

Fanti, Luciano

Working Paper

Tassazione dei redditi, input pubblico ed economia aperta

Quaderni - Working Paper DSE, No. 185

Provided in Cooperation with:

University of Bologna, Department of Economics

Suggested Citation: Fanti, Luciano (1983) : Tassazione dei redditi, input pubblico ed economia aperta, Quaderni - Working Paper DSE, No. 185, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna, Dipartimento di Scienze Economiche (DSE), Bologna, <https://doi.org/10.6092/unibo/amsacta/5141>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/159028>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>

**TASSAZIONE DEI REDDITI,
INPUT PUBBLICO ED
ECONOMIA APERTA**

LUCIANO FANTI

No 185

TASSAZIONE DEI REDDITI, INPUT PUBBLICO ED ECONOMIA APERTA

LUCIANO FANTI

Dipartimento di Scienze Economiche
Università di Bologna

Ottobre 1993

Classificazione JEL: E2,E6,F2,F4

Sommario

In questo lavoro si sviluppa un modello di economia mondiale a due paesi a 'generazioni sovrapposte', col quale si analizza l'effetto della tassazione dei redditi e della fornitura d'un input pubblico alla produzione in una cornice di equilibrio di lungo periodo. Diversamente da altri recenti studi dove l'interazione strategica fra governi appare solo in presenza di consumo di bene pubblico (mentre la scelta dell'input pubblico ottimale è indipendente dalla presenza o meno dell'altro paese), nel nostro modello essa si manifesta invece con la sola presenza di input pubblico. Inoltre noi mostriamo come la scelta dell'input pubblico dia luogo sia ad effetti 'spillover' che a condizioni di interazione strategica fra i paesi.

In questo senso riproponiamo l'attenzione sugli effetti della tassazione dei redditi in economia aperta quando il gettito sia usato per fornire un fattore alla produzione nazionale.

1. Introduzione

Questo lavoro sviluppa un modello di equilibrio generale a generazioni sovrapposte con preferenze e tecnologie di tipo Cobb-Douglas e lo risolve per l'equilibrio di lungo periodo. Nell'economia ipotizzata l'offerta di lavoro è rigida e il governo, vincolato al pareggio di bilancio, impone una imposta proporzionale sul reddito uguale sia per redditi da lavoro che da capitale: il lato della spesa è rappresentato dalla fornitura di un input pubblico alla produzione; l'azione governativa da un lato tende a ridurre i risparmi e quindi lo stock di capitale privato, dall'altro sostiene la produzione direttamente.

Con i risultati di lungo periodo ottenuti, si è focalizzata l'indagine sui seguenti problemi: 1) la scelta dell'imposizione ottimale sui redditi in economia chiusa ed in economia aperta in un mondo a due paesi, 2) il confronto fra il benessere risultante da un equilibrio cooperativo e da un equilibrio di Nash in un gioco fra governi rispetto all'imposizione ottimale.

Nella letteratura i più recenti modelli di equilibrio economico generale in cui si analizza, rispetto alla scelta dell'imposta sul reddito, l'interazione strategica fra governi, sono quelli 'a generazioni sovrapposte' di Kehoe (1987) e di Gosh (1991), e quello 'con consumatore rappresentativo a vita infinita' di Devereaux-Mansoorian (1992). Le principali differenze fra quest'ultimi ed il nostro modello sono sinteticamente così riassumibili: 1) rispetto a Kehoe (1987) e Gosh (1991) la differenza è sostanziale nel tipo di spesa pubblica, che in quei modelli non influenza la produzione bensì il consumo (esattamente al contrario del nostro); inoltre mentre il nostro è un gioco di tipo statico, il loro è di tipo dinamico (1).

Ancora, differentemente da Kehoe l'imposta colpisce anche i redditi da capitale sebbene con la forma delle preferenze assunta ciò non sia, in entrambi i modelli, distorsivo delle scelte di risparmio; Gosh invece non assume alcuna imposta sui redditi e quindi la tassazione è ininfluenza sulle scelte di risparmio, mentre assume invece una equity-tax che in economia aperta ai movimenti di capitale opererà su questi in modo opposto ad una imposta sui redditi personali; 2) rispetto a Devereaux-Mansoorian (1992) il loro modello è una estensione ad una economia mondiale a due paesi del modello di Barro (1990) in cui particolari assunzioni sulla funzione di produzione permettono il manifestarsi di un tasso di crescita endogeno; questo modello anziché su una struttura 'generazionale' si basa su un individuo rappresentativo che vive infinitamente, e, anziché un solo bene, vi sono due beni privatamente prodotti e consumati con ciascun paese specializzato nella produzione di uno solo di questi e con

l'investimento nazionale possibile solo col bene prodotto nazionalmente; inoltre la spesa pubblica fornisce sia input alla produzione sia consumo, il cui finanziamento è assicurato separatamente da apposite e distinte imposte sul reddito.

Nel nostro lavoro con riferimento all'economia chiusa si raggiunge la conclusione che in un modello 'a generazioni sovrapposte' con imposta sul reddito (da lavoro e da capitale) proporzionale che finanzia un input pubblico produttivo, la quota della spesa pubblica sul reddito sarà ottimale per il benessere dei consumatori quando eguaglierà la quota rappresentata dall'input pubblico nella funzione di produzione; risultati diversi si ottengono invece se l'obiettivo del governo non fosse il benessere dei residenti ma, p.e., il Pil o il livello assoluto di spesa pubblica. Con riferimento all'economia aperta (mondo a due paesi) e a governi 'benevolenti' i risultati principali sono i seguenti: i) in assenza di coordinamento conviene ad un governo aumentare la sua quota di spesa pubblica oltre il livello efficiente ovvero le scelte fiscali di un paese influenzano il benessere dell'altro paese; ii) tale quota dipende anche dalla quota scelta dal paese estero ovvero esistono le condizioni per l'interazione strategica; iii) in equilibrio di Nash la quota del 'pubblico' sarà sempre più elevata e il benessere sempre inferiore; iv) lo 'spillover' sul paese A dell'aumento dell'aliquota nel paese B può essere addirittura positivo per valori (molto) bassi di tale aliquota; v) poichè conviene 'defezionare' dall'equilibrio cooperativo il gioco presenta la tipica struttura del 'dilemma del prigioniero'.

