

# Indice

<b>Introduzione</b>	<b>3</b>
<b>1 Gli effetti economici del debito pubblico</b>	<b>5</b>
1.1 La teoria della neutralità del debito . . . . .	5
1.1.1 I limiti del modello ricardiano . . . . .	7
1.2 La teoria convenzionale del debito . . . . .	9
1.2.1 Gli effetti della scelta debito-tassazione . . . . .	9
1.2.2 Il debito pubblico nei modelli di crescita economica . . . . .	13
<b>2 L'analisi empirica - aspetti metodologici</b>	<b>27</b>
2.1 Le fonti dei dati . . . . .	27
2.2 L'analisi . . . . .	29
<b>3 L'analisi empirica - i risultati</b>	<b>39</b>
3.1 Austria . . . . .	40
3.2 Belgio . . . . .	42
3.3 Finlandia . . . . .	43
3.4 Francia . . . . .	43
3.5 Germania . . . . .	44
3.6 Grecia . . . . .	45
3.7 Irlanda . . . . .	45
3.8 Italia . . . . .	46
3.9 Lussemburgo . . . . .	46
3.10 Olanda . . . . .	47
3.11 Portogallo . . . . .	47
3.12 Spagna . . . . .	47
<b>Conclusioni</b>	<b>49</b>
<b>A Risultati delle stime</b>	<b>51</b>
A.1 Output delle stime . . . . .	51

A.2 Diagnostica del modello . . . . .	62
A.2.1 Autocorrelazione degli errori . . . . .	62
A.2.2 Test di esogeneità . . . . .	65
<b>Bibliografia</b>	<b>67</b>

# Introduzione

La relazione tra il debito pubblico e la crescita economica è abbastanza discussa, la letteratura in materia ruota principalmente attorno a due filoni: la teoria ricardiana, sostenuta principalmente dai paper di Barro [2] [3], nega la presenza di effetti di lungo periodo tra queste due grandezze, la teoria convenzionale afferma invece l'esistenza di una relazione tra debito e crescita mediata dall'accumulo di capitale.

Il dibattito sugli effetti del debito pubblico ha una grande rilevanza anche nell'ambito di definizione della politica fiscale di un paese: se da un lato il debito può essere visto come uno strumento con cui finanziare la spesa pubblica senza dover ricorrere a misure impopolari (come l'aumento della tassazione), dall'altro può essere preferibile porre dei vincoli più o meno stringenti al suo accumulo.

I paesi facenti parte dell'area Euro sono stati vincolati ad una convergenza su obiettivi di politica fiscale e monetaria dal trattato di Maastricht (1992), l'introduzione della moneta unica nel 1999 ha fatto sì che la politica monetaria fosse di esclusiva competenza della Banca Centrale Europea. L'adesione alla moneta unica implica il rispetto del patto di stabilità e crescita (S.G.P.), questo accordo impone due importanti vincoli di politica fiscale, uno riguardante il deficit e uno riguardante il debito pubblico: queste due quantità sono vincolate rispettivamente al 3% e al 60% del P.I.L. Il fine del trattato è assicurare una crescita stabile e armonica tra le diverse economie facenti parte dell'Eurozona.

Il presente lavoro di tesi ha come obiettivo valutare che tipo di legame vi sia tra il debito pubblico e la crescita economica dei paesi dell'area Euro, si andrà poi a valutare paese per paese quali siano le determinanti di questa relazione. L'analisi fatta ha un carattere essenzialmente esplorativo, essa intende estrapolare una relazione di lungo periodo analizzando i dati riguardanti il P.I.L e il debito pubblico a partire dagli anni '80: l'introduzione del sistema monetario europeo, avvenuta l'anno precedente, può infatti consi-

derarsi come il primo passo verso l'integrazione di diverse economie in un sistema unico. Un tratto caratterizzante dell'analisi effettuata è la modellazione di un'economia aperta, si è considerata infatti la possibilità che esista un effetto delle variabili estere all'interno del sistema economico di un paese. La trattazione ha la seguente struttura: nel primo capitolo si enfatizza il contrasto tra la teoria ricardiana e la teoria convenzionale basandosi sulla letteratura che tratta l'argomento; vengono inoltre proposti alcuni modelli teorici di crescita economica all'interno dei quali si considerano gli effetti di un deficit di bilancio. Nel secondo capitolo si illustrano gli aspetti metodologici dell'analisi empirica, in particolare viene illustrato il modello econometrico utilizzato e vengono discusse le problematiche relative alla sua stima. Il terzo capitolo riassume e commenta i risultati ottenuti.

# Capitolo 1

## Gli effetti economici del debito pubblico

La letteratura economica sugli effetti del debito pubblico è suddivisa in due grandi filoni: la teoria della neutralità del debito e la teoria convenzionale<sup>1</sup>. La teoria della neutralità del debito è basata sull'equivalenza ricardiana e asserisce che il debito pubblico non ha effetti di lungo periodo sulla domanda aggregata; per contrasto la teoria convenzionale esamina gli effetti di breve e lungo periodo del debito pubblico: si ha un impatto diretto sui risparmi e sull'accumulo di capitale e degli effetti su altre dimensioni mediati dalle relazioni appena citate.

Si riportano ora in dettaglio i tratti che contraddistinguono queste due teorie.

### 1.1 La teoria della neutralità del debito

Nel XIX secolo David Ricardo<sup>2</sup> propose una teoria secondo cui finanziare la spesa pubblica con la tassazione o con il debito sarebbe indifferente in termini di effetti sulla domanda aggregata: i consumatori sono consapevoli del vincolo di bilancio intertemporale del governo e quindi percepiscono l'accumulo di debito come differimento della tassazione, per far fronte quindi al maggior carico fiscale futuro essi aumentano il risparmio. Tale ragionamento è valido sotto le seguenti assunzioni

---

<sup>1</sup>Tali denominazioni sono riprese da Elmendorf e Mankiw (1998)

<sup>2</sup>D. Ricardo: *Essay On the Funding System*, Encyclopaedia Britannica (1820)

- **perfezione del mercato dei capitali:** ogni famiglia può risparmiare o prendere a prestito ad un tasso di interesse uguale per tutti
- **l'ammontare della spesa pubblica segue una serie nota**
- **legami inter-generazionali:** l'aumento futuro delle tasse conseguente all'aumento del debito pubblico potrebbe avvenire diversi anni in avanti, sono necessari dei legami inter-generazionali affinché le generazioni presenti non traggano vantaggio da una riduzione delle tasse a scapito dei loro discendenti.
- **imposte non distorsive:** le imposte non devono influire sul processo di scelta degli agenti.

L'equivalenza ricardiana si basa su due idee di fondo: il vincolo intertemporale del governo e l'ipotesi del reddito perpetuo. Il vincolo di bilancio del governo è espresso dalla seguente uguaglianza tra entrate e uscite:

$$G_t + rD_{t-1} = T_t + (D_t - D_{t-1})$$

dove  $G_t$  esprime il livello di spesa pubblica al tempo  $t$ ,  $r$  il tasso di interesse,  $D_t$  lo stock di debito pubblico al tempo  $t$  e  $T_t$  il livello di tassazione; è evidente che se il livello di spesa non viene diminuito un taglio delle tasse all'istante corrente corrisponde ad un maggior carico fiscale futuro, il valore attuale delle tasse future resta però invariato.

L'ipotesi del reddito perpetuo prevede che le famiglie pianifichino i loro consumi e i loro risparmi sulla base del valore attuale di tutti i flussi di reddito, sia presenti che futuri; l'unione di queste due condizioni fa sì che una modificazione del carico fiscale tra diversi periodi che non alteri il suo valore attuale non ha effetti sulla domanda aggregata.

Il debito pubblico secondo l'idea ricardiana è visto come un trasferimento della tassazione nel tempo, una visione alternativa è data da Barro (1974) secondo cui i titoli del debito pubblico possono essere visti come un trasferimento tra individui: i contribuenti detentori di titoli di stato vedono questi come un'attività, al contrario per i contribuenti che non ne detengono questi titoli costituiscono un passivo su cui devono pagare interessi; a livello aggregato è stato operato solamente un trasferimento di ricchezza a somma nulla. L'equivalenza ricardiana è inoltre alla base di alcune teorie di finanza pubblica "ottimale"<sup>3</sup>: secondo queste teorie è possibile utilizzare il debito pubblico

---

<sup>3</sup>tra queste si veda Barro (1979)

come “ammortizzatore” tra la spesa pubblica e il carico fiscale, il fine di queste manovre di finanza pubblica è di mantenere la tassazione, in termini di rapporto con il reddito, uniforme nel tempo. Queste politiche fiscali avranno come effetto: un aumento del debito pubblico durante i periodi di maggiore spesa pubblica (ad esempio nei periodi bellici e di ricostruzione post-bellica), un andamento inverso rispetto alle fasi del ciclo economico (il debito è destinato a salire in caso di recessione) e una relazione diretta tra debito e livello di inflazione atteso.

È importante sottolineare che l’equivalenza ricardiana non priva di efficacia le politiche fiscali: se il governo riduce la pressione fiscale, e se a questa riduzione seguono delle aspettative di un taglio della spesa pubblica allora il reddito permanente delle famiglie aumenta ed ha l’effetto di stimolare i consumi. È importante notare che non è il taglio delle tasse ad avere questo effetto espansivo ma la conseguente riduzione della spesa pubblica poiché è questa che va a incrementare il reddito permanente delle famiglie.

### **1.1.1 I limiti del modello ricardiano**

Il modello ricardiano è un’approssimazione della realtà che basa su delle assunzioni abbastanza stringenti, ora saranno descritti alcuni casi in cui quanto esposto sopra può non valere.

#### **Le imperfezioni del mercato dei capitali**

Il principale punto debole dell’equivalenza ricardiana è l’ipotesi di perfezione del mercato dei capitali: è possibile che dei consumatori che attribuiscono elevata utilità marginale ai consumi attuali rispetto a quelli futuri, oppure che abbiano delle aspettative di maggior reddito in futuro, traggano maggiore utilità totale indebitandosi al fine di poter consumare di più al tempo presente. Se i mercati finanziari fossero perfetti questi consumatori potrebbero avere a prestito la quantità di denaro che gli occorre, nella realtà però questa condizione non è sempre soddisfatta: il rischio di sofferenza dei prestiti impone dei limiti al credito ottenibile, in questo caso la decisione di consumo non può più basarsi sull’ipotesi del reddito perpetuo.

#### **Il passaggio generazionale**

Il debito pubblico può costituire una redistribuzione di ricchezza tra diverse generazioni: la maggior tassazione futura può avvenire oltre l’orizzonte di vi-

ta della generazione corrente, se questo avviene il carico fiscale derivante dal maggior debito grava su contribuenti diversi da quelli che hanno beneficiato del maggior reddito disponibile. In letteratura questa tematica è affrontata nei modelli di *overlapping generation*.<sup>4</sup>

La mancanza di un “altruismo inter-generazionale” potrebbe far cadere l’equivalenza tra debito e tassazione, è comunque controintuitivo considerare due diverse generazioni come agenti economici indipendenti: trattandosi dei figli degli attuali contribuenti è difficile pensare che questi traggano vantaggio a scapito dei loro discendenti (Barro 1974), l’attore delle decisioni non è più l’individuo a vita finita ma la famiglia che ha vita “infinita”.

### **Il differimento continuo della tassazione**

L’equivalenza ricardiana, come è stato esposto sopra, può essere vista come la possibilità di differire il carico fiscale, essa non prevede però un momento finale in cui il debito debba essere saldato. Si prenda ad esempio un taglio delle tasse finanziato dall’emissione di debito, in questo caso però il governo non andrà a coprire le spese del pagamento degli interessi nei periodi successivi con un aumento della pressione fiscale, ma bensì con l’emissione di nuovo debito. Quel che si viene a creare con questo tipo di politica fiscale è una sorta di meccanismo à la Ponzi: i detentori dei titoli di debito pubblico vengono pagati con il denaro raccolto da un’ulteriore emissione, il debito quindi cresce inglobando la quota di interessi del periodo in corso.

La sostenibilità di questo tipo di meccanismo dipende dal tasso di crescita dell’economia: se il tasso di crescita  $g$  è maggiore del tasso di interesse pagato sul debito  $r$  c’è la possibilità di reperire le risorse per il pagamento degli interessi mediante nuova collocazione di titoli (sfruttando parte della maggior ricchezza prodotta), se invece gli interessi passivi non sono compensati da una adeguata crescita non è più possibile collocare altro debito, le possibili conseguenze possono essere o un aumento delle tasse per ripagare i risparmiatori oppure la bancarotta.

### **L’incertezza delle entrate future**

Il debito pubblico può alterare la percezione del rischio che i consumatori devono affrontare riguardo alle loro entrate future soprattutto se questi sono avversi al rischio. Si assuma che le tasse siano funzione del reddito e che i redditi futuri non siano certi: il differimento del carico fiscale tramite il debito lascia, ovviamente, invariato il reddito perpetuo ma ne riduce l’incertezza

---

<sup>4</sup>Alcuni autori che trattano questo problema sono Diamond e Blanchard



in quanto il reddito disponibile nel periodo in corso (quindi certo) è maggiore. L'effetto della riduzione della pressione fiscale è quindi un aumento dei consumi poiché le somme future (incerte) vengono scontate maggiormente rispetto a quelle certe.

### **Orientamento al breve termine**

L'assunzione di base di ogni modello economico è l'ipotesi di razionalità degli agenti, anche in questo caso si ipotizza che i consumatori ricerchino il loro ottimo con un orizzonte temporale di lungo periodo. Nella realtà difficilmente queste assunzioni valgono: i consumatori non basano le loro decisioni sul reddito perpetuo perché difficilmente ne hanno una cognizione, bisogna inoltre aggiungere che non tutti i consumatori sono consci che una riduzione del carico fiscale finanziata dal debito avrà come conseguenza maggiori tasse in futuro.

Quanto scritto sopra potrebbe far pensare che l'equivalenza ricardiana sia un modello economico superato e che non sia in grado di descrivere la realtà, bisogna però sottolineare che essa vale come un benchmark: può essere utilizzata come prima approssimazione per poi valutare gli effetti di eventuali deviazioni dalle assunzioni di base.

La teoria convenzionale (che verrà descritta nella prossima sezione) prende le distanze dalla visione ricardiana, ci sono infatti dei canali di trasmissione tra il debito pubblico e reddito reale. Sebbene questa teoria possa sembrare una migliore descrizione della realtà essa non costituisce un risultato conclusivo e il dibattito sugli effetti del debito pubblico è tutt'ora aperto.

## **1.2 La teoria convenzionale del debito**

Il debito pubblico, secondo la teoria convenzionale, ha un impatto sul risparmio, sull'accumulo di capitale e, tramite questi, sul reddito nazionale e sulla sua distribuzione; se si considera un sistema economico aperto lo stock di debito ha influenza anche sul tasso di cambio e sulle transazioni con l'estero.

### **1.2.1 Gli effetti della scelta debito-tassazione**

Di seguito si analizzeranno gli effetti di una riduzione fiscale coperta da emissione di debito, a questa si farà seguire un aumento delle tasse nei periodi

successivi per soddisfare il vincolo di bilancio inter-temporale (in modo da non creare un meccanismo à la Ponzi).

Una taglio della tassazione aumenta il reddito disponibile dei consumatori, il sistema economico nel breve periodo è a prezzi e a salari costanti<sup>5</sup> (economia Keynesiana), questa maggiore disponibilità di ricchezza porta ad un aumento dei consumi e, quindi, della domanda aggregata. Quanto appena esposto è il ragionamento Keynesiano secondo cui un taglio delle tasse o un aumento di spesa pubblica, con conseguente aumento del debito, è una manovra di stimolo all'economia in caso di recessione.

Nel lungo periodo però i prezzi e il costo dei fattori produttivi non sono più costanti, il risultato è un cambiamento dell'offerta dei fattori produttivi che segue il meccanismo ora descritto.

Il vincolo di bilancio del settore privato è:

$$Y = C + S + T \quad (1.1)$$

dove  $Y$  è il reddito nazionale,  $C$  il consumo,  $S$  il risparmio e  $T$  la tassazione netta.

