

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA
FACOLTÀ DI SCIENZE STATISTICHE



Corso di Laurea Triennale in
Statistica Economia e Finanza

TESI:

“Ruolo dello Spread nella determinazione del
tasso obiettivo federale”

Relatore: Prof. Castelnuovo Efram

Laureando: Suweis Karim Simon

Matricola: 574101 – SEF

Anno accademico 2010/2011

INDICE

1. Introduzione	pag. 5
2. Il modello di partenza	pag. 7
3. Sezionamento del campione	pag.15
3.A Primo Periodo	pag.15
3.B Secondo Periodo	pag.19
4. Andamento dei regressori	pag.23
4.A Spread	pag.24
4.B Attesa Inflazione	pag.27
4.C Output Growth	pag.30
4.D Output Gap	pag.33
5. Conclusioni	pag.37
6. Appendice	pag.39
7. Bibliografia	pag.41

1. INTRODUZIONE

La tesi vuole testare il ruolo dello spread finanziario nella stima del tasso d'interesse (il tasso obiettivo federale dei fondi istituiti in ogni riunione dalla F.E.D.). Recentemente la Federal Reserve ha cambiato il modo di rispondere al lato reale dell'economia. Infatti nella prima fase (1969-1978) la disinflazione di Volcker è stata caratterizzata da una forte risposta di lungo periodo per l'output gap, ma non c'è stata nessuna risposta statisticamente distinguibile alla crescita della produzione. Nella seconda fase (1983-2005) la disinflazione di Volcker mostra invece che le risposte di lungo periodo sono molto più forti da parte della Fed alla crescita della produzione rispetto all'output gap. È interessante notare che tutti i cambiamenti di politica da parte della Fed, dopo la disinflazione di Volcker, hanno avuto una risposta più forte della crescita della produzione e dell'inflazione, più interesse di lisciamento e una più debole risposta dell'output-gap.

L'output gap è la differenza tra il prodotto interno lordo effettivo (E) e quello potenziale (P): una distanza molto piccola tra questi due valori indica che le risorse economiche sono utilizzate efficacemente. Al contrario, una distanza più grande indica che le risorse non sono utilizzate correttamente, oppure che sono sfruttate oltre le loro capacità.

Un output gap negativo può avere i seguenti effetti:

- calo del tasso di inflazione
- aumento della disoccupazione
- diminuzione delle importazioni

In questo studio si trascura il periodo dal 1979 al 1982, nelle quali la Federal Reserve ha ufficialmente abbandonato il tasso di interesse in favore di aggregati monetari. Olivier Coibion e Yuriy Gorodnichenko hanno scritto un articolo il cui scopo è condurre un'analisi empirica per stimare la funzione di reazione della Federal Reserve. Operativamente utilizzano la regola di Taylor:

$$r_t = c + (1 - \rho_1 - \rho_2)(\phi_\pi E_t \pi_{t+j} + \phi_{gy} E_t g y_{t+j} + \phi_x E_t x_{t+j}) + \rho_1 r_{t-1} + \rho_2 r_{t-2} + \varepsilon_t,$$

dove ε è un termine di errore.

In questa tesi verrà fatto un lavoro di stima del tasso d'interesse con uno spread finanziario nel ruolo della moneta definito come la differenza tra prestiti ad aziende classificate da Standard & Poor's come rischiose (BAA) e come non rischiose (AAA). Si tratterà di verificare se tale spread influenza o meno il tasso d'interesse americano.

2. IL MODELLO DI PARTENZA

Nell'articolo "*Monetary Policy, Trend Inflation and the Great Moderation: an Alternative Interpretation*" Olivier Coibion e Yuriy Gorodnichenko vogliono verificare empiricamente se tutti i cambiamenti di politica da parte della Fed, dopo la disinflazione di Volcker, hanno avuto una risposta più forte della crescita della produzione, dell'inflazione e di una più debole risposta all'output-gap (anche se non statisticamente significative per il secondo).

Per stimare l'equazione utilizzano i dati in tempo reale per la stima. In particolare:

- 1) Le previsioni Greenbook delle variabili macroeconomiche attuali e future preparate dai membri del personale della Fed pochi giorni prima di ciascuna riunione del FOMC.
- 2) Il tasso di interesse è il tasso obiettivo federale dei fondi istituiti in ogni riunione, da Christina D. Romer e David Romer H. (2004).
- 3) La misura del gap è basata sulle previsioni Greenbook, come compilato da Orphanides (2003, 2004).

I dati disponibili vanno dal 1969 al 2005 per ogni riunione ufficiale del FOMC. Consideriamo due campioni di tempo: 1969-1978 e 1983-2005.

Dal 1969-1978, gli incontri sono stati mensili, mentre dal 1983 in poi, si sono tenute riunioni ogni 6 settimane. Si noti che questo implica che i parametri d'interesse del liscio della regola di Taylor non sono direttamente comparabili tra i due periodi di tempo.

Il modello da stimare è così formato:

$$r_t = c + (1 - \rho_1 - \rho_2)(\phi_\pi E_t \pi_{t+j} + \phi_{gy} E_t g y_{t+j} + \phi_x E_t x_{t+j}) + \rho_1 r_{t-1} + \rho_2 r_{t-2} + \varepsilon_t,$$

con:

- ε_t termine d'errore
- r_t è il tasso obiettivo federale dei fondi istituiti in ogni riunione, mentre le variabili esplicative sono i suoi ritardi al tempo t-1 e t-2.
- c è la costante costituita dal livello di steady-state del tasso di interesse, più la (costante) di livello del trend dell'inflazione
- π_t aspettativa inflazione
- Y_t output gap
- X_t output growth

Da questo lavoro prende spunto la mia tesi. Come descritto nell'articolo, la domanda da cui inizia il mio lavoro è se lo spread finanziario, ricavato dalla differenza tra il tasso d'interesse di obbligazioni di tipo "sicuro" e il tasso d'interesse di obbligazioni di tipo "non sicuro", influenza o meno le scelte di politica economica. I dati di partenza sono delle serie storiche trimestrali.

Tali serie sono:

- aspettativa inflazione
- output gap
- output growth
- credit spread
- federal funds rate (FFR) come tasso di interesse

Figura 1 Serie storica del tasso di interesse (variabile dipendente)

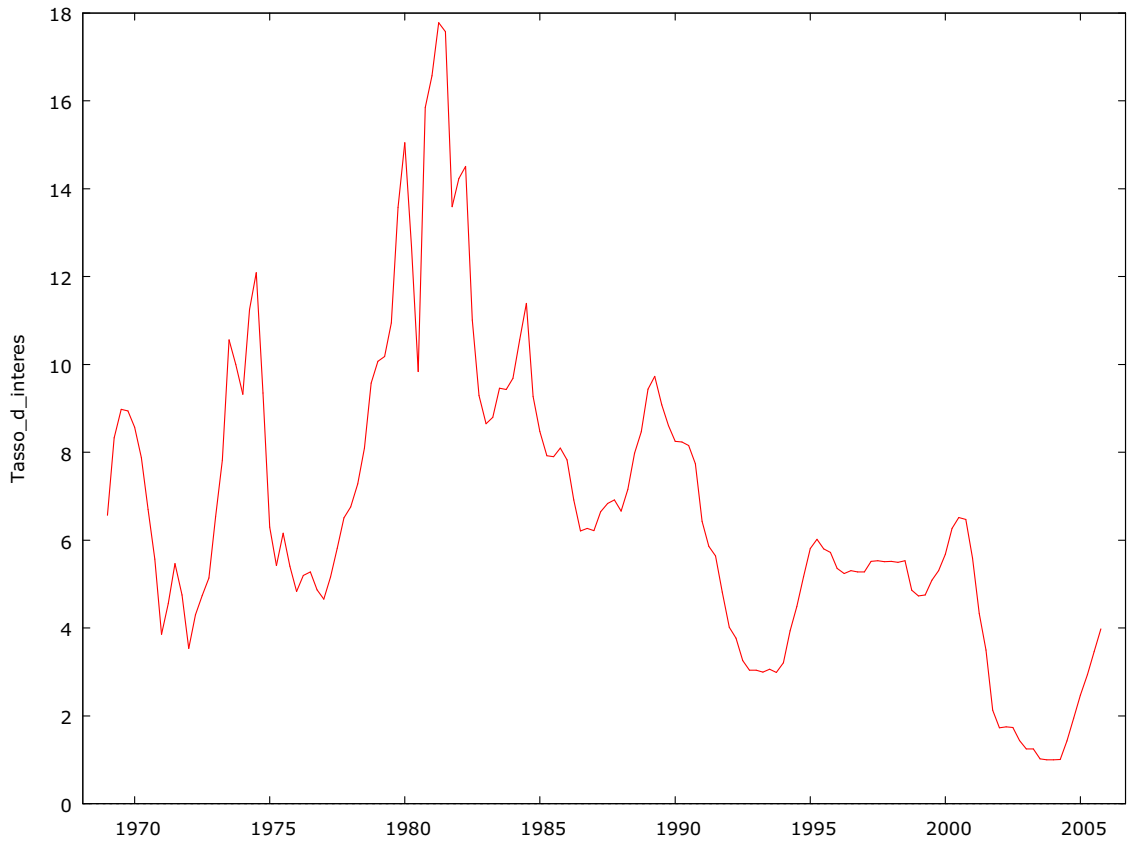
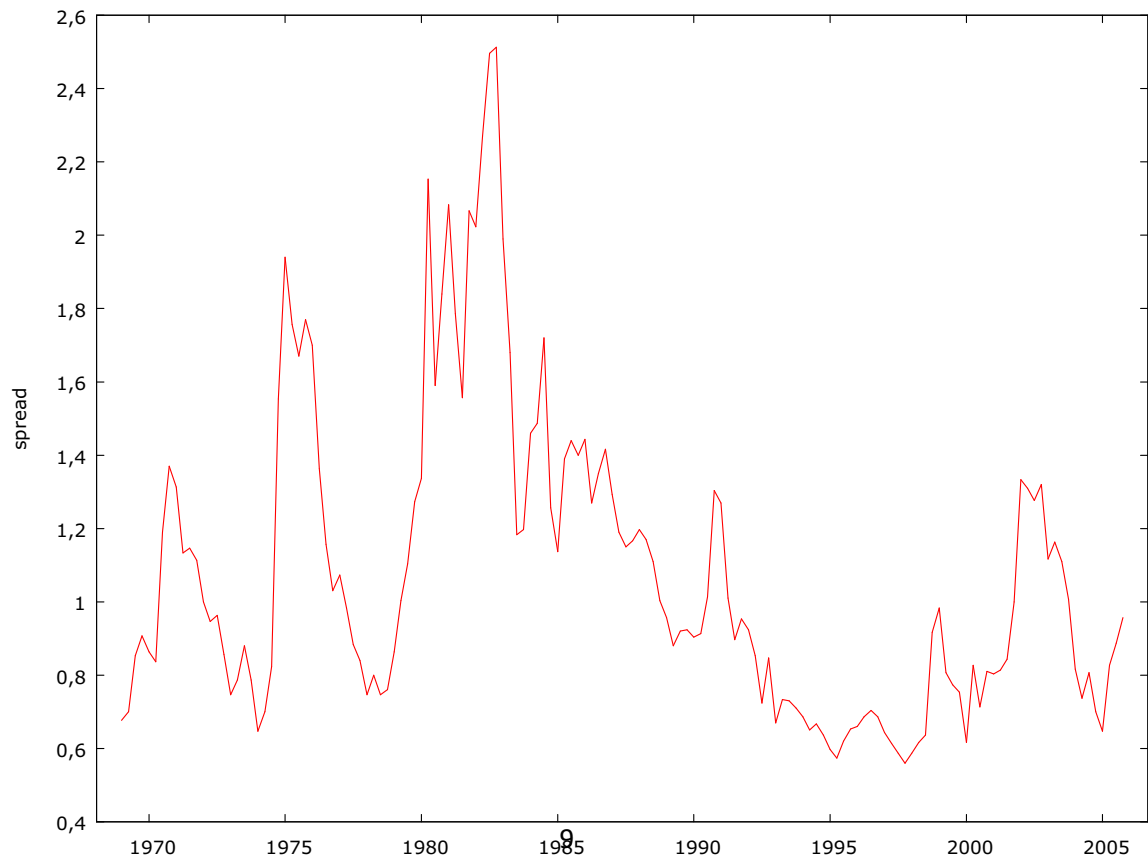


Figura 2 Serie storica dello Spread



Empiricamente devo verificare se lo spread finanziario influenza il tasso obiettivo federale.

