

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE

**CORSO DI LAUREA IN STATISTICA
E GESTIONE DELLE IMPRESE**



Tesi di Laurea

**Stabilità della relazione tra politica monetaria e corsi azionari:
un'indagine su dati USA**

Relatore:

Dott. EFREM CASTELNUOVO

Laureanda: CLAUDIA GEMMA CORNAVIERA

Matricola 516458-GEI

Anno accademico 2007/2008

INDICE

INTRODUZIONE	5
MODELLI VAR	7
DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'ANALISI	11
ANALISI GRAFICA	13
VAR BI-VARIATO INDICE S&P 500; TASSO DI INTERESSE	17
VAR BI-VARIATO TASSO DI INTERESSE; S&P 500	25
VAR CON 4 VARIABILI S&P 500 TASSO DI INFLAZIONE REDDITO REALE TASSO DI INTERESSE	31
VAR CON 4 VARIABILI TASSO DI INFLAZIONE REDDITO REALE TASSO DI INTERESSE S&P 500	40
CONCLUSIONI	49
BIBLIOGRAFIA	51
RINGRAZIAMENTI	53

INTRODUZIONE

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). 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.

Per raggiungere tali obiettivi, le banche centrali, cui viene affidata solitamente la politica monetaria, compiono operazioni di mercato aperto che, attraverso la compravendita di titoli, modificano i tassi di interesse. A loro volta le modifiche dei tassi influiscono sulla domanda e l'offerta di moneta e credito e sulla domanda e l'offerta di beni e servizi.

Le banche centrali possono poi influire sulla riserva obbligatoria e sul tasso di sconto che, attraverso il meccanismo del rifinanziamento delle banche, serve a regolare il credito concesso dalle banche alla clientela.

Si definisce espansiva una politica monetaria che, 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.

Al contrario si definisce restrittiva una politica monetaria che, attraverso l'aumento dei tassi di interesse, riduca l'offerta di moneta e quindi renda meno conveniente investire e produrre.

Le politiche monetarie restrittive hanno l'obiettivo di ridurre l'inflazione, o far calare il disavanzo pubblico, facendo rallentare la crescita dell'economia.

È solito distinguere tra obiettivi finali e obiettivi intermedi della politica monetaria. Poiché le autorità monetarie non possono influenzare direttamente gli obiettivi finali (crescita del PIL, inflazione, tassi di cambio) devono puntare a raggiungere obiettivi intermedi (tassi di interesse, circolazione monetaria espressa attraverso gli aggregati monetari) che a loro volta influenzano gli obiettivi finali.

L'obiettivo di questo lavoro è analizzare l'influenza di alcune variabili macroeconomiche sull'andamento dell'indice S&P 500 utilizzando la metodologia VAR con scomposizione alla Cholesky.

Come riferimento ho preso il lavoro di Hilde C. Bjornland e Kai Leitemo intitolato: "Identifying the interdependence between US monetary policy and the stock market" datato febbraio 2007.

Gli autori si propongono di stimare l'interdipendenza tra la politica monetaria degli Stati Uniti e l'indice S&P500 utilizzando la metodologia VAR con scomposizione alla Cholesky.

Il modello utilizza dati mensili e le seguenti 5 variabili:

P_t : log dell'indice dei prezzi al consumo (CPI);

Y_t : log indice di produzione industriale;

I_t : tasso d'interesse controllato;

C_t : log indice dei prezzi in US dollari;

S_t : log dell'indice S&P 500.

Gli autori utilizzano un VAR con 4 ritardi riscontrando una forte interazione tra borsa e tasso di interesse: le quotazioni di borsa immediatamente cadono dell'1.5% a causa di uno shock di politica monetaria che solleva il tasso d'interesse di 10 punti base.

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

MODELLI VAR

I modelli VAR sono stati introdotti da Christopher Sims nel 1980 il quale criticava i modelli strutturali di equazioni simultanee (SEM), allora il principale strumento di analisi econometrica nell'ambito della macroeconomia.

L'uso principale dei modelli VAR è la previsione di variabili economiche nel tempo; nonostante la loro apparente semplicità, i VAR hanno dato prova nel tempo di una notevole capacità previsiva, superiore a quella dei modelli strutturali che li hanno preceduti.

I VAR hanno trovato applicazione storicamente nell'ambito della macroeconomia come strumento statistico per prevedere gli effetti delle manovre di politica economica.

Considerando modelli di serie storiche con più di una variabile: vector time series models la generalizzazione multivariata dei modelli uni-dimensionali AR sono i modelli VAR (Vector Autoregressive Models) i quali consistono in sistemi di equazioni che mettono in relazione i valori correnti di un dato insieme di variabili economiche con i valori passati delle variabili stesse; non hanno l'obiettivo di descrivere l'intera economia in larga scala, ci si concentra su un numero ristretto di variabili economiche Y (vettore $n \times 1$). Tutte le variabili assumono dunque natura endogena.

Nel caso di 2 variabili, un solo ritardo e senza intercetta il modello VAR è:

$$y_t = \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}x_{t-1} + u_{1t}$$

$$x_t = \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}x_{t-1} + u_{2t}$$

L' esempio bivariato può essere espresso in forma matriciale come

$$z_t = Az_{t-1} + u_t$$

definendo:

$$z_t = \begin{pmatrix} y_t \\ x_t \end{pmatrix}, A = \begin{pmatrix} \alpha_{11} & \alpha_{12} \\ \alpha_{21} & \alpha_{22} \end{pmatrix}$$

Chiaramente tale espressione matriciale è valida anche quando i vettori hanno m componenti e A è una matrice $m \times m$ (caso generale).

Nella modellizzazione empirica modelli con solo un ritardo sono raramente usati, tipicamente si usa un VAR di ordine k (VAR(k))

$$z_t = A_1 z_{t-1} + \dots + A_k z_{t-k} + u_t$$

dove le A sono matrici quadrate di coefficienti.

Il numero di parametri cresce di molto con il numero di variabili e il numero di ritardi: con 2 variabili e 1 lag ciascuna equazione ha 2 coefficienti; con 6 variabili e 4 lags ciascuna equazione ha 24 coefficienti.

Per completare la specificazione dei modelli dobbiamo descrivere le proprietà di u .

Il valore atteso del vettore dei disturbi è un vettore di zeri,

$$Eu_{it} = 0, \quad i = 1, 2 \Leftrightarrow Eu_t = 0,$$

la matrice di varianze e covarianze è la matrice Σ

$$\text{var}(u_{it}) = \sigma_i^2, \quad i = 1, 2; \quad \text{covar}(u_{1t}, u_{2t}) = \sigma_{12}$$

$$\Leftrightarrow \text{var}(u_t) = \begin{pmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{pmatrix} = \Sigma.$$

che è simmetrica perché $\sigma_{12}^2 = \sigma_{21}^2$.

Lo stimatore OLS equazione per equazione produce stime consistenti e asintoticamente normali di tutti i coefficienti della matrice A .

Possono essere aggiunti regressori aggiuntivi (costante, dummies, trend).

Per la stima della matrice Σ , OLS porta a n serie di residui si dimostra che:

$$\frac{1}{T} \hat{u}_1 \hat{u}_j \xrightarrow{p} \Sigma_{ij}$$

quindi la covarianza campionaria fra i residui è uno stimatore consistente dell'elemento ij della matrice di varianze e covarianze degli errori.

Il tipico modo di riportare i risultati della stima di un VAR è di mostrare i diagrammi delle *impulse response functions* e non di soffermarsi sulla stima della matrice dei coefficienti A .

Nel caso AR unidimensionale, y_t , è costruito dagli shock correnti e passati:

$$\begin{aligned}
y_t &= \rho y_{t-1} + \varepsilon_t \\
&= \varepsilon_t + \rho^1 \varepsilon_{t-1} + \dots + \rho^{t-2} \varepsilon_2 + \rho^{t-1} \varepsilon_1 + \dots + \rho^t y_0
\end{aligned}$$

La risposta di y a un impulso unitario al tempo 2, per esempio, è un impatto immediato di 1 su y_2 , un impatto di ρ su y_3, \dots , un impatto di ρ^{t-2} su y_t, \dots

La stessa algebra si ritrova nel caso vettoriale:

$$\begin{aligned}
z_t &= Az_{t-1} + u_t \\
&= u_t + A^1 u_{t-1} + \dots + A^{t-2} u_2 + A^{t-1} u_1 + \dots + A^t y_0
\end{aligned}$$

Un modello con 6 variabili ha 6 variabili che rispondono a 6 impulsi e quindi si trovano 36 impulse response functions. La funzione di risposta traccia gli effetti di uno shock di una variabile endogena sulle altre variabili che compongono il VAR in generale descrive la risposta sulla i -esima variabile rispetto al j -esimo shock dopo k periodi.

La funzione di risposta-impulso può essere definita come

$$h(i, j, n) = \frac{\partial z_{it}}{\partial u_{jt-n}}$$

$$z_t = \sum_{i=0}^{\infty} A^i u_{t-i}$$

Sims propose di trasformare il modello in modo tale che i termini di errori siano incorrelati il modello diventa:

$$Tz_t = TAz_{t-1} + Tu_t : \text{var}(Tu_t) = I$$

La scelta usuale di T è una matrice triangolare.

Quindi il VAR bivarito

$$y_t = \alpha_{11}y_{t-1} + \alpha_{12}x_{t-1} + u_{1t}$$

$$x_t = \alpha_{21}y_{t-1} + \alpha_{22}x_{t-1} + u_{2t}$$

$$\text{con } T = \begin{pmatrix} 1 & -\gamma_1 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \gamma_1 = \frac{\sigma_{12}}{\sigma_2^2}$$

diventa:

$$y_t - \gamma_1 x_t = \beta_{11} y_{t-1} + \beta_{12} x_{t-1} + \varepsilon_{1t}$$

$$x_t = \beta_{21} y_{t-1} + \beta_{22} x_{t-1} + \varepsilon_{2t}$$

dove

$$TA = \begin{pmatrix} \beta_{11} & \beta_{12} \\ \beta_{21} & \beta_{22} \end{pmatrix}, Tu_t = \begin{pmatrix} \varepsilon_{1t} \\ \varepsilon_{2t} \end{pmatrix}$$

Le impulse response functions sono calcolate usando le formule, che contengono le matrici stimate:

$$z_t = Az_{t-1} + u_t$$

$$z_t = Tu_t + A^1 Tu_{t-1} + \dots + A^{t-2} Tu_2 + A^{t-1} Tu_1 + \dots$$

$$= \sum_{i=0}^{\infty} (A^i T) u_{t-i} = \sum_{i=0}^{\infty} A^i \varepsilon_{t-i}$$

La triangolarizzazione 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 l'economia abbia una struttura ricorsiva mentre dal punto di vista statistico si rendono le funzioni di risposta di impulso e di scomposizione della varianza dipendenti dall'ordinamento delle variabili nel VAR.

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 innovazioni 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.

DESCRIZIONE E OBIETTIVI DELL'ANALISI

Per svolgere l'analisi ho utilizzato serie trimestrali relative agli USA che interessano un arco di tempo che va dal secondo trimestre del 1954 al terzo trimestre del 2007, le variabili di interesse sono:

- FFRQ = federal funds rate, tasso di interesse "controllato" dalla banca centrale americana, trimestralizzato;
- INFLNF = tasso di inflazione relativo a tutti i settori tranne quello agricolo, trimestralizzato;
- LRGDPNFOP = logaritmo del reddito reale pro-capite relativo a tutti i settori tranne quello agricolo;
- LRSP500OP = logaritmo dell'indice standard and poor, deflazionato con l'indice dei prezzi dei beni relativo a tutti i settori tranne quello agricolo.

INDICE S&P500

L'indice S&P 500 è stato realizzato da Standard & Poor's nel 1957 e segue l'andamento di un paniere azionario formato dalle 500 aziende statunitensi a maggiore capitalizzazione.

Fanno parte di questo basket le azioni di grandi aziende contrattate al New York Stock Exchange (Nyse), all'American Stock Exchange (Amex) e al Nasdaq.

Il peso attribuito a ciascuna azienda è direttamente proporzionale al valore di mercato della stessa.

Questo indice è il più usato per misurare l'andamento del mercato azionario USA ed è ormai riconosciuto come benchmark (punto di riferimento per la valutazione dei fondi di investimento) per le performance di portafoglio.

Inizialmente ho proceduto ad un'analisi grafica delle quattro variabili sia per l'intero campione sia per due sottocampioni dal 1954:03 al 1979:2 e dal 1982:4 al 2007:2, riportando le principali statistiche descrittive.

In una prima fase ho proceduto ad un'analisi grafica delle quattro variabili sia per l'intero il campione sia per due sottocampioni dal 1954:03-1979:2 e dal 1982:4-2007:2, riportando le principali statistiche descrittive.

Inizialmente ho stimato un VAR con due variabili [LRSP500OP FFRQ] per studiare la risposta dell'indice S&P 500 in seguito ad uno shock di politica monetaria il modello è stato stimato sia per l'intero campione sia per i due sottocampioni lo stesso modello è stato analizzato invertendo l'ordine delle variabili [FFRQ LRSP500OP].

Ho stimato inoltre un modello VAR con 4 variabili ordinate come segue [LRSP500OP INFLNF LRGDPOP FFRQ] anche per questo ho evidenziato le differenze dei due sottocampioni infine ho invertito l'ordine delle variabili costruendo un modello con vettore [INFLNF LRGDPOP FFRQ LRSP500OP].

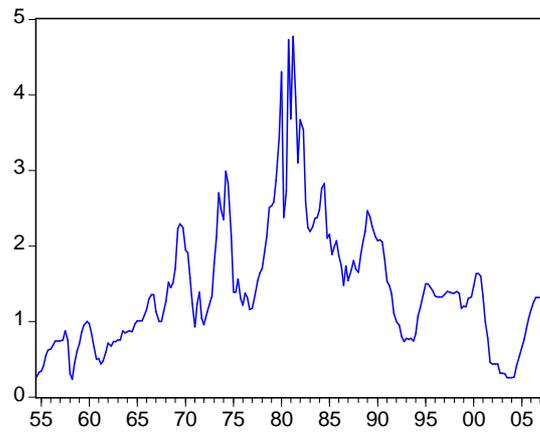
Dopo la stima di ogni modello ho riportato la funzione di impulso: la risposta delle variabili del modello ad uno shock di politica monetaria, la scomposizione della varianza e il grafico dei residui.

Per tutti i modelli ho inserito tra le variabili esogene una costante e un trend.

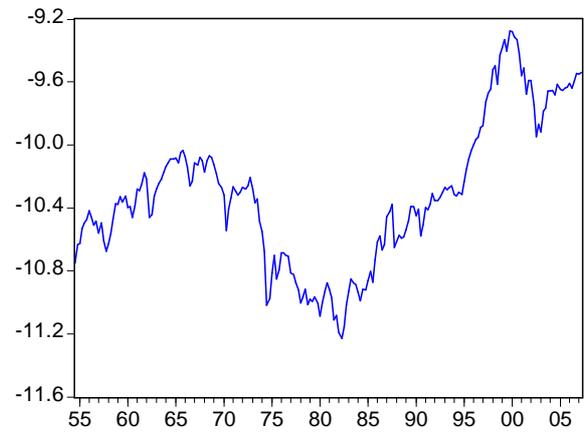
L'obiettivo dell'analisi che presenterò è dimostrare che l'effetto di uno shock di politica monetaria sulla variabile S&P 500 è differente se analizziamo l'intero campione 1954:02-2007:3 o se si considerano due suddivisioni dal 1954:03 al 1979:2 e dal 1982:4 al 2007:2.