2. Il modello: primi risultati in economia chiusa.

Abbiamo un'economia mondiale composta da due soli paesi, ciascuno dei quali produce un solo bene che è il medesimo per entrambi. Ciascun paese ha una popolazione composta da generazioni sovrapposte che vivono due periodi; gli agenti economici di ciascun paese sono tre: i consumatori, le imprese, il governo. I paesi hanno identiche: i) struttura della popolazione per generazioni, ii) preferenze dei consumatori, iii) funzioni di produzione, etc., ma possono differenziarsi per il livello di tassazione imposto dal governo. Al tempo t , il paese i è composto di $2L$ cittadini consumatori: L consumatori giovani, appartenenti alla generazione t , e di L consumatori vecchi, appartenenti alla generazione $t-1$. L'offerta di lavoro è rigida, cosicchè non essendoci possibilità di scelta fra quantità di lavoro da offrire e tempo libero, la tassazione sui redditi agisce come una imposta a somma fissa. Si assume che la

popolazione sia costante, cosicchè si può fissare arbitrariamente L (per convenienza lo fissiamo uguale ad uno). La dotazione di ciascun consumatore, che è identica per entrambi i paesi, è di una unità di lavoro quando è giovane e nessuna quando è vecchio. Il processo economico si svolge nel seguente semplice modo: il consumatore giovane offre la sua dotazione di lavoro al tempo t , offerta che è per assunzione del tutto rigida, riceve in cambio il reddito w_t , (sul quale grava l'imposta ad aliquota proporzionale ' τ '), il quale viene suddiviso in consumo immediato c_t^1 , ed in risparmio, s_t , per il secondo periodo di vita, il quale viene prestato alle imprese e accresce l'accumulazione di capitale; il governo al tempo t raccoglie le imposte sia sui salari dei giovani sia sui redditi da capitale dei vecchi, alla medesima aliquota proporzionale ' τ ' e le utilizza per fornire un bene che risulta come input indispensabile allo svolgimento della funzione produttiva (per esempio infrastrutture come strade, impianti di telecomunicazione, ferrovie, ecc.). Poichè il governo fornisce un bene pubblico usufruibile solo dalle imprese, i consumatori non hanno una utilità diretta dal bene pubblico (hanno soltanto la 'disutilità' diretta del pagamento delle imposte sui redditi) ma indirettamente la loro utilità viene accresciuta dal maggior livello di salari e di profitti (interessi) ottenibile con un maggior input pubblico di infrastrutture. Il governo finanzia la fornitura di input pubblico solo con l'imposta costante sui redditi, ed è quindi vincolato al bilancio in pareggio (si assume quindi che non possa avere un deficit, finanziato da debito, nè un surplus rappresentato dall'accumulazione di attività finanziarie che in questo modello implicherebbe la proprietà pubblica di parte del capitale delle imprese private); quindi automaticamente maggior prodotto significa maggior reddito dei fattori, maggiore gettito fiscale e quindi maggiore input per la produzione (2). Quanto alle imprese, si assume che l'impresa rappresentativa non abbia previsione perfetta degli effetti delle proprie scelte del capitale privato e del lavoro ottimali sul livello del bene pubblico input, cosicchè le sue scelte non terranno conto degli effetti indiretti su quest'ultimo.

Il numerario con cui sono misurate tutte le grandezze economiche del modello è il bene prodotto al tempo t . Rispetto al bene pubblico fornito si fanno le seguenti osservazioni: 1) il bene pubblico offerto da ciascun governo beneficia solo le imprese operative nel proprio paese (naturalmente anche se possedute da risparmiatori esteri); 2) è indifferente considerare l'input pubblico nel nostro modello come stock di capitale pubblico oppure come flusso di pubblici servizi, in quanto esiste un solo bene 'malleabile' che può essere usato come consumo o trasformato sia in capitale privato che in capitale pubblico senza alcun costo e che sempre

senza alcun costo è trasferibile fra i due settori; considerando l'input pubblico come flusso di servizi può sorgere il problema di domandarsi se tali servizi sono originati dalla produzione pubblica attraverso una funzione di produzione con capitale pubblico oppure il governo acquisti servizi prodotti dal settore privato e li renda disponibili alle imprese, intendendo che questi servizi siano input necessari alla produzione (un esempio potrebbe essere l'acquisto di servizi di formazione professionale privati da parte pubblica che i lavoratori possono gratuitamente frequentare, nel qual caso l'input assumerebbe la forma 'human-capital augmenting', oppure il pagamento da parte pubblica di pedaggi di autostrade private che i trasportatori possono percorrere gratuitamente, nel qual caso l'input sarebbe una tipica infrastruttura): anche in questo caso comunque le due diverse accezioni di flusso di input sono ininfluenti per la modellizzazione se si assume che anche nel primo caso, il governo sia in grado di trasformare il bene prodotto, raccolto attraverso l'imposizione, in bene pubblico senza alcuna perdita, in modo che l'indice di prezzo dei beni di consumo privato e quello dei beni pubblici siano uguali (la trasformazione fra bene privato e pubblico avviene in un rapporto di uno a uno), ovvero che le funzioni di produzioni del bene privato e quelle del bene pubblico siano le medesime .

Dalle varie ipotesi sopra illustrate segue che:

$$c_t^1 = w_t(1-t) - s_t \quad 1.1)$$

$$c_{t+1}^2 = s_t[(1+r_{t+1})](1-t) \quad 1.2)$$

$$\text{L'imposizione totale gravante sui consumatori è pari a } T = (tw_{t+1} + s_t tr_{t+1}) \quad 1.3)$$

Il consumatore risolve il seguente problema:

$$\max U(c_t^1, c_{t+1}^2) = U(c_t^{1\beta} c_{t+1}^{2d}) \quad 1.4)$$

w.r.t. s

La 1.4) come è noto diviene dopo la trasformazione logaritmica e ponendo $\beta=1$

$$\max \ln c_t^1 + d \ln c_{t+1}^2 \quad 1.5)$$

dove d ($0 < d < 1$) rappresenta il fattore di sconto intertemporale.

L'impresa nel paese i organizza la produzione del bene attraverso due scelte:

- 1) si fa prestare K_t unità del bene prodotto dai risparmiatori (i giovani) al tempo $t-1$ restituendo, al tempo t , $(1+r_t)K_t$ unità del bene;
- 2) impiega, al tempo t , L_t unità di lavoro, a cui paga il salario $w_t L_t$;
- 3) impiega l'input pubblico al livello G . La produzione totale del bene risulta da una funzione di produzione che organizza il capitale, il lavoro acquisiti e l'input pubblico liberamente disponibile:

$$Y_t = F(K_t, L_t, G_t) = K_t^b L_t^a G_t^p \quad 1.6)$$

Per semplicità ignoriamo l'ammortamento fisico del capitale privato (ed anche quello del capitale pubblico, nel caso l'input pubblico venga inteso come capitale) e l'esistenza di progresso tecnico. Per quanto riguarda l'input pubblico sono necessarie alcune considerazioni sulle sue caratteristiche: a) in questo primo lavoro non esplicheremo assunzioni sul grado di non-escludibilità e non-rivalità nel suo consumo, e comunque data l'assunzione di popolazione lavorativa pari ad uno, input pro-capite ed input totale vengono a coincidere (3); b) sia gratuito cosicché non compaia come costo nella funzione del profitto dell'impresa (4).