Il modello utilizzato è basato su quello di Olivier Coibion e Yuriy Gorodnichenko ed è descritto dalla seguente equazione:

$$y_t = a + by_{t-1} + cy_{t-2} + dx_1 + ex_2 + fx_3 + gx_4 + e_t$$

dove:

- y_t è il tasso d'interesse di produzione industriale, y_{t-1} e y_{t-2} sono i suoi ritardi.

- a è la costante

- x_1 è l'aspettativa dell'inflazione

- x_2 è l'output growth

- x_3 è l'output gap

- x_4 è lo spread finanziario

- e_t è la componente stocastica.

Le stime robuste di questo modello sono riportate nel seguente output (il software utilizzato per le stime dei modelli è Gretl).

Modello 1: OLS, usando le osservazioni 1969:3-2005:4 (T = 146)

Variabile dipendente: Tasso_d_interesse

Errori standard HAC, larghezza di banda 3 (Kernel di Bartlett)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Errore Std.</i>	<i>rapporto t</i>	<i>p-value</i>	
Costante	-0,834139	0,474708	-1,7572	0,08109	*
Spread	0,115545	0,376582	0,3068	0,75944	
Aspettativa_Inf	0,368743	0,0772145	4,7756	<0,00001	***
output_growth	0,1689	0,0505382	3,3420	0,00107	***
output_gap	0,143176	0,0442574	3,2351	0,00152	***
Tasso_d_int_1	0,824944	0,116199	7,0994	<0,00001	***
Tasso_d_int_2	0,0709063	0,114866	0,6173	0,53805	
Media var. dipendente	6,687603	SQM var. dipendente	3,440336		
Somma quadr. residui	102,8095	E.S. della regressione	0,860021		
R-quadro	0,940095	R-quadro corretto	0,937509		
F(6, 139)	582,5851	P-value(F)	7,19e-96		
Log-verosimiglianza	-181,5618	Criterio di Akaike	377,1236		
Criterio di Schwarz	398,0089	Hannan-Quinn	385,6098		
Rho	0,009086	Durbin-Watson	1,973230		

Test di White per l'eteroschedasticità

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 119,08

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(26) > 119,08) = 7,16253e-014$

Test Chow per break strutturale all'osservazione 1987:1

Ipotesi nulla: nessun break strutturale

Statistica test asintotica: Chi-quadro(7) = 29,4766

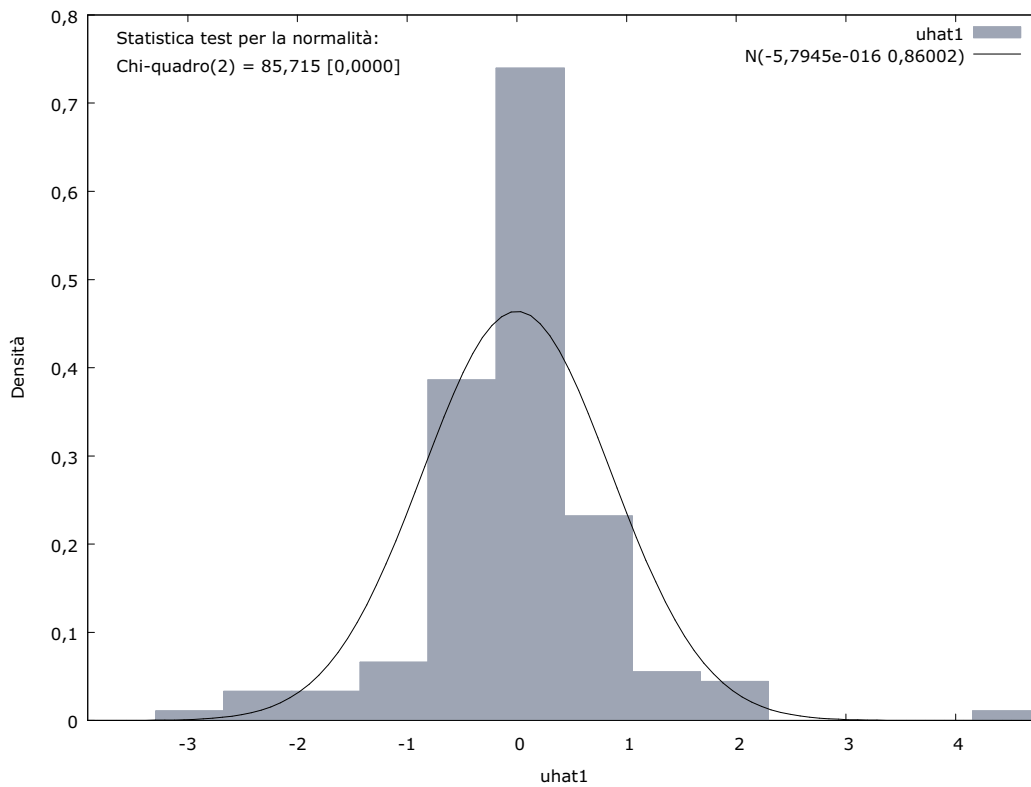
con p-value = 0,000118415

Test per la normalità dei residui

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 85,7151

con p-value = 2,43896e-019



Test CUSUM per la stabilità dei parametri

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(138) = -0,00754422$

con p-value = $P(t(138) > -0,00754422) = 0,993992$

Grafico CUSUM con banda di confidenza al 95%

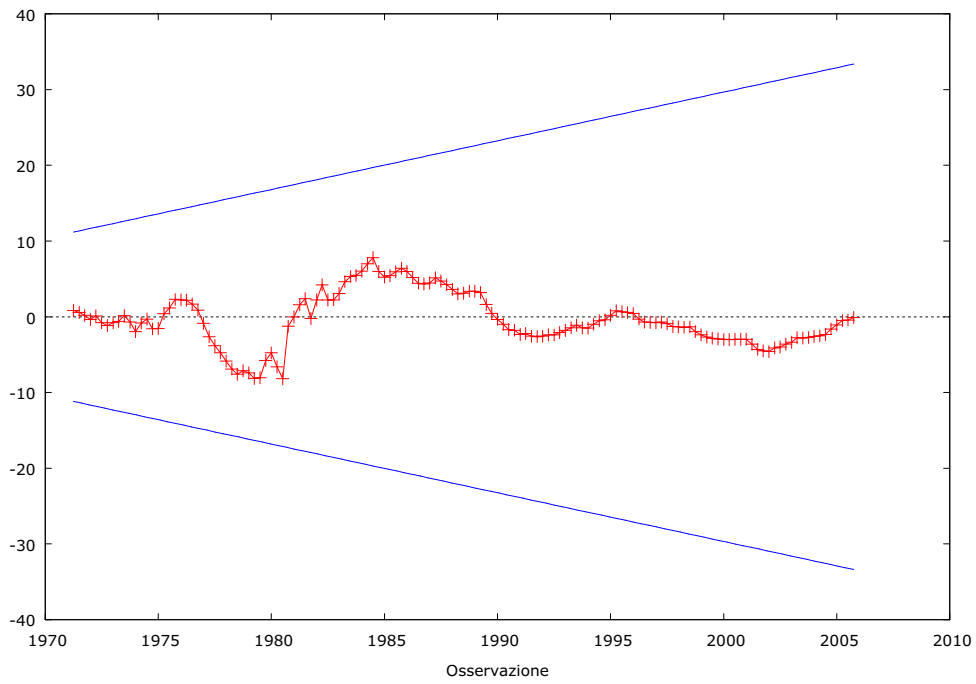
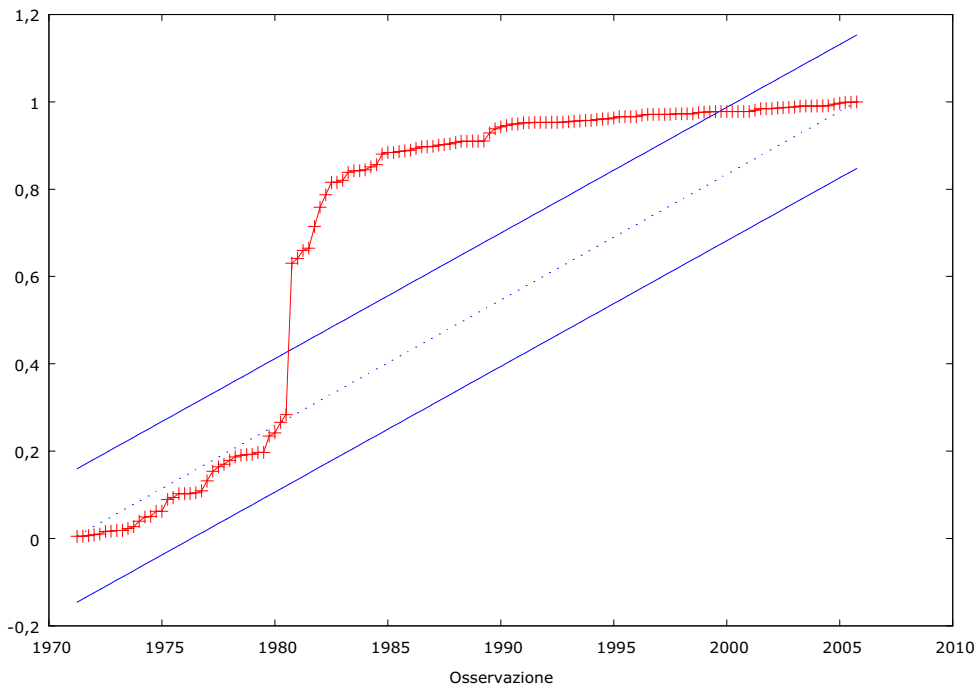


Grafico CUSUMSQ con banda di confidenza al 95%



3. SEZIONAMENTO del CAMPIONE

Ora divido in due periodi il campione originale che va dal 1969 al 2005:

- il primo periodo va dal 1969-1978
- il secondo periodo va dal 1983-2005

Come anticipato nell'introduzione non è stato considerato il periodo dal 1979 al 1982, nel quale la Federal Reserve ha ufficialmente abbandonato tasso di interesse in favore di aggregati monetari.

3.A. PRIMO PERIODO

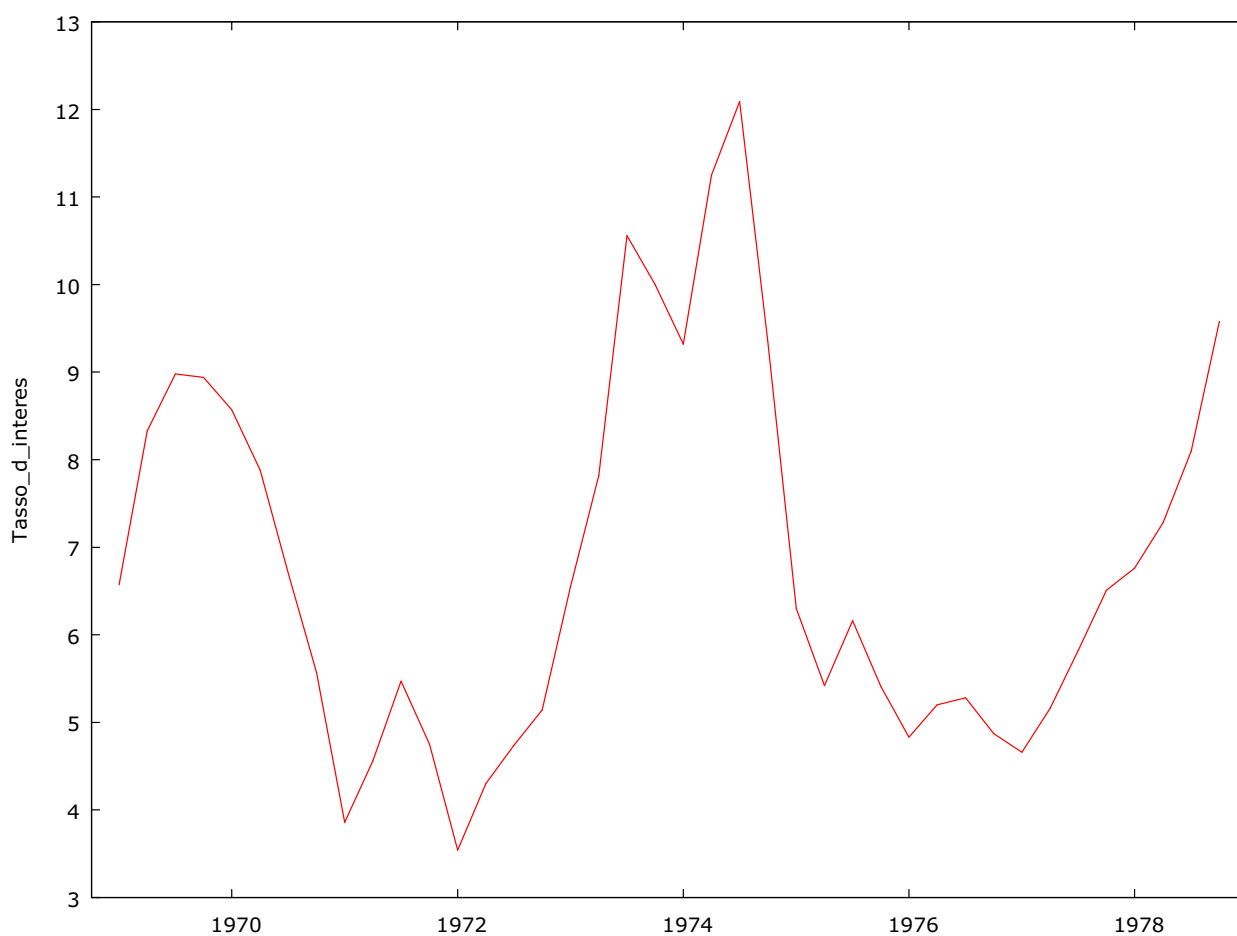


figura 2 Serie storica del tasso d'interesse dal 1969 al 1978

Ora stimo (sempre con errori robusti) il modello del Primo Periodo:

