$

¹⁶E' necessario avere due radici reali, ovvero che $\theta^2 - (qc_i - \theta)^2 - 4q_i A^2 > 0$; condizione sufficiente affinché ci avvenga è che

$$c > \frac{\theta}{q} + 2 \frac{\sqrt{A^2}}{q}$$

In secondo luogo, perché si abbiano due soluzioni positive i parametri devono essere di segno sequenzialmente discordi, dunque è necessario imporre $(qc_i - \theta) > 0$.

Allo stesso modo la derivata di L_1 rispetto a q può essere così espressa:

$$\frac{\partial L_1}{\partial q} = \frac{\alpha_i \left[\frac{1}{2} (\alpha c q + 2^\circ q_i \alpha^2) \right]}{2^\circ q^2} \quad (7)$$

e si può parimenti mostrare come essa sia negativa. A titolo esemplificativo, nella figura 2, insieme con gli equilibri E_1 ed E_h corrispondenti ad un prezzo q per il bene intellettuale, sono rappresentati i due ulteriori equilibri E_1' ed E_h' , che si collegano ad un prezzo $q' > q$.

Come viene selezionato l'equilibrio tra i tre possibili? In un contesto sostanzialmente statico come quello presentato sopra, l'idea tradizionale è che al di fuori dell'equilibrio agisca un meccanismo di tatonnement alla Marshall, tale per cui se il salario offerto dalle imprese in corrispondenza di un certo livello di L è maggiore di quello richiesto dai lavoratori l'occupazione cresce fino al raggiungimento dell'equilibrio; in termini analitici:

$$L = g[W_d(L) - W_s(L)]$$

con $g'(\cdot) > 0$ e $g(0) = 0$. È evidente come un modello sia dinamico solo in parte, cioè per quanto riguarda il processo di aggiustamento verso l'equilibrio: non compaiono invece i valori futuri del salario e dell'occupazione. Se la scelta di impiego in un dato settore non è reversibile, essa si configura come decisione d'investimento, per cui sono importanti le aspettative degli agenti intorno ai salari futuri, i quali a loro volta sono funzione del numero di agenti in ogni periodo occupati nel settore.

Il modello semi-dinamico di cui sopra è tanto più coerente al suo interno, quanto più gli agenti sono miopi, cioè quanto più limitato il loro orizzonte conoscitivo, al limite coincidente con le sole variabili istantanee. Seguendo la terminologia di Krugman [1991a], al crescere della miopia degli agenti cresce l'importanza della storia, cioè del livello attuale di occupazione, nel processo di selezione dell'equilibrio. Se al contrario i lavoratori sono lungimiranti, l'equilibrio dipende in misura maggiore dalle aspettative e dal loro coordinamento.

2.2 Spostamento dell'equilibrio come politica ottima del Leviatano

Il Leviatano preleva un'imposta proporzionale sul reddito da lavoro complessivo, ed ha la possibilità di elargire un sussidio che eleva il prezzo del bene intellettuale fronteggiato dalle imprese; tale sussidio può essere anche negativo, cioè tradursi in una tassazione addizionale sul settore. Se l'aliquota

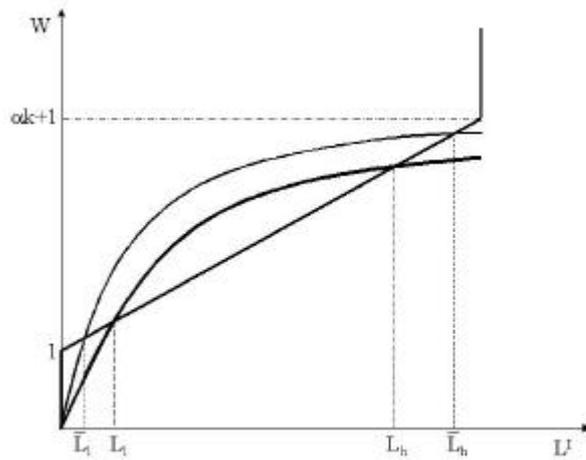


Figure 2: gli effetti di un prezzo q più elevato

ζ dell'imposta sul reddito μ la medesima in entrambi i settori, la tassazione μ non distorsiva rispetto alla scelta occupazionale: infatti, per un certo salario lordo W sia \bar{L} il tipo di lavoratore marginale, cioè quello che soddisfa la (2); se si introduce l'imposizione τ -scale, tenendo conto del fatto che i lavoratori sono interessati al salario netto, la condizione di arbitraggio può essere così scritta:

$$(1 - \zeta)Wf^l(\bar{L}) = (1 - \zeta)f^R(\bar{L})$$

che ha ancora come soluzione \bar{L} . Ne consegue che l'offerta di lavoro resta inalterata.

Le entrate τ -scali complessive T sono costituite dalla somma delle imposte prelevate nei due settori:

$$T = T^R + T^l = \zeta L^R + \zeta W L^l$$

Per quanto concerne il settore dei beni intellettuali, in corrispondenza di un equilibrio interno L^l , il monte salari risulta uguale a $[(L^l)^2 + L^l]$, dove $i = l; h$; naturalmente in E_0 i salari settoriali totali sono nulli. Risulta d'altra parte evidente come per un dato ζ il prelievo τ -scale sul settore intellettuale sia crescente in L^l . Per raggiungere una conclusione a proposito dell'effetto

di L^1 su T , è necessario analizzare l'equilibrio residuale sul mercato dei beni reali. In analogia con la (3), si può esplicitare la funzione di offerta nel settore:

$$L^R = Y(W) = \begin{cases} \int_0^{\infty} R_1 \int_0^{\infty} (\frac{\tau k^2}{2} + k) d\tau = \frac{\tau k^2}{2} + k & \text{se } W \cdot 1 \\ \int_0^{\infty} R_1 \int_0^{\infty} (\frac{\tau k^2}{2} + k) d\tau = \frac{\tau k^2}{2} + k + \frac{\tau}{2} (L^1)^2 & \text{se } 1 \cdot W \cdot \tau k + 1 \\ 0 & \text{se } W \cdot \tau k + 1 \end{cases}$$

e esprimere il gettito fiscale complessivo in corrispondenza dei tre equilibri:

$$T = \begin{cases} \int_0^{\infty} \tau [\frac{\tau k^2}{2} + k] & \text{se } E_i = E_0 \\ \int_0^{\infty} \tau [\frac{\tau k^2}{2} + k + \frac{\tau (L^1)^2}{2}] & \text{se } E_i = E_1 \\ \int_0^{\infty} \tau [\frac{\tau k^2}{2} + k + \frac{\tau (L_h)^2}{2}] & \text{se } E_i = E_h \end{cases} \quad (8)$$

Dal momento che la tassazione τ non è distorsiva e non ha conseguenze disincentivanti sullo sforzo lavorativo, un governo caratterizzato come Leviatano fiscale troverà preferibile che l'economia si situi in E_h . Come si è già anticipato nel paragrafo 1.2, mentre nel modello di McGuire e Olson l'imposizione fiscale introduce distorsioni nell'economia e la allontana dal reddito massimo potenzialmente realizzabile, cosicché il governo tiene conto di questi effetti negativi nella scelta dell'aliquota ottima, diversamente nel presente modello l'introito fiscale è lineare in τ , ma, in sintonia con l'impostazione di Brennan e Buchanan, si ipotizza altresì che sussistano limiti di natura politico-costituzionale sull'aliquota massima.

