

# **UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**

## **FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE CORSO DI LAUREA IN STATISTICA E GESTIONE DELLE IMPRESE**



**Tesi di laurea**

**La moneta nel sistema economico europeo:  
un'analisi empirica con un modello VAR**

**Relatore:  
Dott. EFREM CASTELNUOVO**

**Laureando: BORDIGNON FILIPPO  
Matricola 524141-GEI**

**Anno accademico 2008/2009**



## **INDICE**

<i>INTRODUZIONE</i>	5
<i>MODELLI VAR</i>	9
<i>DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'ANALISI</i>	13
<i>ANALISI PRELIMINARE</i>	15
<i>Stima modello VAR</i>	19
<i>Analisi dei residui</i>	21
<i>Stima del primo modello VAR : [C-INF-LI-SI-MA]'</i>	22
<i>Stima del secondo modello VAR : [INF-C-LI-SI-MA]'</i>	26
<i>Scomposizione della varianza</i>	31
<i>Suddivisone del campione</i>	33
<i>CONCLUSIONE</i>	45
<i>BIBLIOGRAFIA</i>	47
<i>WEBOGRAFIA</i>	49
<i>RINGRAZIAMENTI</i>	50



## **INTRODUZIONE**

La moneta è uno stock di beni che possono essere utilizzati immediatamente per fare transazioni. La quantità di moneta disponibile è detta offerta di moneta, che è pari alla quantità disponibile di quelle merci. Il controllo esercitato sull'offerta di moneta è detto politica monetaria.

La politica monetaria è l'insieme degli strumenti, degli obiettivi e degli interventi, adottati dalla banca centrale per modificare e orientare la moneta, il credito e la finanza, al fine di raggiungere obiettivi prefissati di politica economica, di cui la politica monetaria fa parte. Gli obiettivi si distinguono in obiettivi finali e obiettivi intermedi. Gli obiettivi finali sono gli stessi della politica economica (prezzi, occupazione, sviluppo), ma in particolare la politica monetaria assume il compito di garantire la stabilità dei prezzi interni ed esterni (cambio) all'interno dell'Euro area. Tale obiettivo non può essere raggiunto attraverso il controllo diretto dei prezzi, ma con operazioni che, influenzando sulla domanda e l'offerta di beni e servizi, spinga i prezzi nella direzione desiderata. In particolare se, come spesso accade, il problema da affrontare è l'eccessivo aumento dei prezzi, il compito della politica monetaria è di rallentare le dinamiche della domanda in modo da contenere l'aumento dei prezzi nei limiti desiderati. Le decisioni di politica monetaria vengono adottate dal Consiglio direttivo della Banca centrale europea (BCE) e consistono principalmente nella determinazione del livello dei tassi di interesse di riferimento.

Si definiscono due tipi di politica monetaria, espansiva e restrittiva.

La prima si attua attraverso la riduzione dei tassi di interesse, voglia stimolare l'offerta di moneta delle banche alle imprese, e quindi gli investimenti e la produzione di beni e servizi.

Viceversa la politica restrittiva attraverso l'aumento dei tassi di interesse, riduca l'offerta di moneta e quindi renda meno conveniente investire e produrre. Queste politiche restrittive hanno l'obbligo di ridurre il tasso d'inflazione, o far calare il disavanzo pubblico, facendo rallentare la crescita dell'economia.

Di recente è diventato usuale parlare di politica monetaria senza nessun riferimento agli aggregati monetari.

L'esclusione degli aggregati della moneta è un argomento che è stato trattato da Woodford (2003). Egli propone un modello teorico in cui la moneta non gioca nessun ruolo

importante, e se non venisse presa in considerazione, nulla si perderebbe nella determinazione dell'equilibrio della struttura economica.

Kuttner e Friedman (1992,1996), Estrella e Mishkin (1997) trovano empiricamente che il ruolo predittivo della moneta per la produzione e l'inflazione è sparito dal sistema economico americano dopo gli anni 80, a causa del comportamento irregolare della velocità della moneta.

Altri invece, come Feldstein (1993), ritengono che la moneta giochi un ruolo fondamentale nel prevedere la fluttuazione della produzione, che non si riesce a prevedere da valori di produzione, prezzi e tassi d'interesse.

Un importante contributo è quello di Leeper e Zha (2000) che, con l'uso dell'autoregressione vettoriale, mostrano che l'eliminazione della moneta, dal sistema economico, non è così innocuo, mostrando che influisce direttamente sull'output e sui prezzi, quindi eliminandola si perderebbe un elemento fondamentale per prevederli.

Come riferimento ho preso il lavoro di Favara e Giordani intitolato "Reconsidering the Role of Money for Output Prices and Interest Rates" del luglio 2006.

Gli autori propongono una nuova verifica empirica sul ruolo della moneta sulla dinamica dell'output, prezzi e tassi d'interesse, stimando uno shock sull'equazione LM usando un modello VAR triangolare con la moneta ordinata come ultima

La stima del VAR è fatta su di un periodo dal 1966:1-2001:3 con dati trimestrali, con le seguenti variabili:

- OUTPUT
- OUTPUT GAP
- INDICE DEI PREZZI
- TASSO D'INTERESSE NOMINALE A BREVE TERMINE
- SHOCK DI MONETA ( M2 )

La loro conclusione fu che la moneta non è una variabile di disturbo, ma gioca un ruolo non banale nella dinamica di determinazione dell'output e dell'inflazione.

L'obiettivo di questa analisi è quello di analizzare l'influenza di alcune variabili macroeconomiche sull'andamento della curva LM per l'Euro area utilizzando la metodologia VAR con scomposizione alla Cholesky, fornendo nuove verifiche empiriche sul ruolo dell'aggregato della moneta sull'inflazione, consumi e tassi d'interesse nel sistema economico europeo, dimostrando come l'ipotesi nulla di "non rilevanza" sia vera.

Di seguito riporto una spiegazione della metodologia VAR, le sue proprietà e applicazioni.





## MODELLI VAR

I modelli VAR sono stati introdotti da Christopher Sims in uno storico articolo pubblicato su Econometria nel 1980, che proponeva una critica dei modelli strutturali di equazioni simultanee, allora il principale strumento di analisi econometria nell'ambito della macroeconomia. In particolare, i modelli VAR risultano nel complesso più semplici rispetto ai modelli strutturali, e la loro performance in termini di capacità previsiva di variabili macroeconomiche appare migliore.

Un modello **VAR**, o **Vector Autoregression**, è un sistema di equazioni simultanee nella forma:

$$\mathbf{Y}_t = \mathbf{c} + \Phi(L)\mathbf{Y}_{t-1} + \varepsilon_t = \mathbf{c} + \Phi_1\mathbf{Y}_{t-1} + \dots + \Phi_p\mathbf{Y}_{t-p} + \varepsilon_t$$

dove, per un VAR(p),  $\Phi(L) = \sum_{i=0}^{p-1} \Phi_i L^i$  è un polinomio matriciale di ordine p

nell'operatore ritardo  $L$  (ossia, l'operatore tale che  $L^i \mathbf{Y}_t = \mathbf{Y}_{t-i}$ );  $\mathbf{Y}_t$  è un vettore di variabili nella forma:

$$\mathbf{Y}_t = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ \vdots \\ y_{nt} \end{bmatrix}$$

e  $\varepsilon_t$  è un vettore conforme di disturbi stocastici tali che  $\mathbf{E}(\varepsilon_t) = \mathbf{0}_e$   $\mathbf{E}(\varepsilon_{it}^2) = \sigma_i^2$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Si osservi che gli elementi del vettore  $\varepsilon_t$  non sono necessariamente incorrelati, ossia in generale  $\mathbf{E}(\varepsilon_{it}\varepsilon_{jt}) = \sigma_{ij} \neq 0$  per elementi di  $\varepsilon$  indicizzati da  $i, j$ , con  $j \neq i$ ; per contro, per ipotesi nessuna delle componenti del vettore  $\varepsilon$  esibisce correlazione seriale, ossia  $\mathbf{E}(\varepsilon_{it}\varepsilon_{i\tau}) = 0$ , per ogni  $i$ , per ogni  $\tau \neq t$ .

La rappresentazione di un modello VAR(p) presentata sopra è nota come forma ridotta. Esistono due ulteriori rappresentazioni, la forma strutturale e la forma finale.

La forma strutturale di un modello VAR(p) è una scrittura del tipo:

$$A_0 \mathbf{Y}_t = \mathbf{m} + A(L) \mathbf{Y}_{t-1} + u_t$$

dove  $\mathbf{m}$  è in generale diverso dal vettore di costanti della forma ridotta  $\mathbf{c}$ ,  $A_0$  identifica le relazioni strutturali (cioè aventi una giustificazione teorica) contemporanee tra le diverse componenti di  $\mathbf{Y}_t$ , e il vettore dei disturbi  $u_t$  è un rumore bianco, e in particolare ha componenti tra loro incorrelate:  $\mathbf{E}[u_{it}u_{jt}] = 0$  per  $j \neq i$ . Non sempre le relazioni strutturali incorporate nella matrice  $A_0$  sono note; questa difficoltà si riflette nei problemi relativi all'identificazione del modello VAR, nonché nel calcolo delle funzioni di risposta a un impulso. In generale, inoltre, la teoria non specifica le relazioni strutturali implicite nel polinomio matriciale  $A(L)$  al secondo membro dell'espressione

E' possibile passare dalla forma strutturale alla forma ridotta premoltiplicando per l'inversa della matrice  $A_0$ :

$$\mathbf{Y}_t = A_0^{-1} \mathbf{m} + A_0^{-1} A(L) \mathbf{Y}_{t-1} + A_0^{-1} u_t = \mathbf{c} + \Phi(L) \mathbf{Y}_{t-1} + \varepsilon_t$$

L'espressione sopra può essere riscritta come:

$$(I - \Phi(L)L) \mathbf{Y}_t = \mathbf{c} + A_0^{-1} u_t$$

Da cui si ottiene la forma finale del modello VAR(p), o rappresentazione di Wold:

$$\mathbf{Y}_t = (I - \Phi(L)L)^{-1} \mathbf{c} + (I - \Phi(L)L)^{-1} A_0^{-1} u_t = \mu + \Psi(L) u_t$$

dove  $\Psi(L)$  è un polinomio matriciale nell'operatore  $L$  di ordine infinito, e  $\mu$  è il valore atteso non condizionato di  $\mathbf{Y}_t$ . In altre parole, il VAR(p), processo vettoriale autoregressivo di ordine finito, è equivalente a un processo in media mobile di ordine infinito.

La triangolazione nota come scomposizione di Cholesky: è un caso particolare di identificazione che non può essere definita neutrale in quanto implica una particolare visione del sistema economico. Dal punto di vista economico si assume che abbia una struttura ricorsiva mentre da parte statistico si rendono le funzioni di risposta di impulso e di scomposizione della varianza dipendenti dalle variabili nel VAR. Essa stabilisce che qualunque matrice simmetrica e definita positiva  $V$  può sempre essere scritta come il prodotto di una matrice triangolare bassa  $L$  per la sua trasposta, ossia  $V = LL'$ , e che  $L$  è unica.

### *La scomposizione della varianza*

La scomposizione della varianza indica quale porzione della varianza dell'errore di previsione sulla  $i$ -esima variabile, possa essere attribuita ad innovazione delle variabili considerate. Affinché la scomposizione della varianza abbia senso è necessario che la varianza totale dell'errore di previsione sia funzione unicamente delle varianze e non delle covarianze.

### **Applicazioni**

L'uso principale dei modelli VAR è la previsione di variabili economiche nel tempo; nonostante la loro apparente semplicità, nonché la mancanza di un fondamento teorico almeno per quel che riguarda la forma ridotta, i VAR hanno dato prova nel tempo di una notevole capacità previsiva, superiore a quella dei modelli strutturali che li hanno preceduti. La maggior parte dei modelli VAR riguardano un uso prettamente bancario, per portafogli con finalità di trading, inoltre hanno trovato applicazione storicamente nell'ambito della macroeconomia, come strumento statistico per prevedere gli effetti delle manovre di politica economica. Più di recente sono stati utilizzati nella finanza, nonché in una varietà di altre discipline economiche.



## **DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'ANALISI**

Per svolgere l'analisi ho utilizzato serie trimestrali relative all'euro area che interessavano un'intervallo di tempo che partiva dal primo trimestre del 1991 al terzo trimestre del 2008, le variabili di interesse sono:

**LI** = tasso d'interesse a lungo termine nominale, trimestrale, annualizzato.

**SI**= tasso d'interesse a breve termine nominale, trimestrale, annualizzato.

**C**= logaritmo dell'indice dei consumi, trimestrale, annualizzato.

**MA**= tasso di crescita della moneta, trimestrale, annualizzato.

**INF**= tasso di inflazione, trimestrale, annualizzato.

L'aggregato della moneta, è una grandezza che esprime la quantità complessiva, esistente in un determinato momento nel sistema economico, di moneta e di attività finanziarie.

Gli aggregati monetari misurano l'offerta di moneta esistente in un determinato momento nel sistema economico: una maggior offerta di moneta, a parità di domanda, provoca un minor tasso d'interesse e maggiore inflazione. Per questo motivo gli aggregati monetari sono normalmente utilizzati per esprimere gli obiettivi della politica monetaria, poiché influenzano i tassi d'interesse e l'inflazione.

Il tasso d'inflazione è un indicatore della variazione relativa, nel tempo, del livello generale dei prezzi indicando il potere d'acquisto della moneta. Pur riferendosi ogni volta ad una ben precisa moneta, il tasso d'inflazione può differenziarsi territorialmente, per cui il fatto che due territori (Paesi, regioni, province, ecc.) abbiano la stessa moneta (per esempio l'Euro) non vuol dire che hanno anche lo stesso tasso d'inflazione.

