



**Università degli studi di Padova  
Facoltà di Scienze Statistiche**



**CORSO DI LAUREA IN  
STATISTICA ECONOMIA E FINANZA**

**TESI DI LAUREA**

**GLOBALIZZAZIONE E SUOI EFFETTI SULL'INFLAZIONE:  
UNA VERIFICA EMPIRICA PER IL CASO STATUNITENSE**

**Relatore:** Dott. Efrem Castelnuovo

**Laureando:** Fiume Alessio

Matricola: 516222 – SEF

ANNO ACCADEMICO 2006/2007



# INDICE

1. Introduzione	1
2. Inflazione e Curva di Phillips	3
2.1 Inflazione	3
2.2 Curva di Phillips	3
2.3 Aspettative sui prezzi	6
2.4 Vischiosità dei prezzi e contratti di Calvo-Taylor	6
2.5 Processo decisionale delle aspettative	8
2.6 Variabili globali	10
3. Analisi	13
3.1 Modello	13
3.2 Dati	14
4. Stima del modello	23
4.1 Modello con output gap domestico	23
4.2 Introduzione di variabili globali	24
4.3 Modelli con variabile domestica e globale a confronto	26
4.4 Influenza delle aspettative inflazionistiche	29
4.5 Analisi dei residui del modello	30
4.6 Modello correttamente specificato	32
5. Motivazioni sull'impiego di una variabile globale	37
6. Apertura del mercato	41
7. Conclusioni	47
Bibliografia	49



# 1. Introduzione

Gli organi istituzionali, l'ISTAT e le banche centrali monitorano periodicamente le variabili aggregate nazionali, indispensabili per stabilire lo stato dell'economia del proprio paese e per decidere ed attuare le politiche economiche. L'obiettivo è quello di raggiungere determinati livelli di crescita e di benessere sociale. Importante è pertanto identificare i fattori che influenzano gli aggregati nazionali al fine di effettuare interventi di politica economica.

In questa tesi, si è voluto verificare quali siano gli effetti di variabili globali sull'inflazione degli Stati Uniti, e quindi, verificare se siano utili per una buona stima del modello e se non sia sufficiente utilizzare unicamente variabili domestiche. Come variabili globali sono stati impiegati alcuni indicatori economici riferiti al G7 e all'OECD.

Nell'analisi verrà presa in considerazione una forma modificata della curva di Phillips e verrà provato se nella stima sia preferibile impiegare una variabile domestica anziché una variabile globale. Verrà difatti sostituita una misura interna di eccesso della domanda, nella forma di *output gap*, con la stessa riferita al G7 e poi all'OECD.

Successivamente si cercherà di motivare i risultati ottenuti, sostituendo la variabile globale con una variabile domestica ed un indice di apertura al mercato.

Si otterrà una stima migliore utilizzando una variabile globale anziché una domestica, indicando quindi l'esistenza di un effetto dell'andamento economico del Resto del Mondo sull'inflazione statunitense. Allo stesso tempo si proverà che l'indicatore domestico unito ad un indice di apertura al mercato spiega più della variabile globale. Dal punto di vista economico si evidenzia che il fenomeno della globalizzazione e l'aumento dei rapporti commerciali con gli altri paesi non possano essere trascurati nell'analisi dell'inflazione degli Stati Uniti.



## **2. Inflazione e Curva di Phillips**

### **2.1 L'inflazione**

L'inflazione è una delle variabili aggregate più importanti e monitorate dalle banche centrali. Viene considerata uno degli indicatori economici che fornisce “la temperatura” dell'economia nazionale. Nei periodi di espansione economica, vi è un aumento della domanda aggregata che provoca un aumento dei prezzi; invece nei periodi di recessione, vi è una diminuzione della domanda e quindi un decremento dei prezzi. Per mantenere il più possibile contenuta e controllata l'inflazione, le banche centrali attuano diverse politiche monetarie con lo scopo di variare la quantità di moneta circolante nel mercato. Infatti in periodi di espansione economica viene attuata una politica monetaria restrittiva per frenare la domanda; invece in periodi di recessione o stagnazione viene attuata una politica monetaria espansiva. Nella prima, la banca centrale aumenta il tasso ufficiale di sconto al fine di influenzare la struttura a termine dei tassi di interesse e “raffreddare” l'economia; nella seconda si diminuisce il tasso ufficiale di sconto per cercare di ottenere un effetto contrario.

### **2.2 Curva di Phillips**

Nel 1958 A. W. Phillips rappresentò in un diagramma il livello d'inflazione ed il livello di disoccupazione nel Regno Unito dal 1861 al 1957 ed osservò che vi era un'evidente relazione negativa, approssimabile con una curva che prese in seguito il suo nome. Due anni dopo, Paul Samuelson e Robert Solow (1960) replicarono l'esperimento utilizzando dati riferiti agli Stati Uniti giungendo alle stesse conclusioni.

La curva di Phillips evidenzia che in corrispondenza di un livello basso di disoccupazione vi sia un'inflazione elevata, mentre in corrispondenza di un alto tasso di disoccupazione, l'inflazione è molto contenuta o negativa. Secondo questa relazione per gli economisti era pertanto possibile che le autorità politiche di ogni nazione decidessero quale potesse essere il grado più basso di disoccupazione raggiungibile, tollerando una certa inflazione. Ed in quel periodo fu centrale la discussione su quale potesse essere il punto ottimale della curva su cui posizionarsi.

Il modello di Phillips può essere derivato dalla curva di offerta aggregata di breve periodo:

$$Y_t = \bar{Y} + \alpha \cdot (P_t - P_t^e)$$

dove  $Y_t$  rappresenta il valore di reddito al tempo  $t$ ,  $\bar{Y}$  il valore di reddito di lungo periodo,  $P_t$  è l'indice dei prezzi al tempo  $t$ , e  $P_t^e$  è l'indice dei prezzi attesi al tempo  $t$ .

Si può esprimere l'offerta aggregata in base a  $P_t$ , aggiungendo all'equazione un termine di errore stocastico  $v$ :

$$P_t = P_t^e + \frac{(Y_t - \bar{Y})}{\alpha} + v$$

Se si sottrae all'indice dei prezzi (espresso in logaritmo) al tempo  $t$ , quello al tempo precedente  $t-1$ , si ottiene una relazione che permette di determinare la variazione dei prezzi al tempo  $t$ .

$$\pi_t = \pi_t^e + \frac{(Y_t - \bar{Y})}{\alpha} + v_t \quad (1)$$

In base alla Legge di Okun che lega la disoccupazione ed il reddito con una relazione decrescente si può derivare la seguente relazione:

$$Y_t - \bar{Y} = \alpha - \beta \cdot (u_t - u_n) \quad (2)$$

in cui la variazione del reddito  $(Y_t - \bar{Y})$  è data da  $\alpha$  che rappresenta il tasso di crescita del PIL in caso di disoccupazione costante, da  $\beta$  che identifica la reazione del tasso di crescita del reddito ad una variazione della disoccupazione e da  $(u_t - u_n)$  che rappresenta la differenza tra le persone in cerca di occupazione al tempo  $t$  e il tasso



naturale di disoccupazione. Sostituendo (2) all'equazione precedente (1) si ottiene la relazione della curva di Phillips:

$$\pi_t = \pi_t^e - \beta(u_t - u_n) + v_t$$

La curva di Phillips nel 1970 non riuscì apparentemente a produrre più buoni risultati sia riferiti agli Stati Uniti sia all'OECD, visto che si verificarono contemporaneamente situazioni con inflazione e disoccupazione elevata.

Il motivo fu che in quel periodo il forte aumento del prezzo del petrolio aveva provocato un cambiamento nel modo in cui si formavano le aspettative. Prima, data un'inflazione attesa pari a zero, una diminuzione della disoccupazione comportava ad una diminuzione dell'offerta di lavoro sul mercato, portando ad un aumento dei salari nominali e quindi ad un incremento dei prezzi dei beni e servizi. Invece in questo caso, l'aumento dei prezzi era stato provocato da un aumento dei costi delle materie prime, con un conseguente adeguamento dei prezzi dei beni e servizi, ma non dei salari, e quindi perdita di potere d'acquisto da parte dei lavoratori. Venne perciò a modificarsi il metodo con cui venivano formati i livelli degli stipendi. I salari variavano in base alle aspettative di perdita di valore della moneta, ed a differenza di quanto avveniva in passato, l'inflazione attesa iniziò a venire considerata crescente, anziché tendenzialmente tendente a zero. Di conseguenza l'inflazione diventò permanente e con incrementi annuali e la relazione venne modificata in modo tale che considerasse questa variazione.

La formulazione delle aspettative dei prezzi teneva conto di com'era stata l'inflazione nell'anno precedente. Considerando le aspettative inflazionistiche uguali all'inflazione al tempo  $t-1$ , la curva prende il nome di Curva di Phillips Modificata:

$$\pi_t^e = \phi \pi_{t-1}$$

$$\pi_t = \phi \pi_{t-1} - \beta(u_t - u_n) + v_t$$

Quindi se in un anno si era verificato un aumento elevato dell'indice dei prezzi, ci si attendeva che anche l'anno successivo sarebbe successo lo stesso. Si veniva perciò a

creare un processo a spirale tra i prezzi ed i salari. Un aumento dei costi variabili, provocava un aumento dei prezzi dei beni e servizi. I lavoratori richiedevano così un salario superiore in modo tale da mantenere costante il loro reddito reale, incrementando i costi del lavoro pagati alle aziende che adeguavano ulteriormente i prezzi in positivo. Si innescava un processo a catena che portava tendenzialmente ad un aumento dei prezzi esponenziale. Le autorità attuano, ancora oggi, una politica di mediazione tra i vari soggetti con lo scopo di limitare questo processo.

### 2.3 Aspettative sui prezzi

Le aspettative sui prezzi  $\pi_t^e$  sono state considerate sempre un'incognita che l'economia ha cercato di spiegare e di riassumere con particolari indicatori a disposizione. Fino agli anni Settanta, gli economisti utilizzavano nelle loro argomentazioni due concetti alternativi: il primo si rifaceva alla teoria degli "animal spirits" di Keynes, che sosteneva che le variazioni nelle aspettative fossero inspiegabili; il secondo metodo faceva dipendere la loro formazione dall'andamento passato dei prezzi, e venne definito come "metodo delle aspettative adattive".

Ad esempio, se in passato l'inflazione fosse stata superiore a quanto previsto, gli agenti economici avrebbero rivisto al rialzo le loro aspettative sull'inflazione futura. Il problema principale consisteva nel fatto che non si riusciva a prevedere quando si sarebbero verificate delle "svolte", cioè dei periodi in cui l'inflazione cambiava il proprio *trend* rispetto al periodo precedente. Agli inizi degli anni Settanta si diffuse la convinzione che gli operatori formassero in modo diverso le loro aspettative. La nuova idea ipotizzava che le aspettative fossero razionali e che gli operatori le decidessero utilizzando tutte le informazioni disponibili.

Infatti nella realtà non si può affermare che l'inflazione attesa coincida con l'inflazione passata e per analizzare il modo con il quale vengono fissati i prezzi dalle aziende è necessario fare alcune assunzioni.

### 2.4 Vischiosità dei prezzi e contratti di Calvo-Taylor

Innanzitutto si considera che i prezzi non siano fissi, ma vischiosi. Quest'assunzione comporta che nel sistema economico, le imprese non possano modificare i prezzi dei loro prodotti non appena si verifichi una variazione della domanda.

Il principale motivo di questa assunzione è che nel mercato ci sono alcune aziende che stipulano dei contratti di fornitura di beni e servizi con i propri clienti, ad un determinato prezzo, e che non vengono coinvolti da un'eventuale variazione degli stessi, pena la violazione del contratto. Altre motivazioni riguardano i costi a cui l'azienda deve far fronte per cambiare i prezzi come la stampa di listini e menù, ed il rapporto con la clientela, il cui obiettivo da parte dell'azienda è quello di mantenere un più lungo legame possibile, che prevede anche la trasparenza nella politica dei prezzi.

Un'altra assunzione consiste nel considerare che le imprese che fissano i prezzi siano vincolate dall'esistenza dei contratti di Calvo (1983). Nel modello di Calvo le imprese non cambiano i prezzi seguendo un metodo deterministico, ma lo fanno in modo casuale. In ogni periodo considerato, solo una parte delle imprese aggiustano i prezzi e tutte hanno la stessa probabilità di far parte del gruppo di aziende che può effettuare questa correzione. Non vi è alcuna dipendenza riguardante il tempo passato dall'ultima volta che l'impresa ha effettuato una variazione. I contratti di Calvo vengono assunti che terminino casualmente in base ad una distribuzione geometrica od esponenziale. Osservando la realtà questo può sembrare poco realistico. E' più probabile che le imprese portino variazioni ai prezzi in un periodo tipico ogni anno, come per esempio la primavera, e che la distribuzione non sia geometrica, come da verifica compiuta da Levin (1991).

La durata dei contratti dipende anche dal settore di appartenenza dell'impresa. Ad esempio, le ditte di costruzioni quando vincono un appalto pubblico per un lavoro che durerà per un lungo periodo, fissano il prezzo per il quale eseguiranno l'opera. Per tutta la durata del contratto non potranno modificarlo e quindi non potranno adeguare i loro prezzi in caso di aumento dei costi. Potranno apportare le modifiche solo nei nuovi contratti. Poi le ditte che lavorano per conto di altre imprese tendono ad aggiornare i propri listini poche volte l'anno, invece la grande distribuzione ed i supermercati possono apportare modifiche molto velocemente in base ai costi dei prodotti, alle politiche dei margini ed alle scelte commerciali.

Oltre ai contratti di Calvo, Taylor ha sviluppato un modello di contratti che anziché considerare la probabilità, si focalizzano sulla durata del contratto. Tra i due contratti sono presenti alcune differenze, ma se vengono considerati entrambi con la stessa vita media, diventano simili. Perciò assumo un modello base, in cui i prezzi rimangono

fissati per un numero di periodi ( $N > 1$ ) e non vengono cambiati durante la durata del contratto. Ad ogni periodo  $1/N$  imprese cambiano i listini prezzi. Quindi ad ogni periodo di tempo considerato, il prezzo prevalente sarà una media degli  $N$  prezzi dei contratti determinati nel periodo attuale e negli ultimi  $N-1$  periodi:

$$p_t = \frac{1}{N} \cdot x_t + \frac{N-1}{N} \cdot x_{t-1}$$

in cui  $p_t$  indica il logaritmo del prezzo medio prevalente nel periodo  $t$ ,  $x_t$  rappresenta il prezzo fissato al periodo  $t$  e che varrà per il tempo  $t$  e  $t+1$ .

Ad esempio se suppongo  $N=2$  si avrà che il prezzo attuale sarà dato dalla media dei due prezzi fissati:

$$p_t = \frac{1}{2}(x_t + x_{t-1})$$

## 2.5 Processo decisionale delle aspettative

Quando un'attività economica adegua i prezzi viene fatta una valutazione per quantificare quanto aumentare o diminuire il prezzo dei propri beni, garantendosi che l'andamento dei costi ed anche la perdita di valore della moneta non incida sul proprio margine di profitto. Allo stesso tempo cerca di mantenere la propria quota di mercato, non perdendo competitività nei confronti delle aziende concorrenti. Perciò questo processo decisionale viene influenzato anche dalle scelte delle altre imprese.