Dal punto di vista analitico, l'idea è che l'aliquota τ resti esogenamente fissata, e che il governo debba scegliere il livello ottimale del sussidio, al fine di massimizzare il surplus fiscale. Dal punto di vista euristico, un aumento infinitesimo del tasso di sussidio produce due effetti di segno opposto sul bilancio del governo: da una parte si determina un'uscita pari al costo totale del sussidio, dall'altra l'introito fiscale si accresce attraverso il seguente meccanismo: il prezzo del bene intellettuale fronteggiato dalle imprese cresce, cosicché l'occupazione e il salario specifici del settore aumentano; infine, come abbiamo sottolineato sopra, la base imponibile dell'economia è crescente in L^1 . L'autorità fiscale che agisca razionalmente come Leviatano terrà conto di tali opposti effetti di una variazione del tasso τ di sussidio.

Il fatto che il modello possieda equilibri multipli risulta un elemento rilevante ai fini della decisione ottimale da parte del governo; in particolare, una politica di sussidi positivi è intuitivamente giustificabile quando l'economia si trovi in corrispondenza di E_h e il monte salari nel settore dei

beni intellettuali sia piuttosto elastico rispetto a q . Lo scopo della manovra di policy sarebbe appunto quello di traslare verso l'alto la curva di domanda di lavoro nel settore a rendimenti crescenti, così da spostare verso destra l'equilibrio E_h , secondo un calcolo ottimizzante fondato su considerazioni di carattere locale, cioè riferite ad un intorno dell'equilibrio iniziale E_h . Quando invece l'economia si trova in E_0 e vale il meccanismo marshalliano di aggiustamento, si possono immaginare due tipi di politiche, l'una definita come "acquiescente" e l'altra come "aggressiva". Il primo approccio si esplica nella rinuncia all'uso propulsivo del sussidio, finalizzato a stimolare il livello dell'attività economica, tenendo invece conto del carattere attrattivo dell'equilibrio E_0 . La seconda strategia è più coraggiosa, nel senso che si prefigge l'eliminazione dei due equilibri E_0 ed E_1 , affinché l'unico equilibrio raggiungibile resti E_h . Considerazioni di carattere globale fanno da sostrato a quest'ultimo approccio, il quale necessita, per essere implementato, dell'elargizione di un sussidio in somma fissa.

Sia q_0 il prezzo del bene intellettuale in assenza di sussidio; se il governo vuole ottenere un prezzo q_1 , il tasso di sussidio deve essere pari a $v = \frac{q_1 - q_0}{q_0}$, per cui $q_1 = q_0(1 + v)$. La spesa totale S per il sussidio può essere così espressa:

$$S = (q_1 - q_0)h(L^1)L^1 = WL^1\left(1 - \frac{q_0}{q_1}\right)$$

utilizzando il fatto che $W = q_1 h(L^1)$: le imprese formulano infatti la domanda di lavoro sulla base del prezzo già comprensivo di sussidio. La derivata totale di S rispetto a q_1 , che per ipotesi è la variabile di scelta fissata dal governo, è la seguente:

$$\frac{dS}{dq_1} = \frac{d(WL^1)}{dq_1}\left(1 - \frac{q_0}{q_1}\right) + WL^1 \frac{q_0}{(q_1)^2} > 0$$

L'intuizione economica che sta dietro a questa formula è semplice: un aumento infinitesimo del prezzo post-sussidio porta sia ad un aumento del sussidio unitario, che va a moltiplicare la produzione totale, che ad un aumento della "base sussidiabile", che moltiplica a sua volta il sussidio unitario. A questo punto è possibile rappresentare il problema di massimo del Leviatano:

$$\max_{q_1} \{ L = T - S = \left[\frac{ak^2}{2} + k + \frac{(L^1)^2}{2} \right] - WL^1 \left(1 - \frac{q_0}{q_1} \right) \quad (9)$$

Gli effetti di una variazione di q_1 sono duplici e facilmente rintracciabili indagando la (9): il sussidio incentiva l'occupazione nel settore intellettuale

e perciò accresce la base imponibile netta dell'economia; d'altra parte, si è visto poco sopra come le spese totali di sussidio siano crescenti in q_1 . Si può quindi esplicitare la condizione del primo ordine per un massimo, la quale è rilevante quando l'economia è situata in E_h :

$$\frac{dL}{dq_1} = \zeta^{\otimes L} \frac{dL}{dq_1} + (2^{\otimes L} + 1) \left(1 + \frac{q_0}{q_1}\right) \frac{dL}{dq_1} + (\otimes L^2 + L) \frac{q_0}{(q_1)^2} = 0 \quad (10)$$

dove, per semplificare la notazione, è stata eliminata la soprascritta L . È a questo punto interessante comprendere sotto quali condizioni, partendo da un livello nullo di sussidio ($q_1 = q_0$), risulti conveniente dal punto di vista del Leviatano tassare $q_1 > q_0$, cioè $v > 0$. La (10) può essere riscritta in questo modo:

$$\frac{dL}{dq_1} \left[\zeta^{\otimes L} + (2^{\otimes L} + 1) \left(1 + \frac{q_0}{q_1}\right) + (\otimes L^2 + L) \frac{q_0}{(q_1)^2} \right] = 0 \quad (11)$$

La massimizzazione del surplus del Leviatano prescrive $q_1 > q_0$ se in corrispondenza di $q_1 = q_0$ la (11) è positiva, cioè

$$\frac{dL}{dq_1} \zeta^{\otimes L} > WL$$

che, riscritta in termini di L , si traduce nella seguente:

$$\frac{dL}{dq_1} \zeta^{\otimes} > \otimes L + 1 \quad (12)$$

La (12) è tanto più facilmente verificata quanto più elevate sono l'aliquota fiscale e la derivata di $L_{(h)}$ rispetto a q_1 . D'altra parte si può dimostrare che tale derivata è funzione decrescente del parametro c , che esprime l'intensità delle economie di scala¹⁷, mentre il livello di occupazione $L_{(h)}$ è crescente con c : ne consegue che un grado eccessivo di economie di scala comporta che la (12) valga con il segno di disuguaglianza opposto, cioè che è vantaggioso per il Leviatano tassare in modo specifico il settore dei beni intellettuali, invece che sussidiarlo.

