

Università degli studi di Padova
Corso di laurea in Statistica
Economia e Finanza



**L'incertezza politica,
incidenza sugli investimenti dell'area USA**

Professore relatore: Efrem Castelnovo
Dipartimento di Scienze Economiche

Laureando: Dall'Armellina Marco
Matricola: 601608

ANNO ACCADEMICO 2011/2012

Indice

Introduzione	05
Capitolo 1 : Analisi delle variabili.....	07
1.1: Tasso di crescita annuale degli investimenti.....	08
1.2: Tasso d'interesse reale.....	11
1.3: Indice d'incertezza della politica economica.....	14
1.4: Spread finanziario.....	17
Capitolo 2 : Modello di regressione lineare e stimatore OLS.....	21
Capitolo 3 : Stima dei modelli.....	23
3.1: Primo modello con tasso d'interesse reale e variabile dipendente ritardata.....	24
3.2: Secondo modello, inserimento della variabile indice di incertezza di politica economica.....	29
3.3: Terzo modello, inserimento della variabile spread finanziario.....	34
Conclusione	41
Bibliografia	43

Introduzione

Con il primo trimestre del 2008 siamo entrati ufficialmente nella crisi economica che ancora sta gravando e che difficilmente accenna a calmarsi.

Le cause scatenanti che hanno portato l'economia mondiale a questa condizione, sono da ricercarsi in buona parte nella crisi finanziaria che ha colpito gli stati uniti nel terzo trimestre del 2007, successivamente allo scottante problema dei sub-prime, mutui concessi dalle banche americane a soggetti a rischio che, molte volte già debitori, non riuscivano più ad assolvere il proprio mutuo.

Oltre a questo si sono verificati un susseguirsi di aumenti dei prezzi, partendo dalle materie prime, tra le quali spicca in assoluto il petrolio seguito dagli altri combustibili fossili, fino alle risorse alimentari tra cui grano e riso; così è andata anche incrementandosi notevolmente l'inflazione globale e si è sviluppata una crisi creditizia che ha causato una crisi fiduciaria verso i mercati borsistici.

Nel 2009 la crisi industriale ha fatto sì che il PIL di molti paesi (soprattutto occidentali) crollasse vertiginosamente facendoli entrare in recessione.

Questa situazione, nella quale c'è stata una rapida successione di eventi negativi concatenati, dal quale con molta fatica l'economia globale sta cercando di venire fuori, ha innescato una ricerca di Scott Baker, Nick Bloom e Steven J. Davis (2012) per capire le difficoltà di ripresa dell'economia nell'area USA.

Essi hanno individuato un fattore noto come incertezza di politica economica, il quale riguarda come sia ardua la scelta di compiere spese, prendere a prestito e soprattutto investire, per i soggetti economici, famiglie e imprese, quando questi non hanno certezze economiche a causa di scelte politiche sbagliate e/o non sicure in fatto di sanità, tassazioni, operazioni finanziarie e commerciali, spingendoli verso una mentalità sempre più avversa al rischio.

Secondo la loro idea infatti, la poca sicurezza nell'immettere il proprio patrimonio nel ciclo sia micro che macroeconomico, dovuto alla difficoltà in primis di cercare di migliorare sulla base degli eventi passati e poi di fidarsi di previsioni fatte da economisti per un periodo futuro più fiorente, fa sì che si entri in un circolo vizioso

dove sempre meno risorse sono investite nell'innovazione produttiva, ampliamenti di azienda con conseguente impiego di personale e nel piccolo, sempre più famiglie che puntano a "nascondere i soldi nel materasso", impediscano di porre le basi per un effettiva crescita che riguarda non il presente bensì il lungo periodo.

Con il loro studio i tre ricercatori si sono prefissi l'obiettivo di creare un indice che riesca a misurare questa incertezza di politica economica statunitense per capirne il peso significativo sul ciclo economico e magari riuscire a prevederne effetti e mutamenti.

In questo elaborato ci occuperemo di capire se l'indice di incertezza di politica economica sia influente sugli investimenti nell'area USA, che sono una componente fondamentale di una possibile ripresa, studiandone la significatività e l'influenza che ha su questi anche in presenza di un altro fattore che crea prudenza come lo spread finanziario.

Capitolo 1

Analisi delle variabili

I nostri dati d'interesse sono espressi in forma di serie storica, cioè i valori variano rispetto ad una linea temporale che nel nostro caso rientra in un campione che va' dal 1985:1 al 2012:2.

Essendo il nostro strumento per descrivere e analizzare nel miglior modo i dati un modello di regressione lineare, abbiamo due tipi di variabili che dobbiamo distinguere, una variabile dipendente (spiegata) che nel nostro caso è il tasso di crescita annuale degli investimenti e tre variabili indipendenti (esplicative), il tasso d'interesse reale, l'incertezza di politica economica e lo spread finanziario.

1.1 Tasso di crescita annuale degli investimenti

Gli investimenti sono una delle quattro componenti fondamentali del PIL di un paese, parliamo di investimento quando un soggetto crea nel ciclo economico un nuovo capitale.

Sia gli individui che le imprese acquistano beni d'investimento, i primi soprattutto tramite le abitazioni (costruzione e acquisto), le imprese ampliandosi (nuovi immobili per la produzione, acquisto di macchinari).

Nell'economia statunitense, che è il nostro spazio d'interesse, il totale degli investimenti è pari a circa il 15% del PIL.

Perchè un investimento sia profittevole, il ricavo derivante dalla produzione di beni e servizi, deve superare il costo delle risorse utilizzate per attuarlo; per questo motivo la quantità domandata di beni d'investimento è strettamente collegata al tasso d'interesse reale, che tiene conto della depurazione degli effetti dell'inflazione.

L'equazione che descrive questo rapporto è $I=I(r)$.

La variabile che vogliamo studiare riporta il tasso di crescita annuale, opportunamente trimestralizzato, di questa componente fondamentale del ciclo economico.

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1985:1 - 2012:1
per la variabile **investimenti** (109 osservazioni valide)

Media	0.370394
Mediana	0.774394
Minimo	-6.64025
Massimo	2.30979
Dev. Std.	1.81134
Coeff. di variazione	4.89032
Asimmetria	-1.63829
Curtosi	3.06402

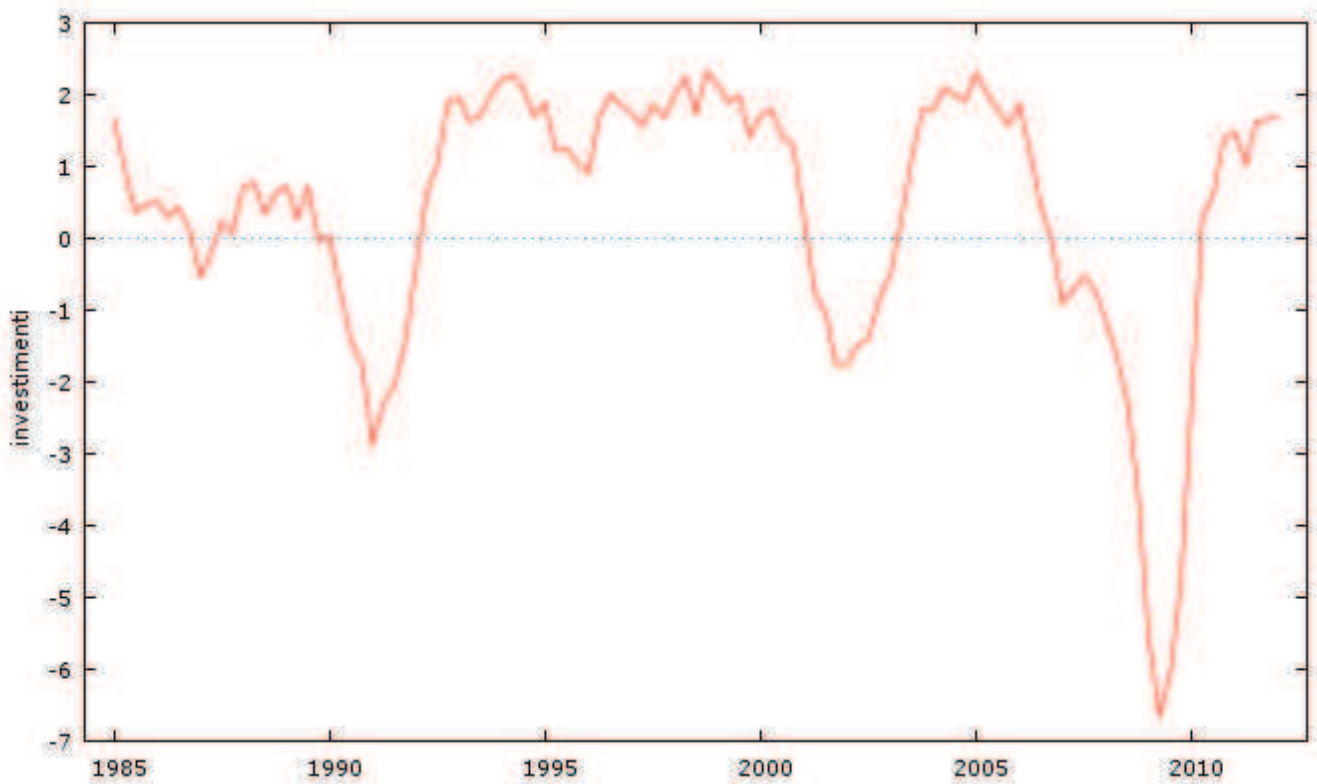
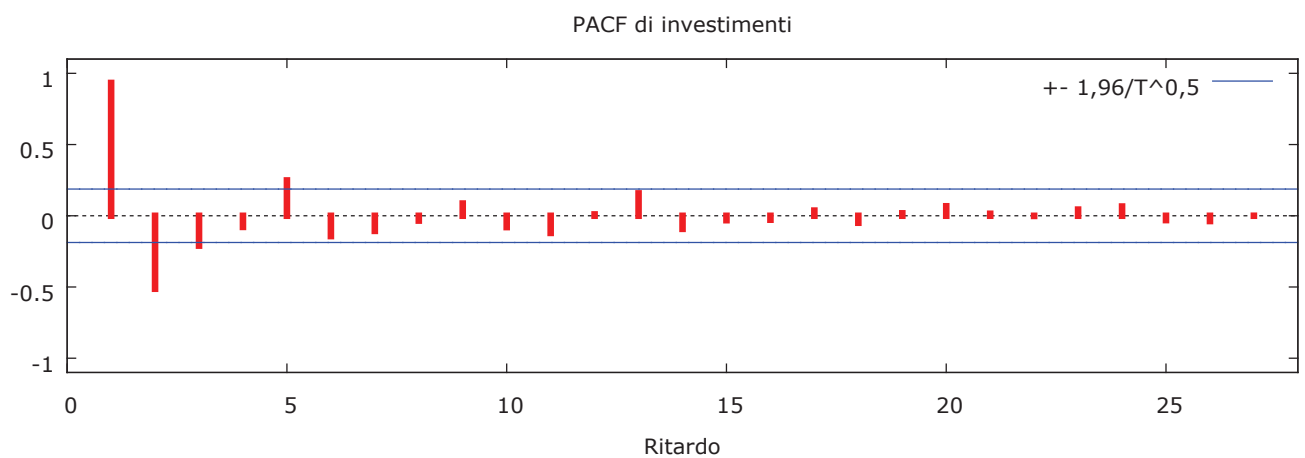
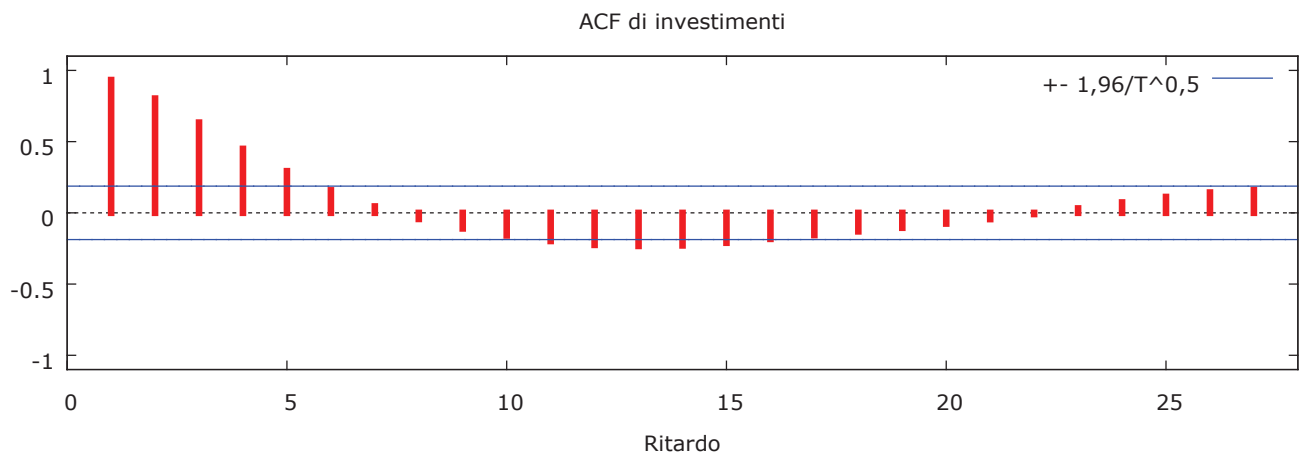


Grafico della serie storica

Il grafico della serie storica mostra una costanza in media con scarsa variabilità. Ci sono però tre tratti caratterizzati da forti picchi negativi intorno al 1991, il 2002 e il 2009, che è il più basso in assoluto nel campione.



Correlogramma

Anche il correlogramma della serie conferma l'analisi precedentemente fatta sul grafico della serie storica, nell'autocorrelazione globale infatti, le bande decrescono velocemente verso lo zero rimanendo significative per cinque ritardi e delineando stazionarietà in media.

1.2 Tasso d'interesse reale

I tassi d'interesse sono tra le variabili macroeconomiche più importanti in quanto sono quei prezzi che mettono in relazione passato e futuro.

Il tasso d'interesse nominale è quel tasso corrisposto dalle banche nel momento in cui ad esempio, facciamo un deposito o richiediamo un prestito, per quantificare rispettivamente il ricavo e il costo teorico delle due operazioni. Il tasso d'interesse che però è necessario per la nostra analisi è il tasso d'interesse reale cioè quello che tiene conto dell'inflazione (diminuzione del potere d'acquisto della moneta determinato da un aumento progressivo dei prezzi in un lasso di tempo definito) e che esprime il potere d'acquisto di un soggetto economico.