Le modalità per fissare i prezzi ottimamente si distinguono in regole di *backward-looking* e *forward-looking*. Le regole di *forward-looking* consistono nel prevedere e massimizzare i valori scontati dei futuri profitti, mentre le regole di *backward-looking* si basano sull'informazione passata. Le seconde sono più semplici da calcolare anche se, nel breve periodo, sono meno ottimali delle prime, ma nel lungo periodo raggiungono entrambe lo stesso livello di massimizzazione. In generale le imprese prendono in considerazione ambedue i metodi, perché influenzate dalle decisioni passate e future delle altre aziende concorrenti.

$$E p_t = \theta_1 \cdot p_{t+1}^e + \theta_2 \cdot p_{t-1}$$

In base alle considerazioni su questo processo decisionale è possibile modificare la curva di Phillips considerando che nel sistema economico ci saranno alcune imprese che aggiusteranno i prezzi in base alle proprie previsioni di andamento futuro dei prezzi, invece altre modificheranno i prezzi in base all'andamento passato. Anziché utilizzare le aspettative adattive per l'inflazione passata, si considererà che gli agenti economici si basino sull'inflazione al tempo  $t-1$  per cambiare i prezzi.

$$\pi_t = \phi_f \pi_{t+1}^e + \phi_b \pi_{t-1} - \beta (u_t - u_n) + v_t$$

Ora la curva di Phillips verrà influenzata da un valore atteso sull'aumento dei prezzi futuro, oltre che dall'inflazione passata al tempo  $t-1$ .

Introducendo una vera aspettativa inflazionistica nel modello e provando che essa sia significativa nella stima, le banche centrali possono assumere un ruolo fondamentale nella politica monetaria. Le banche centrali attueranno una politica con lo scopo di mantenere stabili i prezzi nel tempo, fissando dei target di inflazione da raggiungere. Quindi essenziale per la banca centrale sarà centrare questi obiettivi e mantenere così la propria credibilità. In questo modo è possibile agire sull'opinione pubblica, convincendo i soggetti che l'aumento dei prezzi futuro sarà molto contenuto. Vi sarà pertanto un calo delle aspettative inflazionistiche e quindi un calo dell'inflazione stessa. La banca centrale però deve dimostrare di riuscire a controllare l'inflazione e non deve perdere la propria credibilità. Di solito utilizza come strumento politiche espansive o restrittive, modificando il tasso nominale di breve periodo. Di fatto si tratta dell'unico strumento che può controllare direttamente, dato che non può modificare il tasso di interesse reale. Questo implica che se la credibilità della banca centrale è bassa, le aspettative dell'inflazione saranno molto variabili, e che quindi la modifica dell'interesse nominale difficilmente si tradurrà in un controllo dell'interesse reale. L'interesse reale, infatti, rimane legato al punto di equilibrio del mercato tra domanda ed offerta del risparmio e degli investimenti.

Il tasso nominale di breve periodo però influenzerà il tasso nominale di lungo periodo, che è ciò che preoccupa soprattutto le attività economiche. (*New Neo-Classical Synthesis*, vedi discussione di *Goodfriend and King (1997)*).

La nuova sintesi neoclassica ha introdotto varie novità nella moderna macroeconomia. Una delle innovazioni più importanti è stata l'introduzione della *'New Keynesian Phillips Curve'* (NKPC) che relaziona l'inflazione corrente alle aspettative dell'inflazione futura ed ad un indicatore di eccesso di domanda nella forma di *output gap*. Da questo modello verrà compiuta l'analisi sull'inflazione degli Stati Uniti.

## 2.6 Variabili globali

Negli ultimi anni c'è stato negli Stati Uniti un tasso di inflazione molto basso. La più citata spiegazione a questo fenomeno è stata la maggiore sensibilità dell'economia statunitense alle condizioni economiche dei paesi esteri. Tootell (1998) ha esaminato vari approcci per verificare se l'inflazione dipendeva da variabili globali o domestiche.

Se si considera che le variabili del Resto del Mondo aiutino a determinare l'incremento dei prezzi interni, chi prende le decisioni di politica economica dovrà tenerne conto per raggiungere gli obiettivi prefissati. I soli indicatori domestici di pieno impiego dei fattori produttivi non saranno in grado di portare ad un incremento o decremento dell'inflazione. Ad esempio, se si presenta un caso con un eccesso di domanda domestica, mentre il Resto del Mondo si trova in una situazione di sottoutilizzo della capacità produttiva potenziale, l'eccesso di domanda verrà assorbito dalle importazioni o l'aumento dei profitti verrà ridotto per l'incremento dei costi del lavoro. In questo caso non vi sarà una crescita dell'inflazione; al contrario se l'eccesso di domanda dovesse verificarsi per il Resto del Mondo, l'inflazione tenderà a crescere.

Il rapporto tra l'eccesso di domanda globale e l'inflazione degli Stati Uniti è diretto. Viene assunto che l'eccesso di domanda influenzi i prezzi dei beni stranieri. A sua volta essi determineranno i prezzi dei beni importati dagli Stati Uniti, attraverso passaggi diretti od indiretti, quindi avranno un effetto positivo sull'aumento dei prezzi americani. Ciò però potrebbe non verificarsi: i produttori americani, nonostante l'aumento dei costi, potrebbero decidere di mantenere inalterati i prezzi per rimanere competitivi e conservare la propria quota di mercato.

Questo comportamento è più diffuso se i produttori americani sono piccoli nel mercato o il bene che vendono sia più facilmente sostituibile con un altro.

Oltre alla competizione che può portare all'assenza di un effetto diretto dell'eccesso di domanda globale sull'inflazione statunitense, anche l'effetto indiretto in un aumento dei

costi dei fattori produttivi importati potrebbe essere molto limitato perché influenzerebbe esclusivamente la componente delle importazioni, cioè una minima parte del totale prodotto dagli Stati Uniti.

Anche la variazione del tasso di cambio del dollaro potrebbe non portare ad incrementi dei prezzi dei prodotti importati, perché le imprese straniere sono *price followers* nel mercato americano. Se il valore del dollaro salirà, manterranno inalterati i prezzi, approfittando della situazione ed incrementando il proprio profitto.

In ogni caso, le imprese straniere apporteranno modifiche ai prezzi solo se lo faranno quelle americane. Un altro fattore importante è la possibilità che i beni degli Stati Uniti e del Resto del Mondo siano sostituiti imperfetti. Questo implica che i prezzi esteri possano non influenzare la domanda dei prodotti nazionali.

Tootell, nella sua analisi empirica, ha infatti rilevato che l'eccesso di domanda globale sottoforma di *output gap* non era significativo, anche se l'*output gap* americano è stato meno performante rispetto al passato, conseguenza imputabile alla maggior integrazione del mercato mondiale ed al fenomeno della globalizzazione.





## 3. ANALISI

### 3.1 Modello

In base a quanto visto finora, il modello considerato si baserà su una forma modificata della Curva di Phillips classica, in cui le aspettative dell'inflazione saranno composte dall'inflazione passata del periodo precedente ( $\pi_{t-1}$ ), da un'aspettativa dell'aumento dei prezzi di un periodo successivo ( $\pi_{t+1}^e$ ), e da una misura che rappresenta l'eccesso di domanda ( $x_t$ ). In questo caso verrà considerato l'*output gap*.

$$\pi_t = \phi_f \cdot \pi_{t+1}^e + \phi_b \cdot \pi_{t-1} + \lambda \cdot x_t + \varepsilon_t$$

Il modello si riferirà ad un'economia chiusa, e verrà stimato con un indicatore di *output gap* domestico e successivamente con due globali, quest'ultimi riferiti alle nazioni appartenenti al G7 e all'OECD. Verrà perciò analizzato se nella stima di una variabile aggregata domestica può essere significativo utilizzare anche variabili globali, anziché solamente variabili riferite all'economia interna.

In base alle supposizioni fatte ed alla natura degli indicatori ci si aspetta che vi sia una maggiore incidenza delle aspettative d'inflazione rispetto a quelle dell'inflazione passata. È più probabile che le aziende in un mercato concorrenziale, per mantenere la propria quota di mercato e garantirsi il margine di profitto, tendano ad adeguare i prezzi in base a quanto si aspettino che possano aumentare i propri costi, anziché considerare quelli passati. Poi, ci si aspetta che l'*output gap* influenzi positivamente l'inflazione se positivo, invece se è negativo avrà un effetto con segno negativo sull'inflazione. Ciò si deduce dalla costruzione della misura di *output gap* che è data dalla differenza tra il reddito attuale e il reddito potenziale. Se questo valore risulta positivo, significa che nel breve periodo la domanda aggregata eccede l'offerta aggregata. L'offerta cercando di soddisfare la domanda, aumenterà la richiesta di fattori produttivi, con un conseguente incremento dei costi di produzione che impatteranno positivamente sui prezzi dei beni e servizi. La domanda invece concorre ad aumentare il prezzo dei beni finali. Al contrario, se la domanda aggregata sarà inferiore all'offerta aggregata, i prezzi scenderanno.

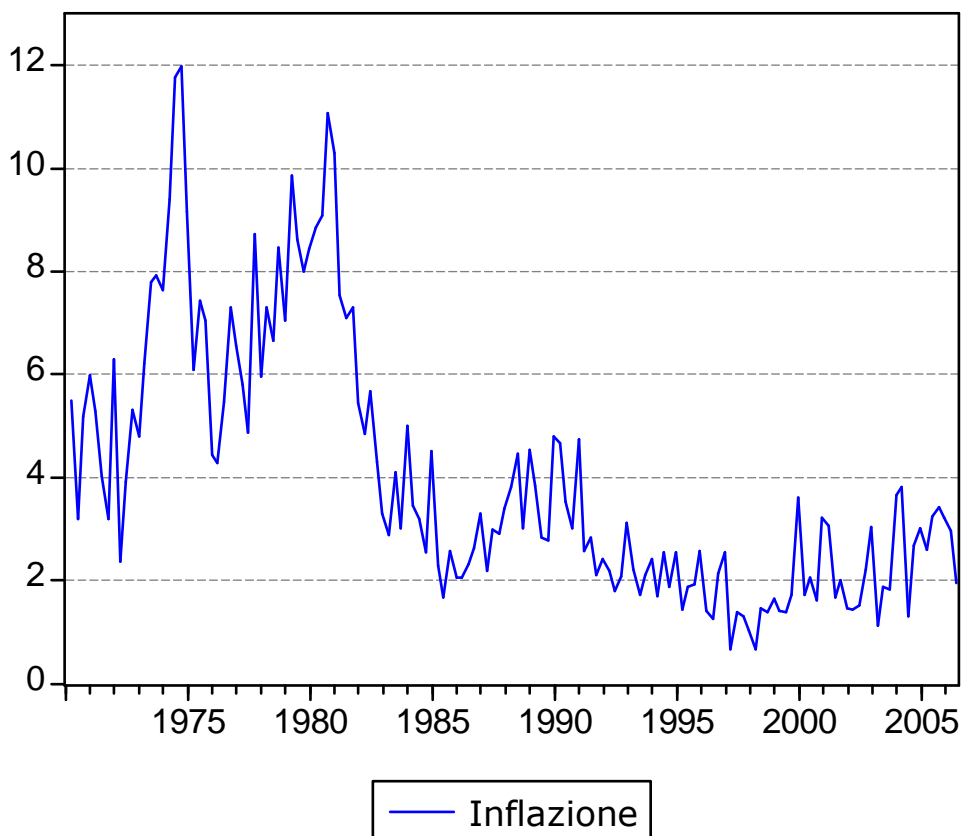
### 3.2 Dati

I dati considerati si riferiscono a serie trimestrali relative agli Stati Uniti, G7 e OECD e comprendono osservazioni incluse nell'arco di tempo dal I° trimestre del 1970 al III° trimestre del 2006. Non per tutte le serie di dati è stato possibile ottenere tutte le osservazioni relative a questo periodo temporale.

Le serie utilizzate sono state le seguenti:

- Serie del deflatore del prodotto interno lordo (*PGDP*) osservata per tutto l'arco temporale. Da questa serie storica è stata derivata, tramite trasformazione, l'inflazione annualizzata in percentuale; calcolando una differenza di ordine pari a 1, la serie ha perso la prima osservazione e sarà la seguente:

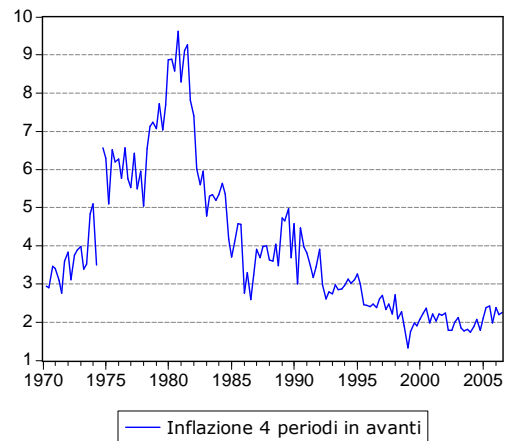
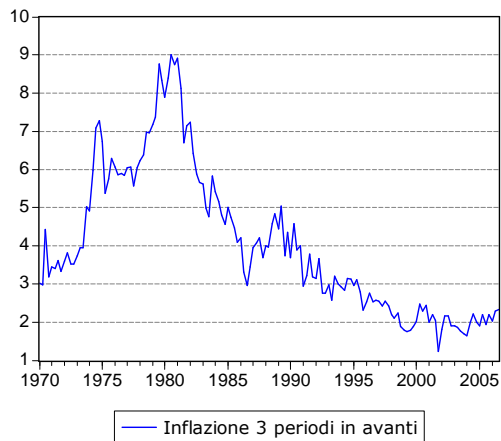
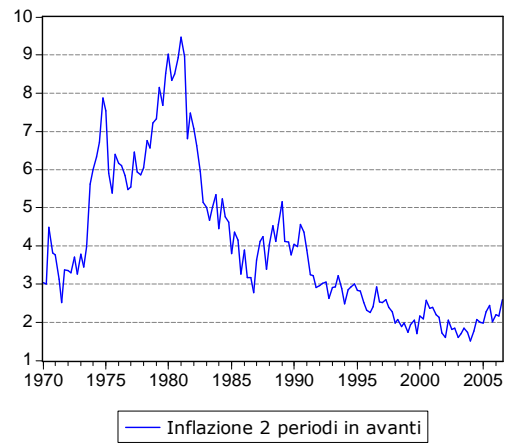
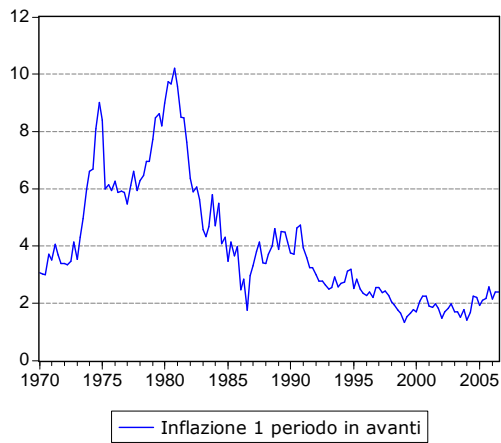
$$\pi_t = \frac{pgdp_t - pgdp_{t-1}}{pgdp_{t-1}} \times 400$$



Osservando il grafico, si nota che nella prima parte, per un decennio, dal 1973 al 1982 l'inflazione sia alta, poi invece si assesta a valori più contenuti. La mediana di tutta la serie è pari a 3.15%, con un massimo di 12 punti percentuali nel quarto trimestre del 1974 ed un minimo di 0,67 nel secondo trimestre del 1998.