Il reddito nazionale è uguale al prodotto nazionale espresso dalla seguente equazione

$$Y = C + I + G + NX \quad (1.2)$$

$I$  rappresenta il livello degli investimenti domestici,  $G$  il livello di spesa pubblica e  $NX$  le esportazioni nette di beni e servizi, combinando (1.1) e (1.2) si ha

$$S + (T - G) = I + NX$$

questa identità impone che la somma degli investimenti e dell'avanzo pubblico sia uguale alla somma di investimenti ed esportazioni nette, queste ultime sono pari (con buona approssimazione) agli investimenti netti all'estero<sup>6</sup> ( $NFI$ ), l'identità precedente diventa quindi

$$S + (T - G) = I + NFI \quad (1.3)$$

ed esprime l'uguaglianza tra risparmi totali (privati e pubblici) e gli investimenti totali (domestici ed esteri). La creazione di deficit causata da un taglio delle tasse può essere compensata, seguendo l'uguaglianza (1.3), in diversi modi: l'aumento dei risparmi privati, la contrazione degli investimenti domestici oppure di quelli esteri.

---

<sup>5</sup>Sarebbe più corretto dire che l'aggiustamento è lento, la definizione in inglese è "sticky" che significa viscoso

<sup>6</sup>Si tratta della differenza tra gli investimenti all'estero dei residenti e gli investimenti nel paese dei cittadini stranieri

## **Gli effetti sugli investimenti**

La contrazione del risparmio pubblico dovrebbe essere controbilanciata in maniera esatta da un aumento del risparmio privato affinché l'uguaglianza (1.3) permanga senza contrazione degli investimenti, nella realtà però il risparmio privato difficilmente compensa la contrazione di quello pubblico portando, quindi, ad una contrazione degli investimenti domestici ed esteri. La riduzione degli investimenti porta, nel lungo periodo, ad una riduzione dello stock di capitale presente nel sistema economico; con meno capitale si ha inoltre una minor produttività del lavoro: la somma di questi due effetti ha come risultato la contrazione dei salari reali e della produzione aggregata. Un secondo effetto della riduzione dello stock di capitale è l'aumento della sua produttività marginale e, in equilibrio di lungo periodo, ha come conseguenza l'aumento del tasso di interesse.

La riduzione degli investimenti netti all'estero ha come prima conseguenza la contrazione dei redditi da capitale dei cittadini, oltre a questa si ha una riduzione delle esportazioni nette. La stretta connessione tra il deficit della bilancia commerciale e il deficit pubblico è spesso definita con l'espressione "deficit gemelli".

Nella sezione successiva verranno presentati alcuni modelli che relazionano debito e accumulo di capitale in un modello di crescita di lungo periodo.

## **Gli effetti sulla politica monetaria**

Un paese con un elevato debito pubblico è probabile abbia degli alti tassi di interesse, la banca centrale, per ridurli, può attuare una politica monetaria espansiva. Questa strategia può avere l'effetto di ridurre i tassi di interesse nel breve periodo ma, nel lungo periodo, i tassi reali rimangono pressoché uguali, i tassi nominali ricevono invece una spinta verso l'alto a causa dell'inflazione. Nel caso estremo in cui una nazione non sia in grado di finanziare il suo debito tramite l'emissione di nuovi titoli essa può tentare di ottenere risorse tramite il signoraggio. Il finanziamento del debito per via monetaria è spesso considerato la causa dell'iper-inflazione (si possono citare a titolo di esempio la Germania negli anni '20 e la Bolivia negli anni '80), una misura di contrasto all'inflazione molto efficace<sup>7</sup> è invece porre un limite al finanziamento monetario del debito, in Italia questo avvenne nel 1981 con la fine dell'obbligo per la banca centrale di acquistare i titoli di stato non assegnati nelle aste. Nelle economie moderne il rischio di iper-inflazione è contenu-

---

<sup>7</sup>Sargent (1983), questa citazione è ripresa da Mankiw (1998)

to poiché il signoraggio è una manovra monetaria che non viene quasi più utilizzata.<sup>8</sup>

### **Gli effetti sulla politica fiscale**

La possibilità di accumulare debito riduce il valore della pianificazione della spesa pubblica: se le varie uscite non devono necessariamente essere coperte dalle entrate fiscali sia la classe dirigente sia la collettività saranno meno sensibili all'effettiva necessità delle voci di spesa. Un vincolo di bilancio rigido impone al governo di finanziare le voci di spesa i cui benefici sono maggiori del loro costo in modo da farle accettare dalla collettività (che giudicherà l'operato del governo tramite il voto). La possibilità di chiudere in deficit rilassa il vincolo di bilancio, si crea così l'illusione di poter spendere risorse che non sono disponibili. Il costo degli interessi che verranno pagati nei periodi futuri è percepito in maniera distorta dai contribuenti in quanto il suo collegamento con le varie voci di spesa è meno diretto di quello che le lega alle tasse.

Un moderato livello di debito pubblico conferisce una maggiore flessibilità al processo di pianificazione della spesa pubblica, la situazione è però ribaltata quando lo stock di debito è particolarmente elevato: i vincoli di budget in questo caso diventano più stringenti a causa dell'ingente costo dovuto al pagamento degli interessi e alla necessità di attuare manovre di riduzione del debito pubblico.

Un terzo aspetto riguardante la politica fiscale è la preferenza per il finanziamento della spesa pubblica tramite il debito: i benefici della maggior spesa pubblica si manifestano in tempi brevi mentre i costi del debito sono differiti, un governo che sceglie una maggiore spesa pubblica è giudicato bene dalla collettività, al contrario i governi successivi potrebbero essere costretti a misure impopolari per far fronte ai costi del debito accumulato da chi li ha preceduti al potere.

### **Gli effetti sui rapporti internazionali**

Una nazione il cui debito è grande e i capitali sono di prevalente origine estera può avere diversi problemi sul piano internazionale.

Un primo problema è causato dal fatto che gli investitori considerano l'ammontare di debito emesso<sup>9</sup> come una misura del grado di rischio di un paese,

---

<sup>8</sup>Nel caso dei paesi aderenti all'area Euro questa manovra non è nemmeno possibile in quanto l'emissione di moneta spetta alla banca centrale europea

<sup>9</sup>Rapportato a misure di crescita come il P.I.L.

una nazione fortemente indebitata risponderà peggio ad una crisi poiché i capitali verranno dirottati verso economie considerate più sicure con una ripercussione sulla crescita di lungo periodo.

Il secondo rischio che corre una nazione a causa dell'indebitamento è la perdita di autonomia: se il creditore è uno stato estero, oppure il Fondo Monetario Internazionale, esso può avere delle forti ingerenze sulle decisioni politiche fino a privare il paese dell'indipendenza. Il caso più emblematico è lo stato di Nauru<sup>10</sup>: nel 2004 l'isola del pacifico ha dichiarato bancarotta, le sue finanze sono ora amministrare dall'Australia che ha imposto la sua moneta e che la potrebbe anettere. Casi meno estremi si stanno verificando anche in Europa dove la recente crisi finanziaria ha travolto le economie dell'Ungheria e dell'Islanda: proprio a quest'ultima<sup>11</sup>, spinta sull'orlo del fallimento da un enorme debito pubblico, è stato proposto un piano di salvataggio da parte della Russia, a cui è seguita una proposta di un prestito da parte delle banche centrali scandinave e dal F.M.I., difficilmente l'Islanda potrà avere la stessa autonomia in campo economico che ha avuto in questi anni.

## 1.2.2 Il debito pubblico nei modelli di crescita economica

In questa sezione verranno analizzati gli effetti del debito pubblico sulla crescita economica<sup>12</sup> inquadrandoli all'interno di modelli di crescita à la Solow.

### Il modello di Solow in economia chiusa

Il modello è costruito a partire da una funzione di produzione di tipo Cobb-Douglas:  $Y = AK^\alpha(EL)^\beta$  dove  $Y$  rappresenta l'output aggregato,  $K$  lo stock di capitale,  $L$  la forza lavoro,  $A$  il parametro di scala ed  $E$  la produttività del lavoro; i parametri  $\alpha$  e  $\beta$  sono positivi e  $\alpha + \beta = 1$ . Si assuma che la produttività del lavoro sia proporzionale al rapporto capitale-forza lavoro  $E \propto K/L$ , sostituendo si ottiene la funzione di produzione  $Y = AK$ . In un mercato concorrenziale il prezzo dei fattori produttivi risulta dall'equilibrio di domanda e offerta e sarà quindi pari al prodotto marginale, il tasso di interesse sarà quindi  $r = \partial Y / \partial K = \alpha A$ , i salari saranno pari a

---

<sup>10</sup>Per avere maggiori dettagli <http://it.wikipedia.org/wiki/Nauru#Economia>

<sup>11</sup>Una cronostoria dettagliata della crisi in Islanda è disponibile su [http://it.wikipedia.org/wiki/Islanda#La\\_crisi\\_del\\_2008](http://it.wikipedia.org/wiki/Islanda#La_crisi_del_2008)

<sup>12</sup>Una panoramica degli effetti del debito nei modelli di crescita economica si può trovare in Bräuning (2003) [5]

$w = \partial Y / \partial L = \beta Y / L = \beta AK / L$ . L'output può essere destinato al consumo, all'investimento o alla spesa pubblica  $Y = C + I + G$ .

La spesa pubblica è una frazione del reddito nazionale  $G = gY$ , il finanziamento di questa può avvenire tramite la tassazione oppure chiudendo il bilancio in deficit, quest'ultimo è una frazione costante  $b$  del reddito che va a incrementare il debito pubblico, il tasso di crescita del debito è quindi  $\dot{D} = bY$ . L'indebitamento comporta il pagamento di interessi in misura  $rD$ . La tassazione grava sul reddito e sui proventi da interesse ed è imposta nella misura  $T = t(Y + rD)$ , il vincolo di bilancio del governo si può quindi esprimere come  $bY + t(Y + rD) = gY + rD$ .

Il reddito disponibile dopo le tasse è  $Y_d = Y + rD - T$ , la parte di esso  $S = sY_d$  che viene risparmiata può essere destinata agli investimenti in capitale o al finanziamento del deficit  $S = I + B$ , dopo opportune sostituzioni si ottiene la funzione di dinamica del capitale  $\dot{K} = s(Y + rD - T) - B$  che, rapportata al reddito, diventa  $\dot{K} = (1 + b - g)sY - bY$ .

Mettendo a sistema cinque delle equazioni sopra descritte si ottiene il modello di riferimento

$$Y = AK \quad (1.4)$$

$$r = \alpha A \quad (1.5)$$

$$\dot{K} = (1 + b - g)sY - bY \quad (1.6)$$

$$\dot{D} = bY \quad (1.7)$$

$$bY + t(Y + rD) = gY + rD \quad (1.8)$$

con  $r$ ,  $t$ ,  $\dot{D}$ ,  $\dot{K}$  e  $Y$  che sono determinati in maniera endogena.

Si nota subito da (1.4) che l'output ha lo stesso tasso di crescita del capitale, combinando (1.4) e (1.6) si ottiene il tasso di crescita dell'output

$$\hat{Y} = \hat{K} = [(1 + b - g)s - b]A \quad (1.9)$$

si nota subito che un aumento della spesa pubblica o del tasso di indebitamento hanno un impatto negativo sulla crescita, in particolare ponendo (1.9) uguale a zero si ha il livello critico del rapporto deficit-reddito

$$b^* = \frac{(1 - g)s}{1 - s} \quad (1.10)$$

se il rapporto tra il deficit e l'output è sopra questo livello critico il tasso di crescita è negativo.

Restando nel caso di un deficit inferiore al livello critico per valutare la crescita del debito bisogna combinare (1.7) e (1.4), il tasso di crescita del debito è

$$\hat{D} = \frac{bAK}{D}$$

esso è costante solo se il rapporto debito-capitale è costante, uguagliando i rispettivi tassi di crescita si ha l'espressione di questo rapporto in condizioni di stazionarietà

$$\frac{D}{K} = \frac{b}{(1 + b - g)s - b} \quad (1.11)$$

Per valutare la stabilità del rapporto bisogna valutare l'espressione dei tassi di crescita: la crescita del debito è in relazione inversa con il rapporto debito-capitale mentre l'accumulo di capitale non dipende da esso. Come si può notare dalla figura 1.1 se il rapporto debito-output è basso la crescita del debito è maggiore di quella dello stock di capitale e quindi ci si muove a destra lungo l'asse delle ascisse, l'inverso accade se il rapporto è maggiore di quello previsto dal punto di equilibrio, si può concludere quindi che l'equilibrio trovato è stabile.

Nel caso in cui il rapporto deficit-output ecceda il valore critico la crescita del capitale (e dell'output) è negativa, il tasso di crescita del debito diminuisce fino a tendere a zero poiché il reddito da cui ottenere prestiti diminuisce fino ad annullarsi, questo è il caso descritto dalla figura 1.2 in cui si può notare che non esiste alcuna stazionarietà.

Una variante a questo modello prevede l'esogeneità del livello di imposizione fiscale  $t$ , si può dimostrare che questa politica fiscale non è sostenibile nel lungo periodo in quanto porta all'azzeramento dello stock di capitale, l'unica eccezione è costituita dal caso (non troppo realistico) di una elevata propensione al risparmio da parte dei consumatori.

### Un modello di *overlapping generation*

Il modello<sup>13</sup> che si andrà a considerare ora prevede che gli individui abbiano un orizzonte temporale finito, per semplicità esso viene suddiviso in due periodi: nel primo gli individui lavorano mentre nel secondo essi non sono attivi. Nel primo periodo le entrate degli individui provengono dal lavoro, una parte di esse è consumata mentre la rimanente viene impegnata in titoli di credito delle aziende o del governo. Nel secondo periodo invece gli individui ricevono gli interessi sui titoli e recuperano le somme investite, il ricavato è interamente destinato al consumo. L'utilità intertemporale degli individui dipende sia dal consumo nel periodo lavorativo  $c_w$  sia da quello nel periodo di inattività  $c_r$ , la funzione di utilità può essere scritta come

$$U = \gamma \log c_w + \delta \log c_r$$

---

<sup>13</sup>Le assunzioni del modello precedente continuano a valere, di seguito verranno descritte solo le modifiche

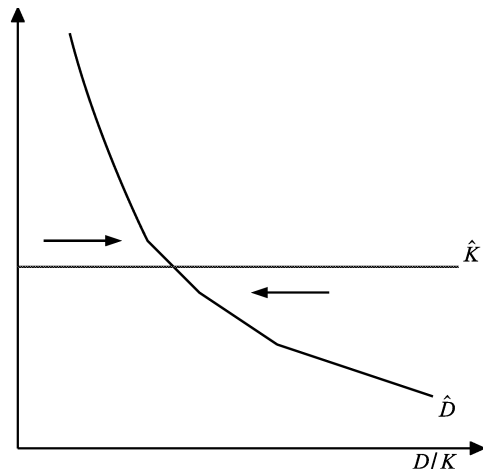


Figura 1.1: Tassi di crescita del debito e dello stock di capitale nel caso  $b < b^*$

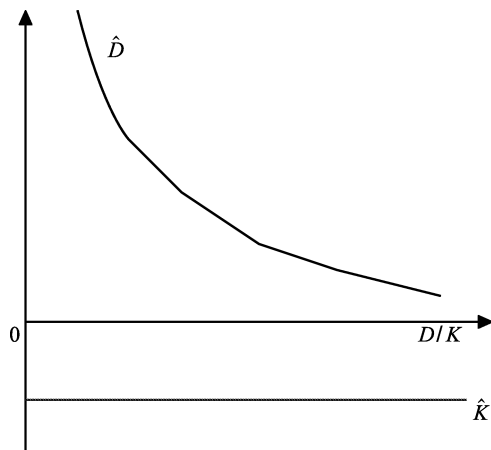


Figura 1.2: Tassi di crescita del debito e dello stock di capitale nel caso  $b > b^*$



con  $\gamma > 0$ ,  $\delta > 0$  e  $\gamma + \delta = 1$

La funzione di utilità deve essere massimizzata sotto il vincolo di bilancio intertemporale ora descritto: il salario netto nel periodo lavorativo è destinato al consumo e agli investimenti  $(1-t)w = c_w + s$ , sulla quota risparmiata gli individui guadagnano interessi netti in ragione  $(1-t)r$  e quindi il consumo nel periodo di non attività è  $c_r = [1 + (1-t)r]s$ , combinando i consumi presenti e futuri si ha il vincolo di bilancio

$$c_w + \frac{c_r}{1 + (1-t)r} = (1-t)w$$

La massimizzazione dell'utilità sotto il vincolo di bilancio intertemporale fornisce il consumo e il risparmio ottimi per un lavoratore, rispettivamente  $c_w = (1-t)\gamma w$  e  $s = (1-t)\delta w$ . Il risparmio aggregato sarà semplicemente  $s$  moltiplicato per la quantità della forza lavoro  $S = sL$ , sostituendo in questa formula l'espressione di  $s$  e  $w$  si ha che il risparmio aggregato è  $S = (1-t)\beta\gamma Y$ , questa quantità andrà a finanziare gli investimenti in capitale e il debito pubblico nei periodi seguenti quindi  $D_{+1} + K_{+1} = (1-t)\beta\gamma Y$ . Il modello può essere sintetizzato in un sistema di cinque equazioni:

$$Y = AK \quad (1.12)$$

$$r = \alpha A \quad (1.13)$$

$$D_{+1} + K_{+1} = (1-t)\beta\gamma Y \quad (1.14)$$

$$D_{+1} = D + bY \quad (1.15)$$

$$bY + t(Y + rD) = gY + rD \quad (1.16)$$

con  $r$ ,  $t$ ,  $D_{+1}$ ,  $K_{+1}$  e  $Y$  determinati in maniera endogena.