¹⁷ Infatti, tenuto conto della (6), vale la seguente:

$$\frac{\partial^2 L_h}{\partial q \partial c} = \frac{1}{2^{\otimes} q^2} \frac{[q^{\otimes} \otimes^{\frac{1}{2}} + 2qA\otimes^{\frac{1}{2}} (qc^{\otimes} + 2^{\otimes} q_i^{\otimes 2})]}{\otimes}$$

dove il termine tra parentesi quadre può essere così riespresso:

$$[\dots] = q^{\otimes} \otimes^{\frac{1}{2}} \otimes A^2 + \otimes B + 2AB^a$$

che risulta sicuramente negativo, cioè che la stessa derivata mista è negativa.

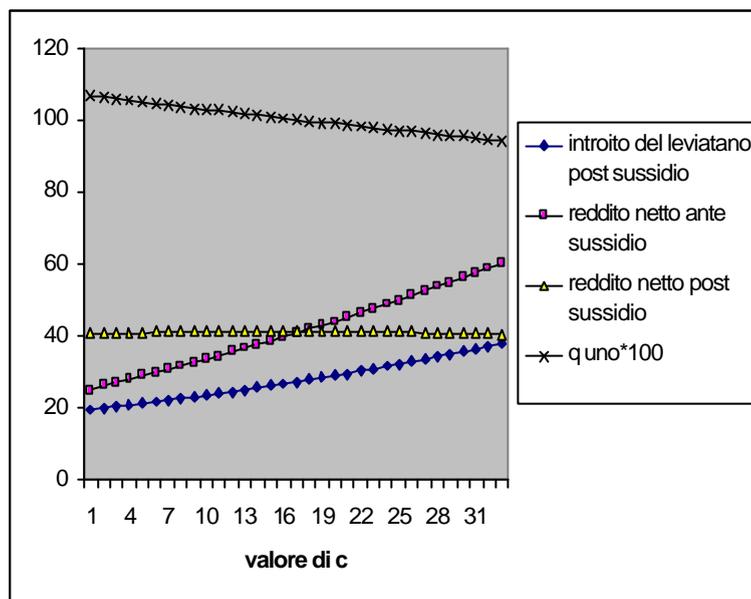


Figure 3: la politica ottima del Leviatano in funzione di un grado crescente di economie di scala

Al fine di chiarire tale risultato dal punto di vista dell'intuizione economica, è possibile fornire la seguente spiegazione: quanto più intense sono le economie di scala, tanto più ampia la produzione totale del settore intellettuale, sulla base della quale il governo paga il sussidio; d'altra parte, il ricavo marginale ottenuto dal governo pagando un sussidio positivo è funzione crescente della sensibilità di L_H rispetto a q_1 , la quale decresce con c . Basandosi sul solo responso di carattere analitico, si potrebbe nutrire il sospetto che la (12) non sia mai rispettata e che perciò al Leviatano convenga sempre sfruttare la presenza di rendimenti crescenti imponendo un'imposta specifica sul settore dei beni intellettuali ($q_1 < q_0$). Una simulazione numerica avvalorava invece la tesi secondo cui esiste un valore di soglia di c , al di sotto (sopra) del quale il governo trova conveniente fornire un sussidio (imporre una tassazione) specifico al settore dotato di rendimenti crescenti. I valori numerici usati nella simulazione sono i seguenti: $\alpha = 5$, $\beta = 0.4$, $k = 7.5$, $\gamma = 0.4$, mentre c viene fatto variare da un minimo di 6.4 ad un massimo di 7.38. I valori sono stati scelti in modo tale che la (5) possieda due soluzioni positive e reali e che la produttività marginale del lavoro nel settore intellettuale sia positiva e crescente lungo tutto l'intervallo rilevante, ovvero fino a k . A partire da un valore di $q_0 = 1$, il passaggio successivo consiste nel calcolare il valore di q_1 ottimale, in funzione dei diversi valori assunti da c . Il valore massimo di q_1 è pari ad 1.07 e si correla al minimo valore assunto da c , mentre il minimo di q_1 è uguale a 0.941 e corrisponde al massimo di c . Il valore di c marginale, cioè quello per cui conviene al Leviatano non pagare il sussidio né prelevare la tassa, risulta pari a 6.89.

Nella figura 3 sono riportati due diversi scenari, sempre in funzione del valore assunto da c : innanzitutto viene calcolato il reddito netto dell'economia nell'ipotesi che il governo applichi l'imposta all'aliquota $\gamma = 0.4$ ma non intervenga con una politica di sussidi specifici; tale reddito è crescente con c . In secondo luogo, si ipotizza che il Leviatano scelga in modo ottimale il livello di sussidio e si discutono le implicazioni di ciò in termini di surplus fiscale e di reddito netto dell'economia: appare evidente come l'introito del Leviatano sia fortemente crescente in c . D'altra parte il reddito netto post sussidio supera quello ante sussidio finché il Leviatano trova conveniente pagare tale sussidio, mentre vale la considerazione opposta a partire dal valore c marginale, oltre il quale il governo preferisce tassare in modo specifico il settore dei beni intellettuali. Si può intuire da questa simulazione come gli effetti in termini di welfare della possibilità per il governo di utilizzare un sussidio specifico siano ambigui, in quanto sotto determinate ipotesi il reddito netto dell'economia è correlato positivamente con il surplus fiscale (per bassi valori di c il Leviatano trova infatti conveniente incentivare il settore

a rendimenti crescenti), mentre sotto altre, in questo caso per elevati valori di c , il governo "sfrutta" i rendimenti crescenti e la correlazione tra reddito netto e surplus μ negativa.