- Serie delle aspettative dell'inflazione prevista a 3 mesi, 6 mesi, 9 mesi ed 1 anno in avanti. L'inflazione a 4 periodi in avanti ha alcuni valori mancanti in corrispondenza del I° trimestre del 1970 e del III° trimestre 1974.

I dati sono stati presi da *Survey of Professional Forecasters* (Federal Reserve Bank of Philadelphia).



L'andamento di tutte e quattro le serie è molto simile con un prima parte avente aspettative di inflazione alta ed una seconda parte con inflazione bassa e contenuta.

	Inflazione 1 periodo avanti	Inflazione 2 periodi avanti	Inflazione 3 periodi avanti	Inflazione 4 periodi avanti
Inflazione 1 periodo in avanti	1.000000			
Inflazione 2 periodi in avanti	0.974560	1.000000		
Inflazione 3 periodi in avanti	0.965562	0.978141	1.000000	
Inflazione 4 periodi in avanti	0.955030	0.956575	0.953169	1.000000

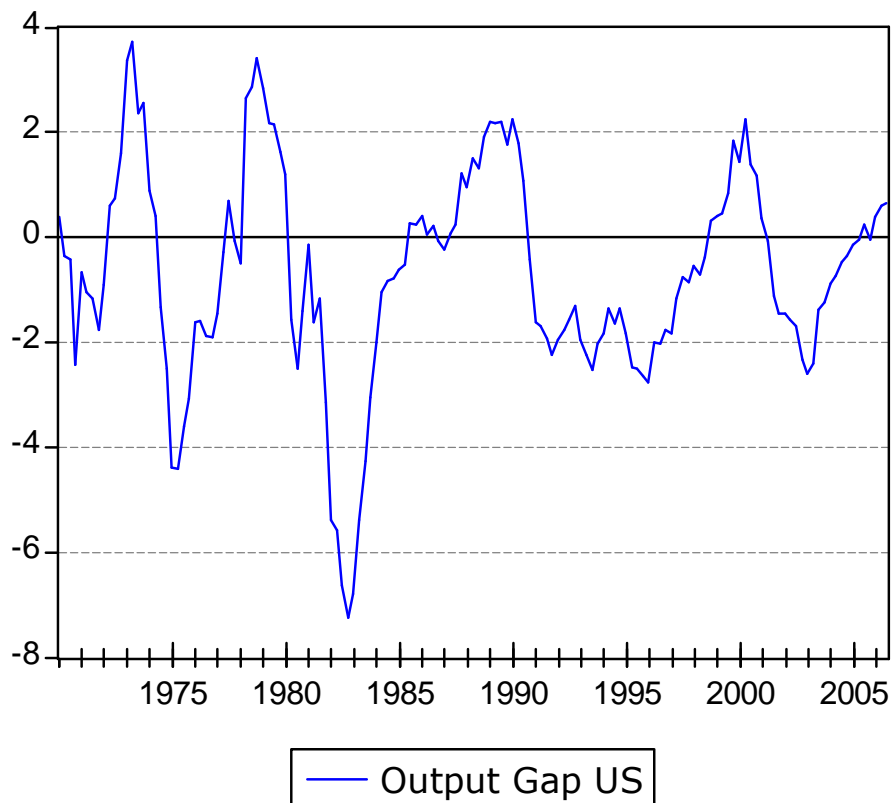
Osservando le correlazioni tra le varie serie si evince che queste siano simili. Tra l'aspettativa ad uno e quattro periodi in avanti c'è una correlazione molto forte, pari al 95,5%.

- Serie dell'*output gap* relativo agli Stati Uniti, al G7 ed all'OECD.

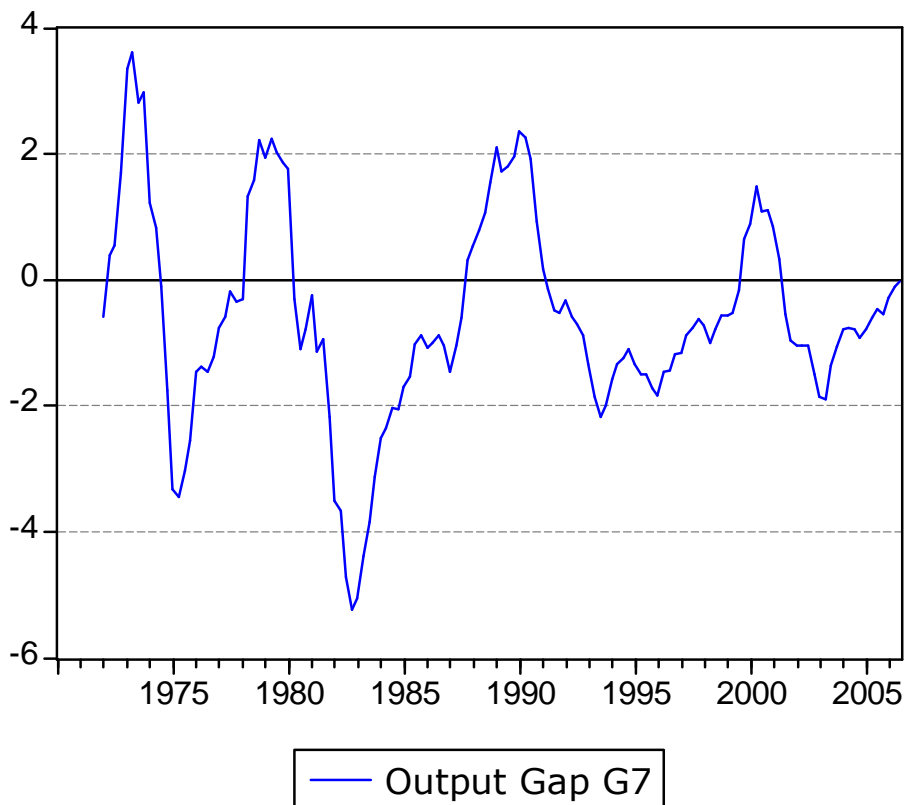
$$x_t = \left( \frac{GDPV_t}{GDPVTR_t} - 1 \right) \times 100$$

L'*output gap* viene calcolato come rapporto tra il prodotto interno lordo realizzato e il prodotto interno lordo potenziale, entrambi in termini reali.

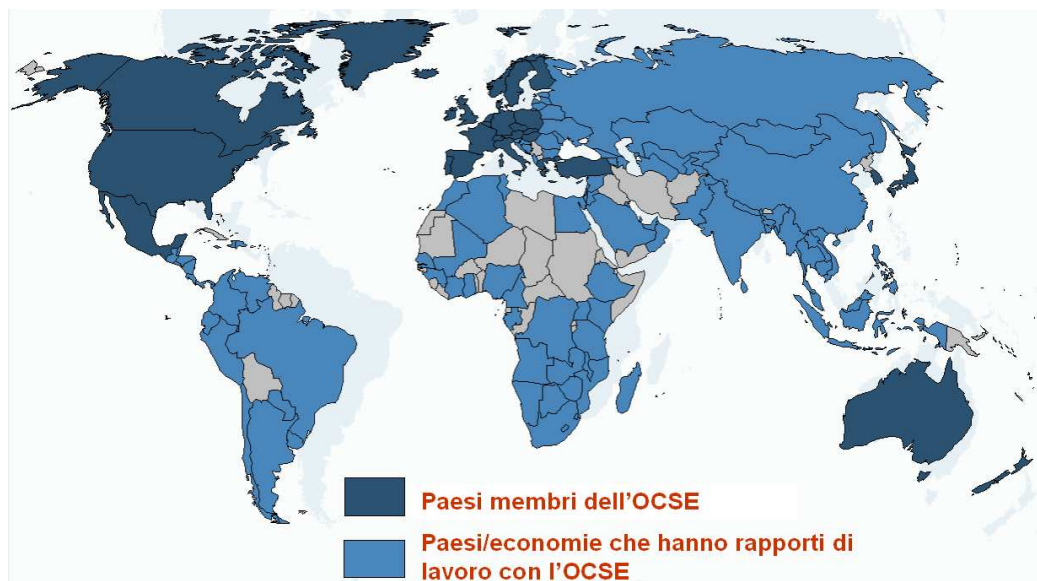
La serie di *output gap* domestico, ossia riferito agli Stati Uniti, è osservata per tutto l'arco temporale. L'*output gap* diventa positivo seguendo il ciclo economico. Si nota inoltre che dagli anni '70 in poi c'è stato un allungamento del periodo ciclico, dovuto anche ad un impegno ed intervento attivo delle banche centrali.



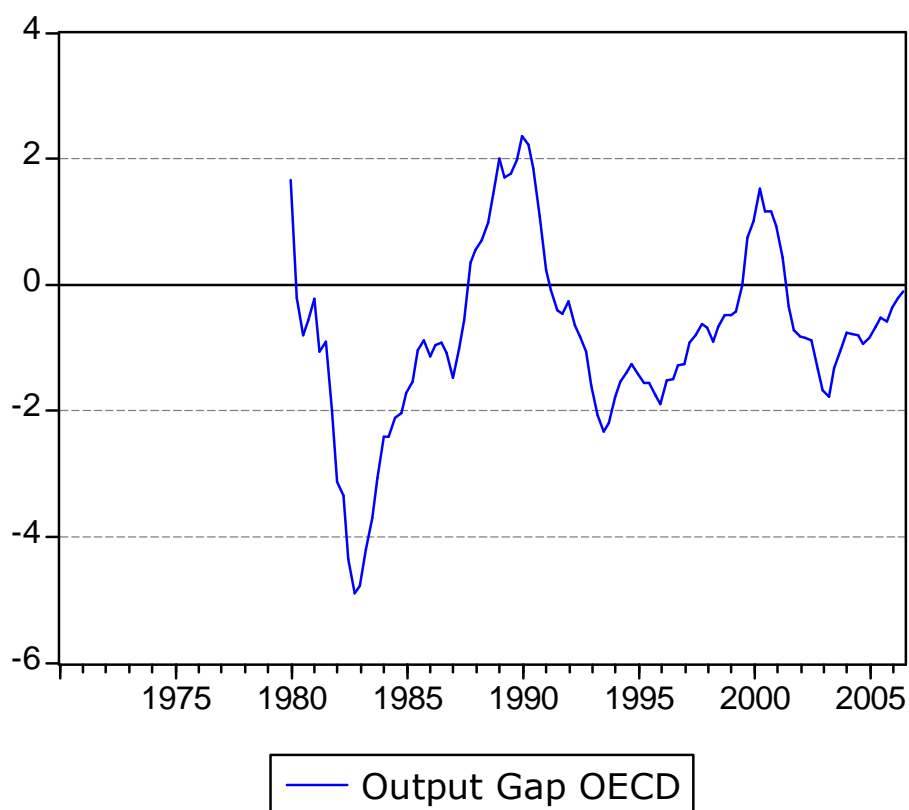
Le due serie di *output gap* globale sono quella riferita al G7 e quella riferita all'OECD. Il G7 comprende i sette paesi più industrializzati del pianeta. Ne fanno parte i seguenti stati: USA, Giappone, Germania, Francia, Italia, Regno Unito e Canada. La serie dell'*output gap* del G7 non è disponibile per tutto il periodo di riferimento, ma solamente dal I° trimestre del 1972 fino al III° trimestre del 2006.



Invece l'O.E.C.D. (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) è un organismo internazionale che raggruppa i governi dei 30 mercati democratici che hanno deciso di farne parte e che hanno rapporti con altre 70 nazioni di paesi in via di sviluppo. Tra questi stati compare tutta l'Europa, compresi alcuni dei primi paesi usciti dal Unione Sovietica, Stati Uniti, Canada, Messico, Turchia, Giappone, Corea, Australia e Nuova Zelanda. I 30 mercati insieme producono quasi il 60% dei beni e servizi mondiali, quindi possono essere una buona approssimazione dell'economia mondiale. Tra i vari incarichi dell'OECD vi è quello di fornire dati comparativi, di analisi e di previsioni su variabili macroeconomiche.

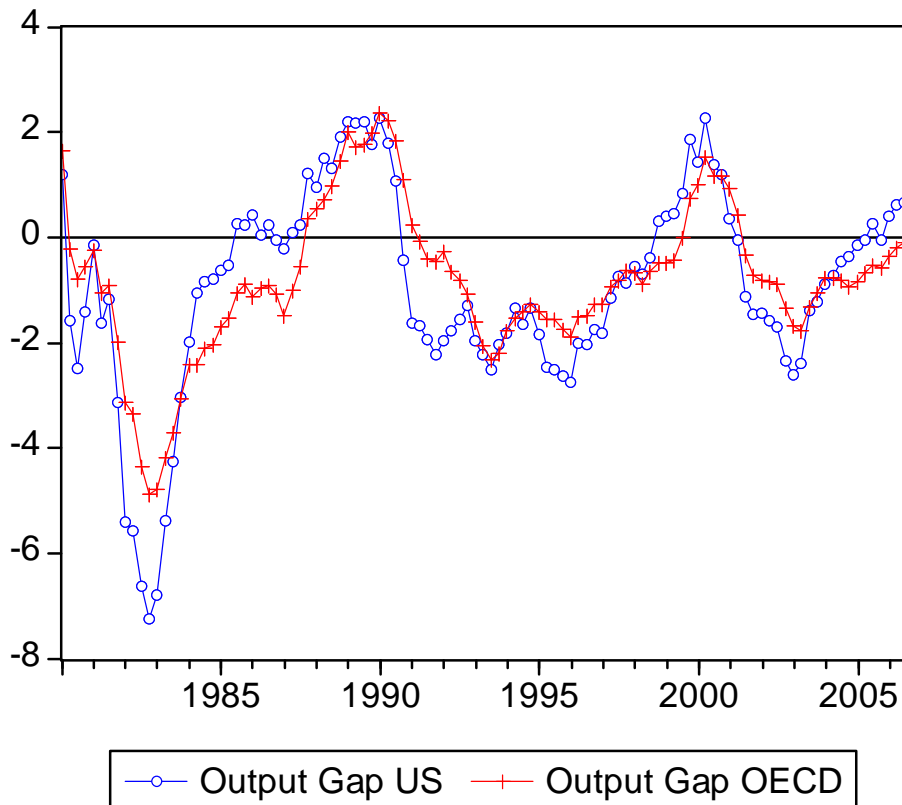


La serie dell'*output gap* OECD è disponibile esclusivamente dal I° trimestre del 1980 fino al III° trimestre del 2006.