Altro modo per calcolare il tasso d'inflazione è quello mediante l'indice dei prezzi al consumo (CPI), che è una misura statistica formata dalla media dei prezzi ponderati per mezzo di uno specifico paniere di beni e servizi. Tale paniere ha come riferimento le abitudini d'acquisto di un consumatore medio. Nella mia analisi ne ho calcolato il tasso di crescita nel corso degli anni.

Inizialmente ho proceduto ad un'analisi grafica delle cinque variabili, mostrando il loro andamento su di una serie storica.

Il tasso d'interesse rappresenta una misura dell'interesse su un prestito, e l'importo della remunerazione spettante al prestatore. Viene espresso come percentuale per un certo periodo di tempo, e indica quanta parte della somma prestata debba essere corrisposta

come interesse al termine del tempo considerato, oppure da un altro punto di vista, indica il costo del denaro

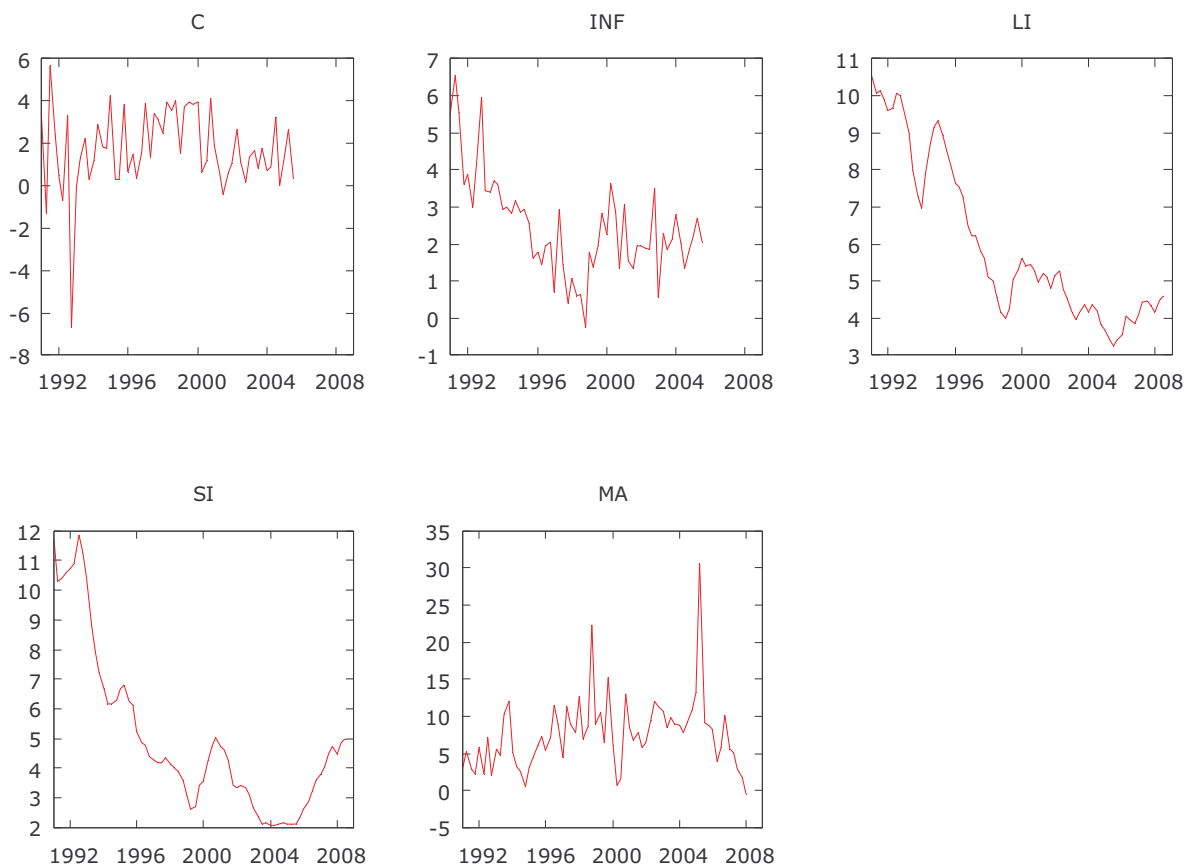
In prima fase ho proceduto all'analisi grafica delle cinque variabili per l'intera serie storica, riportando le principali statistiche descrittive.

Quindi ho stimato il modello VAR tenendo conto dell'ordine delle variabili, ponendo come ultima variabile la moneta in quanto variabile meno esogena. La prima analisi si è svolta con il seguente ordine [C-INF-LI-SI-MA]', mentre la seconda invertendo le prime due variabili [INF-C-LI-SI-MA]'.  
Dopo la stima di ogni modello ho riportato la funzione d'impulso: la risposta delle variabili del modello ad uno shock monetario.

In un secondo momento ho proceduto ad un'analisi grafica delle cinque variabili suddividendo l'intero campione in due sottocampioni dal 1991:1 al 1998:4 e dal 1999:1 al 2008:3, riportando le principali statistiche descrittive.

L'obiettivo dell'analisi che presenterò è di dimostrare che l'effetto di uno shock alla domanda di moneta sulle variabili sia o meno significativa sulle altre variabili come per la discussione di Favara e Giordani fatta riguardo gli Stati Uniti.

## Analisi preliminare



*Grafico1*

Dai grafici si può notare subito che non ci sono particolari tipi di stagionalità, ovvero la serie non tende ad assumere valori simili negli stessi periodi di anni diversi.

Infatti come si può vedere dal *grafico1* l'andamento delle cinque variabili è abbastanza variabile nell'arco del tempo.

Il tasso di crescita dei consumi ( C ) ha un picco iniziale di 5,6 punti percentuali al terzo trimestre del 1991, per poi "crollare" fino al quarto trimestre del 1994 con un valore negativo di 6,6 punti percentuali. In seguito torna ad oscillare per valori positivi tra l'1% e il 4%.

Il tasso di inflazione invece ha un andamento molto più altalenante nel tempo, infatti inizialmente il suo valore è di circa 6 punti percentuali, per poi precipitare vicino lo zero

attorno all'anno 1998, avendo pure un valore negativo per il quarto trimestre del 1998 ( - 0,25% ).

Il tasso d'interesse a lungo termine ( LI ) ha andamento decrescente per quasi tutto il periodo studiato, tranne tra la fine del 1994 e inizio del 1995 in cui ha andamento crescente per poi decrescere vertiginosamente fino al quarto trimestre dell'anno 1999. In seguito il suo andamento decresce e cresce in maniera meno significativa toccando comunque la punta minima con 3,2 punti percentuali al terzo trimestre del 2005.

Il tasso a breve termine ha andamento molto simile al LI avendo un andamento decrescente fino all'anno 1999 per poi crescere e toccare il punto minimo percentuale tra l'anno 2004 e 2005.

Infine l'aggregato della moneta ( MA ) ha andamento variabile nel periodo studiato presentando due picchi significativi nel quarto trimestre del 1999 ( 22,2% ) e il valore massimo di 30,5% all'inizio del 2005.

#### Tabella1:

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1991:1 – 2008:3

<b>VARIABILE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
C	1.727	1.506	-6.663	5.643
INF	2.4726	2.234	-0.257	6.541
LI	6.005	5.133	3.262	10.553
SI	5.0045	5.268	2.064	11.853
MA	7.5769	7.181	-0.417	30.568

<b>VARIABILE</b>	<b>D.S</b>	<b>C.V</b>	<b>ASIMMETRIA</b>	<b>CURTOSI</b>
C	1.8803	1.088	-1.2627	4.9784
INF	1.3357	0.54021	0.84207	1.1473
LI	2.1748	0.36244	0.73147	-0.90031
SI	2.7138	0.54228	1.1875	0.43343
MA	4.8193	0.63613	1.8373	6.6987

Queste statistiche descrittive mi rappresentano:

**MEDIA:** è quel valore che corrisponde alla somma di tutti i valori diviso il numero dei valori stessi.



MEDIANA: è il numero che compare al centro dei valori osservati, se questi sono dispari; se sono pari, è la media fra i due valori centrali.

MIN:valore minimo della serie di dati.

MAX:valore massimo della serie di dati.

DEVIAZIONE STANDARD: misura la variazione assoluta, rispetto alla media, dell'insieme dei dati. In particolare lo scarto quadratico medio ( o deviazione standard ) misura la dispersione dei dati nella stessa unità di misura della media.

COEFFICIENTE DI VARIAZIONE: è una misura relativa in quanto esprime lo scarto quadratico medio come percentuale della media ed quindi una grandezza adimensionale.

ASSIMETRIA: misura la mancanza di simmetria della distribuzione di frequenza, valore positivo indica una distribuzione in cui i valori sono raggruppati nel range dei valori bassi con una lunga coda che si estende verso i valori maggiori.

CURTOSI: mi indica il grado di "appiattimento" di una distribuzione. L'interesse per questo indice è dato dal fatto che lo "spessore" delle code influenza il comportamento di diverse statistiche.



## STIMA DEL MODELLO

### SCelta DEI LAG

Per la scelta della lunghezza dei ritardi da stimare ho utilizzato quattro criteri:

*Likelihood-Ratio* la cui funzione è data:

$$-2(L_k - L_{k+i})$$

dove si confrontano i Log Likelihood (L) e due ritardi differenti. LR è distribuito come una  $X^2$  con gradi di libertà pari al numero di restrizioni del test.

*Akaike Information Criteria (AIC)* la cui funzione è data :

$$-2l / n + 2k / n$$

dove l indica la verosimiglianza, n il numero di osservazioni, k in numero dei parametri . Il numero dei lag considerati risulta tanto migliore quanto più piccola è l'Akaike.

*Schwarz Information Criteria* la cui funzione è data:

$$-2l / n + k \log(n) / n$$

dove l indica la verosimiglianza, n il numero di osservazioni, k in numero dei parametri. Il numero dei lag considerati risulta tanto migliore quanto più piccola è la Schwarz.

*Hannan-Quinn Information Criteria* la cui funzione è data:

$$-2l / n + k \log(\log(n)) / n$$

dove l indica la verosimiglianza, n il numero di osservazioni, k in numero dei parametri. Il numero dei lag considerati risulta tanto migliore quanto più piccola è la Hannan-Quinn.

**Stima del primo VAR ordinato nel seguente modo: [ C, INF, LI, SI,MA ]'**

*Analisi a 6 ritardi*

Sistema VAR, ordine ritardi 6

Log-verosimiglianza = -182.81014

Determinante della matrice di covarianza = 0.0006817214

AIC = 12.7476

BIC = 18.5097

HQC = 14.9634

Test portmanteau: LB(13) = 319.071 (df = 175, p-value 0.000000)

*Analisi a 4 ritardi*

Sistema VAR, ordine ritardi 4

Log-verosimiglianza = -274,36241

Determinante della matrice di covarianza = 0,014808254

AIC = 13,7950

BIC = 17,6272

HQC = 15,2769

Test portmanteau: LB(13) = 304,076 (df = 225, p-value 0,000345)

*Analisi a 2 ritardi*

Sistema VAR, ordine ritardi 2

Log-verosimiglianza = -336,6697

Determinante della matrice di covarianza = 0,092883111

AIC = 13,7428

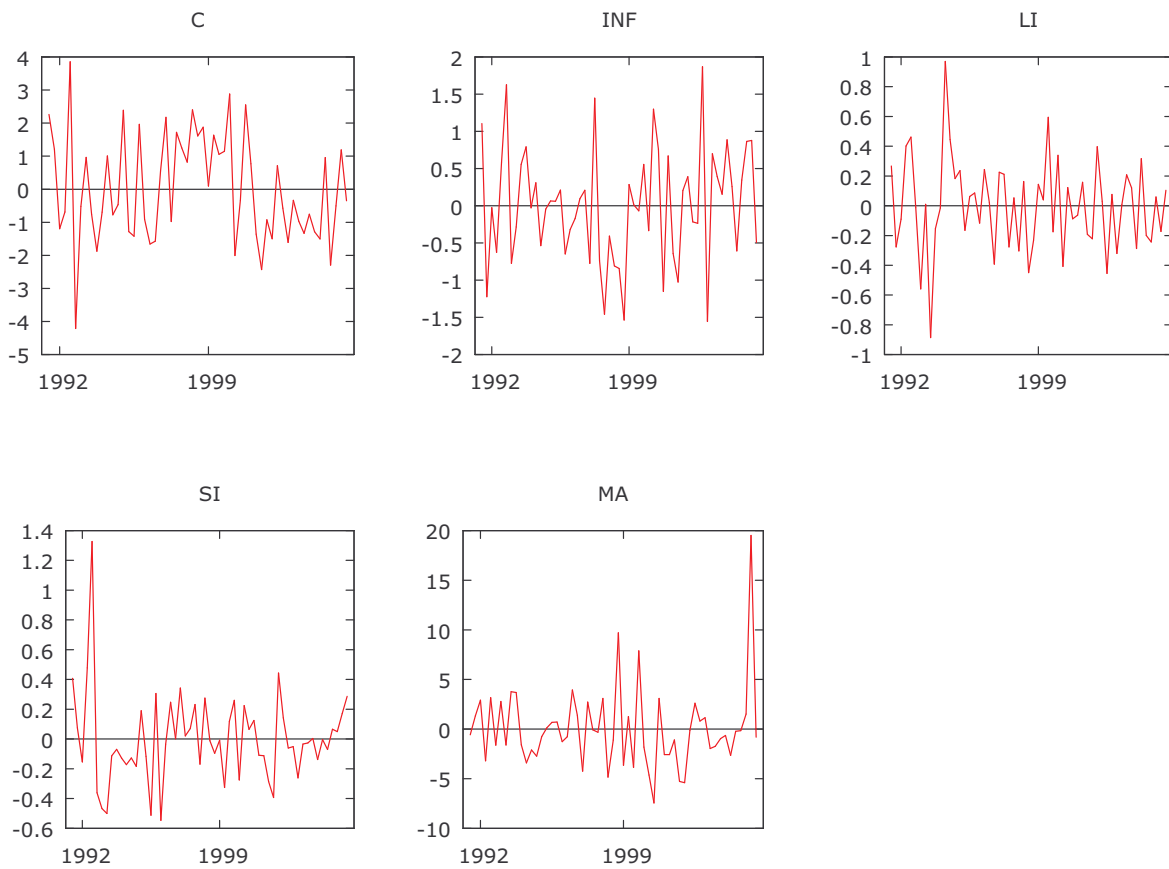
BIC = 15,7142

HQC = 14,5089

Test portmanteau: LB(14) = 310,349 (df = 300, p-value 0,328210)

Si nota come l'AIC , l'BIC, HQC a 2 ritardi è leggermente inferiore a quello a quattro e sei ritardi, quindi ho preferito utilizzare un sistema VAR a 2 ritardi.