Il legame che intercorre tra queste tre variabili è descritto dall'equazione:

$$r = i - \pi$$

dove:

r è il tasso d'interesse reale;

i è il tasso d'interesse nominale;

π è l'inflazione.

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1985:1 - 2012:1
per la variabile **tassoreale** (109 osservazioni valide)

Media	0,950753
Mediana	1,12406
Minimo	-0,138684
Massimo	2,18659
Dev. Std.	0,629438
Coeff. di variazione	0,662042
Asimmetria	-0,174573
Curtosi	-1,00764

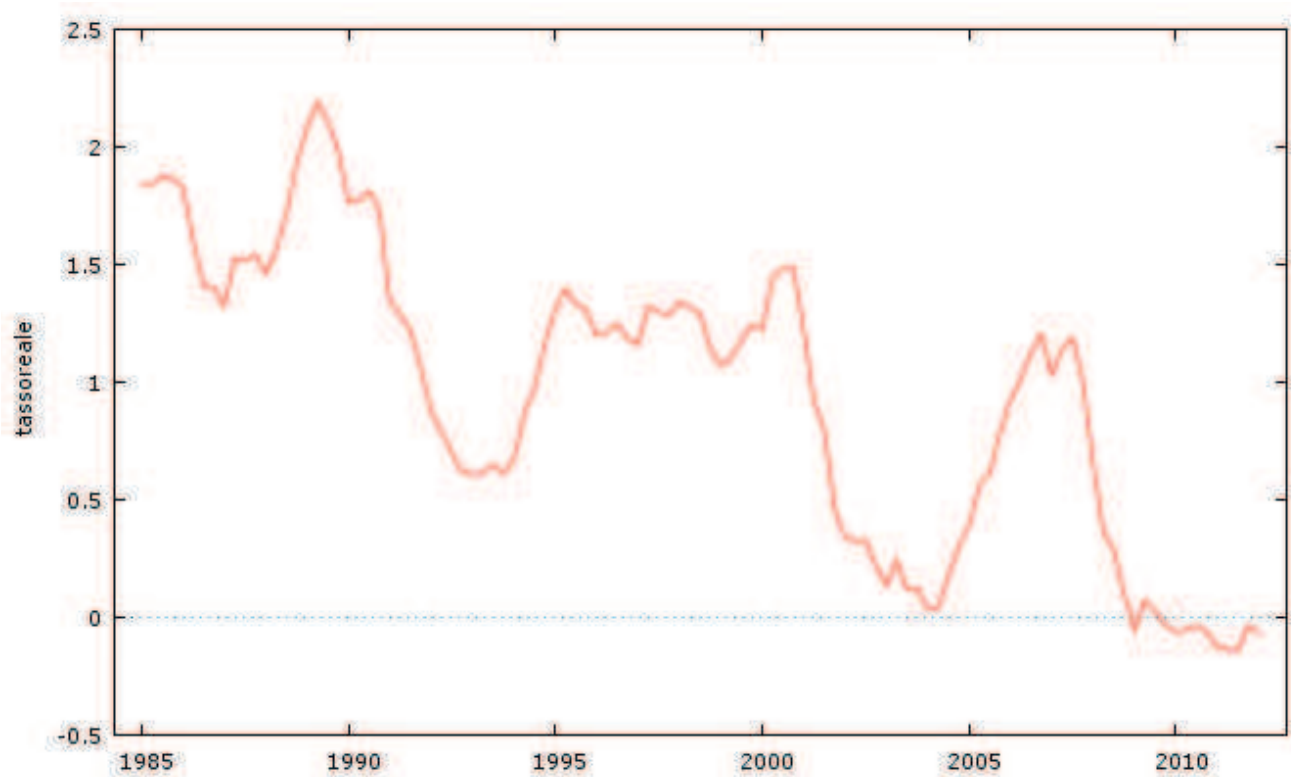
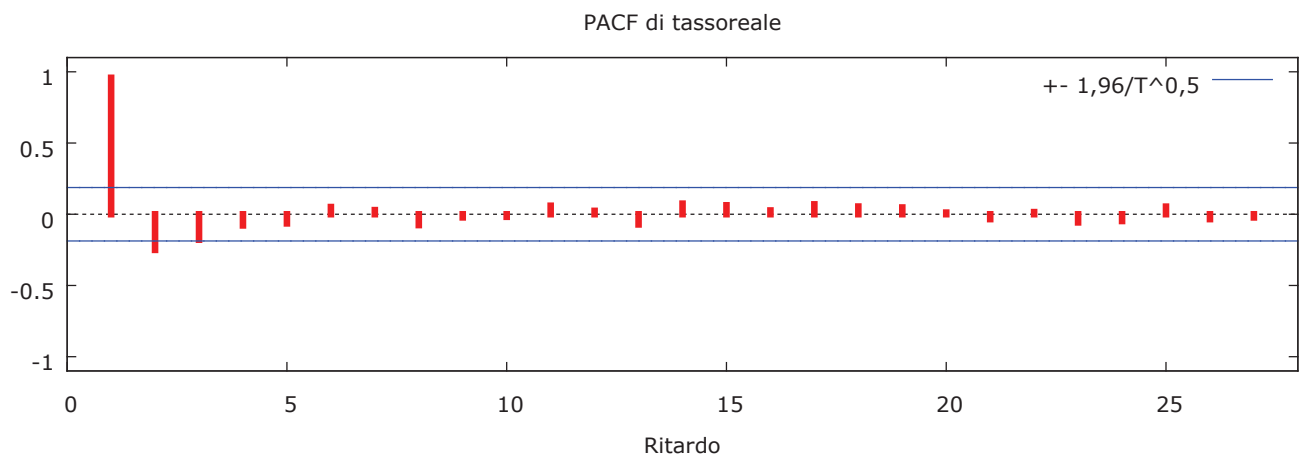
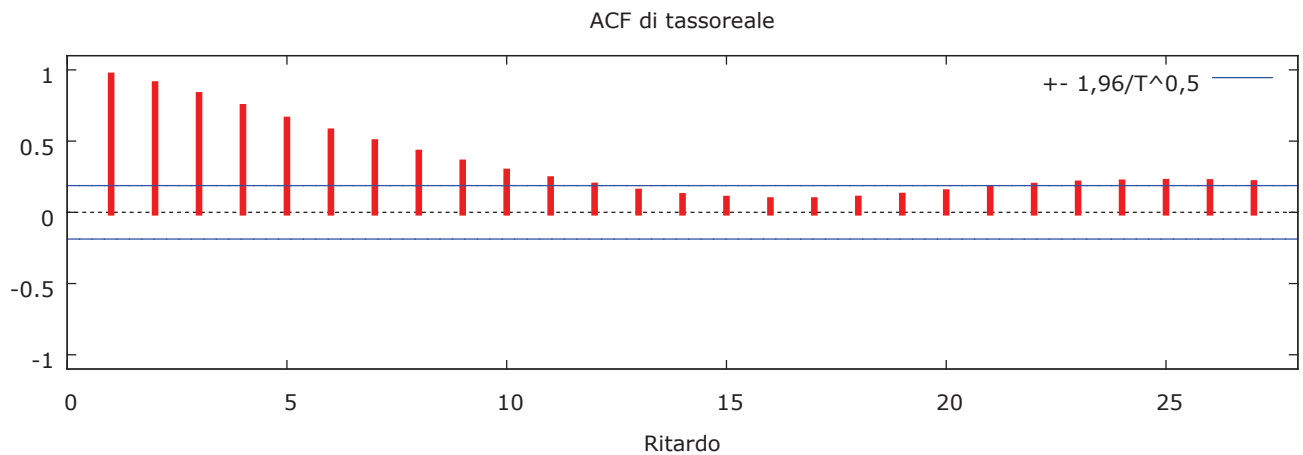


Grafico della serie storica

Il grafico della serie storica è caratterizzato da un trend nel complesso decrescente che presenta però tre lassi temporali nei quali si vedono dei tratti crescenti rispettivamente dal 1988 al 1991, dal quarto trimestre del 1993 al primo trimestre del 1998 e dal secondo trimestre del 2004 al quarto trimestre del 2007.



Correlogramma

L' autocorrelazione globale del correlogramma mostra una decrescita entro gli undici ritardi verso lo zero e grazie anche al grafico della serie storica notiamo assenza di stazionarietà.

1.3 Indice di incertezza di politica economica

L'indice di incertezza di politica economica è una variabile realizzata da Baker, Bloom e Davis (2012) per riuscire a quantificare numericamente l'effetto delle scelte politiche sull'attività economica; questo indice è stato costruito tenendo conto di componenti che misurano tre aspetti dell'incertezza di politica economica.

La frequenza di articoli, riportanti termini chiave quali "incertezza", "incerto", "economico", "economia" e almeno uno fra "politica", "tasse", "federal reserve", "deficit", "budget", in 10 grosse testate giornalistiche statunitensi partendo dal gennaio 1985.

Come secondo componente hanno tenuto conto dei dati relativi al numero di disposizioni federali in materia fiscale con scadenza programmata, raccogliendo i dati dal Congressional Budget Office (CBO), il quale le fornisce annualmente nei successivi dieci anni dalla data di pubblicazione e fornisce dati relativi alla previsione delle entrate; un volume maggiore di disposizioni fiscali accresce l'incertezza.

Il terzo componente è la misura del disaccordo fra le previsioni economiche riguardanti l'inflazione attesa e gli acquisti di servizi e beni da parte del governo, per questa misurazione sono stati intervistati 50 previsori professionisti riguardo i quattro trimestri successivi, maggiore disaccordo accresce l'incertezza.

Alle tre componenti sono infine stati dati pesi diversi, del 50% per gli articoli di giornale e il rimanente per le altre.

Grazie alla prima componente i tre docenti sono riusciti anche a capire quanto l'incertezza concernente solo la politica fosse responsabile per l'incertezza economica complessiva analizzando quanti articoli riportassero congiuntamente le due tipologie e sono arrivati alla conclusione che solo dal 2001 queste si muovono parallelamente supportando la tesi che le scelte politiche siano fonte di incertezza economica.

Incertezza di politica economica

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1985:1 - 2012:1
per la variabile **incertezza** (109 osservazioni valide)

Media	105.814
Mediana	97.8408
Minimo	64.5631
Massimo	234.701
Dev. Std.	33.0129
Coeff. di variazione	0.311990
Asimmetria	1.36067
Curtosi	1.88441

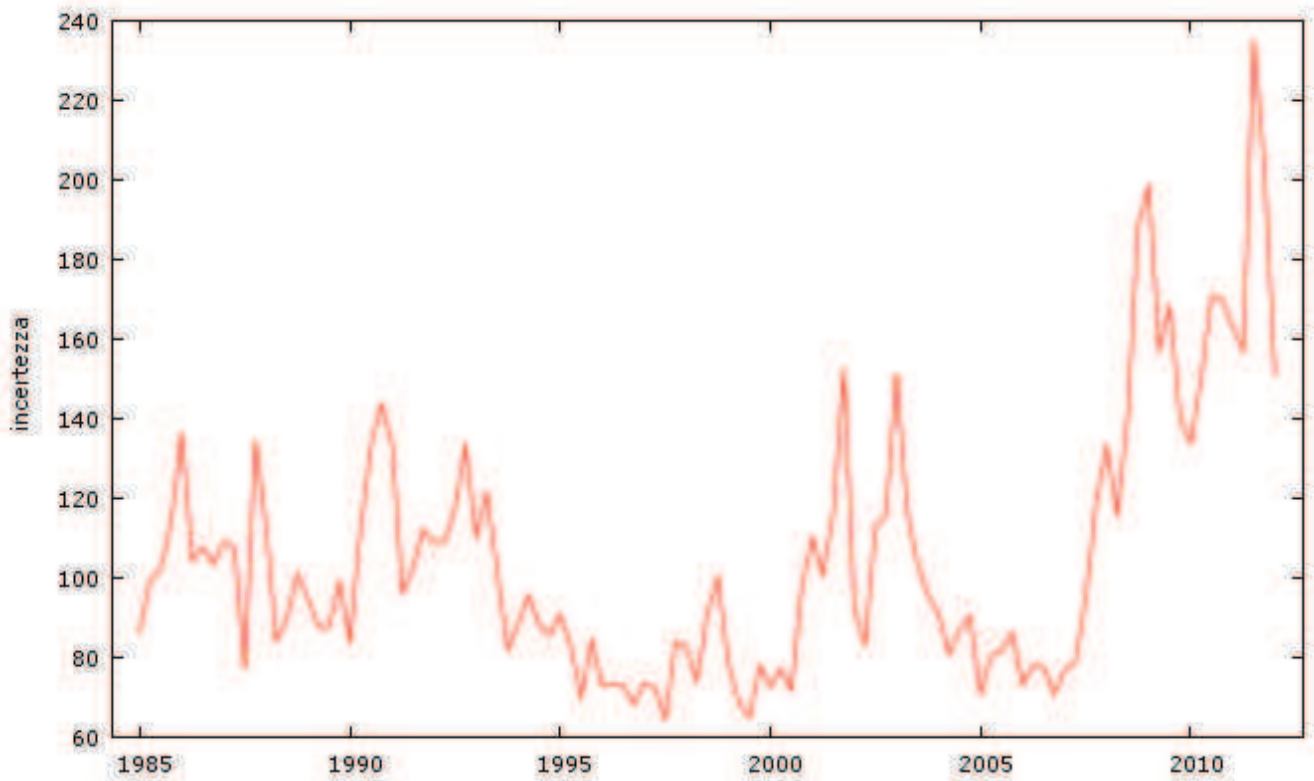
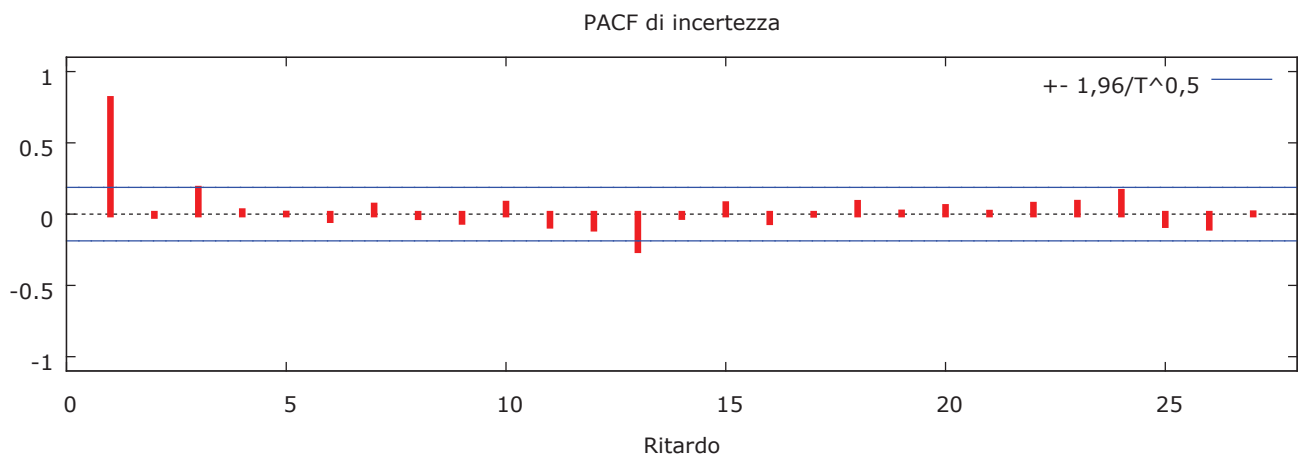
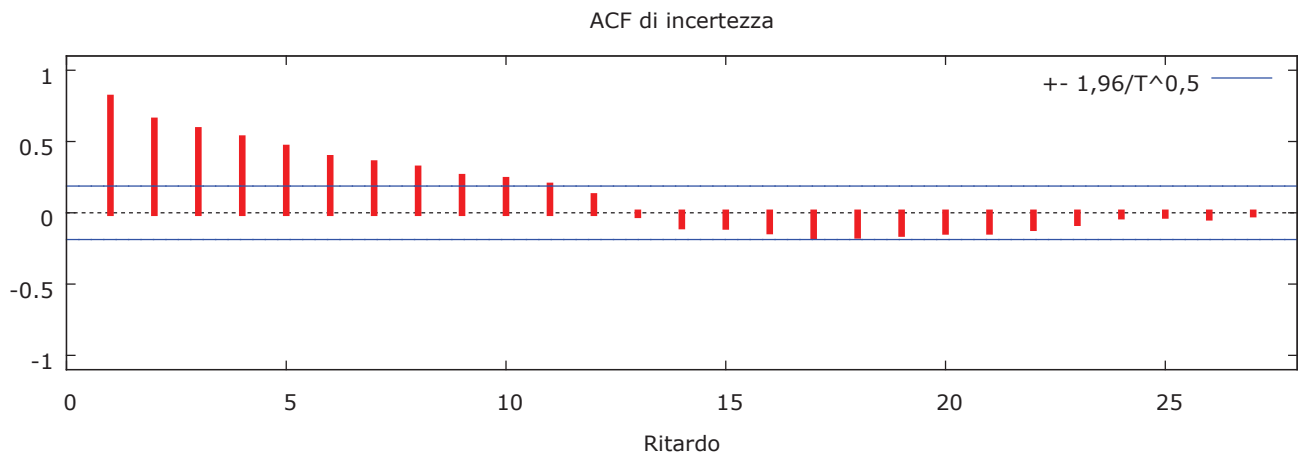