ANALISI GRAFICA

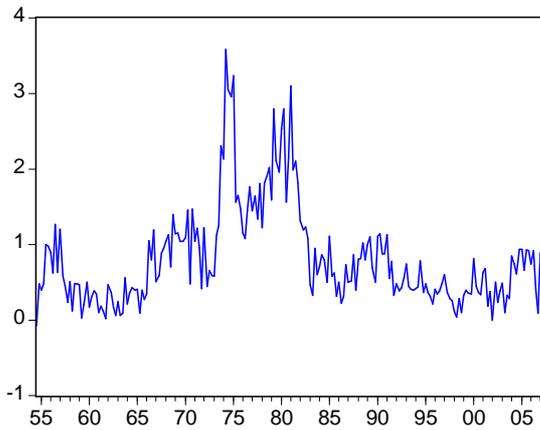
Figura 1



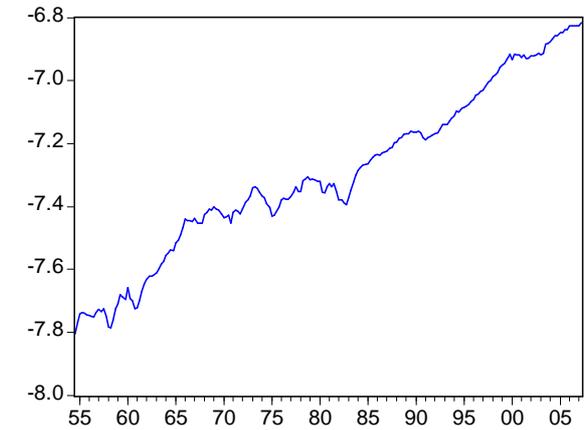
— FFRQ



— LRSP500OP



— INFLNF



— LRGDPOP

	FFRQ	LRSP500OP	INFLNF	LRGDPOP
Mean	1.428597	-10.31670	0.812074	-7.297931
Median	1.316250	-10.33276	0.592143	-7.332721
Maximum	4.775000	-9.274159	3.580317	-6.817054
Minimum	0.232500	-11.23034	-0.076703	-7.805667
Std. Dev.	0.834545	0.460974	0.663505	0.266601
Skewness	1.265045	0.312156	1.651754	0.007024
Kurtosis	5.251195	2.452434	6.043956	2.167922
Jarque-Bera	101.3116	6.091423	178.2463	6.117542
Probability	0.000000	0.047562	0.000000	0.046945
Sum	302.8625	-2187.141	172.1598	-1547.161
Sum Sq.Dev.	146.9542	44.83679	92.89050	14.99707
Observations	212	212	212	212

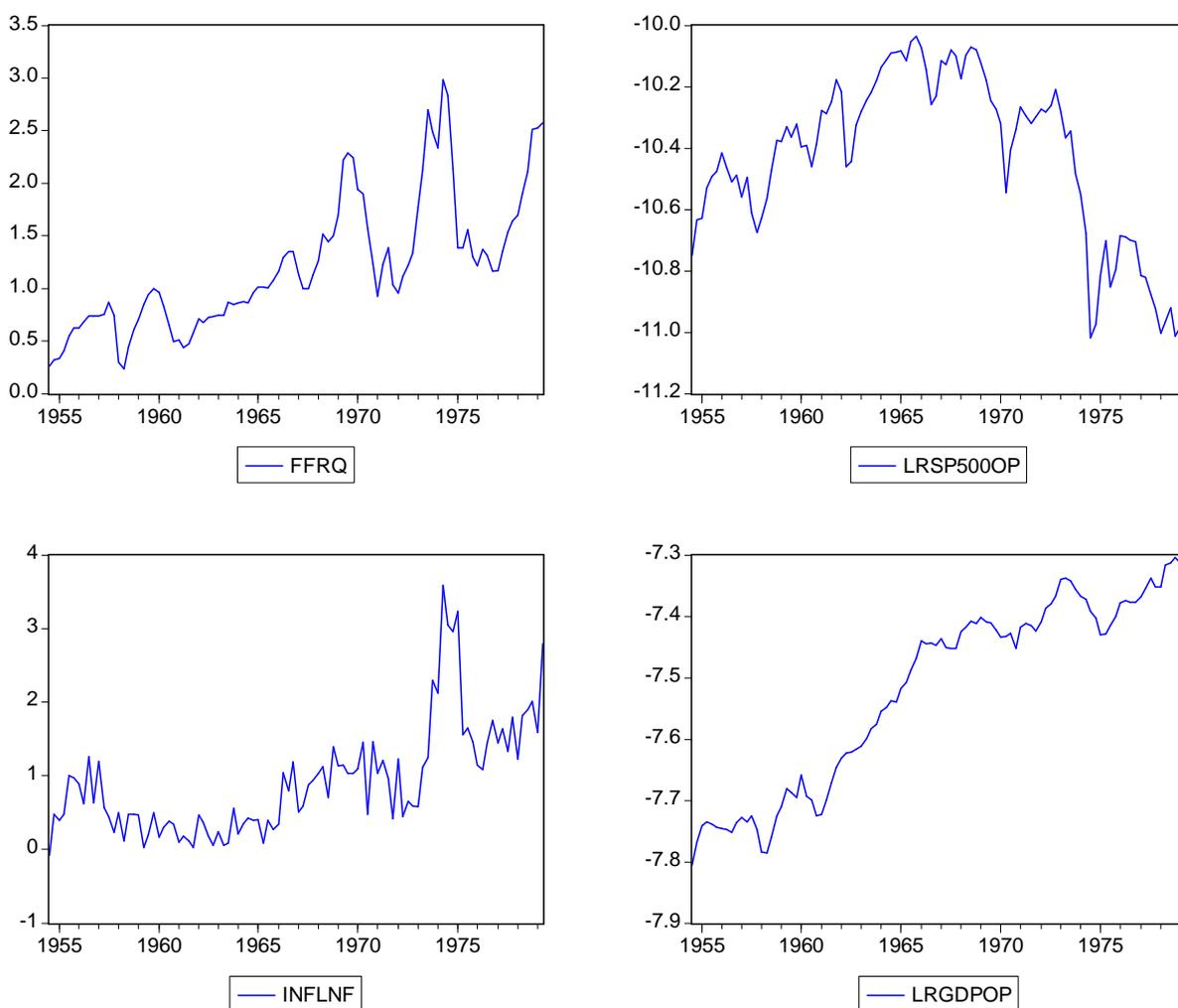
Come si può notare dalla Figura 1 l'andamento delle 4 variabili è molto variabile nell'arco del tempo. Il federal found rate tende a crescere fino all'inizio degli anni '80 dove raggiunge il suo picco poi comincia a decrescere e nel 2000 ritorna ad assumere valori simili a quelli iniziali.

Al contrario invece l'indice S&P 500 rimane costante fino agli anni '70 per poi decrescere fino a toccare il punto di minimo verso il 1984 e successivamente comincia a crescere.

Osservando il grafico del tasso d'inflazione si nota subito che nell'arco di tempo che va dal 1975 al 1985 ha un considerevole aumento. Il reddito reale invece ha un andamento abbastanza lineare e crescente nel tempo.

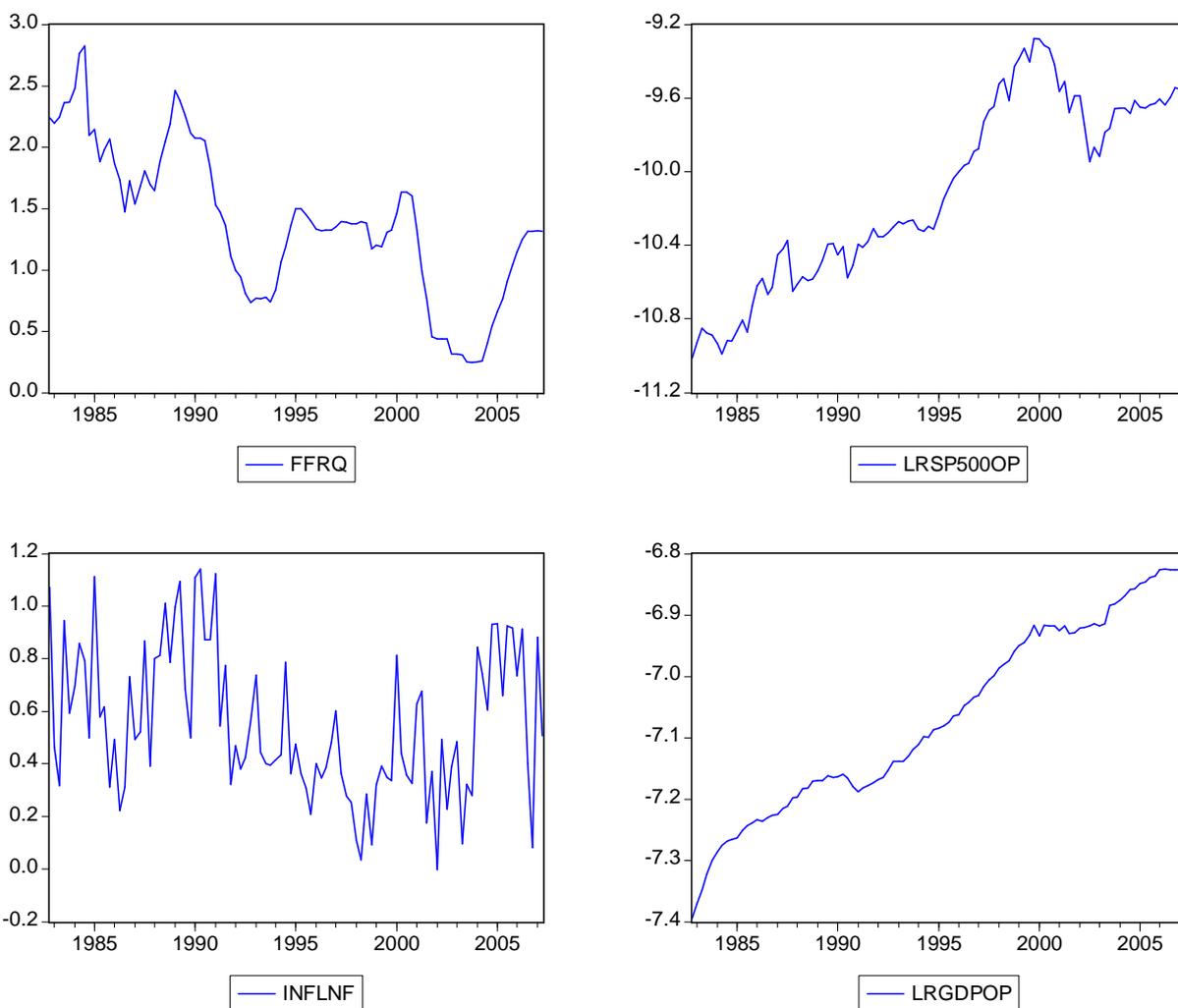
Per evidenziare meglio l'evoluzione delle variabili ho riportato i grafici dei due sottocampioni e le principali statistiche descrittive.

Sottocampione 1954:3-1979:2
 Figura 2



	FFRQ	LRSP500OP	INFLNF	LRGDPOP
Mean	1.205575	-10.43002	0.916495	-7.520819
Median	1.057500	-10.37079	0.673276	-7.449796
Maximum	2.982500	-10.03552	3.580317	-7.304703
Minimum	0.232500	-11.01747	-0.076703	-7.805667
Std. Dev.	0.633758	0.274071	0.748631	0.154005
Skewness	0.868689	-0.601356	1.326511	-0.398451
Kurtosis	3.133892	2.357758	4.879606	1.618523
Jarque-Bera Probability	12.65169 0.001789	7.745800 0.020798	44.04767 0.000000	10.59805 0.004996
Sum	120.5575	-1043.002	91.64952	-752.0819
Sum Sq.Dev.	39.76327	7.436389	55.48442	2.348031
Observations	100	100	100	100

Sottocampione 1982:4-2007:2
Figura 3



	FFRQ	LRSP500OP	INFLNF	LRGDPOP
Mean	1.379798	-10.10711	0.552526	-7.066461
Median	1.362500	-10.23228	0.491739	-7.084497
Maximum	2.825000	-9.274159	1.141641	-6.817054
Minimum	0.245000	-11.01313	-0.003447	-7.393830
Std. Dev.	0.622563	0.503029	0.279105	0.154502
Skewness	0.035116	-0.073023	0.330464	-0.002604
Kurtosis	2.428960	1.735923	2.274273	1.821402
Jarque-Bera	1.365452	6.679284	3.974457	5.730126
Probability	0.505238	0.035450	0.137075	0.056980
Sum	136.6000	-1000.604	54.70007	-699.5797
Sum Sq.Dev.	37.98328	24.79774	7.634138	2.339336
Observations	99	99	99	99

VAR BI-VARIATO

INDICE S&P500, TASSO DI INTERESSE

La scelta dell'ordine dei ritardi del VAR è stata effettuata sulla base di quattro criteri: Likelihood-Ratio dato da $-2(L_k - L_{k+i})$ con cui si confrontano i Log Likelihood (L) a due ritardi differenti. LR è distribuito come un X^2 con gradi di libertà pari al numero di restrizioni del test.

L'Akaike Information Criterion (AIC), la cui funzione è data da: $-2L/n + 2k/n$; Schwarz Criterion (SC) $-2L/n + k \log(n)/n$ e Hannan-Quinn criterion (HQ) $-2L/n + 2k \log(\log(n))/n$ dove L indica la verosimiglianza, n il numero delle osservazioni e k il numero dei parametri; minore è il loro valore e migliore risulta essere la specificazione scelta.

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP FFRQ						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:25						
Sample: 1954:3 2007:2						
Included observations: 200						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-297.7490	NA	0.070070	3.017490	3.083457	3.044186
1	177.9945	932.4574	0.000626	-1.699945	-1.568012*	-1.646554*
2	182.0916	7.948379	0.000626	-1.700916	-1.503017	-1.620829
3	186.6633	8.777579	0.000622	-1.706633	-1.442767	-1.599850
4	195.0709	15.97450	0.000595	-1.750709	-1.420877	-1.617231
5	195.8709	1.503929	0.000615	-1.718709	-1.322910	-1.558535
6	206.0303	18.89659*	0.000578*	-1.780303*	-1.318539	-1.593434
7	207.2511	2.246319	0.000595	-1.752511	-1.224781	-1.538947
8	210.9260	6.688303	0.000597	-1.749260	-1.155563	-1.509000
9	214.5863	6.588414	0.000599	-1.745863	-1.086199	-1.478907
10	215.9626	2.449959	0.000615	-1.719626	-0.993997	-1.425975
11	217.3082	2.368121	0.000632	-1.693082	-0.901485	-1.372735
12	218.4625	2.008599	0.000651	-1.664625	-0.807063	-1.317583

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

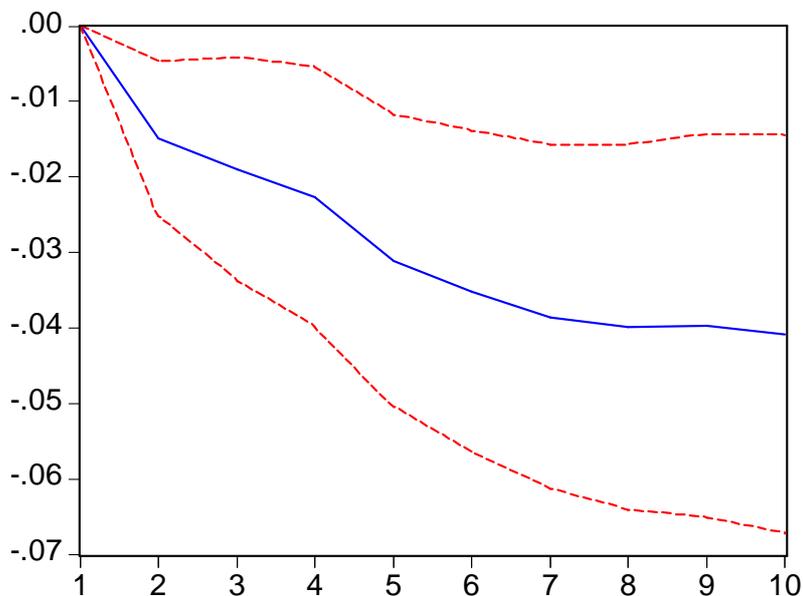
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 6 ritardi.