## ANALISI DEI RESIDUI



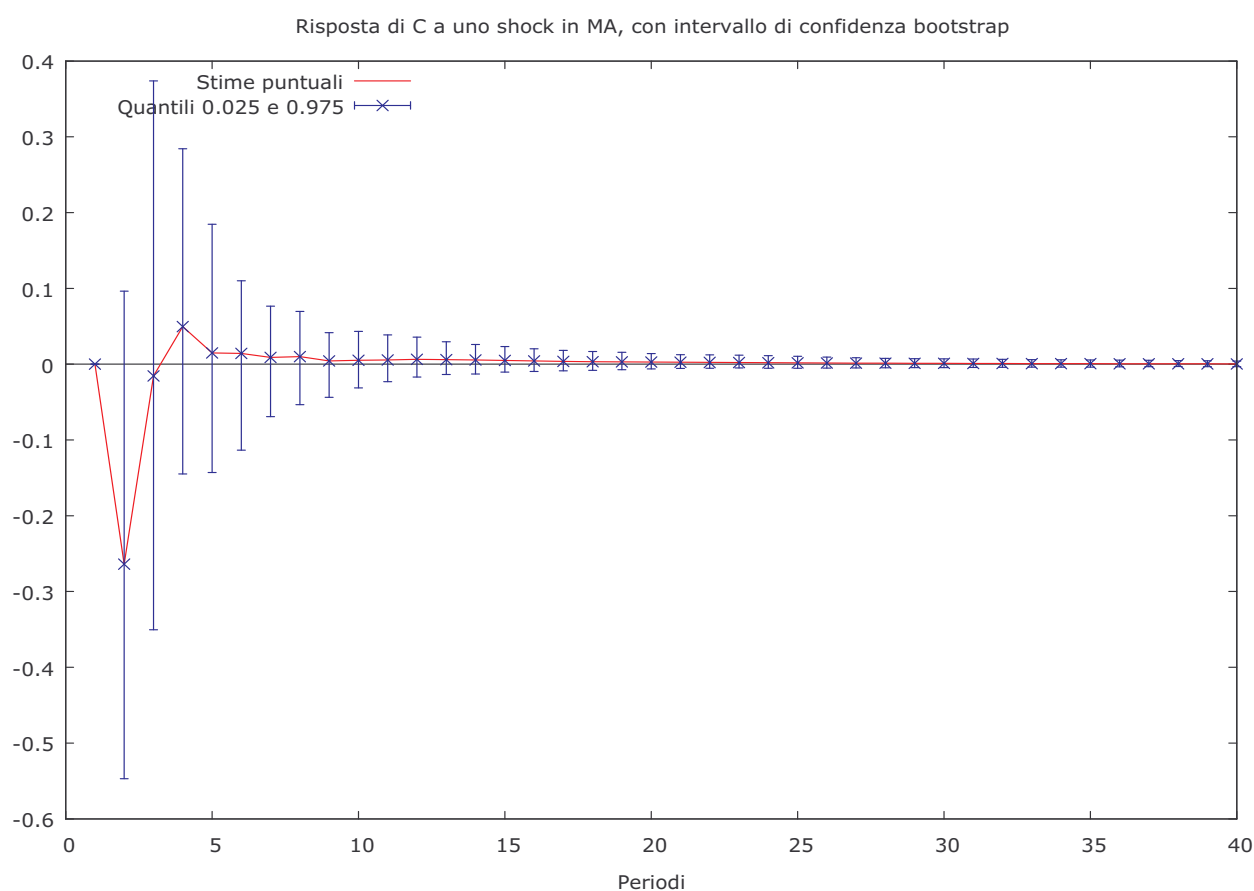
*Grafico2*

Dall'analisi dei residui si può subito notare che il modello non si adatta benissimo ai consumi e al tasso di inflazione, infatti si possono vedere come i valori dei residui si trovano al di fuori delle bande ( non vengono riportate le bande per rendere così il grafico più pulito e "leggibile" ).

Per le altre variabili invece, si vede che hanno pochi picchi che non sono contenuti nelle bande, quindi si può supporre che il modello si adatta discretamente ai loro valori.

## VAR con cinque variabili C, INF, LI, SI, MA

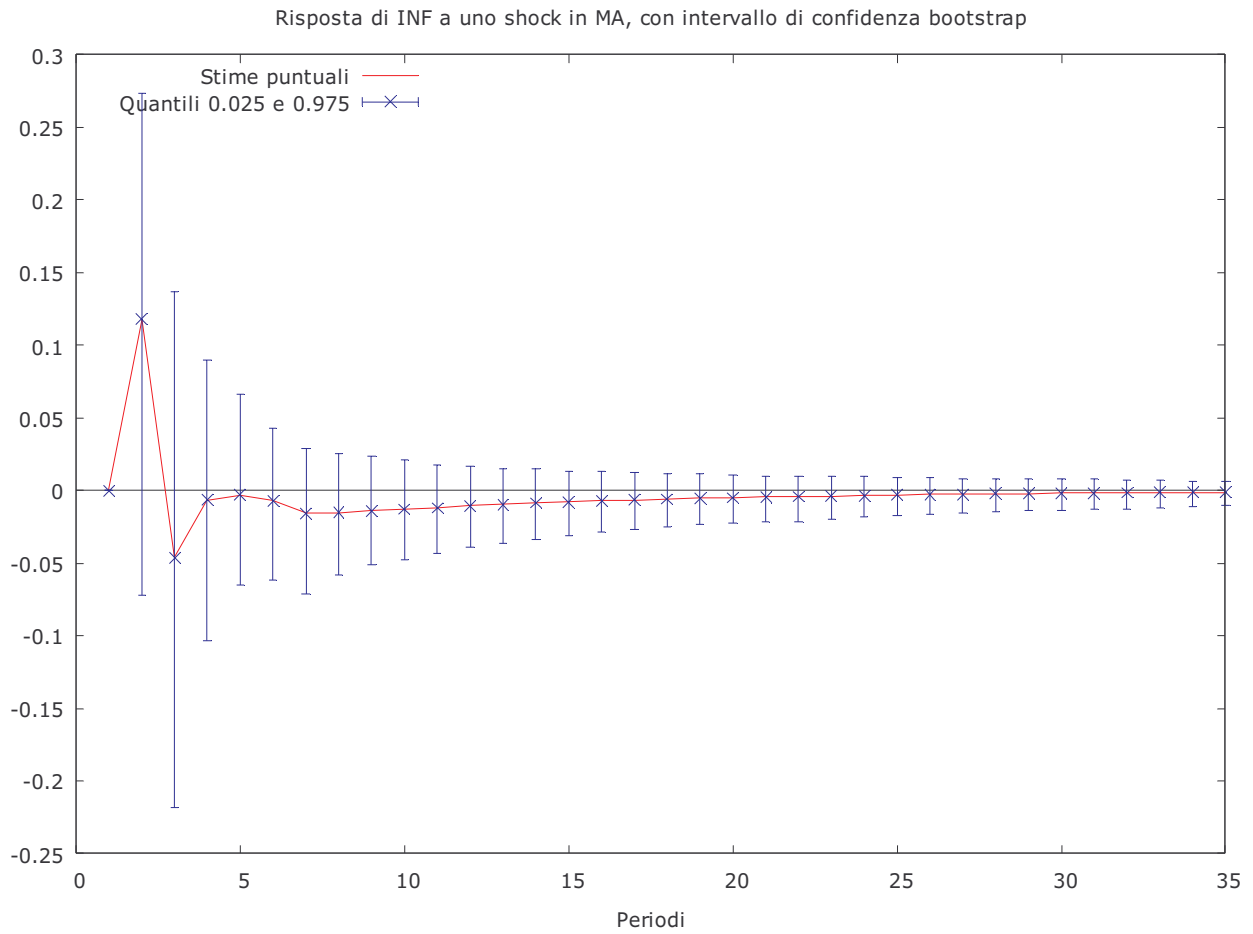
Di seguito riporto la funzione risposta delle quattro variabili ad uno shock sulla domanda di moneta ( MA ).



*Grafico3*

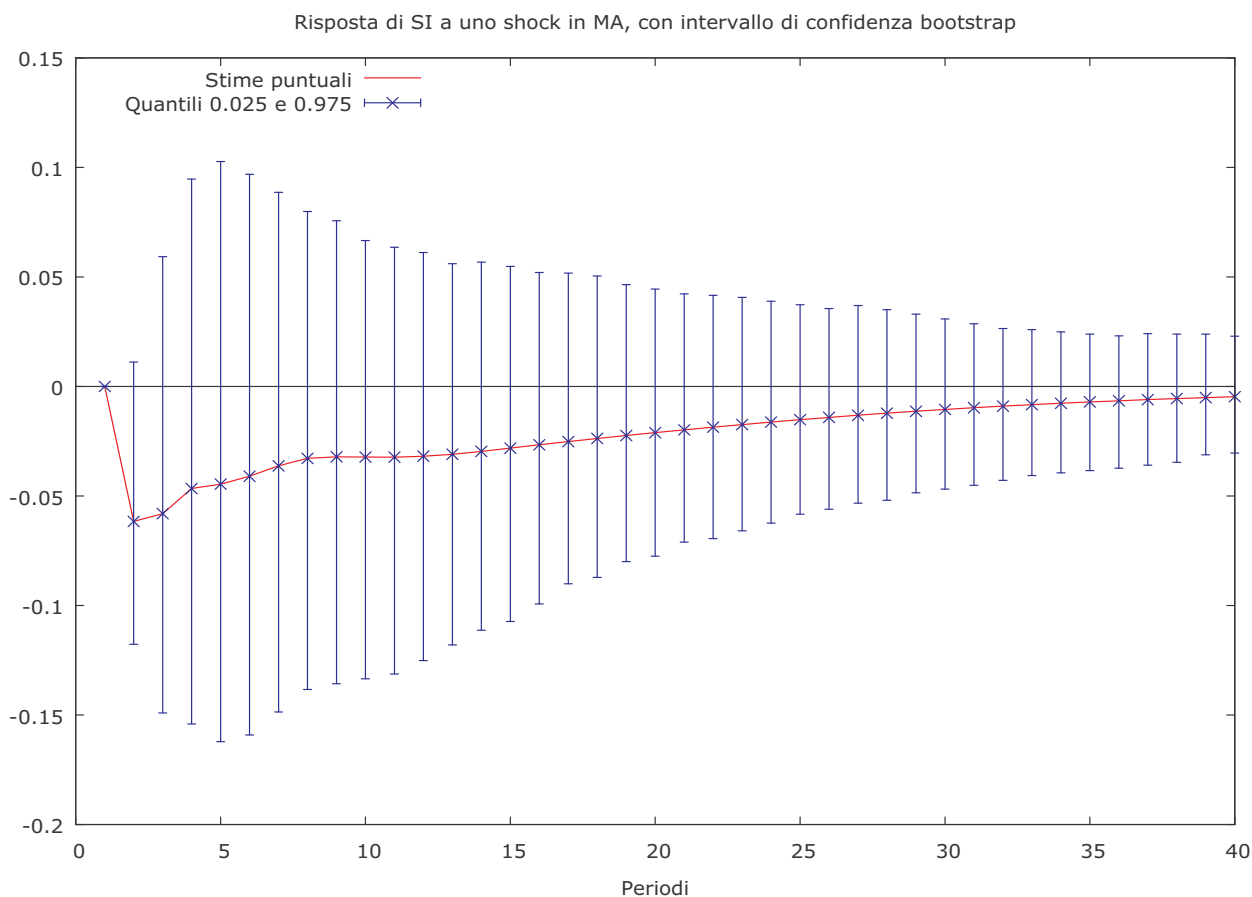
La risposta del tasso di crescita dei consumi ad uno shock sulla domanda di moneta, come riportato dal *grafico2*, decresce per valori negativi per il primo, per poi crescere e stabilizzarsi quasi subito intorno allo zero per i restanti periodi.

Tra l'altro la decrescita iniziale non è significativa, in quanto non esce dalle bande di confidenza, quindi posso sostenere che lo shock sulla domanda di moneta sui consumi è influente e si esaurisce in pochi anni.