Grafico della serie storica

Il grafico della serie storica è caratterizzato da una forte variabilità ma si nota come tenda a rimanere costante in media fino al 2008, periodo di inizio della crisi, in cui assume una fase crescente.



Correlogramma

Il correlogramma come la serie storica ha fasi alternate, per un primo momento la serie decresce lentamente però troppo in fretta per poter essere considerata stazionaria.

1.4 Spread finanziario

Lo spread è un numero che indica una differenza percentuale, può applicarsi a diverse coppie di valori paragonabili e misurabili nel tempo, ad esempio fra rendimenti. Lo spread a cui si fa spesso riferimento negli ultimi mesi è quello fra il rendimento dei Bund tedeschi e dei Btp (buoni del tesoro poliennali) italiani, di durata decennale. Bund e Btp sono obbligazioni governative (rispettivamente tedesche e italiane), ossia titoli grazie ai quali gli stati incassano subito dei soldi, per esempio quando i cittadini comprano tali obbligazioni, per poi restituirli dopo un certo numero di anni, con gli interessi. Tutti gli stati mondiali immettono sul mercato, con aste eseguite a cadenza periodica, un certo numero di titoli obbligazionari, per acquisire liquidità dai mercati finanziari e poter così finanziare il debito pubblico nazionale. Si vende praticamente un pezzo di stato a investitori esterni, che comprano quindi una porzione del valore dell'azienda Stati Uniti.

Lo spread finanziario viene utilizzato per definire l'affidabilità di chi emette un credito, fa capire come e quanto chi emette titoli sia in grado di portare ad un risultato positivo le proprie attività finanziarie e produrre altri titoli, tali capacità diminuiscono quanto maggiore è il valore dello spread; è in grado di farci comprendere le reali capacità di uno Stato di risanare il debito pubblico.

Lo Spread finanziario può determinare diversi fattori di tipo economico, come ad esempio la quantificazione del rischio finanziario se si effettuano investimenti. In questo caso se lo spread è alto, l'acquisto dei titoli sarà molto rischioso perché il recupero del credito effettuato non è sicuro.

Statistiche descrittive, usando le osservazioni 1985:1 - 2012:1
per la variabile **spread** (109 osservazioni valide)

Media	0.567454
Mediana	0.525000
Minimo	0.342500
Massimo	1.39750
Dev. Std.	0.186376
Coeff. di variazione	0.328442
Asimmetria	1.91650
Curtosi	5,4584

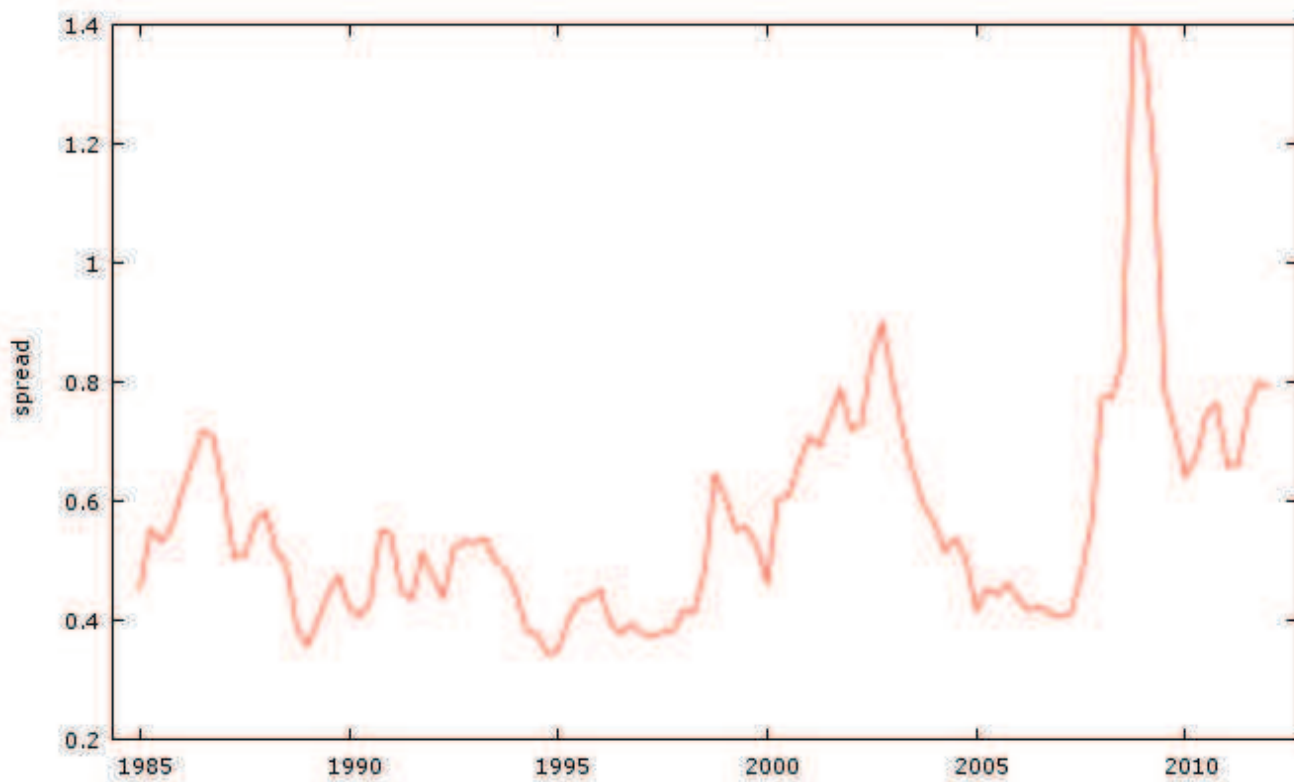
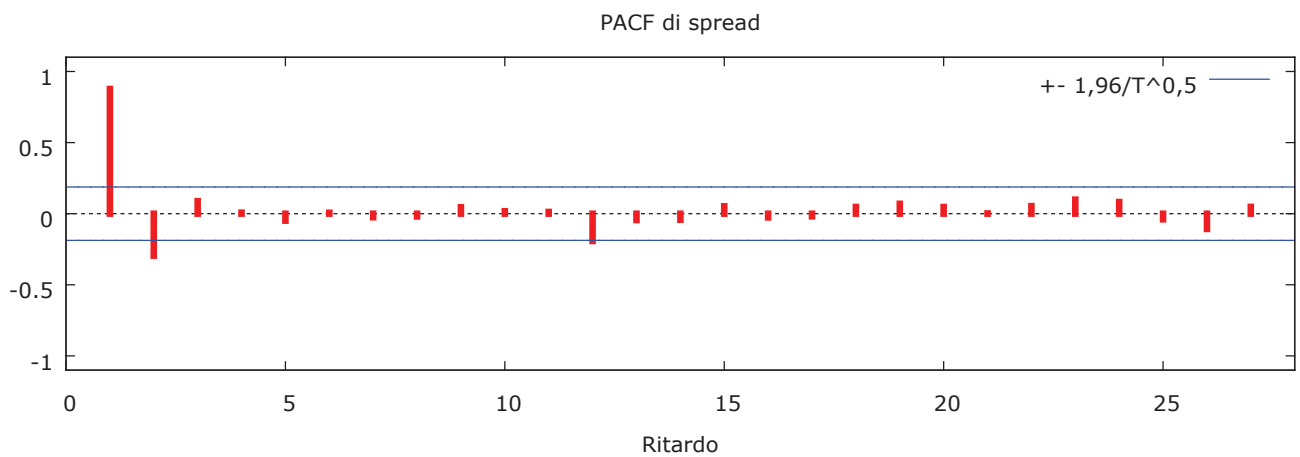
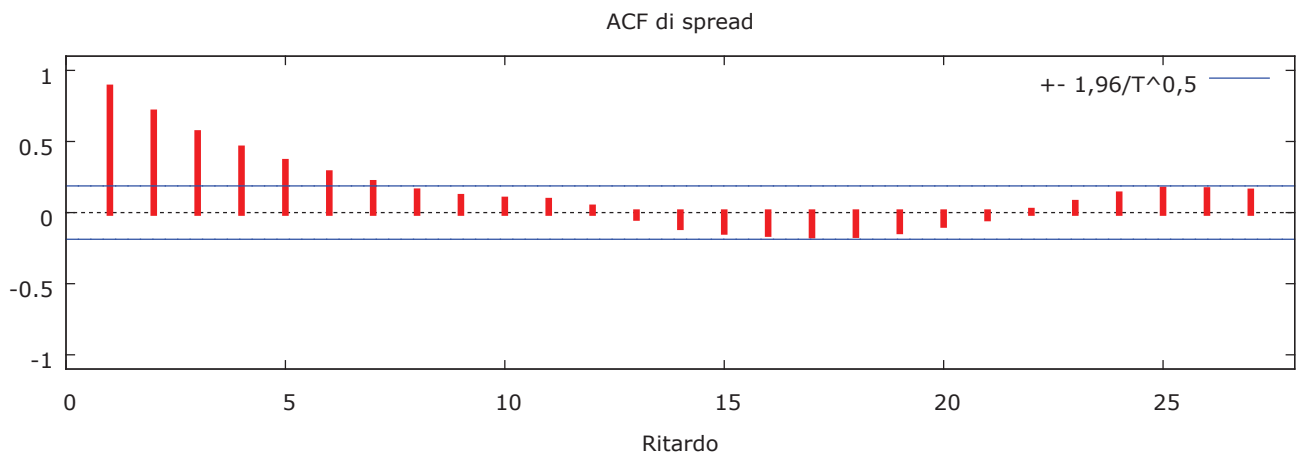


Grafico della serie storica

Il grafico della serie storica si presenta relativamente costante in media con una discreta variabilità fino al secondo trimestre del 2007 in cui c'è una violenta fase crescente che culmina intorno al primo trimestre del 2009 per poi scendere fino ad una nuova fase di stabilità dal 2010.



Correlogramma

Nel correlogramma vediamo l'effettiva non stazionarietà globale della serie storica che resta significativa solo fino all'undicesimo ritardo della correlazione globale.

Capitolo 2

Modello di regressione lineare e stimatore OLS

Di fronte ad un caso come questo in cui vogliamo studiare la relazione che intercorre tra una variabile dipendente y_i (tasso di crescita annuale degli investimenti) con un insieme di $K < N$ variabili indipendenti $x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,k}$ (tasso d'interesse reale, indice di incertezza di politica economica, spread finanziario), utilizziamo il modello di regressione lineare che per la generica osservazione i risulta:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{i,1} + \beta_2 x_{i,2} + \dots + \beta_k x_{i,k} + \epsilon_i$$

Dove

y_i è la variabile dipendente (spiegata);

$x_{i,1}, x_{i,2}, \dots, x_{i,k}$ è la variabile indipendente (esplicativa);

$\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ sono i coefficienti (parametri) della retta che vanno stimati;

ϵ_i è l'errore (disturbo);

I coefficienti β sono appunto quei valori che andiamo a calcolare per capire in che misura varia y in corrispondenza delle x .