Il problema che l'impresa deve risolvere è

$$\begin{aligned} \max \quad & K_t^b L_t^a G_t^p - w_t L_t - r_t K_t \\ \text{w.r.t} \quad & (K_t, L_t) \end{aligned} \quad 1.7)$$

Scrivendo $k_t = K_t/L_t$, dalle note condizioni di primo ordine del problema troviamo il salario ed il costo del capitale in condizioni concorrenziali, espressi in forma pro-capite:

$$b k_t^{b-1} g_t^p = r_t \quad 1.7.1)$$

$$a k_t^b g_t^{p-1} = w_t \quad 1.7.2)$$

Imponendo il vincolo di bilancio in pareggio per il governo, l'input pubblico dev'essere pari alla tassazione sul reddito

$$g_t = t Y_t \quad 13.1)$$

In questo caso la funzione di produzione (1.6), tenendo conto della (1.3.1), la quale esprime anche l'uguaglianza fra aliquota fiscale e il rapporto fra input pubblico e prodotto ($t = g/y$), può essere trasformata con alcune semplici operazioni nella

$$Y_t = K_t^{b/(1-\mu)} L_t^{a/(1-\mu)} G_t^{\mu/(1-\mu)} \quad (1.6.1)$$

con la quale è possibile esprimere salari e rendimenti del capitale in funzione del capitale pro-capite e dell'aliquota d'imposta

$$b/(1-\mu) k_t^{(b-1+\mu)/(1-\mu)} g_t^{\mu/(1-\mu)} = r_t \quad (1.7.1)$$

$$a/(1-\mu) k_t^{b/(1-\mu)} g_t^{\mu/(1-\mu)} = w_t \quad (1.7.2)$$

Ipotizzeremo che la (1.6) abbia rendimenti costanti di scala, in modo che sia salvaguardato l'equilibrio concorrenziale; con rendimenti costanti va osservato che l'output si esaurisce interamente nel pagamento degli input produttivi in proporzione alle loro quote nel processo produttivo (quindi $Y = (a+b+\mu)Y = w + rk + zg$) cosicché dovrebbe esistere una remunerazione per il governo pari a μY . Per riferirci ad una classificazione nota in letteratura (Petretto, 1987), la forma della funzione di produzione da noi adottata implica che l'input pubblico sia del tipo 'firm-augmenting' (l'input può essere utilizzato da più attività simultaneamente senza provocare interferenze, ma all'interno di ogni attività c'è esclusione fra i fattori ovvero l'input è pubblico rispetto all'impresa ma non rispetto ai fattori privati) e in questo caso con rendimenti costanti l'output non si esaurisce nel pagamento dei fattori privati ma sorge anche un profitto d'impresa dovuto al fatto che non si applica un prezzo per l'input pubblico (5).

Affinchè la trasformazione (1.6.1) sia coerente, il governo deve raccogliere gettito oltre la tassazione dei profitti e dei salari che, abbiamo visto non esauriscono la distribuzione del prodotto (cioè la 1.3 e la 1.3.1 non coincidono); assumeremo che vi sia un'imposta sui profitti (corporate-tax) di tipo confiscatorio e una tecnologia di riscossione che implichi costi pari esattamente a una quota $(1-t)$ del gettito raccolto (6) (7).

La soluzione della 1.4), utilizzando anche le equazioni che risolvono il problema dell'impresa ed il vincolo di bilancio del governo, diviene

$$s_t = d/(1+d)(1-t)w_t \quad 1.8)$$

La 1.8) può essere espressa, tenendo conto delle relazioni 1.7.1)-1.7.4), come

$$s_t = [d/(1+d)(1-t)\alpha(1-\mu)k_t^{B/(1-\mu)} t^{\mu/(1-\mu)}] \quad 1.9)$$

Poichè l'equilibrio sul mercato dei capitali si ha quando l'offerta di capitali ai privati (il risparmio s_t) eguaglia la domanda (l'investimento delle imprese k_{t+1}), la legge di variazione del capitale pro capite è espressa dalla seguente equazione non lineare alle differenze:

$$k_{t+1} = [d/(1+d)(1-t)\alpha/(1-\mu)k_t^{B/(1-\mu)} t^{\mu/(1-\mu)}] \quad 1.10)$$

Sia dalla 1.10) che dalla 1.11) si può ricavare il valore di k di steady-state:

$$k = [d/(1+d)(1-t)\alpha/(1-\mu)t^{\mu/(1-\mu)}]^{(1-\mu)/(1-\mu-B)} \quad 1.11)$$

Assumeremo stabilità dello steady-state.

Mostriamo la derivazione analitica dell'aliquota ottimale 't', prima in economia chiusa e poi in aperta, seguita dalla discussione dell'interpretazione economica dei risultati.

Definiamo con K il capitale privato, con W e R rispettivamente il salario e il tasso d'interesse, con U l'utilità di una generazione, il sottoscritto rappresenta il paese (A,B), la lettera O rappresenta il caso di economia aperta; tutti i valori di equilibrio in stato stazionario delle variabili sono semplici funzioni della tassazione, delle preferenze e della tecnologia.

$$K_A(a,b,d,\mu,t) = (d/(1-d)(1-t)a/(1-\mu)t^{\mu/(1-\mu)})^{((1-\mu)/(1-\mu-b))} \quad 2.1)$$

$$K_B(a,b,d,\mu,u) = (d/(1-d)(1-u)a/(1-\mu)u^{\mu/(1-\mu)})^{((1-\mu)/(1-\mu-b))} \quad 2.2)$$

$$W_A(a,b,d,\mu,t) = a/(1-\mu)((d/(1-d)(1-t)a/(1-\mu)t^{\mu/(1-\mu)})^{((1-\mu)/(1-\mu-b))})^{(b/(1-\mu))} t^{\mu/(1-\mu)} \quad 2.3)$$

$$R_A(a,b,d,\mu,t)=b/(1-\mu)((d/(1-d)(1-t)a/(1-\mu)t^{(\mu/(1-\mu))})^{((1-\mu)/(1-\mu-b))})^{((b+\mu-1)/(1-\mu))}t^{(\mu/(1-\mu))} \quad 2.4)$$

Dalla massimizzazione dell'utilità del consumatore si ricava l'aliquota ottimale:

$$d/dt(\text{LOG}(W(a,b,d,\mu,t)(1-t)-K_A(a,b,d,\mu,t))+d\text{LOG}((R(a,b,d,\mu,t)(1-t)+1)K_A(a,b,d,\mu,t)))= (\mu-t)(d+1)/(t(b+\mu-1)(t-1)) \quad 2.5)$$

da cui, ponendo la 2.5) uguale a zero, abbiamo $t=\mu$.