*Grafico4*

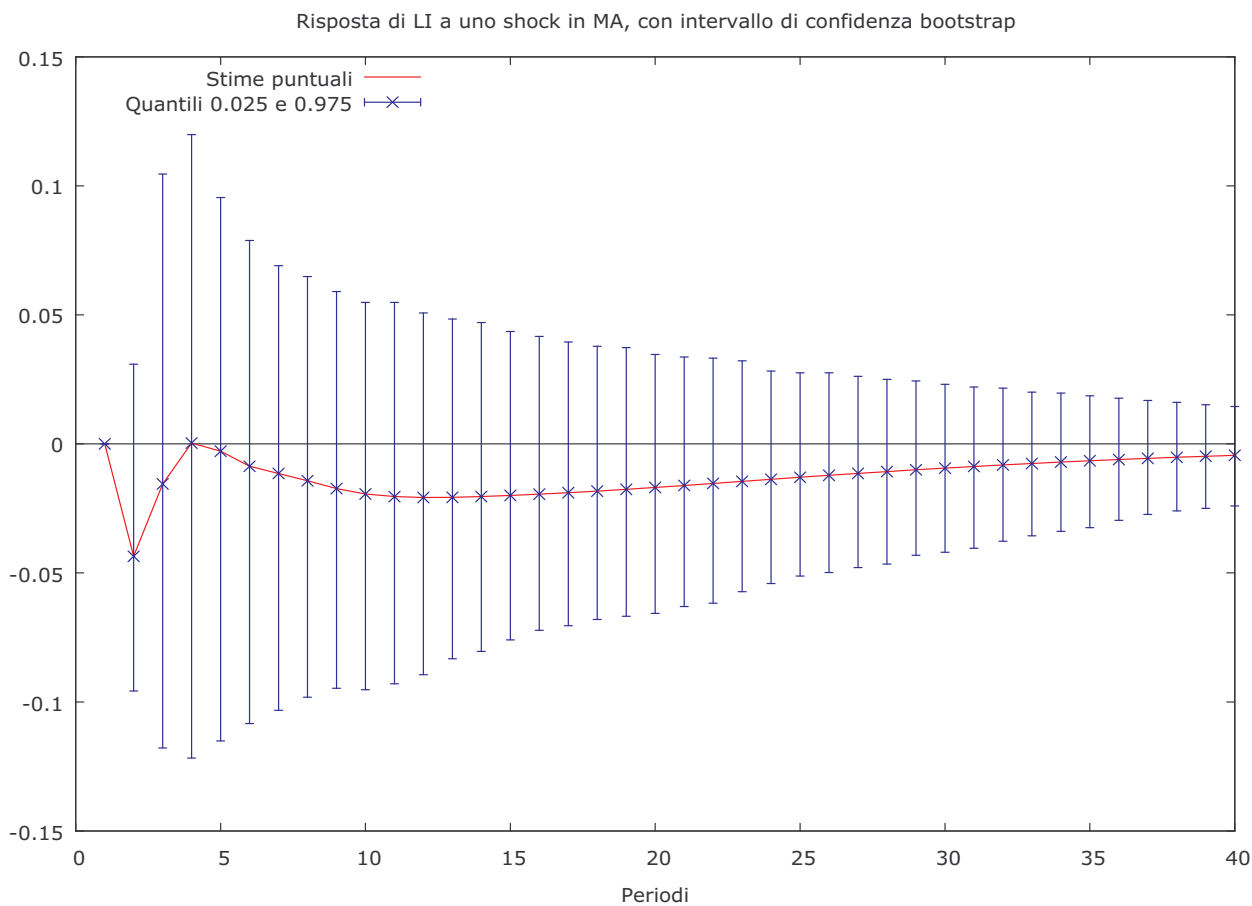
La risposta del tasso d'inflazione ad uno shock sulla domanda di moneta, mostrata dal *grafico3*, tende a stabilizzarsi subito vicino lo zero dopo quattro periodi. Quindi anche in questo caso la moneta non è significativa per il tasso di inflazione.



*Grafico5*

Il *grafico4* riporta la risposta del tasso d'interesse a breve termine a uno shock sulla domanda di moneta, si nota che la banda di confidenza al primo periodo si trova ad attraversare per poco lo zero, per poi comunque stabilizzare tutta la curva vicino allo zero. Pertanto anche in questa analisi la domanda di moneta non influisce il tasso d'interesse europeo.





*Grafico6*

Il tasso di interesse a lungo termine, riportato nel *grafico6*, rispetto uno shock di moneta mette in evidenza anche in questa analisi il fatto che la moneta non è significativa, quindi l'eliminazione della moneta dal sistema economico non influenzerebbe il tasso d'interesse a lungo termine.

## **VAR con cinque variabili INF,C, LI, SI,MA**

Potrebbe essere interessante provare a cambiare l'ordine delle variabili più significative all'interno del nostro modello VAR, dato che il modello VAR che uso è triangolare inferiore, quindi l'ordine delle variabili, come detto sopra, gioca un ruolo fondamentale sia dal punto di vista statistico, che economico. Quindi variando l'ordine, ad esempio, delle prime due variabili, che il tasso di inflazione e il tasso di crescita dei consumi, mi aspetto un cambiamento di risultati nella mia analisi.

Riporto solo l'analisi migliore a due ritardi:

Sistema VAR, ordine ritardi **2**

Stime OLS usando le osservazioni 1991:3-2005:3 (T = 57)

Log-verosimiglianza = -336.6697

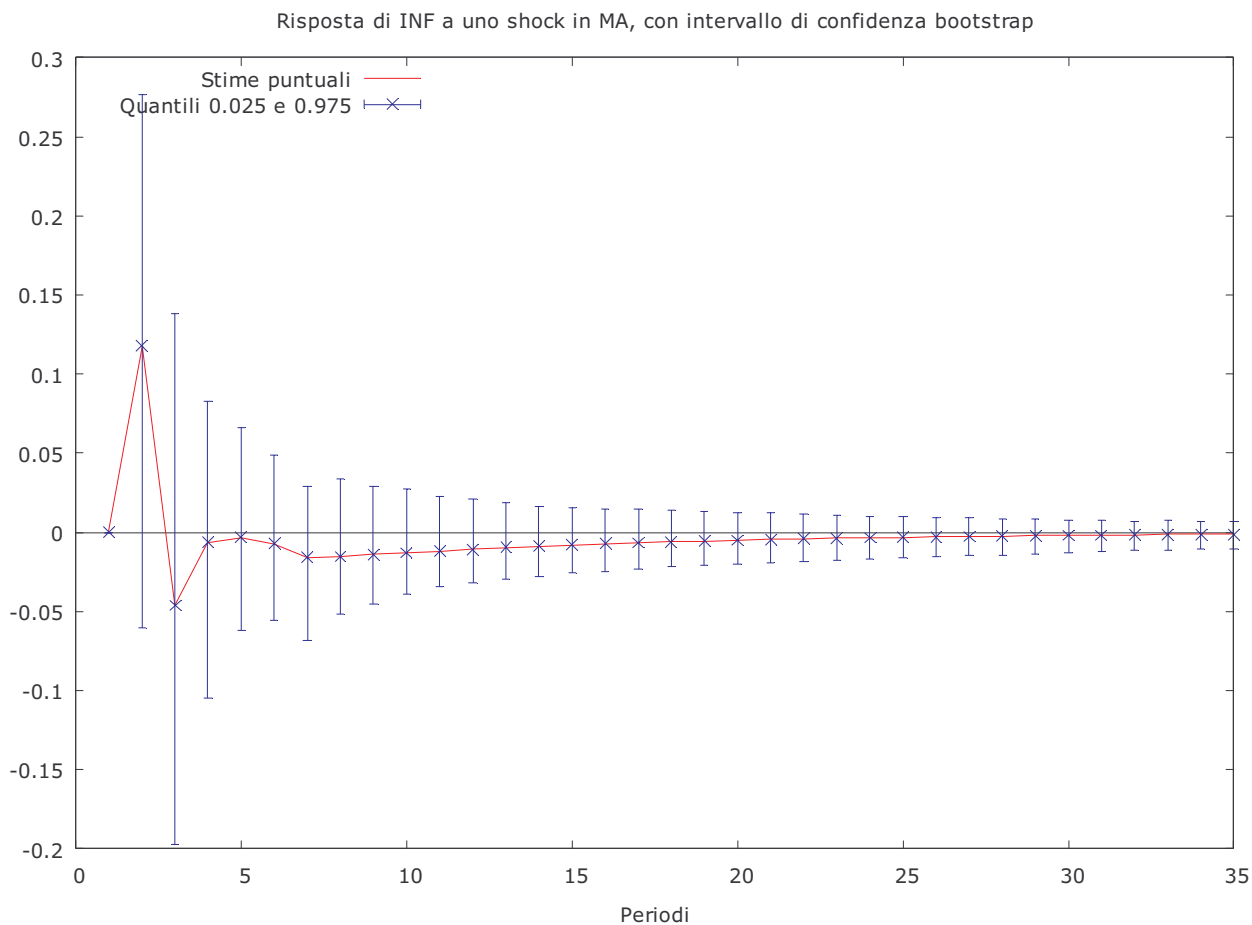
Determinante della matrice di covarianza = 0.092883111

AIC = 13.7428

BIC = 15.7142

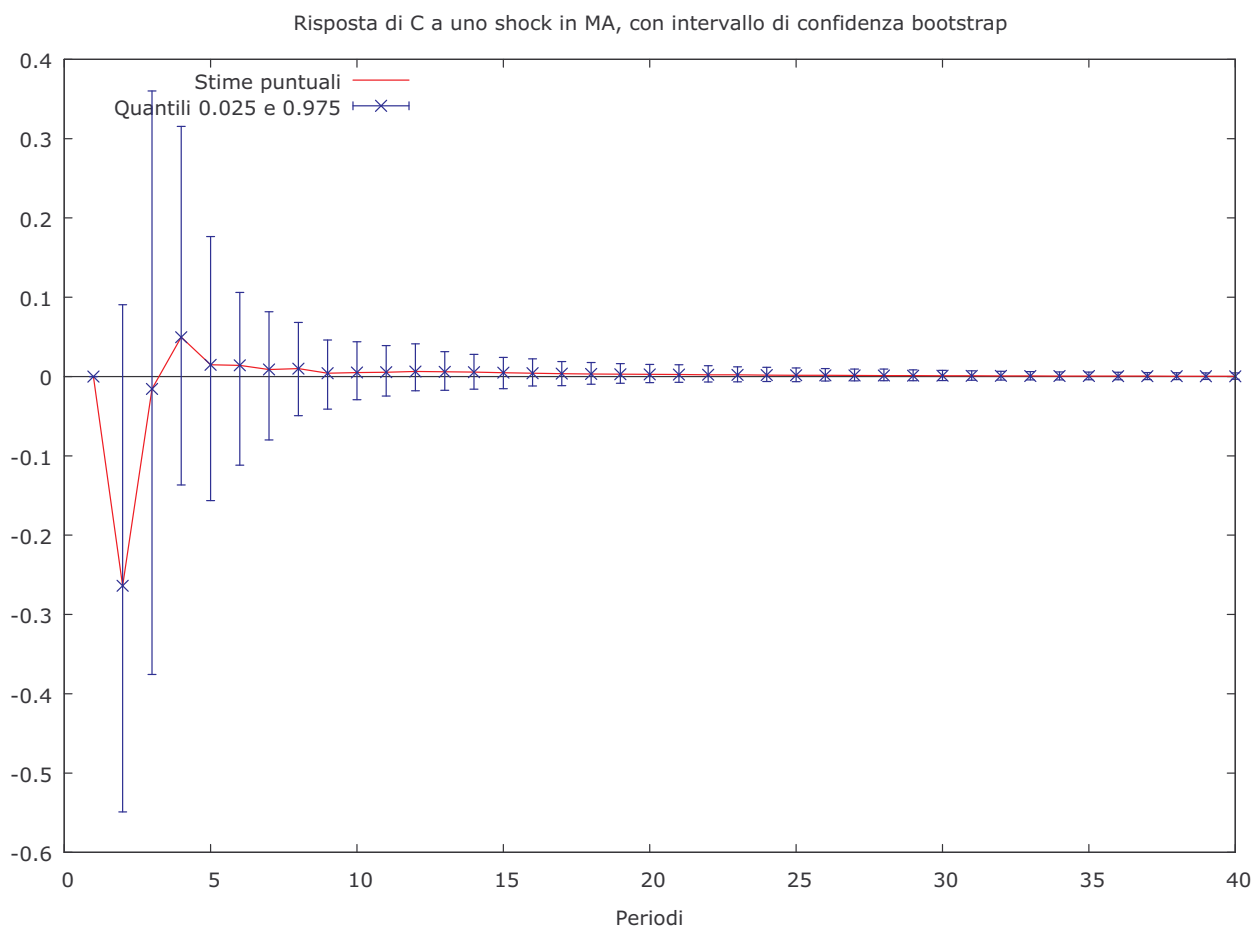
HQC = 14.5089

Test portmanteau: LB(14) = 310.349 (df = 300, p-value 0.328210)



*Grafico7*

Nella *grafico7* abbiamo la risposta del tasso d'inflazione, ordinato come prima variabile del modello VAR, a uno shock sulla domanda di moneta. Si può vedere che ha un andamento molto simile a quello nella *grafico4*, ovvero si stabilizza subito verso lo zero. Pertanto posso dire che lo shock sulla domanda di moneta non ha effetti significativi sul tasso d'inflazione.



*Grafico8*

La stessa analisi può essere fatta per il *grafico8* contenente la risposta del tasso di crescita dei consumi ad uno shock di domanda di moneta.

Infatti il grafico è del tutto simile al *grafico3*, quindi lo shock sul tasso di crescita della moneta non influenza i consumi.