Servendoci di Gretl, un programma molto versatile per queste modellazioni e gli studi ad esse connessi, useremo il metodo OLS (Ordinary Least Squares) dei minimi quadrati ordinari che minimizza la somma degli errori al quadrato, trovando così i valori di β che avvicinano il più possibile la previsione di y al suo vero valore. Perchè le stime ottenute col metodo OLS siano affidabili devono essere rispettate cinque ipotesi di cui tre riguardano nello specifico il termine d'errore ϵ_i :

→ Linearità nei parametri;

→ Identificazione: nessuna variabile x è funzione lineare delle altre variabili del modello;

- **Esogeneità** : $E[\epsilon|X]=0$ nessuna variabile x porta informazione sul valore atteso di ϵ ;
- **Errori sferici** : $\text{Var}[\epsilon|X]=\sigma^2$ la variabilità del termine d'errore è la stessa per ogni unità e $\text{corr}[\epsilon_i, \epsilon_j]=0$ se $i \neq j$ cioè sono anche incorrelati tra di loro;
- **Indipendenza** : Tutti i termini d'errore sono indipendenti dalle variabili significative;

Quando valgono queste ipotesi lo stimatore OLS gode delle proprietà di consistenza, efficienza, correttezza e normalità.

Nei modelli che andremo a stimare dovremo poi stare attenti ai problemi causati dall'eteroschedasticità e dall'autocorrelazione degli errori.

L'eteroschedasticità rappresenta la diversità in varianza dei termini d'errore e contraddice la prima parte della quarta ipotesi sopracitata (stimatori OLS non efficienti, standard error non consistenti) mentre l'autocorrelazione si verifica quando i termini d'errore sono correlati tra loro (soprattutto in presenza di serie storiche come nel nostro caso) contraddicendo la seconda parte della stessa ipotesi (coefficienti OLS non corretti e non efficienti, standard error non consistenti).

In presenza di queste due caratteristiche le stime del modello di regressione risultano non affidabili, soprattutto gli standard error su cui poi vengono eseguiti molti test quali ad esempio il test t per la significatività del singolo coefficiente o il test F per la significatività congiunta dei coefficienti.

Per contrastare queste due possibilità provvederemo prima all'aggiunta della variabile dipendente ritardata fra le variabili esplicative nei diversi modelli e successivamente, al momento di stimare ognuno di essi, inseriremo la correzione di Newey-West, grazie alla quale otterremo standard error robusti sia all'eteroschedasticità che all'autocorrelazione, affidabili quindi anche in presenza di queste due eventualità.

Per valutare la bontà di ogni modello ci avvaleremo del valore dell' R quadro corretto, della statistica F e dei grafici valori effettivi-stimati mentre per confrontarli ci baseremo i criteri di Akaike e Schwarz, più bassi sono migliore è il modello.

Capitolo 3

Stima dei modelli

Il nostro obiettivo è stimare tre modelli, il primo con il tasso d'interesse reale e il tasso di crescita annuale degli investimenti ritardato, nel secondo verrà aggiunto l'indice di incertezza di politica economica e nell'ultimo lo spread finanziario.

D'ora in poi parleremo delle variabili come sono state riportate negli output per una questione di comodità:

Tasso di crescita annuale degli investimenti → *investimenti* (y)

Tasso d'interesse reale → *tassoreale* (π)

Indice di incertezza politica → *incertezza* (ζ)

Spread finanziario → *spread* (ξ)

3.1 Primo modello con tasso d'interesse reale e variabile dipendente ritardata

Nel nostro primo modello prendiamo in considerazione solo una delle variabili di cui abbiamo precedentemente parlato, cioè il **tassoreale**; inseriamo anche la variabile dipendente **investimenti** ritardata per due volte così da correggere eventuali errori di correlazione seriale dei residui.

Questo modello cui poi farà riferimento l'output che segue è riscrivibile come:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 y_{i-1} + \beta_2 y_{i-2} + \beta_3 \pi_i + \varepsilon_i$$

Modello 1: OLS, usando le osservazioni 1985:3-2012:1 (T = 107)

Variabile dipendente: investimenti

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>
const	0,0747557	0,132702	0,5633	0,57443
tassoreale	-0,0383963	0,099841	-0,3846	0,70135
investimenti_1	1,46381	0,128454	11,3956	<0,00001***
investimenti_2	-0,55611	0,13053	-4,2604	0,00005 ***
Media var. dipendente	0,352864	SQM var. dipendente	1,823094	
Somma quadr. residui	28,78400	E.S. della regressione	0,528636	
R-quadro	0,918299	R-quadro corretto	0,915919	
F(3, 103)	291,3061	P-value(F)	3,73e-50	
Log-verosimiglianza	-81,58044	Criterio di Akaike	171,1609	
Criterio di Schwarz	181,8522	Hannan-Quinn	175,4950	
rho	-0,112226	Durbin-Watson	2,223232	

Test di White per l'eteroschedasticità -

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 25,9632

con p-value = $P(\text{Chi-Square}(8) > 25,9632) = 0,00106564$

Test LM per l'autocorrelazione fino all'ordine 4 -

Ipotesi nulla: Non c'è autocorrelazione

Statistica test: LMF = 7,51774

con p-value = $P(F(4,99) > 7,51774) = 2,48866e-005$

Test per la normalità dei residui -

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 2,61046

con p-value = 0,271111

Test CUSUM per la stabilità dei parametri -

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(102) = -1,63752$

con p-value = $P(t(102) > -1,63752) = 0,104603$

Nell'output del nostro primo modello possiamo vedere che solo le due variabili

di ritardo della variabile dipendente sono significative (in questo caso all' 1%)

diversamente dal tasso d'interesse reale e la costante; hanno un effetto opposto, il primo ritardo influisce positivamente mentre il secondo negativamente.

Il valore dell R quadro corretto è 0,9159, quindi vuol dire che il 91,59% della

variabilità della nostra variabile dipendente è spiegata dal modello stesso; per

quanto riguarda le nostre variabili esse sono congiuntamente significative in base al valore del test $F(291,3061)$ e del relativo p-value($3,73e-50$).

Il test di white e quello LM effettuati per verificare la presenza di eteroschedasticità

ed autocorrelazione mostrano un p-value minore di 0,05 e ci portano a non

accettare le ipotesi nulle di non eteroschedasticità e autocorrelazione; proprio per

questo motivo ci torna utile la correzione di Newey-West nella stima del modello per

avere standard error robusti sia alla presenza di eteroschedasticità che a quella di

autocorrelazione ed avere quindi stime affidabili.