Estimation Output VAR 6 lags

R-squared	0.973127	0.889089
Adj. R-squared	0.971308	0.881579
Sum sq. resids	1.191471	15.58629
S.E. equation	0.078776	0.284919
Log likelihood	238.4255	-26.40843
Akaike AIC	-2.178888	0.392315
Schwarz SC	-1.952722	0.618481
Mean dependent	-10.30889	1.458083
S.D. dependent	0.465062	0.827955
Determinant Residual Covariance		0.000421
Log Likelihood		216.0440
Akaike Information Criteria		-1.825670
Schwarz Criteria		-1.373338

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

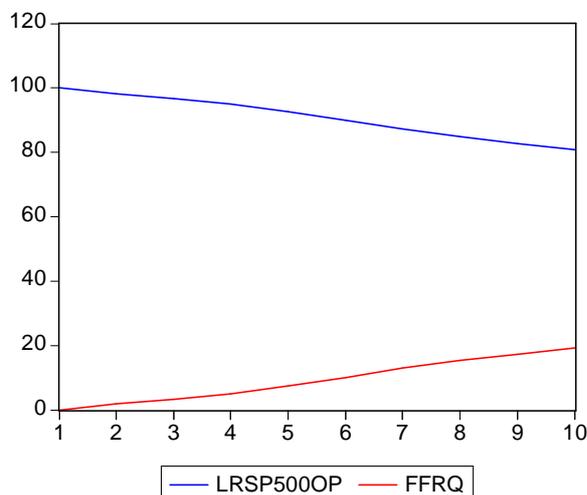
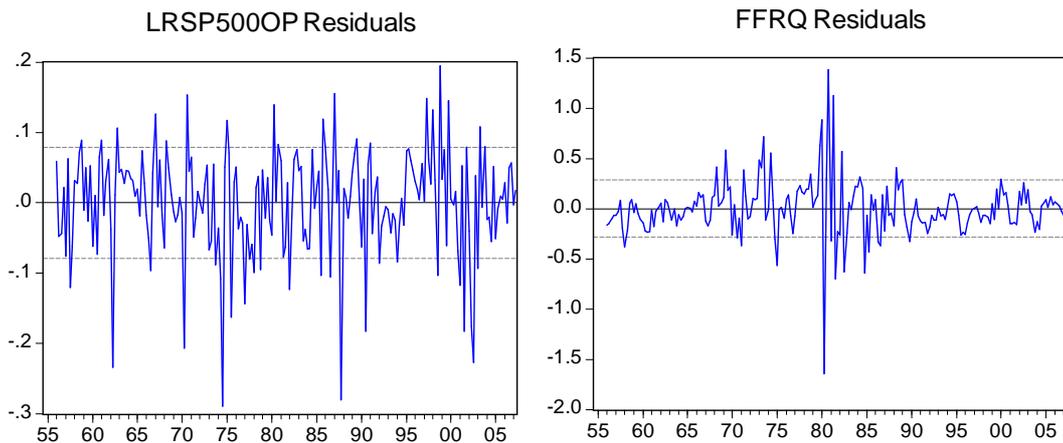


GRAFICO DEI RESIDUI



Dalla funzione di risposta si osserva che ad uno shock di politica monetaria l'indice S&P 500 come ci si aspetta cala per poi stabilizzarsi dopo un anno; dalla scomposizione della varianza si deduce che la varianza dell'errore di previsione della variabile S&P 500 è da attribuire soprattutto alla variabile stessa la variabile ffrq influisce al massimo per il 20%.

L'analisi dei residui mostra come molti valori siano al di fuori delle bande di confidenza in particolare va evidenziato che per quanto riguarda il grafico della variabile ffrq intorno agli anni '80 i residui hanno un picco e si concentrano al di fuori delle bande.

SOTTOCAMPIONE 1954:03-1979:02
 Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP FFRQ						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:50						
Sample: 1954:3 1979:2						
Included observations: 88						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-46.54933	NA	0.010814	1.148848	1.261455	1.194215
1	120.2312	318.3992	0.000268	-2.550709	-2.325497	-2.459977
2	131.6967	21.36750	0.000226	-2.720380	-2.382561*	-2.584281
3	135.1971	6.364293	0.000229	-2.709024	-2.258599	-2.527559
4	141.0412	10.36013	0.000219	-2.750937	-2.187906	-2.524106
5	150.7533	16.77538*	0.000193*	-2.880757*	-2.205120	-2.608560*
6	151.7182	1.622751	0.000207	-2.811777	-2.023533	-2.494213
7	153.1991	2.423316	0.000220	-2.754525	-1.853675	-2.391595
8	156.9202	5.919869	0.000222	-2.748185	-1.734729	-2.339889
9	161.9369	7.753201	0.000218	-2.771294	-1.645232	-2.317632
10	163.8634	2.889725	0.000230	-2.724169	-1.485500	-2.225140
11	167.0044	4.568742	0.000236	-2.704646	-1.353371	-2.160251
12	169.6974	3.794652	0.000245	-2.674941	-1.211060	-2.085180
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

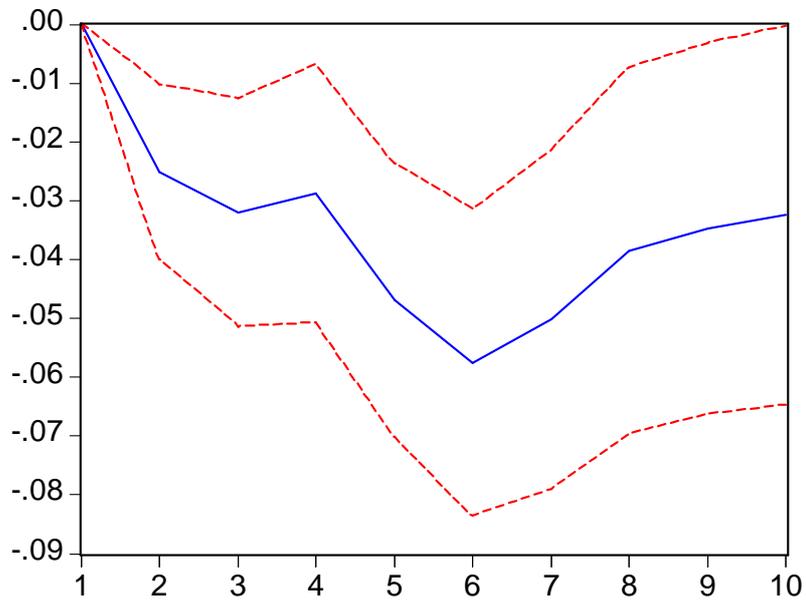
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 5 ritardi.

Estimation Output VAR 5 lags

R-squared	0.942439	0.938213
Adj. R-squared	0.934811	0.930025
Sum sq. resids	0.416247	2.229899
S.E. equation	0.070817	0.163909
F-statistic	123.5411	114.5752
Log likelihood	123.1426	43.41708
Akaike AIC	-2.339844	-0.661412
Schwarz SC	-2.017249	-0.338817
Mean dependent	-10.42072	1.249263
S.D. dependent	0.277363	0.619627
Determinant Residual		0.000134
Covariance		
Log Likelihood (d.f. adjusted)		153.9456
Akaike Information Criteria		-2.735698
Schwarz Criteria		-2.090508

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

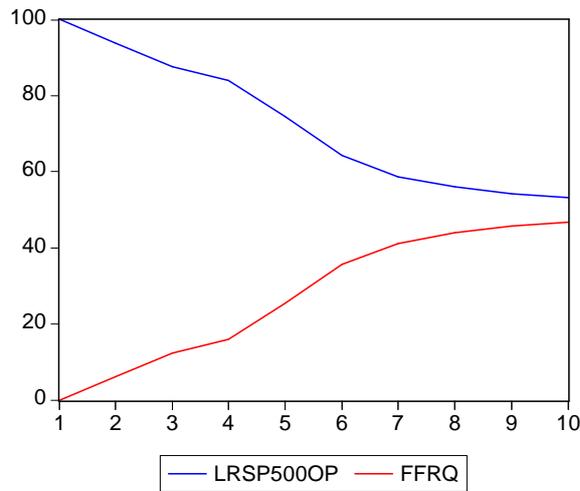
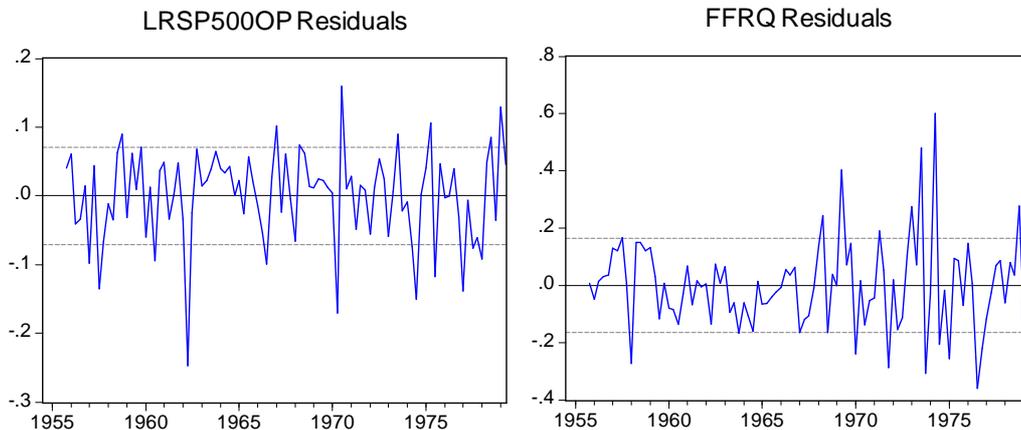


GRAFICO DEI RESIDUI



Nel primo sottocampione otteniamo similmente gli stessi risultati, inizialmente osserviamo il medesimo calo, poi a distanza di nove mesi l'indice cresce leggermente per circa tre mesi per poi riprendere a diminuire e poi ancora, a due anni dallo shock riprende a salire per poi stabilizzarsi. La varianza dell'errore di previsione della variabile LRSP500OP arriva ad essere influenzata dalla variabile ffrq e dalla variabile stessa quasi in ugual modo (quasi 50%).

SOTTOCAMPIONE 1982:04-2007:02

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP FFRQ						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:53						
Sample: 1982:4 2007:2						
Included observations: 99						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-31.77012	NA	0.007061	0.722629	0.827482	0.765052
1	163.0375	373.8732	0.000150	-3.132071	-2.922364*	-3.047223
2	170.0929	13.25555*	0.000141*	-3.193796*	-2.879236	-3.066524*
3	172.7074	4.806560	0.000145	-3.165807	-2.746394	-2.996112
4	174.3529	2.958461	0.000152	-3.118240	-2.593973	-2.906121
5	175.6549	2.288413	0.000161	-3.063735	-2.434616	-2.809193
6	177.3712	2.947238	0.000168	-3.017601	-2.283627	-2.720634
7	179.0633	2.837215	0.000177	-2.970976	-2.132149	-2.631585
8	181.0808	3.301359	0.000184	-2.930925	-1.987246	-2.549111
9	183.5998	4.020225	0.000191	-2.901006	-1.852473	-2.476768
10	188.0936	6.990397	0.000189	-2.910983	-1.757596	-2.444321
11	189.6184	2.310186	0.000200	-2.860977	-1.602737	-2.351891
12	192.0641	3.606879	0.000208	-2.829578	-1.466485	-2.278068

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

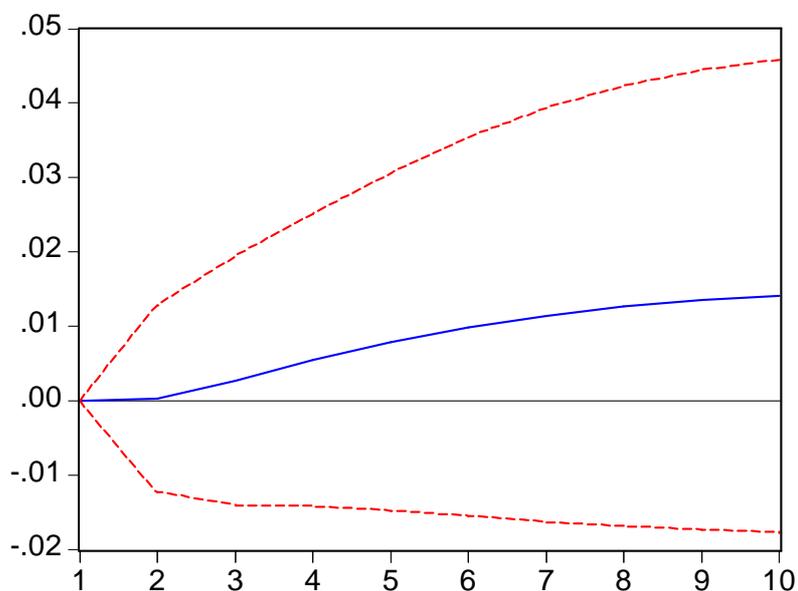
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 2 ritardi.

Estimation Output VAR 2 lags

R-squared	0.977400	0.948880
Adj. R-squared	0.976185	0.946131
Sum sq. resids	0.560417	1.941715
S.E. equation	0.077627	0.144494
Log likelihood	115.6477	54.13674
Akaike AIC	-2.215105	-0.972459
Schwarz SC	-2.057825	-0.815179
Mean dependent	-10.10711	1.379798
S.D. dependent	0.503029	0.622563
Determinant Residual		0.000110
Covariance		
Log Likelihood		170.0929
Akaike Information Criteria		-3.193796
Schwarz Criteria		-2.879236

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

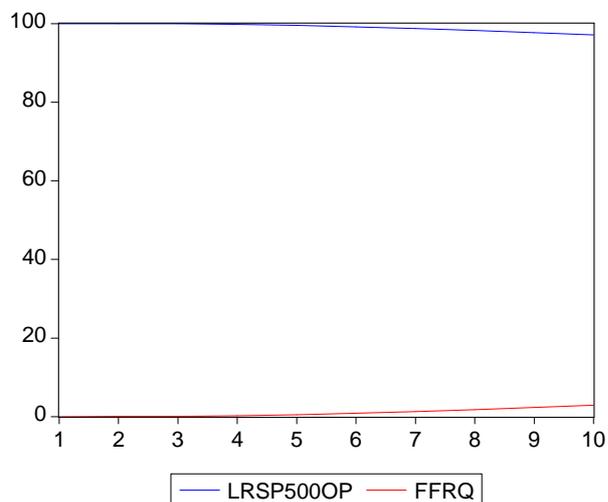
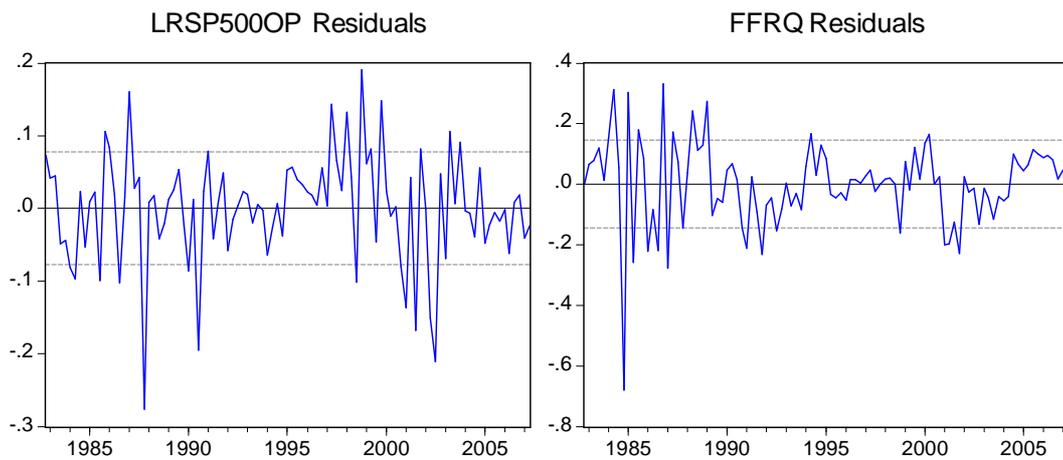


GRAFICO DEI RESIDUI



In questo sottocampione notiamo un comportamento totalmente diverso: ad uno shock di politica monetaria l'indice S&P 500 inizialmente stabile dopo sei mesi aumenta; la varianza dell'errore di previsione è dovuta essenzialmente alla variabile stessa e osservando il grafico dei residui si nota come per entrambe le variabili molti valori sono fuori dalle bande per quanto riguarda la variabile ffrq questo si verifica soprattutto per i valori iniziali.