Per analizzare le dinamiche del debito e dell'output è utile rapportare le varie quantità ai livelli del periodo antecedente, dividendo (1.15) per  $D$  e sostituendo a  $Y$  la sua espressione si ottiene

$$\frac{D_{+1}}{D} = 1 + \frac{bA}{x} \quad \text{con } x = D/K$$

Per ottenere il tasso di crescita del capitale (e quindi dell'output) bisogna prima ricavare il livello di tassazione  $t$  dall'equazione (1.16): si ottiene che  $t = [(g-b)Y + rD]/[Y + rD]$ , sostituendo  $Y$  e  $r$  con le rispettive espressioni e dividendo per  $K$  si ha

$$1 - t = \frac{1 + b - g}{1 + \alpha x} \quad (1.17)$$

inserendo i risultati di (1.12), (1.15) e (1.17) in (1.14) si può ottenere il tasso di crescita del capitale

$$\frac{K_{+1}}{K} = \left( \frac{(1 + b - g)\beta\delta}{1 + \alpha x} - b \right) A - x$$

Sia il tasso di crescita del debito che quello del capitale dipendono dal rapporto  $D/K$ , affinché ci sia stazionarietà entrambi devono crescere allo stesso ritmo. Analizzando l'uguaglianza dei due tassi di crescita si può dire<sup>14</sup> che esiste un livello critico del rapporto deficit-output  $b^*$ , se  $b < b^*$  allora ci sono due punti di stazionarietà corrispondenti a due livelli del rapporto debito-capitale  $x_1$  e  $x_2$ , se invece il livello  $b$  è troppo elevato allora non si hanno equilibri.

Per valutare la stabilità bisogna distinguere tre casi (illustrati in figura 1.3): se  $x < x_1$  il tasso di crescita del debito è maggiore di quello del capitale e quindi il rapporto  $x$  aumenta fino a raggiungere il livello  $x_1$ ; se  $x_1 < x < x_2$  la crescita del capitale domina su quella del debito abbassando  $x$  al livello  $x_1$ ; nell'ultimo caso  $x > x_2$  la crescita del debito torna ad essere maggiore di quella del capitale causando un andamento esplosivo del rapporto debito-output. Il punto di equilibrio  $x_1$  è stabile e quindi anche nel caso di *overlapping generation* un tasso di deficit costante è sostenibile; esiste però l'eccezione in cui il rapporto tra debito e capitale sia troppo grande, in questo caso non esistono equilibri e il rapporto diverge.

La variante del modello in cui viene fissato il livello di imposizione fiscale

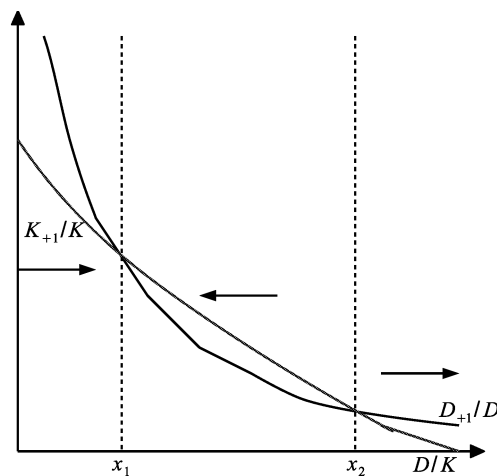


Figura 1.3: Crescita del debito e del capitale nel caso  $b < b^*$

$t$  prevede equilibrio solo se l'elasticità di consumo intertemporale è elevata e il livello di spesa pubblica è basso, in generale però un livello costante di tassazione non è sostenibile.

<sup>14</sup>Per i dettagli dell'analisi e le dimostrazioni si veda Bräuning (2003)

## Il modello di Solow esteso - capitale umano e innovazione

Questa tipologia di modello prevede delle innovazioni nella tecnologia di produzione volte ad aumentare la produttività, tali innovazioni sono possibili grazie alla creazione di capitale umano che avviene tramite investimenti per l'istruzione.

La funzione di produzione è del tipo Cobb-Douglas a rendimenti di scala costanti<sup>15</sup>  $Y = AK^\alpha(EL)^\beta$ , la produttività della forza lavoro è proporzionale al capitale umano ( $H$ ) per lavoratore  $E \propto H/L$ , la funzione di produzione diventa quindi  $Y = AK^\alpha H^\beta$ . I mercati si assumono perfettamente concorrenziali e quindi tutti i fattori sono pagati per la loro produttività marginale: il tasso di interesse è pari a  $r = \alpha Y/K$  mentre i salari saranno pari a  $w = \beta Y/L$ . L'output può essere destinato al consumo ( $C$ ), agli investimenti ( $I$ ), alla spesa pubblica ( $G$ ) e alla spesa per l'istruzione ( $Z$ ), l'equazione del reddito sarà quindi  $Y = C + I + G + Z$ .

Le dinamiche della formazione di capitale fisico e umano dipendono dal reddito disponibile degli individui  $Y_d = Y + rD - T$ : una parte  $s$  di questo reddito è destinata al risparmio  $S = sY_d$  mentre un'altra frazione  $z$  è destinata alle spese per l'istruzione  $Z = zY_d$ . I risparmi vanno suddivisi tra investimenti e finanziamento del debito pubblico  $S = I + B$ , gli investimenti vanno a incrementare il capitale fisico  $\dot{K} = S + B$  tramite alcune sostituzioni all'indietro si ha che  $\dot{K} = (1 + b - g)sY - bY$ . Le spese per l'istruzione vanno a incrementare il capitale umano  $\dot{H} = Z$ , sostituendo le espressioni del reddito disponibile si ottiene  $\dot{H} = (1 + b - g)zY$ . Il vincolo di bilancio per il governo<sup>16</sup> è  $bY + t(Y + rD) = gY + rD$ .

Riassumendo quanto appena esposto il modello può essere scritto come un sistema di sei equazioni:

$$Y = AK^\alpha H^\beta \quad (1.18)$$

$$r = \alpha Y/K \quad (1.19)$$

$$\dot{K} = (1 + b - g)sY - bY \quad (1.20)$$

$$\dot{H} = (1 + b - g)zY \quad (1.21)$$

$$\dot{D} = bY \quad (1.22)$$

$$bY + t(Y + rD) = gY + rD \quad (1.23)$$

con  $r$ ,  $t$ ,  $\dot{D}$ ,  $\dot{K}$ ,  $\dot{H}$  e  $Y$  determinati in maniera endogena.

I tassi di crescita si ricavano da (1.20) e (1.21) dividendo per  $K$  e  $H$  rispet-

<sup>15</sup>Si veda il paragrafo sul modello di Solow per i dettagli

<sup>16</sup>Si rimanda sempre al paragrafo sul modello di Solow per i dettagli

tivamente e sostituendo a  $Y$  la sua equazione (1.18).

$$\hat{K} = [s(1 + b - g) - b]A \left(\frac{H}{K}\right)^\beta \quad \hat{H} = z(1 + b - g)A \left(\frac{K}{H}\right)^\alpha \quad (1.24)$$

I tassi di crescita sono costanti solo se lo è il rapporto tra capitale fisico e umano, in situazione di equilibrio quindi  $\hat{K} = \hat{H}$ , risolvendo l'uguaglianza si ricava il rapporto tra capitale fisico e umano

$$\frac{K}{H} = \frac{s(1 + b - g) - b}{z(1 + b - g)}$$

per sostituzione si ricava il tasso di crescita in equilibrio

$$\hat{Y} = \hat{K} = \hat{H} = [z(1 + b - g)]^\beta [s(1 + b - g) - b]^\alpha A \quad (1.25)$$

In conclusione si ricava un livello critico di deficit  $b^* = (1 - g)s/(1 - s)$  al di sotto del quale si ha un equilibrio dei tassi di crescita. La crescita dipende dalla propensione al risparmio, dal livello di spesa per l'istruzione, dal livello di deficit in rapporto all'output e dalla spesa pubblica, un aumento delle prime due variabili ha l'effetto di aumentare il livello di output, l'inverso accade per le altre due.

Per valutare la stabilità del punto di equilibrio bisogna prima valutare la crescita del capitale fisico e umano, tracciando in un grafico (figura 1.4) le equazioni riportate in (1.24) si vede come questi convergano in maniera stabile al livello di equilibrio. Considerando ora la crescita dell'output e del debito si può notare che la prima (1.25) non dipende dal rapporto debito-output mentre la seconda ne è funzione decrescente  $\hat{D} = bY/D$ , come si può vedere dalla figura 1.5 esiste un equilibrio stabile tra debito ed output.

## Il modello di Solow in economia aperta

Questo modello considera un sistema economico aperto con possibilità di mobilità dei capitali, ogni paese è una piccola economia aperta e le decisioni del governo hanno effetto soltanto all'interno del paese.

La produzione è descritta nel modello da una funzione di Cobb-Douglas che, come visto nei paragrafi precedenti, si semplifica nella funzione  $Y = AK$ . I mercati sono perfettamente concorrenziali e quindi i fattori produttivi sono pagati nella misura della loro produttività marginale. L'output può essere destinato al consumo ( $C$ ), agli investimenti ( $I$ ), alla spesa pubblica ( $G$ ) e alle esportazioni ( $E$ ) quindi  $Y = C + I + G + E$ .

Il sistema economico è aperto e quindi c'è mobilità di capitali, viene quindi a

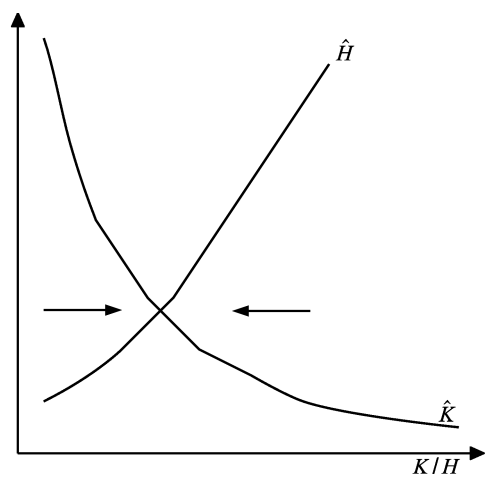


Figura 1.4: Tassi di crescita del capitale fisico e umano

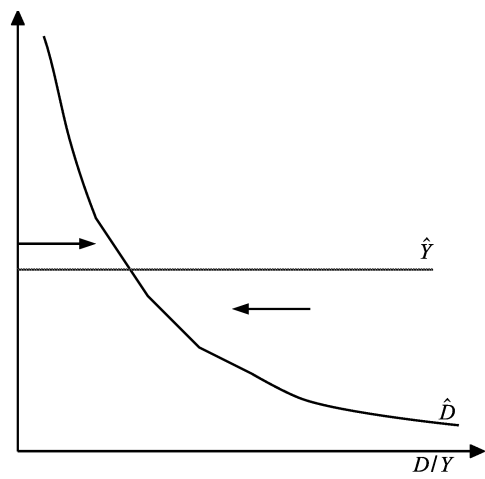


Figura 1.5: Tassi di crescita di debito e output

crearsi un tasso di interesse a livello globale  $r^*$  esogeno: un paese può avere una produttività del capitale  $r = \alpha A$  più alta del livello globale e quindi  $r > r^*$ , questo ha come conseguenza la creazione di un tasso di interesse interno al paese maggiore a quello globale; all'opposto un paese con bassa produttività avrà un tasso di interesse minore. Di seguito verranno analizzate le dinamiche per queste due tipologie di sistemi economici.

Un'economia ad alta produttività costituisce un'attrattiva per gli investitori grazie al maggior tasso di interesse. La mobilità dei capitali non è perfetta e soltanto una parte  $m$  dello stock di capitale presente nel sistema è di origine estera, il debito estero del paese è quindi  $F = mK$ . La scarsità del capitale estero fa sì che la sua remunerazione non sia inferiore al prodotto marginale (le imprese del paese debitore sono in competizione per aggiudicarsi il capitale) e quindi gli interessi sul debito estero saranno pari a  $rF$ . Per finanziare la spesa pubblica  $G = gY$  il governo prende a prestito una frazione dell'output  $b$  e tassa i proventi netti della produzione e gli interessi pagati sul debito pubblico, per proventi netti si intendono quelli decurtati dalla quota di interessi pagata sul capitale estero, la tassazione sarà quindi pari a  $T = t(Y + rD - rF)$  e il vincolo di bilancio del governo sarà  $bY + t(Y + rD - rF) = gY + rD$ .

Il reddito disponibile sarà anch'esso decurtato della quota di interessi pagata sul debito estero  $Y_d = Y + rD - rF - T$ , con le opportune sostituzioni si ha  $Y_d = (1 + b - g)Y - rF$ ; i risparmi sono una frazione  $s$  del reddito disponibile  $S = s(1 + b - g)Y - srF$  e vanno a finanziare una parte dell'incremento di capitale e di debito, la parte rimanente è finanziata tramite l'indebitamento con l'estero  $\dot{K} + \dot{D} = s(1 + b - g)Y - srF + \dot{F}$ .

Il modello può essere riassunto in un sistema di sei equazioni:

$$Y = AK \quad (1.26)$$

$$r = \alpha A \quad (1.27)$$

$$F = mK \quad (1.28)$$

$$\dot{K} + \dot{D} = s(1 + b - g)Y - srF + \dot{F} \quad (1.29)$$

$$\dot{D} = bY \quad (1.30)$$

$$bY + t(Y + rD - rF) = gY + rD \quad (1.31)$$

con  $r$ ,  $t$ ,  $\dot{D}$ ,  $\dot{F}$ ,  $\dot{K}$  e  $Y$  determinati in maniera endogena.

Si nota da subito che l'output e il debito estero hanno lo stesso tasso di crescita del capitale, in particolare per quest'ultimo vale  $\dot{F} = m\dot{K}$ , inserendo quest'ultimo risultato nell'equazione (1.29) e sostituendo la crescita del debito con la sua espressione (1.30) si ottiene  $(1 - m)\dot{K} = s(1 + b - g)Y - bY - srF$ ,

l'ultimo passaggio per arrivare ai tassi di crescita consiste nell'esplicitare  $Y$ ,  $r$ ,  $F$  e nel dividere tutto per  $K$

$$\hat{Y} = \hat{F} = \hat{K} = \frac{s(1+b-g-\alpha m) - b}{1-m} A \quad (1.32)$$

Il tasso di crescita dipende dall'incidenza del deficit sull'output, dal livello di spesa pubblica, dalla propensione al risparmio, dal parametro di scala e dal livello massimo di capitale estero. Affinché il tasso di crescita sia positivo il rapporto tra deficit e output deve rimanere al di sotto di un livello critico

$$b^* = \frac{(1-g-\alpha m)s}{1-s}$$

Un'importante risultato che si può ottenere dall'analisi di (1.32) è il fatto che il tasso di crescita sia una funzione crescente di  $m$ , si può concludere quindi che la mobilità dei capitali favorisce la crescita dell'output e riduce gli effetti negativi dell'indebitamento pubblico.