2.3 Il modello dinamico

Come μ stato sottolineato sopra, il processo marshalliano di aggiustamento delle quantit  in presenza di un divario tra prezzo di domanda e di offerta risulta in qualche modo giustificato da un punto di vista teorico soltanto se si assume che i lavoratori siano totalmente miopi rispetto all'andamento futuro delle variabili rilevanti, oppure che non esistano costi di aggiustamento, cosicch  in ogni momento i lavoratori possano scegliere il settore presso cui riallocarsi. Invece di supporre miopia completa da parte degli agenti (le aspettative sul salario futuro sarebbero importanti per una decisione razionale, ma i lavoratori non ne formulano alcuna), oppure un aggiustamento senza frizioni alla stregua di un mercato finanziario efficiente, l'analisi dinamica qui sviluppata in sintonia con Matsuyama [1991] si fonda su ipotesi opposte, cio  razionalit  lungimirante e irreversibilit  delle scelte. Ciascun agente deve scegliere all'inizio della propria vita in quale settore impiegarsi, nella consapevolezza che questa decisione non μ reversibile: μ dunque necessario che gli agenti valutino l'intero flusso futuro scontato dei salari nei due settori; a tale proposito si assumono aspettative razionali da parte di essi. Il modello μ in tempo continuo e a generazioni sovrapposte alla stregua di Blanchard [1985]; la popolazione μ costante e normalizzata ad uno: ogni agente μ sottoposto ad una probabilit  istantanea di morte pari a p , mentre una coorte di misura p in ogni istante nasce, cosicch  la popolazione resta appunto costante al livello iniziale. Il lato della produzione μ il medesimo di quello ipotizzato per il modello statico, e d'altra parte la distribuzione delle abilit  specifiche (le $f^i(\cdot)$) rimane inalterata nel tempo al succedersi delle generazioni.

Nell'alternativa tra i due settori, l'agente di tipo μ nato al tempo t sceglie μ di collocarsi nel settore intellettuale se e solo se:

$$\int_t^{\infty} w_s^I f^I(\cdot) e^{i r(s-t)} ds \geq \int_t^{\infty} w_s^R f^R(\cdot) e^{i r(s-t)} ds \quad (13)$$

dove w_s^i μ il salario pagato nel settore i al tempo s . La (13), scritta con il segno di uguaglianza, identifica il lavoratore marginale in funzione del flusso scontato di salari pagati nel settore intellettuale; infatti, una volta sostituiti in essa i valori di equilibrio del salario:

$$\begin{aligned} w_s^R &= 1 \\ w_s^I & \cdot W_s = h(L_s^I)q \end{aligned}$$

e le espressioni per le $f^i(\gg)$, si può scrivere come per il caso statico la seguente funzione che identifica il lavoratore marginale \gg^a :

$$\gg^a = \psi(Q_t) = \frac{Q_t - 1}{\theta k} \quad (14)$$

dove $Q_t = r \int_0^1 h(L_s^I) q e^{r(s-t)} ds$ rappresenta la rata istantanea costante di una rendita che ha valore attuale pari a quello dei salari pagati nel settore intellettuale. Esiste inoltre un valore $\bar{Q} = h \int_0^1 f^I(\gg) d\gg = h(k)q$ che rappresenta il limite superiore per Q_t . D'altra parte la (14) ha senso per valori di Q_t tali per cui il codominio della $\psi(\cdot)$ è compreso con segno di stretta disuguaglianza tra zero ed uno, altrimenti l'offerta di lavoro è completamente concentrata nell'uno o nell'altro settore. Il sistema dinamico si compone di tre equazioni differenziali, le prime due delle quali regolano la variazione dell'occupazione nei due settori, mentre la terza rappresenta la legge di variazione per Q_t . Per quanto concerne le prime due equazioni, la variazione al tempo t dell'occupazione -ad esempio nel settore intellettuale- risulta positiva se la misura degli agenti nati al tempo t che decidono di allocarsi nel settore è maggiore della misura di agenti attualmente impiegati nel settore che in quello stesso istante muiono. Poiché le funzioni di offerta sono le medesime che abbiamo utilizzato nel caso statico, se non per il fatto di sostituire Q_t a W , si possono scrivere le seguenti:

$$L_t^R = p[Y(Q_t) - L_t^R] \quad (15)$$

$$L_t^I = p[Z(Q_t) - L_t^I] \quad (16)$$

Per ciò che riguarda la legge di variazione di Q_t , essa può essere ottenuta differenziandone la definizione data sopra:

$$Q_t = r[Q_t - h(L_t^I)q] \quad (17)$$

Dalla (17) si può desumere come il valore del "titolo" corrispondente ad un'occupazione nel settore intellettuale cresca se il valore del titolo stesso al tempo t è superiore al dividendo istantaneamente pagato $h(L_t^I)q$. Il sistema dinamico formato dalla (15), dalla (16) e dalla (17) è risolvibile in modo ricorsivo partendo dalle ultime due equazioni, che possono dunque essere

ra±gurate in un diagramma di fase nello spazio $(L^1; Q)$. All'istante zero μ dato un valore iniziale dell'occupazione $L_0^1 \in [0; k]$, mentre Q_0 (variabile jump) μ scelto in modo da rispettare la (16) e la (17): il numero di valori Q_0 che rispettano tali condizioni corrisponde al numero di equilibri.

Il sistema dinamico μ rappresentato nella Figura 4. Il luogo dei punti per cui $\dot{L}_t^1 = 0$ corrisponde alla funzione d'offerta nel caso statico: al di sopra di questo luogo $\dot{L}_t^1 > 0$, mentre il contrario accade al di sotto; nello stesso modo, il luogo dei punti per cui $\dot{Q}_t = 0$ ricalca la funzione di domanda statica, e al di sopra (sotto) di questo luogo \dot{Q}_t cresce (decresce). Ne consegue che i punti fissi del sistema dinamico coincidono con gli equilibri del caso statico; dal punto di vista dell'analisi di carattere locale, μ possibile verificare come E_0 ed E_n siano punti di sella, mentre E_1 risulta un centro se $\mu < r_i$ $\mu = 0$, cioè nel caso di un tasso di preferenza intertemporale nullo.

La peculiarità dell'approccio qui seguito, in sintonia con Matsuyama [1991], consiste nel fatto di studiare il sistema formato dalla (16) e dalla (17) in termini globali, indagando per quali valori iniziali di L^1 i diversi equilibri fungano da attrattori¹⁸. In tale modo si può fornire qualche risposta analiticamente fondata a proposito della contrapposizione tra storia ed aspettative nel processo di selezione degli equilibri.

L'idea suggerita da Matsuyama μ quella di utilizzare l'Hamiltoniano del sistema, al fine di ottenere le traiettorie di equilibrio e specificare le zone di attrazione dei diversi punti fissi (in particolare di E_0 ed E_n). Nell'ipotesi che r_i $\mu < \mu = 0$, ovvero che il tasso di preferenza intertemporale sia nullo, condizione necessaria perché una traiettoria sia di equilibrio μ che l'Hamiltoniano, definito come

$$H(L; Q) = r[QL - \int_0^Q Z(s)ds - \int_0^L h(Z)qdz]$$

sia costante per ogni t ¹⁹; si noti peraltro che la soprascritta H μ stata

¹⁸Sull'analisi globale dei sistemi dinamici bidimensionali, cfr. Guckenheimer e Holmes [1983], cap. 1; Guerraggio e Salsa [1997], cap. 11.