L'aliquota ottimale nel caso di massimizzazione del Pil sarebbe invece:

$$Y_A(a,b,d,\mu,t)=K_A(a,b,d,\mu,t)^{(b/(1-\mu))}t^{(\mu/(1-\mu))} \quad 2.6)$$

$$d[Y_A(a,b,d,\mu,t)]/dt= 0 \quad 2.7)$$

da cui, $t=\mu/(b+\mu)$

In termini analitici l'effetto dell'imposizione sul livello di risparmio di steady-state appare di segno ambiguo:

$$ds/dt= d/(1+d)a[(1-t)(dY/dt)-Y]$$

L'effetto dell'imposta sul risparmio si manifesta nel modo seguente: vi è un effetto reddito di segno negativo, che in valore assoluto sarà tanto più alto quanto più alto è il reddito (salario), ed un effetto positivo tanto più alto quanto più basso è il livello d'imposta; questo secondo effetto è a sua volta il risultato della combinazione di un minor drenaggio fiscale sull'incremento di reddito derivato dall'incremento di input produttivo (finanziato dalla maggior imposta) e di un maggior aumento di quest'ultimo se il livello iniziale di input fornito è basso (a causa dell'assunzione della produttività marginale decrescente anche per l'input pubblico, $f'_i < 0$). In termini economici l'effetto negativo sarà chiaramente prevalente al di là di un certo livello dell'aliquota, mentre al di sotto di tale livello sarà prevalente l'effetto positivo: esisterà quindi un livello ottimale d'imposizione.

Questi risultati sono simili a quelli ottenuti in Barro (1990), in cui il modello si differenzia da quello qui studiato in quanto rappresenta una economia in crescita endogena con un solo agente rappresentativo che vive infinitamente e con una funzione di produzione di tipo Cobb-Douglas costruita a partire da un diverso concetto di capitale privato; per quanto possono quindi essere comparabili i due modelli, possiamo dire che l'analisi degli effetti

dell'imposta sul livello del risparmio, nel nostro caso, e sul tasso di crescita, nel caso di Barro, ottiene risultati simili: poichè differenti livelli dell'aliquota corrispondono a diverse grandezze relative del peso del governo nell'economia analizzata (il peso è appunto la quota della spesa produttiva rispetto al reddito totale, g/Y), possiamo affermare che: 1) un diverso peso del 'pubblico' nell'economia ha due effetti sul livello di risparmio di lungo periodo, uno di reddito, diretto, con segno negativo, ed uno che passa attraverso l'influenza del 'pubblico' sulla funzione di produzione, quindi indiretto, con segno positivo; in generale, anche senza specificazione della funzione di produzione, il primo effetto sarà dominante in un economia ad elevato peso del 'pubblico', mentre sarà dominante il secondo effetto in un economia a scarso peso del 'pubblico'; 2) nel caso di tecnologia Cobb-Douglas il peso ottimale del 'pubblico' nell'economia corrisponde alla quota dell'input pubblico in tale funzione, $t=g/Y=\mu$ (8); questo risultato analitico ha una evidente interpretazione economica: è ottimale che il governo rispetti la condizione di efficienza produttiva ponendo la propria quota di reddito nazionale uguale a quella che avrebbe ottenuto se l'input pubblico fosse stato offerto e 'prezzato' come un input privato in economia concorrenziale.

Questo livello dell'aliquota è quindi quello che si ricava da un problema di massimizzazione del risparmio; poichè in realtà non ha alcuna preminenza normativa particolare la scelta di rendere massimo il risparmio, ipotizziamo che il governo scelga l'aliquota che rende massimo il benessere dei giovani e dei vecchi in stato stazionario. Dalle massimizzazioni espresse nelle 2.1- 2.4, si ricava con la 2.5 l'aliquota ottimale $t=\mu$; nel nostro modello poichè la scelta del livello di risparmio è quella ottimale per la generazione che massimizza la propria utilità intertemporale in termini di consumo, appare ovvio che l'aliquota fiscale che massimizza il risparmio sarà anche quella che massimizza l'utilità (data dal massimo consumo intertemporale). Appare importante rilevare che l'aliquota ottimale ricavata quando l'obiettivo di massimizzazione è il livello di risparmio è ben diversa da quella ricavabile quando l'obiettivo del governo fosse diverso: per esempio, nel caso il governo fosse interessato alla massimizzazione del reddito nazionale (Pil) (ipotesi spesso usata in modelli non microfondati) l'aliquota ottima (vedi le 2.6-2.7) sarebbe pari a $t= \mu/(b+\mu)$. Un governo nient'affatto benevolente che mirasse alla massimizzazione del livello del gettito fiscale (non della quota del gettito, o spesa, sul reddito totale) porrebbe invece un'aliquota pari a $t=(1-\mu)$. Per quanto sopra detto se l'obiettivo fosse (invece del livello) il tasso di risparmio (la quota s/Y , invece di s) l'aliquota ottimale sarebbe sempre $t<\mu$ (questo risultato è comparabile a quello di Barro,

in cui il confronto è fatto fra aliquote d'imposta che massimizzano rispettivamente il tasso di risparmio e il tasso di crescita, anzichè come noi il livello di risparmio).

3. Economia aperta (mondo a due paesi).

In un mondo a due paesi, uno contrassegnato con A e l'altro contrassegnato con B, i consumatori domestici possono impiegare i loro risparmi sia in capitale domestico che in capitale estero; i due paesi presentano una dotazione di lavoro che è immobile e non si sposta fra paesi: pertanto ogni paese ha il proprio mercato nazionale del lavoro 'immobile', che è in equilibrio quando $L_t=1$ per ogni periodo t. Invece i due paesi sono integrati sia sul piano dello scambio commerciale che di quello finanziario, e vi sono allora, al tempo t, due mercati: un mercato dei beni correnti ed un mercato finanziario. Se quest'ultimo è in equilibrio lo è anche quello dei beni correnti. L'equilibrio del mercato finanziario nel mondo a due paesi richiede l'equilibrio della somma dei risparmi e della somma degli investimenti di entrambi i paesi in ciascun tempo t:

$$k_{A,t+1} + k_{B,t+1} = s_{A,t} + s_{B,t}$$

Il capitale è assunto perfettamente mobile tra paesi ed il capitale di A è assunto perfettamente sostituibile con quello di B; il sistema fiscale internazionale si basa sul principio di residence, che richiede semplicemente l'uguaglianza dei tassi di rendimento al lordo perchè vi sia equilibrio nel mercato finanziario con le due assunzioni prima fatte (mobilità e sostituibilità perfette).