Per valutare la dinamica del debito pubblico bisogna ricavare il suo tasso di crescita

$$\hat{D} = \frac{bAK}{D} \quad (1.33)$$

la crescita del debito è costante soltanto se è costante il rapporto debito-capitale e se il deficit rimane al di sotto del livello critico, si conclude quindi che  $\hat{D} = \hat{K}$ , uguagliando (1.32) e (1.33) si ottiene il livello di equilibrio

$$\frac{D}{K} = \frac{b(1-m)}{s(1+b-g-\alpha m) - b}$$

La crescita del capitale non dipende dal livello di  $D/K$  mentre la crescita del debito ne è funzione decrescente, le dinamiche che portano all'equilibrio sono le stesse analizzate nel caso dell'economia chiusa (si veda a proposito la figura 1.1). Se il deficit invece è al di sopra del livello critico lo stock di capitale decresce mentre il debito aumenta, il rapporto tra queste due grandezze quindi esplose.

Bisogna ora analizzare l'economia a bassa produttività (con  $r < r^*$ ), in questo caso gli investimenti all'estero sono preferibili in termini di maggior rendimento ma appariranno meno sicuri rispetto a quelli domestici quindi soltanto una parte dei risparmi sarà collocata in economie più redditizie. Si possono esprimere gli investimenti in asset esteri come una frazione degli investimenti in asset domestici  $F = m(D + K)$ , il rendimento di questi asset sarà pari al tasso di interesse globale  $r^*$ .

La tassazione in questo tipo di economia graverà su tre fattori: la produzione, gli interessi pagati sul debito pubblico e i rendimenti degli asset esteri  $T = t(Y + rD + r^*F)$ , il vincolo di bilancio del governo diventa quindi  $bY + t(Y + rD + r^*F) = gY + rD$

Il reddito disponibile comprenderà i proventi degli investimenti all'estero e avrà come espressione  $Y_d = (1+b-g)Y + r^*F$ , i risparmi saranno una frazione  $s$  del reddito disponibile e andranno a finanziare l'accumulo di capitale, il debito pubblico e gli investimenti all'estero  $\dot{K} + \dot{D} + \dot{F} = s(1+b-g)Y + sr^*F$ . Il modello si può scrivere come un sistema di sei equazioni:

$$Y = AK \quad (1.34)$$

$$r = \alpha A \quad (1.35)$$

$$F = m(D + K) \quad (1.36)$$

$$\dot{K} + \dot{D} + \dot{F} = s(1+b-g)Y + sr^*F \quad (1.37)$$

$$\dot{D} = bY \quad (1.38)$$

$$bY + t(Y + rD + r^*F) = gY + rD \quad (1.39)$$

con  $r$ ,  $t$ ,  $\dot{D}$ ,  $\dot{F}$ ,  $\dot{K}$  e  $Y$  determinati in maniera endogena.

Si nota subito (1.34) che l'output ha lo stesso tasso di crescita del capitale, per vedere le dinamiche di crescita bisogna ricavare  $\hat{K}$  sostituendo in (1.37) le equazioni (1.34), (1.38) e il risultato  $\dot{F} = m(\dot{D} + \dot{K})$  che deriva dall'equazione (1.36), dividendo infine per  $K$  si ha

$$\hat{K} = \frac{s(1+b-g)A}{1+m} - bA + msr^* + msr^* \frac{K}{K} \quad (1.40)$$

Il tasso di crescita del debito ha la seguente espressione

$$\hat{D} = \frac{bAK}{D} \quad (1.41)$$

Sia la crescita del capitale (1.40) che quella del debito (1.41) sono funzioni (rispettivamente crescente e decrescente) del rapporto debito-capitale, affinché i tassi di crescita siano costanti deve essere costante anche questo rapporto e quindi la crescita di entrambe queste grandezze dovrà essere uguale.

Ponendo uguali (1.40) e (1.41) si ha

$$\frac{bAK}{D} = \left[ \frac{s(1+b-g)A}{1+m} - bA + msr^* \right] + msr^* \frac{D}{K}$$

per migliore comprensione si può definire  $s = D/K$  e sostituire con  $z$  i termini racchiusi dalle parentesi quadre (che dipendono da quantità esogene),



l'equazione diventa quindi

$$\frac{bA}{x} = z + msr^*x \quad (1.42)$$

si tratta di un'equazione di secondo grado in  $x$  che dà una soluzione positiva e una negativa (graficamente la soluzione è il punto di incontro tra una retta inclinata positivamente e un'iperbole equilatera), la soluzione negativa è priva di significato e quindi il valore di equilibrio è

$$\frac{D}{K} = \frac{1}{2msr^*} \left[ -z + \sqrt{z^2 + 2msr^*bA} \right] \quad (1.43)$$

Inserendo il valore di equilibrio nella funzione del tasso di crescita del capitale (1.40) e facendo la derivata<sup>17</sup> prima rispetto a  $b$  si ottiene che un aumento del rapporto deficit-output riduce il tasso di crescita del capitale.

L'equilibrio trovato è stabile poiché per livelli di  $x$  maggiori a quello di equilibrio la crescita del capitale è maggiore di quella del debito mentre accade l'opposto per valori inferiori a quello di equilibrio, la dinamica è illustrata in figura 1.6

Se il governo attua una politica fiscale che mantiene fisso il livello di pressio-

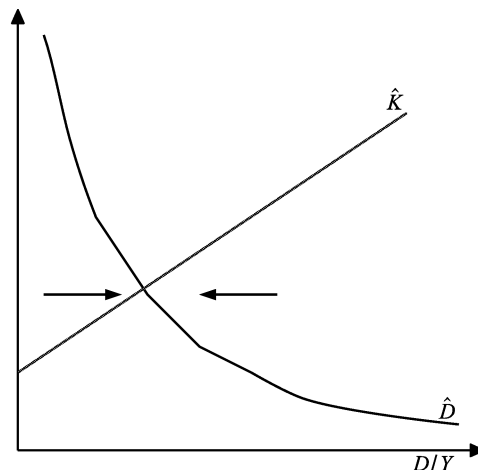


Figura 1.6: Tassi di crescita di debito e capitale

ne fiscale si può verificare che questa non è sostenibile a meno di una elevata propensione al risparmio, vengono quindi confermati i risultati ottenuti con

<sup>17</sup>Si veda Bräuninger (2003) per i calcoli

i modelli di economia chiusa.

I modelli analizzati in questa sezione hanno come risultato principale la presenza di un equilibrio di lungo periodo tra debito e stock di capitale, e quindi anche tra debito e output, un secondo importante risultato è il verso di questa relazione: uno shock di deficit diminuisce gli investimenti e di conseguenza il tasso di crescita è più lento.

Una verifica empirica di questo tipo di relazione può essere fatta tramite dei modelli che prevedano un equilibrio di lungo periodo, questa verifica è l'oggetto dei successivi due capitoli.

## Capitolo 2

# L'analisi empirica - aspetti metodologici

### 2.1 Le fonti dei dati

L'analisi è basata su un panel costituito dai 12 paesi iniziali dell'area Euro, vale a dire *Austria, Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Grecia, Irlanda, Italia, Lussemburgo, Olanda, Portogallo e Spagna*; l'orizzonte temporale considerato va dal 1980 al 2007 per un totale di 28 osservazioni. Le serie storiche di ogni paese riguardano il livello reale del prodotto interno lordo (PIL), il livello reale del debito pubblico e due indicatori delle variabili elencate in precedenza che riassumono il livello "estero" (la cui costruzione sarà illustrata in seguito). A queste variabili specifiche vanno ad aggiungersi due variabili esogene comuni a tutti i paesi che riguardano il livello dei tassi di interesse e il prezzo reale del petrolio. Tutte le serie considerate in termini reali hanno come anno base il 2000.

Le serie riguardanti il PIL domestico sono state ricavate dai dati su PIL nominale e deflatore resi disponibili dall'OECD<sup>1</sup>, i dati sul debito pubblico

---

<sup>1</sup>Organisation for Economic Cooperation and Development - [www.oecd.org](http://www.oecd.org), il database è invece disponibile all'url [stats.oecd.org](http://stats.oecd.org)

sono sempre resi disponibili dall'OECD, le osservazioni mancanti riguardanti i primi valori delle serie di Finlandia, Francia, Grecia e Irlanda e Lussemburgo sono stati recuperati dai rispettivi annuari statistici nazionali<sup>2</sup>.

Le serie relative alle variabili “estere” sono state costruite a partire dai dati illustrati in precedenza secondo il procedimento suggerito da Pesaran (2004): la variabile estera per il paese  $i$  al tempo  $t$  indicata con  $x_{it}^*$ <sup>3</sup> non è altro che una media pesata dei valori assunti dalla medesima variabile negli altri  $n$  paesi.

$$x_{it}^* = \sum_{j=1}^n w_j x_{jt} \quad \text{con } w_i = 0$$

I pesi utilizzati sono le quote di commercio estero dei paesi presi in considerazione, il commercio internazionale è infatti uno dei principali canali di “contagio” tra diverse economie (Hernández et al 2001); per quota si intende la somma di importazioni ed esportazioni da e verso il paese  $j$  per il paese  $i$  sul volume totale del commercio estero del paese  $i$ . La procedura corretta prevede che i pesi siano calcolati per ogni periodo, in questa analisi si sono utilizzati invece dei pesi costanti a causa della mancanza delle serie per l'intero orizzonte temporale del panel: questo non costituisce un problema poiché la variazione dei pesi nel corso degli anni è minima e il procedimento è robusto rispetto a variazioni dei pesi come evidenziato da Déés et al. (2005). La matrice dei pesi di commercio estero è resa disponibile dal fondo monetario internazionale<sup>4</sup>.

Il tasso di interesse di riferimento è quello dalla Banca Centrale Europea (BCE)<sup>5</sup>, per gli anni antecedenti l'introduzione dell'Euro si è preso come tasso di riferimento quello della banca centrale tedesca, una manovra monetaria della Germania veniva infatti ricalcata da tutti i paesi europei; i dati relativi

<sup>2</sup>Nei casi in cui è stato necessario ricorrere a più fonti per costruire la serie storica è stato fatto un controllo sui valori comuni alle due serie per individuare eventuali discrepanze.

<sup>3</sup>Da qui le notazioni con l'asterisco ad apice denoteranno variabili estere mentre quelle senza si riferiranno a variabili domestiche, il primo indice sarà quello di unità e il secondo quello temporale.

<sup>4</sup>imf.org - Database DOTS: Direction Of Trade Statistics

<sup>5</sup>Marginal lending facility, tasso per depositi overnight

a quest'ultimo sono disponibili su Datastream. Il prezzo del petrolio di riferimento è la quotazione Brent del mercato di Londra, la serie storica annuale è stata ricavata a partire dalle quotazioni giornaliere disponibili su Datastream ed è espressa in dollari USA.

Tutte le serie sono state trasformate in logaritmo ad eccezione del tasso di interesse per cui è stata utilizzata la trasformazione  $\log(1 + r/100)$  dove  $r$  è il tasso di interesse percentuale.

Le serie utilizzate sono quindi

- `lgdp`: logaritmo del P.I.L. reale
- `ldeb`: logaritmo del debito pubblico reale
- `lgdp_st`: logaritmo del P.I.L. reale estero
- `ldeb_st`: logaritmo del debito pubblico reale estero
- `loil`: logaritmo del prezzo reale del petrolio
- `new_int`: tasso di interesse trasformato come descritto sopra

## 2.2 L'analisi

Il punto di partenza di questo studio è un'analisi esplorativa dei dati basata su grafici e test di radice unitaria, a questa ha fatto seguito un test di cointegrazione per determinare l'esistenza di una relazione di lungo periodo tra le variabili, infine si è proceduto alla stima dei modelli VECM.

In figura 2.1 sono riportati i grafici delle serie storiche del P.I.L. per i paesi presi in considerazione: si nota un andamento evolutivo molto evidente con la presenza di break, questo può far pensare alla presenza di una componente tendenziale o alla presenza di una radice unitaria; in seguito verranno riportati i risultati di test specifici per valutare che tipo di meccanismo abbia generato i dati.

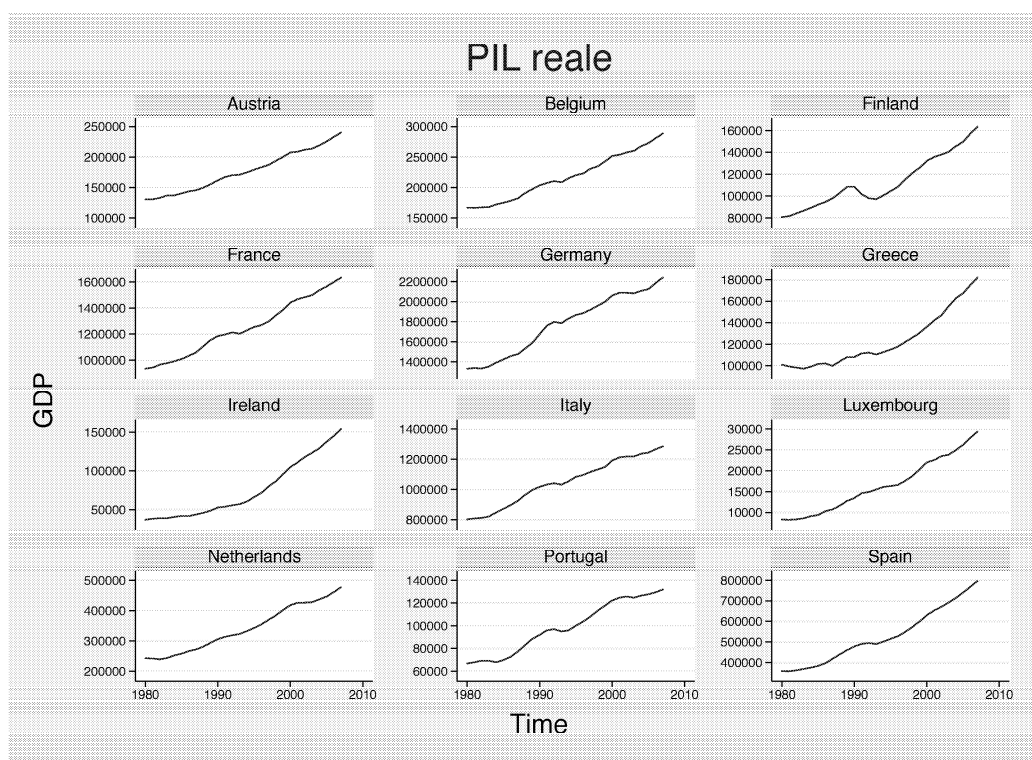


Figura 2.1: Serie storiche del PIL reale

La stessa analisi grafica è stata fatta per le serie del debito pubblico reale (figura 2.2), in questo caso è particolarmente evidente un break nel trend nelle serie di diversi paesi: si può ipotizzare che sia dovuto all'introduzione dell'Euro o del trattato di Maastricht.

Le serie "estere", essendo una media pesata delle serie dei vari paesi, seguono una dinamica simile a quella illustrata sopra.

