

# INDICE

|   |           |
|---|-----------|
| <b>INDICE</b> .....   | <b>1</b>  |
| <b>INTRODUZIONE</b> .....   | <b>3</b>  |
| <b>STRUTTURA A TERMINE DEI TASSI D'INTERESSE</b> .....            | <b>5</b>  |
| <b>1.1 NOZIONI GENERALI</b> .....                                 | <b>5</b>  |
| <b>1.2 LE FORME DELLA CURVA DEI RENDIMENTI</b> .....              | <b>7</b>  |
| <b>CASISTICA E METODOLOGIA</b> .....                              | <b>11</b> |
| <b>2.1 LETTERATURA</b> .....                                      | <b>11</b> |
| <b>2.2 DAI MOMENTI PRIMI AI MOMENTI SECONDI</b> .....             | <b>14</b> |
| <b>2.3 I DATI</b> .....   | <b>16</b> |
| 2.3.1 VARIABILI INDIPENDENTI .....                                | 16        |
| 2.3.2 VARIABILI DIPENDENTI .....                                  | 17        |
| <b>2.4 TRATTAMENTO DEI DATI</b> .....                             | <b>21</b> |
| <b>ANALISI DI STABILITÀ</b> .....                                 | <b>23</b> |
| <b>3.1 PROCEDIMENTO</b> .....                                     | <b>23</b> |
| <b>3.2. CONSUMER PRICE INDEX</b> .....                            | <b>25</b> |
| 3.2.1 ANALISI PRELIMINARE.....                                    | 25        |
| 3.2.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI.....                       | 29        |
| 3.2.3 ANALISI DEI BREAKPOINT .....                                | 34        |
| <b>3.3 S&amp;P500</b> .....                                       | <b>37</b> |
| 3.3.1 ANALISI PRELIMINARE.....                                    | 37        |
| 3.3.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI.....                       | 40        |
| 3.3.3 ANALISI DEI BREAKPOINT .....                                | 45        |
| <b>3.4 INDUSTRIAL PRODUCTION</b> .....                            | <b>48</b> |
| 3.4.1 ANALISI PRELIMINARE.....                                    | 48        |
| 3.4.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI.....                       | 51        |
| 3.4.3 ANALISI DEI BREAKPOINT .....                                | 54        |
| <b>3.5 STATI UNITI: SCENARI MACROECONOMICI DAL 1998 AD OGGI</b> . | <b>56</b> |

|   |            |
|---|------------|
| <b>FORECASTING .....</b>                                | <b>61</b>  |
| <b>4.1 INTRODUZIONE .....</b>                           | <b>61</b>  |
| <b>4.2 IL POTERE PREDITTIVO DELLO SPREAD .....</b>      | <b>63</b>  |
| 4.2.1 INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO .....                | 63         |
| 4.2.2 S&P500 .....                                      | 65         |
| 4.2.3 PRODUZIONE INDUSTRIALE .....                      | 67         |
| <b>4.3 OSSERVAZIONI .....</b>                           | <b>69</b>  |
| <b>RIASSUNTO E CONCLUSIONI .....</b>                    | <b>71</b>  |
| <b>BIBLIOGRAFIA .....</b>                               | <b>73</b>  |
| <b>APPENDICE TECNICA .....</b>                          | <b>75</b>  |
| <b>APPENDICE TECNICA A: C.P.I. ....</b>                 | <b>76</b>  |
| <b>APPENDICE TECNICA B: S&amp;P500 .....</b>            | <b>94</b>  |
| <b>APPENDICE TECNICA C: INDUSTRIAL PRODUCTION .....</b> | <b>112</b> |

# INTRODUZIONE

*Non c'è investimento senza rischio; tuttavia uno studio che possa ridurlo non può essere tralasciato.*

Recenti ricerche hanno riscontrato che la struttura per scadenze dei tassi di interesse, o "curva dei rendimenti", costituisce un'importante fonte di informazioni per le banche centrali ed i policy-makers in generale, così come per operatori privati quali banche commerciali, investitori e così via. L'inclinazione della curva dei rendimenti, data dalla differenza fra un tasso a lungo termine e uno a breve, differenziale a termine o spread, si è ampiamente affermata quale anticipatore del ciclo economico.