¹⁹L'Hamiltoniano μ una funzione a valori scalari costruita in modo tale da rispettare le seguenti condizioni:

$$\begin{aligned} \frac{\partial H}{\partial L} &= Q \\ \frac{\partial H}{\partial Q} &= L \end{aligned}$$

Che una traiettoria di equilibrio implichi costanza dell'Hamiltoniano può essere dimostrato differenziando quest'ultimo rispetto al tempo:

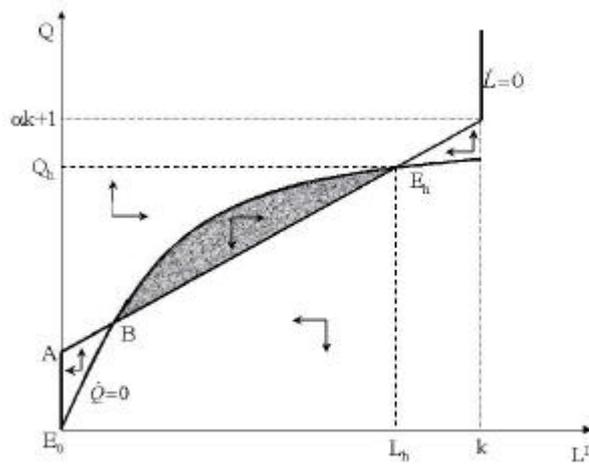


Figure 4: il caso dinamico

soppressa per abuso di notazione. Questo risultato è utile per studiare l'esistenza di traiettorie di equilibrio che convergono ad uno dei punti di sella del sistema, in funzione del valore L_0 inizialmente assunto dall'occupazione nel settore dei beni intellettuali (proposizione 3 di Matsuyama). Se $(L^s; Q^s)$ rappresenta un punto di sella, $H(L^s; Q^s) \geq H(L; [0; \dot{Q}])$ risulta condizione sufficiente per la non esistenza di una traiettoria convergente ad $(L^s; Q^s)$, mentre $H(L^s; Q^s) < H(L; [0; \dot{Q}])$ è condizione necessaria perché questa traiettoria esista. Se poi $L_0 = 0$ ed $(L^s; Q^s)$ è l'unico punto di sella con occupazione positiva (E_h nel nostro caso), il fatto che $H(E_h)$ sia maggiore di zero è sufficiente per la non esistenza di una traiettoria di equilibrio ad esso convergente. Qualora invece $H(E_h) < 0$, esiste un'unica traiettoria convergente ad E_h , ed il valore iniziale di Q si ricava dalla costanza dell'Hamiltoniano:

$$H(0; Q_0) = H(E_h)$$

A partire da una data condizione iniziale in termini di occupazione, è pos-

$$\frac{dH}{dt} = \frac{\partial H}{\partial Q} \dot{Q} + \frac{\partial H}{\partial L} \dot{L} = \frac{\partial H}{\partial Q} \frac{\partial H}{\partial L} ; \frac{\partial H}{\partial L} \frac{\partial H}{\partial Q} = 0$$

sibile che il sistema converga ad E_h se tra i valori di Q_0 ammissibili ne esiste uno per cui l'Hamiltoniano resta costante al livello $H(E_h)$; poiché $H(0; Q) = \int_0^Q Z(s) ds < 0$, $8Q \in [0; Q]$, l'equilibrio E_h non è raggiungibile a partire da occupazione iniziale nulla se $H(E_h) > 0$.

Sotto quali condizioni $H(E_h)$ risulta minore di zero? Graficamente, $H(E_h)$ si può interpretare come differenza tra superfici: facendo ancora riferimento alla figura 4, dall'area del rettangolo $E_0 L_h E_h Q_h$, si sottrae quella del triangolo $A E_h Q_h$, che equivale ad $\int_0^{L_h} Z(s) ds$, e l'area compresa tra il luogo dei punti per cui $Q = 0$ e l'asse delle ascisse fino a L_h , che corrisponde a $\int_0^{L_h} h(Z) q dz$. In altri termini $H(E_h)$ è uguale alla differenza tra il triangolo $A B E_0$ e la lente delimitata da B ed E_h , cioè la zona colorata nella figura 4. Partendo da qui, si può trovare un interessante legame con il caso statico, in quanto vale la seguente:

$$H(E_h) = \int_0^{L_h} [W_d(L) - W_s(L)] dL \quad (18)$$

cioè l'Hamiltoniano è tanto minore, quanto più grande l'integrale della funzione differenza tra il salario offerto dalle imprese e quello domandato dai lavoratori; in particolare esso è minore di zero se la somma infinitesima delle differenze positive ($W_d(L) - W_s(L) > 0$) è maggiore della corrispondente somma delle differenze negative. Se per l'aggiustamento marshalliano valgono considerazioni di carattere locale, ovvero $L > 0$ se $W_d(L) - W_s(L) > 0$, l'analisi dinamica tratteggiata sopra connette il fenomeno della convergenza ad un'informazione di carattere globale, cioè al cumulo netto di queste differenze positive e negative.

Conservando la specificazione parametrica già utilizzato per il caso statico si può scrivere l'espressione dell'Hamiltoniano:

$$H(L; Q) = QL - \int_0^Q Z(s) ds - \frac{cq}{2} L^2 + \frac{q^0}{3} L^3$$

dove

$$\int_0^Q Z(s) ds = \begin{cases} 0 & \text{se } Q < 1 \\ \frac{(Q-1)^2}{2k} & \text{se } 1 < Q < k+1 \\ \frac{(Q-k)^2}{2k} & \text{se } Q > k+1 \end{cases}$$

Si può a questo punto calcolare il valore dell'Hamiltoniano in corrispondenza di E_h :

$$H(E_h) = \frac{q^0}{3} L_h^3 - \frac{(cq - q^0)}{2} L_h^2 + L_h \quad (19)$$

E' facile verificare come si giunga allo stesso risultato della (19) utilizzando la (18). Si tratta ora di discutere per quali valori dei parametri del modello $H(E_h) < 0$; sostituendo nella (19) il valore di equilibrio per $(L_h; Q_h) = (L_h; \frac{2}{3}L_h + 1)$, si ottiene la seguente:

$$H(E_h) = L_h \left[\frac{A}{6} L_h + \frac{2}{3} \right] < 0 \quad (20)$$

dove $A = (q - c)$. Perché la (20) sia rispettata, il termine all'interno delle parentesi quadre dev'essere minore di zero; dopo opportune semplificazioni tale condizione può essere riscritta come