Per chiarire la causa dell'andamento evolutivo delle serie sono stati effettuati vari test di radice unitaria: il test DF-GLS di Elliot-Rottemberg-Stock (1996) per la verifica della presenza di radice unitaria considerando l'ipotesi di presenza di una componente tendenziale, il test di Perron (1989) per la verifica di radice unitaria in presenza di un break esogeno (come può essere l'introduzione dell'Euro o del trattato di Maastricht) e, infine, il test di Zivot-Andrews (1992) che verifica la presenza di radice unitaria tenendo conto di

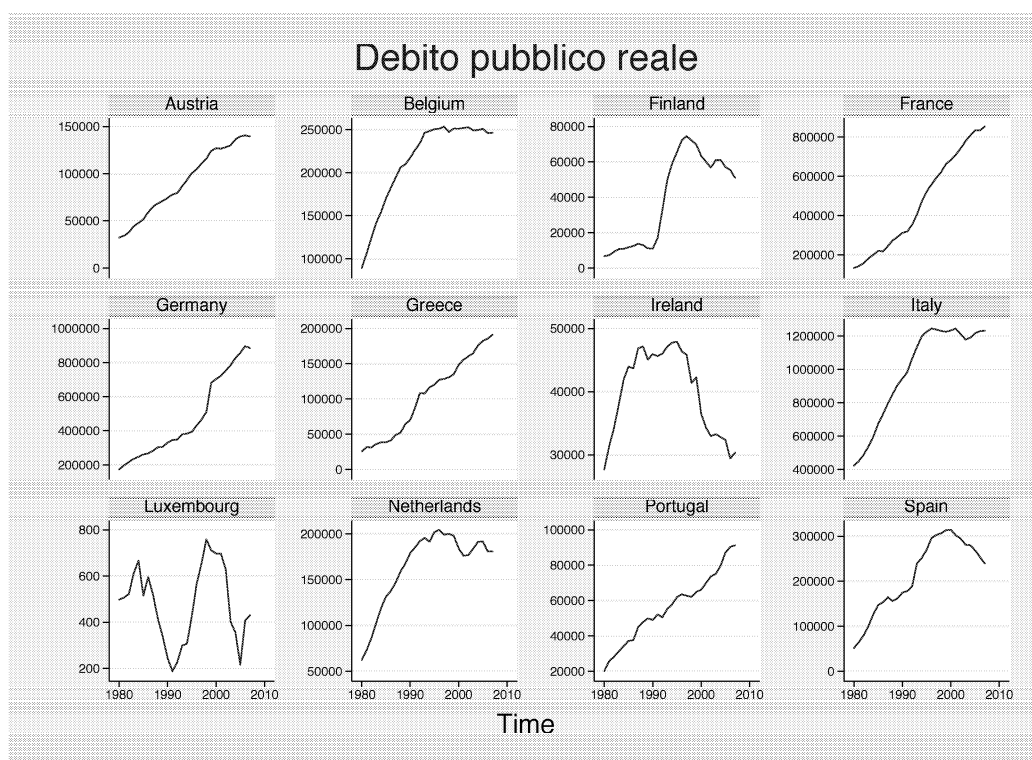


Figura 2.2: Serie storiche del debito pubblico reale

un break strutturale endogeno.

Il test DF-GLS è un test di radice unitaria introdotto per risolvere i problemi di potenza del test ADF (*Augmented Dickey Fuller*), è un test complesso da calcolare ma il guadagno in termini di potenza può essere notevole: Stock e Watson (2005) mostrano che, sotto determinate condizioni, la probabilità di accettare l'ipotesi nulla quando falsa scende dal 69% per il test ADF al 25% per il test DF-GLS. Il sistema di ipotesi prevede un processo generatore del tipo *random walk con drift* sotto la nulla e un processo stazionario attorno ad un trend sotto l'ipotesi alternativa. Il test segue una procedura a due passi: nel primo vengono stimati intercetta e trend con una regressione a minimi quadrati generalizzati (GLS) e viene costruita una serie detrendizzata, nel secondo passo si effettua un test di tipo ADF sulla serie detrendizzata; il numero dei ritardi di questo secondo test può essere scelto

basandosi sui criteri di Akaike o di Schwarz. La distribuzione di questo test è diversa da quella del test ADF poiché cambia il metodo di stima della parte deterministica (intercetta e trend), i valori critici sono tabulati in Elliot, Rothenberg e Stock (1996).

Perron (1989) ha dimostrato che in presenza di un break strutturale (che può essere nell'intercetta, nel trend o in entrambi) i test di radice unitaria "classici" (l'autore si riferiva ai test tipo Dickey-Fuller e Philips-Perron) non sono consistenti poiché accettano l'ipotesi di radice unitaria anche quando essa non è presente nelle serie al netto del break strutturale, Perron evidenzia inoltre che non si ha consistenza nemmeno prendendo gli intervalli della serie prima e dopo il break e facendo il test su questi due intervalli.

Il test di Perron ha come sistema di ipotesi:

$H_0$ : Serie generata da un processo con radice unitaria in una delle tre forme seguenti

$$y_t = \mu + dD(T_B)_t + y_{t-1} + u_t \quad (\text{A } 0)$$

$$y_t = \mu + \mu_2 DU_t + y_{t-1} + u_t \quad (\text{B } 0)$$

$$y_t = \mu + \mu_2 DU_t + dD(T_B)_t + y_{t-1} + u_t \quad (\text{C } 0)$$

dove  $D(T_B)_t$  esprime il break nel trend al tempo  $T_B$  e vale 1 se  $t = T_B + 1$  e zero altrimenti,  $DU_t$  esprime il break nell'intercetta e vale 1 se  $t > T_B$  e zero altrimenti.

$H_1$ : Serie generata da un processo trend-stazionario in una delle tre forme seguenti

$$y_t = \mu + \beta t + \mu_2 DU_t + u_t \quad (\text{A } 1)$$

$$y_t = \mu + \beta t + \beta_2 DT_t + u_t \quad (\text{B } 1)$$

$$y_t = \mu + \beta t + \mu_2 DU_t + \beta_2 DT_t + u_t \quad (\text{C } 1)$$

dove  $DT_t$  vale  $t - T_B$  se  $t > T_B$  e zero altrimenti.

Il test di tipo A permette di valutare la presenza di radice unitaria con un



break nel livello della serie all'istante  $T_B$ , il test di tipo B contiene invece un break nel tasso di crescita (o nel trend) mentre il test di tipo C prevede un break in entrambe le componenti.

Il calcolo del test si basa su una regressione ausiliaria in una delle tre forme previste dall'ipotesi alternativa, dopodiché si calcola un test à la Dickey-Fuller sulla serie dei residui (che esprime i valori al netto di costante, trend e break), il valore del test va confrontato con una distribuzione dipendente dalla posizione del break che è tabulata in Perron (1989).

Il test di Zivot-Andrews (Z-A) è un'evoluzione del test di Perron, le principali differenze tra questi due test sono due: il test di Perron prevede il break sia nell'ipotesi nulla sia nell'alternativa mentre il test di Z-A ha come ipotesi nulla un processo generatore dei dati di tipo *random walk con drift*, altra differenza sta nel break che in Z-A è considerato endogeno e avviene in un istante non noto ma stimabile.

Nella tabella 2.1 si riportano i risultati del test DF-GLS per le serie dei vari paesi, tra parentesi è riportato il numero dei ritardi scelto con il criterio di Schwartz. Per il Lussemburgo è stato fatto un secondo test di radice unitaria sulla variabile *log debito* in quanto, guardando il grafico della serie (fig. 2.2), si può supporre una stazionarietà in livello, il test rifiuta infatti la presenza di radice unitaria nella serie.

Il test di Perron e il test di Zivot-Andrews confermano i risultati ottenuti in precedenza, l'unica eccezione è costituita dalla Finlandia: per questo paese il livello del P.I.L. sembra essere stazionario attorno ad un trend con un break che può essere nell'intercetta oppure sia nell'intercetta che nel trend in corrispondenza dell'anno 1991, dal grafico del P.I.L. (fig. 2.1) si può notare che questo è in corrispondenza ad una recessione avvenuta tra la fine degli anni 80 e l'inizio degli anni 90.

I test effettuati sulle serie confermano la presenza di radice unitaria (ec-

Paese	<i>log gdp</i>	<i>log debito</i>	<i>log gdp*</i>	<i>log debito*</i>
Austria	-2,777 (1)	-0,214 (1)	-2.114 (1)	-0.943 (1)
Belgio	-2.524 (1)	-1.100 (2)	-2.534 (1)	0.106 (1)
Finlandia	-3.019 (1) ·	-1.732 (3)	-2.255 (1)	-1.745 (1)
Francia	-3.145 (1) ·	-0.803 (1)	-2.338 (1)	-0.135 (1)
Germania	-2.081 (1)	-2.048 (1)	-3.544 (1) *	-0.664 (1)
Grecia	-1.002 (3)	-0.842 (1)	-2.372 (1)	-1.734 (2)
Irlanda	-1.227 (1)	-1.202 (2)	-2.485 (1)	-1.616 (3)
Italia	-2.289 (1)	-1.528 (1)	-2.486 (1)	-1.584 (1)
Lussemburgo	-3.685 (2) *	-2.941 (2) ·	-2.332 (1)	-0.860 (2)
Olanda	-0.884 (1)	-2.332 (2)	-2.258 (1)	-0.221 (1)
Portogallo	-2.669 (2)	-0.881 (1)	-3.054 (1) ·	-1.715 (1)
Spagna	-2.709 (2)	-0.663(1)	-2.456 (1)	-0.336 (1)

Codici di significatività: · 10% - \* 5% - \*\* 1%

i rispettivi valori critici sono: -2.890 -3.190 -3.770

Tabella 2.1: Test DF-GLS sulle serie dei vari paesi

cezion fatta per il Lussemburgo e per la Finlandia), il passo successivo per la costruzione di un modello è quindi verificare la presenza di una relazione di cointegrazione, a questo fine si è adottato il test di Johansen (1991) considerando la possibilità di inserire altre variabili esogene all'interno della relazione di cointegrazione. Il modello utilizzato è chiamato VARX\* ed è stato introdotto da Pesaran et al. (2004), esso consiste nella regressione effettuata unità per unità di  $K$  variabili domestiche  $\mathbf{x}_{it}$  su: una componente deterministica  $\mathbf{d}_t$  comune a tutte le unità (che può essere costituita da costante, trend e altre variabili esogene come il prezzo del petrolio), un opportuno numero di valori ritardati delle variabili domestiche e i valori presenti e ritardati delle variabili "estere"  $\mathbf{x}_{it}^*$ ; il modello è quindi

$$\mathbf{x}_{it} = \mathbf{B}_{id}\mathbf{d}_t + \mathbf{B}_{i1}\mathbf{x}_{it-1} + \dots + \mathbf{B}_{i0}^*\mathbf{x}_{it}^* + \mathbf{B}_{i1}^*\mathbf{x}_{it-1}^* + \dots + \mathbf{u}_{it} \quad (2.1)$$

dove  $\mathbf{B}_{id}$  sono i coefficienti delle componenti deterministiche,  $\mathbf{B}_i$  i coefficien-

ti dei ritardi delle variabili domestiche,  $\mathbf{B}_i^*$  i coefficienti dei valori presenti e dei ritardi delle variabili estere e  $\mathbf{u}_{it}$  gli errori che hanno come matrice di varianza-covarianza  $E(\mathbf{u}_{it}\mathbf{u}'_{jt}) = \Sigma_{ij}$  e si assumono essere serialmente incorrelati  $E(\mathbf{u}_{it}\mathbf{u}'_{jt'}) = \mathbf{0} \quad \forall i, j \quad \text{e } t \neq t'$ ; le variabili estere si assumono debolmente esogene, tale assunzione può essere testata. Se il modello prevede cointegrazione esso può essere riscritto come un VECM

$$\Delta \mathbf{x}_{it} = \mathbf{B}_{id}\mathbf{d}_t - \mathbf{\Pi}_i\mathbf{z}_{it-1} + \mathbf{B}_{i0}^*\Delta \mathbf{x}_{it}^* + \mathbf{\Gamma}_i\Delta \mathbf{z}_{it-1} + \mathbf{u}_{it} \quad (2.2)$$

con  $\mathbf{z}_{it} = (\mathbf{x}'_{it}, \mathbf{x}_{it}^*)'$  e

$$\mathbf{\Pi}_i = (\mathbf{I} - \mathbf{B}_{i1} - \mathbf{B}_{i2}, -\mathbf{B}_{i0}^* - \mathbf{B}_{i1}^* - \mathbf{B}_{i2}^*) \quad \mathbf{\Gamma}_i = (-\mathbf{B}_{i2}, -\mathbf{B}_{i2}^*)$$

La matrice  $\mathbf{B}_{id}$  deve inoltre essere fattorizzabile come  $\mathbf{B}_{id} = \mathbf{\Pi}_i\mathbf{\Psi}_i$  con  $\mathbf{\Psi}_i$  matrice di coefficienti non vincolata. Per evidenziare la relazione di cointegrazione il modello 2.2 può essere riscritto come

$$\Delta \mathbf{x}_{it} = -\alpha_i\beta'_i(\mathbf{z}_{it-1} - \mathbf{\Psi}_i\mathbf{d}_{t-1}) + \mathbf{B}_{i0}^*\Delta \mathbf{x}_{it}^* + \mathbf{\Gamma}_i\Delta \mathbf{z}_{it-1} + \mathbf{\Pi}_i\mathbf{\Psi}_i\Delta \mathbf{d}_t + \mathbf{u}_{it} \quad (2.3)$$

Affinché ci sia cointegrazione il rango  $r$  della matrice  $\mathbf{\Pi}_i$  deve essere compreso tra 0 e il rango massimo (che corrisponde alla dimensione  $k$  della matrice), la procedura per la verifica è indicata da Johansen e prevede due possibili test basati sugli autovalori della matrice, il test della traccia e il test del massimo autovalore ( $\lambda$ -max): il primo pone sotto verifica di nullità congiunta i  $k - r$  autovalori più piccoli mentre il secondo pone sotto verifica di nullità il  $(r + 1)$ -esimo autovalore più grande (se si accetta l'ipotesi di nullità anche tutti quelli più piccoli saranno nulli)<sup>6</sup>. Per entrambi i test la procedura inferenziale corretta<sup>7</sup> parte da un modello più vincolato, vale a dire con  $r k(\mathbf{\Pi}_i) = 0$ , per poi passare, in caso di rifiuto, a dei modelli meno vincolati (con rango della matrice superiore).

---

<sup>6</sup>per i dettagli sul calcolo del test e sulle distribuzioni di riferimento si veda la letteratura citata in precedenza

<sup>7</sup>Johansen dimostra che la sequenza di test ha asintoticamente un livello di significatività pari a quello prefissato ed un potenza che tende ad uno

Per tutti i paesi si è adottato come punto di partenza un modello che prevede `lgdp` e `ldeb` come variabili domestiche, `lgdp_st` come variabile esogena vincolata nella relazione di cointegrazione e la sua differenza prima come variabile esogena al di fuori della relazione di cointegrazione; il numero dei ritardi inclusi nel VECM è inizialmente pari a 1. Per ogni paese il modello è stato poi ampliato introducendo nella relazione di cointegrazione componenti deterministiche (come il trend), variabili esogene (come il debito estero o il prezzo del petrolio) oppure inserendo altre variabili (tipicamente differenze prime delle variabili sopra citate) al di fuori della relazione di cointegrazione o aumentando a 2 il numero dei ritardi. L'ampliamento del modello è stato mantenuto nei casi in cui la relazione di cointegrazione tra `lgdp` e `ldeb` permanga oppure il modello abbia subito un miglioramento in termini di adattamento ai dati, qualora questi tentativi non portassero ad una relazione di cointegrazione si è provveduto ad eliminare la variabile `lgdp_st`. Le variabili incluse nei modelli sono riportate in tabella 2.2, la lettera “d” prima del nome di una variabile indica la sua differenza prima mentre il numero tra parentesi sotto il nome del paese indica i ritardi delle variabili domestiche inclusi nel modello.

La relazione di cointegrazione è stata trovata per tutti i paesi ad eccezione della Finlandia, dove il test di Johansen indicava variabili stazionarie, e il Lussemburgo dove il test indicava la presenza di nessuna relazione di cointegrazione, questi due risultati sono coerenti con quanto emerso dai test di radice unitaria effettuati in precedenza. Questi due paesi non verranno considerati per la stima dei modelli VECM.

Affinché le stime siano consistenti è necessario che le variabili “estere” siano esogene almeno in senso debole, questa assunzione può essere verificata<sup>8</sup> calcolando la regressione

$$\Delta \mathbf{x}_{it}^* = \mathbf{c}_{i0} + \alpha_i \xi_{i,t-1} + \mathbf{\Gamma}_i \Delta \mathbf{z}_{i,t-1} + \mathbf{u}_{it}$$

e ponendo a verifica di nullità il coefficiente del termine a correzione dell'er-

---

<sup>8</sup>tale verifica è stata proposta in Pesaran e Smith (2006) e in Déés et al (2005)

rore  $\xi$ , l'esogeneità nella relazione di lungo periodo è condizione sufficiente per la consistenza della stima dell'intero modello.

Le stime dei modelli e gli indicatori di diagnostica (compresi i test di esogeneità) sono riportati in appendice.