E' molto importante specificare nel modello il tipo d'imposta sul reddito da capitale e il regime di tassazione dei redditi internazionali. Nel primo caso l'imposta può colpire il reddito dei risparmiatori (saving tax) oppure il rendimento lordo dell'impresa (equity tax o corporate tax), nel secondo caso l'imposta può essere prelevata dal paese di residenza del risparmiatore qualunque sia il luogo di destinazione del risparmio (regime secondo il principio 'residence') oppure può essere prelevata dal paese in cui si produce il reddito da capitale indipendentemente dalla residenza di chi è proprietario del capitale medesimo (regime secondo

il principio 'source'). Ora senza riproporre l'intera tassonomia (9) si può osservare, sinteticamente parlando, che in regime 'residence' l'imposta in un paese fa indirettamente affluire dall'estero i risparmi o le società e in regime 'source' li fa defluire all'estero, finchè in entrambi i casi non si ristabilisce l'equilibrio nel mercato dei capitali (rappresentato dall'uguaglianza fra paesi - e ovviamente anche fra rendimenti finanziari e reali - dei rendimenti lordi nel primo caso e di quelli netti nel secondo caso). Talvolta nella letteratura gli effetti dell'analisi del modello non sono chiaramente attribuiti all'una o all'altra delle caratteristiche dell'imposizione: per esempio Gosh (1991) attribuisce le similitudini e le differenze dei risultati ottenuti rispetto al precedente lavoro di Kehoe (1987) soprattutto al fatto che egli assume una imposta distorsiva rispetto all'imposta lump-sum assunta da Kehoe, mentre in realtà la sostanziale differenza è che Kehoe assume una 'saving-tax' in regime 'residence', che solo a causa della scelta di preferenze Cobb-Douglas appare come una imposta lump-sum, e Gosh assume invece una equity tax in regime 'source'.

Poichè con il sistema di tassazione degli interessi di tipo 'residence', come abbiamo visto, il risparmiatore è indifferente all'aliquota di tassazione del paese estero ma considera solo il rendimento lordo, (e pena arbitraggio i rendimenti lordi devono essere eguagliati fra paesi), e ciò è possibile eguagliando il capitale installato anche con differenti imposte sugli interessi; ma nel nostro caso differenti imposte significano anche differenti contributi di input pubblico cosicchè per mantenere i rendimenti lordi del capitale privato uguali, in presenza di diversità del 'capitale pubblico', il capitale privato deve allocarsi in modo differente nei paesi fino al punto in cui le produttività marginali (che risentono dei diversi contributi del 'capitale pubblico') siano di nuovo eguagliati. Opera perciò qui un duplice effetto: a) un effetto di 'accumulazione', in quanto l'imposta agisce sul risparmio ottimale in ciascun paese e data la mobilità di esso trasferisce il proprio effetto anche sul resto del mondo; questo effetto è naturalmente presente anche in caso di uguaglianza delle aliquote fra paesi; b) un effetto di 'riallocazione' in quanto l'imposta, nella trasformazione in input produttivo pubblico influenza la produttività marginale del capitale investito dai risparmiatori e ne causerà lo spostamento fra paesi fino a ristabilire l'uguaglianza delle produttività marginali; questo effetto chiaramente sarà presente solo se le imposte sono differenziate.

In economia aperta dovremo imporre, nel nostro modello, una ulteriore assunzione che modifica la natura del sistema di tipo 'residence': assumeremo che ciascun paese restituisca all'altro il gettito raccolto dai proventi che i propri residenti hanno ottenuto dall'investimento

all'estero (in altre parole il paese 'capital-exporter' si comporta come se fosse un esattore per conto dell'altro in un sistema di tipo 'source', ma con l'aliquota del paese 'capital-exporter' anzichè di quello 'capital-importer'): quest'assunzione, sebbene implichi un sistema di tassazione internazionale 'ibrido' e non applicato nella realtà, è una condizione necessaria perchè anche in economia aperta tenga l'uguaglianza fra la 1.3 e la 1.3.1 e la successiva semplificazione della 1.6.1; il vantaggio di trattabilità e chiarezza che se ne ottiene merita l'"eroicità" dell'assunzione (10).

Il nostro è un gioco cosiddetto di steady-state, che inizia cioè solo dopo che entrambi i paesi hanno raggiunto i livelli stabili di lungo periodo delle variabili stocks di capitale privato e 'pubblico'.

Risolviamo adesso per l'equilibrio cooperativo e per quello di Nash, il gioco fra governi nella scelta delle aliquote ottimali, 't' per il paese A e 'u' per il paese B. Ciascun governo massimizza l'utilità della propria generazione rappresentativa, utilizzando i risultati di equilibrio espressi dalle (3.1-3.5).

Un equilibrio cooperativo è dato dalla coppia t,u che risolve il problema di massimizzazione congiunta del benessere(egualmente ponderato) dei due paesi

$$\begin{aligned} \max \quad & U_{AO}(a,b,d,g,t,u)+U_{BO}(a,b,d,g,t,u) \\ \text{w.r.t} \quad & t,u \end{aligned}$$

Un equilibrio di Nash è dato dalla coppia t,u che risolve il problema di massimizzazione separata di ciascun governo del benessere della propria generazione, date le scelte del governo estero

$$\begin{array}{ll} \max \quad U_{AO}(a,b,d,g,t,u) & \max \quad U_{BO}(a,b,d,g,t,u) \\ \text{w.r.t} \quad t & \text{w.r.t} \quad u \\ \text{s.t} \quad u=\text{costante} & \text{s.t} \quad t=\text{costante} \end{array}$$