Confrontando le serie dell'*output gap* americano e riferito all'OECD, per il periodo dal 1980 al 2006, si può osservare che l'andamento dei due indici sia simile, ma allo stesso tempo esiste una minore oscillazione per quanto riguarda la serie relativa

all'OECD. Il motivo principale è che non viene considerato unicamente l'eccesso di domanda di un'economia nazionale, ma quello di tutti gli stati rappresentanti l'economia mondiale.



Inoltre si può osservare la correlazione esistente tra le tre serie dell'*output gap*. La correlazione tra la serie del G7 e dell'OECD è molto alta, più del 99%, quindi è molto probabile che le due serie spieghino nello stesso modo l'inflazione. Invece tra l'*output gap* OECD e l'*output gap* americano, c'è una correlazione inferiore pari all'88%.

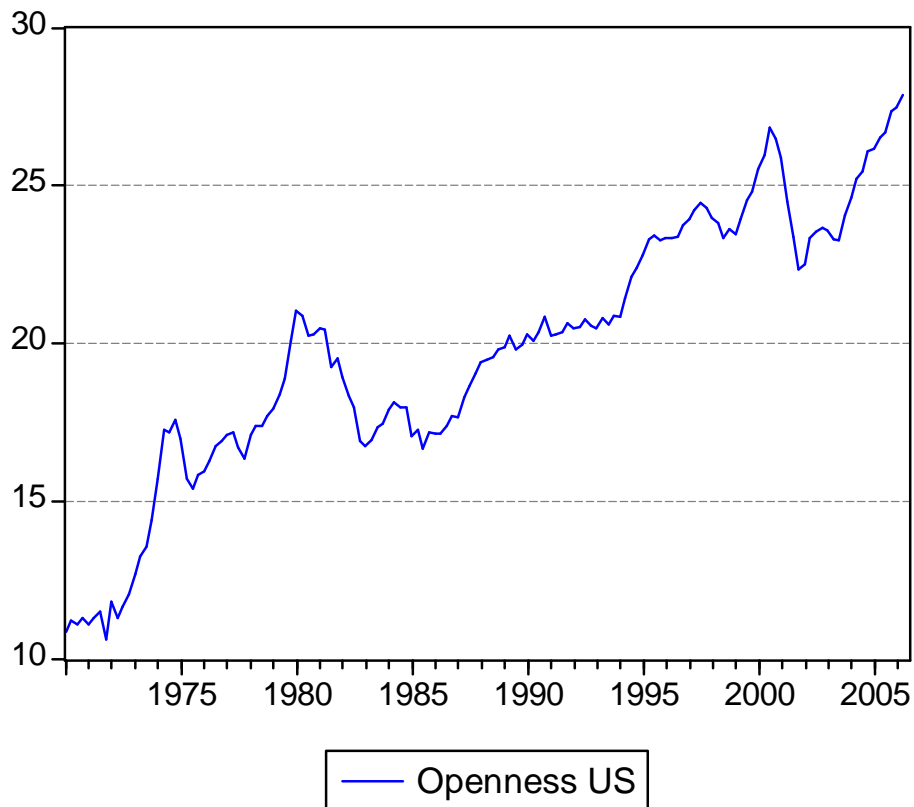
	Output Gap US	Output Gap G7	Output Gap OECD
Output Gap US	1.000000		
Output Gap G7	0.897724	1.000000	
Output Gap OECD	0.883029	0.996471	1.000000

Durante la fase di analisi sono state impiegate altre tre serie:

- una relativa all'apertura del mercato degli Stati Uniti con il Resto del Mondo, calcolata come rapporto tra la somma delle importazioni  $M$  e le esportazioni  $X$  e l'*output*  $Y$  come evidenziato da Romer (1993). Per il periodo considerato, la serie

storica presenta un valore mancante nell'ultimo trimestre e cioè per il III° trimestre del 2006.

$$openness = \frac{X + M}{Y}$$

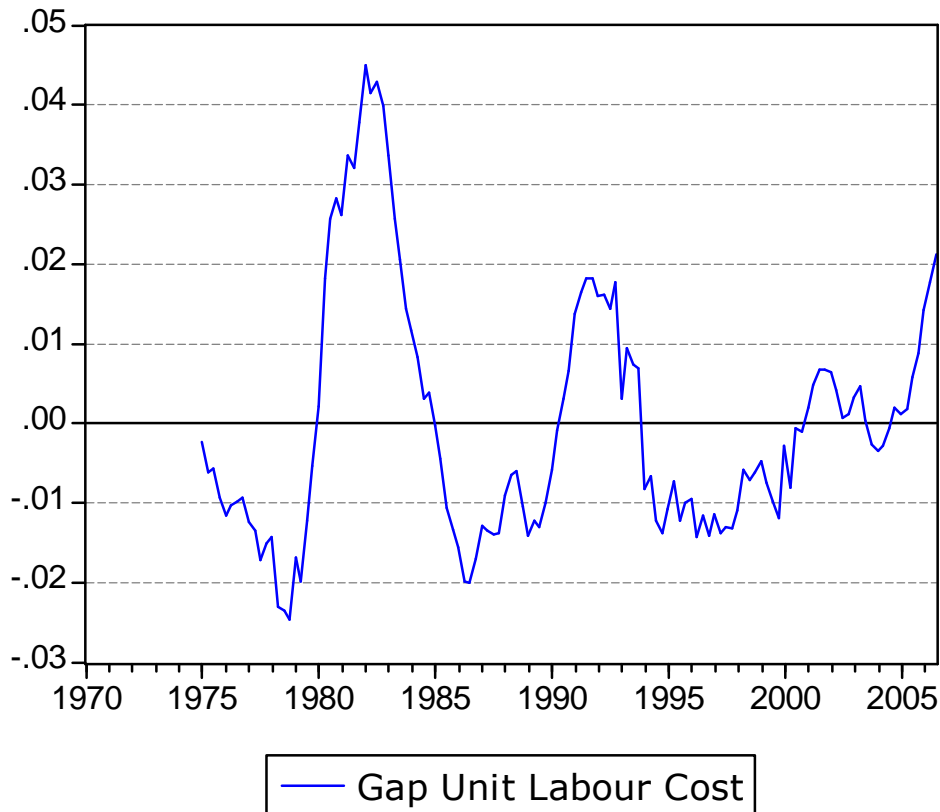


- una relativa ai costi del lavoro per unità di output *ULC* (*unit labour cost*), riferita all'OECD che verrà utilizzata come indicatore dei costi marginali del lavoro globale. Si hanno a disposizione per questa serie storica solo le osservazioni dal I° trimestre del 1975 fino al III° trimestre del 2006. Dato che la serie graficamente mostra un trend lineare crescente, nell'analisi, si è preferito utilizzare una forma di *gap* dei costi del lavoro per unità. E' stata calcolata stimando un trend con un polinomio di ordine 2 sul logaritmo delle osservazioni, e considerando come *gap* i residui  $\varepsilon$  ottenuti, moltiplicati per 100:

$$\log(ulc) = c + \beta_1 \cdot t + \beta_2 \cdot t^2 + \varepsilon$$



Si ottiene così la serie che rappresenta l'eccesso di costo per unità di prodotto spesa per retribuire il lavoro.



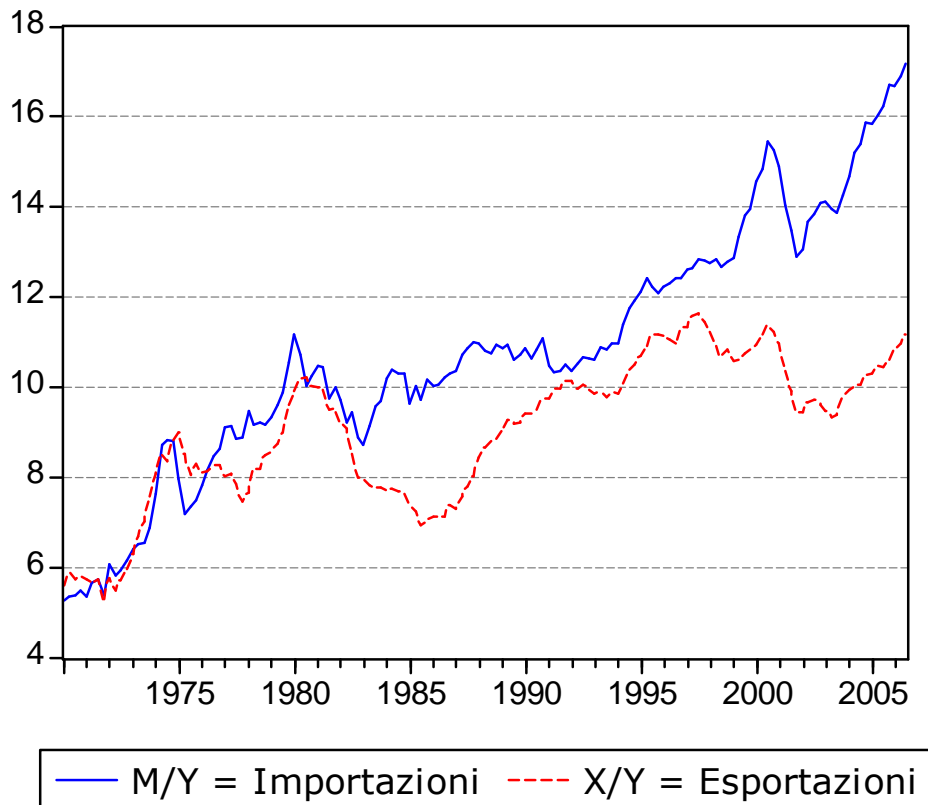
- una serie che rappresenta il rapporto tra le importazioni di beni e servizi (*IMPGS*) ed il prodotto interno lordo (*GDP*):

$$import = \frac{M}{Y} \cdot 100$$

La serie consiste in una forma modificata dell'indice di apertura dell'economia americana che tiene conto esclusivamente delle importazioni. Se sommata con le esportazioni rapportate al prodotto interno lordo si ottiene nuovamente l'apertura del mercato statunitense:

$$openness = \frac{X + M}{Y} = \frac{X}{Y} + \frac{M}{Y}$$

La correlazione tra le due serie storiche considerate è alta ed è esattamente pari al 97,43%.



## 4. STIMA DEL MODELLO

### 4.1 Modello con output gap domestico

Il primo modello che verrà analizzato sarà quello che avrà come variabili esplicative le aspettative di inflazione ad un periodo in avanti ( $\pi_{t+1}^e$ ), l'inflazione passata del periodo precedente ( $\pi_{t-1}$ ) ed una misura di *output gap* statunitense ( $x_t^{US}$ ).

$$\pi_t = \phi_f \cdot \pi_{t+1}^e + \phi_b \cdot \pi_{t-1} + \lambda_{US} \cdot x_t^{US} + \varepsilon_t$$

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1970:3 – 2006:3

Osservazioni Incluse: 145

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-0.020623	0.174126	-0.118439	0.9059	-0.361910	0.320664
INFL 1_AV	0.619725	0.085909	7.213725	0.0000	0.451343	0.788107
INFL(-1)	0.397712	0.093588	4.249592	0.0000	0.214279	0.581144
GAP US	0.116776	0.038294	3.049473	0.0027	0.041719	0.191832
R-quadrato		0.822133	Media var dipendente		4.001567	
R-quadrato aggiustato		0.818349	S.D. var dipendente		2.552319	
S.E. della regressione		1.087813	Criterio Akaike		3.033415	
Somma quadrati residui		166.8506	Criterio di Schwarz		3.115532	
Log verosimiglianza		-215.9226	Statistica F		217.2423	
Statistica di Durbin-Watson		2.093240	Prob(Statistica F)		0.000000	

Dalla stima del modello si evince che tutte le variabili esplicative impiegate sono significative ed hanno un effetto positivo sull'inflazione americana. Si nota come l'effetto dato dalle aspettative inflazionistiche sia superiore a quello riferibile all'inflazione passata al trimestre precedente. Questo può indicare che nel periodo considerato (1970 – 2006), la maggior parte delle imprese abbia adeguato i prezzi in base alle proprie aspettative, anziché considerando l'inflazione passata.

Ciò che più interessa nel modello è osservare l'effetto dell'eccesso di domanda domestico. L'effetto è positivo e significativo, adattandosi perfettamente con ciò che si

era ipotizzato in precedenza: una domanda superiore all'offerta, fa aumentare la produzione, richiedendo più fattori produttivi ad un costo superiore, incidendo quindi sui prezzi in modo positivo e producendo inflazione.

Nel periodo considerato la media dell'inflazione stimata è pari al 4% con una deviazione standard del 2,55%. L' $R^2$  è buono ed è pari all'82,21%.

## 4.2 Introduzione di variabili globali

Ora si proverà ad introdurre nel modello una variabile globale di *output gap* relativa al G7 e poi relativa all'OECD. Si vedrà come reagirà il modello nell'introduzione di queste nuove variabili esplicative e si confronteranno i risultati con il modello avente la sola variabile domestica.

$$\pi_t = \phi_f \pi_{t+1}^e + \phi_b \pi_{t-1} + \lambda_{US} x_t^{US} + \lambda_{G7} x_t^{G7} + \varepsilon_t$$

### Modello con Output Gap US e G7

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1972:1 2006:3

Osservazioni Incluse: 139

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	0.063378	0.194166	0.326412	0.7446	-0.317187	0.443943
INFL 1_AV	0.633060	0.095072	6.658752	0.0000	0.446719	0.819401
INFL(-1)	0.364640	0.101417	3.595473	0.0005	0.165863	0.563417
GAP US	-0.131115	0.120038	-1.092279	0.2767	-0.366389	0.104159
GAP G7	0.343784	0.165778	2.073765	0.0400	0.018859	0.668709
R-quadrato	0.835859		Media var dipendente		3.980992	
R-quadrato aggiustato	0.830959		S.D. var dipendente		2.595632	
S.E. della regressione	1.067184		Criterio Akaike		3.003232	
Somma quadrati residui	152.6101		Criterio di Schwarz		3.108788	
Log verosimiglianza	-203.7246		Statistica F		170.5925	
Statistica di Durbin-Watson	2.039023		Prob(Statistica F)		0.000000	

Stimando il modello precedente con l'aggiunta dell'*output gap* del G7, si nota subito che l'*output gap* domestico diventa negativo e non significativo. Quindi la variabile

globale di *output gap* riferita ai 7 paesi più industrializzati, spiega meglio l'inflazione americana di quanto non faccia il solo indicatore domestico. Non è possibile compiere una verifica sulle statistiche rispetto al modello precedente visto che le osservazioni per cui si è stimato il modello sono di numero inferiore.

$$\pi_t = \phi_f \pi_{t+1}^e + \phi_b \pi_{t-1} + \lambda_{US} x_t^{US} + \lambda_{OECD} x_t^{OECD} + \varepsilon_t$$

Modello con Output Gap US e OECD

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:3

Osservazioni Incluse: 107

Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	0.195502	0.213058	0.917600	0.3610	-0.222092	0.613096
INFL 1_AV	0.567984	0.097779	5.808857	0.0000	0.376337	0.759631
INFL(-1)	0.330564	0.076190	4.338655	0.0000	0.181232	0.479896
GAP US	-0.052316	0.084410	-0.619783	0.5368	-0.217760	0.113128
GAP OECD	0.190704	0.113989	1.673008	0.0974	-0.032714	0.414122
R-quadrato		0.818647	Media var dipendente		3.073970	
R-quadrato aggiustato		0.811535	S.D. var dipendente		1.956364	
S.E. della regressione		0.849308	Criterio Akaike		2.556811	
Somma quadrati residui		73.57500	Criterio di Schwarz		2.681710	
Log verosimiglianza		-131.7894	Statistica F		115.1096	
Statistica di Durbin-Watson		2.207174	Prob(Statistica F)		0.000000	

Procedendo con la stima del modello con l'aggiunta della variabile globale di *output gap* riferito all'OECD, si verifica che la variabile domestica sia nuovamente non significativa e che il coefficiente sia diventato negativo.