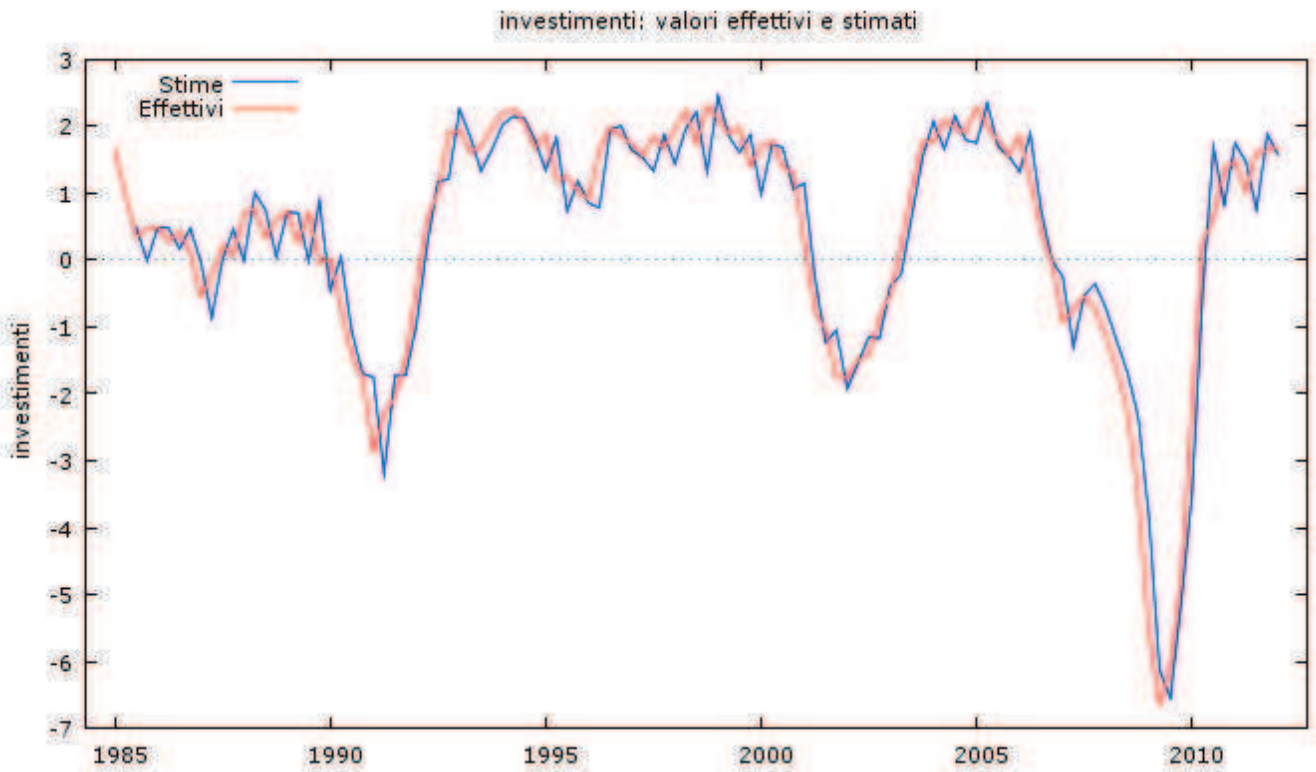


Grafico valori effettivi-stimati rispetto al tempo

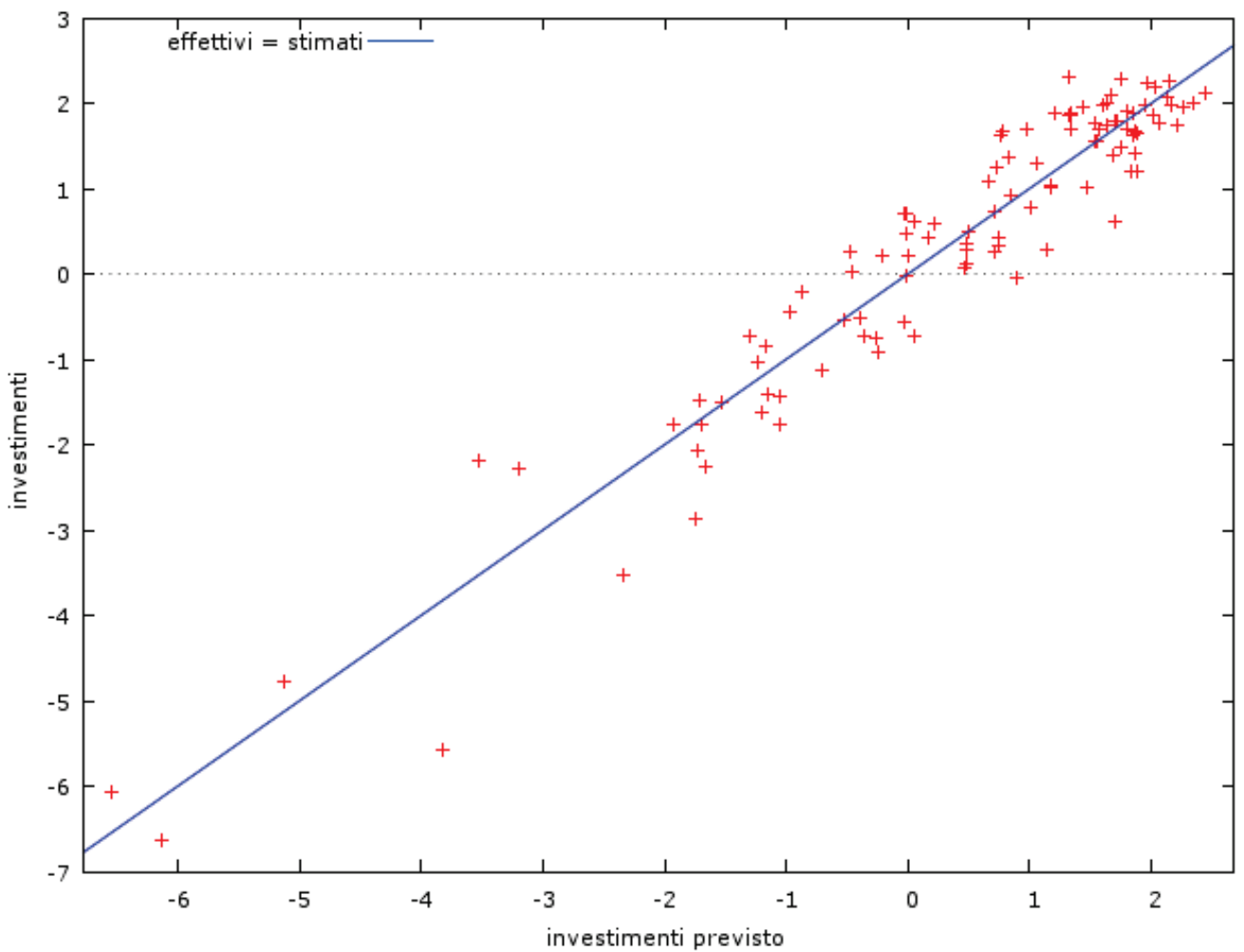


Grafico valori effettivi-stimati

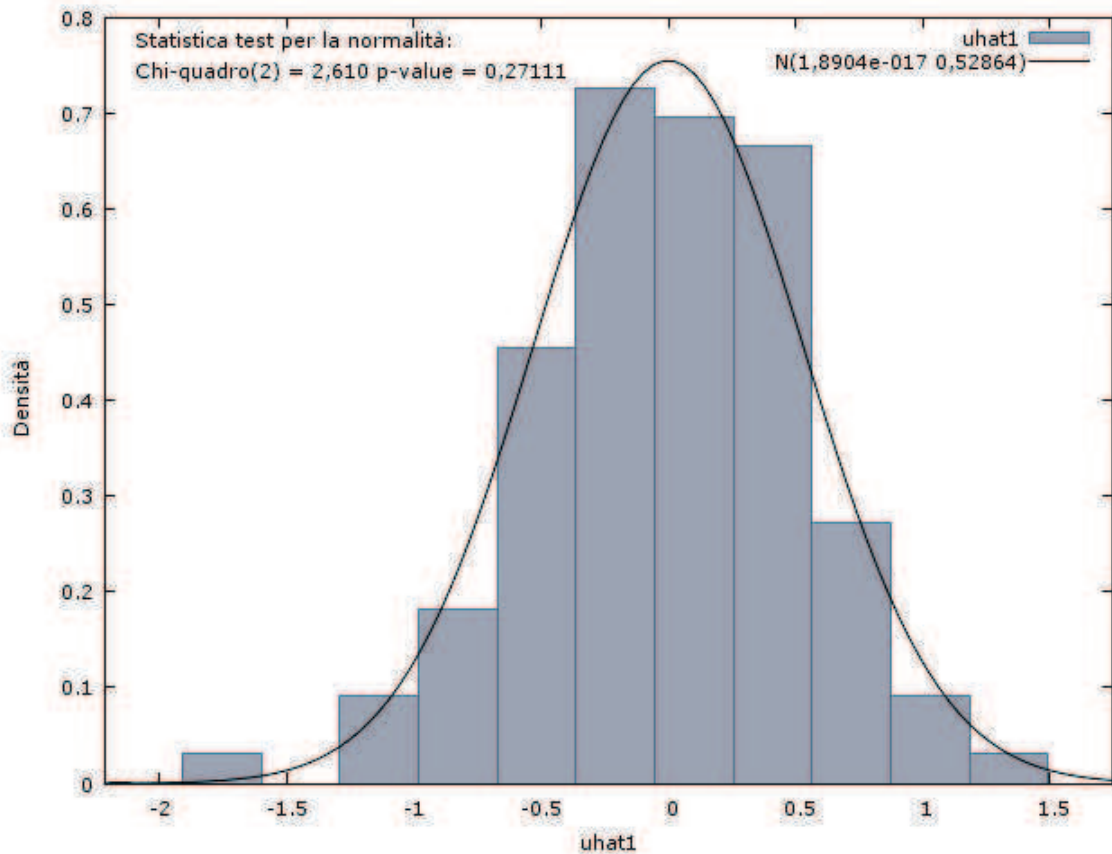
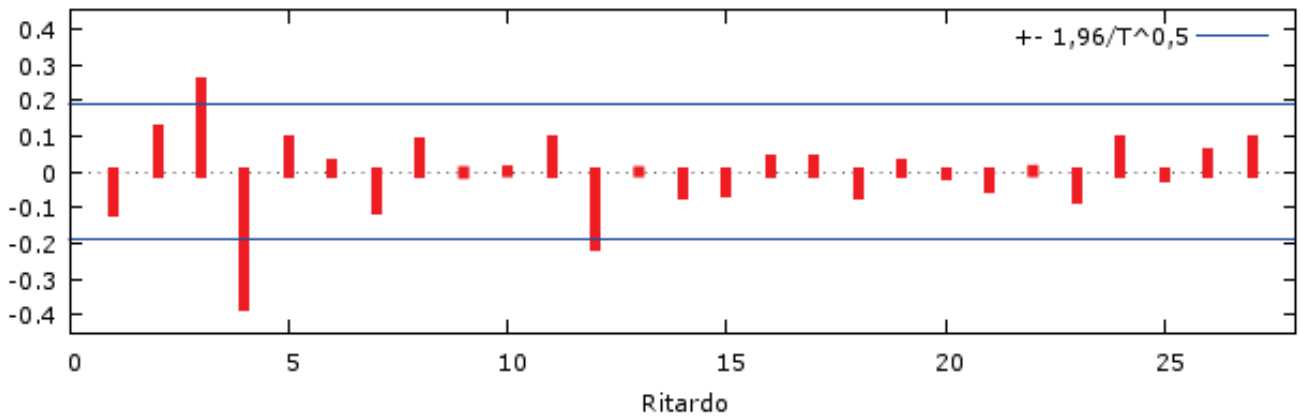
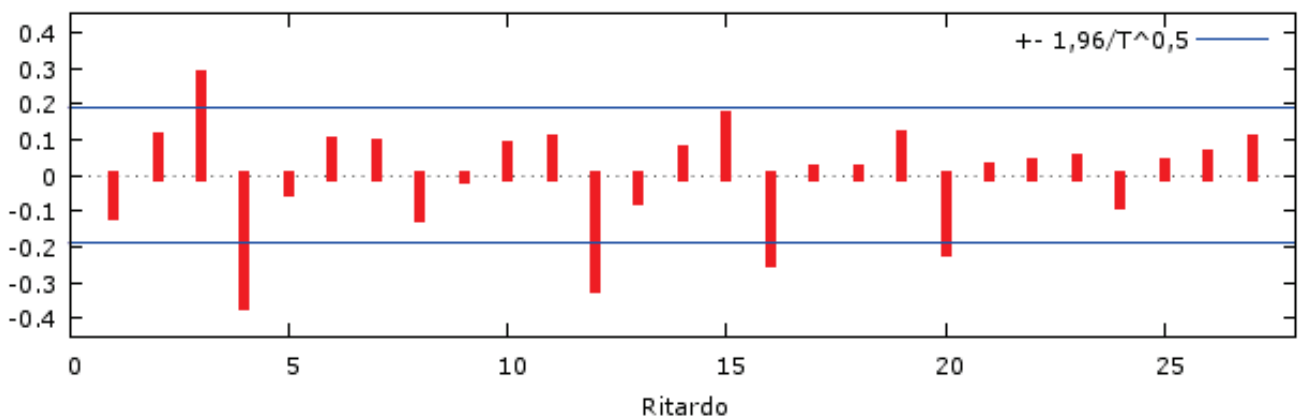


Grafico del test di normalità dei residui

ACF dei residui



PACF dei residui



Correlogramma dei residui

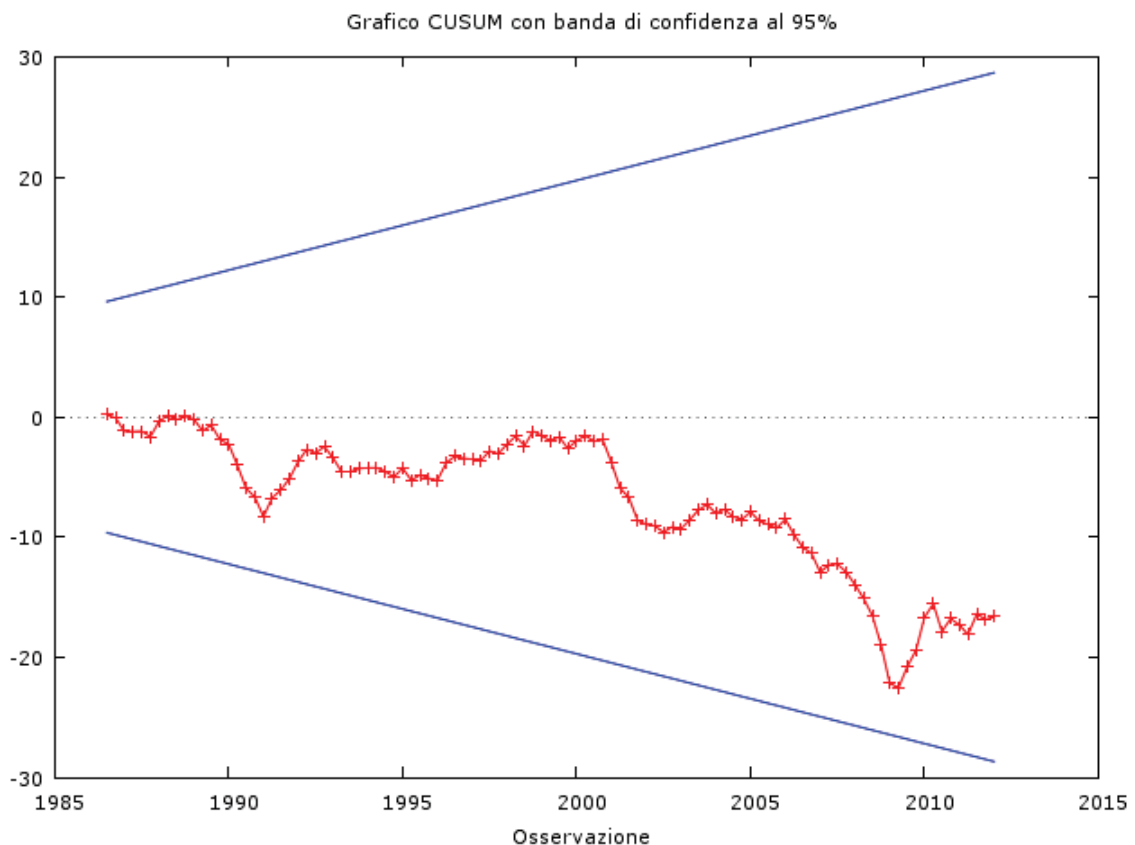


Grafico del test di stabilità dei parametri

Commento ai risultati

Nel nostro primo modello in cui vi è solo la presenza di due ritardi della variabile dipendente e del tassoreale abbiamo solo le prime due variabili significative ma il segno opposto rende complicata l'interpretazione anche se il pronunciato gap di valore che li distingue (circa 1) potrebbe rivelare una maggior influenza del primo periodo di ritardo. I canoni di bontà del modello quali l'R quadro corretto, il test F e le analisi sui residui forniscono una discreta sicurezza sull'adattabilità dei dati utilizzati e i grafici di valori effettivi vs stimati dimostrano che le stime ottenute col metodo OLS rispecchiano approssimativamente la nostra serie di partenza della variabile dipendente.

Nonostante l'assenza di omoschedasticità e di non correlazione dei residui possiamo comunque ritenere attendibili le nostre stime grazie alla correzione di Newey-West adoperata al momento della stima del modello.

La relazione esistente tra la variabile dipendente e quelle esplicative si ottiene quindi sostituendo i coefficienti con quelli riportati nell' output:

$$y_i = 0,0747557 + 1,46381y_{i-1} - 0,55611y_{i-2} - 0,0383963\pi_i + e_i$$

3.2 Secondo modello, inserimento della variabile indice di incertezza di politica economica

Procediamo ora con l'aggiunta della nostra variabile **incertezza** e vediamo come si evolve il nostro modello rispetto a quello precedente.

Questo modello cui poi farà riferimento l'output che segue è riscrivibile come:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 y_{i-1} + \beta_2 y_{i-2} + \beta_3 \pi_i + \beta_4 \zeta_i + \varepsilon_i$$

Modello 2: OLS, usando le osservazioni 1985:3-2012:1 (T = 107)

Variabile dipendente: investimenti

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>
const	0,76452	0,34112	2,2412	0,02718**
tassoreale	-0,155815	0,0771504	-2,0196	0,04604**
incertezza	-0,00534872	0,00320653	-1,6681	0,09837*
investimenti_1	1,43299	0,108422	13,2168	<0,00001***
investimenti_2	-0,562358	0,123374	-4,5581	0,00001***
Media var. dipendente	0,352864	SQM var. dipendente	1,823094	
Somma quadr. residui	26,75836	E.S. della regressione	0,512188	
R-quadro	0,924049	R-quadro corretto	0,921070	
F(3, 103)	240,1114	P-value(F)	5,89e-51	
Log-verosimiglianza	-77,67639	Criterio di Akaike	165,3528	
Criterio di Schwarz	178,7169	Hannan-Quinn	170,7704	
rho	-0,130122	Durbin-Watson	2,256279	

Test di White per l'eteroschedasticità -

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 55,5754

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(13) > 55,5754) = 3,2017e-007$

Test LM per l'autocorrelazione fino all'ordine 4 -

Ipotesi nulla: Non c'è autocorrelazione

Statistica test: LMF = 8,23109

con p-value = $P(F(4,98) > 8,23109) = 9,13386e-006$

Test per la normalità dei residui -

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 1,32291

con p-value = 0,5161

Test CUSUM per la stabilità dei parametri -

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(101) = -1,65194$

con p-value = $P(t(101) > -1,65194) = 0,101653$

Nel nostro nuovo output tutte le variabili sono adesso significative, i due ritardi della variabile dipendente non subiscono modifiche sia riguardo a significatività ma anche riguardo all'effetto sulla variabile dipendente mentre la costante e il tasso reale diventano significativi a livello del 5% e notiamo come il tasso reale (sempre influenzando negativamente) abbia adesso un coefficiente maggiore che in precedenza, infatti ora una unità in più di questa variabile fa abbassare il tasso di crescita annuale degli investimenti di 0.1558 punti. Anche la nostra nuova variabile (incertezza) è significativa, ma meno di tutte le altre (solo al 10%), il suo coefficiente è negativo come potevamo ipotizzare quando ne abbiamo discusso in precedenza cioè un aumento dell'incertezza di un'unità abbassa il valore della variabile dipendente di -0,00534872 punti. L'R quadro corretto è passato a 0,9210 cioè il 92,1% della variabilità è spiegata dal modello stesso, si abbassano i criteri di Akaike a 165,3528 e Schwarz a 178,7169. Il valore della statistica F altro segnale di bontà del modello è di 240,1114 e il suo p-value 5,89e-51. I test per l'eteroschedasticità e l'autocorrelazione con un p-value minore di 0,05 non accettano l'ipotesi nulla, i test per la normalità dei residui e la stabilità dei parametri si.