Naturalmente in entrambi gli equilibri le strategie date dalla scelta congiunta o separata di t,u sono vincolate a valori compresi fra zero e uno e al rispetto delle condizioni di equilibrio delle variabili che determinano l'economia mondiale a due paesi. Assumiamo che siano rispettate le condizioni per l'esistenza di un equilibrio di Nash: come in Friedman (1988), un

equilibrio di Nash con strategie pure di un gioco $G=(U_{AO},U_{BO},S)$ con $S=t,u$ esiste se i) l'insieme S che definisce le strategie t,u è convesso e compatto, ii) le funzioni dei payoffs U_{AO},U_{BO} sono continue per ogni t,u appartenente a S compatto e convesso, iii) le funzioni dei payoffs U_{AO},U_{BO} sono quasi-concave rispettivamente in 't' per ogni 'u' e viceversa; poichè t,u sono ristretti fra zero e uno, la proprietà i) è rispettata; la proprietà ii) è violata quando le aliquote sono nulle o sono pari a uno, poichè in entrambi i casi i payoffs risultano negativamente infiniti, sebbene tali valori non fossero plausibilmente scelti da alcun giocatore in un gioco singolo, potrebbero invece risultare un equilibrio di Nash in un gioco fra due giocatori in quanto nessuno dei due otterrebbe un guadagno dalla defezione da quell'equilibrio, ammettendo che il mantenimento dell'aliquota nulla in un paese determinerebbe infiniti flussi di capitale; escludendo tali valori la proprietà ii) è rispettata; infine la proprietà iii) è sempre rispettata in quanto i payoffs sono funzioni logaritmiche in entrambe le aliquote (logaritmi d'iperboli rispetto all'aliquota estera). Assumiamo senza dimostrazione che l'equilibrio di Nash sia unico.

Dalla condizione di equilibrio sul mercato internazionale dei capitali, che consiste nell'eguaglianza dei rendimenti lordi del capitale per i risparmiatori ($R_A=R_B$), si ricava l'allocazione relativa del capitale privato fra i due paesi che assicura tale eguaglianza, quando sia diversa la politica di tassazione (ovviamente con uguale tassazione la quantità di capitale privato sarà uguale in ciascun paese); definendo $F=K_A/K_B$, l'allocazione relativa è espressa dalla seguente funzione della tassazione e dei parametri tecnologici

$$F(t,b,\mu,u)=(u/t)^{(\mu/(b+\mu-1))} \quad 3.1)$$

Per il paese A (simmetricamente per il paese B) capitale privato, salari, interessi sono dati da:

$$K_{AO}=(K_A+K_B)F/(1+F) \quad 3.2)$$

$$W_{AO}=a/(1-\mu)K_{AO}^{(b/(1-\mu))}t^{(\mu/(1-\mu))} \quad 3.3)$$

$$R_{AO}=b/(1-\mu)K_{AO}^{((b+\mu-1)/(1-\mu))}t^{(\mu/(1-\mu))} \quad 3.4)$$

L'utilità è data da:

$$U_{AO} = \text{LOG}(W_{AO}(1-t) - K_A) + d \text{LOG}(K_A R_{AO}(1-t)) \quad 3.5)$$

$$d(U_{AO})/dt \quad 3.6)$$

$$d(U_{AO})/du \quad 3.7)$$

Nessuna soluzione di equilibrio analiticamente trattabile per l'aliquota ottimale emerge dalla soluzione dei problemi di massimizzazione (dalle 3.5-3.7), ma dalla simulazione numerica delle aliquote di equilibrio cooperativo e di Nash emergono interessanti proposizioni. L'equilibrio cooperativo simmetrico è ottenuto scegliendo quei valori di $t=u$ per i quali sia massimo U_{AO} (o indifferentemente U_{BO}). L'equilibrio di Nash è ottenuto facendo variare u nell'intervallo $(0,1)$, e per ogni valore di u viene scelto il valore 'ottimo' di t (cioè che massimizza U_{AO}), formando così la curva di reazione di t ad u ; anche per l'altro paese è compiuta la simulazione e ricavata la curva di reazione di u a t , e pochè ciascuna curva è simmetricamente inversa all'altra, il punto d'incontro determina l'equilibrio di Nash.

In tabella 1 viene presentata una simulazione di un economia a due paesi in cui $a=.6, b=.2, \mu=.2, d=.7$.

La tabella 1 mostra per i due equilibri le aliquote ottimali e le variabili principali (benessere, reddito nazionale, livello di spesa pubblica); mostra anche le medesime cose nel caso di defezione dall'equilibrio. L'esistenza di interazione strategica nel gioco fra governi è in genere nei modelli precedenti dovuta all'effetto di spillover delle scelte di tassazione di un paese nei confronti dell'altro, in quanto la tassazione distorsiva delle scelte di risparmio dei propri residenti (o meglio semplicemente riduttiva dei livelli di risparmio come in Kehoe e Fanti) permetteva di finanziare un consumo pubblico goduto dai residenti medesimi ad un costo che non teneva conto degli effetti provocati nell'altro paese; in altre parole la scelta separata di ciascun governo dell'aliquota ottimale viene effettuata confrontando il beneficio marginale di consumare un unità addizionale di bene pubblico (beneficio che per ipotesi è riservato ai soli residenti) col costo marginale di riduzione del consumo di bene privato (che è sottostimato in quanto non considera il costo sostenuto dai consumatori esteri per sostenere il consumo privato dei residenti, tramite spostamenti di capitale). In Devereaux-Mansoorian, anche l'introduzione di un'imposta per finanziare la fornitura di un input produttivo pubblico, oltre alla già vista imposta per finanziare il consumo pubblico, non muta la natura dell'interazione

strategica che rimane esclusivamente nella scelta dell'imposta per finanziare il consumo pubblico; in assenza di quest'ultima anche politiche indipendenti sono sempre Pareto-ottimali; nonostante la presenza di un'imposta per finanziare un input pubblico interno, non c'è alcun effetto di spillover e dU_{AO}/du (oppure $dU_{BO}/dt=0$).

L'effetto di spillover può manifestarsi attraverso una duplice fonte: 1) la scelta dell'imposta ottimale dipende dall'imposta scelta dal governo estero (nella condizione di primo ordine $dU_{AO}/du=0$ compare anche u) ed in questo caso si ha interazione strategica; 2) il benessere è influenzato anche dall'imposta scelta dal governo estero (in U_{AO} compare anche u), ma non è possibile alcuna interazione strategica (in termini formali u compare nella determinazione di U_{AO} , ma non nella sua ottimizzazione). La prima fonte può anche mancare, e in tal caso le curve di reazione sono perfettamente orizzontali/verticali, mentre la seconda è necessaria e sufficiente a comportare guadagni di benessere dal coordinamento rispetto a politiche indipendenti.