<b>Paese</b>	Variabili vincolate	Variabili non vincolate
Austria (2)	lgdp ldeb lgdp_st ldeb_st trend	d lgdp_st d ldeb_st d new_int
Belgio (1)	lgdp ldeb lgdp_st	d lgdp_st
Francia (2)	lgdp ldeb lgdp_st	d lgdp_st
Finlandia	-	-
Germania (2)	lgdp ldeb lgdp_st ldeb_st loil trend	d lgdp_st d ldeb_st d loil
Grecia (1)	lgdp ldeb trend	d lgdp_st d new_int
Irlanda (2)	lgdp ldeb lgdp_st trend	d lgdp_st d new_int
Italia (2)	lgdp ldeb trend	d lgdp_st
Lussemburgo	-	-
Olanda (2)	lgdp ldeb lgdp_st	d lgdp_st d new_int
Portogallo (1)	lgdp ldeb lgdp_st	d lgdp_st d ldeb_st d loil
Spagna (2)	lgdp ldeb trend	d lgdp_st d ldeb_st d loil d new_int

Tabella 2.2: Variabili incluse nei modelli VECM

## Capitolo 3

### L'analisi empirica - i risultati

I parametri di convergenza del patto di stabilità e sviluppo hanno l'obiettivo di contenere la crescita del debito pubblico, in particolare il vincolo sul deficit sembra richiamare il livello critico illustrato nella sezione relativa ai modelli di crescita. L'obiettivo è contenere gli effetti del debito sulla crescita economica.

In questo capitolo si cercherà di analizzare in un'ottica di lungo periodo la relazione tra il debito e la crescita, in particolare si vedrà se esistono gli effetti negativi di lungo periodo illustrati nella sezione 1.2.1. In questo capitolo si illustrerà inizialmente come interpretare i coefficienti del modello stimato e a seguito si inquadreranno i risultati nel contesto economico di ogni paese.

L'espressione dei vettori di cointegrazione illustra un equilibrio di lungo periodo tra le variabili considerate, la relazione può essere letta in questa maniera: il vettore normalizzato ha la seguente forma

$$\beta = \begin{pmatrix} 1 \\ \beta. \end{pmatrix}$$

e la relazione di lungo periodo può essere scritta come

$$\beta' \mathbf{x} = \begin{pmatrix} 1 & \beta. \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x_1 \\ \mathbf{x}. \end{pmatrix} = x_1 + \beta. \mathbf{x}. \quad (3.1)$$

L'equazione (3.1) da come risultato il termine di correzione d'errore  $\xi$ , portando a secondo membro  $\beta \cdot \mathbf{x}$ . si ha

$$x_1 = -\beta \cdot \mathbf{x} + \xi$$

Le variabili della relazione di cointegrazione avranno un effetto di segno opposto a quello del loro coefficiente nel vettore  $\beta$ .

Nella tabella 3.1 sono riportate le stime dei vettori di cointegrazione per i paesi in cui è stata trovata una relazione.

Il risultato più evidente è l'effetto di lungo periodo del debito sulla crescita del P.I.L., il segno è negativo per tutti i paesi eccetto l'Italia (a cui si cercherà di dare una spiegazione in seguito). Questa evidenza conferma quanto esposto sulla teoria convenzionale: uno stock di debito elevato penalizza la crescita nel lungo periodo. Le eccezioni riguardanti la Finlandia e il Lussemburgo, per i quali non è stata trovata una relazione di cointegrazione, possono invece suggerire la presenza di un legame di tipo ricardiano, c'è però da sottolineare che il debito pubblico del Lussemburgo risulta essere stazionario in livello e che quindi non può entrare in una relazione di cointegrazione. Di seguito verranno analizzati in dettaglio i risultati paese per paese, le informazioni utili a rappresentare i dati sono tratte dai rapporti dell'istituto monetario europeo [13] [14] e della commissione europea [11] sulla convergenza ai parametri del patto di stabilità e crescita.

### 3.1 Austria

La relazione di lungo periodo tra debito e P.I.L. per questo paese ha determinanti sia domestiche che estere.

Si può notare che la teoria convenzionale sul debito è supportata dai risultati: l'effetto del debito sulla crescita ha segno negativo. Il deficit austriaco nei primi anni '90 è stato oltre la soglia del trattato di Maastricht, l'adesione al trattato ha imposto delle misure di aggiustamento della finanza pubblica che



<b>Austria</b>		<b>Irlanda</b>	
lgdp	1,0000 (0,00000)	lgdp	1,0000 (0,00000)
ldeb	0,14659 (0,017189)	ldeb	0,77740 (0,10010)
trend	-0,015234 (0,0011233)	trend	-0,048480 (0,016239)
lgdp_st	-0,41959 (0,053421)	lgdp_st	0,36459 (0,77630)
ldeb_st	-0,12088 (0,021762)		
<b>Belgio</b>		<b>Italia</b>	
lgdp	1,0000 (0,00000)	lgdp	1,0000 (0,00000)
ldeb	0,58492 (0,064402)	ldeb	-0,12631 (0,020900)
lgdp_st	-0,80569 (0,10559)	trend	-0,013748 (0,0010844)
<b>Francia</b>		<b>Olanda</b>	
lgdp	1,0000 (0,00000)	lgdp	1,0000 (0,00000)
ldeb	0,12252 (0,030957)	ldeb	0,32505 (0,056278)
lgdp_st	-1,1527 (0,030066)	lgdp_st	-1,2775 (0,12312)
<b>Germania</b>		<b>Portogallo</b>	
lgdp	1,0000 (0,00000)	lgdp	1,0000 (0,00000)
ldeb	0,18933 (0,01940)	ldeb	0,32873 (0,067550)
trend	0,13482 (0,30404)	lgdp_st	-1,7257 (0,14082)
lgdp_st	-4,2139 (1,1988)		
ldeb_st	-1,2945 (0,24685)		
loil	-0,41921 (0,078769)		
<b>Grecia</b>		<b>Spagna</b>	
lgdp	1,0000 (0,00000)	lgdp	1,0000 (0,00000)
ldeb	0,34425 (0,10952)	ldeb	0,075485 (0,015593)
trend	-0,061073 (0,0090215)	trend	-0,030927 (0,0011903)

Tabella 3.1: Stime dei vettori di cointegrazione, tra parentesi gli errori standard

hanno avuto il risultato di rendere più robusta l'economia austriaca. Le variabili estere hanno entrambe un effetto positivo sulla crescita. Il segno positivo del coefficiente relativo al P.I.L. estero evidenzia quanto l'economia austriaca dipenda dall'estero: un paese piccolo difficilmente ha un mercato interno abbastanza ampio e quindi deve puntare sulle esportazioni, inoltre il settore del turismo è molto importante per questo paese ed è un'attività economica che risente molto delle fasi cicliche dell'economia a livello globale. L'effetto positivo che il debito estero sembra avere sulla crescita è di difficile interpretazione, una possibile spiegazione è un forte legame che subordina l'economia austriaca a quella tedesca: il debito pubblico è visto come una misura di rischio di un paese e spinge gli investitori a spostare i capitali verso economie ritenute più solide.

## 3.2 Belgio

La finanza pubblica del Belgio è caratterizzata da un ampio ricorso al deficit di bilancio, questo strumento è utilizzato in modo particolare per contrastare le fasi cicliche dell'economia. Un esempio è costituito dalla recessione avvenuta nel 1993: in quell'anno il livello del deficit ha raggiunto un picco pari al 7,5% del P.I.L., nel 1994 il prodotto è tornato a crescere (+2,3%), negli anni successivi si è registrato invece un rallentamento.

I risultati empirici inquadrano questa dinamica: il debito pubblico nella relazione di cointegrazione ha effetto negativo ma il loading factor ha segno positivo, in questo caso la risposta ad un disequilibrio è uno shock del P.I.L. con lo stesso segno del disequilibrio seguito da una crescita più lenta nei periodi successivi che riporta il P.I.L. (che ha una evoluzione correlata al livello del reddito estero) ai livelli previsti dall'equilibrio di lungo periodo.

Nella dinamica sopra descritta il reddito estero ha un ruolo fondamentale: il Belgio è un paese esportatore e la sua crescita è positivamente correlata con la crescita del reddito dei suoi partner commerciali. Il reddito estero è un fattore esogeno con un trend crescente e concorre a determinare l'equilibrio

di lungo periodo portandolo a valori più elevati.

La dinamica può essere sintetizzata come segue: un aumento di spesa pubblica favorisce la crescita del prodotto nel breve periodo ma aumenta anche il debito pubblico, si crea quindi un disequilibrio di segno positivo (per quel livello di debito la relazione di lungo periodo prevederebbe un livello del prodotto più basso); nei periodi successivi la crescita è più lenta in modo da ritornare al valore di equilibrio (che nel frattempo è aumentato grazie all'andamento del reddito estero).

### 3.3 Finlandia

Per la Finlandia si sono ottenute le seguenti evidenze: il P.I.L. ha un andamento stazionario attorno ad un trend (con un break dovuto alla grave recessione dei primi anni '90) e non vi è alcuna relazione di lungo periodo tra essi. Questi risultati sembrano sostenere la validità dell'equivalenza ricardiana, è tuttavia poco prudente trarre delle conclusioni di questo tipo<sup>1</sup> basandosi soltanto sui risultati di due test. Sono necessarie ulteriori analisi<sup>2</sup> per stabilire come il debito incida sulla crescita economica in questo paese.

### 3.4 Francia

La spesa pubblica della Francia è costituita per una buona parte da trasferimenti (es. pensioni e misure di sostegno alla disoccupazione) ed ha un andamento che segue le fasi del ciclo economico.

Il deficit risente del comportamento della spesa pubblica, esso tende infatti ad aumentare nei periodi di recessione (come il 1993) per poi rientrare nei valori previsti dai parametri di Maastricht, il debito pubblico invece è sempre rimasto al di sotto della soglia del 60% del P.I.L.

---

<sup>1</sup>Le informazioni disponibili sulla crescita e sulla finanza pubblica della Finlandia non supportano in alcun modo questi risultati ma non sembrano nemmeno contraddirli

<sup>2</sup>Purtroppo l'economia finlandese non è tra le più studiate ed è difficile trovare fonti sull'argomento

Questi valori possono dare l'impressione che la finanza pubblica francese sia virtuosa, bisogna sottolineare però che nel lungo termine essa è vulnerabile all'invecchiamento della popolazione, buona parte della spesa pubblica deriva infatti dal sistema pensionistico. Un incremento del debito pubblico nel lungo periodo ha un effetto negativo sulla crescita, questo però può essere bilanciato dall'andamento del reddito estero: il saldo della bilancia commerciale francese è attivo e quindi le esportazioni nette costituiscono una fonte di reddito.

### 3.5 Germania

I risultati ottenuti per la Germania confermano l'effetto negativo del debito pubblico sulla crescita economica.

Nel periodo post-unificazione la Germania ovest ha dovuto nazionalizzare diverse imprese e, quindi, farsi carico di una grossa posizione debitoria. Le misure fiscali messe in atto hanno avuto l'effetto di contenere l'incremento del debito pubblico evitando una possibile ripercussione sulla crescita economica nel lungo termine.

La Germania ha un notevole flusso di reddito proveniente dalle esportazioni, a tale proposito si può notare l'effetto di segno positivo che il reddito estero ha sulla crescita.

Un'ultima osservazione riguarda l'effetto positivo del debito estero: la Germania ha una posizione creditoria netta sull'estero, è quindi possibile che un aumento del debito pubblico negli altri paesi si traduca in un aumento dei proventi derivanti dagli interessi. Sempre riguardo al debito estero si può ribadire il discorso fatto in precedenza del reddito come misura di rischio, gli investitori vedendo un aumento del debito negli altri paesi sposteranno i loro capitali verso un'economia considerata solida come quella tedesca con conseguenti effetti sulla crescita nel lungo periodo.

## 3.6 Grecia

Il debito pubblico della Grecia ha storicamente avuto un andamento esplosivo, questo ha avuto ripercussioni sul tasso di inflazione e sulla crescita del P.I.L. in termini reali. Nei primi anni '90, sulla spinta del trattato di Maastricht, sono state avviate delle misure di risanamento volte a diminuire il disavanzo di bilancio, questo ha consentito una diminuzione del tasso di inflazione e una ripresa della crescita.

Un altro risultato delle stime (oltre a quello atteso sulla relazione debito-crescita) è la neutralità del P.I.L. greco rispetto alle variabili "estere": il commercio estero costituisce una piccola frazione del prodotto, è ragionevole attendersi quindi un'assenza di effetto del reddito estero sulla crescita della Grecia.

## 3.7 Irlanda

L'Irlanda ha avuto un debito pubblico in rapida crescita durante gli anni '80, nei primi anni '90 c'è stata invece un'inversione di tendenza caratterizzata dalla creazione di elevati avanzi primari e dalla riduzione del livello di debito pubblico sia in termini di rapporto con il P.I.L. sia in termini reali.

Il risanamento dei conti pubblici (oltre ad un basso tasso di inflazione e ad un'elevata competitività internazionale) ha consentito all'Irlanda di far registrare dei tassi di crescita tra i più alti all'interno dell'area Euro negli anni dal 1994 al 1997. I risultati ottenuti catturano molto bene la dinamica esistente tra il debito pubblico e la crescita.

Il modello sembra essere in contraddizione con la realtà riguardo all'effetto del reddito estero: l'economia irlandese dipende per oltre il 70% dalle esportazioni e ci si attenderebbe un effetto positivo della variabile in questione, nel modello invece il reddito estero non ha effetto significativo sulla crescita. Questo risultato fuorviante può essere dovuto in parte alla ristretta dimensione temporale del panel e in parte all'assenza del Regno Unito (principale partner commerciale dell'Irlanda) dalle economie considerate nell'analisi: la

costruzione della variabile che riassume il reddito estero non comprende i valori di paesi al di fuori dell'area Euro, la variabile comprende quindi paesi con cui l'Irlanda ha rapporti commerciali residuali.

### **3.8 Italia**

L'Italia mostra una tendenza inversa rispetto agli altri paesi: il debito pubblico sembra avere un effetto positivo sulla crescita economica nel lungo periodo. Una possibile spiegazione è il finanziamento del debito pubblico tramite nuova emissione di titoli (il meccanismo à la Ponzi descritto nella sezione 1.1.1); questa seconda ipotesi è suffragata dal consistente aumento del rapporto debito-P.I.L. avvenuto tra il 1993 e il 1994, proprio in corrispondenza di una recessione, si ricorda che un meccanismo à la Ponzi è sostenibile solo se si ha una costante crescita del prodotto. Questo risultato potrebbe avere però carattere spurio: l'Italia ha avuto un periodo di forte crescita durante gli anni '80, nello stesso periodo gran parte della spesa pubblica è stata finanziata tramite l'emissione di titoli di debito pubblico; nel periodo considerato (che occupa un terzo dell'orizzonte temporale del panel) si ha quindi una forte crescita sia di P.I.L. che di debito, i valori registrati durante quel periodo possono aver influenzato le stime.

### **3.9 Lussemburgo**

Il Lussemburgo non ha evidenziato relazioni di lungo periodo tra debito e P.I.L., questo è dovuto anche al tipo di modello econometrico utilizzato. La relazione di cointegrazione prevede che le serie considerate siano non stazionarie, ciò non è verificato per la serie del debito pubblico lussemburghese che risulta stazionaria in livello.

Bisogna ricordare che il debito in questo paese è molto basso in rapporto al P.I.L. e difficilmente può avere effetti di lungo periodo sulla crescita.

### **3.10 Olanda**

Nel modello considerato l'Olanda ha un comportamento molto simile a quello del Belgio, nella relazione di lungo periodo si ha un effetto positivo del reddito estero e l'atteso effetto negativo del debito pubblico.

Il meccanismo di aggiustamento del P.I.L. ai valori di equilibrio segue la stessa dinamica descritta sopra: un aumento del debito pubblico favorisce la crescita nel breve periodo però successivamente la rallenta in modo da riportare i valori all'equilibrio di lungo periodo.

Un ultimo commento va fatto riguardo all'effetto positivo del reddito estero, questo risultato ribadisce quando detto in precedenza sulle economie con alta incidenza delle esportazioni, un aumento del reddito estero contribuisce alla domanda non domestica e, di conseguenza, il P.I.L. aumenta.