Modello 2: OLS, usando le osservazioni 1969:3-1978:4 (T = 38)

Variabile dipendente: Tasso_d_interesse

Errori standard HAC, larghezza di banda 2 (Kernel di Bartlett)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Errore Std.</i>	<i>rapporto t</i>	<i>p-value</i>	
costante	1,95677	1,18347	1,6534	0,10834	
spread	-1,13124	1,12784	-1,0030	0,32362	
Aspettativa_Inf	0,411526	0,163562	2,5160	0,01726	**
output_growth	-0,0149761	0,0734057	-0,2040	0,83967	
output_gap	0,103205	0,102871	1,0032	0,32351	
Tasso_d_int_1	0,868776	0,11334	7,6652	<0,00001	***
Tasso_d_int_2	-0,186128	0,167688	-1,1100	0,27555	

Media var. dipendente	6,770263	SQM var. dipendente	2,203753
Somma quadr. residui	19,75916	E.S. della regressione	0,798369
R-quadro	0,890038	R-quadro corretto	0,868756
F(6, 31)	63,51533	P-value(F)	4,78e-16
Log-verosimiglianza	-41,49426	Criterio di Akaike	96,98851
Criterio di Schwarz	108,4516	Hannan-Quinn	101,0670
rho	0,202933	Valore h di Durbin	1,704118

Test di White per l'eteroschedasticità

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 29,4787

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(26) > 29,4787) = 0,289767$

Test Chow per break strutturale all'osservazione 1973:3

Ipotesi nulla: nessun break strutturale

Statistica test asintotica: Chi-quadro(7) = 28,3826

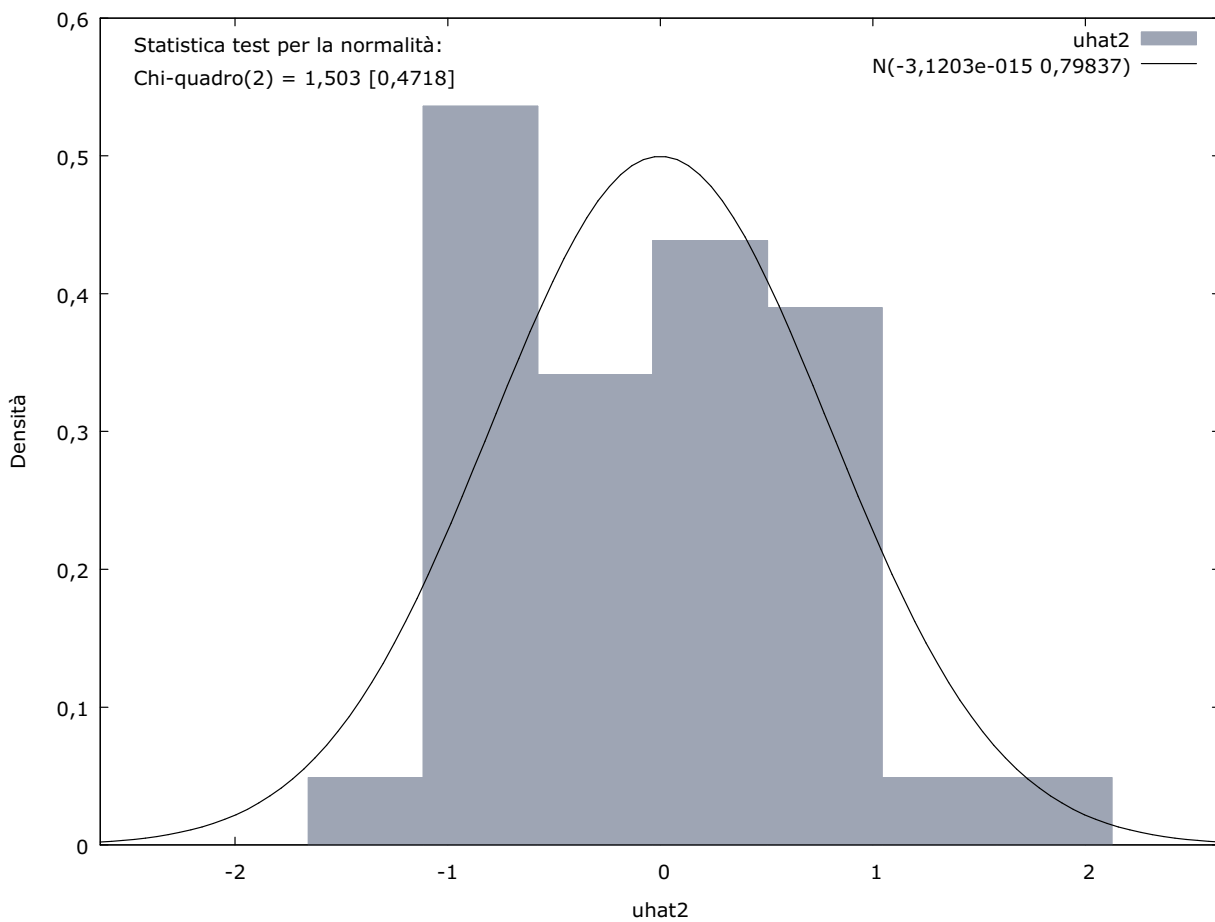
con p-value = 0,000187414

Test per la normalità dei residui

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 1,50255

con p-value = 0,471765

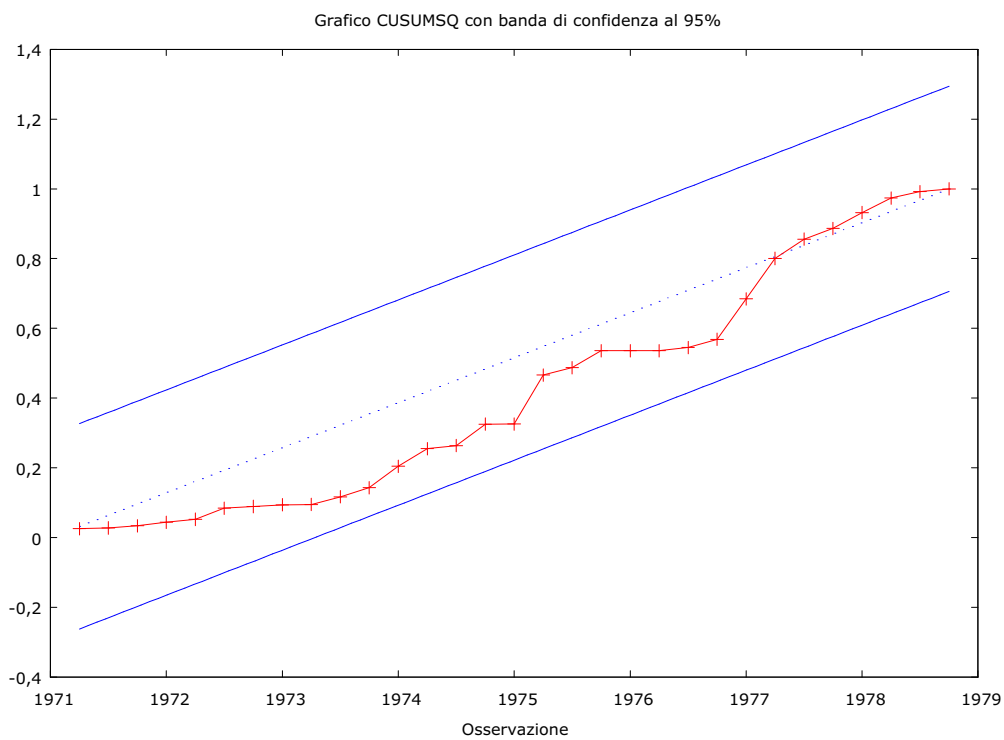
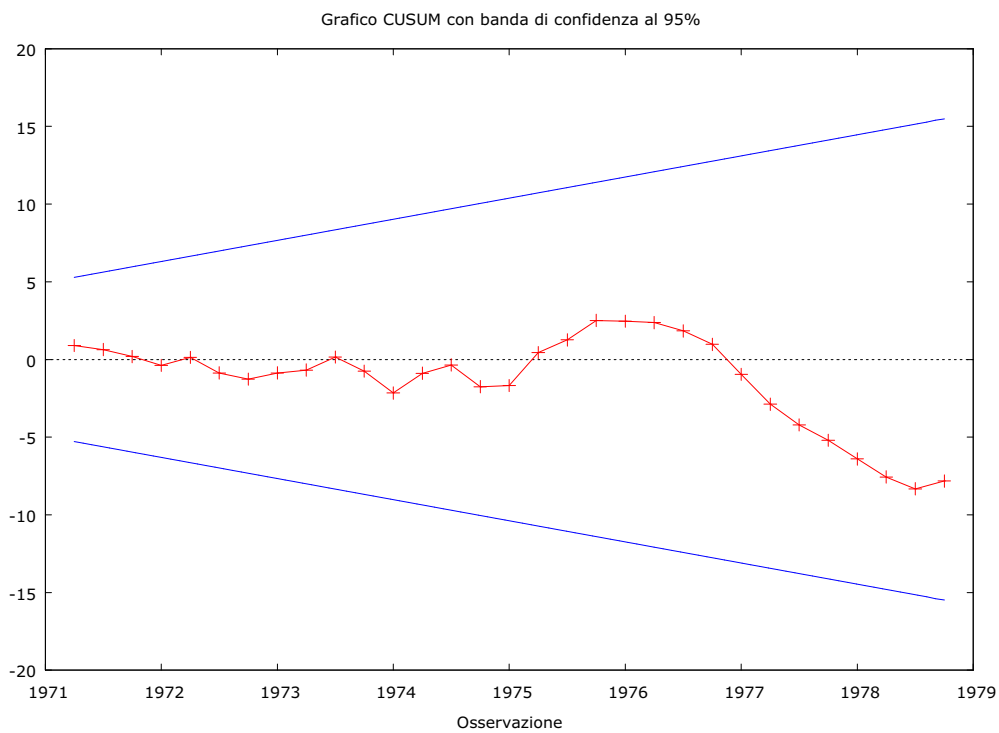


Test CUSUM per la stabilità dei parametri

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(30) = -1,40532$

con p-value = $P(t(30) > -1,40532) = 0,170198$



3.B. SECONDO PERIODO

Ora stimo (sempre con errori robusti) il modello del Secondo Periodo:

Modello 3: OLS, usando le osservazioni 1983:1-2005:4 (T = 92)

Variabile dipendente: Tasso_d_interesse

Errori standard HAC, larghezza di banda 3 (Kernel di Bartlett)