La capacità predittiva dello spread si fonda principalmente sul fatto che la curva dei rendimenti incorpora informazioni circa l'andamento atteso dei tassi di interesse a breve termine futuri, il quale, a sua volta, è collegato alle aspettative degli operatori di mercato riguardo all'attività economica. Come asseriscono Haubrich e Dombrosky (1996) lo spread tra tassi a lungo e tassi a breve ha un potere predittivo sull'andamento del GDP nel lungo termine. Quindi il differenziale della curva dei rendimenti costituisce generalmente un anticipatore piuttosto affidabile dell'attività economica dal punto di vista statistico come empiricamente verificato da Estrella et al (2002).

Il mio studio ha come obiettivo quello di analizzare la relazione esistente tra spread e volatilità macroeconomiche; queste ultime sono di elevato interesse per gli agenti economici perché approssimano uno degli elementi fondamentali per le decisioni di investimento: il rischio.

La società d'oggi e, in primis, gli investitori finanziari associano questo vocabolo alla probabilità di una perdita o di un pericolo. Ovvero il rischio è una combinazione tra la probabilità del verificarsi di un evento e l'impatto che questo può avere nell'ambiente circostante.

In finanza, quando si parla genericamente di rischio ci si riferisce al rischio legato alla "normale oscillazione del mercato" nel quale si sta investendo. Questo rischio, oggetto della tesi, è calcolato statisticamente in termini di "deviazione standard" detta anche *volatilità*.

L'elaborato di seguito svolto pone l'attenzione sulla volatilità non condizionata ad alcun modello perché di maggior interesse all'interno degli studi macroeconomici come evidenziano Blanchard e Simon (2001). Questo ha indotto a non analizzare alcuni modelli condizionati (ad esempio, ARCH) perché meno rilevanti sotto questo punto di vista.

La volatilità esaminata, porrà attenzione particolare all'inflazione, allo S&P500 e alla produzione industriale degli Stati Uniti. Questo perché si è ritenuto che il primo fosse fondamentale per l'analisi dei rendimenti reali, il secondo per i rendimenti rischiosi e infine la produzione industriale per l'evoluzione generale dell'economia.

L'analisi svolta, in forma ridotta, ha come scopo quello di valutare se lo spread, relativo a Treasury Constant Maturities, contiene informazioni significative per quanto riguarda la volatilità della variabile oggetto di studio ma soprattutto se è possibile considerarlo un predittore del rischio.

Il primo capitolo è dedicato alla spiegazione della struttura a termine dei tassi d'interesse. Nel secondo capitolo, dopo una descrizione della letteratura già esistente in tale ambito, descrive in modo accurato le variabili oggetto dell'analisi.

La ricerca di sottoperiodi stabili, la successiva analisi d'eventuali breakpoint individuati e una dettagliata spiegazione degli avvenimenti che possano averlo determinato compongono il terzo capitolo.

Infine, nel quarto capitolo viene confrontato ogni singolo modello con un modello benchmark identificato in un processo Auto Regressivo AR(1); questo perché si desidera individuare possibili miglioramenti, in un'ottica previsiva, dovuti dall'introduzione dello spread.

# **STRUTTURA A TERMINE DEI TASSI D'INTERESSE**

## **1.1 NOZIONI GENERALI**

La struttura a termine dei tassi d'interesse formalizza la relazione tra il tasso d'interesse e la sua pendenza, e costituisce per le banche centrali una ricca fonte d'informazioni sulle aspettative dei mercati riguardo a diverse variabili macroeconomiche fondamentali.

Di fatto investimenti e consumi sono influenzati in gran parte da variazioni di tassi reali di lungo periodo; dunque la relazione che lega i tassi d'interesse su titoli a differente scadenza assumono un rilievo importante ai fini dello studio della politica monetaria.

La struttura a termine dei tassi d'interesse si colloca nell'ambito più generale della valutazione dei titoli obbligazionari. Questi sono titoli di debito che possono essere emessi dallo Stato, dalle Agenzie Governative, dagli Enti Pubblici e dalle società private. Essi rappresentano un debito contratto dall'emittente nei confronti dei sottoscrittori, da restituire e remunerare secondo condizioni prefissate, corrispondendo ai portatori quote capitale e quote interesse (dette cedole).