$$AL_h = (q - c) \frac{(q - c) + \frac{2}{3}(q - c)^2 + 4q}{2q} > 4 \quad (21)$$

Come abbiamo dimostrato sopra, per valori dei parametri tali per cui il modello presenta due soluzioni con occupazione non nulla L_h è crescente in q : risulta dunque evidente come la (21) sia tanto più facilmente rispettata, quanto più elevati sono il prezzo del bene intellettuale q e il parametro c , il quale misura l'intensità delle economie di scala. D'altra parte, il membro di destra della (21) è decrescente in q , cosicché essa è tanto più facilmente verificata quanto più piatta è l'offerta di lavoro. L'interpretazione di tali risultati trova conferma nell'analogia tratteggiata sopra con il caso statico: la differenza tra il salario offerto dalle imprese e quello domandato dai lavoratori in corrispondenza di ciascun livello dell'occupazione è funzione crescente della produttività marginale del lavoro, cioè di q e di c , e funzione decrescente delle richieste pecuniarie dei lavoratori sempre in termini marginali, cioè di q . Poiché $H(E_h)$ è uguale all'integrale cambiato di segno di questa differenza, e d'altra parte l'integrale è un operatore lineare, il comportamento monotono di $[W_d(L) - W_s(L)]$ si replica a livello dell'Hamiltoniano stesso.

2.4 La politica ottimale del Leviatano in un ambito dinamico

L'idea di descrivere il comportamento dell'autorità politica attraverso la figura del Leviatano può essere estesa ad una modellistica di carattere dinamico; nei paragrafi precedenti si è sottolineato come in un contesto statico la politica ottima da parte del Leviatano si configuri diversamente in funzione di quale sia l'equilibrio in cui è situato il sistema economico. Quando l'occupazione nel settore intellettuale è pari ad L_h , la politica attuata dal governo si fonda su condizioni di natura locale, ovvero si estrinseca in uno spostamento dell'equilibrio E_h ; non abbiamo peraltro indagato la dinamica di transizione da un equilibrio all'altro. Quando invece l'economia si

trova in E_0 , è ragionevole pensare che il Leviatano fronteggi l'alternativa tra una politica di tipo acquiescente rispetto al fatto che l'economia si collochi nell'equilibrio basso, ed una di carattere aggressivo, intesa ad eliminare tale equilibrio, ad esempio tramite l'elargizione di un sussidio per unità di lavoro effettivo impiegato nel settore a rendimenti crescenti.

In particolare, nel contesto dinamico descritto sopra è possibile rappresentare la traiettoria di transizione seguita dal sistema qualora l'economia già si situasse in E_h ed il Leviatano trovasse conveniente sussidiare il bene intellettuale così da elevarne il prezzo da q_0 a q^* . In prima approssimazione si può ipotizzare che il Leviatano scelga q^* sulla base del calcolo di ottimo statico e che il sussidio risulti permanente²⁰: in termini analitici il luogo dei punti per cui $L^I = 0$ resta inalterato, mentre il luogo per cui $Q = 0$ trasla verso l'alto, come si può chiaramente evincere dalla (17). Poiché il sistema dinamico è situato nell'intorno di un punto di sella e Q_t è una variabile di tipo jump, nell'istante $t = T$ in cui il governo annuncia l'introduzione permanente del sussidio e di fatto inizia a pagarlo, Q_T si sposta immediatamente verso l'alto, in modo tale che $(L_T^I; Q_T)$ si collochi sulla nuova traiettoria di sella. Ciò è garantito analiticamente dalla seguente condizione:

$$Q_T > h(L_T^I)q^*$$

Ne consegue che $(L_T^I; Q_T)$, garantito nella figura 5 dal punto E_2 , si situi nella zona del diagramma di fase in cui sia L che Q crescono; in altri termini Q_T è minore del suo nuovo livello di equilibrio Q^* , cosicché si assiste ad un fenomeno di undershooting per la variabile di prezzo. L'equilibrio finale E_3 è dunque caratterizzato da un livello di occupazione nel settore intellettuale e di reddito totale dell'economia superiore rispetto all'equilibrio iniziale E_1 .

L'analisi dinamica trattata sopra si limita agli aspetti di carattere locale, ovvero alla specificazione della traiettoria di transizione verso il nuovo punto di equilibrio, quando già l'economia si trova situata nell'equilibrio E_h ; dal punto di vista dell'analisi di tipo globale, si tratta invece di indagare come l'intervento del governo, facendo variare il prezzo del bene intellettuale fronteggiato dalle imprese da q_0 a q^* , influenzi le proprietà di convergenza verso i due equilibri E_h ed E_0 , così come sintetizzate dal segno dell'Hamiltoniano in corrispondenza di E_h .

²⁰Tale assunzione intorno al calcolo ottimizzante del Leviatano risulta giustificata in quanto esso confronta il surplus che corrisponde all'equilibrio iniziale con quello associato al nuovo equilibrio di steady state. La maggiore trattabilità analitica derivante da questa ipotesi semplificatrice è ottenuta al solo prezzo della mancata considerazione da parte del Leviatano dei payoffs connessi alla fase di transizione.

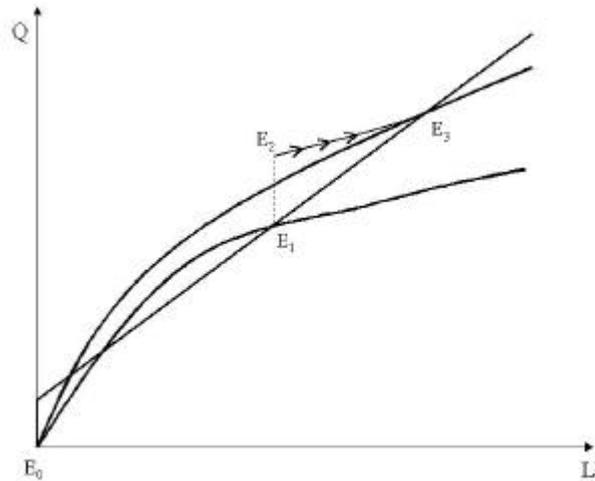


Figure 5: gli effetti dinamici del sussidio

A tale proposito, è stato evidenziato nel paragrafo 2.3 come $H(E_h)$ decresca al crescere di c e di q : in altri termini, quanto più c e q sono elevati, tanto più è probabile che $H(E_h)$ sia minore di zero, cioè esiste una traiettoria di equilibrio che a partire da un'occupazione iniziale nulla porti ad E_h , mentre non ne esiste alcuna che a partire da E_h riporti indietro il sistema ad E_0 . D'altra parte, nel paragrafo 2.2 si è introdotto il valore di soglia c^* , tale per cui in corrispondenza di $c < c^*$ ($c > c^*$) il Leviatano trova conveniente pagare un sussidio specifico a favore del settore a rendimenti crescenti (applicare un'imposta).