	<i>Coefficiente</i>	<i>Errore Std.</i>	<i>rapporto t</i>	<i>p-value</i>	
costante	-0,784133	0,19783	-3,9637	0,00015	***
spread	0,251929	0,158361	1,5909	0,11535	
Aspettativa_Inf	0,296774	0,0870048	3,4110	0,00099	***
output_growth	0,193124	0,0237036	8,1475	<0,00001	***
output_gap	0,0724856	0,0241071	3,0068	0,00347	***
Tasso_d_int_1	1,08905	0,146837	7,4167	<0,00001	***
Tasso_d_int_2	-0,215507	0,115251	-1,8699	0,06494	*
Media var. dipendente	5,503804	SQM var. dipendente	2,541198		
Somma quadr. residui	9,607846	E.S. della regressione	0,336205		
R-quadro	0,983650	R-quadro corretto	0,982496		
F(6, 85)	1221,654	P-value(F)	3,14e-80		
Log-verosimiglianza	-26,61876	Criterio di Akaike	67,23751		
Criterio di Schwarz	84,89003	Hannan-Quinn	74,36222		
rho	0,053769	Durbin-Watson	1,887215		

Test di White per l'eteroschedasticità

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 69,4353

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(26) > 69,4353) = 8,01439e-006$

Test Chow per break strutturale all'osservazione 1983:2

Ipotesi nulla: nessun break strutturale

Statistica test asintotica: Chi-quadro(1) = 2,49433

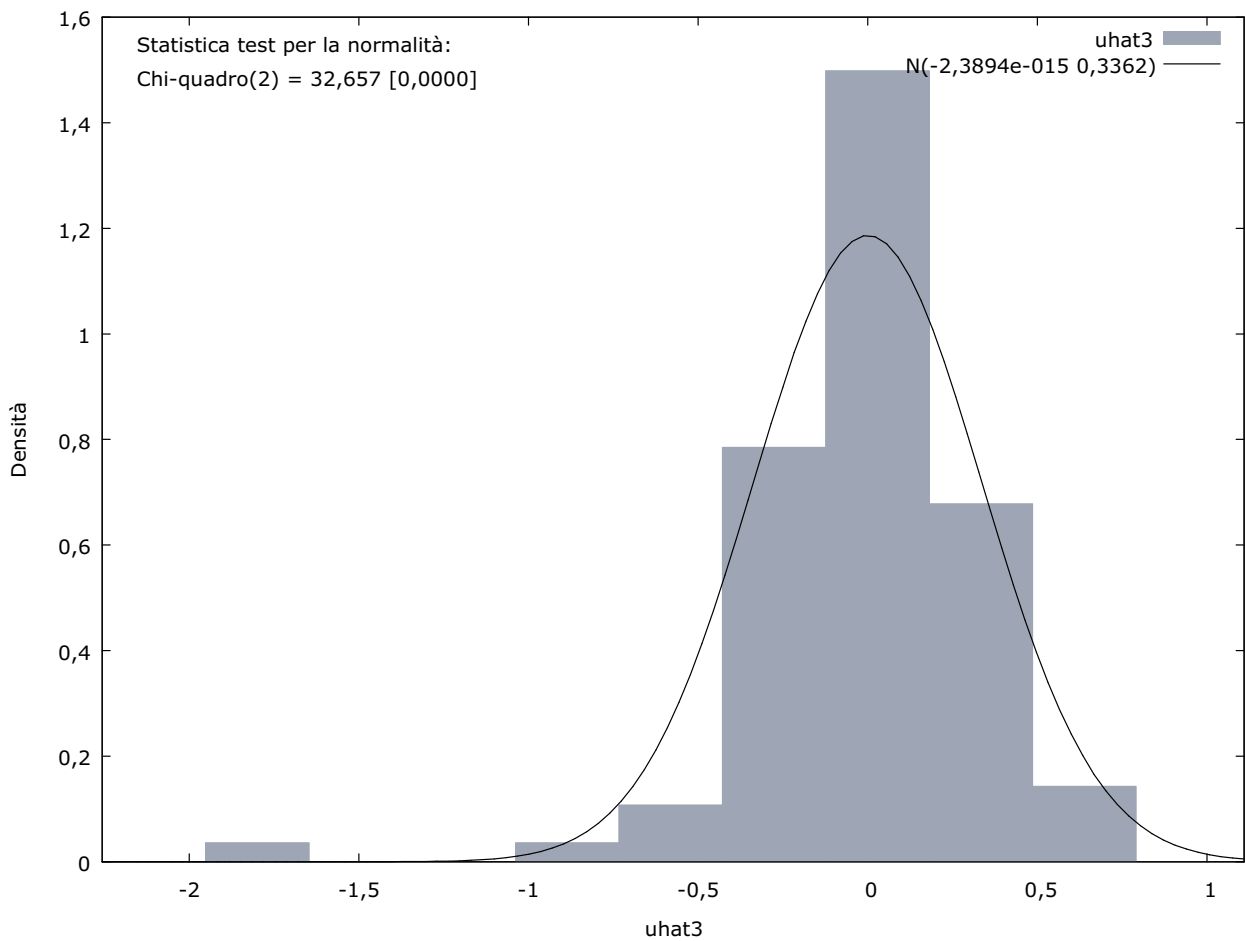
con p-value = 0,114257

Test per la normalità dei residui

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 32,6574

con p-value = 8,10105e-008

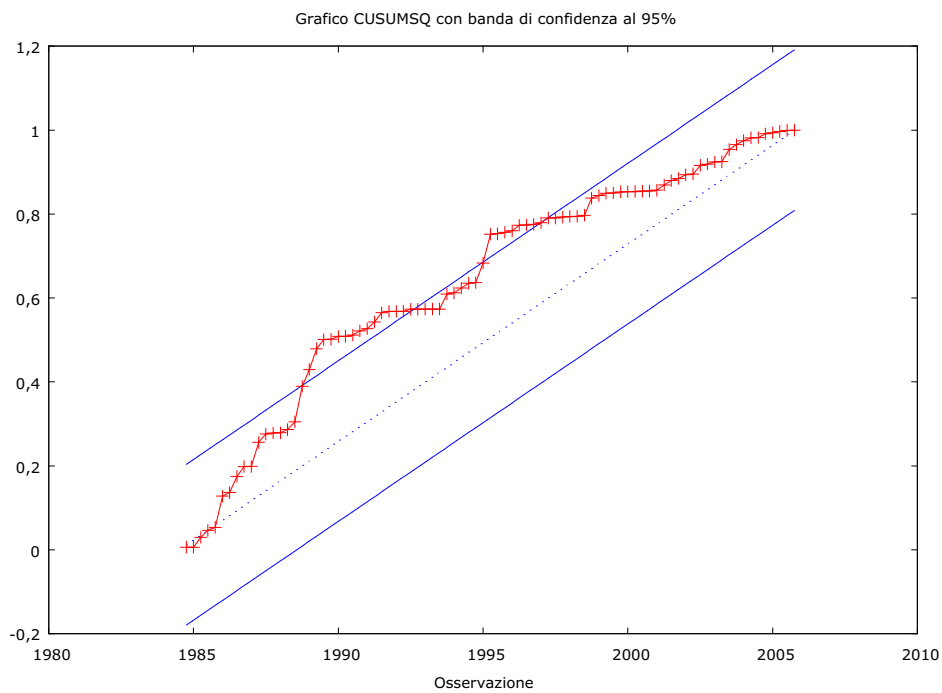
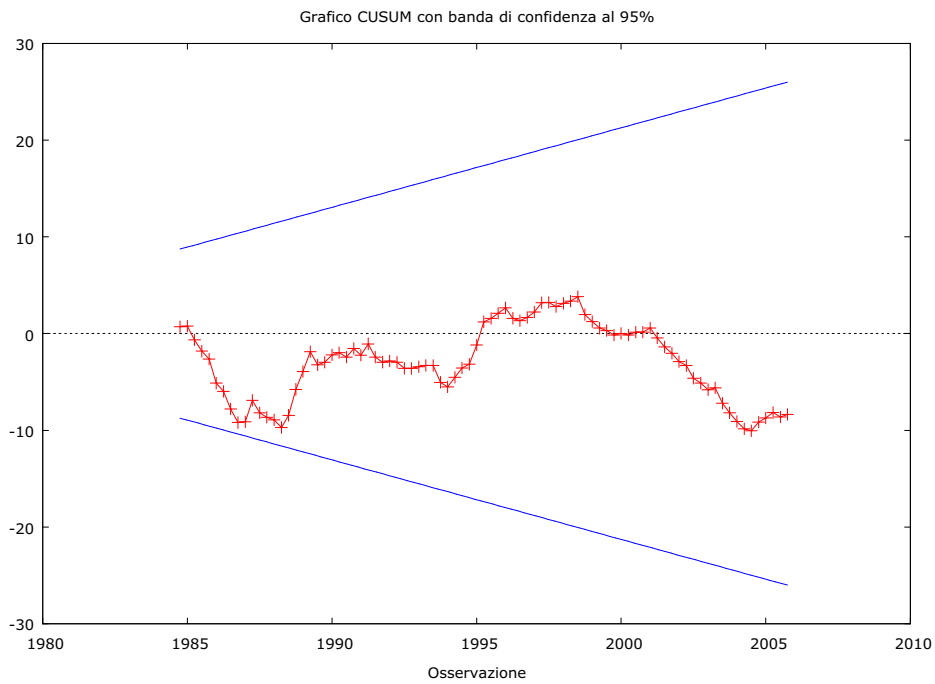


Test CUSUM per la stabilità dei parametri

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(84) = -0,907843$

con $p\text{-value} = P(t(84) > -0,907843) = 0,366558$



4. ANDAMENTO DEI REGRESSORI DEL MODELLO

In questo capitolo vediamo l'andamento dei quattro regressori del modello preso in esame. Ogni regressore è stato suddiviso in 12 periodi da 3 anni ciascuno (quindi dal 1969 fino al 2005) e vedremo queste caratteristiche:

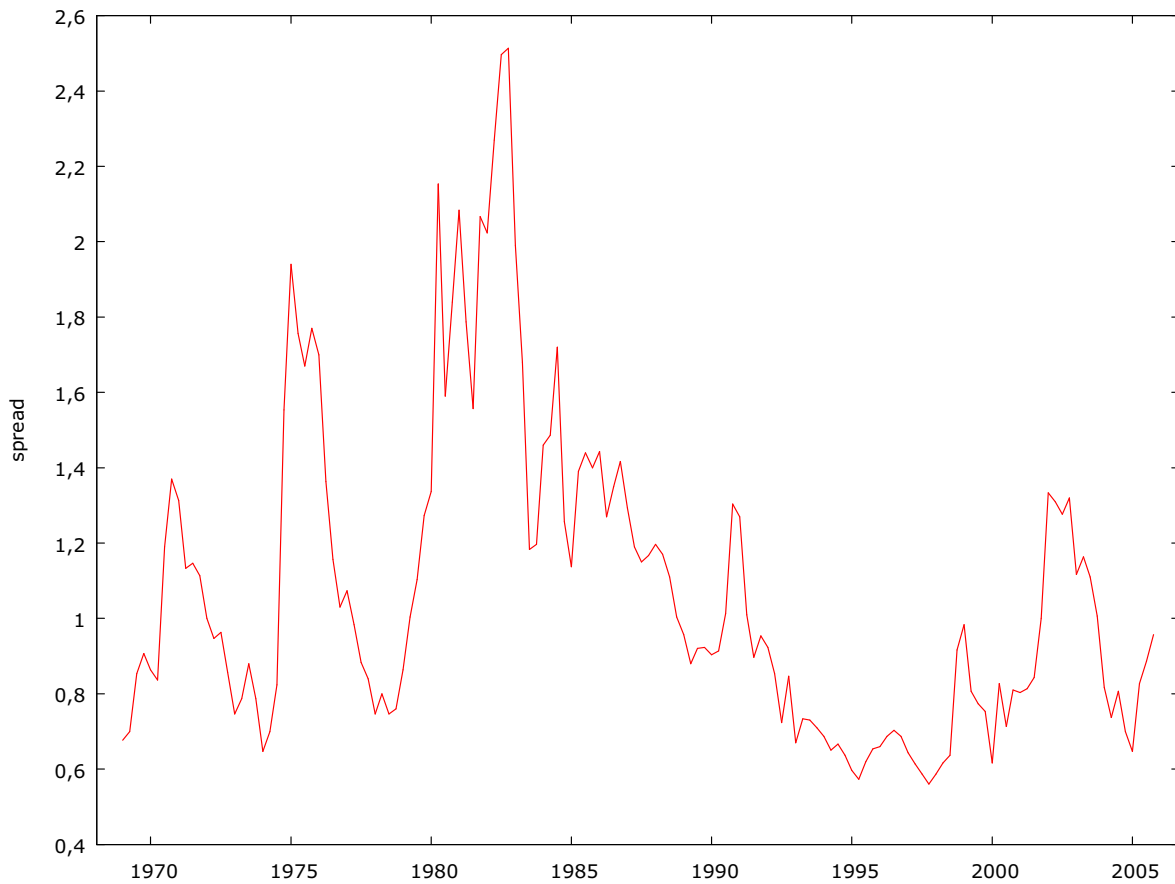
- Serie Storia dal 1969 al 2005
- Statistiche Descrittive (in particolare Media, Mediana, Minimo, Massimo, Scarto quadratico medio, Asimmetria)
- Serie Storica del coefficiente del regressore
- Serie Storica del p-value del regressore