Risposta di LI a uno shock in MA, con intervallo di confidenza bootstrap

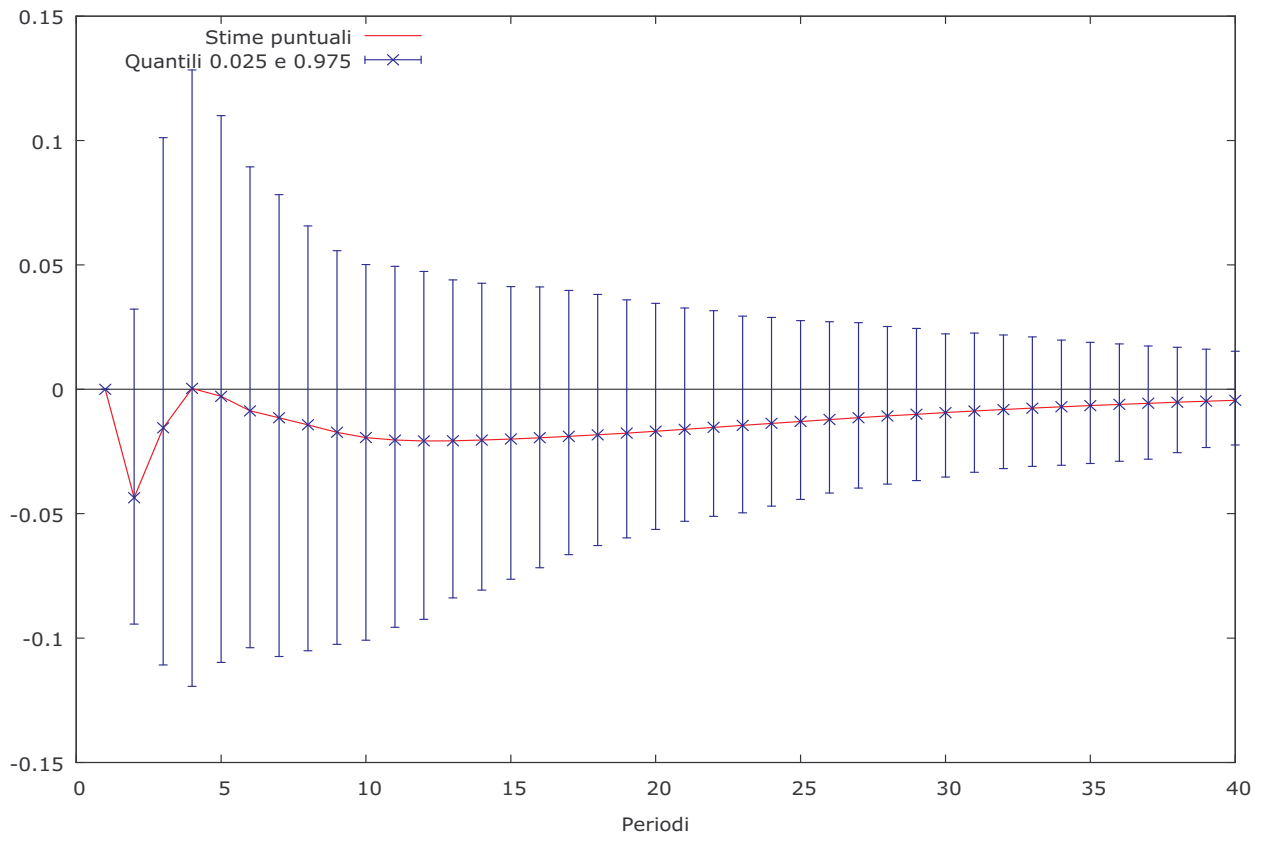
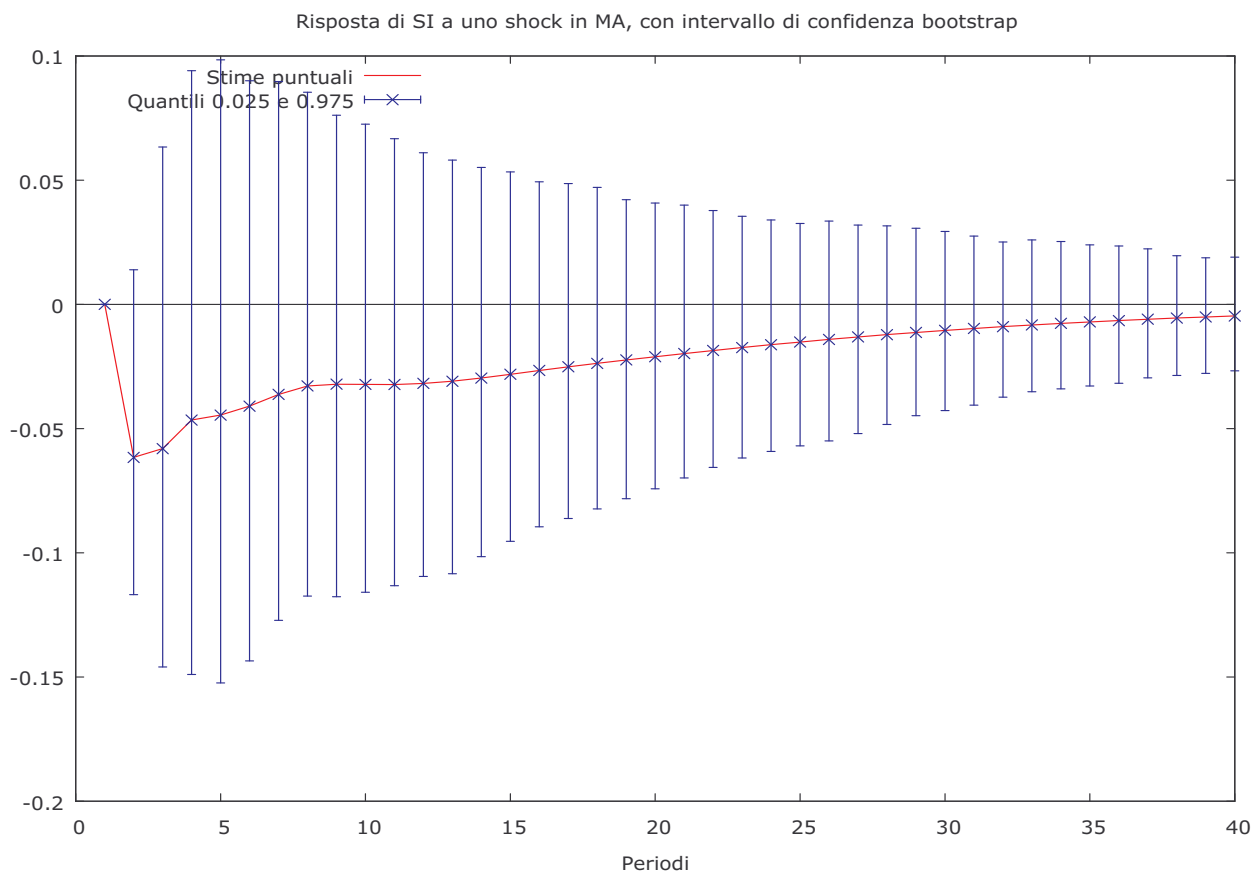


Grafico9



*Grafico10*

Per quanto riguarda il *grafico9* e *grafico10*, si nota chiaramente che non cambia l'andamento dei due tassi d'interesse rispetto al loro andamento nel recedente modello VAR, in quanto il loro ordine all'interno del modello resta lo stesso, senza essere stato variato, infatti il LI resta la terza e il SI la quarta equazione in ambo i modelli.

Pertanto cambiando l'ordine delle prima due variabili, tasso d'inflazione e l'indice dei consumi, all'interno del mio modello VAR, si può notare che non ci sono grosse differenze. Quindi in ambo i casi possiamo dire che la moneta non è significativa sull'indice dei consumi, tasso d'inflazione e i tassi d'interesse. Una spiegazione di questo risultato potrebbe essere legata al fatto che la moneta influisce in maniera indiretta sulle variabili, non determinando così l'andamento dei tassi d'interesse e d' inflazione, e i consumi.

## SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Per confermare i dati sopra riportati, in cui lo shock della domanda di moneta mi risulta ininfluenza per le altre variabili riporto anche l'analisi della scomposizione della varianza per le quattro variabili.

Queste osservazioni dovrebbero dimostrare che la moneta influisce in percentuale bassa su tutte le variabili, mentre dovrebbero essere una delle altre ad influire in maniera significativa sulla variabile analizzata.

Visto che l'ordine delle variabili mi risulta essere influente per i risultati dell'analisi, esse verranno ordinate come nella stima del primo modello VAR, cioè [ C, INF, LI, SI, MA ].

La scomposizione della varianza è stata fatta sui primi quattro periodi.

### Scomposizione della varianza per C

periodo	errore std.	C	INF	LI	SI	MA
1	1.5957	100.0000	0.0000	0.0000	0.0000	<b>0.000</b>
2	1.71368	86.9512	0.7433	0.0168	9.9172	<b>2.3715</b>
3	1.73835	84.6568	0.8676	0.3480	11.8149	<b>2.3127</b>
4	1.77303	83.3568	1.2983	0.5115	12.5319	<b>2.3015</b>

### Scomposizione della varianza per INF

periodo	errore std.	C	INF	LI	SI	MA
1	0.772033	14.5513	85.4487	0.0000	0.0000	<b>0.0000</b>
2	0.832769	12.9343	81.4554	3.4199	0.1879	<b>2.0025</b>
3	0.870921	11.8265	80.7555	5.0508	0.2549	<b>2.1123</b>
4	0.887534	12.0140	79.7312	5.5455	0.6702	<b>2.0392</b>

### Scomposizione della varianza per LI

periodo	errore std.	C	INF	LI	SI	<b>MA</b>
1	0.307159	2.7603	3.6623	93.5774	0.0000	<b>0.0000</b>
2	0.55164	2.6940	4.4021	92.0650	0.2153	<b>0.6236</b>
3	0.735187	3.6475	5.1467	90.5053	0.3049	<b>0.3956</b>
4	0.864106	4.4354	5.9569	89.0252	0.2962	<b>0.2863</b>

### Scomposizione della varianza per SI

periodo	errore std.	C	INF	LI	SI	<b>MA</b>
1	0.295788	16.5968	6.3376	4.1071	72.9585	<b>0.0000</b>
2	0.510702	18.5066	10.0774	13.3680	56.5927	<b>1.4554</b>
3	0.730329	24.9783	15.8726	18.1224	39.6828	<b>1.3439</b>
4	0.907911	27.7982	20.4728	21.1995	29.3968	<b>1.1327</b>

Come si può notare la scomposizione della varianza conferma l'analisi VAR fatta sopra. Infatti lo shock di domanda di moneta non interviene in modo economicamente rilevante nelle variabili.

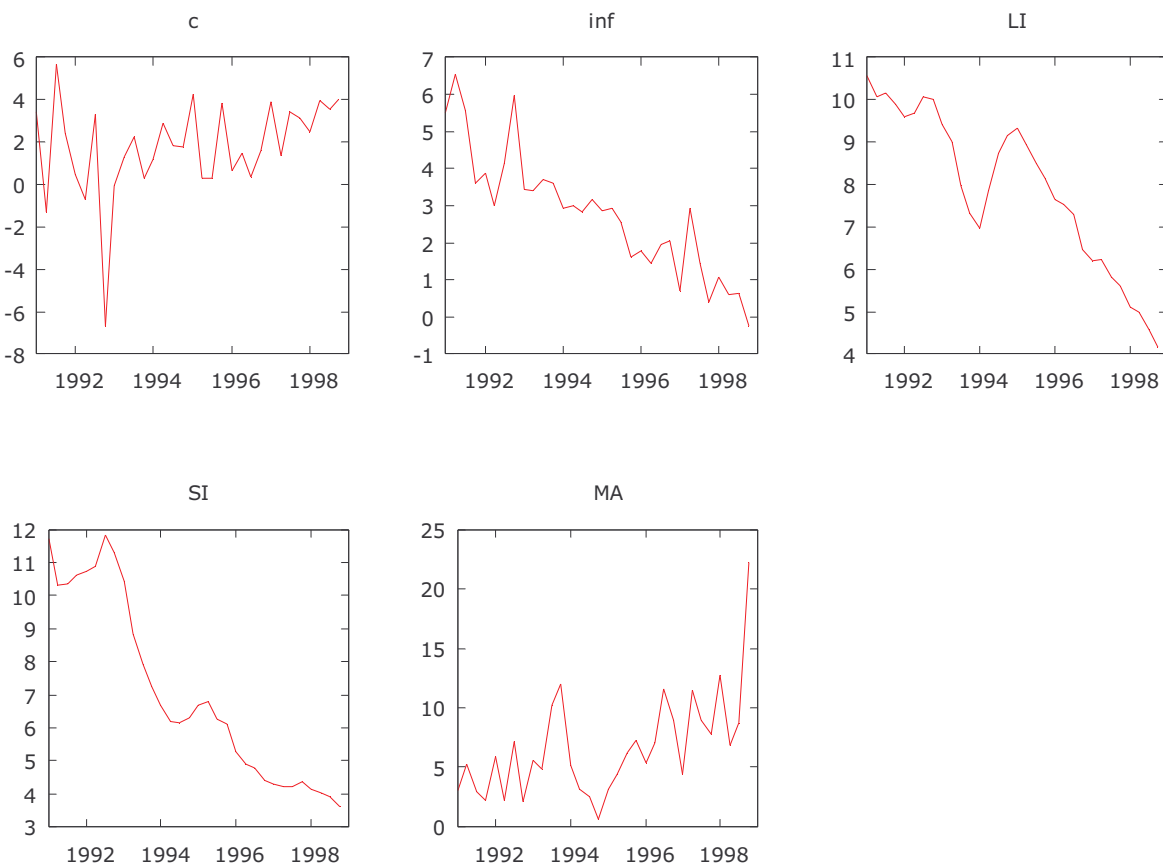
Per il tasso di crescita dei consumi nei primi quattro periodi interviene con 2.3 punti percentuali, come nel tasso d'inflazione. Mentre per il tasso d'interesse a lungo termine il valore scende addirittura sotto il 0.5%, e per il tasso d'interesse a breve termine il valore è sempre molto basso e intorno all'1%.



## ANALISI DEI DUE SOTTOCAMPIONI

Potrebbe essere interessante provare a suddividere il campione di dati in due sotto periodi e vedere se in qualche modo lo shock della domanda di moneta risulti significativa per le variabili considerate. Il periodo è stato così suddiviso dal 1991:1 al 1998:4 e dal 1999:1 al 2008:3, questa scelta è stata fatta in base al fatto che nel 1999 in Europa è stato adottato l'Euro.