VAR BI-VARIATO

TASSO DI INTERESSE; S&P500

Ho stimato lo stesso modello invertendo l'ordine delle variabili.

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:27						
Sample: 1954:3 2007:2						
Included observations: 200						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-297.7490	NA	0.070070	3.017490	3.083457	3.044186
1	177.9945	932.4574	0.000626	-1.699945	-1.568012*	-1.646554*
2	182.0916	7.948379	0.000626	-1.700916	-1.503017	-1.620829
3	186.6633	8.777579	0.000622	-1.706633	-1.442767	-1.599850
4	195.0709	15.97450	0.000595	-1.750709	-1.420877	-1.617231
5	195.8709	1.503929	0.000615	-1.718709	-1.322910	-1.558535
6	206.0303	18.89659*	0.000578*	-1.780303*	-1.318539	-1.593434
7	207.2511	2.246319	0.000595	-1.752511	-1.224781	-1.538947
8	210.9260	6.688303	0.000597	-1.749260	-1.155563	-1.509000
9	214.5863	6.588414	0.000599	-1.745863	-1.086199	-1.478907
10	215.9626	2.449959	0.000615	-1.719626	-0.993997	-1.425975
11	217.3082	2.368121	0.000632	-1.693082	-0.901485	-1.372735
12	218.4625	2.008599	0.000651	-1.664625	-0.807063	-1.317583
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

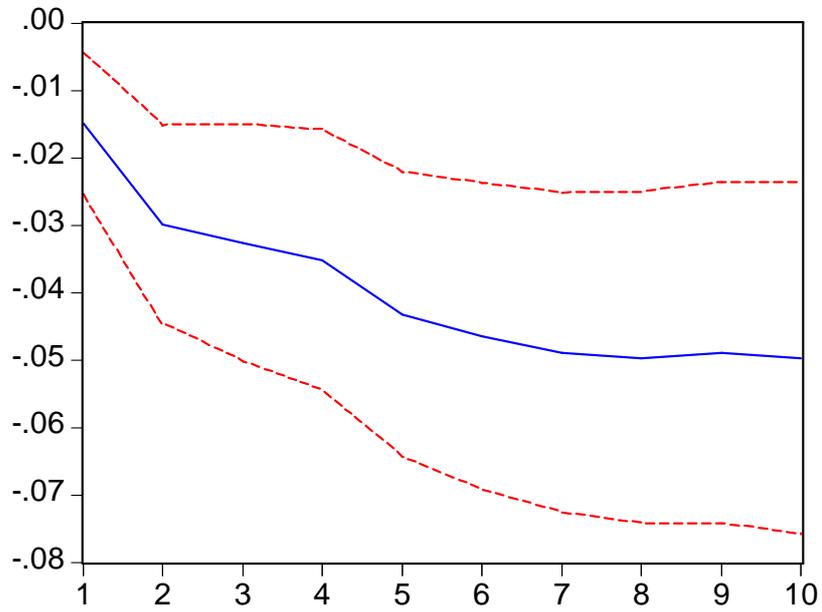
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 6 ritardi.

Estimation Output VAR 6 lags

R-squared	0.889089	0.973127
Adj. R-squared	0.881579	0.971308
Sum sq. resids	15.58629	1.191471
S.E. equation	0.284919	0.078776
Log likelihood	-26.40843	238.4255
Akaike AIC	0.392315	-2.178888
Schwarz SC	0.618481	-1.952722
Mean dependent	1.458083	-10.30889
S.D. dependent	0.827955	0.465062
Determinant Residual Covariance		0.000421
Log Likelihood		216.0440
Akaike Information Criteria		-1.825670
Schwarz Criteria		-1.373338

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

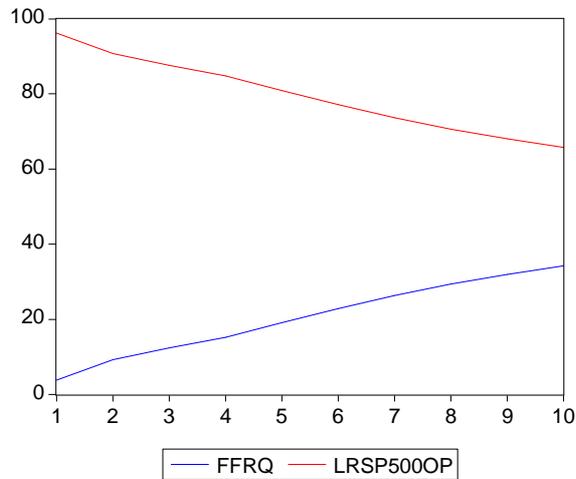
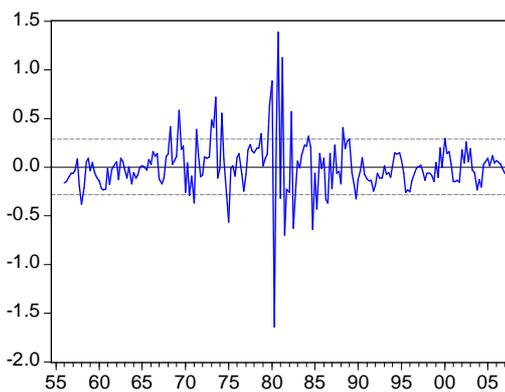
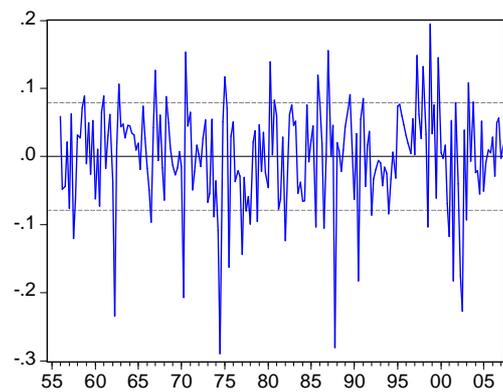


GRAFICO DEI RESIDUI

FFRQ Residuals



LRSP500OP Residuals



SOTTOCAMPIONE 1954:03-1979:02
 Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:55						
Sample: 1954:3 1979:2						
Included observations: 88						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-46.54933	NA	0.010814	1.148848	1.261455	1.194215
1	120.2312	318.3992	0.000268	-2.550709	-2.325497	-2.459977
2	131.6967	21.36750	0.000226	-2.720380	-2.382561*	-2.584281
3	135.1971	6.364293	0.000229	-2.709024	-2.258599	-2.527559
4	141.0412	10.36013	0.000219	-2.750937	-2.187906	-2.524106
5	150.7533	16.77538*	0.000193*	-2.880757*	-2.205120	-2.608560*
6	151.7182	1.622751	0.000207	-2.811777	-2.023533	-2.494213
7	153.1991	2.423316	0.000220	-2.754525	-1.853675	-2.391595
8	156.9202	5.919869	0.000222	-2.748185	-1.734729	-2.339889
9	161.9369	7.753201	0.000218	-2.771294	-1.645232	-2.317632
10	163.8634	2.889725	0.000230	-2.724169	-1.485500	-2.225140
11	167.0044	4.568742	0.000236	-2.704646	-1.353371	-2.160251
12	169.6974	3.794652	0.000245	-2.674941	-1.211060	-2.085180
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

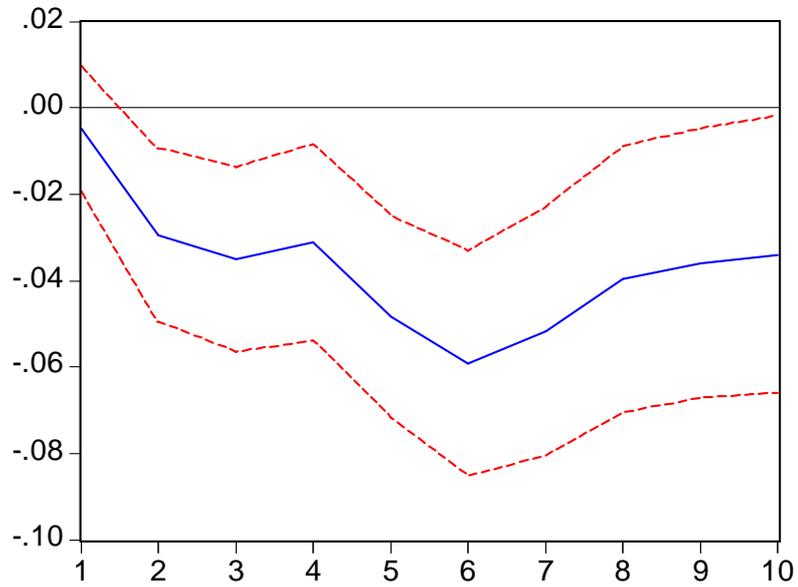
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 5 ritardi.

Estimation Output VAR 5 lags

R-squared	0.938213	0.942439
Adj. R-squared	0.930025	0.934811
Sum sq. resids	2.229899	0.416247
S.E. equation	0.163909	0.070817
F-statistic	114.5752	123.5411
Log likelihood	43.41708	123.1426
Akaike AIC	-0.661412	-2.339844
Schwarz SC	-0.338817	-2.017249
Mean dependent	1.249263	-10.42072
S.D. dependent	0.619627	0.277363
Determinant Residual Covariance		0.000134
Log Likelihood (d.f. adjusted)		153.9456
Akaike Information Criteria		-2.735698
Schwarz Criteria		-2.090508

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

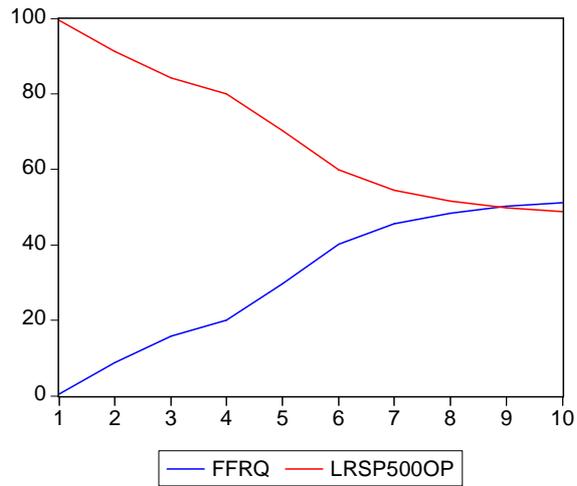
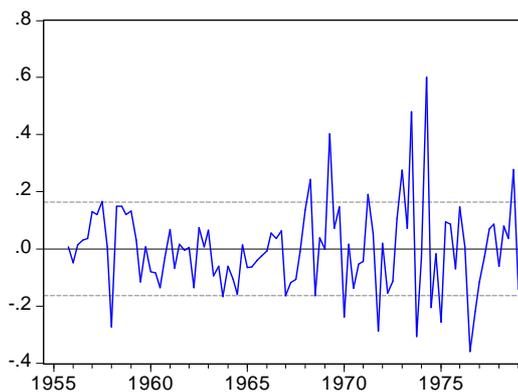
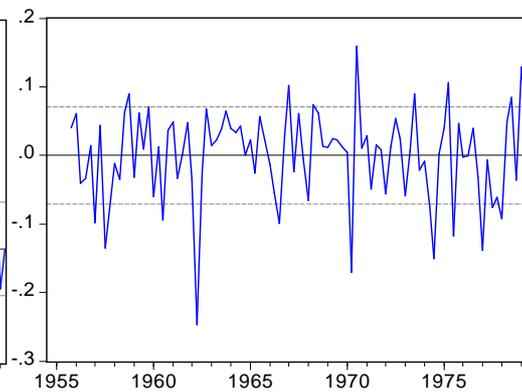


GRAFICO DEI RESIDUI

FFRQ Residuals



LRSP500OP Residuals



SOTTOCAMPIONE 1982:04-2007:02
 Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/24/08 Time: 17:57						
Sample: 1982:4 2007:2						
Included observations: 99						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-31.77012	NA	0.007061	0.722629	0.827482	0.765052
1	163.0375	373.8732	0.000150	-3.132071	-2.922364*	-3.047223
2	170.0929	13.25555*	0.000141*	-3.193796*	-2.879236	-3.066524*
3	172.7074	4.806560	0.000145	-3.165807	-2.746394	-2.996112
4	174.3529	2.958461	0.000152	-3.118240	-2.593973	-2.906121
5	175.6549	2.288413	0.000161	-3.063735	-2.434616	-2.809193
6	177.3712	2.947238	0.000168	-3.017601	-2.283627	-2.720634
7	179.0633	2.837215	0.000177	-2.970976	-2.132149	-2.631585
8	181.0808	3.301359	0.000184	-2.930925	-1.987246	-2.549111
9	183.5998	4.020225	0.000191	-2.901006	-1.852473	-2.476768
10	188.0936	6.990397	0.000189	-2.910983	-1.757596	-2.444321
11	189.6184	2.310186	0.000200	-2.860977	-1.602737	-2.351891
12	192.0641	3.606879	0.000208	-2.829578	-1.466485	-2.278068
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

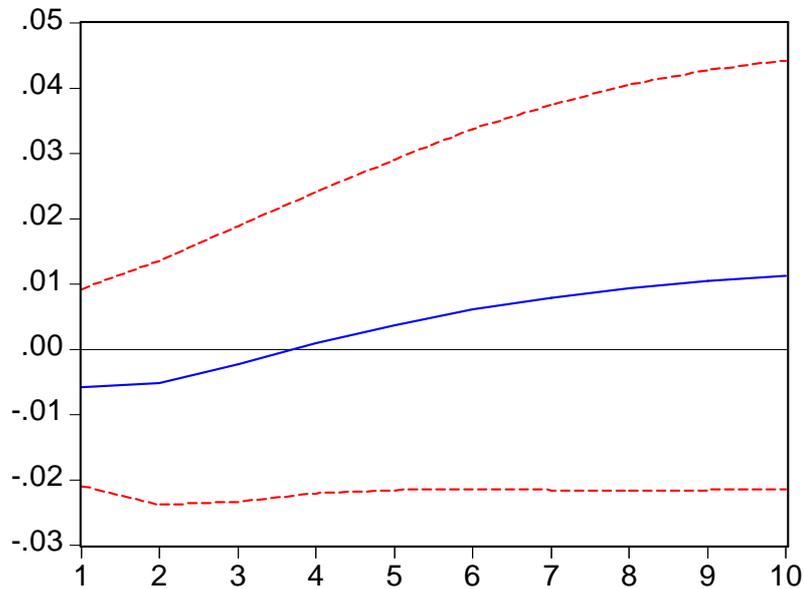
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 2 ritardi.