La scadenza di un titolo obbligazionario è rappresentata dalla vita residua, in altre parole dal periodo di tempo che rimane prima del rimborso del capitale da parte dell'emittente; la struttura dei tassi d'interesse secondo la scadenza (term structure of interest rates) è una funzione che lega il tasso d'interesse alla sua scadenza  $t$ .

Esistono diverse teorie sulla struttura dei tassi per scadenza; le più note sono "la teoria delle aspettative" e la "teoria della preferenza per la liquidità".

Secondo la teoria delle aspettative i tassi a lungo termine dipendono dalle aspettative degli investitori dei tassi a breve. Quando le aspettative sono al rialzo, gli investitori, avendo la possibilità di investire a breve per poi reinvestire dopo pochi mesi a tassi più alti, chiedono tassi maggiori per investire a lungo termine. Di conseguenza la struttura dei tassi sarà crescente.

Quando viceversa le aspettative sono al ribasso, gli investitori chiederanno tassi più alti per investire a breve, in quanto ritenuto meno vantaggioso. In questo caso la struttura sarà decrescente. Riepilogando, se la curva ha un'inclinazione positiva ci sono aspettative di rialzo dei tassi a breve, se la curva ha un'inclinazione negativa, si attende un futuro calo del livello dei tassi a breve.

Infine la teoria della preferenza per la liquidità sostiene che i rendimenti obbligazionari a breve sono normalmente inferiori ai tassi a lungo a causa della propensione alla liquidità degli operatori, i quali richiederebbero un premio per rinunciare alla disponibilità di fondi proporzionale alla durata del prestito.

## 1.2 LE FORME DELLA CURVA DEI RENDIMENTI

Se vivessimo in un mondo tutto tranquillo la curva dei rendimenti, caratterizzata dal modello  $i_t = \frac{1}{T} \sum_j i_{T-j, T-j+1}$ , presenterebbe un'inclinazione positiva (normal) ovvero le obbligazioni a breve avrebbero rendimenti più bassi perché il rischio associato sarebbe inferiore.

Se l'inclinazione positiva della curva è eccessiva, questo rappresenta aspettative di rialzo dei tassi (expectation of an increase in rates); al contrario un'inclinazione negativa riflette l'inusuale situazione che le obbligazioni con una scadenza a breve hanno un rendimento più elevato delle obbligazioni di lungo periodo. Questo può presagire un futuro calo del livello dei tassi d'interesse (expectation of a reduction in rates).

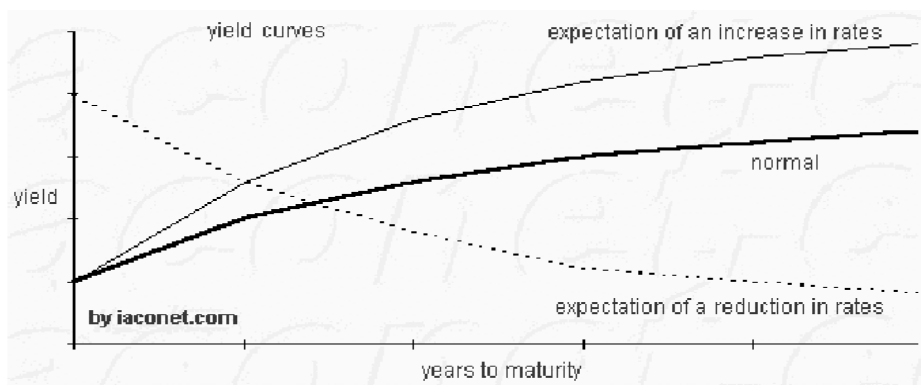


Fig. 1.2.1: Andamenti della curva dei rendimenti

L'analisi del comportamento degli operatori è in grado di spiegare chiaramente l'impatto delle aspettative sulla struttura per scadenza dei tassi d'interesse. Se si ipotizza ad esempio che sia atteso un incremento dei tassi d'interesse (si veda ancora il superiore grafico), gli attuali detentori di attività finanziarie tenderanno di evitare di rimanere impegnati in titoli con rendimenti relativamente bassi; preferiranno investire solo per orizzonti temporali molto brevi, nell'attesa che alla scadenza possano nuovamente concedere prestiti a tassi d'interesse più elevati. Per questi motivi ci sarà una tendenza all'incremento dell'offerta di fondi a breve ed una corrispondente riduzione dell'offerta di fondi a lungo termine. Allo stesso modo però coloro che necessitano di prestiti vorranno impegnarsi all'attuale tasso d'interesse più basso, per la più lunga durata

possibile, al fine di evitare il maggior costo per interessi futuro. In tal modo la domanda di fondi a lungo termine incrementerà, di fronte alle riduzioni nella domanda per fondi a breve termine. L'effetto di questa situazione sarà pertanto il decremento dei tassi d'interesse a breve ed il corrispondente aumento dei tassi a lungo.