Esaminiamo adesso cosa accade se $u > t = \mu$: 1) abbiamo un effetto accumulazione, poichè diminuisce lo stock mondiale di risparmio causa la riduzione del risparmio in B, il quale (prescindendo dall'influenza dell'input pubblico, che dipende appunto dall'imposta, sul rendimento del capitale privato) si viene ad allocare fra i due paesi in modo da ripartire a metà lo stock totale di risparmio 2) ma poichè l'input pubblico influenza il rendimento del capitale privato, quest'ultimo (diminuito a causa dell'effetto di cui al punto 1) verrà allocato in modo non più equiproporzionale bensì secondo la funzione $F/(1+F) < 1/2$, in modo che il capitale privato capitarario sarà più alto nel paese B (quello a maggior aliquota). Entrambi gli effetti tendono a far affluire capitale privato estero nel paese che esperisce un'imposizione maggiore. Così per il paese B, un'aliquota superiore a quella che garantisce il rispetto delle condizioni di efficienza produttiva e che in economia chiusa significherebbe il non rispetto dell'obiettivo di massimo risparmio (massima utilità del consumatore), può ottenere ora, pur apparendo ancora inefficiente dal lato 'produttivo', una maggiore utilità per il richiamo di capitale privato estero. In questo caso l'effetto 'spillover' positivo dato da una aliquota maggiore sia di quella estera che di quella che assicura l'efficienza produttiva, non dipende dall'esistenza di un consumo di bene pubblico goduto dai consumatori e indirettamente finanziato parzialmente dal paese estero, ma dalla possibilità di espandere la produzione grazie al richiamo tax-induced di capitale estero che aumenta l'utilità nonostante che per attivare tale richiamo sia necessario un livello dell'aliquota superiore a quello 'efficiente'.

L'effetto di spillover è misurabile dal segno e dalla magnitudo di dU_{AO}/du .

Lo spillover non è sempre negativo, in quanto valori troppo bassi di u , pur favorendo lo spostamento di capitali privati nel paese domestico, ridurranno via riduzione dei risparmi in B anche lo stock di capitale mondiale disponibile al punto che la quota che affluisce in A è minore di quella che affluirebbe con u più elevato: in altre parole per valori troppo bassi di u prevale negativamente l'effetto accumulazione su quello allocazione. Questo significa che in un ipotetico caso in cui il paese B sia una 'colonia' del paese domestico il governo del quale fissasse u tale da massimizzare il benessere dei residenti domestici, si avrebbe un valore ottimale di t intermedio fra quello cooperativo e quello di Nash; nell'esempio numerico in tabella 2 il benessere domestico è massimo con $u=.04$ e $t=.22$. Per esemplificare l'effetto di interazione strategica useremo una simulazione con i parametri numerici prima scelti; in tale simulazione si evince che le curve di reazione sono comunque inclinate sebbene la grandezza dell'interazione non sia notevole: se le aliquote in equilibrio di Nash si pongono al 23% il processo si avvicina all'equilibrio ponendo un $u=.21$ per valori bassi di t , e viceversa un $u=.25$ per valori elevati di t .

4. Conclusioni

Riassumiamo quindi i principali risultati ottenuti nell'analisi dell'interazione fra governi nelle seguenti proposizioni:

Proposizione 1: Nell'equilibrio cooperativo $t=u=\mu$ (come in economia chiusa)

Proposizione 2: Nell'equilibrio di Nash è sempre $t=u > \mu$

Proposizione 3: Lo spillover del paese B rispetto al benessere del paese A attraverso la crescita dell'aliquota u , è negativo solo a partire da un certo valore (peraltro basso) di u medesimo.

Proposizione 4: La defezione dall'equilibrio cooperativo è sempre vantaggiosa per un paese, cosicchè il gioco presenta la struttura del 'dilemma del prigioniero'.

Se in Devereaux-Mansoorian (1992) l'interazione strategica fra governi appare solo in presenza di consumo di bene pubblico (mentre la scelta dell'input pubblico ottimale è indipendente dalla presenza o meno dell'altro paese), nel nostro modello essa si manifesta invece con la sola presenza di input pubblico produttivo. Inoltre noi mostriamo come la scelta di un input pubblico dia luogo sia ad effetti 'spillover' che a condizioni di interazione strategica fra i paesi, risultati entrambi esclusi nel lavoro sopra citato. In questo senso riproponiamo l'attenzione agli effetti della tassazione dei redditi in economia aperta quando il gettito sia usato per fornire fattori alla produzione nazionale.

Tabella 1- Confronto fra i valori delle principali grandezze nell'equilibrio di Nash e in quello cooperativo.

Cooperativo	Nash	Defezione di A	
t=.20	t=.23	t=.23	u=.20
u=.20	u=.23	$k_A=.0926$	$k_B=.0884$
$k=.0907$	$k=.0903$		
$g=.0734$	$g=.0873$	$g_A=.0879$	$g_B=.0729$
$y=.3669$	$y=.3796$		
$U=-4.100$	$U=-4.108$	$y_A=.382$	$y_B=.365$
		$U_A=-4.094$	$U_B=-4.114$

Tabella 2- Valori di u per i quali è massimo il benessere di A, per ogni dato t.

$0.01 < t < .08$	$u=.01$
$0.09 < t < .14$	$u=.02$
$0.15 < t < .20$	$u=.03$
$0.21 < t < .26$	$u=.04^*$
$0.27 < t < .32$	$u=.05$
$0.33 < t < .37$	$u=.06$
etc.etc.	

* Il massimo benessere di A in valore assoluto lo si raggiunge con $t=.22, u=.04$

NOTE

(1) Ciò consente d'indagare ovviamente gli effetti intertemporali e intergenerazionali della tassazione; per fare un esempio della differenza dei risultati ottenibili nei due tipi di gioco, riferendosi al lavoro di Kehoe l'effetto di un aumento dell'imposizione nel paese estero in una cornice statica è simile a quello in una cornice dinamica quando i periodi considerati tendono all'infinito, e consiste in una riduzione del benessere dei residenti nel paese domestico in entrambi i casi, purchè nel caso dinamico lo sconto del benessere delle generazioni dei periodi successivi a quello in cui avviene l'aumento non sia implausibilmente alto; sebbene il risultato finale possa essere identico, nel caso dinamico è possibile però tener traccia di effetti temporanei opposti, poichè, infatti, l'aumento sopra detto ha un effetto positivo sulla generazione corrente e poi negativo per tutte le generazioni future: in un gioco statico tale interessante distinzione non può apparire.

(2) Sebbene la tassazione non sia distorsiva delle scelte dei consumatori fra consumo e tempo libero, data l'impossibilità di scegliere fra i due, in generale la tassazione rimarrebbe distorsiva rispetto alle scelta fra consumo presente e consumo futuro; data però l'assunzione di preferenze Cobb-Douglas è noto che l'effetto della tassazione è solo quello di abbassare il livello del risparmio ottimale scelto (effetto reddito) ma non il rapporto ottimale fra consumo presente e futuro (effetto sostituzione nullo); quindi nel nostro caso il problema di tassazione ottima consistente nel fissare il livello ottimo di t (che con l'assunzione di 'bilancio in pareggio' significa fissare anche il livello dell'input g) è un problema di first-best.