Estimation Output VAR 2 lags

R-squared	0.948880	0.977400
Adj. R-squared	0.946131	0.976185
Sum sq. resids	1.941715	0.560417
S.E. equation	0.144494	0.077627
Log likelihood	54.13674	115.6477
Akaike AIC	-0.972459	-2.215105
Schwarz SC	-0.815179	-2.057825
Mean dependent	1.379798	-10.10711
S.D. dependent	0.622563	0.503029
Determinant Residual		0.000110
Covariance		
Log Likelihood		170.0929
Akaike Information Criteria		-3.193796
Schwarz Criteria		-2.879236

FUNZIONE DI RISPOSTA e SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response of LRSP500OP to Cholesky
One S.D. FFRQ Innovation



Variance Decomposition of LRSP500OP

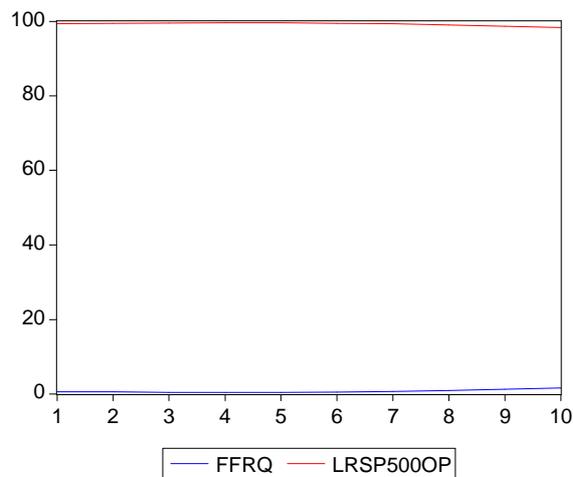
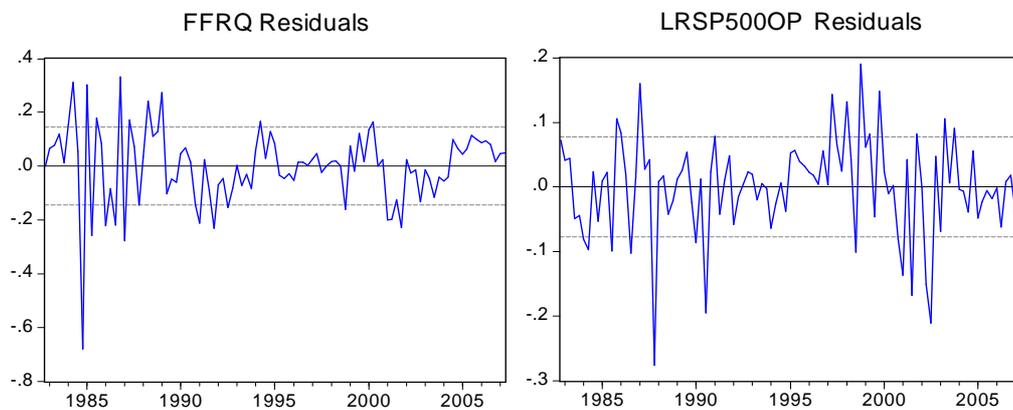


GRAFICO DEI RESIDUI



Invertendo l'ordine delle variabili non si ottengono differenze rilevanti.

VAR con 4 variabili

S&P500; TASSO DI INFLAZIONE; REDDITO REALE; TASSO DI INTERESSE

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP INFLNF LRGDPOP FFRQ						
Exogenous variables: C						
Date: 08/24/08 Time: 23:52						
Sample: 1954:3 2007:2						
Included observations: 200						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-428.4959	NA	0.000888	4.324959	4.390926	4.351655
1	713.4467	2226.788	1.14E-08	-6.934467	-6.604635*	-6.800989
2	755.3197	79.97749	8.84E-09	-7.193197	-6.599500	-6.952937
3	784.8762	55.27062	7.72E-09	-7.328762	-6.471199	-6.981720*
4	798.9333	25.72452	7.88E-09	-7.309333	-6.187905	-6.855508
5	806.7372	13.96897	8.56E-09	-7.227372	-5.842079	-6.666765
6	833.7825	47.32932	7.68E-09*	-7.337825*	-5.688667	-6.670436
7	847.6974	23.79434	7.87E-09	-7.316974	-5.403949	-6.542802
8	855.2793	12.66192	8.59E-09	-7.232793	-5.055904	-6.351840
9	862.4047	11.61428	9.44E-09	-7.144047	-4.703292	-6.156311
10	874.6125	19.41052	9.87E-09	-7.106125	-4.401505	-6.011607
11	894.4005	30.67139*	9.57E-09	-7.144005	-4.175520	-5.942705
12	905.3366	16.51351	1.02E-08	-7.093366	-3.861015	-5.785283
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 6 ritardi.

Estimation Output VAR 6 lags

R-squared	0.976344	0.798926	0.998402	0.910724
Adj. R-squared	0.973058	0.770999	0.998180	0.898324
Sum sq. resids	1.048859	18.42353	0.021897	12.54598
S.E. equation	0.076335	0.319926	0.011029	0.264007
F-statistic	297.1620	28.60769	4497.496	73.44837
Log likelihood	251.5566	-43.63384	650.0756	-4.058314
Akaike AIC	-2.189869	0.676057	-6.058987	0.291828
Schwarz SC	-1.769846	1.096080	-5.638964	0.711851
Mean dependent	-10.30889	0.820040	-7.284600	1.458083
S.D. dependent	0.465062	0.668546	0.258512	0.827955
Determinant Residual		4.28E-09		
Covariance				
Log Likelihood (d.f. adjusted)		815.4414		
Akaike Information Criteria		-6.907198		
Schwarz Criteria		-5.227106		

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

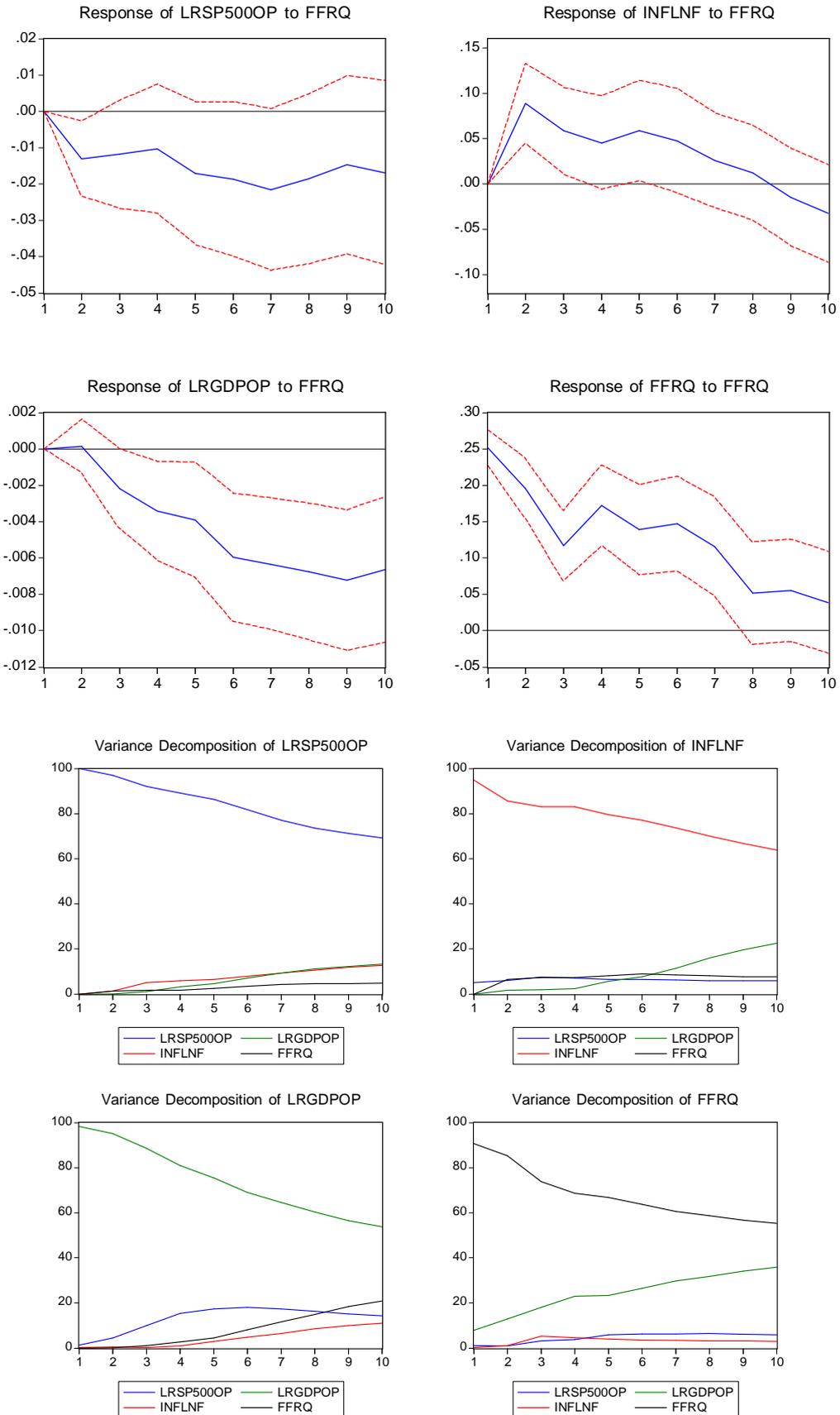
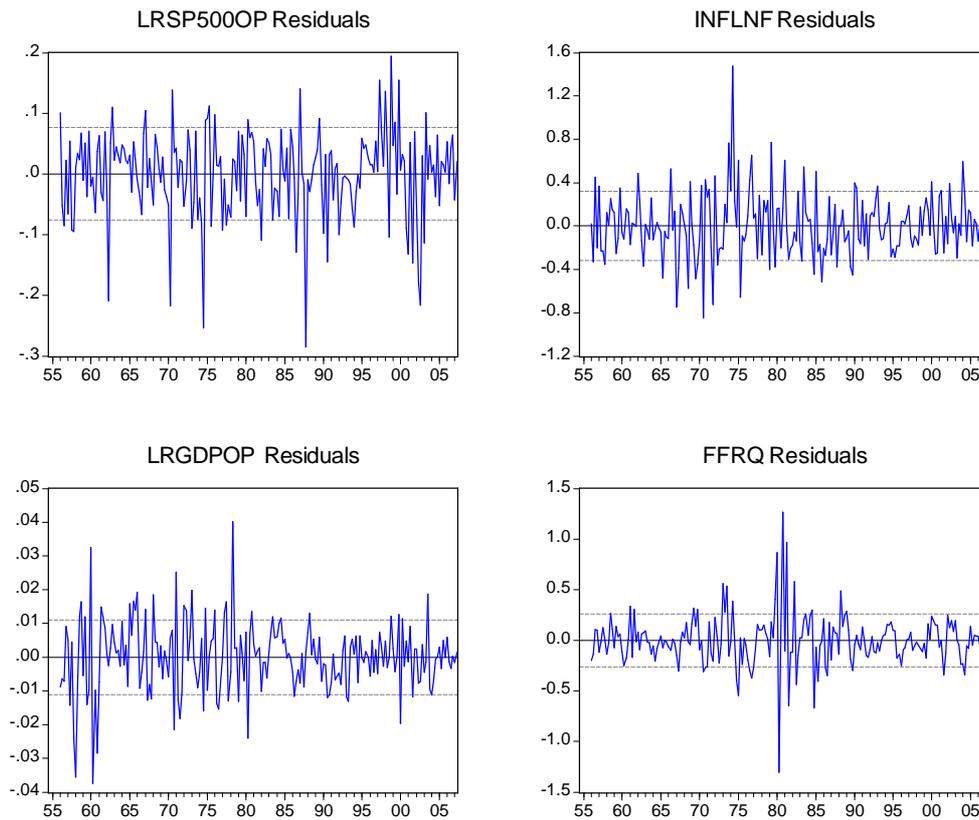


GRAFICO DEI RESIDUI



Dall'analisi delle funzioni di risposta è evidente che uno shock di politica monetaria implica un'immediata diminuzione dell'indice S&P 500, il reddito reale mantiene valori stabili per poi cominciare una consistente e progressiva riduzione a distanza di sei mesi dallo shock; per quanto riguarda l'inflazione si nota osservando il secondo grafico che l'andamento cresce in seguito ad una restrizione monetaria, questo fenomeno osservato da molti autori (Sims, e riscontrato anche nel lavoro di Hilde C. Bjornland e Kai Leitemo) è noto come "price puzzle". L'origine di tale fenomeno però non è del tutto chiara potrebbe essere legata alle scelte di specificazione e identificazione

È stato notato come tale fenomeno tende a scomparire quando tra le variabili del VAR viene incluso l'indice dei prezzi delle materie prime.

SOTTOCAMPIONE 1954:03-1979:02
 Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP INFLNF LRGDPOP FFRQ						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/25/08 Time: 17:04						
Sample: 1954:3 1979:2						
Included observations: 88						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	122.4142	NA	8.73E-07	-2.600322	-2.375110	-2.509590
1	355.8003	434.9469	6.24E-09	-7.540916	-6.865279*	-7.268719*
2	378.9596	41.05501	5.32E-09*	-7.703626*	-6.577564	-7.249964
3	393.0361	23.67414	5.60E-09	-7.659911	-6.083424	-7.024784
4	410.0990	27.14561*	5.54E-09	-7.684069	-5.657157	-6.867477
5	424.0860	20.98046	5.91E-09	-7.638318	-5.160981	-6.640261
6	428.2721	5.898569	7.96E-09	-7.369820	-4.442058	-6.190298
7	434.8995	8.736203	1.03E-08	-7.156808	-3.778621	-5.795821
8	450.1886	18.76387	1.10E-08	-7.140650	-3.312039	-5.598199
9	464.0386	15.73858	1.25E-08	-7.091786	-2.812749	-5.367869
10	475.7552	12.24916	1.51E-08	-6.994435	-2.264974	-5.089054
11	489.7126	13.32306	1.79E-08	-6.948015	-1.768129	-4.861169
12	503.8201	12.18370	2.18E-08	-6.905002	-1.274691	-4.636691
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

Anche se i risultati del test fanno propendere per utilizzare 2 ritardi ho preferito scegliere 4 ritardi poiché LR è migliore e il criterio AIC (-7.684069) non differisce molto da quello ottimale con 2 ritardi (-7.703626); inoltre l'R² risulta migliore.