Per costruire la serie storia del p-value del regressore ho suddiviso il modello di partenza, che va dal 1969 al 2005, in 12 sottoperiodi di 3 anni ciascuno, in particolare:

Modello	Anni
1	1969-1972
2	1972-1975
3	1975-1978
4	1978-1981
5	1981-1984
6	1984-1987
7	1987-1990
8	1990-1993
9	1993-1996
10	1996-1999
11	1999-2002
12	2002-2005

4.A. SPREAD

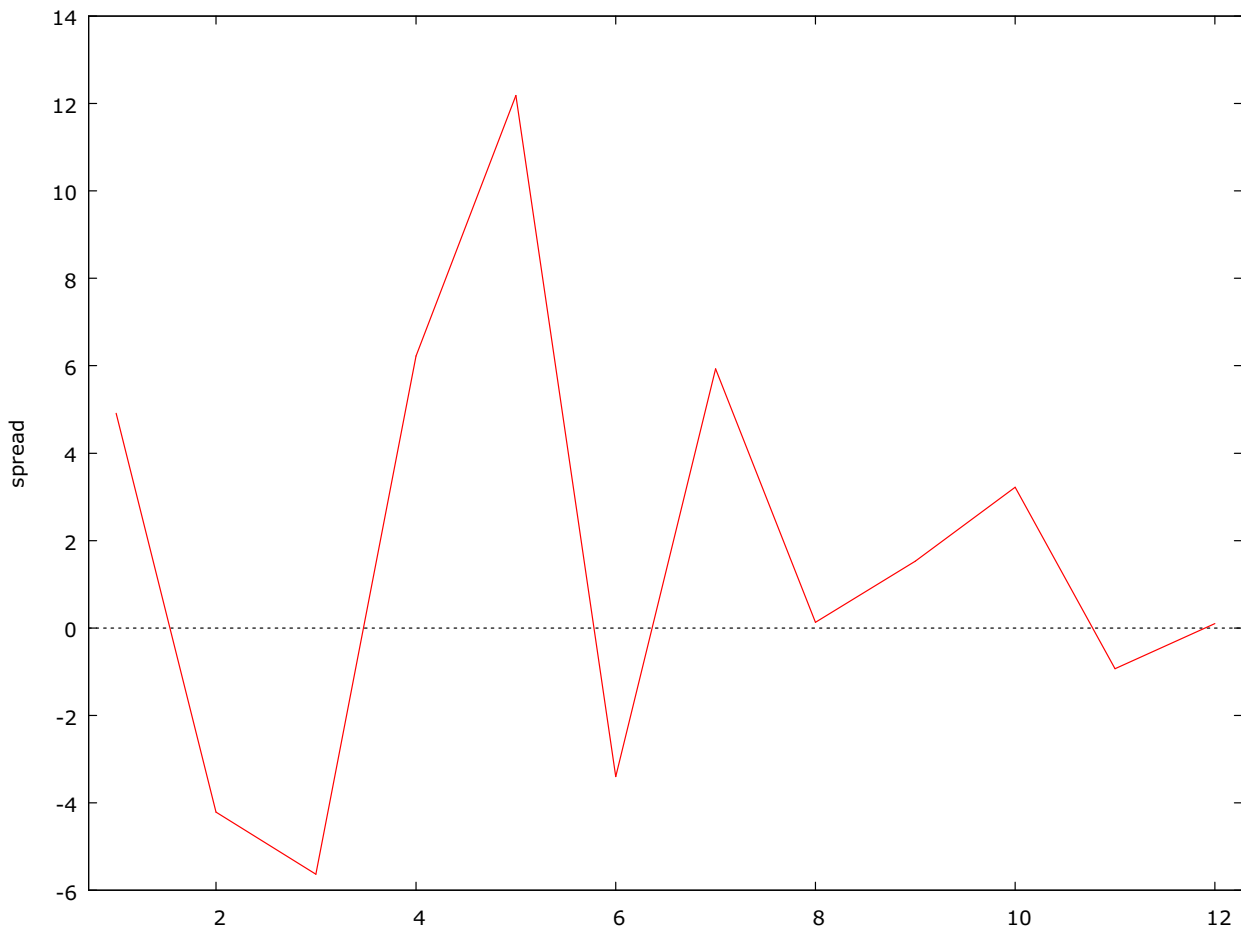
Serie Storica dello Spread dal 1969 al 2005:



Statistiche Descrittive:

Media	-3,2378
Mediana	-2,6500
Minimo	-16,000
Massimo	3,0000
Scarto quadratico medio	4,0762
Asimmetria	-0,88026

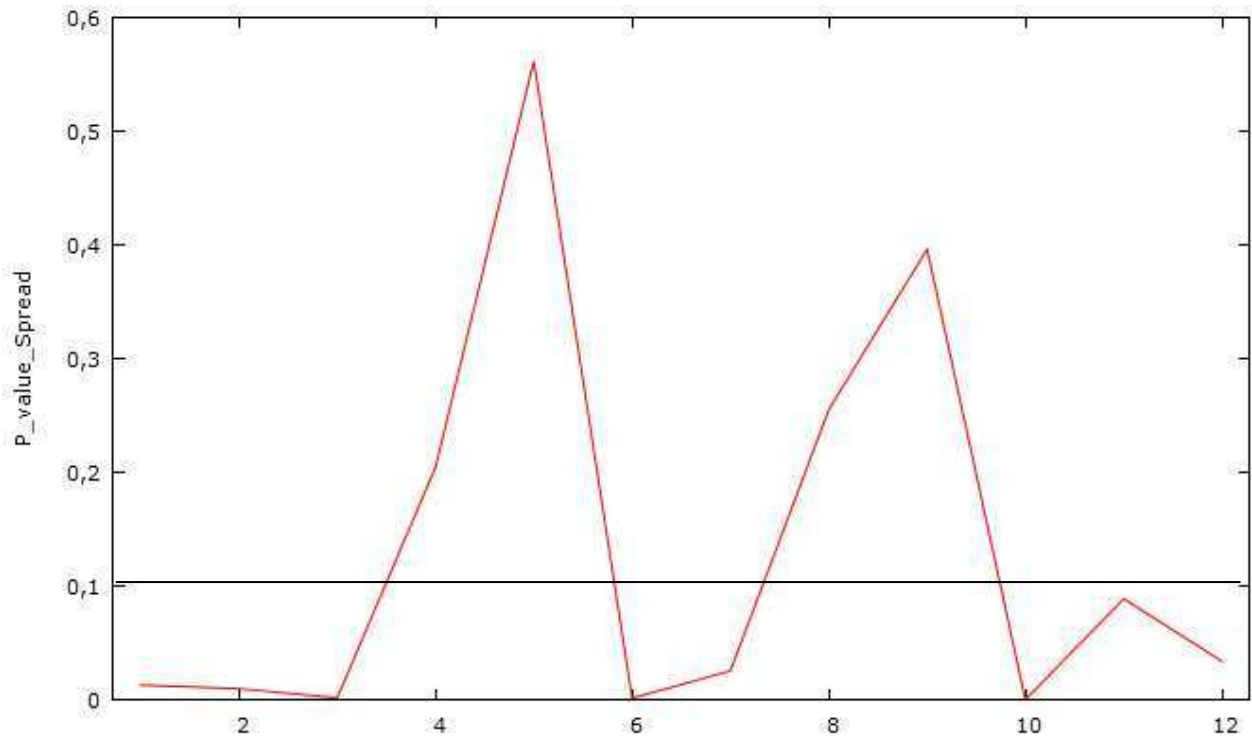
Serie Storica Coefficiente dello Spread:



Ecco la serie dei dati del coefficiente dello Spread:

obs	Anni	Spread
1	1969-1972	4,91460
2	1972-1975	-4,20982
3	1975-1978	-5,63203
4	1978-1981	6,22593
5	1981-1984	12,18153
6	1984-1987	-3,39832
7	1987-1990	5,92758
8	1990-1993	0,13011
9	1993-1996	1,52755
10	1996-1999	3,22131
11	1999-2002	-0,93474
12	2002-2005	0,09792

Serie Storica del P-value dello Spread:

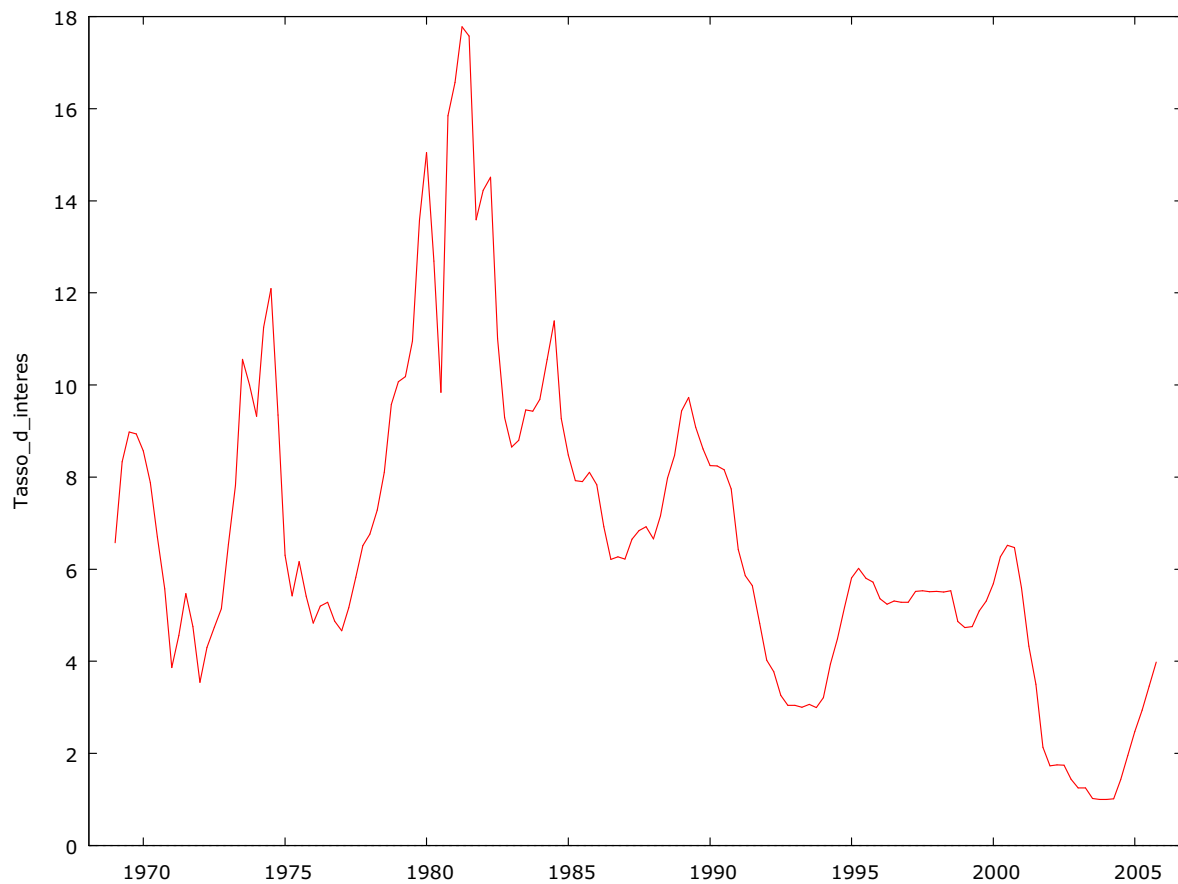


Ecco la serie dei dati del p-value dello Spread:

obs	Anni	P_value_Spread
1	1969-1972	0,01288
2	1972-1975	0,00987
3	1975-1978	0,00157
4	1978-1981	0,20424
5	1981-1984	0,56152
6	1984-1987	0,00144
7	1987-1990	0,02542
8	1990-1993	0,25515
9	1993-1996	0,39627
10	1996-1999	0,00007
11	1999-2002	0,08877
12	2002-2005	0,03380