(3) Per tenere conto della congestione e della rivalità fra agenti privati nell'utilizzo del bene pubblico potremmo esprimere l'input pubblico che entra nella funzione di produzione con la seguente notazione: $G^p/(L^p Y^q)$; il denominatore assume diversi valori in funzione dei diversi casi di bene pubblico: se l'utilizzo del bene aumentando può dar luogo a congestione ed il bene non è escludibile, allora la parte di input pubblico di cui ogni impresa può godere sarà, ipotizzando che l'utilizzo del bene cresca con il prodotto complessivo Y , solo pari a G/Y ; se vi è rivalità fra agenti privati nell'uso del bene, ogni impresa non può disporre dell'intero input G , ma solo di una sua parte, che con totale rivalità diviene G/L . I parametri p, q misurano rispettivamente il grado di non-escludibilità e di non-rivalità: con $p=q=\mu$ si ha il caso estremo di bene interamente escludibile e rivale, con $p=q=0$ si ha il caso estremo di bene pubblico puro. Nel nostro modello è implicitamente assunta piena escludibilità o assenza di congestione, mentre, poichè $L=1$, implicitamente potremmo avere un qualsiasi grado di rivalità.

(4) Anche se comparisse un costo z_g , dove z è il prezzo dell'input pubblico, l'assunzione precedentemente fatta che le imprese ignorano ovviamente gli effetti delle proprie scelte di k ed l sul livello di g , implica che tale costo non sia distorsivo nelle scelte ottime dei due inputs privati.

(5) Se l'input pubblico è del tipo 'factor-augmenting' (l'input è pubblico sia rispetto all'impresa che rispetto ai fattori privati ovvero l'input non è escludibile nè fra imprese nè fra fattori privati interni all'impresa) con rendimenti costanti, esso funge da progresso tecnico endogeno e la rendita associata alla gratuità dell'input pubblico è in questo caso esaurita fra i fattori privati. Questo è il caso usato nei modelli di Barro e Devereaux-Mansoorian.

(6) Il profitto d'impresa risultante dalla rendita dovuta alla fornitura gratuita di bene pubblico dovrebbe essere redistribuito ai consumatori proprietari dell'impresa, aggiungendosi ai redditi da lavoro o da interessi, e ciò complicherebbe inutilmente, rispetto ai nostri obiettivi, la determinazione del risparmio ottimale, sebbene in tal caso, con un'imposta sui profitti pari a quella sugli altri redditi, la 1.3 e la 1.3.1 coinciderebbero. Per evitare la complicazione nelle scelte dei consumatori, e mantenere la semplificazione possibile con la coincidenza fra la 1.3 e la 1.3.1, è preferibile l'assunzione 'ad hoc' sulla tecnologia di riscossione dell'imposta confiscatoria dei profitti (per inciso questa tecnologia di riscossione implica che più alta è l'aliquota d'imposta, meno gettito viene disperso). Nessuna delle due assunzioni è però decisiva nè per la solvibilità del modello nè per l'interpretazione dei risultati. Abbiamo infatti sviluppato con successo anche modelli in cui una o entrambe le assunzioni sono eliminate.

(7) Un trattamento alternativo per risolvere il problema di coerenza della trasformazione operata con la 1.6.1), può consistere nell'ipotesi che gli inputs k ed l siano sempre impiegati con una remunerazione che non scenda mai al di sotto della loro produttività marginale (ciò assicura la piena occupazione), ma possano anche ricevere in più la rendita generata dall'input gratuito pubblico, secondo un piano di riparto h e $(1-h)$; ciò implica una interessante estensione alla possibilità di modellare l'esistenza di un conflitto distributivo rispetto al parametro h , con evidenti effetti anche di lungo periodo.

(8) Tale risultato è dovuto alla particolarità della funzione C-D che ha un 'elasticità costante del prodotto rispetto ad uno dei fattori, e pari alla quota del fattore medesimo: $(dY/dg)g/Y = \mu k^b g^{\mu-1} g/y = \mu$. Per i diversi effetti di differenti funzioni di produzione si rimanda a Barro, cit..

(9) Ci sia consentito di rimandare a Fanti (1991), pg.54, per il quadro tassonomico e per la relazione fra regime di tassazione internazionale e equilibrio sul mercato dei capitali.

(10) In realtà l'assunzione fatta non è sufficiente al rispetto delle condizioni per entrambi i paesi, ma solo per uno di essi. Definiamo y il prodotto interno lordo, D l'accreditamento (col segno meno se è un indebitamento) netto del paese con l'estero, t ed u rispettivamente le aliquote domestica e estera, r il tasso d'interesse d'equilibrio: se il paese domestico A è capital exporter il suo gettito sarà $GA = t(yA + rD)$, mentre quello del paese B capital-importer sarà $GB = uyB - (u-t)rD$; gli effetti sul gettito indotti dalle particolari assunzioni sugli accordi di tassazione internazionale avrebbero anche un effetto, seppure di second'ordine, nei movimenti di capitale privato per ristabilire l'equilibrio sul mercato dei capitali, discussi in questo lavoro; ma è evidente che mentre per il paese capital-exporter si rispettano in questo modo le assunzioni generali (1.3,1.3.1,1.6.1, cioè $G/y=t$), per quello capital importer sarebbero violate ($G/y= u - (u-t)rD/y$), a questo problema non vi è soluzione perchè se $u < t$ una ipotesi logica potrebbe essere che il gettito sia 'restituito' secondo l'aliquota u , e la differenza positiva vada dispersa, ma quando sia $u > t$ non è logicamente possibile che venga creata la differenza; pur consci di questo problema, lo ignoreremo, grazie alla sua 'magnitudo' estremamente contenuta.

BIBLIOGRAFIA

- Barro R.J., 'Government spending in a simple model of endogenous growth', *Journal of Political Economy*, 98, 1990.
- Devereaux M.B.- Mansoorian A., 'International fiscal policy coordination and economic growth', *International Economic Review*, 2, 1992.
- Fanti L., 'Tassazione sui redditi da capitale, ed effetti sulle scelte finanziarie degli operatori, sui risparmi e sugli investimenti, in un contesto di economia aperta', *Tesi di Dottorato*, Università di Bologna, 1991.
- Friedman J., 'Game theory with applications to economics', Oxford University Press, New York, 1988.
- Gosh A.R., 'Strategic aspects of public finance in a world with high capital mobility', *Journal of International Economics*, 30, 1991.
- Kehoe P.J., 'Coordination of fiscal policy in a world economy', *Journal of Monetary Economics*, 19, 1987.
- Petretto A., 'Manuale di Economia Pubblica', Il Mulino, Bologna, 1987.