Estimation Output VAR 4 lags

R-squared	0.946726	0.824937	0.993692	0.941175
Adj. R-squared	0.935115	0.786782	0.992318	0.928354
Sum sq. resids	0.385530	9.413757	0.013254	2.151891
S.E. equation	0.070304	0.347404	0.013035	0.166097
F-statistic	81.53665	21.62083	722.8189	73.40931
Log likelihood	128.6212	-24.75365	290.3971	46.08597
Akaike AIC	-2.304609	0.890701	-5.674939	-0.585124
Schwarz SC	-1.823793	1.371516	-5.194124	-0.104309
Mean dependent	-10.42148	0.941499	-7.510741	1.241927
S.D. dependent	0.276000	0.752355	0.148722	0.620535
Determinant Residual	2.26E-09			
Covariance				
Log Likelihood (d.f. adjusted)	410.7467			
Akaike Information Criteria	-7.057222			
Schwarz Criteria	-5.133961			

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

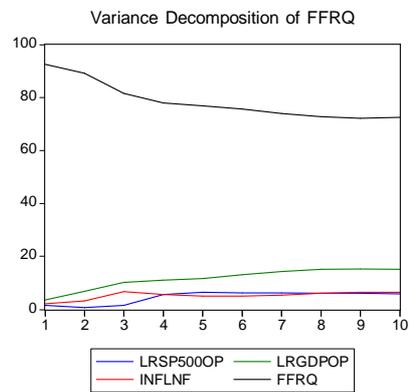
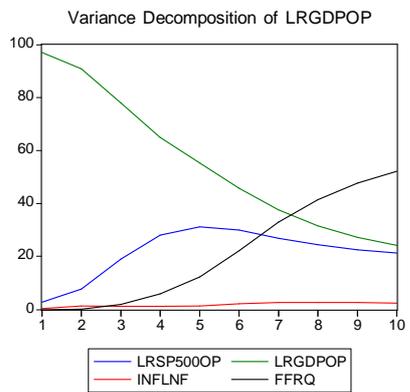
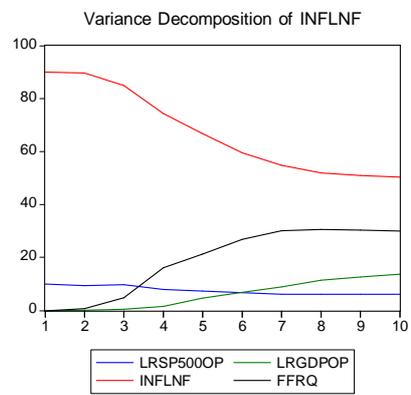
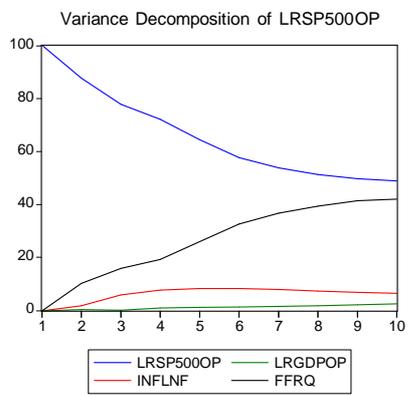
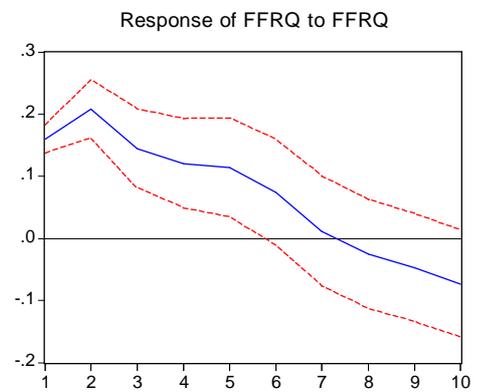
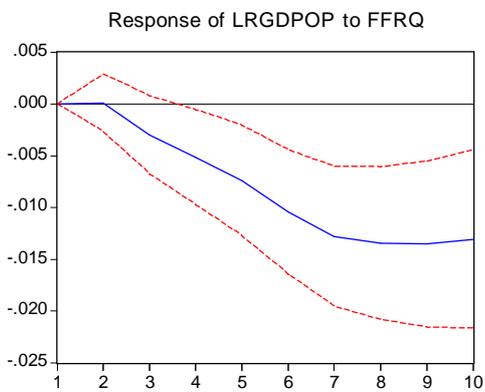
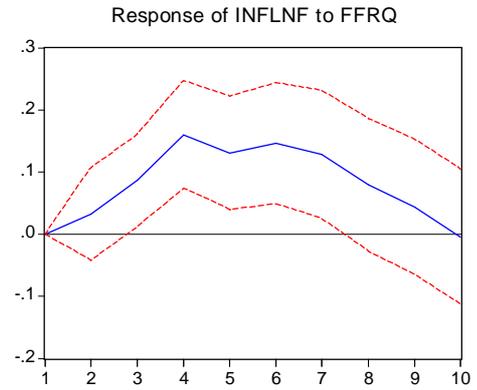
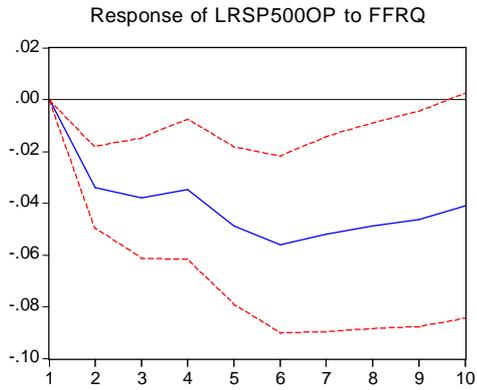
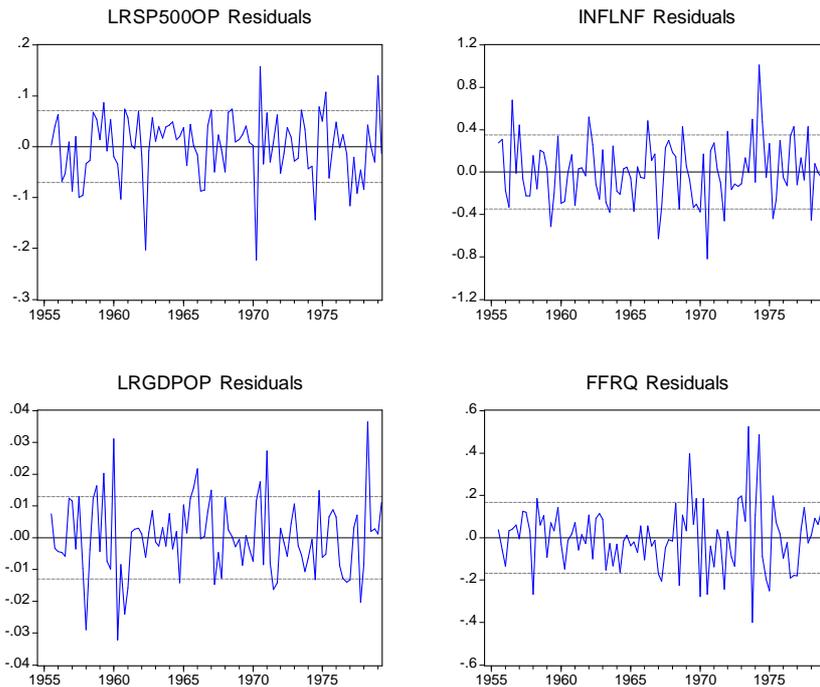


GRAFICO DEI RESIDUI



I risultati del primo sottocampione sono analogamente gli stessi osservati per l'intero campione; da evidenziare come nella scomposizione della varianza l'influenza della variabile ffrq è rilevante per la varianza dell'errore di previsione di tutte le altre variabili.

SOTTOCAMPIONE 1982:04-2007:02

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: LRSP500OP INFLNF LRGDPOP FFRQ						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/25/08 Time: 17:07						
Sample: 1982:4 2007:2						
Included observations: 99						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	230.8461	NA	1.30E-07	-4.501941	-4.292234	-4.417093
1	534.9578	571.3615	3.87E-10*	-10.32238*	-9.693260*	-10.06784*
2	550.3816	27.73165	3.92E-10	-10.31074	-9.262206	-9.886501
3	561.2241	18.61834	4.37E-10	-10.20655	-8.738600	-9.612613
4	575.3022	23.03696	4.59E-10	-10.16772	-8.280361	-9.404092
5	585.2886	15.53440	5.25E-10	-10.04623	-7.739461	-9.112910
6	601.6691	24.15704	5.32E-10	-10.05392	-7.327734	-8.950901
7	613.6795	16.74178	5.93E-10	-9.973323	-6.827723	-8.700608
8	627.1557	17.69604	6.48E-10	-9.922337	-6.357324	-8.479927
9	635.2221	9.940457	7.99E-10	-9.762063	-5.777637	-8.149958
10	658.8481	27.20564*	7.29E-10	-9.916123	-5.512283	-8.134322
11	676.1819	18.55942	7.69E-10	-9.943068	-5.119815	-7.991572
12	694.9425	18.57113	8.03E-10	-9.998838	-4.756172	-7.877647

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

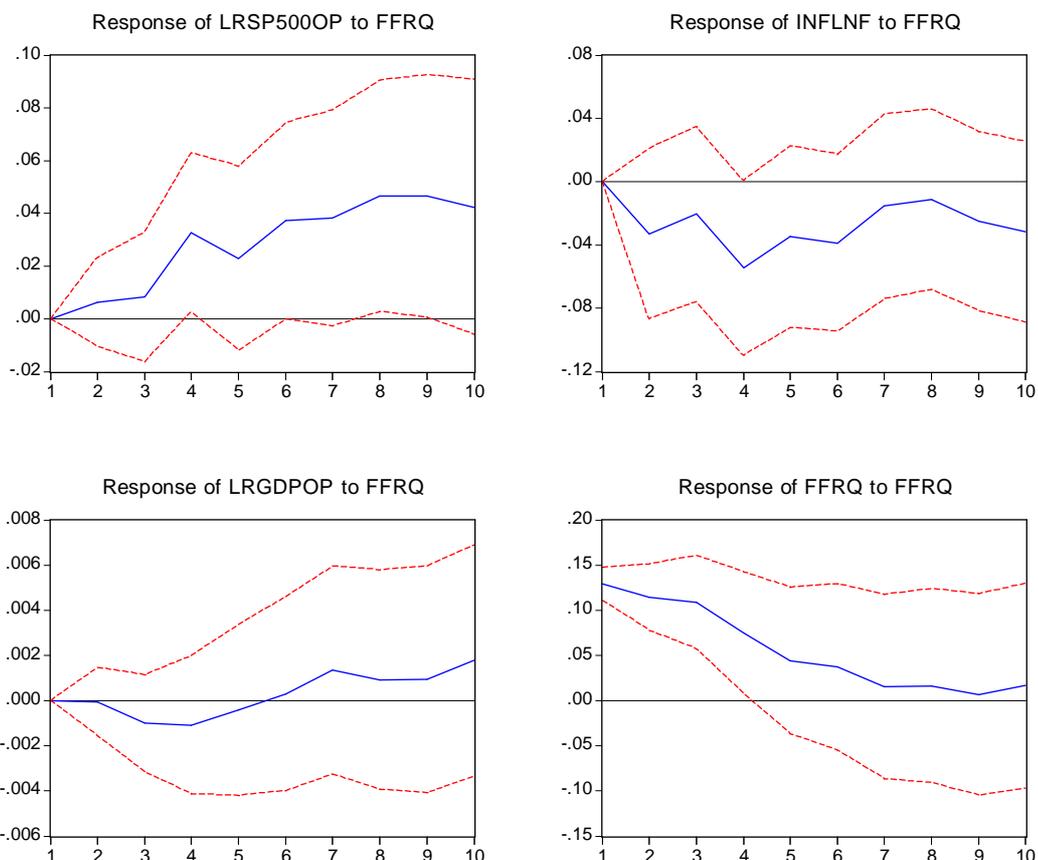
Anche se i risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 1 solo ritardo ho scelto di utilizzarne 10 poiché basandomi sull'R² il modello risulta migliore.

Estimation Output VAR 10 lags

R-squared	0.987991	0.598972	0.998971	0.969874
Adj. R-squared	0.979353	0.310513	0.998230	0.948204
Sum sq. resids	0.297793	3.061506	0.002408	1.144293
S.E. equation	0.072280	0.231756	0.006500	0.141687
F-statistic	114.3776	2.076453	1349.256	44.75706
Log likelihood	146.9456	31.59763	385.4186	80.31157
Akaike AIC	-2.120113	0.210149	-6.937750	-0.773971
Schwarz SC	-1.019154	1.311109	-5.836790	0.326989
Mean dependent	-10.10711	0.552526	-7.066461	1.379798
S.D. dependent	0.503029	0.279105	0.154502	0.622563
Determinant Residual Covariance		1.77E-10		
Log Likelihood (d.f. adjusted)		549.5385		
Akaike Information Criteria		-7.707848		
Schwarz Criteria		-3.304009		

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



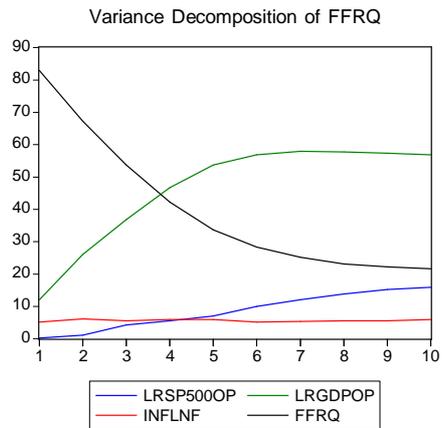
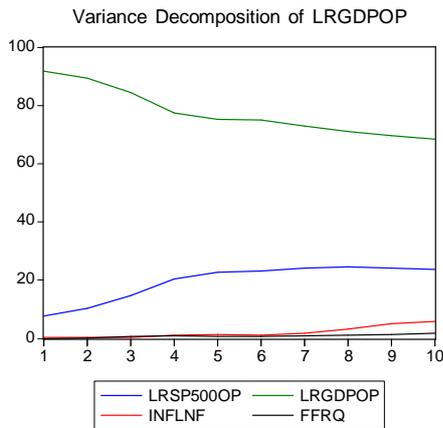
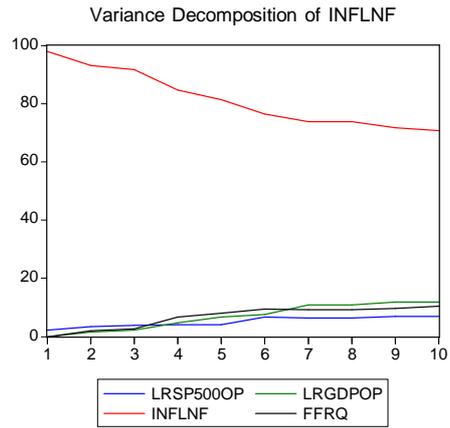
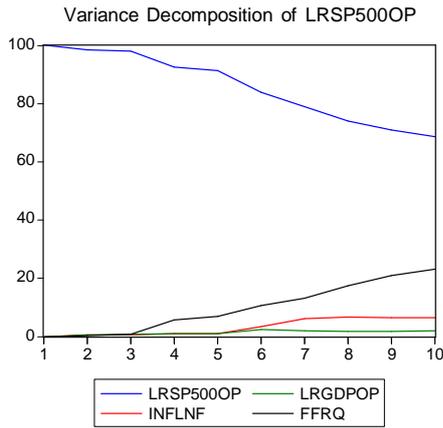
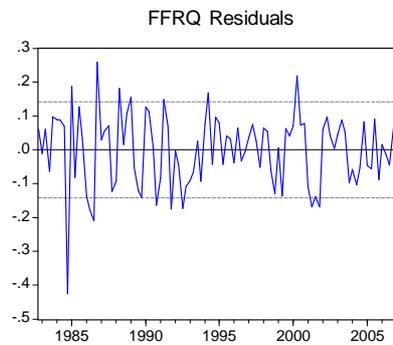
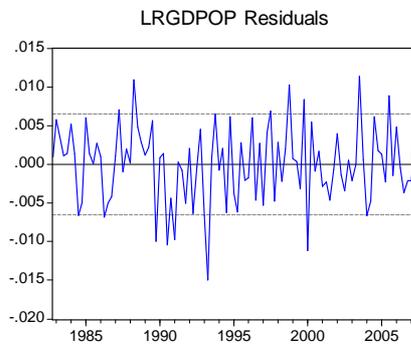
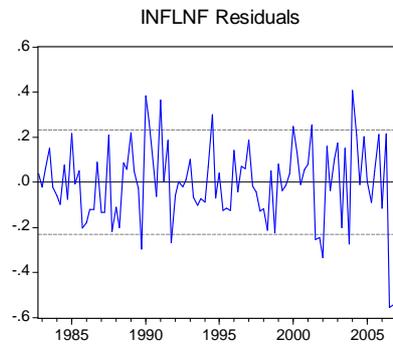
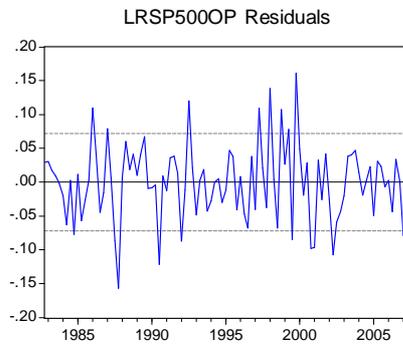


GRAFICO DEI RESIDUI



Come per il VAR bi-variato nel sottocampione 1982-2007 i risultati sono molto differenti: ad uno shock di politica monetaria l'indice S&P 500 tende

ad aumentare, a un anno dallo shock si inverte l'andamento originario per circa tre mesi dopo i quali l'indice riprende a salire. Il reddito reale inizialmente stabile comincia a diminuire e dopo un anno inizia a crescere per poi stabilizzarsi.