4.B. ASPETTATIVA DELL'INFLAZIONE

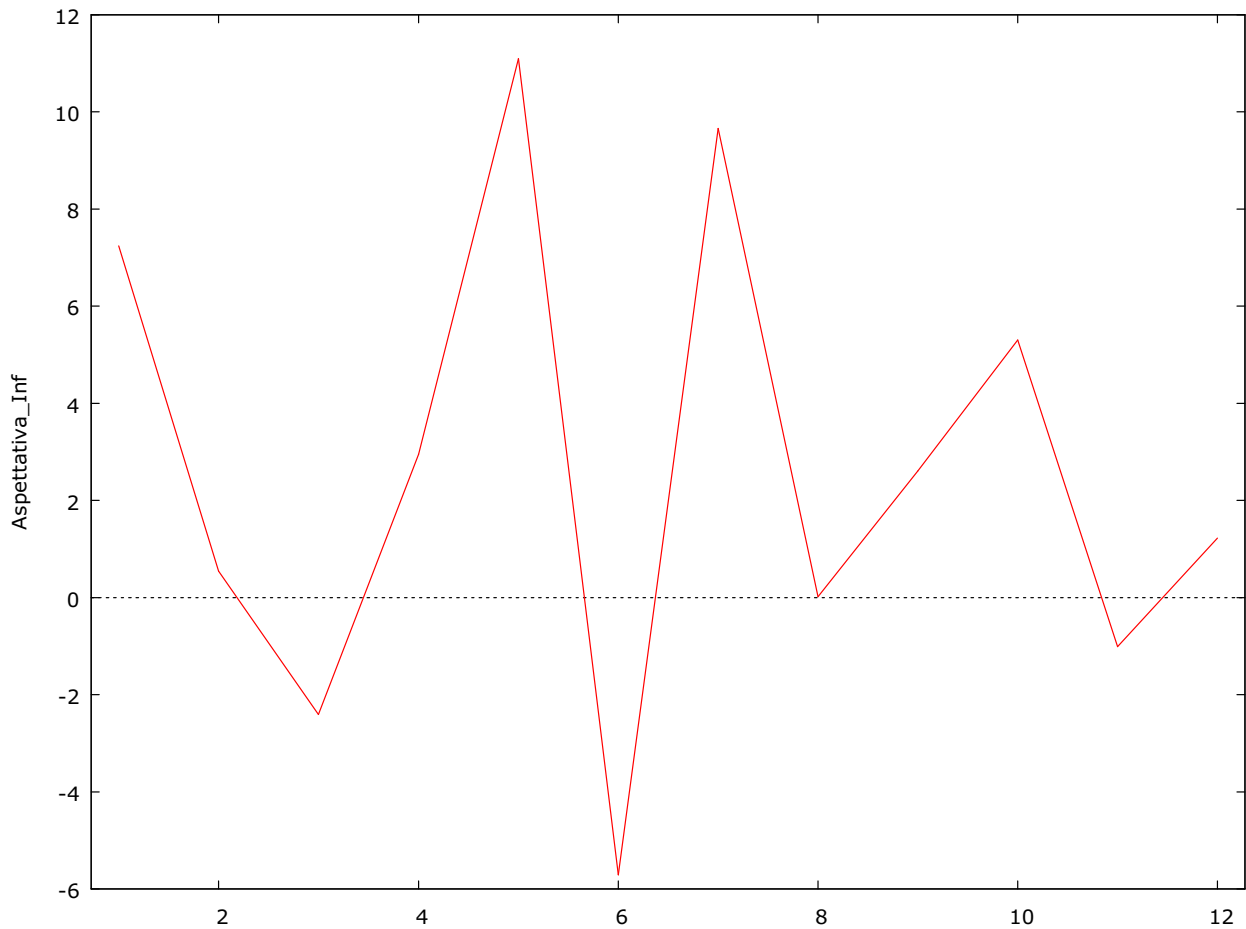
Serie Storica dell'Aspettativa dell'inflazione dal 1969 al 2005:



Statistiche descrittive:

Media	3,8858
Mediana	3,5000
Minimo	0,60000
Massimo	10,400
Scarto quadratico medio	2,1784
Asimmetria	0,99490

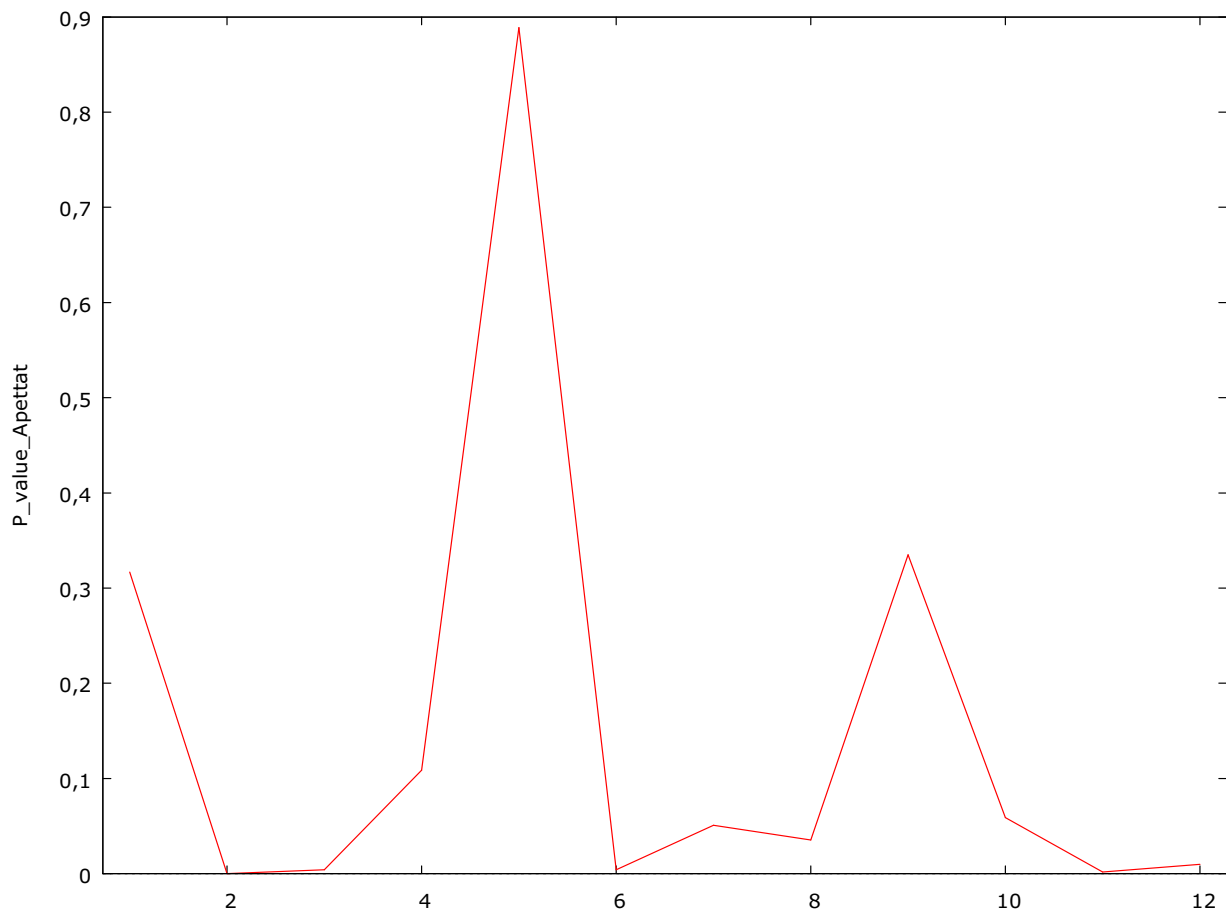
Serie Storica del Coefficiente dell'Aspettativa dell'inflazione:



Ecco la serie dei dati del Coefficiente dell'Aspettativa dell'inflazione:

obs	Anni	Aspettativa_Inf
1	1969-1972	7,24372
2	1972-1975	0,54448
3	1975-1978	-2,40740
4	1978-1981	2,95212
5	1981-1984	11,09829
6	1984-1987	-5,70618
7	1987-1990	9,66040
8	1990-1993	0,01555
9	1993-1996	2,60933
10	1996-1999	5,30630
11	1999-2002	-1,00730
12	2002-2005	1,22355

Serie Storica del P-value dell'Aspettativa dell'inflazione:

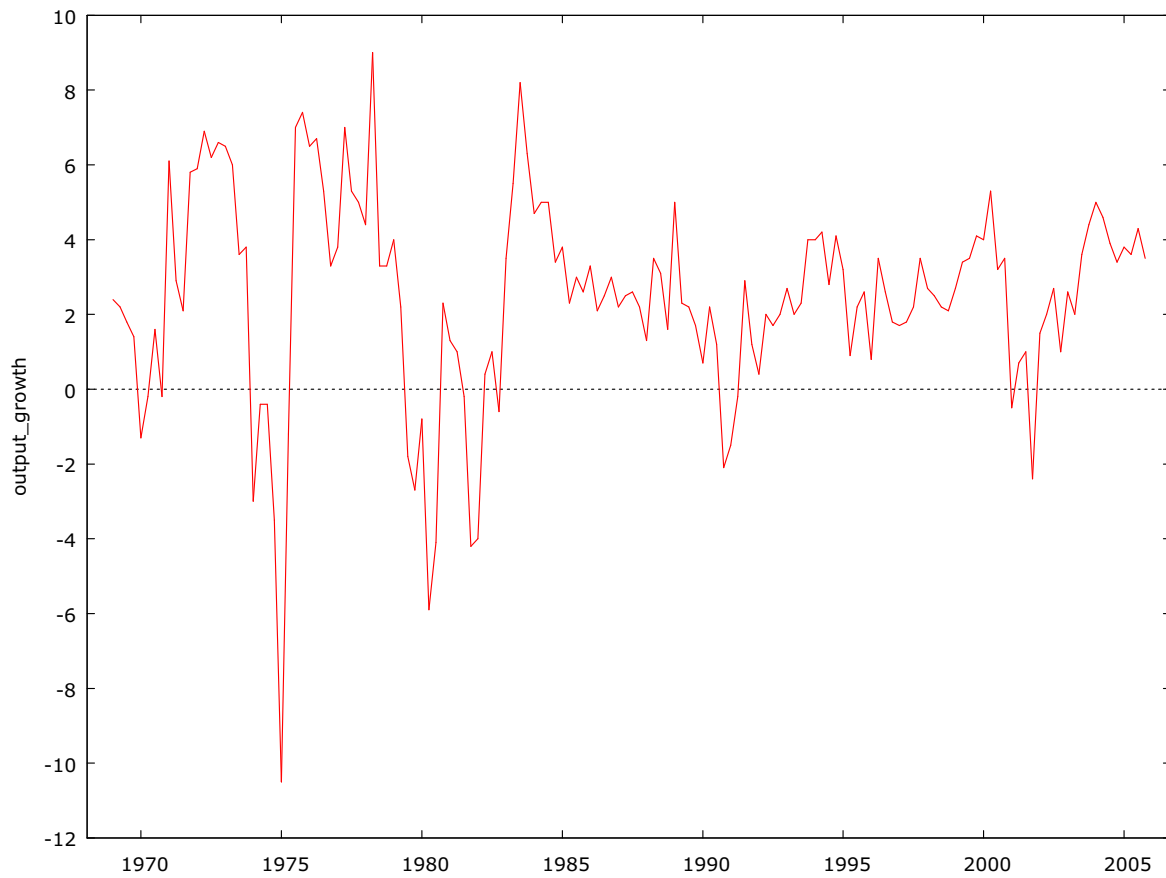


Ecco la serie dei dati del p-value dell'Aspettativa dell'inflazione:

obs	Anni	P_value_Apettat
1	1969-1972	0,31671
2	1972-1975	0,00020
3	1975-1978	0,00417
4	1978-1981	0,10864
5	1981-1984	0,88870
6	1984-1987	0,00401
7	1987-1990	0,05098
8	1990-1993	0,03535
9	1993-1996	0,33481
10	1996-1999	0,05875
11	1999-2002	0,00157
12	2002-2005	0,00968