Evidentemente quando le aspettative sono per una futura diminuzione dei tassi, la reazione degli operatori sarà esattamente opposta alla situazione descritta precedentemente, le conseguenze saranno quindi l'incremento dei tassi interesse a breve e la corrispondente diminuzione dei tassi a lungo.

L'insolita curva decrescente (*inverted yield curve*) indica che sta avvenendo un cambiamento economico significativo come un rallentamento, una netta recessione o una diminuzione dei tassi di interesse.

Una curva dei rendimenti inclinata negativamente si è verificata in Italia all'inizio degli anni Ottanta. In quell'occasione tutti i tassi d'interesse erano alle stelle e la curva dei rendimenti era fortemente invertita. Durante questo periodo molti investitori prudenti comprarono i certificati di deposito a 6 mesi e continuarono ad investire in questi. Sfortunatamente per loro persero una grande occasione di bloccare il rendimento di lungo periodo dei titoli del tesoro che all'epoca diedero il 15%, che è un tasso molto elevato.

Un caso interessante è la curva dei rendimenti per il Regno Unito relativa a marzo 1992; di seguito riportata.

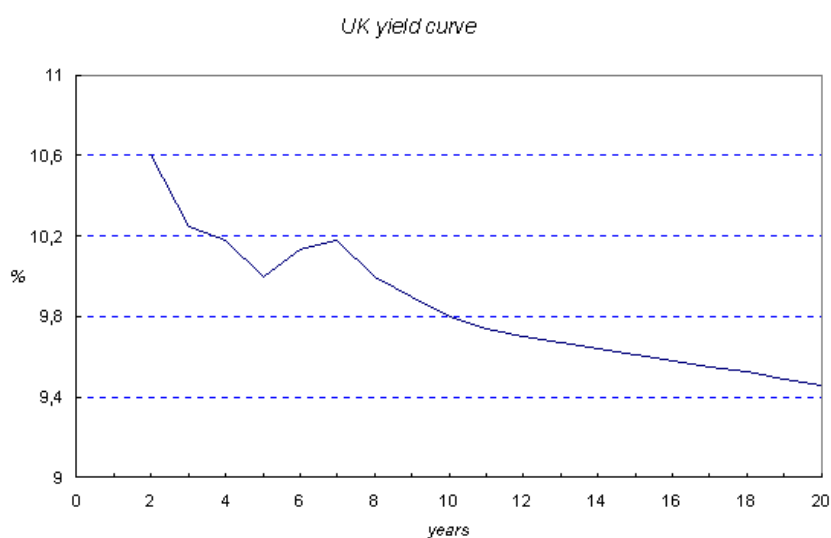


Fig. 1.2.2: Andamento della curva dei rendimenti per il Regno Unito (1992)



Si può notare che la curva in esame si caratterizza non solo per l'inclinazione negativa, ma anche per una pronunciata gobba nelle scadenze tra cinque e dieci anni.

Questa peculiarità frequente della curva britannica potrebbe riflettere aspettative per una crescita dei tassi d'interesse verso la fine degli anni Novanta, ma principalmente si riferisce alla distribuzione per scadenza dei gilt (titoli di stato) inglesi: infatti quasi un terzo di questi avevano scadenza tra il 1995 e il 2005, a causa del forte fabbisogno finanziario del governo inglese degli anni Settanta e primi anni Ottanta.

Questo consistente volume d'offerta aveva l'effetto di deprimere il prezzo dei titoli di Stato per queste scadenze, incrementando il tasso d'interesse per questa durata.

Dopotutto anche oggi la curva dei rendimenti ha quest'insolita inclinazione e si pensa sia dovuto dalla minima quantità di obbligazioni emesse dallo stato.