La statistica test sul coefficiente dell'*output gap* americano mostra che l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero viene accettata sia considerando un  $\alpha$  pari al 5% sia un  $\alpha$  pari al 10%. Anche qui non è possibile confrontare le statistiche tra i vari modelli poiché il numero di osservazioni disponibili è inferiore rispetto a quelle dei modelli stimati in precedenza.

### 4.3 Modelli con variabile domestica e globale a confronto

Per poter confrontare le statistiche, si procederà stimando nuovamente i modelli esclusivamente per il periodo dal I° trimestre del 1980 al III° trimestre del 2006, per cui si hanno a disposizione i dati di tutte le serie di *output gap*.

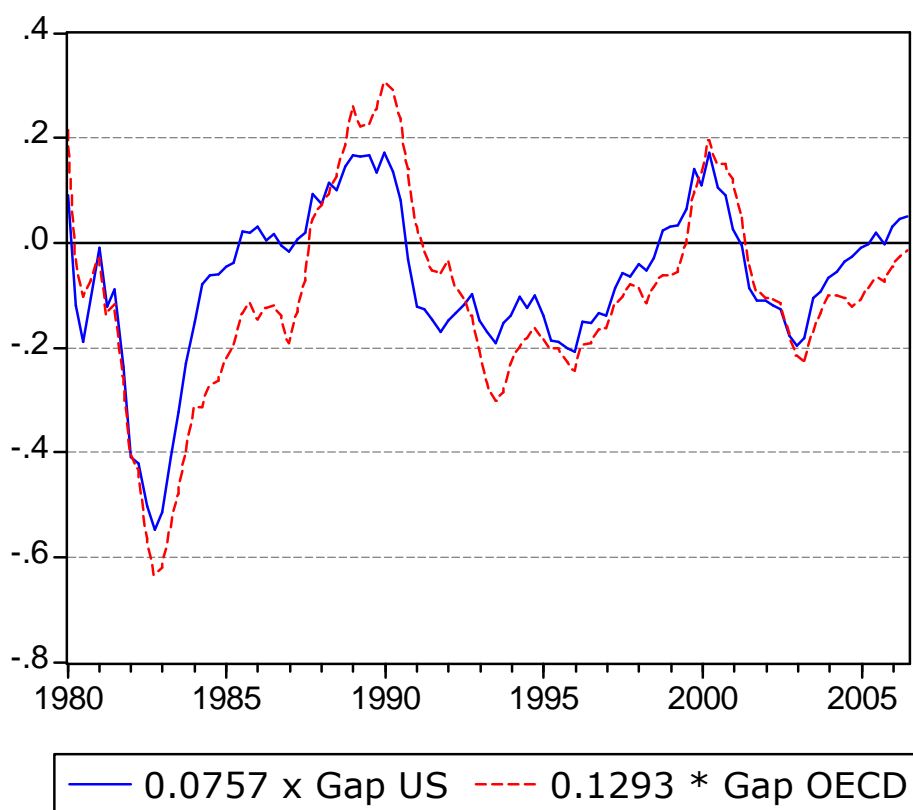
Variabili	GapUs	GapUs + GapG7	GapG7	GapUs + GapOECD	GapOECD
C	0.115495 (0.2100) 0.5836	0.182020 (0.2155) 0.4002	0.163542 (0.2057) 0.4285	0.195502 (0.2131) 0.3610	0.172465 (0.2039) 0.3995
INFL_1AV	0.564190 (0.0981) 0.0000	0.567007 (0.0974) 0.0000	0.569508 (0.0967) 0.0000	0.567984 (0.0978) 0.0000	0.570941 (0.0971) 0.0000
INFL(-1)	0.349805 (0.0702) 0.0000	0.335050 (0.0741) 0.0000	0.337920 (0.0720) 0.0000	0.330564 (0.0762) 0.0000	0.334636 (0.0730) 0.0000
GAPUS	0.075741 (0.0280) 0.008	-0.047158 (0.0892) 0.5983	-	-0.052316 (0.0844) 0.5368	-
GAPG7	-	0.176192 (0.1160) 0.1318	0.121456 (0.0374) 0.0016	-	-
GAPOECD	<i>Coefficient</i> <i>(Std. Error)</i> <i>p-value</i>	-		0.190704 (0.1140) 0.0974	0.129335 (0.0394) 0.0014
Statistiche					
R <sup>2</sup>	0.814624	0.817856	0.817471	0.818647	0.818118
R <sup>2</sup> corretto	0.809224	0.810713	0.812155	0.811535	0.812820
S.E. regressione	0.854498	0.851157	0.847910	0.849308	0.846406
Somma quadrati residui	75.20716	73.89571	74.05204	73.57500	73.78958
Log-verosimiglianza	-132.9633	-132.0221	-132.1352	-131.7894	-131.9452
Criterio di Akaike	2.560061	2.561161	2.544583	2.556811	2.541032
Criterio di Schwarz	2.659980	2.686059	2.644501	2.681710	2.640951
Statistica F	150.8756	114.4994	153.7646	115.1096	154.4337
Prob(Statistica F)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Osservando la stima dei parametri per il periodo considerato, si evince che l'inflazione ad un periodo in avanti e l'inflazione passata ha un coefficiente simile per tutte le prove effettuate. Inoltre i modelli con variabile domestica e globale, hanno la misura di *output gap* americano non significativa e con coefficiente negativo.

Quindi si può affermare che nella stima di una variabile aggregata domestica, considerando un'economia chiusa, può essere opportuno utilizzare variabili globali che catturino gli andamenti economici, non solo dell'economia interna, ma dell'economia mondiale. Infatti, considerare gli Stati Uniti come un'economia chiusa può essere un'ipotesi forte. Negli ultimi decenni gli scambi internazionali sono incrementati e sono diventati non trascurabili, senza contare il fenomeno della globalizzazione che ha coinvolto tutte le economie mondiali. Lo stato di un'economia nazionale influenza l'economia degli altri paesi e viceversa, questo si verifica per la presenza di rapporti economici presenti tra i soggetti dei vari stati.

Il risultato ottenuto comporta che un eccesso di domanda dell'economia mondiale provoca un aumento dei prezzi nell'economia interna, anche se non vi è un eccesso di domanda nell'economia interna.

Inoltre il coefficiente relativo al Gap OECD è superiore al Gap Us, ma considerata la minore volatilità del Gap OECD (*vedi grafico al paragrafo 3.2*), il reale effetto sull'inflazione americana potrebbe non essere facile da interpretare. Pertanto è opportuno visualizzarne l'effetto graficamente, moltiplicando la serie dei valori degli *output gap* con i coefficienti stimati.



Gli effetti dell'*output gap* OECD sono amplificati rispetto all'*output gap* americano e sono tendenzialmente traslati verso destra, segno che l'economia americana anticipa lo stato dell'economia mondiale: in fase crescente del *gap*, l'effetto imputabile a quello dell'OECD rimane inferiore rispetto a quello americano; in fase decrescente, si mantiene superiore.

Nell'ultimo decennio, si evidenzia che lo scostamento tra l'effetto dell'*output gap* domestico e quello globale sia inferiore rispetto al periodo precedente, probabilmente dovuto anche alla diminuzione della variabilità ed alle politiche attive attuate dalle banche centrali.

La statistica  $R^2$  misura la bontà del modello, cioè il successo della regressione nel riuscire a prevedere i valori della variabile dipendente. L' $R^2$  è più elevato nel modello che tiene conto della misura di eccesso di domanda dell'OECD, ed è leggermente superiore a quanto rilevato nel modello con il *gap* del G7. Infatti l'analisi dei dati aveva mostrato un'alta correlazione tra i due *gap*. Si osserva anche che gli errori standardizzati sono più bassi per l'ultimo modello come lo è la somma dei quadrati dei residui.

L' $R^2$  corretto è sempre inferiore all' $R^2$  ed è regolato dalla seguente formula:

$$\bar{R}^2 = 1 - (1 - R^2) \cdot \frac{T - 1}{T - k}$$

dove  $T$  rappresenta il numero delle osservazioni, e  $k$  il numero di variabili utilizzate nella regressione. La correzione comporta che un aumento del numero delle variabili impiegate nella stima, se non sono significative, portano ad un peggioramento dell' $R^2$ , cosa che non influisce sulla prima statistica.

Gli errori standardizzati sono inferiori per l'ultimo modello, che comporta la presenza di residui inferiori. Gli errori standardizzati sono calcolati nel modo seguente:

$$s.e = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^T (y_i - X_i' b)^2}{(T - k)}}$$

Anche gli altri indicatori confermano che il miglior modello di quelli stimati è quello che tiene conto del solo *gap* OECD, tra questi per esempio: la funzione di log-



verosimiglianza, che valuta le stime dei valori dei coefficienti, il *criterio informativo di Akaike* e il *criterio di Schwarz*.

Il *Criterio Informativo di Akaike (AIC)* permette di scegliere tra modelli alternativi, quello che è preferibile utilizzare, che ha l'indice più basso e viene calcolato a partire dalla log-verosimiglianza  $l$ :

$$AIC = -\frac{2l}{T} + \frac{2k}{T}$$

Invece il *Criterio di Schwarz* differisce dal precedente perché penalizza di più l'introduzione di nuovi coefficienti nella stima:

$$SC = -\frac{2l}{T} + \frac{(k \cdot \log T)}{T}$$

Infine la *Statistica F*, è il risultato del test che considera come ipotesi nulla che i coefficienti, esclusa la costante, siano congiuntamente uguali a zero. Il test viene confrontato con una distribuzione  $F_{k-1, T-k}$ . Il *p-value* porta a rifiutare l'ipotesi nulla e cioè che i coefficienti siano congiuntamente uguali a 0, se è minore di un  $\alpha$  pari, ad esempio al 5%, invece si accetta se è superiore. In tutti i modelli stimati i parametri sono sempre congiuntamente diversi da zero .

#### 4.4 Influenza delle aspettative inflazionistiche

Il modello migliore considerato finora è stato quello avente come variabili esplicative le aspettative dell'inflazione ad un periodo in avanti, l'inflazione passata al tempo  $t-1$  e la misura di *output gap* dell'OECD.

Ora si vuole verificare se ci sono dei cambiamenti nei coefficienti del modello considerando attese inflazionistiche relative a trimestri successivi al primo.

Perciò si metteranno a confronto i quattro modelli in base alle serie storiche disponibili e si confronteranno le statistiche e la significatività dei parametri stimati.

Variabili	Infl 1 periodo avanti	Infl 2 periodi avanti	Infl 3 periodi avanti	Infl 4 periodi avanti
C	0.172465 ( <i>p-value</i> :0.3995)	0.025011 (0.9171)	0.017398 (0.9449)	0.057577 (0.7965)
INFL in avanti	0.570941 (0.0000)	0.525564 (0.0000)	0.462330 (0.0000)	0.497955 (0.0000)
INFL(-1)	0.334636 (0.0000)	0.418494 (0.0000)	0.489250 (0.0000)	0.435150 (0.0000)
GAPOECD	0.129335 (0.0014)	0.130603 (0.0011)	0.154816 (0.0017)	0.156027 (0.0003)
Statistiche				
R-quadro	0.818118	0.806631	0.799279	0.811964
R-quadro corretto	0.812820	0.800999	0.793433	0.806487
S.E. regressione	0.846406	0.872726	0.889161	0.860606
Somma quadrati residui	73.78958	78.44997	81.43248	76.28618
Log-verosimiglianza	-131.9452	-135.2217	-137.2180	-133.7254
Criterio di Akaike	2.541032	2.602276	2.639589	2.574306
Criterio di Schwarz	2.640951	2.702194	2.739508	2.674225
Statistica F	154.4337	143.2198	136.7168	148.2559
Prob(Statistica F)	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

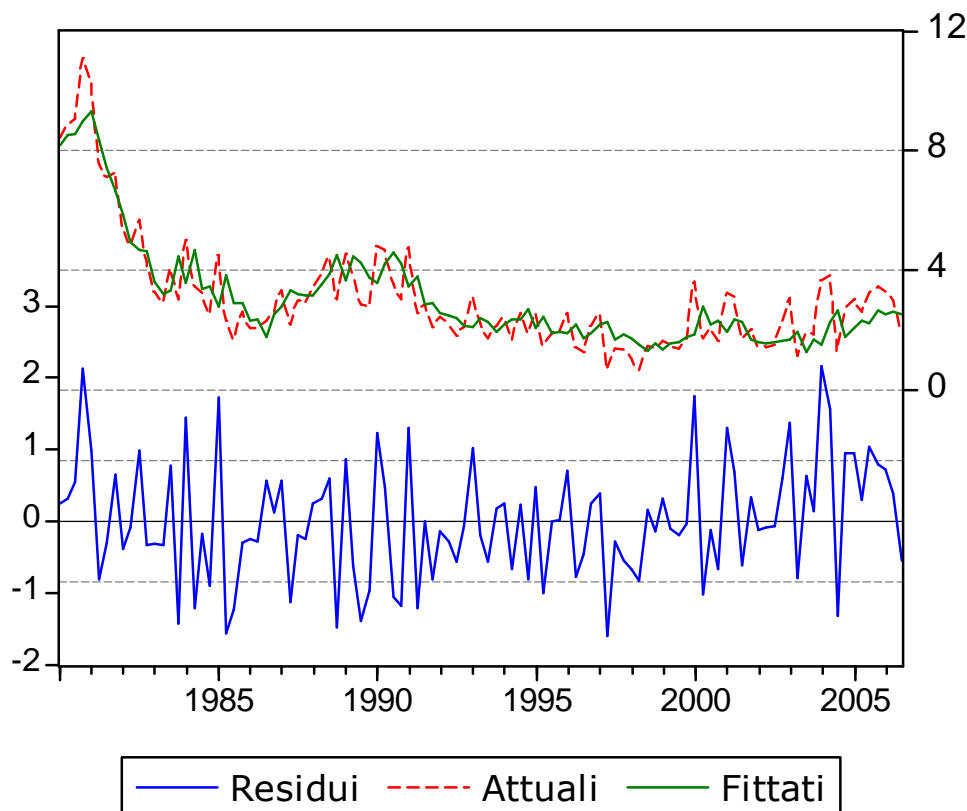
Le aspettative dell'inflazione ad un trimestre in avanti rimangono quelle più significative e permettono di adattare meglio il modello ai dati. Si può vedere come le aspettative a periodi successivi al primo hanno un coefficiente inferiore, mentre aumenta il peso dell'inflazione passata e dell'*output gap*. A differenza dei modelli con le aspettative a 2 e 3 periodi, quello riferito ad un anno ha un  $R^2$  di poco inferiore al primo modello. Ciò può indurre a pensare che le imprese quando hanno la possibilità di cambiare i prezzi tengano conto delle aspettative inflazionistiche in avanti sia ad un trimestre, cioè considerano l'aumento dei prezzi imminente, sia un'aspettativa dell'aumento dei prezzi ad un anno. Però la stima di un modello che considera entrambi gli effetti non è particolarmente migliorativo.