Dato un certo valore di c , il governo decide se elargire il sussidio o imporre la tassa: in entrambi i casi il prezzo ex post q^* differisce da quello ex ante q_0 , cosicché non è esclusa l'eventualità che $H(E_h)$ cambi di segno. I possibili esiti del processo sono schematizzati nel diagramma di flusso rappresentato in figura 6: innanzitutto è necessario specificare se i rendimenti crescenti sono abbastanza contenuti da indurre il Leviatano a pagare il sussidio ($c < c^*$), altrimenti esso applicherà un'imposta addizionale sul settore. Se vale quest'ultimo caso e l'Hamiltoniano di E_h in corrispondenza del prezzo iniziale q_0 è positivo ($H(q_0) > 0$), a fortiori $H(q^*)$ resterà positivo:

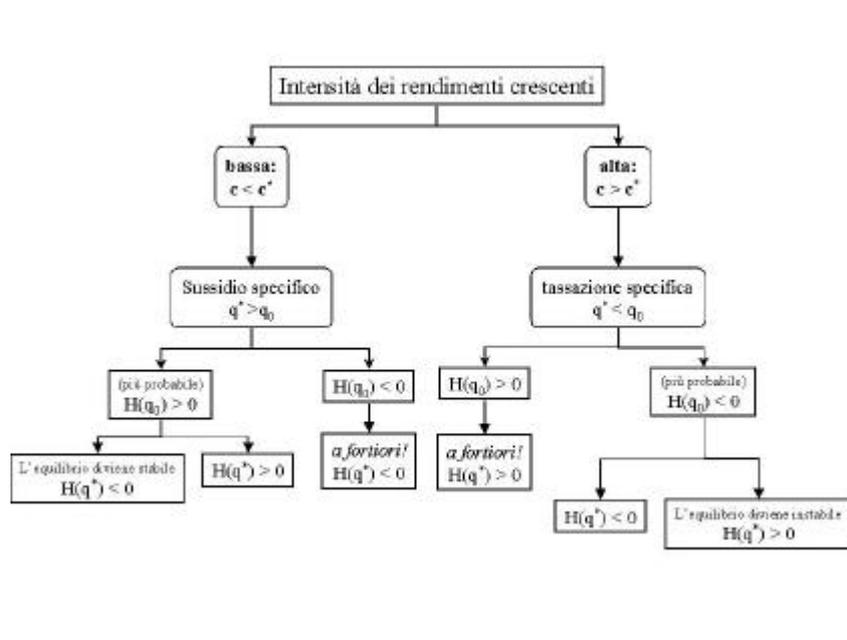


Figure 6: intervento ottimo del Leviatano e dinamica globale

l'instabilità globale di E_h si conserva inalterata. Se invece, ed è il caso più probabile dato il valore elevato di c , $H(q_0)$ è minore di zero, può darsi che il prezzo $q^* < q_0$ conseguente all'intervento del governo non comporti una variazione di segno dell'Hamiltoniano; è tuttavia possibile che l'equilibrio E_h diventi instabile in quanto $H(q^*) > 0$. Il Leviatano, se avverso al rischio, potrebbe non gradire tale risultato di accresciuta instabilità e dunque fissare q^* sotto il vincolo che $H(q^*)$ resti negativo.

Nel primo caso contemplato, cioè per $c < c^*$, il governo paga il sussidio e se $H(q_0) < 0$ a fortiori $H(q^*)$ resta negativo; al contrario, qualora $H(q_0)$ sia positivo, è possibile che il prezzo $q^* > q_0$ implicato dalla politica di sussidio non basti a ribaltare le caratteristiche di instabilità globale per E_h , ma si dà altresì il caso opposto, in cui l'elargizione del sussidio è capace di rendere stabile l'equilibrio E_h ($H(q^*) < 0$). L'analisi di dinamica globale del sistema contribuisce ad esplicitare alcune conseguenze in termini di stabilità connesse alla politica scelta dal Leviatano: esso, nel formulare la propria decisione ottima in ambito dinamico, potrebbe prendere in considerazione tali conseguenze, allontanandosi dalla regola valida per il caso statico. Ad esempio, il rischio di rendere instabile l'equilibrio E_h tassando in modo specifico

il settore a rendimenti crescenti potrebbe indurre il governo a scegliere q^m sotto il vincolo che $H(q^m) < 0$. D'altra parte, la scelta di sussidiare il settore dei beni intellettuali trova ragioni ulteriori nella possibilità che il nuovo prezzo q^m elimini l'instabilità globale dell'equilibrio E_h .

2.5 Possibili estensioni

Il presente modello può essere esteso in diverse direzioni, che sono qui schematicamente elencate:

1. In primis, si potrebbe indagare la politica ottima del Leviatano quando l'economia si colloca nell'equilibrio con occupazione nulla nel settore dei beni intellettuali: in questo caso, poiché la base imponibile dell'economia è senz'altro inferiore rispetto all'equilibrio con occupazione elevata, il Leviatano potrebbe essere interessato ad allontanare l'economia da tale trappola di sottosviluppo, ad esempio pagando un sussidio M per ogni unità di lavoro effettiva impiegata nel settore dei beni intellettuali, così da traslare verso l'alto la funzione di domanda di lavoro ed eliminare l'equilibrio E_0 .
2. In secondo luogo, potrebbe essere introdotta la diversa assunzione di economia chiusa, al fine di studiare in maniera più approfondita in che modo il lato della domanda sia rilevante sempre ai fini del processo di selezione degli equilibri. D'altra parte, il fatto che il settore a rendimenti crescenti rappresenti la cosiddetta "economia leggera", ovvero l'Information & Communication Technology, suggerirebbe di analizzare il lato della domanda ipotizzando la presenza di economie di rete, le quali rendono i beni intellettuali tanto più appetibili da parte degli individui quanto più essi sono generalmente diffusi ed utilizzati. A questo proposito, l'analisi globale di un sistema dinamico con equilibri multipli potrebbe risultare uno strumento matematico del tutto idoneo per descrivere un simile modello con economie di scala dal lato della domanda.
3. Infine, l'ipotesi comportamentale del Leviatano inscale potrebbe essere confrontata con l'idea di un governo che agisca secondo le preferenze dell'elettore mediano, oppure facendo riferimento alla teoria dei gruppi di pressione: il problema consiste nell'indagare le diverse conseguenze di tali ipotesi, eventualmente sottoponendole allo scrutinio della verifica empirica.