### **3.11 Portogallo**

Il Portogallo ha messo in atto diverse misure di stabilizzazione della finanza pubblica in modo da ridurre l'ammontare di debito pubblico emesso, tra queste si possono annoverare diverse privatizzazioni e la cessione di alcuni beni pubblici.

Le misure messe in atto hanno contribuito alla crescita economica che, superata la recessione del 1993, è sempre risultata stabile. È importante sottolineare la vulnerabilità del debito pubblico portoghese alle fasi negative del ciclo economico: la spesa pubblica è composta per buona parte da uscite dovute agli stabilizzatori automatici (indennità di disoccupazione, sgravi fiscali, sostegni alle imprese...), una fase recessiva può incrementare il debito pubblico penalizzando la crescita economica nei periodi successivi.

### **3.12 Spagna**

La finanza pubblica spagnola è stata caratterizzata da elevati disavanzi di bilancio, anche in questo paese si fa un largo uso degli stabilizzatori auto-

matici e questo ha un'importante ripercussione nei bilanci pubblici nelle fasi negative del ciclo economico.

Alla fine degli anni '90, in vista dell'adozione della moneta unica, la Spagna ha messo in atto delle misure di contenimento del debito pubblico in modo da convergere ai parametri di Maastricht. Il miglioramento dei conti pubblici spagnoli ha consentito al paese di ottenere dei tassi di crescita più elevati negli anni successivi.



# Conclusione

Il principale risultato ottenuto dall'analisi effettuata è l'effetto negativo che ha il debito pubblico sulla crescita economica, questo risultato è in linea con quanto affermato dalla teoria convenzionale. Un altro risultato degno di nota è l'effetto del reddito estero per quelle economie la cui domanda è per buona parte proveniente dall'estero.

Il carattere dell'analisi è stato essenzialmente esplorativo, i risultati sono stati ottenuti senza avere un particolare schema di riferimento, questo ha consentito di avanzare alcune ipotesi sulle dinamiche individuate senza però poterle validare in maniera analitica.

I dati utilizzati hanno purtroppo consentito soltanto di sbizzare una relazione di lungo periodo tramite la stima di un modello parsimonioso. Un interessante sviluppo del lavoro presentato in questa tesi può essere un'analisi maggiormente dettagliata dell'impatto del debito pubblico sulla crescita economica. Un esempio può essere lo studio dell'impatto del deficit e del debito pubblico sul capitale seguendo uno dei modelli presentati nella sezione 1.2.2. Un ulteriore argomento potrebbe essere lo studio della relazione tra debito e crescita in presenza di una privatizzazione di alcuni servizi pubblici, una privatizzazione può migliorare i bilanci dello stato ma ha evidenti ripercussioni sul welfare; in questa analisi può avere particolare rilevanza l'istruzione pubblica in quanto fonte di capitale umano.

Alla luce dei risultati i limiti imposti dal S.G.P. sono utili nel contrastare

gli effetti negativi di un elevato tasso di deficit e debito pubblico e nel favorire la crescita economica, questi limiti sono tuttavia “statici” vale a dire che non tengono conto delle fasi del ciclo economico, tale critica è al centro di forti discussioni in sede di consiglio europeo.

Una seconda critica che può essere mossa contro il patto di stabilità è che esso non tiene conto delle cause che determinano il deficit di bilancio: un paese non sempre può finanziare delle misure di welfare con la sola tassazione, il rispetto di limiti rigidi può avere degli effetti positivi sulla crescita a scapito però di alcuni servizi pubblici (es. la sanità) che concorrono al benessere generale della popolazione.

In conclusione una diminuzione del debito pubblico può portare ad una maggiore crescita economica, è però essenziale tenere in considerazione in che modo viene ridotto il disavanzo: un taglio al welfare può incidere sul benessere della popolazione molto più che una crescita del P.I.L. più lenta.

# Appendice A

## Risultati delle stime

### A.1 Output delle stime

#### Austria

Sistema VECM, ordine ritardi 2  
Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000  
          (0,00000)  
ldeb      0,14659  
          (0,017189)  
trend     -0,015234  
          (0,0011233)  
lgdp_st   -0,41959  
          (0,053421)  
ldeb_st   -0,12088  
          (0,021762)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,75187  
ldeb      -3,6787
```

Log-verosimiglianza = 162,67494  
Determinante della matrice di covarianza = 1,2604515e-008  
AIC = -11,4365  
BIC = -10,7591  
HQC = -11,2415

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	4,51712	1,79624	2,515	0,0223	**
d_lgdp_1	0,234340	0,222816	1,052	0,3076	
d_ldeb_1	-0,0954546	0,0446009	-2,140	0,0471	**
d_lgdp_st	0,552116	0,165052	3,345	0,0038	***
d_ldeb_st	0,0764494	0,0364981	2,095	0,0515	*
d_new_int	0,125974	0,174960	0,7200	0,4813	
EC1	-0,751866	0,300197	-2,505	0,0227	**
Somma quadrati dei residui	0,000863				
E.S. della regressione	0,007125				
R-quadro	0,698481				
R-quadro corretto	0,556590				

rho 0,114120  
 Durbin-Watson 1,719925  
 Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	22,0169	4,53757	4,852	0,0001	***
d_lgdp_1	1,59013	0,562866	2,825	0,0117	**
d_ldeb_1	0,461372	0,112668	4,095	0,0008	***
d_lgdp_st	0,469324	0,416945	1,126	0,2760	
d_ldeb_st	0,383038	0,0921996	4,154	0,0007	***
d_new_int	-1,51325	0,441975	-3,424	0,0032	***
EC1	-3,67866	0,758342	-4,851	0,0001	***
Somma quadrati dei residui	0,005508				
E.S. della regressione	0,018000				
R-quadro	0,865876				
R-quadro corretto	0,802758				
rho	-0,231643				
Durbin-Watson	2,420119				

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

# Belgio

Sistema VECM, ordine ritardi 1

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 2-28 (T = 27)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000
          (0,00000)
ldeb      0,58492
          (0,064402)
lgdp_st   -0,80569
          (0,10559)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      0,017036
ldeb      -0,26286
```

Log-verosimiglianza = 178,65299

Determinante della matrice di covarianza = 6,1346718e-009

AIC = -12,7891

BIC = -12,5011

HQC = -12,7035

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-0,139067	0,0601034	-2,314	0,0300	**
d_lgdp_st	0,859679	0,118159	7,276	2,10e-07	***
EC1	0,0170360	0,00726275	2,346	0,0280	**

Somma quadrati dei residui 0,001131

E.S. della regressione 0,007011

R-quadro 0,740666

R-quadro corretto 0,706840

rho -0,186095

Durbin-Watson 2,369547

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	2,23356	0,0999715	22,34	4,27e-017	***
d_lgdp_st	-0,424188	0,196537	-2,158	0,0416	**
EC1	-0,262857	0,0120803	-21,76	7,64e-017	***

Somma quadrati dei residui 0,003128

E.S. della regressione 0,011662

R-quadro 0,956573

R-quadro corretto 0,950909

rho -0,291997

Durbin-Watson 2,487383

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Francia

Sistema VECM, ordine ritardi 2

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000  
          (0,00000)  
ldeb      0,12252  
          (0,030957)  
lgdp_st   -1,1527  
          (0,030066)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,033489  
ldeb      -0,57910
```

Log-verosimiglianza = 135,94968

Determinante della matrice di covarianza = 9,8479084e-008

AIC = -9,8423

BIC = -9,4552

HQC = -9,7308

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
d_lgdp_1	0,222016	0,174533	1,272	0,2173	
d_ldeb_1	-0,00622119	0,0525176	-0,1185	0,9068	
d_lgdp_st	0,567029	0,176112	3,220	0,0041	***
EC1	-0,0334890	0,0347945	-0,9625	0,3468	

Somma quadrati dei residui 0,001938

E.S. della regressione 0,009606

R-quadro 0,869245

R-quadro corretto 0,844340

rho 0,329844

Durbin-Watson 1,212170

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
d_lgdp_1	-0,461222	0,621811	-0,7417	0,4665	
d_ldeb_1	0,142880	0,187105	0,7636	0,4536	
d_lgdp_st	-0,581545	0,627437	-0,9269	0,3645	
EC1	-0,579100	0,123963	-4,672	0,0001	***

Somma quadrati dei residui 0,024598

E.S. della regressione 0,034225

R-quadro 0,857703

R-quadro corretto 0,830599

rho -0,200333

Durbin-Watson 2,357372

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Germania

Sistema VECM, ordine ritardi 2

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```

lgdp      1,0000
          (0,00000)
ldeb      0,18933
          (0,01940)
trend     0,13482
          (0,30404)
lgdp_st   -4,2139
          (1,1988)
ldeb_st   -1,2945
          (0,24685)
loil      -0,41921
          (0,078769)
  
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```

lgdp      -0,10170
ldeb      0,32135
  
```

Log-verosimiglianza = 133,12125

Determinante della matrice di covarianza = 1,2241484e-007

AIC = -9,1632

BIC = -8,4857

HQC = -8,9681

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-5,61480	1,07883	-5,205	7,16e-05	***
d_lgdp_1	-0,0447707	0,133245	-0,3360	0,7410	
d_ldeb_1	0,0334319	0,0291557	1,147	0,2674	
d_lgdp_st	0,957248	0,146606	6,529	5,15e-06	***
d_ldeb_st	0,104415	0,0323737	3,225	0,0050	***
d_loil	0,0142317	0,00670898	2,121	0,0489	**
EC1	-0,101702	0,0195731	-5,196	7,29e-05	***

```

Somma quadrati dei residui  0,000828
E.S. della regressione     0,006980
R-quadro                   0,849751
R-quadro corretto          0,779046
rho                         0,058388
Durbin-Watson              1,846748
  
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	17,7649	9,07645	1,957	0,0669	*
d_lgdp_1	1,15327	1,12102	1,029	0,3180	
d_ldeb_1	-0,0781548	0,245294	-0,3186	0,7539	
d_lgdp_st	-0,136689	1,23343	-0,1108	0,9131	
d_ldeb_st	-0,134904	0,272368	-0,4953	0,6267	
d_loil	-0,00813696	0,0564442	-0,1442	0,8871	
EC1	0,321348	0,164673	1,951	0,0677	*

```

Somma quadrati dei residui  0,058633
E.S. della regressione     0,058728
R-quadro                   0,231182
R-quadro corretto          -0,130615
rho                         -0,132099
Durbin-Watson              2,195154
  
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Grecia

Sistema VECM, ordine ritardi 1

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 2-28 (T = 27)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000  
          (0,00000)  
ldeb      0,34425  
          (0,10952)  
trend     -0,061073  
          (0,0090215)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,16301  
ldeb      0,30758
```

Log-verosimiglianza = 116,17512

Determinante della matrice di covarianza = 6,2762776e-007

AIC = -8,0130

BIC = -7,6290

HQC = -7,8988

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	2,41823	0,379638	6,370	2,07e-06	***
d_lgdp_st	0,288533	0,263058	1,097	0,2846	
d_new_int	0,154479	0,235069	0,6572	0,5179	
EC1	-0,163007	0,0257473	-6,331	2,27e-06	***

Somma quadrati dei residui 0,003872

E.S. della regressione 0,013266

R-quadro 0,696995

R-quadro corretto 0,641903

rho -0,082365

Durbin-Watson 2,153559

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-4,47110	1,84619	-2,422	0,0241	**
d_lgdp_st	0,844020	1,27926	0,6598	0,5162	
d_new_int	2,27044	1,14314	1,986	0,0596	*
EC1	0,307580	0,125210	2,457	0,0224	**

Somma quadrati dei residui 0,091560

E.S. della regressione 0,064512

R-quadro 0,336923

R-quadro corretto 0,216363

rho -0,212268

Durbin-Watson 2,403886

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard



# Irlanda

Sistema VECM, ordine ritardi 2  
 Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000
           (0,00000)
ldeb      0,77740
           (0,10010)
trend     -0,048480
           (0,016239)
lgdp_st   0,36459
           (0,77630)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      0,087201
ldeb      -0,49089
```

Log-verosimiglianza = 117,33421  
 Determinante della matrice di covarianza = 4,1232137e-007  
 AIC = -8,1026  
 BIC = -7,5220  
 HQC = -7,9354

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-2,03383	2,35403	-0,8640	0,3984
d_lgdp_1	0,197747	0,272975	0,7244	0,4776
d_ldeb_1	-0,0940892	0,106203	-0,8859	0,3867
d_lgdp_st	0,529635	0,629478	0,8414	0,4106
d_new_int	0,0229462	0,615773	0,03726	0,9707
EC1	0,0872010	0,0995541	0,8759	0,3920

```
Somma quadrati dei residui 0,010921
E.S. della regressione 0,023975
R-quadro 0,481403
R-quadro corretto 0,317635
rho 0,011546
Durbin-Watson 1,951366
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	11,6580	2,91117	4,005	0,0008	***
d_lgdp_1	-0,354244	0,337582	-1,049	0,3072	
d_ldeb_1	-0,265732	0,131339	-2,023	0,0573	*
d_lgdp_st	-0,445563	0,778461	-0,5724	0,5738	
d_new_int	-0,469431	0,761512	-0,6164	0,5449	
EC1	-0,490888	0,123116	-3,987	0,0008	***

```
Somma quadrati dei residui 0,016703
E.S. della regressione 0,029649
R-quadro 0,810570
R-quadro corretto 0,750750
rho -0,126809
Durbin-Watson 2,190213
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

# Italia

Sistema VECM, ordine ritardi 2

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000  
          (0,00000)  
ldeb      -0,12631  
          (0,020900)  
trend     -0,013748  
          (0,0010844)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,32724  
ldeb       0,32854
```

Log-verosimiglianza = 164,00066

Determinante della matrice di covarianza = 1,1382487e-008

AIC = -11,8462

BIC = -11,3623

HQC = -11,7069

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	3,89772	0,961098	4,055	0,0006	***
d_lgdp_1	0,243292	0,112594	2,161	0,0430	**
d_ldeb_1	0,0460245	0,0297058	1,549	0,1370	
d_lgdp_st	0,620357	0,105972	5,854	9,99e-06	***
EC1	-0,327236	0,0806563	-4,057	0,0006	***

Somma quadrati dei residui 0,000662

E.S. della regressione 0,005755

R-quadro 0,816906

R-quadro corretto 0,771132

rho 0,210038

Durbin-Watson 1,528356

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-3,90826	3,37101	-1,159	0,2600	
d_lgdp_1	-0,523854	0,394920	-1,326	0,1996	
d_ldeb_1	0,963974	0,104192	9,252	1,15e-08	***
d_lgdp_st	0,0958196	0,371692	0,2578	0,7992	
EC1	0,328537	0,282899	1,161	0,2592	

Somma quadrati dei residui 0,008150

E.S. della regressione 0,020186

R-quadro 0,818282

R-quadro corretto 0,772853

rho -0,058808

Durbin-Watson 2,072737

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Olanda

Sistema VECM, ordine ritardi 2  
 Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000
          (0,00000)
ldeb      0,32505
          (0,056278)
lgdp_st   -1,2775
          (0,12312)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      0,12735
ldeb      -0,64695
```

Log-verosimiglianza = 144,68151  
 Determinante della matrice di covarianza = 5,0308043e-008  
 AIC = -10,2063  
 BIC = -9,6256  
 HQC = -10,0391

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	0,141106	0,0528508	2,670	0,0151	**
d_lgdp_1	0,270446	0,169982	1,591	0,1281	
d_ldeb_1	0,112757	0,0566647	1,990	0,0612	*
d_lgdp_st	0,714733	0,212377	3,365	0,0032	***
d_new_int	-0,318433	0,240537	-1,324	0,2013	
EC1	0,127349	0,0496966	2,563	0,0190	**

Somma quadrati dei residui 0,001433  
 E.S. della regressione 0,008684  
 R-quadro 0,708379  
 R-quadro corretto 0,616288  
 rho 0,171162  
 Durbin-Watson 1,586089

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	-0,670327	0,165617	-4,047	0,0007	***
d_lgdp_1	-0,550056	0,532669	-1,033	0,3147	
d_ldeb_1	0,0714919	0,177569	0,4026	0,6917	
d_lgdp_st	-0,0716179	0,665520	-0,1076	0,9154	
d_new_int	0,765243	0,753763	1,015	0,3228	
EC1	-0,646950	0,155733	-4,154	0,0005	***