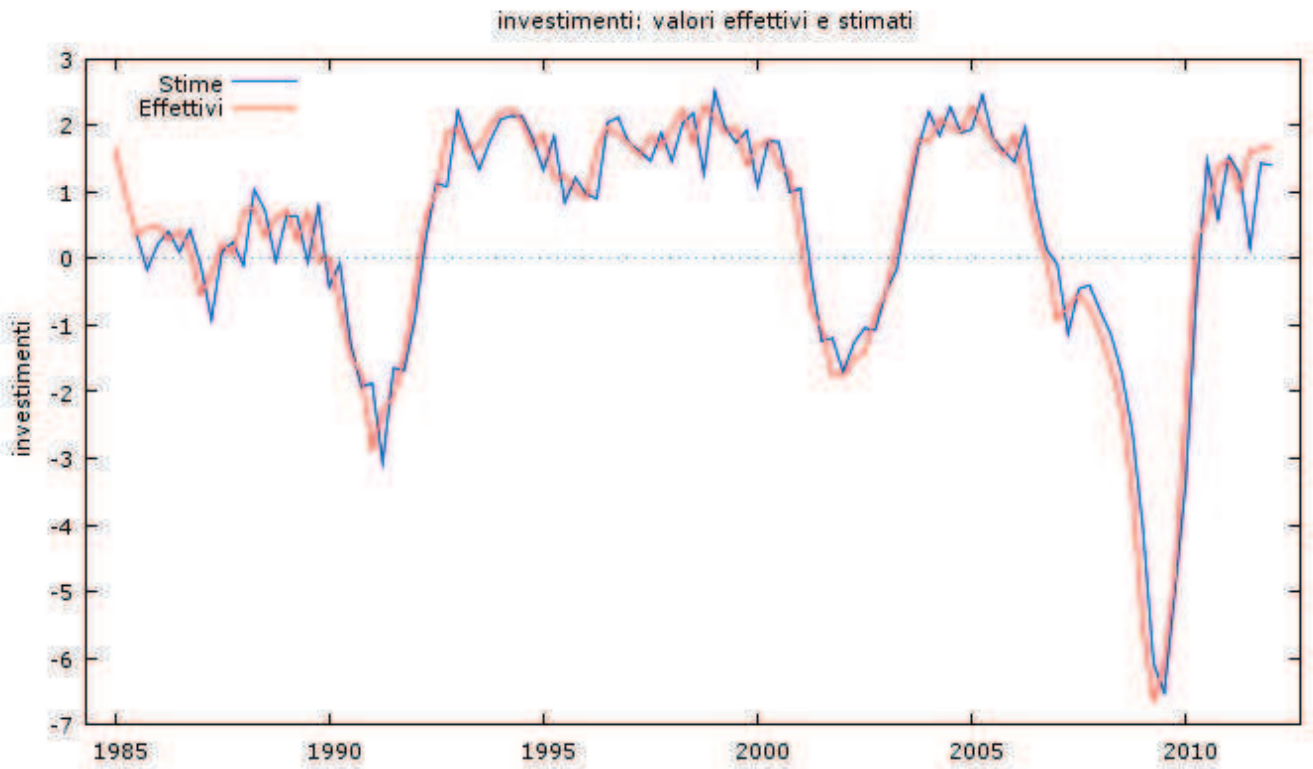


Grafico valori effettivi-stimati rispetto al tempo

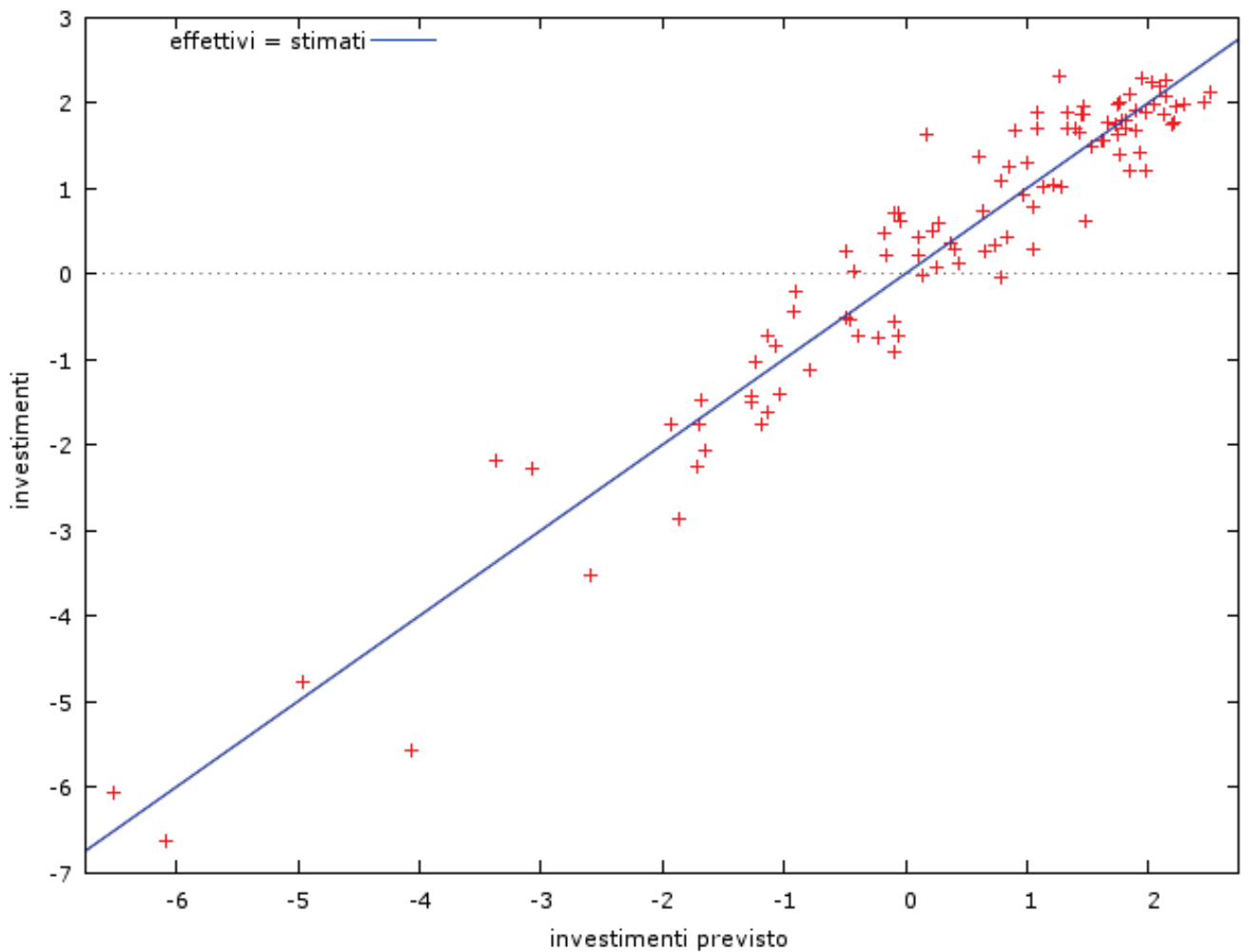


Grafico valori effettivi-stimati

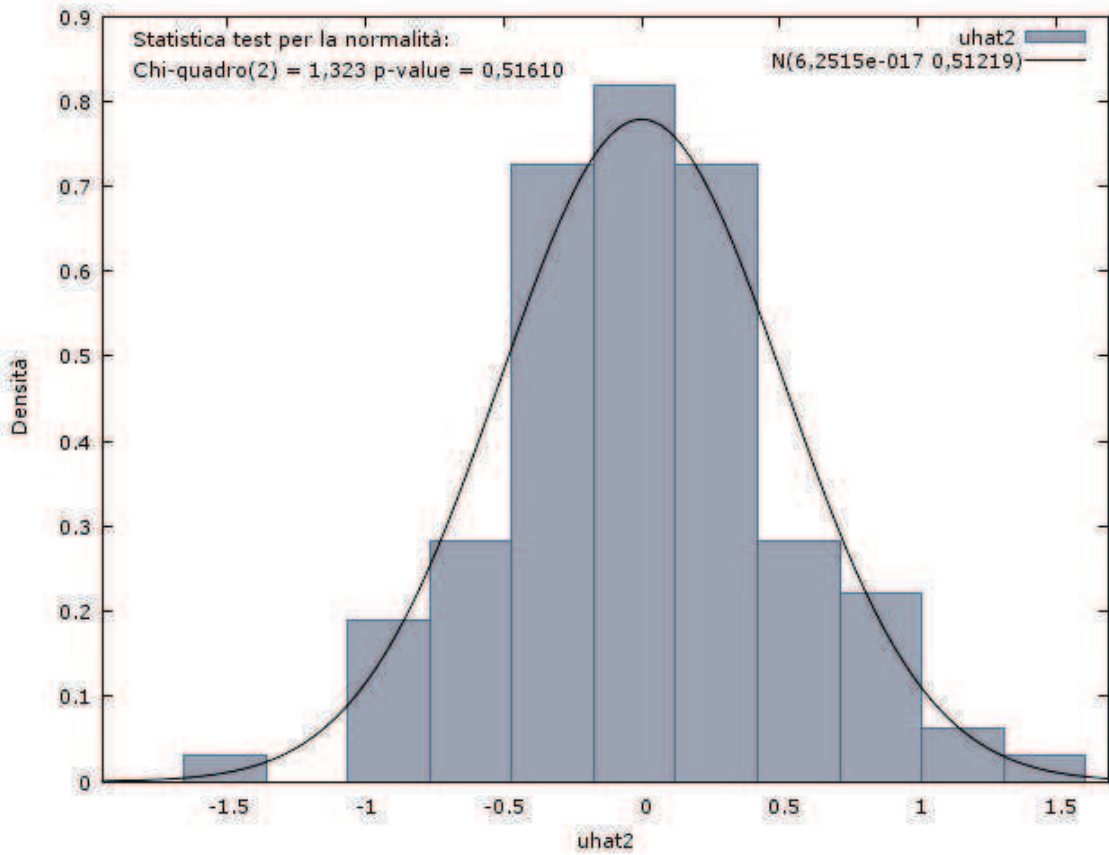
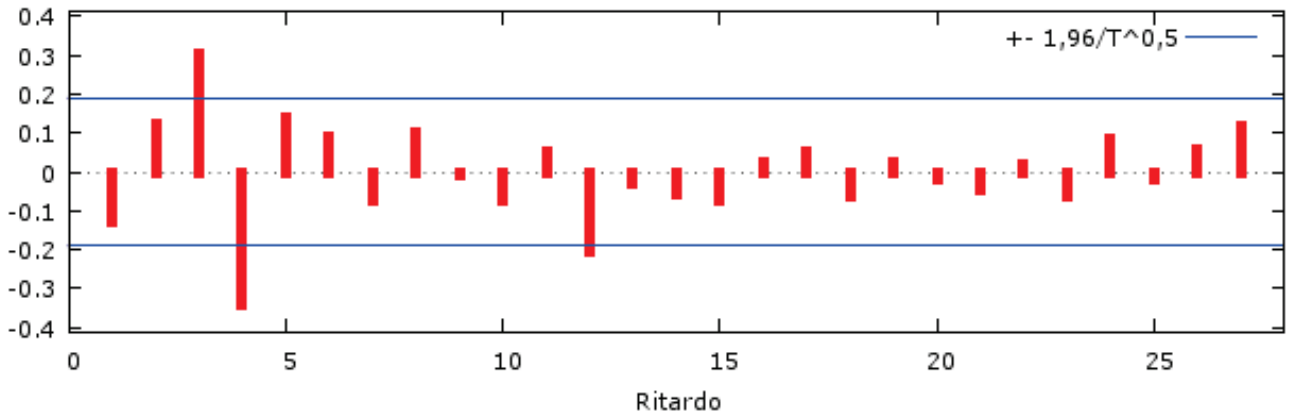
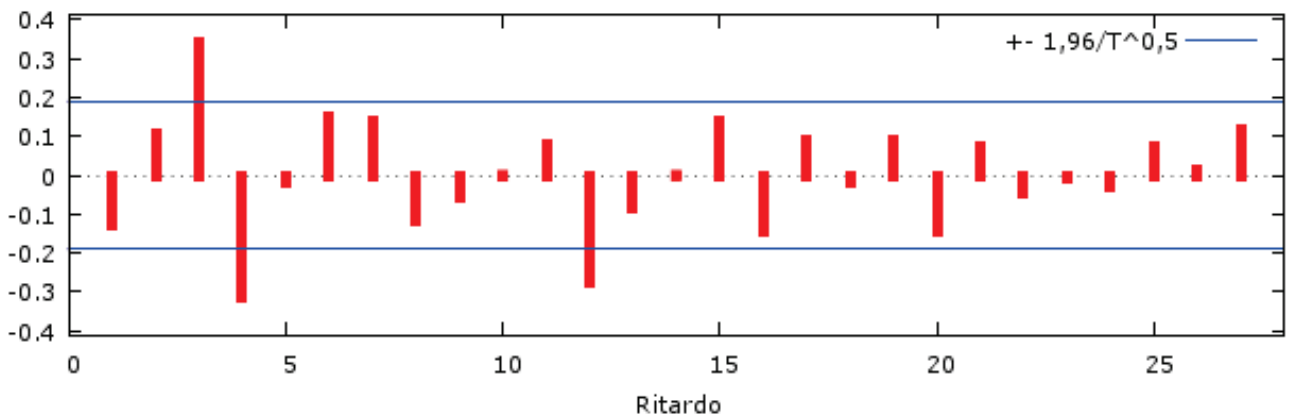


Grafico del test di normalità dei residui

ACF dei residui



PACF dei residui



Correlogramma dei residui

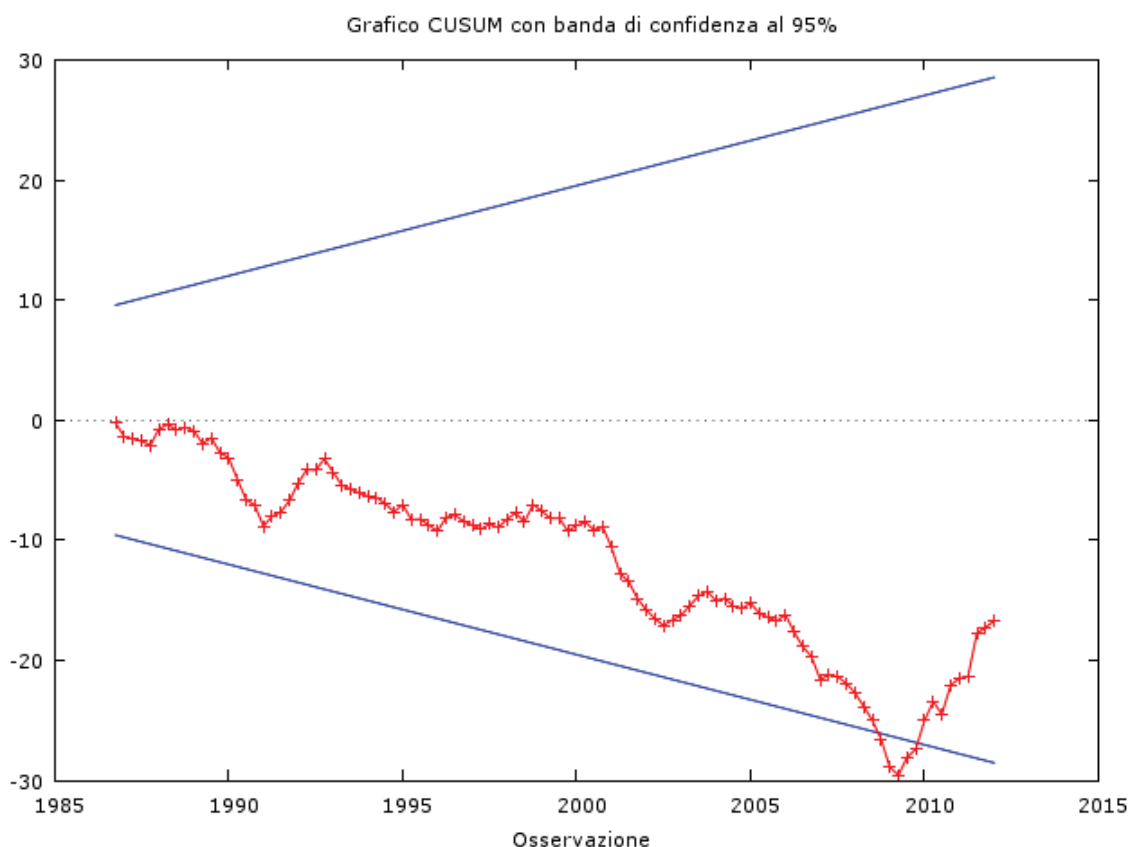


Grafico del test di stabilità dei parametri

Commento ai risultati

Il secondo modello con l'aggiunta dell'indice di incertezza è caratterizzato dalla significatività di tutte le variabili, i due ritardi mantengono valori opposti e richiamano quindi gli stessi dubbi del precedente modello.