4.C. OUTPUT GROWTH

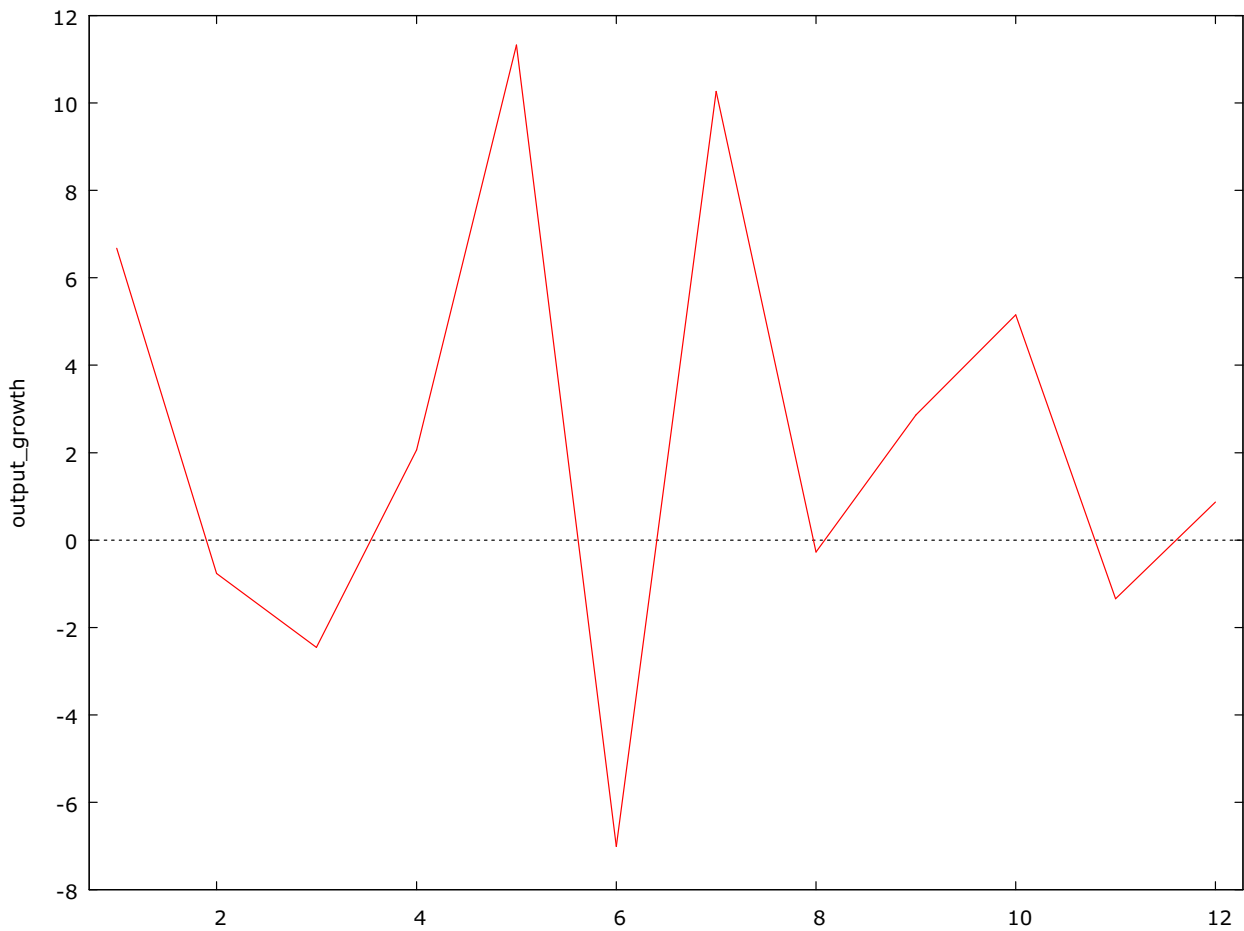
Serie Storica dell'Output growth dal 1969 al 2005:



Statistiche descrittive

Media	2,4595
Mediana	2,6000
Minimo	-10,500
Massimo	9,0000
Scarto quadratico medio	2,7611
Asimmetria	-1,0183

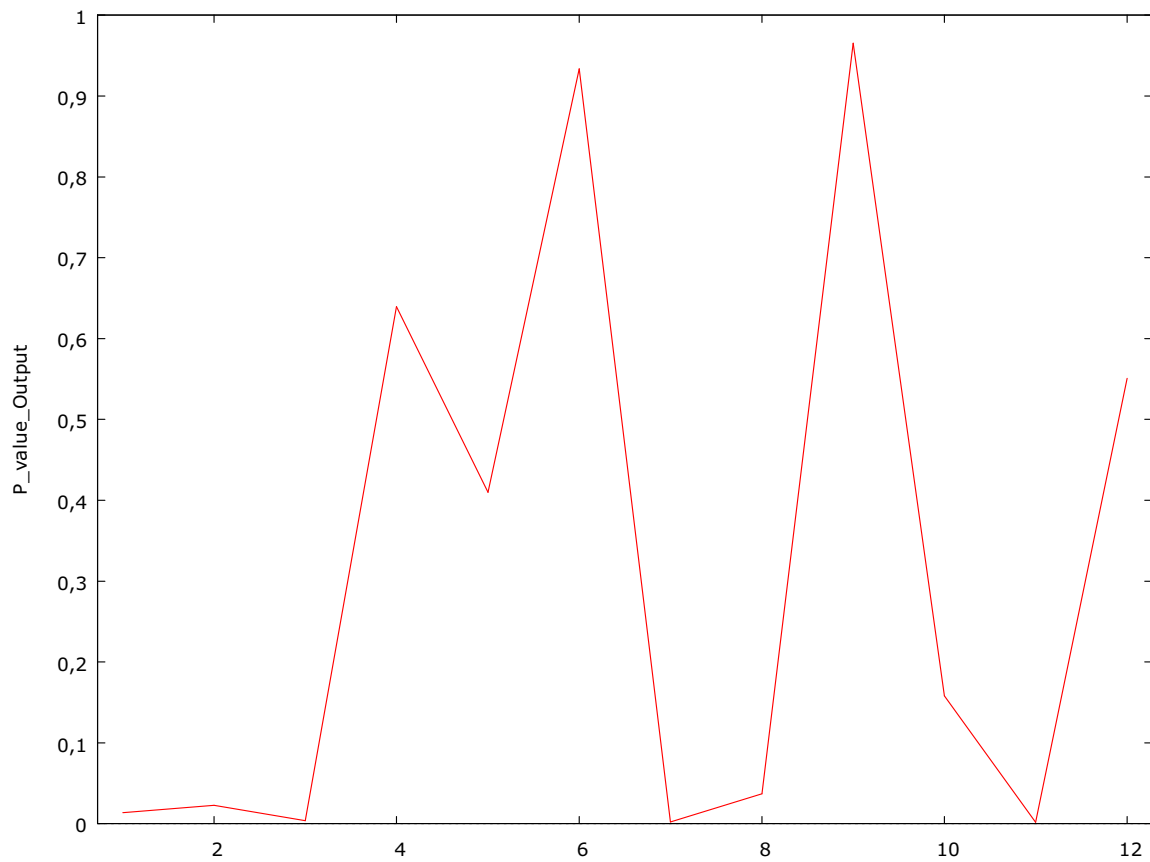
Serie Storica del Coefficiente dell'Output growth:



Ecco la serie dei dati dei Coefficiente dell'Output growth:

obs	Anni	output_growth
1	1969-1972	6,67481
2	1972-1975	-0,76742
3	1975-1978	-2,45401
4	1978-1981	2,06177
5	1981-1984	11,32407
6	1984-1987	-7,01333
7	1987-1990	10,26382
8	1990-1993	-0,27053
9	1993-1996	2,86466
10	1996-1999	5,15117
11	1999-2002	-1,33924
12	2002-2005	0,87159

Serie Storica del P-value dell'Output growth:

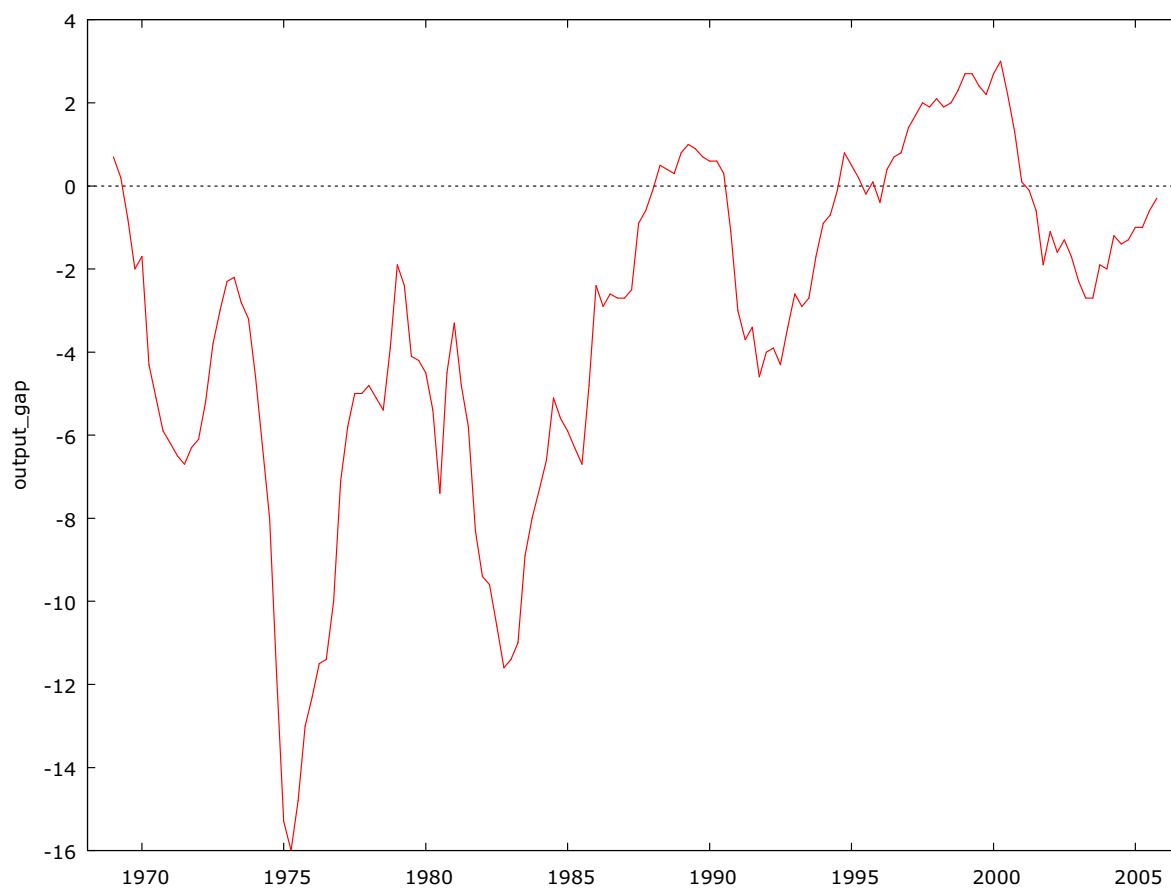


Ecco la serie dei dati del p-value dell'Output growth:

obs	Anni	P_value_Output growth
1	1969-1972	0,01354
2	1972-1975	0,02251
3	1975-1978	0,00387
4	1978-1981	0,63940
5	1981-1984	0,40998
6	1984-1987	0,93373
7	1987-1990	0,00220
8	1990-1993	0,03677
9	1993-1996	0,96524
10	1996-1999	0,15822
11	1999-2002	0,00164
12	2002-2005	0,55086