### SOTTOCAMPIONE 1991:1-1998:4



*Grafico11*

### Tabella2:

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1991:1 - 1998:4

<b>VARIABILE</b>	<b>MEDIA</b>	<b>MEDIANA</b>	<b>MIN</b>	<b>MAX</b>
C	1.7668	1.7960	-6.663	5.6430
INF	2.7797	2.9190	-0.257	6.541
LI	7.9017	8.0655	4.1470	10.553
SI	7.0412	6.2810	3.6040	11.853
MA	6.6303	6.2810	0.63000	22.249

<b>VARIABILE</b>	<b>D.S</b>	<b>C.V</b>	<b>ASIMMETRIA CURTOSI</b>	
C	2.2563	1.2771	-1.5111	4.1954
INF	1.6492	0.59327	0.35768	-0.20825
LI	1.8460	0.23362	-0.43210	-0.96442
SI	2.7587	0.39180	0.46992	-1.2543
MA	4.2938	0.64761	1.5466	3.5194

Sistema VAR, ordine ritardi 2

Stime OLS usando le osservazioni 1991:3-1998:4 (T = 30)

Log-verosimiglianza = -134.78159

Determinante della matrice di covarianza = 0.005494838

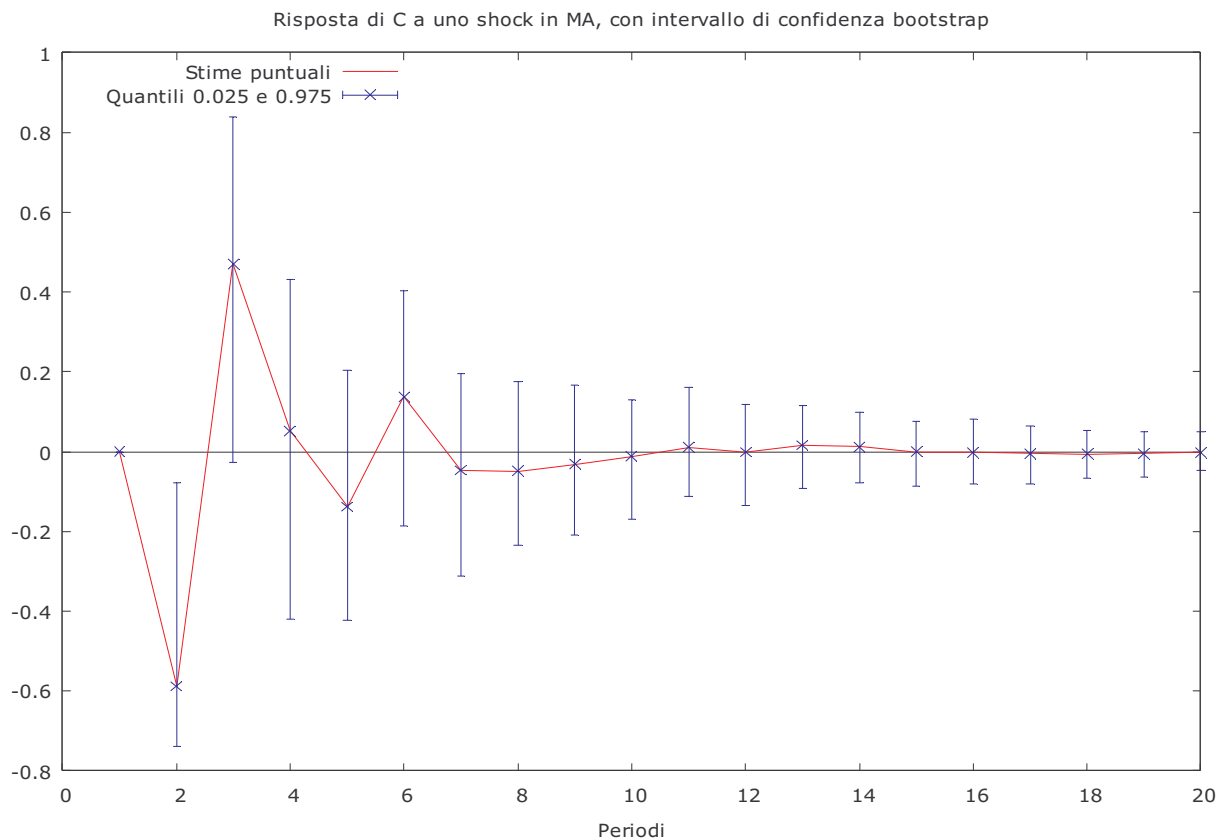
AIC = 12.9854

BIC = 15.7878

HQC = 13.8819

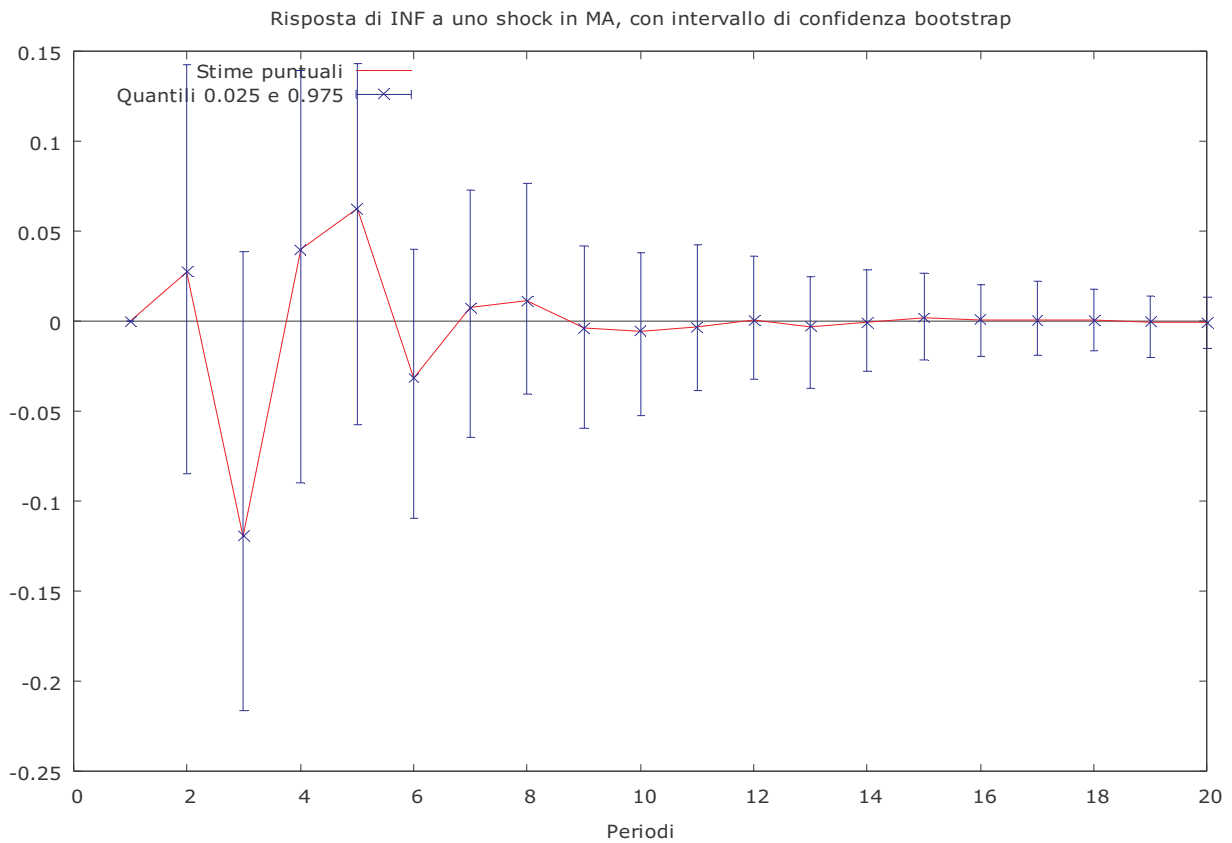
Test portmanteau: LB(7) = 163.796 (df = 125, p-value 0.011336)

Di seguito riporto la funzione risposta delle quattro variabili ad uno shock sulla domanda di moneta ( MA ).



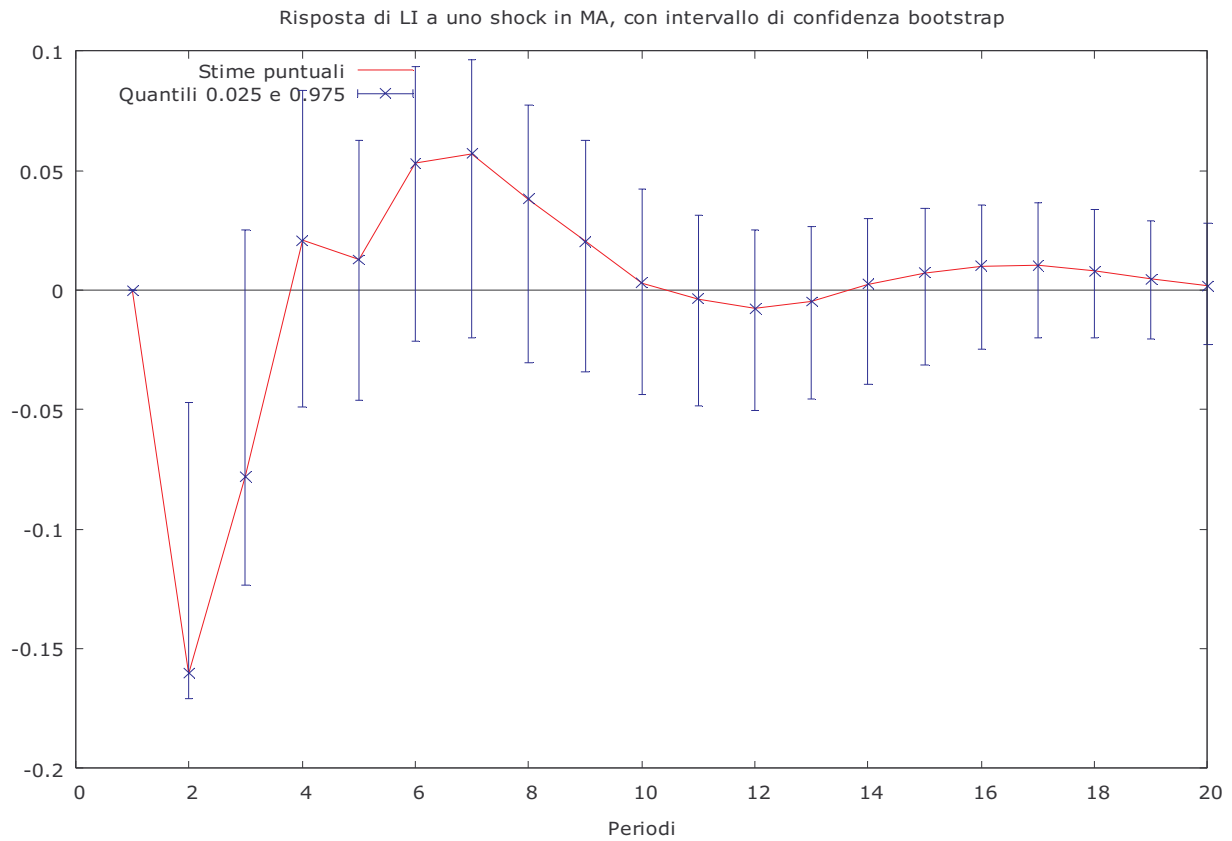
*Grafico12*

La risposta del tasso di crescita dei consumi rispetto ad uno shock sulla domanda di moneta, riportato nel *grafico12*, ha un picco iniziale diverso da zero in maniera significativa. Quindi l'eliminazione della moneta dal sistema economico porta il tasso di crescita dei consumi a risentirne.



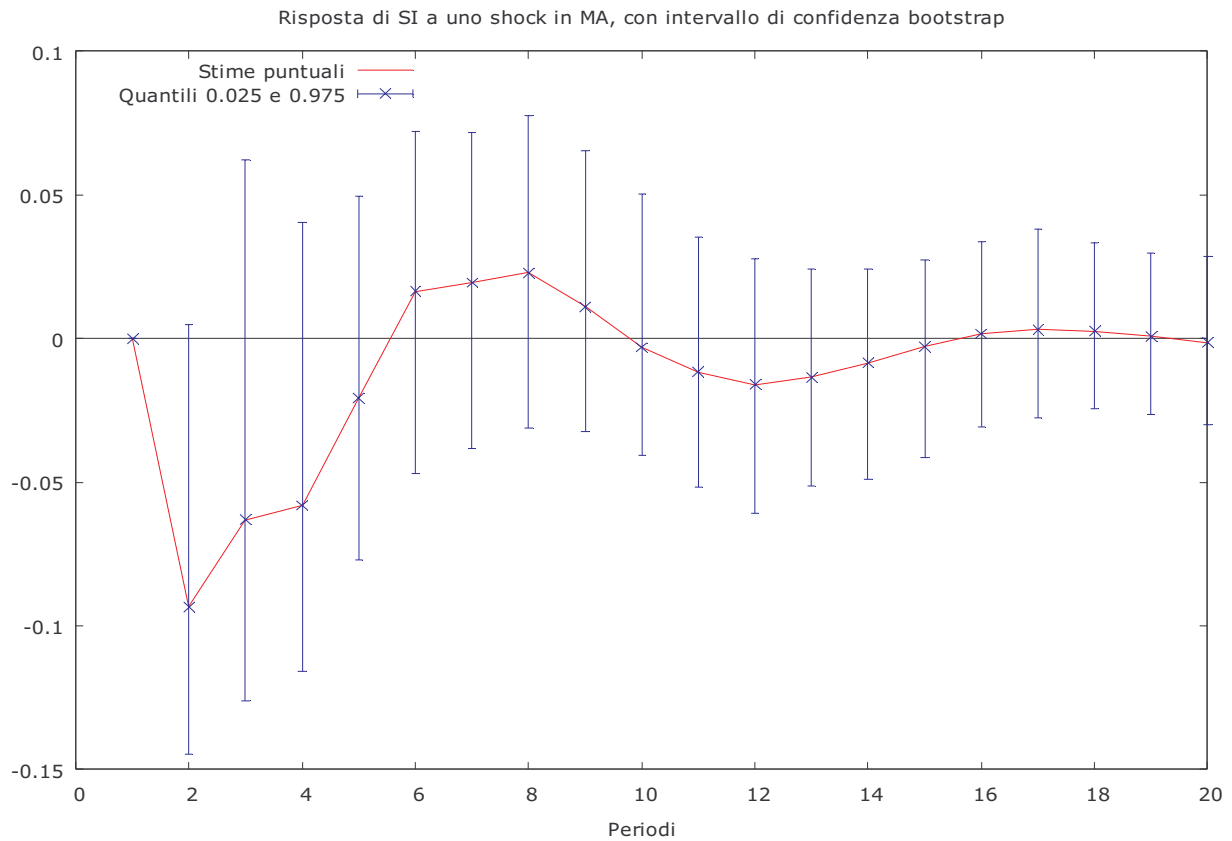
*Grafico13*

Il tasso d'inflazione invece non risente dello shock di domanda della moneta, infatti tutti i valori sono all'interno delle bande di confidenza, per poi assestarsi vicino lo zero intorno al decimo periodo.