3 Conclusioni

In un modello di allocazione delle risorse produttive tra un settore a rendimenti costanti ed uno a rendimenti crescenti è stato inserito in modo esplicito l'intervento dello stato, ipotizzando che esso agisca come Leviatano fiscale, cioè massimizzi la differenza tra le imposte prelevate e la spesa pubblica: nella fattispecie, si sono indagate le circostanze in cui il Leviatano trova conveniente elargire un sussidio specifico a favore del settore con rendimenti crescenti, al fine di massimizzare la base imponibile dell'economia. Per valori sufficientemente bassi del parametro che misura l'intensità dei rendimenti crescenti, il governo decide di sussidiare il settore, cosicché l'incremento del surplus fiscale si correla positivamente con la crescita del reddito totale dell'economia; l'opposto accade per valori elevati dello stesso parametro: in questo caso il Leviatano sceglie di sfruttare il settore tassandolo in modo specifico. Il potere coercitivo di cui è dotato il governo costituisce un mezzo capace di coordinare il comportamento degli agenti in un contesto caratterizzato dall'esistenza di una molteplicità di equilibri, ad esempio in presenza di una potenziale rivoluzione tecnologica, la cui effettiva implementazione dipende dal trasferimento simultaneo delle risorse nei nuovi settori da essa aperti; tuttavia, tale potere discrezionale deve essere previamente disciplinato a livello costituzionale, in quanto non necessariamente esso produce benefici a favore della collettività, come la teoria dell'encompassing interest formulata da McGuire e Olson sembra invece suggerire.

References

- [1] Aghion, P. e Howitt, P. [1992]. "A Model of Growth Through Creative Destruction." *Econometrica*, 60(2): 323-351.
- [2] Aghion, P. e Howitt, P. [1998]. *Endogenous Growth Theory*. Cambridge, Massachusetts, The MIT Press.
- [3] Arrow, K. J. [1962]. "Economic Welfare and the Allocation of Resources for Inventions", in Nelson R. R. (ed.), *The Rate and Direction of Inventive Activity*. Princeton, Princeton University Press and NBER.
- [4] Arthur, W.B. [1990]. "'Silicon Valley' Locational Clusters: When Do Increasing Returns Imply Monopoly", *Mathematical Social Sciences* 235-51.
- [5] Azariadis, C. [1993]. *Intertemporal Macroeconomics*. Oxford, Blackwell.

- [6] Azariadis, C. e Drazen, A. [1990]. "Threshold Externalities in Economic Development." *Quarterly Journal of Economics* 105: 501-526.
- [7] Barro, R. J. [1990]. "Government Spending in a Simple Model of Endogenous Growth." *Journal of Political Economy* 98(5) part 2: 103-125.
- [8] Barro, R. J. e Sala-i-Martin, X. [1995]. *Economic Growth*. New York, McGraw-Hill.
- [9] Blanchard, O. [1985]. "Debt, Deficits and Finite Horizons." *Journal of Political Economy* 93: 223-247.
- [10] Brennan, G. e Buchanan, J. M. [1980]. *The Power To Tax*. New York, Cambridge University Press.
- [11] Chenery, H. B. e Taylor, L. [1968]. "Development Patterns Among Countries and Over Time." *Review of Economics and Statistics* 50: 391-416.
- [12] Ciccone, A. e Matsuyama K. [1999]. "Efficiency and Equilibrium with Dynamic Increasing Aggregate Returns due to Demand Complementarities." *Econometrica*, 67: 499-526.
- [13] Cooper, R. W. e John, A. [1988]. "Coordinating Coordination Failures in Keynesian Models." *Quarterly Journal of Economics* 103: 441-463.
- [14] DeLong, J. B. e Summers, L. H. [1991]. "Equipment Investment and Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 106: 445-502.
- [15] Dixit, A. e Stiglitz, J. E. [1977]. "Monopolistic Competition and Optimum Product Diversity." *American Economic Review* 67(3): 297:308.
- [16] Grossman, G. M. e Helpman, E. [1991]. *Innovation and Growth in the Global Economy*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- [17] Guckenheimer, J. e Holmes, P. [1983]. *Nonlinear Oscillations, Dynamical Systems, and Bifurcations of Vector Fields*. New York, Springer-Verlag.
- [18] Guerraggio, A. e Salsa, S. [1997]. *Metodi Matematici per l'economia e le scienze sociali*. Torino, Giappichelli.
- [19] Helpman, E. e Krugman, P. [1985]. *Market Structure and Foreign Trade*. Cambridge, Massachusetts, MIT Press.

- [20] Krugman, P. [1991a]. "History Versus Expectations." *Quarterly Journal of Economics* 106: 651-667.
- [21] Krugman, P. [1991b]. *Geography and Trade*, Cambridge, Massachusetts, MIT Press.
- [22] Kuhn, T. S. [1962]. *The Structure of Scientific Revolutions*, Chicago, University of Chicago Press.
- [23] Kuznets, S. [1963]. "Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations." *Economic Development and Cultural Change* 11: 1-80.
- [24] Lucas, R. E. [1988]. "On the Mechanics of Economic Development." *Journal of Monetary Economics* 22(1): 3-42.
- [25] Matsuyama, K. [1991]. "Increasing Returns, Industrialization, and Indeterminacy of Equilibrium." *Quarterly Journal of Economics* 106: 617-650.
- [26] McGuire, M. C. e Olson, M. Jr. [1996]. "The Economics of Autocracy and Majority Rule: The Invisible Hand and the Use of Force." *Journal of Economic Literature* 34(1): 72-96.
- [27] Quah, D. T. [1999]. "The Weightless Economy in Economic Development." Working paper, Economics Department, Lse, Febbraio.
- [28] Rebelo, S. [1991]. "Long-Run Policy Analysis and Long-Run Growth." *Journal of Political Economy* 99: 500-521.
- [29] Romer, P. M. [1986]. "Increasing Returns to Scale and Long Run Growth." *Journal of Political Economy* 94(5): 1002-1037.
- [30] Romer, P. M. [1987]. "Growth Based on Increasing Returns Due to Specialization." *American Economic Review Papers and Proceedings* 77(2): 56-72.
- [31] Romer, P. M. [1990]. "Endogenous Technological Change." *Journal of Political Economy* 98(5) part 2: 71-102.
- [32] Romer, P. M. [1994]. "The Origins of Economic Growth." *Journal of Economic Perspectives* 8(1): 3-22.
- [33] Rostow, W. W. [1960]. *The Stages of Economic Growth: A Non-Communist Manifesto*. Cambridge, Cambridge University Press.

- [34] Schumpeter, J.A. [1934]. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, Massachusetts, Harvard University Press.
- [35] Solow, R. M. [1956]. "A Contribution to the Theory of Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics* 70(1): 65-94.
- [36] Solow, R. M. [1994]. "Perspectives on Growth Theory." *Journal of Economic Perspectives* 8(1): 45-54.
- [37] Zhang, J. [2000]. "Public services, increasing returns, and equilibrium dynamics." *Journal of Economic Dynamics and Control* 24: 227-246.