VAR con 4 variabili

TASSO DI INFLAZIONE; REDDITO REALE ; TASSO D'INTERESSE; S&P500

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: INFLNF LRGDPOP FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C						
Date: 08/24/08 Time: 23:55						
Sample: 1954:3 2007:2						
Included observations: 200						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	-428.4959	NA	0.000888	4.324959	4.390926	4.351655
1	713.4467	2226.788	1.14E-08	-6.934467	-6.604635*	-6.800989
2	755.3197	79.97749	8.84E-09	-7.193197	-6.599500	-6.952937
3	784.8762	55.27062	7.72E-09	-7.328762	-6.471199	-6.981720*
4	798.9333	25.72452	7.88E-09	-7.309333	-6.187905	-6.855508
5	806.7372	13.96897	8.56E-09	-7.227372	-5.842079	-6.666765
6	833.7825	47.32932	7.68E-09*	-7.337825*	-5.688667	-6.670436
7	847.6974	23.79434	7.87E-09	-7.316974	-5.403949	-6.542802
8	855.2793	12.66192	8.59E-09	-7.232793	-5.055904	-6.351840
9	862.4047	11.61428	9.44E-09	-7.144047	-4.703292	-6.156311
10	874.6125	19.41052	9.87E-09	-7.106125	-4.401505	-6.011607
11	894.4005	30.67139*	9.57E-09	-7.144005	-4.175520	-5.942705
12	905.3366	16.51351	1.02E-08	-7.093366	-3.861015	-5.785283
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 6 ritardi.

Estimation Output VAR 6 lags

R-squared	0.798926	0.998402	0.910724	0.976344
Adj. R-squared	0.770999	0.998180	0.898324	0.973058
Sum sq. resids	18.42353	0.021897	12.54598	1.048859
S.E. equation	0.319926	0.011029	0.264007	0.076335
F-statistic	28.60769	4497.496	73.44837	297.1620
Log likelihood	-43.63384	650.0756	-4.058314	251.5566
Akaike AIC	0.676057	-6.058987	0.291828	-2.189869
Schwarz SC	1.096080	-5.638964	0.711851	-1.769846
Mean dependent	0.820040	-7.284600	1.458083	-10.30889
S.D. dependent	0.668546	0.258512	0.827955	0.465062
Determinant Residual Covariance		4.28E-09		
Log Likelihood (d.f. adjusted)		815.4414		
Akaike Information Criteria		-6.907198		
Schwarz Criteria		-5.227106		

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

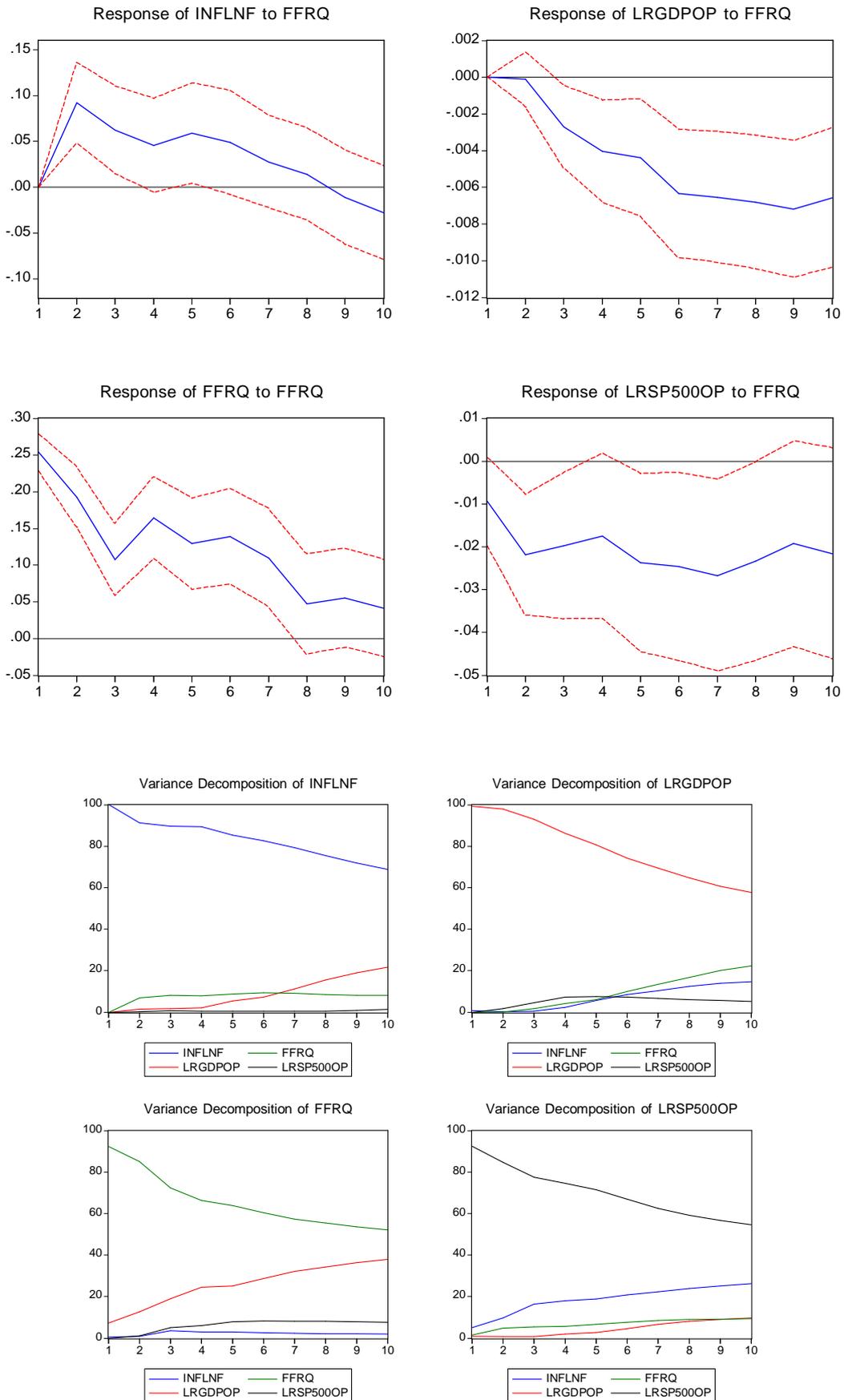
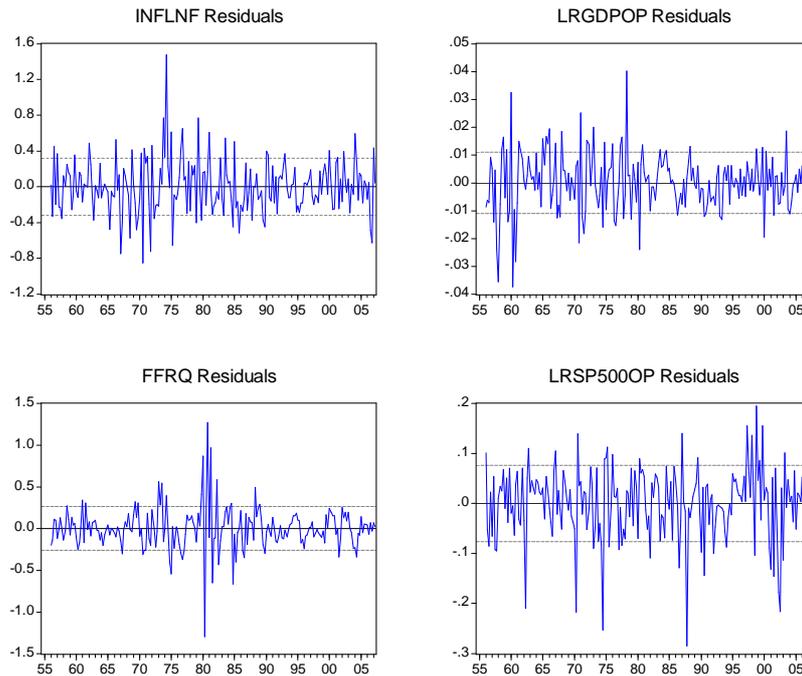


GRAFICO DEI RESIDUI



Dal grafico dell'inflazione è sempre evidente il fenomeno del "price puzzle": per i primi sei mesi i valori crescono per poi cominciare una progressiva riduzione. Nonostante le variabili siano ordinate in modo diverso non si rilevano importanti cambiamenti.

SOTTOCAMPIONE 1954:3-1979:2

Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: INFLNF LRGDPOP FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/25/08 Time: 16:19						
Sample: 1954:3 1979:2						
Included observations: 88						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	122.4142	NA	8.73E-07	-2.600322	-2.375110	-2.509590
1	355.8003	434.9469	6.24E-09	-7.540916	-6.865279*	-7.268719*
2	378.9596	41.05501	5.32E-09*	-7.703626*	-6.577564	-7.249964
3	393.0361	23.67414	5.60E-09	-7.659911	-6.083424	-7.024784
4	410.0990	27.14561*	5.54E-09	-7.684069	-5.657157	-6.867477
5	424.0860	20.98046	5.91E-09	-7.638318	-5.160981	-6.640261
6	428.2721	5.898569	7.96E-09	-7.369820	-4.442058	-6.190298
7	434.8995	8.736203	1.03E-08	-7.156808	-3.778621	-5.795821
8	450.1886	18.76387	1.10E-08	-7.140650	-3.312039	-5.598199
9	464.0386	15.73858	1.25E-08	-7.091786	-2.812749	-5.367869
10	475.7552	12.24916	1.51E-08	-6.994435	-2.264974	-5.089054
11	489.7126	13.32306	1.79E-08	-6.948015	-1.768129	-4.861169
12	503.8201	12.18370	2.18E-08	-6.905002	-1.274691	-4.636691

* indicates lag order selected by the criterion
 LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)
 FPE: Final prediction error
 AIC: Akaike information criterion
 SC: Schwarz information criterion
 HQ: Hannan-Quinn information criterion

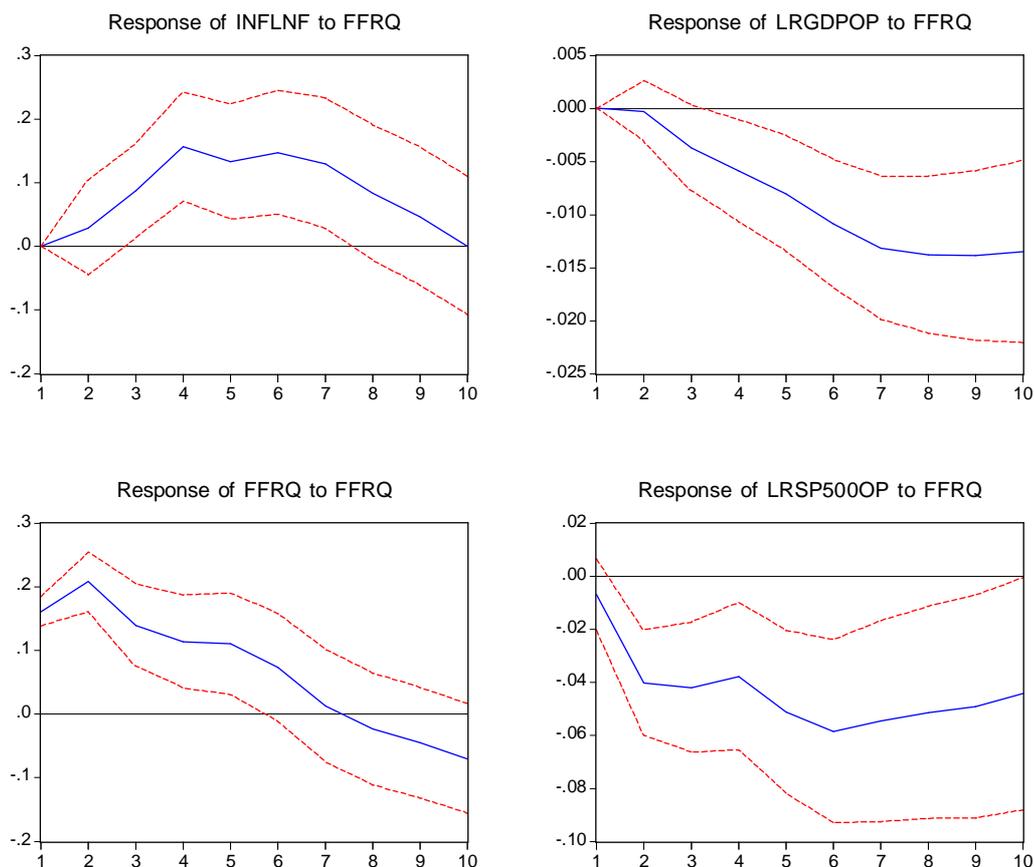
I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 4 ritardi.

Estimation Output VAR 4 lags

R-squared	0.824937	0.993692	0.941175	0.946726
Adj. R-squared	0.786782	0.992318	0.928354	0.935115
Sum sq. resids	9.413757	0.013254	2.151891	0.385530
S.E. equation	0.347404	0.013035	0.166097	0.070304
F-statistic	21.62083	722.8189	73.40931	81.53665
Log likelihood	-24.75365	290.3971	46.08597	128.6212
Akaike AIC	0.890701	-5.674939	-0.585124	-2.304609
Schwarz SC	1.371516	-5.194124	-0.104309	-1.823793
Mean dependent	0.941499	-7.510741	1.241927	-10.42148
S.D. dependent	0.752355	0.148722	0.620535	0.276000
Determinant Residual Covariance		2.26E-09		
Log Likelihood (d.f. adjusted)		410.7467		
Akaike Information Criteria		-7.057222		
Schwarz Criteria		-5.133961		

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.