Il tasso reale diventa significativo ed il suo coefficiente sempre negativo si alza, l'indice di incertezza è significativo con meno efficacia degli altri ed ha un valore negativo, quindi entrambi crescendo apportano un calo ad investimenti.

L'inserimento della nostra nuova variabile migliora la bontà del modello che presenta ora un R quadro corretto più alto di quello precedente ed i due criteri di Akaike e di Schwartz sono più bassi che in precedenza, i grafici per il confronto tra valori effettivi e stimati continuano a mostrare una buona approssimazione delle stime. I test per l'eteroschedasticità e per l'autocorrelazione non accettano ancora l'ipotesi nulla per cui la correzione di Newey-West ci aiuta ancora ad avere risultati robusti ad eteroschedasticità ed autocorrelazione. I residui sono ancora normali ed i parametri stabili. La relazione esistente tra la variabile dipendente e quelle esplicative si ottiene quindi sostituendo i coefficienti con quelli riportati nell'output:

$$y_i = 0,76452 + 1,43299y_{i-1} - 0,562358y_{i-2} - 0,155815\pi_i - 0,00534872\zeta_i + e_i$$

3.3 Terzo modello, inserimento della variabile spread finanziario

Infine aggiungiamo la variabile **spread** verificando la sua influenza sulle altre variabili e sulle caratteristiche del modello.

Questo modello cui poi farà riferimento l'output che segue è riscrivibile come:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 y_{i-1} + \beta_2 y_{i-2} + \beta_3 \pi_i + \beta_4 \zeta_i + \beta_5 \xi_i + \varepsilon_i$$

Modello 3: OLS, usando le osservazioni 1985:3-2012:1 (T = 107)

Variabile dipendente: investimenti

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>
const	1,44698	0,323807	4,4687	0,00002***
tassoreale	-0,328779	0,0925229	-3,5535	0,00058***
incertezza	-0,00064782	0,00261186	-0,2480	0,80461
spread	-1,77309	0,476068	-3,7244	0,00032***
investimenti_1	1,28905	0,0693104	18,5982	<0,00001***
investimenti_2	-0,55611	0,13053	-4,2604	0,00005***
Media var. dipendente	0,352864	SQM var. dipendente	1,823094	
Somma quadr. residui	22,53849	E.S. della regressione	0,472391	
R-quadro	0,936026	R-quadro corretto	0,932859	
F(3, 103)	300,6505	P-value(F)	5,72e-59	
Log-verosimiglianza	-68,49459	Criterio di Akaike	148,9892	
Criterio di Schwarz	165,0262	Hannan-Quinn	155,490	
rho	-0,129714	Durbin-Watson	+	
	-1,906316			

Test di White per l'eteroschedasticità -

Ipotesi nulla: eteroschedasticità non presente

Statistica test: LM = 24,9769

con p-value = $P(\text{Chi-quadro}(19) > 24,9769) = 0,161303$

Test LM per l'autocorrelazione fino all'ordine 4 -

Ipotesi nulla: Non c'è autocorrelazione

Statistica test: LMF = 10,4665

con p-value = $P(F(4,97) > 10,4665) = 4,32753e-007$

Test per la normalità dei residui -

Ipotesi nulla: L'errore è distribuito normalmente

Statistica test: Chi-quadro(2) = 0,155663

con p-value = 0,92512

Test CUSUM per la stabilità dei parametri -

Ipotesi nulla: nessun cambiamento nei parametri

Statistica test: Harvey-Collier $t(100) = -1,71786$

con p-value = $P(t(100) > -1,71786) = 0,088918$

L' output mostra come tutte le nostre variabili, eccetto l'incertezza, siano significative al livello massimo dell' 1%, gli investimenti ritardati mantengono le loro caratteristiche inverse ma diminuiscono leggermente i propri coefficienti, il coefficiente del tasso reale mantiene il segno negativo ma raddoppia rispetto al modello precedente e lo spread anch'esso con un coefficiente negativo aumentando di una unità fa sì che la nostra variabile dipendente investimenti si abbassi di 1,77309 punti.

L'ultima delle nostre variabili esplicative, l'indice di incertezza, perde la significatività precedentemente riscontrata e non solo, il suo coefficiente si abbassa notevolmente rispetto a prima fino a -0,00064782.

Per la bontà del modello si nota con un R quadro corretto che raggiunge il valore di 0,932859 (93,28% di variabilità degli investimenti spiegata dal modello stesso) e i criteri di Akaike e Schwarz rispettivamente di 148,9892 e 165,0262.

Il valore della statistica F è 300,6505 con p-value di 5,72e-59.