Infine Stati Uniti, nel 1989, ci hanno fornito un ulteriore esempio di curva dei tassi invertita.

Questa può essere causata dall'aumento dei tassi a breve, utilizzati in una politica monetaria anti-inflazionistica, oppure quando vi sono aspettative negative sulla crescita economica futura. Probabilmente le vicende belliche di quel periodo e soprattutto l'avvicinarsi della guerra del Golfo (1990-1991) possono aver influenzato questa anomala inclinazione.

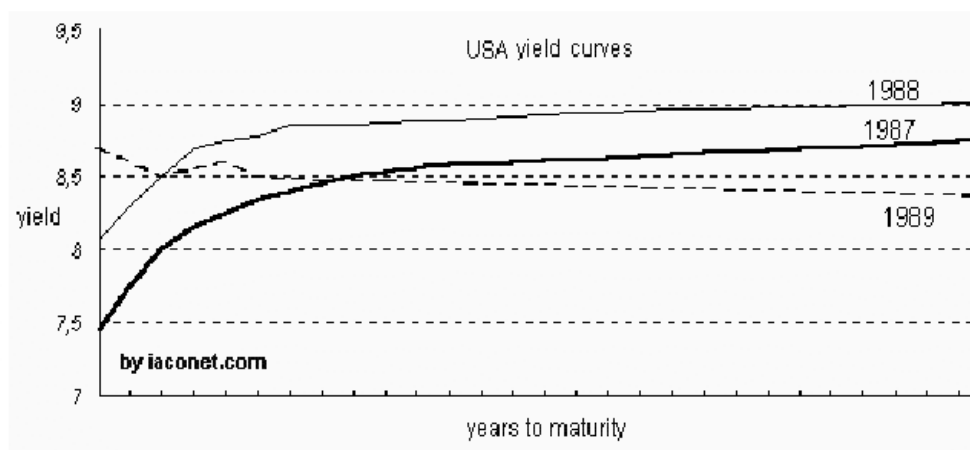


Fig. 1.2.3: Andamenti curva dei rendimenti in USA.

A questo punto è doveroso spiegare perché l'inclinazione della curva dei rendimenti, o spread, sia un anticipatore dell'attività economica.

Per far questo ci ricollegiamo alla teoria delle aspettative della struttura a termine dei tassi di interesse che stabilisce che il tasso di un bond a lungo termine equivale a una media del tasso corrente a breve e le aspettative dei tassi a breve futuri lungo tutta la vita del bond. Le variabili fondamentali per queste aspettative sono il tasso d'inflazione atteso e il tasso di interesse reale a lungo.

Nel lungo periodo il tasso d'equilibrio è determinato dalla domanda (e offerta) di risparmio; la banca centrale non ha pressoché nessun controllo sul tasso di equilibrio reale a lungo, che invece dipende dai ritorni attesi dagli investimenti e dalle prospettive di risparmio dei singoli individui.

Al contrario, la politica monetaria di breve periodo ha una forte influenza sul tasso a breve: in presenza di mercati efficienti lo spread riflette la relazione tra il tasso a breve influenzato dalla politica monetaria e il tasso reale di equilibrio a lungo, quindi “pesa” l'impatto della politica monetaria attuale sull'attività economica futura.

E' ovvio che gli “impulsi” della politica monetaria non sono la fonte principale dei cambiamenti nell'attività economica: shocks alle variabili reali, che si rifletterebbero in cambiamenti del tasso a lungo, risultano essere almeno altrettanto importanti, ad esempio, un aumento del ritorno atteso degli investimenti farebbe salire il tasso a lungo, mentre (ceteris paribus) causerebbe una variazione minima di quello a breve.

Di conseguenza ogni shock al sistema, sia che colpisca il settore finanziario che quello reale, porta il mercato a raggiungere un equilibrio di breve periodo che differisce da quello a lungo.

Quindi, dato che i tassi dei bond incorporano i valori attesi di equilibrio, lo spread varia sistematicamente “marcando stretto” i cambiamenti nell'attività economica.

# CASISTICA E METODOLOGIA

## 2.1 LETTERATURA

Molti sono gli studi basati sul potere predittivo della curva dei rendimenti, soprattutto relativa all'attività reale, e hanno cercato di evidenziare la sua importanza per la composizione di un portafoglio finanziario.