*Grafico14*

Il grafico 14 mostra la risposta del tasso d'interesse a lungo termine a uno shock sulla domanda di moneta, si nota il picco iniziale molto al di sotto dello zero per poi crescere e tendere comunque ad un andamento stabilizzato intorno allo zero. Quindi posso dire che il tasso d'interesse a lungo termine è influenzato dalla domanda di moneta.



*Grafico15*

Per il tasso d'interesse a breve termine lo shock sulla domanda di moneta risulta non essere significativa, come per l'analisi fatta per l'intero campione.

Dopo questa analisi posso dire che a differenza del lavoro svolto da Favara e Giordani in cui la moneta nel sistema economico USA la moneta è rilevante, nell'Euro area la moneta non è significativa e ridondante, in quanto i modelli analizzati sono differenti per la relazione che le variabili hanno tra loro

SOTTOCAMPIONE 1999:1-2008:3

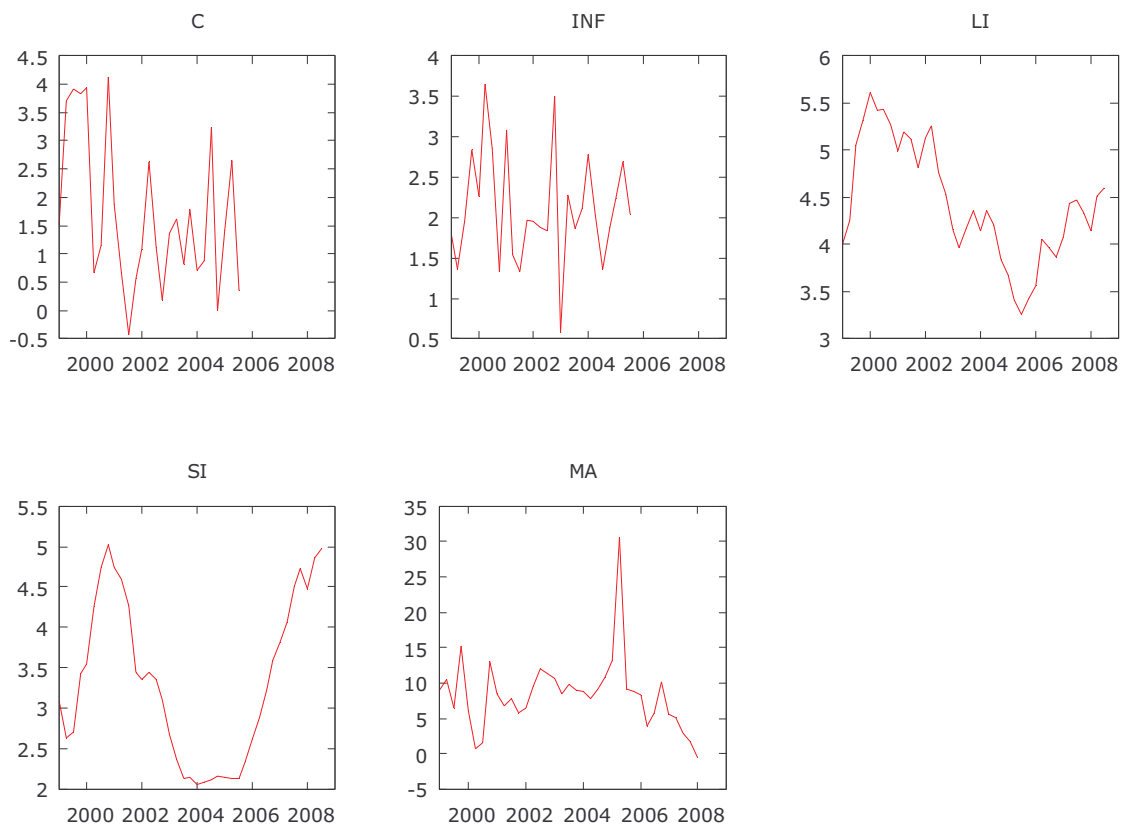


Grafico16

Tabella3:

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1999:1 - 2008:3

VARIABILE	MEDIA	MEDIANA	MIN	MAX
C	1.6797	1.3720	-0.43600	4.1190
INF	2.1086	1.9640	0.57500	3.6450
LI	4.4405	4.3570	3.2620	5.6140
SI	3.333	3.3570	2.0640	5.0220
MA	8.3938	8.5380	-0.41700	30.568

VARIABILE	D.S	C.V	ASIMMETRIA	CURTOSI
C	1.3462	0.80142	0.55820	-0.88531
INF	0.69534	0.32977	0.33380	0.092164
LI	0.69534	0.14085	0.11618	-0.89438

SI	0.99955	0.29986	0.24502	-1.3060
MA	5.1490	0.61343	1.9461	7.5761

Sistema VAR, ordine ritardi 2

Stime OLS usando le osservazioni 1999:3-2005:3 (T = 25)

Log-verosimiglianza = -76.219882

Determinante della matrice di covarianza = 0.00030604

AIC = 10.8976

BIC = 13.8229

HQC = 11.7089

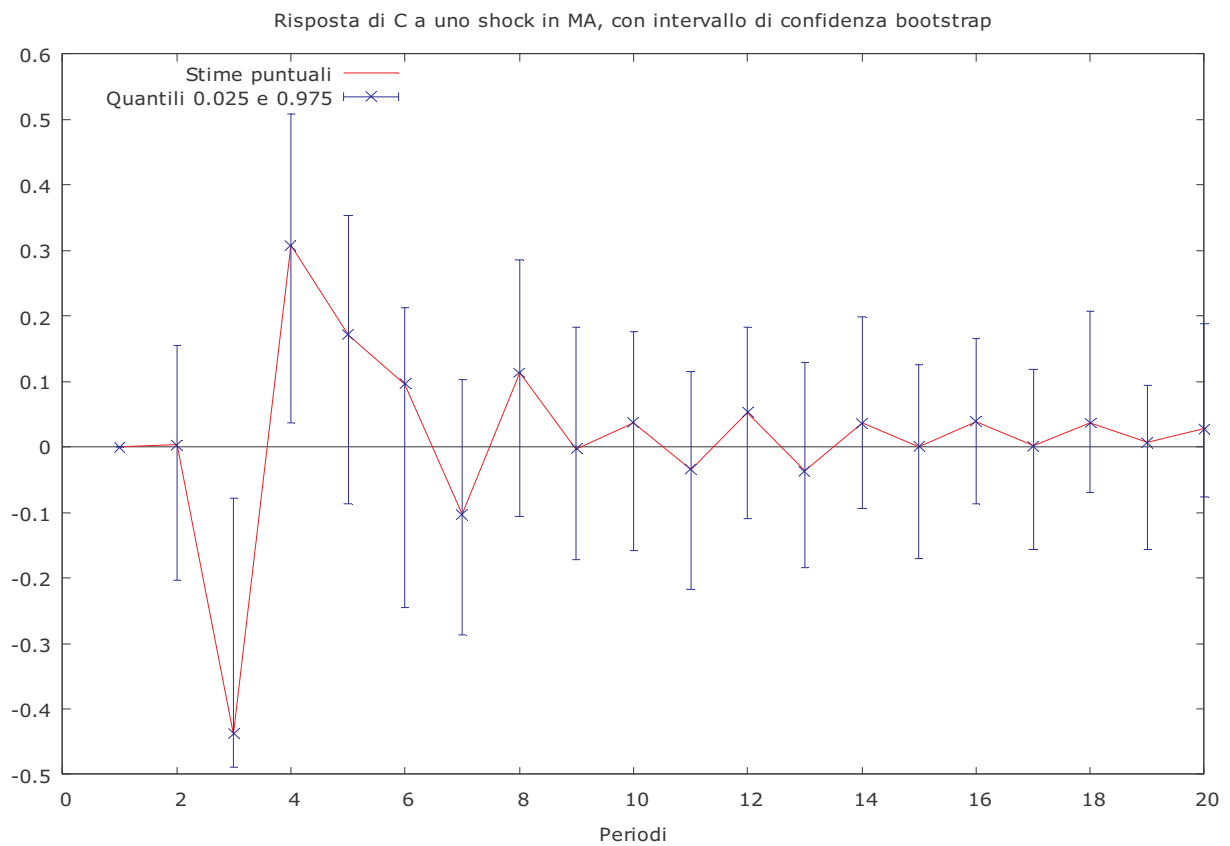
Test portmanteau: LB(6) = 148.515 (df = 100, p-value 0.001185)

In questo sottocampione, come si può vedere la domanda di moneta ha un picco significativo intorno all'anno 2005.

Per non influenzare l'analisi ho pensato di includere un trend nell'analisi VAR, così da stabilizzare la serie.



Di seguito riporto la funzione risposta delle quattro variabili ad uno shock sulla domanda di moneta ( MA ).



*Grafico16*

Anche per il secondo sottocampione, dal 1999:1 al 2008:3 si vede come c'è in picco negativo molto diverso da zero per il tasso di crescita dei consumi a uno shock della domanda di moneta.