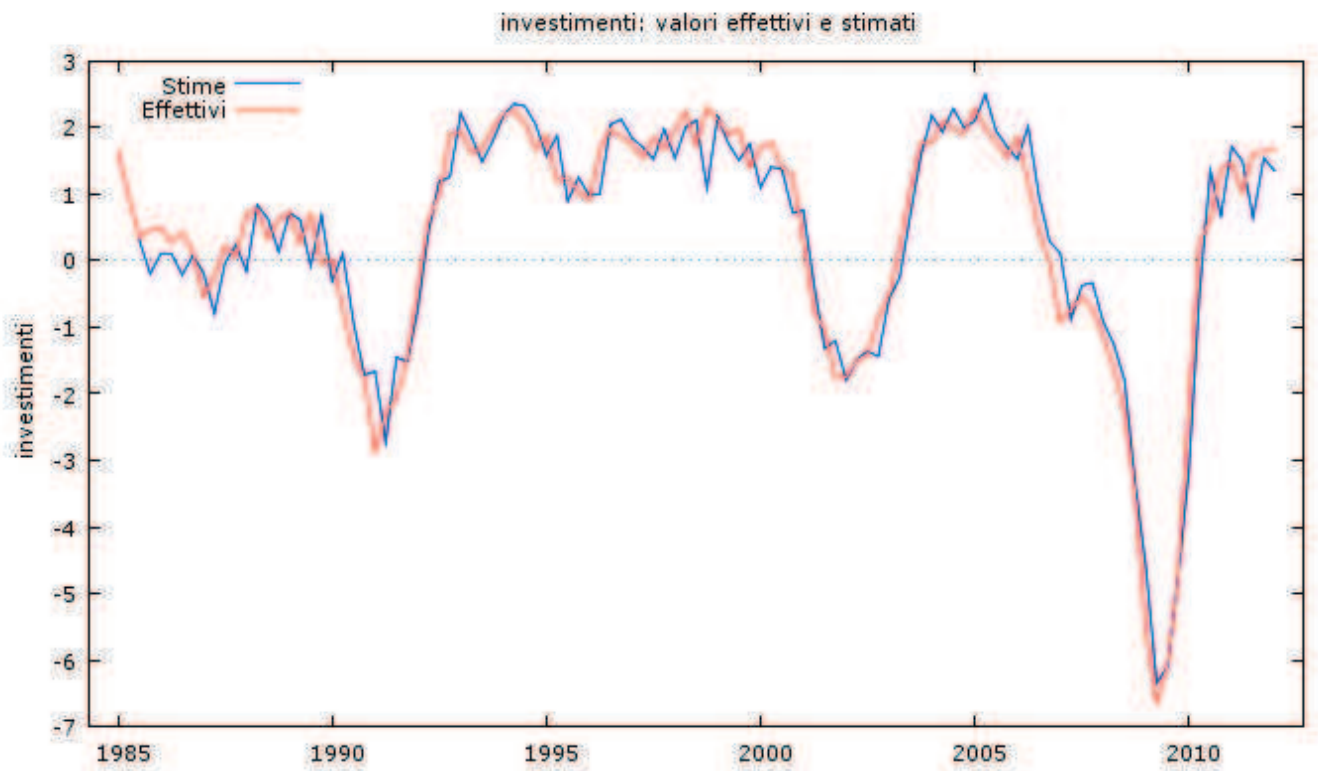


Grafico valori effettivi-stimati rispetto al tempo

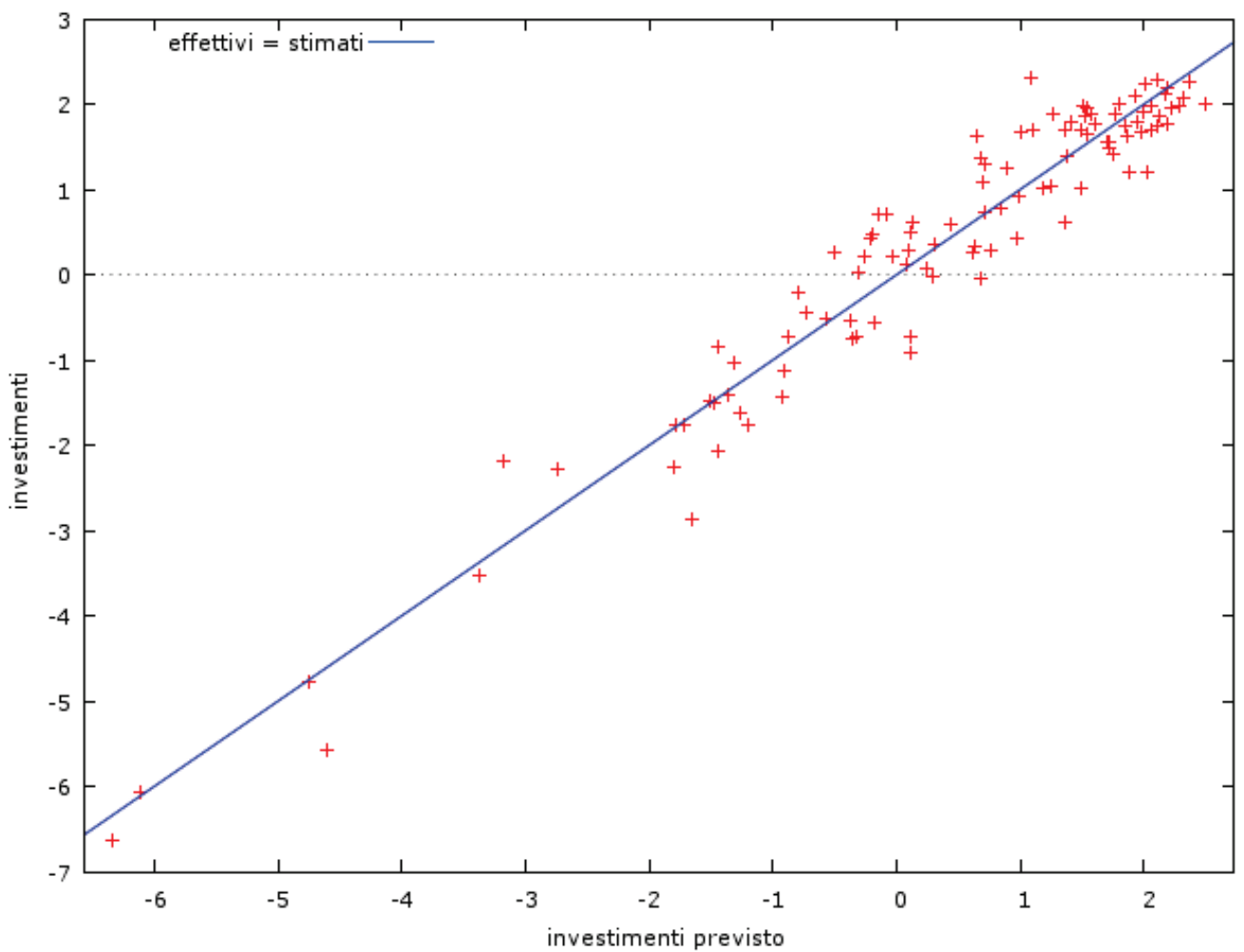


Grafico valori effettivi-stimati

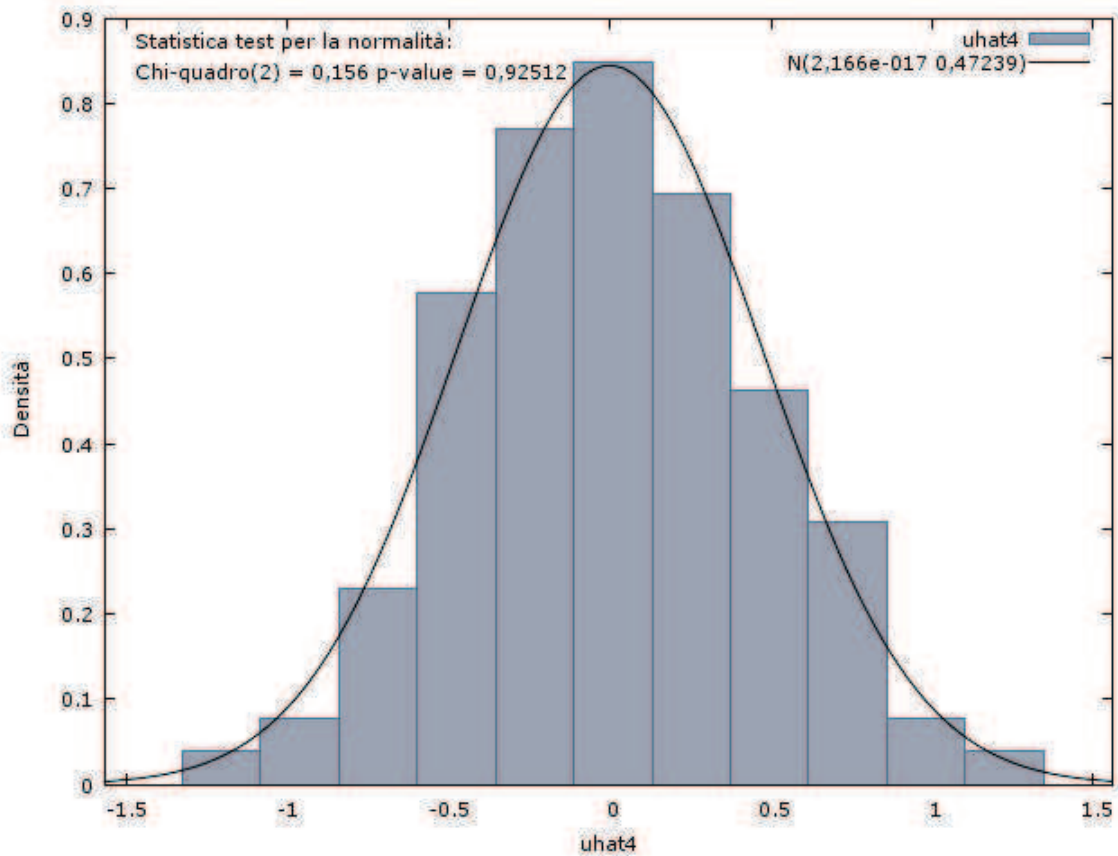
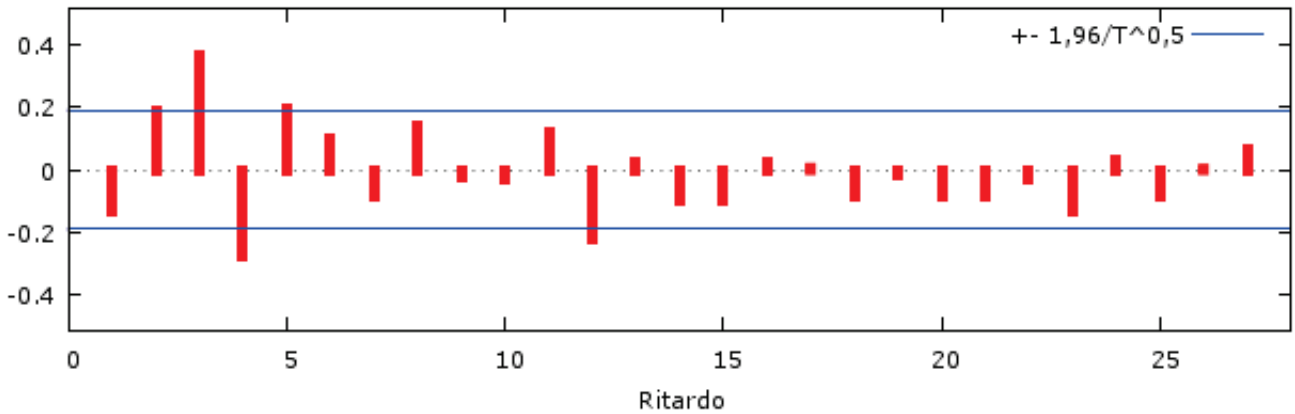
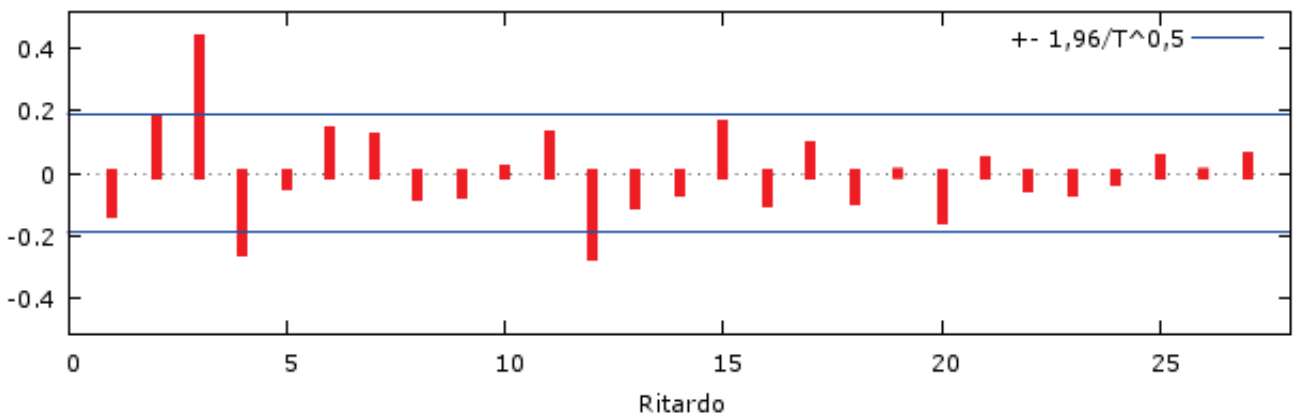


Grafico del test di normalità dei residui

ACF dei residui



PACF dei residui



Correlogramma dei residui

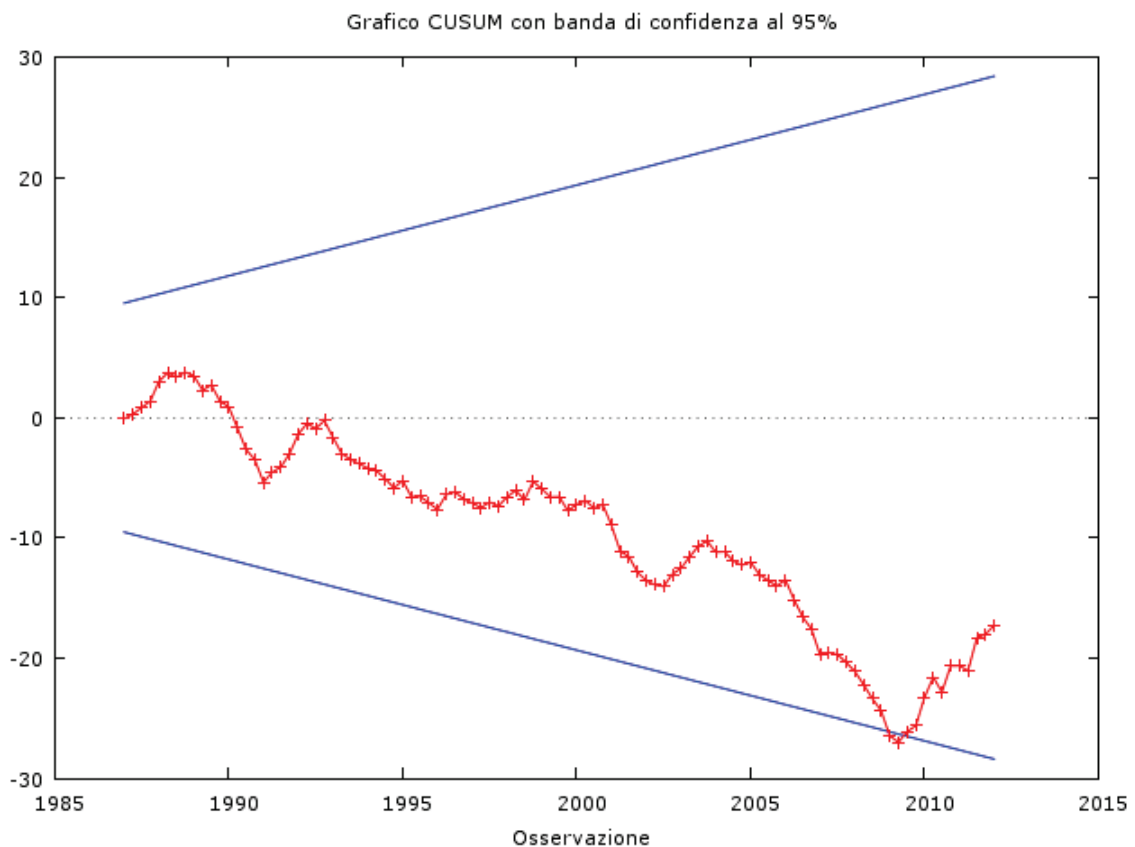


Grafico del test di stabilità dei parametri

Commento ai risultati

L'ultimo modello preso in considerazione, con l'aggiunta dello spread, ha solo una delle variabili non significativa: l'incertezza, che non esercita più alcun tipo di influenza sulla variabile dipendente.

Tutte le altre variabili sono altamente significative all' 1%, i due ritardi degli investimenti conservano le caratteristiche precedentemente riscontrate e i coefficienti di tasso reale e spread hanno valore negativo facendo sì che ad un loro aumento corrisponda un abbassamento della variabile dipendente.

Il test per verificare la presenza di eteroschedasticità accetta ora l'ipotesi nulla diversamente dai due modelli precedenti per cui non ve n'è presenza, il test per la presenza di autocorrelazione rifiuta invece l'ipotesi nulla però grazie agli standard error robusti questo continua a non avere effetti di instabilità sulle stime.

Gli altri due test, quello per la normalità dei residui e quello per la stabilità dei parametri, continuano, come negli altri due modelli, ad avere un p-value maggiore di 0.05 per il quale accettiamo le due ipotesi nulle.

I valori dell'R quadro corretto e dei criteri di Akaike e Schwarz testimoniano come questo sia il modello migliore dei tre fin qui visti. Inoltre i grafici che confrontano valori effettivi e valori stimati mostrano un approssimazione sempre migliore delle stime.

La relazione esistente tra la variabile dipendente e quelle esplicative si ottiene quindi sostituendo i coefficienti con quelli riportati nell'output:

$$y_i = 1,44698 + 1,28905y_{i-1} - 0,450684y_{i-2} - 0,328779\pi_i - 0,00064782\zeta_i - 1,77309\xi_i + e_i$$

Conclusioni

L'obiettivo prefissato all'inizio dell'elaborato era quello di capire come l'indice di incertezza di politica economica costruito da Baker, Bloom e Davis influisse sugli investimenti, componente importante del PIL di un paese, nell'area USA.

Per fare questo ci siamo serviti di modelli di regressione lineare grazie ai quali è possibile capire come una variabile può essere spiegata da altre variabili con il metodo dello stimatore OLS.

Il tasso di crescita annuale degli investimenti ha assunto il ruolo di variabile dipendente ed abbiamo calcolato tre diversi modelli per poter avere un confronto discreto.

Un modello di partenza, con la sola presenza tra le variabili esplicative del tasso d'interesse reale e della nostra variabile dipendente ritardata due volte, misura necessaria per ottenere risultati più attendibili.

Il secondo modello risultato dell'aggiunta a quello precedente dell'indice di incertezza di politica economica e per concludere l'ultimo modello nel quale è stato inserito lo spread finanziario.

In questo modo potevamo esaminare cosa e come influenzava gli investimenti senza l'indice di incertezza, con l'indice di incertezza e infine anche con un altro fattore che può avere effetti simili.

Dal primo modello, con solo la variabile dipendente ritardata significativa, non siamo riusciti ad esprimere con certezza dei risultati visti i coefficienti discordanti di queste due, ma solo che la variabile investimenti è influenzata dal proprio passato e probabilmente maggiormente da quello più prossimo.

Col secondo modello si è potuto vedere l'effetto del nostro indice d'incertezza, questo influisce significativamente e negativamente sulla variabile investimenti (un aumento del primo porta ad una diminuzione della seconda) e fa sì che il tasso reale diventi significativo quindi che acquisti anch'esso "potere", sempre negativo, sulla variabile d'interesse; oltre a questo il modello migliora rispetto a quello precedente, come abbiamo potuto verificare, grazie all'aumento del valore del R

quadro corretto che esprime la variabilità della variabile dipendente spiegata dai dati e alla diminuzione del valore dei criteri di Akaike e Schwarz.

Il terzo e ultimo modello che prevedeva l'aggiunta della variabile spread finanziario ha rivelato altri cambiamenti che hanno destato qualche sorpresa; infatti tutte le nostre variabili risultano altamente significative eccetto una, proprio l'indice d'incertezza di politica economica che non possiede più nemmeno una bassa significatività (il valore del p-value della statistica test per la nullità del singolo coefficiente è quasi intorno all' 1).

L'aggiunta dello spread finanziario, che ha sempre un effetto negativo sulla variabile investimenti, prende il sopravvento e annichilisce completamente l'influenza dell'indice di incertezza di politica economica, contribuendo però a migliorare ulteriormente il modello alzando ulteriormente il valore dell'R quadro corretto e abbassando i criteri di Akaike e Schwarz.

In quest'ultima analisi è forse racchiuso un piccolo inceppo alla base del nuovo indice costruito dai tre ricercatori americani, si potrebbe pensare che questo non sia stato ancora troppo affinato, che sia ancora troppo grezzo per acquisire la giusta affidabilità; di fianco ad una variabile come lo spread, che in precedenza abbiamo descritto come modo per valutare la ripresa di uno stato, determinare l'affidabilità per emettere un credito ma soprattutto come misura del rischio finanziario quando si effettuano degli investimenti, quest'indice passa in secondo piano perchè è troppo sperimentale, ad esempio per la non precisione degli articoli di giornale (che hanno un peso del 50% nell' indice).

Bibliografia

- Baker Scott, Bloom Nick, J. Davis Steven, “ HAS ECONOMIC POLICY UNCERTAINTY HAMPERED THE RECOVERY?”, (3 febbraio 2012)
- Cappuccio N., Orsi R., “ECONOMETRIA”, Il Mulino (2005);
- Di Fonzo T., Lisi F., “SERIE STORICHE ECONOMICHE, ANALISI STATISTICHE E APPLICAZIONI”, Carocci (2005);
- Mankiw N. Gregory, Taylor P. Mark, “MACROECONOMIA”, Zanichelli (2004);
- Pace L., Salvan A., “INTRODUZIONE ALLA STATISTICA II INFERENZA, VEROSIMIGLIANZA, MODELLI”, Cedam (2001);

Siti internet consultati

- <http://www.neversleep.it>
- <http://www.policyuncertainty.com>
- <http://www.portaldiritto.com>
- http://www.stanford.edu/nbloom/AEA_BLOOM.pdf