4.D. OUTPUT GAP

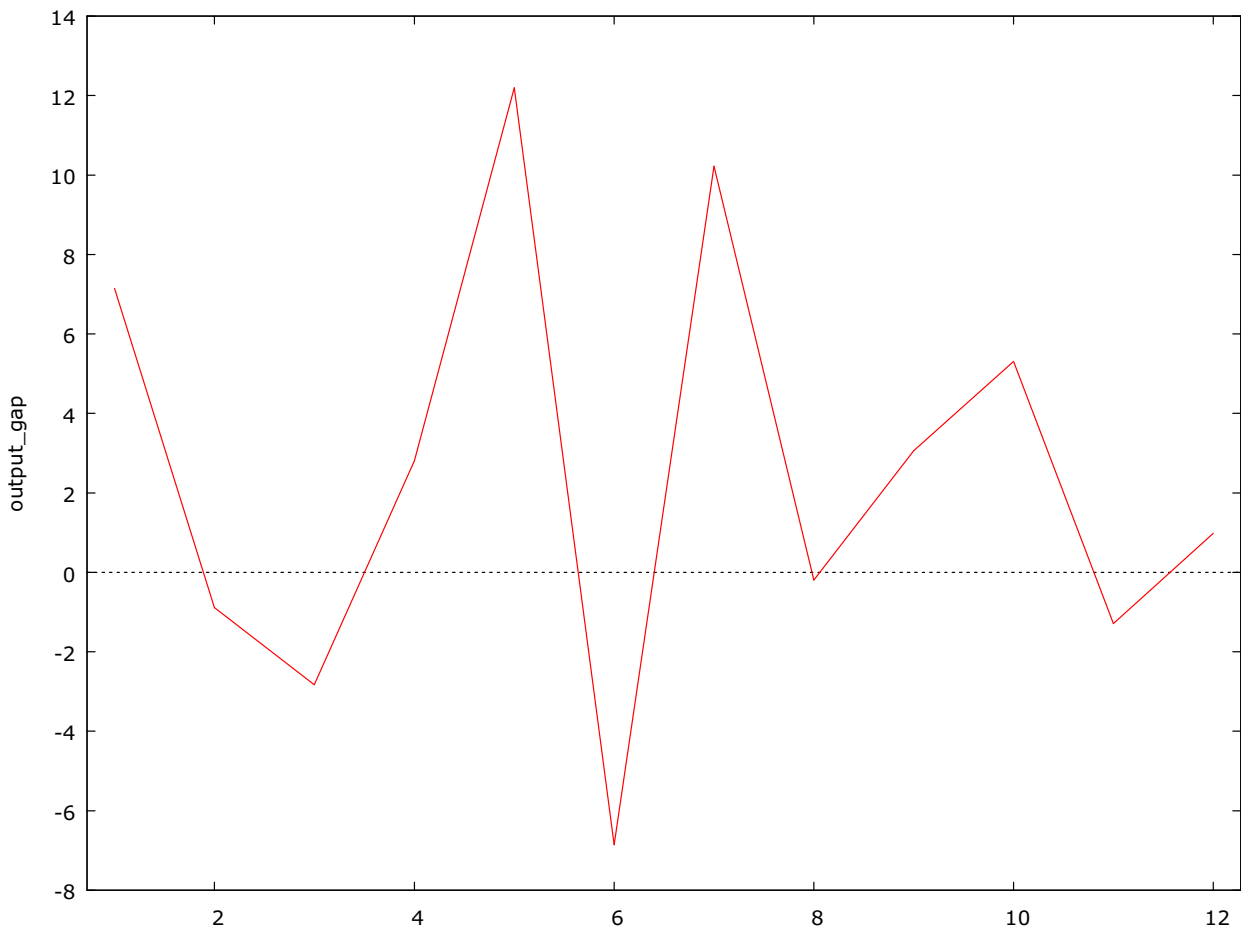
Serie Storica dell'Output gap dal 1969 al 2005:



Statistiche descrittive

Media	-3,2378
Mediana	-2,6500
Minimo	-16,000
Massimo	3,0000
Scarto quadratico medio	4,0762
Asimmetria	-0,88026

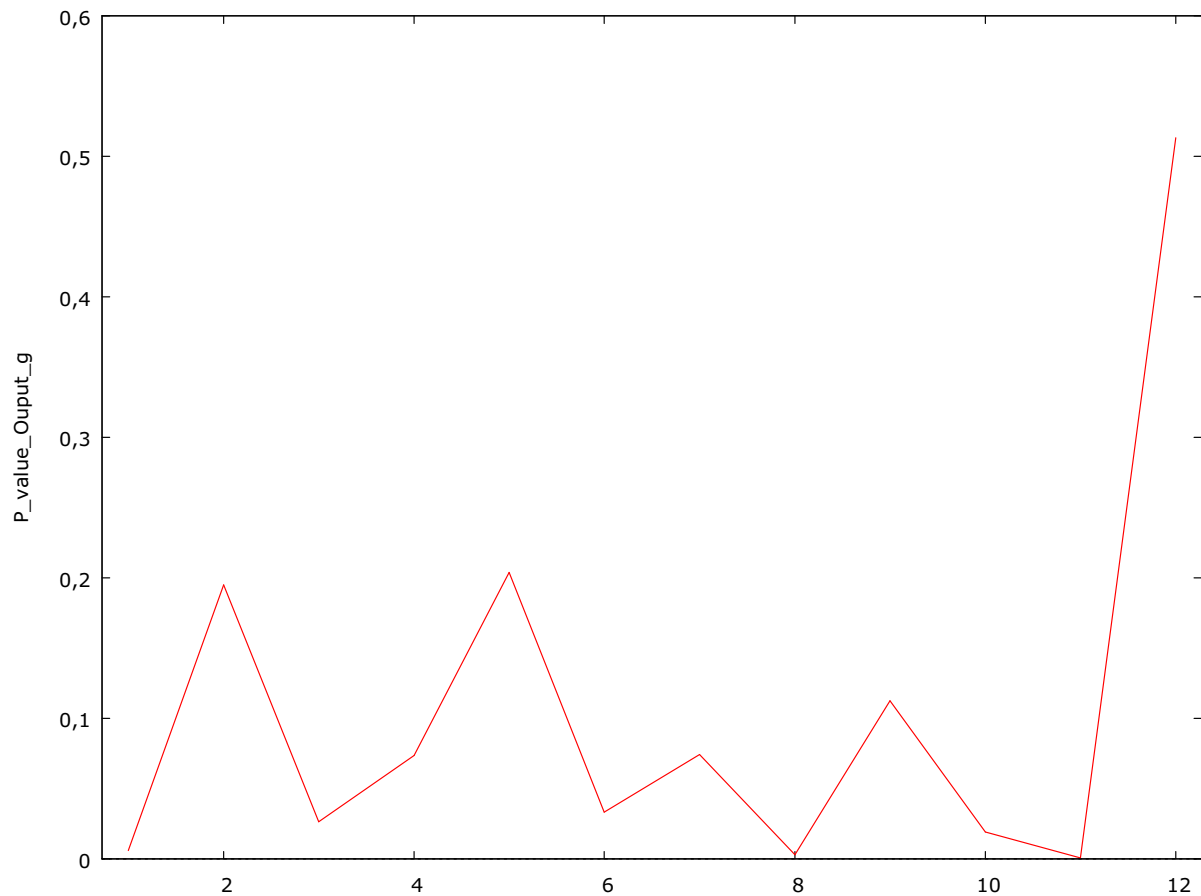
Serie Storica del Coefficiente dell'Output gap:



Ecco la serie dei dati del Coefficiente dell'Output gap:

obs	Anni	output_gap
1	1969-1972	7,14677
2	1972-1975	-0,88721
3	1975-1978	-2,82376
4	1978-1981	2,80807
5	1981-1984	12,19891
6	1984-1987	-6,85399
7	1987-1990	10,22373
8	1990-1993	-0,19513
9	1993-1996	3,06216
10	1996-1999	5,31131
11	1999-2002	-1,28538
12	2002-2005	0,98533

Serie Storica del P-value dell'Output gap:



Ecco la serie dei dati del p-value dell'Output gap:

obs	Anni	P_value_Ouput_ gap
1	1969-1972	0,00606
2	1972-1975	0,19509
3	1975-1978	0,02638
4	1978-1981	0,07372
5	1981-1984	0,20393
6	1984-1987	0,03322
7	1987-1990	0,07429
8	1990-1993	0,00309
9	1993-1996	0,11258
10	1996-1999	0,01919
11	1999-2002	0,00071
12	2002-2005	0,51319

5. CONCLUSIONI

Il modello stimato sul campione completo, che comprende le osservazioni che vanno dal 1969 al 2005, porta a concludere che:

- 1) L'aspettativa dell'inflazione ha un'influenza positiva e statisticamente significativa sul tasso d'interesse, cioè il tasso obiettivo federale dei fondi istituiti in ogni riunione, nei modelli:
 - (1): Modello che comprende le osservazioni che vanno dal 1969 al 2005, che ha come variabile dipendente il tasso di interesse con due ritardi, e come variabili esplicative lo spread, l'aspettativa dell'inflazione, output growth e l'output gap.
 - (2): Modello che comprende le osservazioni che vanno dal 1969 al 1978, e definito come il modello (1).
 - (3): Modello che comprende le osservazioni che vanno dal 1983 al 2005, e definito come il modello (1).
- 2) Sia l'output growth che l'output gap influenzano la variabile dipendente e sono entrambi significativi nel modello (1) e (3), mentre sono non significativi nel modello (2) (e l'output growth è negativo).
- 3) I ritardi della variabile dipendente si comportano in maniera diversa: nel modello (1) il primo ritardo ha un'influenza positiva e significativa, mentre il secondo ritardo ha un'influenza leggermente positiva e non significativa. Nel modello (2) il primo ritardo è positivo e significativo, mentre il secondo è negativo e non significativo. Nel modello (3), infine, i ritardi sono entrambi significativi e positivi.

4) Lo spread ha un'influenza positiva sul tasso obiettivo federale, come ci aspettavamo, ma non è statisticamente significativa, quindi possiamo concludere che lo spread finanziario non influisce sul tasso obiettivo federale e quindi può essere trascurato nelle scelte di politica economica. Nella suddivisione del modello vediamo che nel primo periodo lo Spread finanziario ha un'influenza negativa e non significativa, al contrario, nel secondo periodo invece influisce positivamente ed il p-value è leggermente più significativo. Infatti come vediamo della serie storica dello Spread c'è una grande variabilità (scarto quadratico medio=4) e anche il p-value varia sensibilmente dal 1969 al 2005 (ci sono p-value statisticamente significativi).

Quindi per concludere lo spread può essere escluso nelle decisioni di politica economica se prendiamo in considerazione l'intero periodo, ma bisogna fare attenzione perché ci sarebbe una perdita di efficacia da parte del modello nella fase di previsione, infatti se prendiamo in esame la serie storica del p-value dello spread con i modelli suddivisi di tre anni in tre anni abbiamo che il regressore è statisticamente significativo.

Quindi economicamente la Federal Reserve deve considerare anche il ruolo dello Spread finanziario nella stima del tasso d'interesse (tasso obiettivo federale dei fondi istituiti in ogni riunione dalla F.E.D.).

6. APPENDICE

6.A. TEST UTILIZZATI

Test di Normalità dei Residui

Serve per verificare se i residui sono distribuiti normalmente. Questo aspetto è importante perché nel caso di gaussianità l'incorrelazione dei residui implica anche la loro indipendenza: cioè significa che il modello lineare è in grado di spiegare l'intera struttura di dipendenza seriale della serie in esame. Operativamente la verifica della normalità si basa sulle proprietà degli stimatori dei momenti di un processo gaussiano a componenti incorrelate.

Test di White

Serve per verificare se gli errori sono omoschedastici. Questa ipotesi è importante perché se non è valida le stime non sono efficienti e quindi lo stimatore OLS non è lo stimatore con varianza minima. Si costruisce partendo da una regressione ausiliaria, formata dai quadrati dei residui, regrediti sui quadrati e sui prodotti incrociati non ridondanti delle esplicative. L'ipotesi nulla è l'assenza di eteroschedasticità. La statistica test è R^2 moltiplicato per N volte, dove N è il numero delle osservazioni, e si distribuisce come una χ^2 con p gradi di libertà (dove p è il numero di esplicative della regressione ausiliaria senza la costante).

Test di Chow

E' una prova econometria e serve per verificare la stabilità strutturale dei parametri, ovvero se i parametri variano al variare del tempo. L'ipotesi nulla è l'assenza di break strutturali. Operativamente si costruisce un modello con delle dummy che identificano i diversi intervalli di tempo e poi si fa un test sulla nullità congiunta di tali parametri.

Test di verifica delle informazioni di Akaike (AIC)

E' un test statistico che misura la qualità della stima del modello statistico. È basato sul concetto di entropia dell'informazione e offre una misura relativa di informazioni perse quando un dato modello è usato per descrivere la realtà. È un test molto utile perché permette di confrontare tra loro anche modelli non annidati.

7. BIBLIOGRAFIA

- Azzalini A., 2001. *“Inferenza statistica: una presentazione basata sul concetto di verosimiglianza”*, 2^a edizione. Milano. Springer Italia.
- Di Fonzo T., Lisi F., 2005. *“Serie storiche economiche. Analisi statistiche e applicazioni”*. Roma. Carocci.
- Mankiw G. N., 2004. *“Macroeconomia”*, 4^a edizione italiana condotta sulla 5^a edizione americana. Zanichelli.
- Oliver Coibion, Yuriy Gorodnichenko. *“Monetary Policy, Trend Inflation and the Great Moderation: An Alternativ Interpretation”*