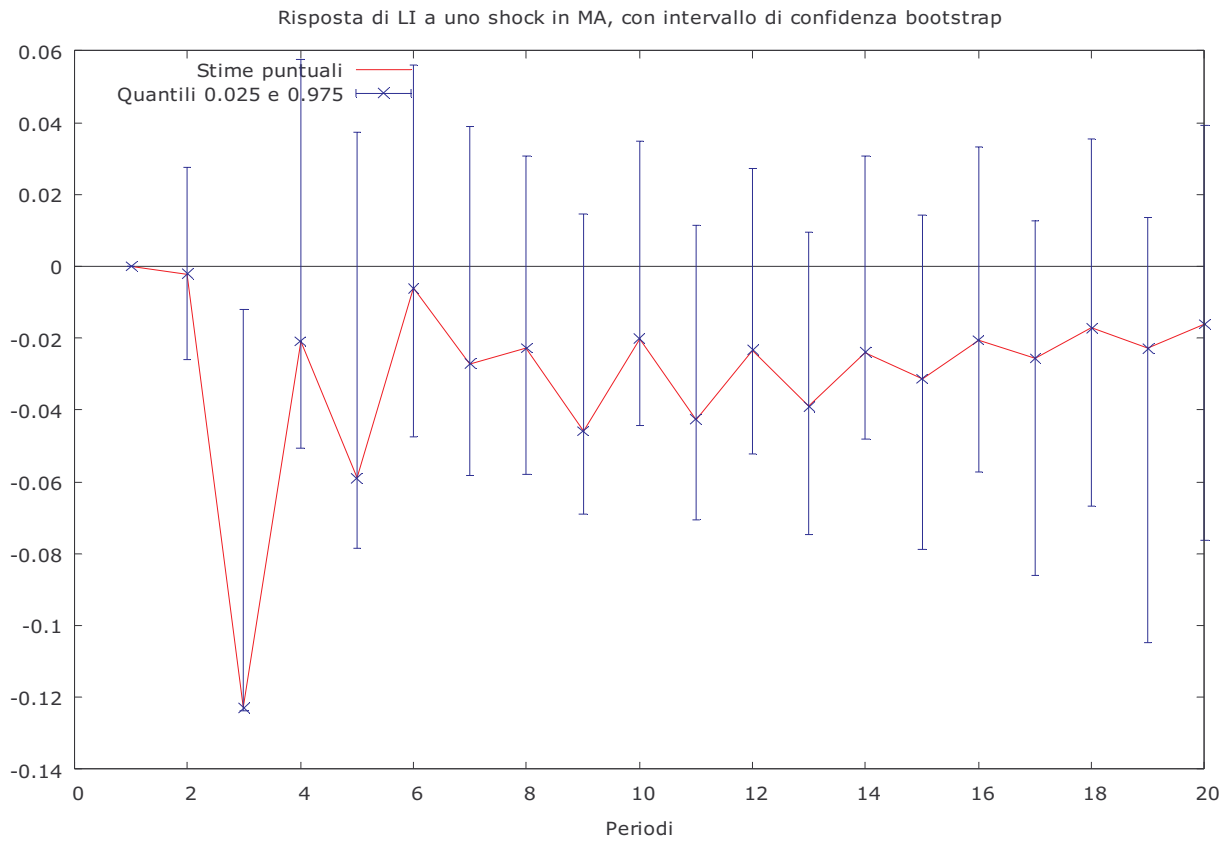
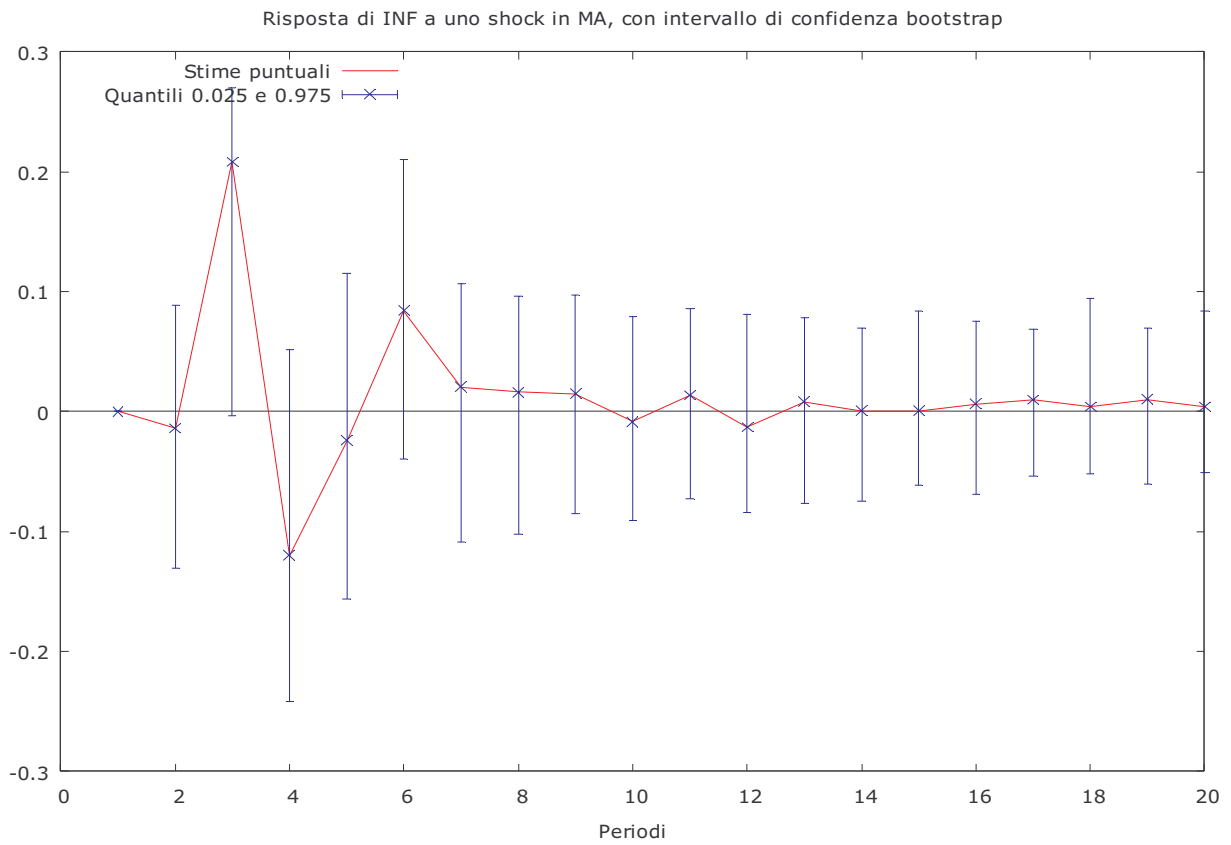
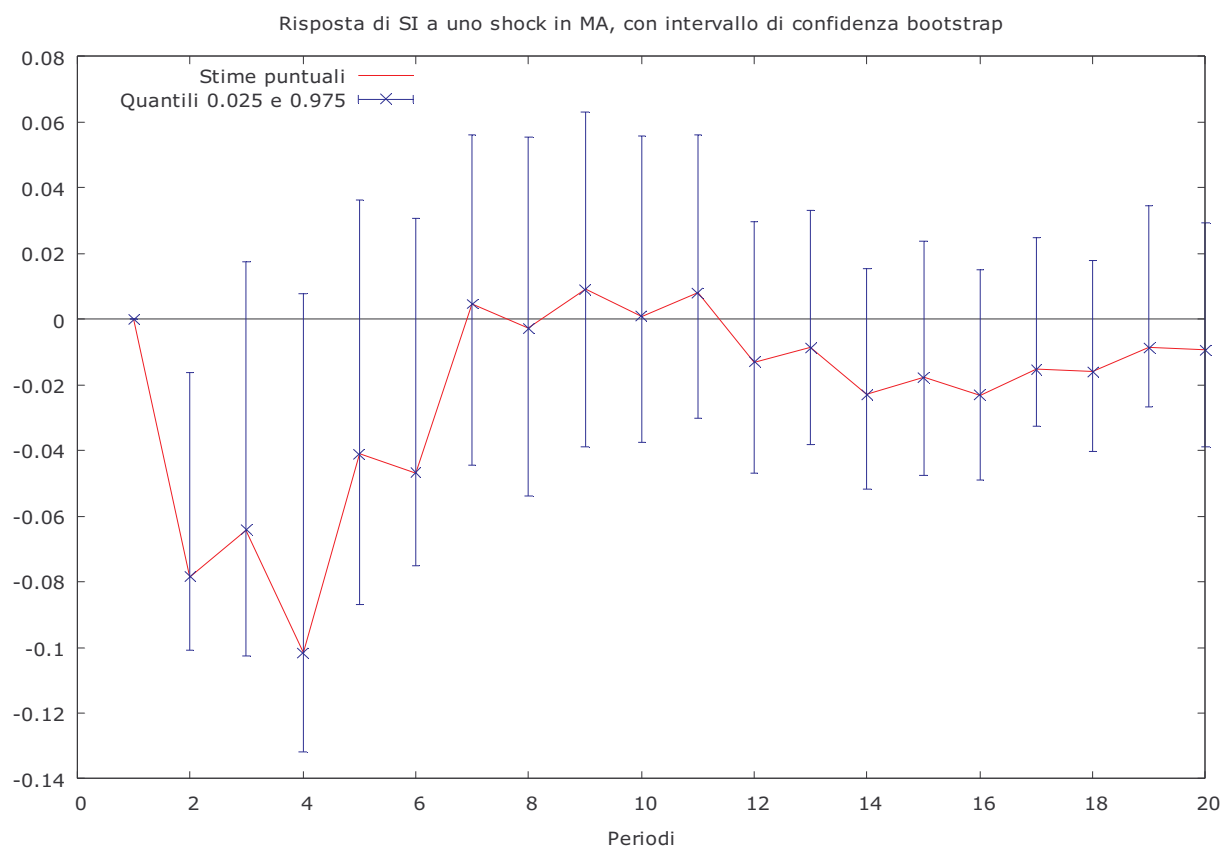


Grafico17





Da questi ultimi tre grafici si può notare come la moneta influenza significativamente i tassi d'interesse a breve e lungo termine, mentre per il tasso d'inflazione lo shock della domanda di moneta non è influente per la variabile.

Una spiegazione di questo risultato potrebbe essere spiegata dal fatto che la moneta determina in maniera diretta i tassi d'interesse e i consumi, che a loro volta determinano variabili come l'inflazione, legato probabilmente all'entrata dell'Euro nel sottocampione analizzato.



## CONCLUSIONE

L'obiettivo di questa tesi era di proporre una nuova verifica empirica per il ruolo della moneta nel sistema economico europeo, facendo riferimento al lavoro proposto da Favara e Giordani (2006) sugli Stati Uniti.

Sono partito con cinque variabili che sono: tasso d'interesse a breve, tasso d'interesse a lungo termine, tasso d'inflazione, tasso di crescita dei consumi e l'aggregato della moneta, prendendo i valori di queste serie storiche, dal primo trimestre del 1991 fino al terzo trimestre del 2008, dal sito dell'OCSE. Una volta trovati i valori ho calcolato il tasso di crescita dei consumi, avendo trovato dati relativi a quantità di consumi e il tasso di crescita della moneta tramite l'aggregato della moneta. Inizialmente ho fatto delle semplici statistiche descrittive per capire l'andamento di queste variabili. Fatto questo ho scelto di stimare con la metodologia VAR due distinti modelli, aventi le stesse cinque variabili ordinati in due modi diversi. Una volta stimato il tutto ho riportato i grafici della funzione d'impulso, commentando cosa succedeva alle variabili una volta introdotto lo shock alla variabile moneta, con l'esito che un effetto dello shock sull'altre variabili è per nulla significativo. Sia nel primo che nel secondo modello ho potuto notare che non ci sono stati grossi cambiamenti, ovvero cambiando l'ordine delle prime due variabili, tasso di crescita dei consumi e tasso d'inflazione, le risposte allo shock restavano invariate.

Dopodiché ho analizzato la scomposizione della varianza delle quattro variabili rispetto la moneta ( MA ), e anche in questo caso mi è stata confermata l'analisi sopracitata dove la moneta non risulta influenzare le variabili.

In seguito ho pensato di suddividere il campione di dati in due sottocampioni, dal 1991:1 al 1998:4 il primo periodo e dal 1999:1 alla fine del periodo ( 2008:3 ).

In questa analisi si sono notati dei cambiamenti rispetto l'analisi del periodo completo. Infatti nel primo periodo il tasso di crescita dei consumi e del tasso d'interesse a lungo termine era influenzato dallo shock sulla domanda di moneta, mentre per il tasso d'inflazione e il tasso d'interesse a breve termine la moneta non era significativa.

Per il secondo periodo invece solo il tasso d'inflazione risultava non essere influenzato dalla moneta, mentre per le altre tre variabili lo shock era significativo per i primi periodi per poi assestarsi intorno allo zero.

In conclusione, posso dire che dall'analisi effettuata ho riscontrato che in conseguenza a uno shock sulla domanda di moneta, c'è un effetto sulle restanti variabili, che è comunque significativo, poiché inizialmente è diverso da zero, e che viene riassorbito nel giro di uno o due periodi. Quindi la mia ipotesi nulla di "non rilevanza" della moneta all'interno del sistema economico europeo, è accettata. Questa mia ipotesi va a confermare il lavoro svolto da Avier Andrés and Javier Vallés, pubblicato nel *Economic Journal* (2006) con il titolo "Money in a Estimated Business Cycle Model of the Euro Area" dove stimano un modello neo-Keynesiano strutturale con dati Euro Area, e dimostrano che la moneta è ridondante una volta considerato il ruolo che il tasso di interesse a breve gestito dalla Banca Centrale Europea è modellato.

## BIBLIOGRAFIA

- Di Fonzo, Tommaso e Francesco Lisi (2005) "Serie Storiche Economiche, Analisi Statistiche e Applicazioni", ed. Carocci.
- Estrella, Arturo and Frederic. S. Mishkin (1997), "Is There a Role for Monetary Aggregates in the Conduct of Monetary Policy," *Journal of Monetary Economics*, 40(2), 279-304.
- Favara, Giovanni and Paolo Giordani (2006). "Reconsidering The Role of Money for Output, Price and Interest Rates".
- Favero, C. A. (1996) "Econometria, Modelli e Applicazioni in Macroeconomia" Carocci Editore.
- Feldstein, Martin and James H. Stock (1993), "The Use of Monetary Aggregates to Target Nominal GDP", in *Monetary Policy*, edited by N. Gregory Mankiw, 7-70, University of Chicago Press.
- Friedman, Benjamin M. and Kenneth N. Kuttner (1992), " Money, Income, Prices and Interest Rates," *American Economic Review*, 82, 472-492.
- Friedman, Benjamin M. and Kenneth N. Kuttner (1996), " A Price Target for U.S. Monetary Policy, Lessons from the Experience with Money Growth Targets", *Brooking Papers on Economic Activity*, 1, 77-125.
- Leeper, Eric M., and Tao Zha (2001), "Assessing Simple Rules: A View from a Complete Macro Model," *Federal Reserve Bank of St. Louis Review*, 83, July/August, 83-110.
- "Money in a Estimated Business Cycle Model of the Euro Area" (with Javier Andrés and Javier Vallés), *Economic Journal*, vol. 116 (April 2006), pp. 457-477

- N. Gregory Mankiw (2004) "Macroeconomia", ed. Zanichelli;
- Sims, Christopher A., (1980), "Macroeconomics and Reality," *Econometrica*, 48, 1-48.



## **WEBOGRAFIA:**

<http://www.oecd.org>

<http://finance.yahoo.com>

<http://www.wikipedia.org>

## **RINGRAZIAMENTI**

Ecco finalmente la parte più bella della tesi, e che tutti coloro che avranno in mano questa tesi sicuramente leggeranno.

Ringrazio la Mamma e il Papà per avermi mantenuto in tutto, soprattutto tutti questi quattro anni di università, e per essere sempre contenti qualsiasi voto prendessi in tutti gli esami sostenuti.

La mia piccola ma tanto rompi sorella Marty, per l'aiuto nella stesura della tesi ( fondamentale per la traduzione dall' inglese ) e per sbeffeggiarmi ripetendomi sempre che si laurea prima lei di me, e invece non è stato così!!.

Un ringraziamento particolare ai miei nonni, che avrebbero voluto tanto vedermi laureato, e so che mi hanno sempre dato una mano.

Grazie al mio relatore il prof. Efrem Castelnuovo per la stesura di questa tesi e per essere riuscito a seguirmi nonostante i suoi numerosi impegni.

Ringrazio la Helena per avermi sopportato in questi ultimi mesi di tesi, e perché dovrà sopportarmi ancora per molto tempo.

Grazie a Boe, Perry per la grande amicizia che ci lega e insieme a Perla, Dobo, Francky, Forenz ogni volta che passavo un'esame per loro era solo una scusa buona per bere.

Bas, Biondo, Chiara, Daria, Ettore, Gasta, Sere, Rosso, Boric, Agu, Zanna per avermi sempre reso allegre le giornate in facoltà e per rendersi continuamente disponibili ad una partita a carte.

Grazie alle panchine delle facoltà per le lunghe sedute di riflessione con i sopracitati compagni, e alle macchinette del caffè per avermi sottratto un patrimonio alle mie tasche.

Un ringraziamento di cuore va all'ufficio nel quale si andava sempre in due, preparando "gossip".

Un piccolo ringraziamento va pure alle FS per avermi portato senza troppi ritardi da casa a Padova e da Padova a casa per tutti questi anni.

Grazie mille al Bonito, perché è ormai è diventata una seconda casa.

Grazie ai nominati e non e grazie allo studio per avermi stampato questa tesi senza fare commenti ironici!