Somma quadrati dei residui 0,014071  
 E.S. della regressione 0,027213  
 R-quadro 0,859226  
 R-quadro corretto 0,814771  
 rho -0,071956  
 Durbin-Watson 2,089489

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Portogallo

Sistema VECM, ordine ritardi 1

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 2-28 (T = 27)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000
          (0,00000)
ldeb      0,32873
          (0,067550)
lgdp_st   -1,7257
          (0,14082)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,094776
ldeb      -1,0436
```

Log-verosimiglianza = 132,87898

Determinante della matrice di covarianza = 1,821124e-007

AIC = -9,1021

BIC = -8,6222

HQC = -8,9594

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-0,841300	0,543641	-1,548	0,1367
d_lgdp_st	2,17805	0,317793	6,854	8,95e-07 ***
d_ldeb_st	0,345411	0,101632	3,399	0,0027 ***
d_loil	-0,0313270	0,0138664	-2,259	0,0346 **
EC1	-0,0947756	0,0627457	-1,510	0,1458

```
Somma quadrati dei residui 0,004305
E.S. della regressione    0,014318
R-quadro                  0,701999
R-quadro corretto         0,631046
rho                       0,217071
Durbin-Watson             1,547744
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-8,94837	1,18667	-7,541	2,10e-07 ***
d_lgdp_st	0,524580	0,693688	0,7562	0,4579
d_ldeb_st	0,452999	0,221846	2,042	0,0539 *
d_loil	0,0505785	0,0302680	1,671	0,1096
EC1	-1,04359	0,136963	-7,619	1,78e-07 ***

```
Somma quadrati dei residui 0,020513
E.S. della regressione    0,031254
R-quadro                  0,770806
R-quadro corretto         0,716236
rho                       -0,108258
Durbin-Watson             2,139727
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## Spagna

Sistema VECM, ordine ritardi 2

Stime Massima verosimiglianza usando le osservazioni 3-28 (T = 26)

beta (vettori di cointegrazione, errori standard tra parentesi)

```
lgdp      1,0000
          (0,00000)
ldeb      0,075485
          (0,015593)
trend     -0,030927
          (0,0011903)
```

alpha (vettori di aggiustamento)

```
lgdp      -0,18177
ldeb      -1,1253
```

Log-verosimiglianza = 141,67437

Determinante della matrice di covarianza = 6,3401217e-008

AIC = -9,6673

BIC = -8,8930

HQC = -9,4443

Equazione 1: d\_lgdp

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	2,48534	1,18659	2,095	0,0515	*
d_lgdp_1	0,318735	0,215496	1,479	0,1574	
d_ldeb_1	-0,0757019	0,0429057	-1,764	0,0956	*
d_lgdp_st	0,924837	0,274596	3,368	0,0037	***
d_ldeb_st	-0,128248	0,0739109	-1,735	0,1008	
d_loil	0,0170332	0,00800287	2,128	0,0482	**
d_new_int	-0,555738	0,251938	-2,206	0,0414	**
EC1	-0,181767	0,0869025	-2,092	0,0518	*

```
Somma quadrati dei residui 0,001104
E.S. della regressione    0,008059
R-quadro                  0,787857
R-quadro corretto         0,688025
rho                       0,162489
Durbin-Watson             1,671473
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

Equazione 2: d\_ldeb

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
const	15,4241	7,95155	1,940	0,0692	*
d_lgdp_1	0,00179293	1,44407	0,001242	0,9990	
d_ldeb_1	0,420331	0,287518	1,462	0,1620	
d_lgdp_st	-4,78182	1,84011	-2,599	0,0187	**
d_ldeb_st	0,935434	0,495288	1,889	0,0761	*
d_loil	0,00725309	0,0536284	0,1352	0,8940	
d_new_int	3,22473	1,68827	1,910	0,0731	*
EC1	-1,12529	0,582347	-1,932	0,0702	*

```
Somma quadrati dei residui 0,049575
E.S. della regressione    0,054002
R-quadro                  0,768079
R-quadro corretto         0,658940
rho                       0,028812
Durbin-Watson             1,941161
```

Note: SQM = scarto quadratico medio; E.S. = errore standard

## A.2 Diagnostica del modello

### A.2.1 Autocorrelazione degli errori

#### Austria

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,1073	0,1073	0,3353	[0,563]
2	0,3198	0,3119	3,4376	[0,179]
3	-0,2604	-0,3558 *	5,5836	[0,134]
4	-0,0203	-0,0541	5,5973	[0,231]
5	-0,1627	0,0641	6,5152	[0,259]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,2308	-0,2308	1,5517	[0,213]
2	0,1235	0,0742	2,0146	[0,365]
3	-0,2834	-0,2547	4,5561	[0,207]
4	0,0599	-0,0642	4,6750	[0,322]
5	-0,1028	-0,0753	5,0417	[0,411]

#### Belgio

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,1860	-0,1860	1,0424	[0,307]
2	0,0915	0,0589	1,3043	[0,521]
3	-0,0137	0,0138	1,3104	[0,727]
4	-0,3751 *	-0,3957 **	6,1016	[0,192]
5	0,1563	0,0308	6,9708	[0,223]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,2780	-0,2780	2,3277	[0,127]
2	0,0131	-0,0696	2,3331	[0,311]
3	0,0748	0,0647	2,5158	[0,472]
4	-0,3013	-0,2852	5,6071	[0,230]
5	0,1482	-0,0104	6,3885	[0,270]

#### Francia

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,3316 *	0,3316 *	3,2028	[0,074]
2	0,0152	-0,1065	3,2098	[0,201]
3	-0,1958	-0,1887	4,4236	[0,219]
4	-0,1126	0,0218	4,8433	[0,304]
5	-0,0418	-0,0161	4,9039	[0,428]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,1997	-0,1997	1,1609	[0,281]
2	-0,1414	-0,1888	1,7671	[0,413]
3	-0,3624 *	-0,4683 **	5,9243	[0,115]
4	0,0502	-0,2819	6,0076	[0,199]
5	0,3029	0,0768	9,1891	[0,102]

## Germania

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,0584	0,0584	0,0993	[0,753]
2	-0,1243	-0,1396	1,6166	[0,475]
3	-0,0708	0,0290	0,7753	[0,613]
4	0,3786	0,0515	5,5178	[0,124]
5	0,0099	-0,0944	0,5212	[0,728]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,1249	-0,1249	0,4545	[0,500]
2	0,0468	0,0317	0,5209	[0,771]
3	0,0996	0,1111	0,8350	[0,841]
4	-0,4688 **	-0,4578 **	8,1090	[0,088]
5	-0,0780	-0,2330	8,3201	[0,139]

## Grecia

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,0816	-0,0816	0,2005	[0,654]
2	-0,3772 **	-0,3864 **	4,6571	[0,097]
3	0,2183	0,1706	6,2123	[0,102]
4	-0,0733	-0,2286	6,3951	[0,172]
5	-0,2189	-0,1021	8,0999	[0,151]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,2114	-0,2114	1,3454	[0,246]
2	0,0063	-0,0401	1,3466	[0,510]
3	-0,0209	-0,0294	1,3609	[0,715]
4	0,0507	0,0421	1,4484	[0,836]
5	-0,0414	-0,0233	1,5093	[0,912]

## Irlanda

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,0816	-0,0816	0,2005	[0,654]
2	-0,3772 **	-0,3864 **	4,6571	[0,097]
3	0,2183	0,1706	6,2123	[0,102]
4	-0,0733	-0,2286	6,3951	[0,172]
5	-0,2189	-0,1021	8,0999	[0,151]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,2114	-0,2114	1,3454	[0,246]
2	0,0063	-0,0401	1,3466	[0,510]
3	-0,0209	-0,0294	1,3609	[0,715]
4	0,0507	0,0421	1,4484	[0,836]
5	-0,0414	-0,0233	1,5093	[0,912]

## Italia

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,1973	0,1973	1,1337	[0,287]
2	-0,0086	-0,0494	1,1359	[0,567]
3	-0,0406	-0,0304	1,1882	[0,756]
4	-0,1686	-0,1614	2,1283	[0,712]
5	-0,1906	-0,1361	3,3879	[0,640]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,0586	-0,0586	0,1000	[0,752]
2	-0,1983	-0,2024	1,2930	[0,524]
3	-0,0629	-0,0928	1,4181	[0,701]
4	0,1912	0,1464	2,6284	[0,622]
5	0,0762	0,0779	2,8298	[0,726]

## Olanda

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,1618	0,1618	0,7627	[0,382]
2	-0,0887	-0,1180	1,0016	[0,606]
3	0,1087	0,1498	1,3757	[0,711]
4	-0,2139	-0,2904	2,8893	[0,577]
5	-0,2868	-0,1736	5,7402	[0,332]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,0714	-0,0714	0,1486	[0,700]
2	-0,3447 *	-0,3516 *	3,7536	[0,153]
3	-0,0805	-0,1594	3,9589	[0,266]
4	-0,1627	-0,3682 *	4,8348	[0,305]
5	-0,0199	-0,2659	4,8485	[0,435]

## Portogallo

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,2131	0,2131	1,3672	[0,242]
2	-0,2424	-0,3015	3,2073	[0,201]
3	-0,2843	-0,1761	5,8443	[0,119]
4	-0,1539	-0,1354	6,6504	[0,156]
5	-0,0644	-0,1473	6,7977	[0,236]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	-0,1014	-0,1014	0,3099	[0,578]
2	-0,1808	-0,1930	1,3333	[0,513]
3	-0,0440	-0,0897	1,3964	[0,706]
4	0,2527	0,2123	3,5709	[0,467]
5	-0,3120	-0,3083	7,0352	[0,218]



## Spagna

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_lgdp

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,1623	0,1623	0,7668	[0,381]
2	-0,0992	-0,1289	1,0654	[0,587]
3	0,0462	0,0891	1,1331	[0,769]
4	-0,0586	-0,1016	1,2467	[0,870]
5	-0,0307	0,0170	1,2792	[0,937]

Funzione di autocorrelazione: residui equazione d\_ldeb

LAG	ACF	PACF	Q-stat.	[p-value]
1	0,0288	0,0288	0,0241	[0,877]
2	-0,0984	-0,0993	0,3177	[0,853]
3	0,1005	0,1076	0,6372	[0,888]
4	-0,2431	-0,2665	2,5933	[0,628]
5	-0,2627	-0,2345	4,9853	[0,418]

## A.2.2 Test di esogeneità

### Austria

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-1,50667	2,00039	-0,7532	0,4593
d_lgdp_1	0,620290	0,210346	2,949	0,0074 ***
d_ldeb_1	0,122951	0,0673095	1,827	0,0814 *
EC1_1	0,251121	0,333143	0,7538	0,4590

Variabile dipendente: ldeb\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-11,5259	6,94161	-1,660	0,1110
lgdp_1	1,65346	0,207784	7,958	6,45e-08 ***
ldeb_1	0,337192	0,0880333	3,830	0,0009 ***
EC1_1	0,127414	1,11880	0,1139	0,9104

### Belgio

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	0,0917636	0,0975516	0,9407	0,3567
d_lgdp_1	0,459986	0,173948	2,644	0,0145 **
EC1_1	-0,00961181	0,0118784	-0,8092	0,4267

### Francia

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	0,0103434	0,0100933	1,025	0,3161
d_lgdp_1	0,476618	0,206661	2,306	0,0304 **
EC1_1	-0,00460440	0,0556778	-0,08270	0,9348

## Germania

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	1,47770	1,16918	1,264	0,2201
d_lgdp_1	0,209505	0,163016	1,285	0,2127
d_loil_1	-0,00317136	0,00858060	-0,3696	0,7154
d_ldeb_1	0,0536583	0,0416087	1,290	0,2112
EC1_1	0,0265570	0,0212295	1,251	0,2247

Variabile dipendente: ldeb\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	-24,2403	7,07638	-3,426	0,0025 ***
lgdp_1	1,53634	0,433344	3,545	0,0019 ***
ldeb_1	0,331151	0,140972	2,349	0,0287 **
loil_1	-0,210840	0,0463177	-4,552	0,0002 ***
EC1_1	-0,204569	0,134044	-1,526	0,1419

## Irlanda

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	0,347464	1,03451	0,3359	0,7401
d_lgdp_1	0,116974	0,102901	1,137	0,2679
d_ldeb_1	0,00939198	0,0764945	0,1228	0,9034
EC1_1	-0,0140547	0,0437731	-0,3211	0,7512

## Olanda

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	0,0506146	0,0584851	0,8654	0,3961
d_lgdp_1	0,531301	0,158256	3,357	0,0028 ***
d_ldeb_1	0,118777	0,0741355	1,602	0,1234
EC1_1	0,0428263	0,0530971	0,8066	0,4286

## Portogallo

Variabile dipendente: d\_lgdp\_st

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
const	0,848484	0,533264	1,591	0,1259
d_lgdp_1	0,214519	0,0841784	2,548	0,0183 **
d_ldeb_1	0,0830577	0,0559093	1,486	0,1516
EC1f_1	0,0970483	0,0621587	1,561	0,1327

I paesi per cui non è stato riportato un output relativo al test di esogeneità non hanno variabili “estere” all’interno del modello.

# Bibliografia

- [1] A. Afonso, S. Hauptmeier: *Fiscal behaviour in the European Union - Rules, fiscal decentralization and government indebtedness*, European Central Bank Working Paper N. 1054 (2009)
- [2] R. J. Barro: *Are government bonds net wealth?*, Journal of Political Economy, Vol. 82 N. 6 (1974) pp. 1095-1117
- [3] R. J. Barro: *On the Determination of the Public Debt*, Journal of Political Economy, Vol. 87 N. 5 Part 1 (1979) pp. 940-971
- [4] R. J. Barro, X. Sala-i-Martin: *Economic growth*, McGraw-Hill (1995)
- [5] M. Bräuning: *Public debt and endogenous growth*, Physica-Verlag (2003)
- [6] N. Cappuccio, R. Orsi: *Econometria*, Il Mulino (2005)
- [7] A. Cottrell: *Gnu Regression, Econometrics and Time series Library*, Department of Economics - Wake Forest University
- [8] S. Dées, F. di Mauro, M. H. Pesaran, L. V. Smith: *Exploring international linkages of the Euro area - A global VAR analysis*, European Central Bank Working Paper N. 568 (2005)
- [9] G. Elliot, T. J. Rothenberg, J. H. Stock: *Efficient tests for an autoregressive unit root*, Econometrica, Vol. 64 N. 04 (1996) pp. 813-836
- [10] D. W. Elmendorf, N. G. Mankiw: *Public debt*, NBER Working Paper N. 6470 (1998)
- [11] European Commission: *Stability and convergence programmes*
- [12] L. F. Hernández, R. O. Valdés: *What drives contagion: neighborhood, trade or financial links?*, IMF Working Paper (2001)
- [13] Istituto Monetario Europeo: *I progressi verso la convergenza* (1996)
- [14] Istituto Monetario Europeo: *I progressi verso la convergenza* (1998)

- [15] S. Johansen: *Cointegration and Hypothesis Testing of Cointegration Vectors in Gaussian Vector Autoregressive Models*, *Econometrica*, Vol.59 N.6 (1991), pp. 1551-1580
- [16] P. Perron: *The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis*, *Econometrica*, Vol. 57 N. 6 (1989), pp. 1361-1401
- [17] M. H. Pesaran, T. Schuermann, S. Weiner: *Modelling regional interdependencies using a global error-correcting macroeconomic model*, *Journal of Business and Economics Statistics*, Vol. 22, N. 2 (2004), pp. 129-162
- [18] M. H. Pesaran, R. Smith: *Macroeconometric modelling with a global perspective*, *The Manchester school supplement* (2006), pp. 24-49
- [19] Stata Corp: *Stata/SE 10.0 for Windows*
- [20] J. H. Stock, M. W. Watson: *Introduzione all'econometria*, Pearson Paravia (2005)
- [21] E. Zivot, D. W. K. Andrews: *Further evidence on The Great Crash, the Oil Price Shock, and the Unit Root Hypothesis*, *Journal of business and economic statistics*, Vol. 10 N. 3 (1992)