#### 4.5 Analisi dei residui del modello con output gap globale

Per considerare il modello econometrico correttamente specificato, oltre all'ipotesi di linearità della funzione, è necessario stabilire che non vi sia correlazione tra le variabili

esplicative ed i residui ( $\text{cov}(X_i, \varepsilon_i) = 0$ ) e che i residui siano tra loro indipendenti e identicamente distribuiti con media nulla e varianza costante ( $\varepsilon_i \sim i.i.d(0, \sigma^2)$ )

Per essere indipendenti e identicamente distribuiti la media degli errori deve essere pari a 0, il valore atteso del loro quadrato pari a  $\sigma^2$ , e devono essere incorrelati tra di loro. Quindi i residui devono essere tendenzialmente omoschedastici e non presentare correlazione.

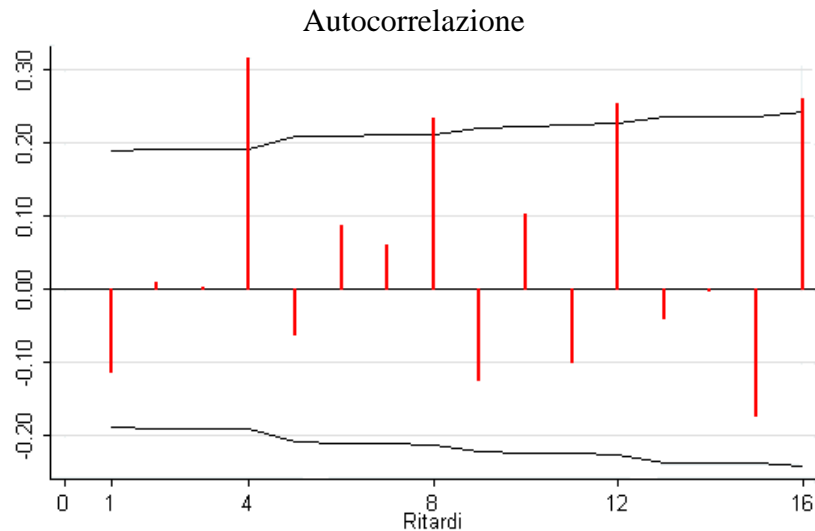


I residui mostrano una leggera eteroschedasticità, con una parte centrale meno variabile. Per verificare l'eteroschedasticità si può effettuare un test di White, regredendo i residui al quadrato rispetto alle variabili esplicative ed i loro quadrati. Si può pertanto moltiplicare l' $R^2$  ottenuto per il numero di osservazioni e si confronta con una distribuzione chi-quadro con 3 gradi di libertà ( $X^2_3$ ).

In questo caso, si ottiene un p-value di 0,20 che verificato con un  $\alpha$  al 5%, porta ad accettare l'ipotesi nulla di omoschedasticità.

I residui mostrano la presenza di una correlazione di periodo 4, infatti fino al terzo periodo i correlogrammi sono incorrelati. A supporto di quanto è possibile vedere dal grafico dell'autocorrelazione, si può condurre un test *LM* di *Breusch-Godfrey* sulla

correlazione seriale, considerando i residui fino a 4 ritardi. Il test porta a rifiutare l'ipotesi nulla di assenza di correlazione. Quindi probabilmente è necessario modificare il modello, inserendo nuove variabili per rimuovere la correlazione dal ritardo quarto in poi.



Rit	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	-0.113	-0.113	1.4071	0.236
2	0.009	-0.004	1.4161	0.493
3	0.003	0.004	1.4174	0.701
4	0.316	0.321	12.740	0.013
5	-0.063	0.011	13.191	0.022
6	0.086	0.088	14.047	0.029
7	0.060	0.074	14.463	0.044
8	0.233	0.172	20.851	0.008
9	-0.125	-0.074	22.714	0.007
10	0.102	0.038	23.958	0.008
11	-0.101	-0.160	25.187	0.009
12	0.253	0.139	33.065	0.001
13	-0.041	0.038	33.269	0.002
14	-0.003	-0.071	33.270	0.003
15	-0.174	-0.180	37.090	0.001
16	0.261	0.120	45.816	0.000

#### 4.6 Modello correttamente specificato

Vista la presenza di una correlazione al quarto ritardo, si può provare ad aggiungere nel modello l'inflazione di quattro periodi precedenti. Si sosterrà così che nell'aumento dei prezzi attuale ci sarà un effetto dell'inflazione passata di cui una parte sarà quella attribuibile al periodo precedente, ed una parte sarà imputabile a quattro periodi precedenti. Questa nuova assunzione può essere giustificata dal fatto che solitamente le

aziende tendono a cambiare i propri prezzi, mediamente, una volta l'anno, per esempio aggiornando i propri listini all'inizio dell'anno o nel periodo autunnale dopo la chiusura estiva. In più si può dire che l'inflazione possa avere una certa componente stagionale trimestrale e quindi di periodo 4. Perciò nel modello verrà inserito un effetto dell'inflazione passata del tempo  $t-4$ . Dal punto di vista statistico ciò è sufficiente, ma dal punto di vista economico, si tratta di un'aggiunta difficilmente giustificabile. Infatti è necessario considerare tutti gli effetti dell'inflazione fino al tempo  $t-4$ , anche se quelli a periodo  $t-2$  e  $t-3$  non saranno significativi.

$$\pi_t = \phi_f \pi_{t+1}^e + \phi_{b1} \pi_{t-1} + \phi_{b2} \pi_{t-2} + \phi_{b3} \pi_{t-3} + \phi_{b4} \pi_{t-4} + \lambda_{OECD} x_t^{OECD} + \varepsilon_t$$

#### Modello con output gap ed Inflazione passata a t-4

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:3

Osservazioni Incluse: 107

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	0.208541	0.194813	1.070468	0.2870	-0.173292	0.590374
INFL 1_AV	0.415049	0.154667	2.683504	0.0085	0.111902	0.718196
INFL(-1)	0.241037	0.127948	1.883870	0.0625	-0.009741	0.491815
INFL(-2)	0.001144	0.090971	0.012576	0.9900	-0.177159	0.179447
INFL(-3)	0.039258	0.099594	0.394186	0.6943	-0.155946	0.234462
INFL(-4)	0.214757	0.098269	2.185395	0.0312	0.022150	0.407364
GAP OECD	0.184177	0.059607	3.089843	0.0026	0.067347	0.301007
R-quadro		0.832953	Media var dipendente		3.073970	
R-quadro aggiustato		0.822930	S.D. var dipendente		1.956364	
S.E. della regressione		0.823231	Criterio Akaike		2.512022	
Somma quadrati residui		67.77090	Criterio di Schwarz		2.686880	
Log verosimiglianza		-127.3932	Statistica F		83.10579	
Statistica di Durbin-Watson		1.985816	Prob(Statistica F)		0.000000	

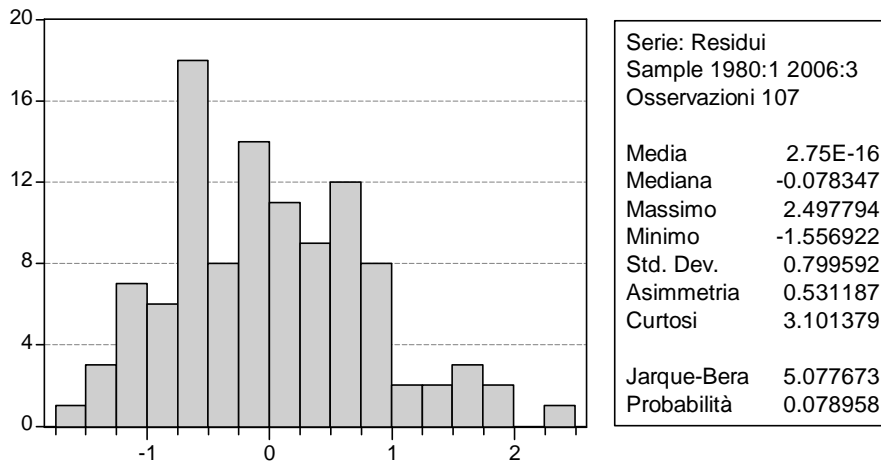
Rispetto al modello precedentemente stimato l' $R^2$  migliora di molto passando da 0,818 a 0,832. Il Criterio di *Akaike* e di *Schwarz* si sono abbassati e la log-verosimiglianza è aumentata. La statistica di *Durbin-Watson* migliora sensibilmente, avvicinandosi a 2, che è il valore in cui indica la presenza di incorrelazione dei residui; precedentemente era uguale a 2,20. Le statistiche mi portano ad accettare questo modello rispetto al precedente che non teneva conto dell'inflazione passata fino al periodo  $t-4$ .

Per quanto riguarda i coefficienti delle variabili esplicative, l'inflazione passata al tempo  $t-2$  e  $t-3$  è altamente non significativa e la statistica test porta ad accettare tranquillamente l'ipotesi nulla che il coefficiente sia pari a 0, come mostrato anche dagli intervalli di confidenza al 95%.

L'analisi dei residui dimostra che la correlazione presente dal ritardo successivo al quarto sparisce e, considerando un periodo di 4 anni, si accetta l'ipotesi nulla che non ci sia autocorrelazione per i primi k-ritardi considerando un  $\alpha=0.05$ .

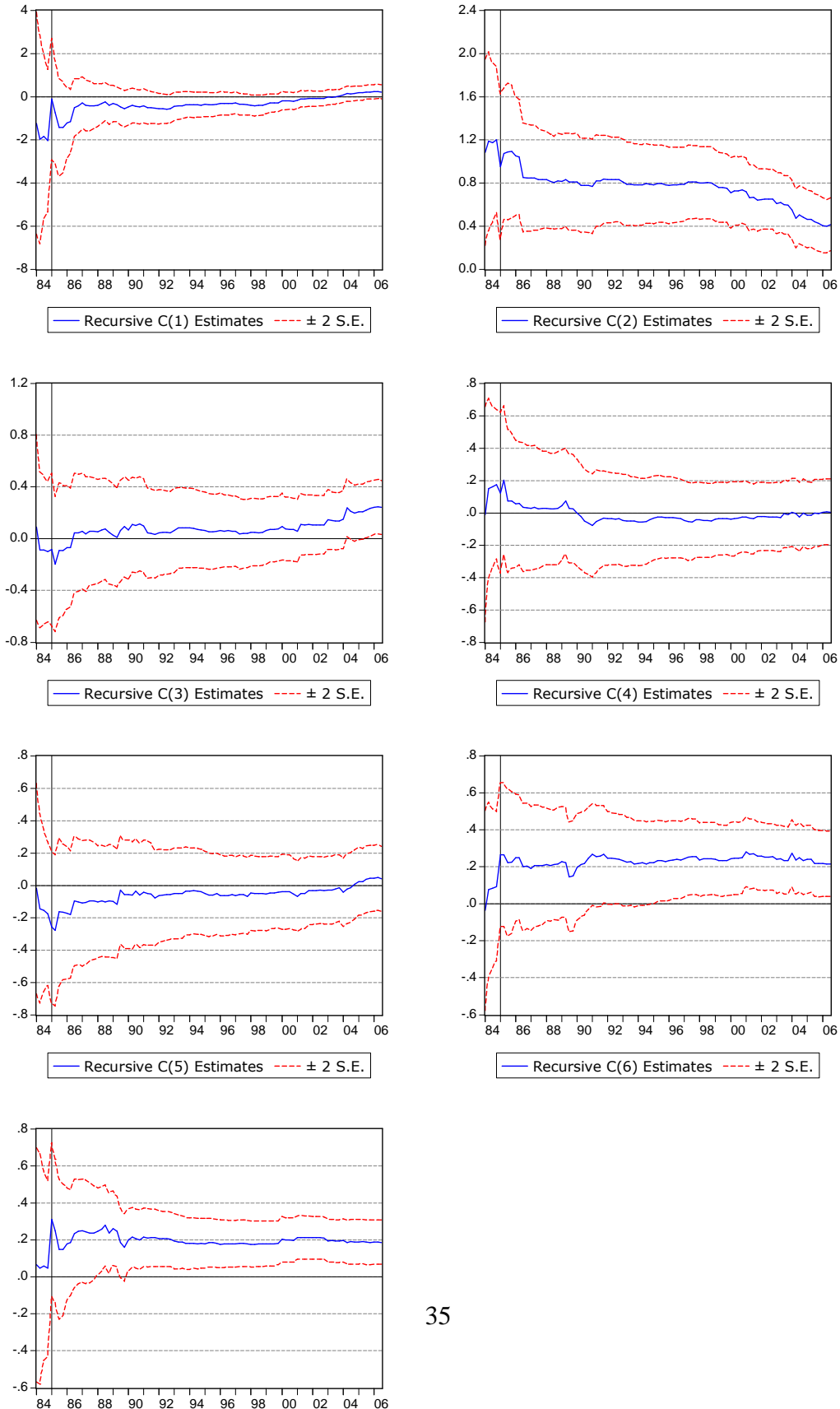
Autocorrelazione dei residui

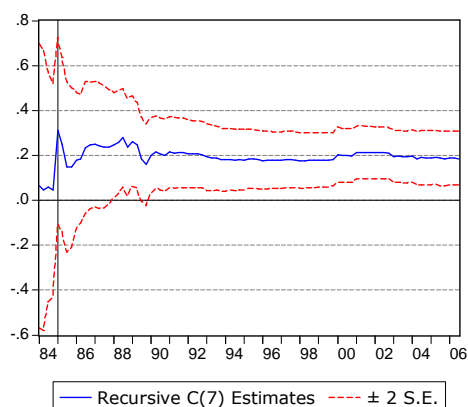
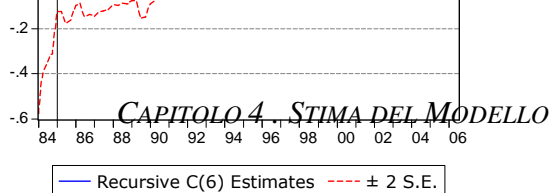
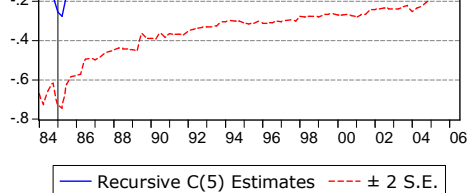
Rit	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1	0.015	0.015	0.0204	0.886
2	0.021	0.020	0.0595	0.971
3	0.029	0.029	0.1383	0.987
4	-0.032	-0.034	0.2352	0.994
5	0.088	0.088	0.9648	0.965
6	0.029	0.026	1.0430	0.984
7	0.022	0.019	1.0887	0.993
8	0.105	0.098	2.1624	0.976
9	-0.198	-0.202	6.0718	0.733
10	0.030	0.031	6.1640	0.801
11	-0.061	-0.069	6.5421	0.835
12	0.184	0.213	10.044	0.612
13	-0.115	-0.181	11.422	0.576
14	-0.100	-0.053	12.490	0.567
15	-0.141	-0.178	14.619	0.479
16	0.130	0.229	16.448	0.422



Se si rappresentano i residui con un istogramma per vederne la distribuzione, si può vedere che essi presentano una asimmetria positiva di 0,53 causata, probabilmente, da

un valore di massimo pari a 2,5 rilevato nel quarto periodo del 1980. Poi sembra mancare la distribuzione normale. Il test di Jarque-Bera porta all'accettazione della normalità se consideriamo un  $\alpha=0.05$ , ma di poco, visto che con un  $\alpha$  pari a 0.10, il test viene rifiutato. Quindi i residui potrebbero non essere normali. Il quadrato dei residui in effetti mostra una leggera correlazione ai primi ritardi.