Tra i contributi più recenti vanno segnalati Estrella e Hardouvelis (1991). L'intuizione più semplice dietro la yield curve e l'attività reale può essere sintetizzata come segue. Nel tentativo di distribuire intertemporalmente e in modo efficiente i propri flussi di reddito (e di conseguenza il consumo), gli operatori tenderanno a detenere titoli che assicurano il pagamento degli interessi nei periodi in cui ci si attendono bassi redditi da lavoro, ovvero nelle fasi di rallentamento dell'attività economica.

Quando gli operatori si aspettano una recessione per il futuro, dovrebbe registrarsi una ricomposizione del portafoglio dai titoli a breve a quelli a più lungo termine con un conseguente appiattimento della curva del differenziale. Nel caso ci si attenda per il futuro una ripresa, dovrebbe verificarsi il fenomeno contrario. In sintesi, lo spread dovrebbe tendere a restringersi in prossimità dei picchi e ad ampliarsi in prossimità dei cavi.

Tuttavia, negli ultimi anni ricerche empiriche realizzate da Estrella, Anthony e Schich (August 2002) in Germania e negli Stati Uniti, hanno dimostrato una relazione tra la pendenza della curva di rendimento (yield curve) con l'attività reale economica ma anche con l'inflazione. Successivamente si è osservato che queste relazioni non sono stabili nel tempo e per questo motivo, attraverso opportuni test, si è cercato di individuare un break point causa di tale instabilità

Il modello continuo, in particolar modo l'approccio di Mishkin (1990a, 1990b e 1991), definisce l'informazione contenuta nella curva di rendimento come la capacità della sua pendenza di predire cambiamenti futuri nei tassi d'inflazione.

Questo approccio è basato sulla decomposizione di Fisher secondo la quale il tasso d'interesse nominale di m-periodi  $i_t^{(m)}$ , con m equivalente alla scadenza in anni del titolo, può essere composto in due componenti: il tasso d'interesse reale ex-ante di m-periodi  $E_t r_t^{(m)}$  e il tasso d'inflazione che si attende durante i prossimi m-periodi  $E_t \pi_t^{(m)}$  da cui si ottiene:

$$i_t^{(m)} = E_t r_t^{(m)} + E_t \pi_t^{(m)}$$

Se le aspettative sono razionali allora il tasso d'inflazione atteso può essere scritto come l'inflazione realizzata  $\pi_t^{(m)}$  più un termine d'errore  $\varepsilon_{t+m}^{(m)}$  che è ortogonale rispetto all'informazione relativa al tempo t:

$$\pi_t^{(m)} = E_t \pi_t^{(m)} + \varepsilon_{t+m}^{(m)}$$

sostituendo  $E_t \pi_t^{(m)}$  dalla prima equazione, si ottiene quanto segue:

$$\pi_t^{(m)} = i_t^{(m)} - E_t r_t^{(m)} + \varepsilon_{t+m}^{(m)}$$

Infine possiamo scrivere quanto precedentemente dimostrato come la differenza tra l'inflazione nei prossimi m-anni e l'inflazione nei prossimi n-anni, quindi otteniamo:

$$\pi_t^{(m)} - \pi_t^{(n)} = a_1^{(m,n)} + b_1^{(m,n)} (i_t^{(m)} - i_t^{(n)}) + \eta_{t+m}^{(m,n)}$$

dove:

- $a_1^{(m,n)} = -(E_t r_t^{(m)} - E_t r_t^{(n)})$  è la pendenza dei tassi reali ex-ante,
- $\eta_{t+m}^{(m,n)} = \varepsilon_{t+m}^{(m)} - \varepsilon_{t+n}^{(n)}$  è il termine d'errore.

Il contenuto informativo della struttura a termine viene analizzato verificando se  $b_1^{(m,n)}$ , ovvero il coefficiente della struttura a termine spread, è uguale a zero.

Inoltre vengono utilizzati test asintotici per testare l'esistenza di break-point non noti. Nel caso in cui siano noti a priori la distribuzione asintotica si riconduce ad un test chi-quadro.