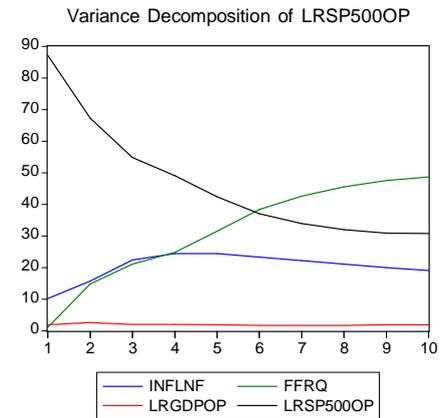
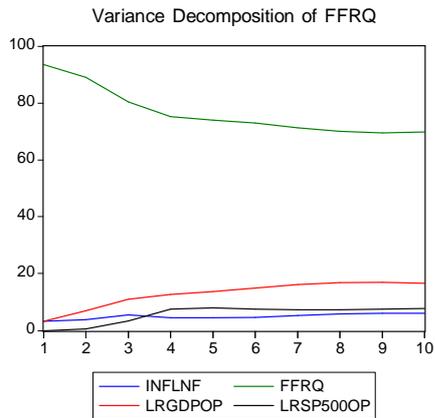
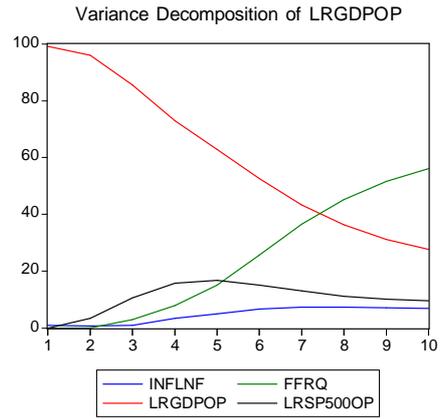
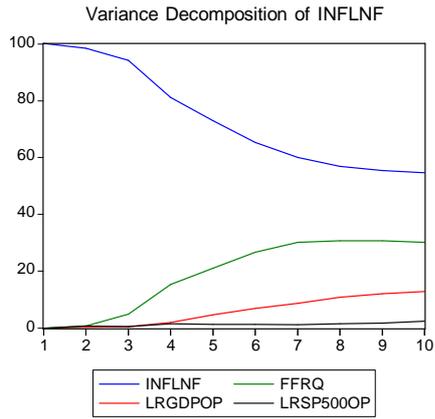
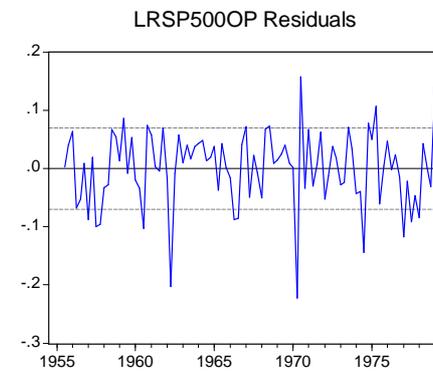
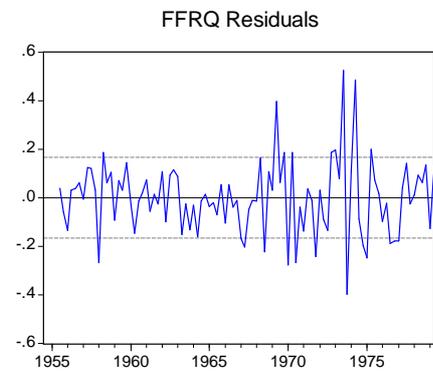
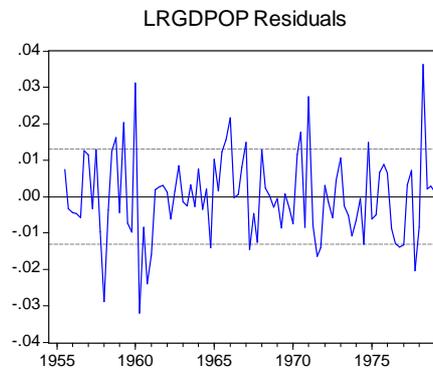
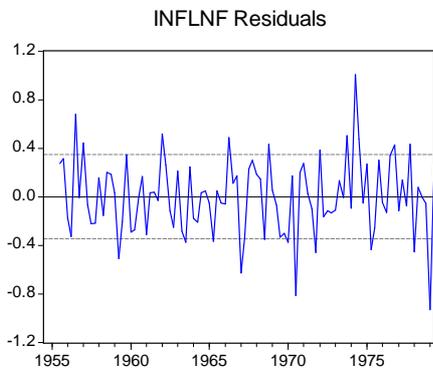


GRAFICO DEI RESIDUI



Nel primo sottocampione le variabili si comportano allo stesso modo.

SOTTOCAMPIONE 1982:4-2007:2
 Criterio di selezione del numero di ritardi

VAR Lag Order Selection Criteria						
Endogenous variables: INFLNF LRGDPOP FFRQ LRSP500OP						
Exogenous variables: C T						
Date: 08/25/08 Time: 16:45						
Sample: 1982:4 2007:2						
Included observations: 99						
Lag	LogL	LR	FPE	AIC	SC	HQ
0	230.8461	NA	1.30E-07	-4.501941	-4.292234	-4.417093
1	534.9578	571.3615	3.87E-10*	-10.32238*	-9.693260*	-10.06784*
2	550.3816	27.73165	3.92E-10	-10.31074	-9.262206	-9.886501
3	561.2241	18.61834	4.37E-10	-10.20655	-8.738600	-9.612613
4	575.3022	23.03696	4.59E-10	-10.16772	-8.280361	-9.404092
5	585.2886	15.53440	5.25E-10	-10.04623	-7.739461	-9.112910
6	601.6691	24.15704	5.32E-10	-10.05392	-7.327734	-8.950901
7	613.6795	16.74178	5.93E-10	-9.973323	-6.827723	-8.700608
8	627.1557	17.69604	6.48E-10	-9.922337	-6.357324	-8.479927
9	635.2221	9.940457	7.99E-10	-9.762063	-5.777637	-8.149958
10	658.8481	27.20564*	7.29E-10	-9.916123	-5.512283	-8.134322
11	676.1819	18.55942	7.69E-10	-9.943068	-5.119815	-7.991572
12	694.9425	18.57113	8.03E-10	-9.998838	-4.756172	-7.877647
* indicates lag order selected by the criterion						
LR: sequential modified LR test statistic (each test at 5% level)						
FPE: Final prediction error						
AIC: Akaike information criterion						
SC: Schwarz information criterion						
HQ: Hannan-Quinn information criterion						

I risultati del test hanno fatto propendere per un VAR con 10 ritardi.

Estimation Output VAR 10 lags

R-squared	0.598972	0.998971	0.969874	0.987991
Adj. R-squared	0.310513	0.998230	0.948204	0.979353
Sum sq. resids	3.061506	0.002408	1.144293	0.297793
S.E. equation	0.231756	0.006500	0.141687	0.072280
F-statistic	2.076453	1349.256	44.75706	114.3776
Log likelihood	31.59763	385.4186	80.31157	146.9456
Akaike AIC	0.210149	-6.937750	-0.773971	-2.120113
Schwarz SC	1.311109	-5.836790	0.326989	-1.019154
Mean dependent	0.552526	-7.066461	1.379798	-10.10711
S.D. dependent	0.279105	0.154502	0.622563	0.503029
Determinant Residual		1.77E-10		
Covariance				
Log Likelihood (d.f. adjusted)		549.5385		
Akaike Information Criteria		-7.707848		
Schwarz Criteria		-3.304009		

FUNZIONE DI RISPOSTA E SCOMPOSIZIONE DELLA VARIANZA

Response to Cholesky One S.D. Innovations ± 2 S.E.

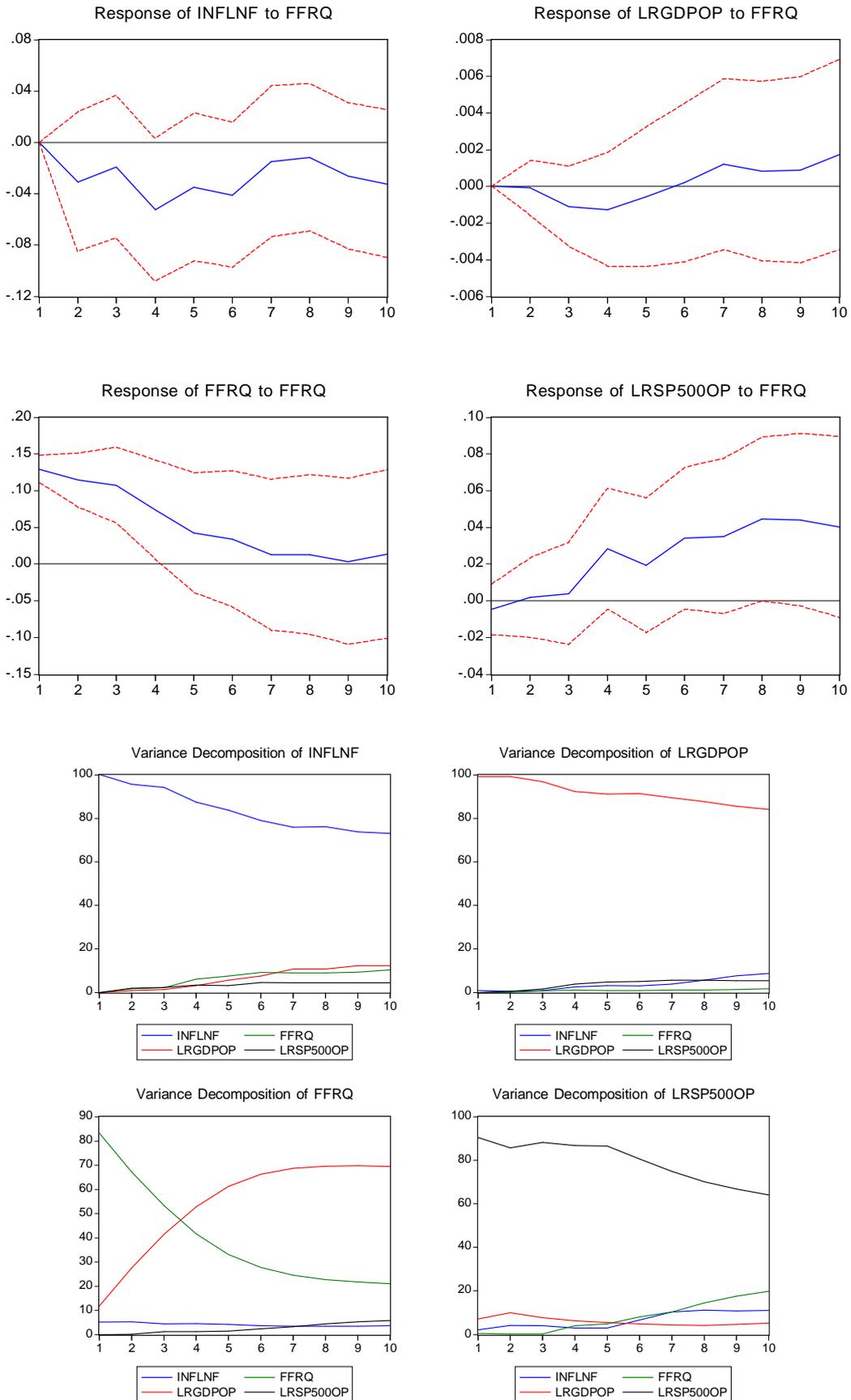
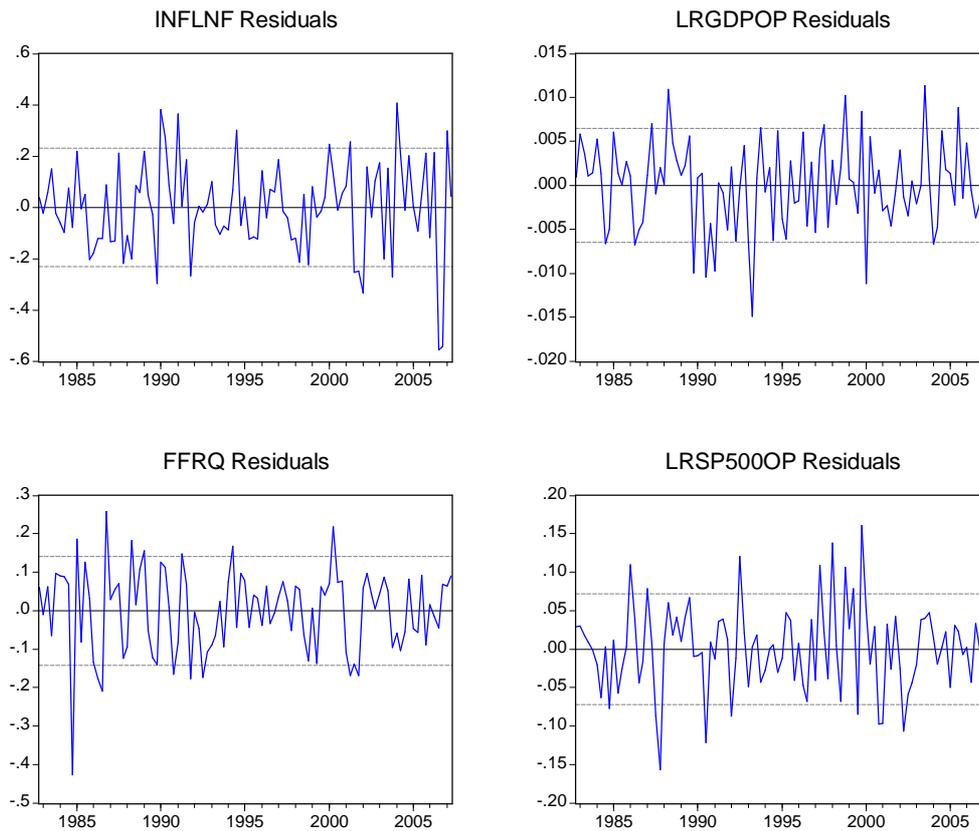


GRAFICO DEI RESIDUI



Nel secondo sottocampione a fronte di uno shock di politica monetaria notiamo la stessa variazione dell'indice S&P 500, inizialmente stazionario poi in progressivo aumento; l'inflazione alterna periodi di calo e ripresa e il reddito pro-capite diminuisce leggermente e dopo circa un anno risale stabilizzandosi ad un livello superiore a quello originario.

CONCLUSIONI

Dall'analisi effettuata ho riscontrato che in conseguenza di uno shock di politica monetaria le quotazioni di borsa immediatamente calano, questa tendenza si riscontra considerando il campione nella sua interezza (1954:02-2007:03), stimando un VAR bi-variato ma anche introducendo tutte e quattro le variabili.

Nel momento in cui ho suddiviso il campione in due periodi i risultati ottenuti risultano differenti.

Per il primo sottocampione che riguarda il periodo che intercorre tra il terzo trimestre del 1954 e il secondo del 1979 l'analisi conferma i risultati riscontrati per l'intero campione; mentre stimando il secondo sottocampione che ricopre l'arco di tempo che va dal quarto trimestre del 1982 al secondo del 2007 i risultati sono nettamente differenti: ad uno shock di politica monetaria l'indice S&P 500 inizialmente stazionario comincia un progressivo aumento.

Similmente si ottengono gli stessi risultati anche nel momento in cui si invertono le variabili nel VAR.

BIBLIOGRAFIA

Hilde C. Bjornland e Kai Leitemo: "Identifying the interdependence between US monetary policy and the stock market" (Febbraio 2007);

Tommaso di Fonzo, Francesco Lisi: "Serie Storiche Economiche, Analisi Statistiche e Applicazioni", (2005) ed. Carocci;

N. Gregory Mankiw: "Macroeconomia", (2004) ed. Zanichelli;

C. A. Favero: "Econometria, Modelli e applicazioni in macroeconomia" Carocci Editore, Roma 1996.

SITI INTERNET

<http://research.stlouisfed.org/fred2/>

<http://finance.yahoo.com/>

<http://Wikipedia.org>

Ringraziamenti

Finalmente dopo quattro anni è arrivato anche per me il momento dei ringraziamenti.

Grazie alla mia famiglia che mi ha dato la possibilità di continuare gli studi, che in questi quattro anni mi ha sostenuto e mantenuto!!

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

Grazie alla Fede e Nina in primis per la bellissima amicizia che condivido con entrambe per essermi sempre vicino e per poter sempre in ogni momento contare su di loro.

Grazie ai miei amici Paolo Ste Pero Marco Dade Beto Dega Babez e l'allegria famiglia: Greg Yvonne e Orlando per tutti i bellissimi anni che ho passato con loro e grazie anche al wrestling per averci ben "legato".

Grazie alla Ale la Lisa e Monica per questi quattro anni che ho passato qui a statistica che senza di loro non sarebbero mai stati così belli e per tutti i festoni fatti assieme nonostante i miei innumerevoli pacchi!! E un particolare grazie va al divano della Lisa che spesso mi ha ospitato che trovavo tanto comodo appena distesa ma la mattina dopo mi svegliavo con l'elasticità di un platano!!

Grazie a Mahjong shangai che ha riempito tante mie ore, a youtube e alla macchinetta del caffè a cui ho lasciato un patrimonio!!

Grazie all'aps per avermi sempre scorrazzato su e giù da Padova e per la competenza degli autisti nel regolare l'aria condizionata!!

Grazie a tutti i nominati e non e grazie a mia sorella e allo studio legale associato per avermi stampato questa tesi!!