Le stime ricorsive dei coefficienti permettono di verificare se queste siano stabili, e soprattutto se vi siano cambiamenti strutturali nel modello. Le prime osservazioni sono poco significative perché considerano poche unità statistiche. Inoltre si considerano esclusivamente le osservazioni successive al 1985, perché prima di questa data, in altri studi, sono stati rilevati problemi di stabilità.

I grafici mostrano che non vi siano sostanzialmente cambiamenti strutturali. Nell'inflazione ad un periodo in avanti si nota un andamento decrescente e nell'inflazione passata al tempo  $t-1$  si nota un andamento crescente a partire dalla fine del 1999. Probabilmente ciò indica un cambiamento in atto nel modo in cui vengono decisi gli adeguamenti dei prezzi da parte delle imprese, con una preferenza ad adeguarli in base all'inflazione passata rispetto ad una previsione sull'inflazione futura.

In definitiva si accetta il modello che considera anche l'effetto dell'inflazione passata fino a  $t-4$ , visto che risulta migliore rispetto a quello stimato precedentemente. L'accettazione di questo nuovo modello comporta l'esistenza e la significatività della persistenza dell'inflazione nel tempo. Se si registra in un trimestre un incremento annualizzato elevato dell'indice dei prezzi, esso avrà un effetto sia sull'aumento dei prezzi del trimestre successivo sia su quello dell'anno dopo.



## 5. Motivazioni sull'impiego di una variabile globale

Dall'analisi svolta si è potuto rilevare l'importanza dell'impiego di una variabile globale per la stima di un modello di una variabile aggregata interna come l'inflazione.

Il risultato non è così sorprendente visto che considerare gli Stati Uniti come un'economia chiusa, può essere troppo limitativo. Gli Stati Uniti non hanno un'economia autarchica. I soggetti economici americani hanno rapporti di scambi internazionali con l'Europa, l'Asia ed il Resto del Mondo.

Importante da considerare è l'effetto della globalizzazione, congiunto al fenomeno della decentralizzazione di alcune attività produttive in paesi in cui il costo del lavoro è inferiore, dando vita ad una rete di scambi tra imprese o stabilimenti della stessa impresa in nazioni diverse, volte ad abbassare i costi dei beni prodotti ed aumentarne il valore aggiunto. Perciò l'analisi potrebbe indicare che è necessario considerare anziché un modello economico in economia chiusa, uno in economia aperta.

Si potrebbe modificare il modello attuale affiancando alla misura di eccesso di domanda interna, un indice di apertura al mercato degli Stati Uniti.

Se la variabile domestica e l'indice di apertura del mercato riusciranno a spiegare più della variabile globale sarà possibile affermare che l'eccesso di domanda dell'OECD catturava proprio quella componente che considerava il rapporto con i paesi del Resto del Mondo.

L'indice di apertura è formato come somma delle importazioni e delle esportazioni di beni e servizi rapportata al prodotto interno lordo.

$$openness = \frac{X + M}{Y}$$

Dal punto di vista economico, l'inserimento dell'apertura del mercato con il Resto del Mondo significa che nel mercato interno ci sarà una maggior concorrenza per la presenza di più *competitors* nell'offerta di beni e servizi. Un'impresa potrà importare dei beni se il loro prezzo sarà inferiore rispetto a quello interno, abbassando i costi di

produzione. L'apertura dei mercati perciò porterà ad un aumento della concorrenza, ad un potenziale abbassamento dei costi e quindi dei prezzi. Dunque ci si aspetterà che il coefficiente dell'apertura del mercato sia negativo.

Modello con Misura con Variabile Domestica ed Indice di Apertura al Mercato

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:2

Osservazioni Incluse: 106

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-2.217807	0.925165	-2.397201	0.0184	-4.031130	-0.404484
INFL 1_AV	0.570730	0.179889	3.172669	0.0020	0.218148	0.923312
INFL(-1)	0.151868	0.127201	1.193921	0.2354	-0.097446	0.401182
INFL(-2)	-0.020756	0.088559	-0.234371	0.8152	-0.194332	0.152820
INFL(-3)	0.013296	0.099282	0.133920	0.8937	-0.181297	0.207889
INFL(-4)	0.275258	0.097063	2.835857	0.0056	0.085015	0.465501
GAP US	0.125651	0.047337	2.654369	0.0093	0.032870	0.218432
OPENNESS	0.097592	0.035477	2.750869	0.0071	0.028057	0.167127
R-quadro		0.845939		Media var dipendente	3.084448	
R-quadro aggiustato		0.834934		S.D. var dipendente	1.962639	
S.E. della regressione		0.797386		Criterio Akaike	2.457517	
Somma quadrati residui		62.31083		Criterio di Schwarz	2.658531	
Log verosimiglianza		-122.2484		Statistica F	76.87295	
Statistica di Durbin-Watson		2.076668		Prob(Statistica F)	0.000000	

Stimando il modello per il periodo compreso dal I° trimestre 1980 al II° trimestre del 2006, si ha un miglioramento dell' $R^2$ , passato da un valore di 0.833 a 0.846. Migliorano tutti gli altri indicatori, dal criterio di Akaike e di Schwarz alla log-verosimiglianza. Osservando i coefficienti, si nota come quello dell'inflazione al tempo  $t-1$  diventi meno significativo. Da notare che la costante risulta negativa e significativa. L'indice di apertura al mercato è significativo, ma al contrario di quanto ci si sarebbe aspettato, risulta con un coefficiente positivo. Questo risultato è difficile da giustificare, probabilmente l'indice di apertura cattura qualche andamento dei costi.

Prima di analizzare ciò, verrà verificato che la variabile domestica e l'indice di apertura siano realmente più significativi dell'*output gap* dell'OECD. Nell'ultima stima è presente un'osservazione in meno, quella relativa al III° trimestre del 2006.

Modello con Variabile Domestica e Globale e Misura di Apertura del Mercato

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:2

Osservazioni Incluse: 106

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-2.189794	0.961671	-2.277071	0.0250	-4.074669	-0.304919
INFL 1_AV	0.570347	0.181151	3.148467	0.0022	0.215291	0.925403
INFL(-1)	0.152296	0.128038	1.189463	0.2372	-0.098658	0.403250
INFL(-2)	-0.020943	0.089080	-0.235109	0.8146	-0.195540	0.153654
INFL(-3)	0.013029	0.099355	0.131135	0.8959	-0.181707	0.207765
INFL(-4)	0.274066	0.097479	2.811546	0.0060	0.083007	0.465125
GAP US	0.117951	0.090356	1.305407	0.1948	-0.059147	0.295049
OPENNESS	0.096622	0.036281	2.663187	0.0091	0.025511	0.167733
GAP OECD	0.011263	0.123086	0.091505	0.9273	-0.229986	0.252512
R-quadro		0.845951		Media var dipendente	3.084448	
R-quadro aggiustato		0.833246		S.D. var dipendente	1.962639	
S.E. della regressione		0.801454		Criterio Akaike	2.476305	
Somma quadrati residui		62.30589		Criterio di Schwarz	2.702446	
Log verosimiglianza		-122.2442		Statistica F	66.58370	
Statistica di Durbin-Watson		2.075862		Prob(Statistica F)	0.000000	

L'aggiunta della variabile di *output gap* globale è altamente non significativa. Il *p-value* della statistica t sulla nullità del coefficiente è pari a 0.9273, che porta ad accettare l'ipotesi nulla quasi certamente. Inoltre l'indice di apertura del mercato rimane fortemente significativo e positivo. Quindi si può affermare che la misura di *output gap* globale abbia catturato precedentemente l'eccesso di domanda interna ed una parte di quell'effetto dovuto all'apertura del mercato.

Rimane tuttavia il problema di giustificare un coefficiente positivo e significativo di questa variabile. Questo effetto implica che gli scambi di beni e servizi con il Resto del Mondo provochi un aumento dei prezzi. Dato che si è osservato un incremento dell'indice di apertura del mercato nel corso degli anni, passando dall'20% nel 1980 al 28% nel 2006, questo significa che durante questo periodo c'è stato un aumento dei prezzi monotono crescente per ogni periodo e che con l'aumento del rapporto di beni e servizi scambiati con il resto del mondo, continui ad esserci un'inflazione positiva.



## 6. Apertura del Mercato

Probabilmente, l'indice di apertura dei mercati cattura dei costi variabili globali che influenzano l'economia interna e quindi anche i prezzi.

Per questo motivo si introduce un'ulteriore serie di costi variabili del lavoro riferiti all'OECD. I costi del lavoro per unità identificano le somme relative ai salari e stipendi ed i contributi previdenziali imputabili ad un'unità di *output*. Essi rappresentano un collegamento diretto tra la produttività ed il costo del lavoro usato per generare il prodotto.

L'aumento dei costi del lavoro per unità implicherà un incremento del premio che viene pagato per retribuire il lavoro, per generare la stessa unità di prodotto, e cioè inflazione. In questo caso verrà inserita una versione di *gap* del costo, vista la natura lineare e crescente della serie di dati.

### Modello con Gap Unit Labour Cost

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:2

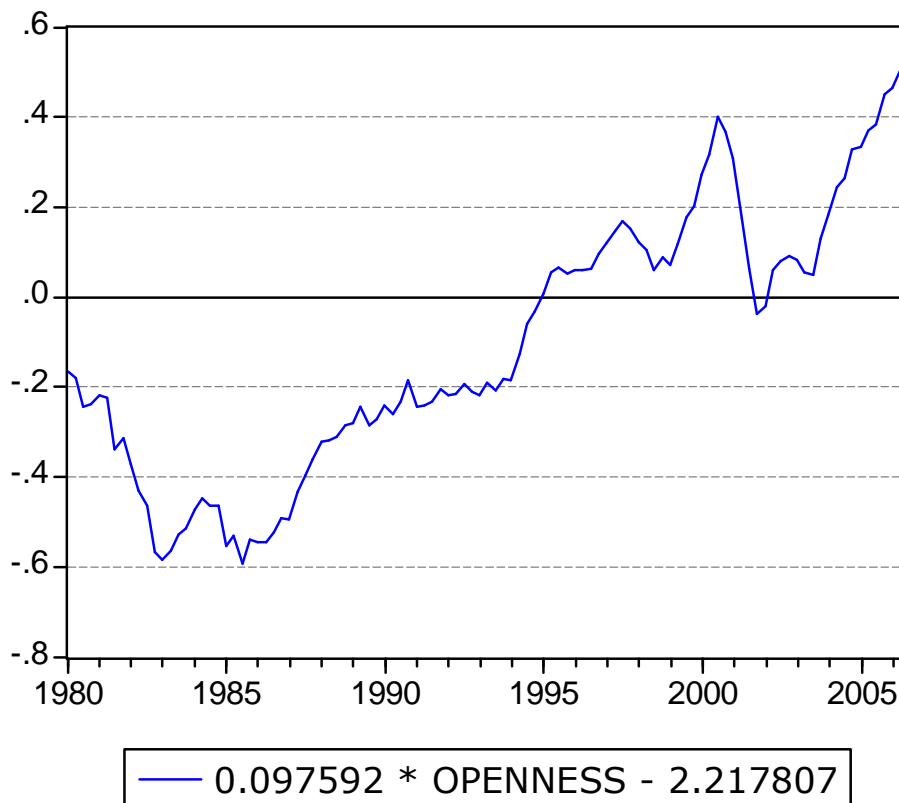
Osservazioni Incluse: 106

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-1.949606	0.898278	-2.170382	0.0324	-3.710231	-0.188981
INFL 1_AV	0.627065	0.208764	3.003710	0.0034	0.217888	1.036242
INFL(-1)	0.118096	0.138043	0.855502	0.3944	-0.152468	0.388660
INFL(-2)	-0.048169	0.096435	-0.499492	0.6186	-0.237182	0.140844
INFL(-3)	-0.013520	0.106568	-0.126871	0.8993	-0.222393	0.195353
INFL(-4)	0.255030	0.098978	2.576632	0.0115	0.061033	0.449027
GAP US	0.170139	0.056433	3.014907	0.0033	0.059530	0.280748
OPENNESS	0.092945	0.035178	2.642117	0.0096	0.023996	0.161894
GAP ULC	11.80864	9.823284	1.202107	0.2322	-7.44500	31.06228
R-quadro		0.847937			Media var dipendente	3.084448
R-quadro aggiustato		0.835396			S.D. var dipendente	1.962639
S.E. della regressione		0.796270			Criterio Akaike	2.463326
Somma quadrati residui		61.50246			Criterio di Schwarz	2.689468
Log verosimiglianza		-121.5563			Statistica F	67.61190
Statistica di Durbin-Watson		2.075098			Prob(Statistica F)	0.000000

L'introduzione del *Gap ULC (Unit Labour Cost)* non produce un gran miglioramento nella stima del modello. Inoltre facendo il test t e considerando anche un  $\alpha$  del 10%, accetteremo l'ipotesi nulla di nullità del parametro stimato. In più il coefficiente dell'indice di apertura non subisce alcuna variazione e rimane significativo, implicando che l'effetto dell'apertura del mercato non cattura costi variabili dipendenti dal lavoro.

Osservando più attentamente il modello stimato in precedenza, si può notare che, prima dell'introduzione della variabile *openness*, la costante era positiva e per niente significativa. Invece ora risulta molto negativa (-2,21) e significativa (*p-value*: 0.0184). Quindi può essere interessante scoprire quale sia l'effetto combinato nell'introduzione della variabile *openness* nel modello e la significatività della costante, vista la situazione di sostanziale parità degli altri coefficienti nelle due stime. L'effetto complessivo sull'inflazione è il seguente:



È interessante osservare che l'effetto combinato è negativo per tutto il periodo antecedente il 1995, come ci si aspetterebbe; poi l'apertura del mercato comporta un effetto positivo sull'incremento dei prezzi. Visto che si tratta soprattutto di un fenomeno localizzato nell'anno 2000 e negli ultimi anni, è possibile pensare che questo effetto anomalo sia dovuto all'incremento dei prezzi degli idrocarburi e del petrolio nel periodo intorno al 2000 e dei nuovi rialzi del prezzo avuti negli ultimi due anni.

L'aumento del costo del petrolio e dei suoi derivati si tradurrebbe perciò in un aumento dei costi dei beni importati e quindi ad un aumento dei costi variabili per le imprese con riflesso sui prezzi. Si può pensare che le importazioni continuino a mantenersi costanti nonostante i prezzi alti per molti motivi. È risaputa la dipendenza energetica degli Stati Uniti dal petrolio e l'incapacità di trovare beni succedanei a minor prezzo che possano creare un'alternativa al petrolio. Inoltre in caso di aumenti eccessivi dei prezzi si è visto che la domanda non diminuisce in breve tempo. Infine manca la possibilità di ricorrere esclusivamente ad un mercato interno, eventualmente meno caro, perché non vi sono abbastanza giacimenti di petrolio per soddisfare la domanda.

Per approssimare il legame causale tra prezzo degli inputs ed inflazione, si scompone l'indice di apertura, evidenziando che la parte che fornisce più informazione sarà quella relativa alle sole importazioni.

Verrà stimato il modello con l'indice di apertura (*openness*) insieme al solo indice delle importazioni rapportate al PIL.

Data la costruzione dell'indice *openness*, l'equazione stimata equivarrà a provare quale sia l'effetto sull'inflazione del rapporto importazioni-PIL ed esportazioni-PIL.

$$openness = import + export$$

$$\frac{X + M}{Y} = \frac{M}{Y} + \frac{X}{Y}$$

Modello con Indice di Apertura del Mercato  $((X+M)/Y)$  e Indice relativo alle sole Importazioni  $(M/Y)$

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:2

Osservazioni Incluse: 106

White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-2.396814	0.935802	-2.561240	0.0120	-4.230986	-0.562642
INFL 1_AV	0.680362	0.196378	3.464547	0.0008	0.295461	1.065263
INFL(-1)	0.106764	0.126274	0.845492	0.3999	-0.140733	0.354261
INFL(-2)	-0.036728	0.091053	-0.403368	0.6876	-0.215192	0.141736
INFL(-3)	-0.010016	0.100867	-0.099296	0.9211	-0.207715	0.187683
INFL(-4)	0.284511	0.094224	3.019522	0.0032	0.099832	0.469190
GAP US	0.101520	0.052380	1.938145	0.0555	-0.001145	0.204185
OPENNESS	-0.044106	0.080063	-0.550888	0.5830	-0.201029	0.112817
IMPORT	0.257413	0.129362	1.989866	0.0494	0.00386	0.51096
R-quadro		0.851886			Media var dipendente	3.084448
R-quadro aggiustato		0.839670			S.D. var dipendente	1.962639
S.E. della regressione		0.785865			Criterio Akaike	2.437019
Somma quadrati residui		59.90560			Criterio di Schwarz	2.663160
Log verosimiglianza		-120.1620			Statistica F	69.73740
Statistica di Durbin-Watson		2.147003			Prob(Statistica F)	0.000000

Il risultato evidenzia che l'indice delle importazioni è significativo ed influisce positivamente sull'andamento dei prezzi, mentre l'indice di apertura diventa negativo ed il test t confrontato con un  $\alpha$  del 5%, porta ad accettare l'ipotesi nulla di uguaglianza a zero del coefficiente.

Da questo ne deriva il modello finale ottenuto, privo di indice di apertura al mercato:



Modello con Indice relativo alle sole Importazioni (M/Y)

Variabile Dipendente: Inflazione

Metodo: Minimi Quadrati

Sample (corretto): 1980:1 2006:2

Osservazioni Incluse: 106

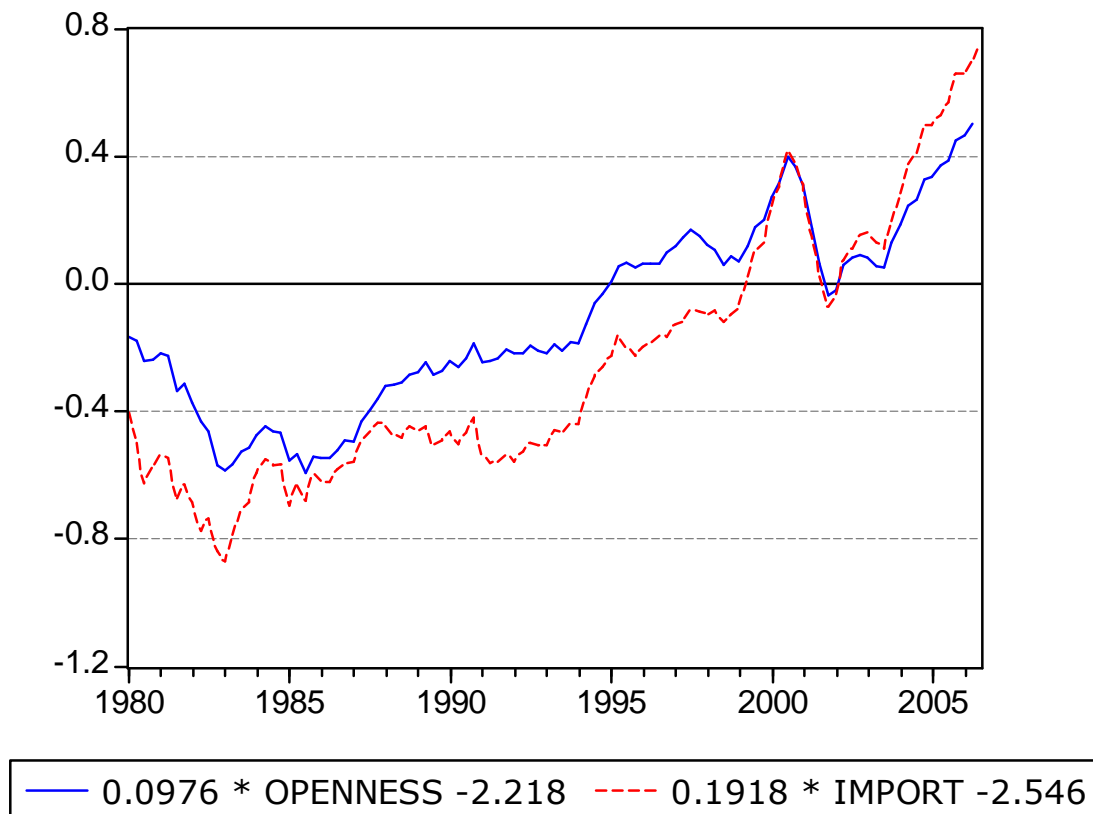
White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variabile	Coefficiente	Std. Error	Statistica t	P> t	Intervallo di conf. 95%	
C	-2.545907	0.869239	-2.928892	0.0042	-4.249615	-0.842199
INFL 1_AV	0.669089	0.192556	3.474778	0.0008	0.291679	1.046499
INFL(-1)	0.110383	0.125946	0.876435	0.3829	-0.136471	0.357237
INFL(-2)	-0.035438	0.089337	-0.396676	0.6925	-0.210539	0.139663
INFL(-3)	-0.007848	0.099956	-0.078512	0.9376	-0.203762	0.188066
INFL(-4)	0.284902	0.094125	3.026860	0.0032	0.100417	0.469387
GAP US	0.106021	0.050102	2.116084	0.0369	0.007821	0.204221
IMPORT	0.191830	0.057353	3.344733	0.0012	0.079418	0.304242
R-quadro		0.851414			Media var dipendente	3.084448
R-quadro aggiustato		0.840801			S.D. var dipendente	1.962639
S.E. della regressione		0.783089			Criterio Akaike	2.421330
Somma quadrati residui		60.09634			Criterio di Schwarz	2.622345
Log verosimiglianza		-120.3305			Statistica F	80.22153
Statistica di Durbin-Watson		2.139732			Prob(Statistica F)	0.000000

Il modello ottenuto è il migliore tra quelli stimati, con un  $R^2$  di 0.851 ed un  $R^2$  aggiustato, che tiene conto del numero di parametri, di 0.84. La Statistica di *Durbin-Watson* si è allontanata un po' dal valore di riferimento di 2 che sottintende l'assenza di correlazione nei dati, ma i residui del modello rimangono ancora incorrelati. Il *Criterio di Akaike* è passato da 2.45 a 2.42, ed il *Criterio di Schwarz* da 2.65 a 2.62, entrambi segnalando un miglioramento.

Per quanto riguarda i coefficienti, aumenta il valore negativo del parametro della costante, che rimane significativo. Per quanto riguarda l'inflazione passata, l'unico coefficiente significativo resta quello riferito all'inflazione al tempo  $t-4$ .

In definitiva l'inflazione sembra essere influenzata in modo positivo dal valore di beni e servizi importati rispetto a quelli prodotti. Quindi una maggiore apertura dei mercati alle importazioni genererà inflazione. Come esaminato in precedenza, si evidenzia l'effetto reale della costante e della variabile *import*.



Confrontando in modo approssimativo l'effetto dell'indice di apertura del mercato e delle importazioni, si conferma quanto scritto in precedenza. L'effetto congiunto resta negativo sull'aumento dei prezzi, confermando tutte le teorie economiche formulate. All'aumentare delle importazioni ed esportazioni aumenta la concorrenza nel paese e quindi ad un calo nell'aumento dei prezzi. Nel 2000 ed attualmente, si nota però una situazione diversa. L'effetto generato dalle importazioni sull'inflazione diventa positivo, proprio in coincidenza dei due periodi in cui si è avuta una fase di forte crescita del prezzo del petrolio. Nell'ultimo periodo l'effetto è superiore e potrebbe ricondursi alla perdita del valore di acquisto della moneta. Il cambio rispetto euro-dollaro è passato in pochi anni da 0.8 ad 1.3, non influenzando particolarmente sul passaggio da una bilancia commerciale passiva, ad una attiva, considerata la svalutazione monetaria. Per esempio la vendita di prodotti alimentari italiani continua ad avere successo negli Stati Uniti, con un incremento delle vendite, nonostante il cambio sfavorevole. Di conseguenza i prezzi dei prodotti energetici e degli idrocarburi, unito all'importazione di beni dal Resto del Mondo, anche in presenza di cambi sfavorevoli rispetto al passato, ha comportato ad un effetto inflazionistico molto importante rispetto a tutto il periodo precedente.

## 7. Conclusioni

L'analisi svolta ha evidenziato come sia rilevante considerare l'interazione tra Stati Uniti e Resto del Mondo al fine di spiegare l'inflazione statunitense. L'ipotesi semplificatrice che considera l'economia di un paese completamente autonoma ed indipendente dalle altre, non è corretta, visto che quest'assunzione trascurava tutti quei fattori che incidono sulle variabili aggregate nazionali che non sono interni, ma dipendono da altre nazioni.

Negli ultimi anni, la globalizzazione e l'aumento dei rapporti commerciali con gli altri paesi ha comportato un incremento di significatività degli indicatori globali che devono, in qualche modo, essere inclusi per migliorare la bontà del modello, anche in termini previsivi.

Nel caso specifico è importante rilevare che si può sostituire un indice globale con alcuni indicatori che permettono di considerare la componente domestica e la componente globale separatamente. Si dà in questo modo la possibilità di prevedere, a parità di volumi di scambi internazionali, quale possa essere l'effetto di un eccesso di domanda interna sull'inflazione, o viceversa, stabilire quanto influiscano i rapporti commerciali di un paese sull'aumento dei prezzi.

Questo ha evidenziato, ancor di più, quanto sia necessario considerare i rapporti esistenti con gli altri paesi. Attualmente il mercato non presenta grandi limitazioni nello scambio di merci, persone e moneta tra stati, come in passato poteva accadere.

Infine si è potuto osservare che per gli Stati Uniti hanno inciso in modo rilevante sull'inflazione le importazioni.

Al contrario della teoria economica comunemente accettata, si è individuato che l'aumento dei beni importati non abbia ridotto i prezzi con una maggiore concorrenza, ma abbia avuto l'effetto opposto negli anni 2000 e seguenti. Il motivo che può spiegare questa anomalia è il peso dei prodotti petroliferi nella bilancia commerciale di un paese sviluppato ed il forte incremento del prezzo del petrolio negli ultimi anni. Gli eccessivi aumenti avuti, possono aver completamente annullato quei "benefici" nell'incremento concorrenziale che si hanno in presenza di un'economia aperta.

Difatti si è avuto uno shock di costo, imputabile soprattutto ai prodotti energetici.

Considerando la situazione europea, in cui l'apertura verso i mercati internazionali è superiore rispetto agli Stati Uniti, con una forte dipendenza dei prodotti petroliferi asiatici ed africani, e con un forte processo di delocalizzazione delle attività produttive in Oriente e nei paesi dell'est europeo, con conseguente aumento degli scambi internazionali, è possibile affermare che quanto ottenuto da questa ricerca possa valere anche per le nazioni europee.

## Bibliografia

- Di Fonzo T., Lisi F., *Serie storiche e economiche. Analisi statistiche e applicazioni* (2005), Carocci editore.
- Goodfriend, Marvin and Robert G. King, The new neoclassical synthesis and the role of monetary policy (1997), *NBER Macroeconomics Annual* 12: 493-530.
- Levin, Andrew (1991), The macroeconomic significance of nominal wage contract duration, *University of California at San Diego Working Paper* No. 91-08, February
- Mankiw N. G., *Macroeconomia* (2004), Zanichelli editore.
- Olivier, Blanchard, *Macroeconomics – Third Edition* (2003), Pearson Education. Cap. 8.
- Phillips, A.W. (1958), The relation between unemployment and the rate of change of money wage rates in the United Kingdom, 1861-1957, *Economica*, 25, pp. 283-299
- Romer, David, Openness and inflation: Theory and evidence (1993), *Quarterly Journal of Economics* CVIII, 869-903.
- Samuelson, Paul A., and Robert M. Solow, Analytical Aspects of Anti-Inflation Policy, *American Economic Review*, vol. 50, (May 1960), pp. 177-184.
- Stock, James H. and Watson, Mark W., Forecasting Inflation (March 1999), *NBER Working Paper* No. W7023.
- Taylor, John B., Staggered Price and Wage Setting in Macroeconomics (October 1998), *NBER Working Paper* No. W6754.
- Tootell Geoffrey M.B., 1998. Globalization and U.S. inflation, *New England Economic Review*, *Federal Reserve Bank of Boston*, issue Jul, pages 21-33