I dati, relativi al periodo 1990:12-1996:02, evidenziano che la struttura a termine relativa alla Germania fornisce maggiori informazioni se si considera un periodo

superiore ai due anni. Invece, per Stati Uniti risultano maggiormente informativi periodi a breve termine. Oltre a ciò nel primo caso appare un breakpoint nel marzo 1979 nel secondo caso non c'è presenza di instabilità.

Infine lo studio svolto da Estrella (August 2002) dimostra che il termine spread contiene informazioni significative per l'inflazione e di conseguenza una struttura a termine molto informativa può predire l'inflazione.

## 2.2 DAI MOMENTI PRIMI AI MOMENTI SECONDI

Lo studio di seguito riportato è derivato da quanto precedentemente spiegato e si differenzia per quanto concerne le variabili dipendenti e, di conseguenza, per l'obiettivo finale.

Per un investitore l'inclinazione futura attesa è di sicuro interesse al fine di una corretta allocazione delle risorse nel portafoglio finanziario. Infatti, ciò che conta maggiormente è il valore dell'interesse reale.

Detto questo; un altro elemento non meno importante è la volatilità degli elementi che influenzano i rendimenti dei titoli di un portafoglio; volatilità che approfondiremo con la deviazione standard analizzando in particolare l'inflazione, lo S&P500 e la produzione industriale. Questo perché si è ritenuto che il primo fosse fondamentale per l'analisi dei rendimenti reali, il secondo per i rendimenti rischiosi e infine la produzione industriale per l'evoluzione generale dell'economia.

L'analisi svolta, di seguito, in forma ridotta, ha come scopo quello di valutare la relazione di previsione esistente tra la pendenza della curva di rendimento con la volatilità relativa alle variabili macroeconomiche precedentemente descritte.

Inoltre si è voluto introdurre all'interno dei modelli stimati il ritardo della variabile dipendente. Questo perché si vuole valutare la possibilità di catturare variazioni di stato nella volatilità delle variabili oggetto d'analisi; dove per stato s'intende un periodo caratterizzato da un certo tipo di volatilità, che può essere, per esempio, alta o bassa, della dipendente.

Quindi, di seguito, verranno stimati e analizzati i seguenti modelli:

- inflazione

$$\sigma_{\pi_{t+k}} = a_1^{(m,n)} + b_1^{(m,n)} (i_t^{(m)} - i_t^{(n)}) + c_1^{(m,n)} (\sigma_{\pi_t}) + \eta_{t+k}^{(m,n)}$$

- S&P500

$$\sigma_{S \& P 500_{t+k}} = a_1^{(m,n)} + b_1^{(m,n)} (i_t^{(m)} - i_t^{(n)}) + c_1^{(m,n)} (\sigma_{s \& p 500_t}) + \eta_{t+k}^{(m,n)}$$

- produzione industriale.

$$\sigma_{IP_{t+k}} = a_1^{(m,n)} + b_1^{(m,n)} (i_t^{(m)} - i_t^{(n)}) + c_1^{(m,n)} (\sigma_{ip_t}) + \eta_{t+k}^{(m,n)}$$

con  $k = \{1,4,8,12,20\}$  per ciascuna dipendente e  $a_1^{(m,n)}$  costante.

Quindi quando l'ipotesi nulla  $H_0 : b_1^{(m,n)} = 0$  viene rifiutata questo ci porta a concludere che il termine spread contiene informazioni significative per quanto riguarda la volatilità delle tre variabili precedentemente enunciate, oltre a ciò maggior è il valore di  $R^2$  più informativa è la struttura a termine.

## 2.3 I DATI

I dati di seguito esaminati si riferiscono agli Stati Uniti d'America. Tuttavia prima di procedere con l'analisi è bene descrivere gli elementi utilizzati all'interno dello studio.

### 2.3.1 VARIABILI INDIPENDENTI

I valori delle variabile indipendente si riferiscono a Treasury Constant Maturities ovvero titoli del Tesoro statunitensi a maturità costante con scadenze diverse: 1, 2, 3, 5, 7 e 10 anni e ci vengono forniti, con frequenza mensile, dalla Federal Reserve Bank of St. Louis. Il periodo di riferimento della serie studiata è: gennaio 1975-gennaio 2007.

Come precedentemente spiegato il contenuto informativo della struttura a termine viene analizzato verificando se il coefficiente della struttura a termine spread è uguale a zero.

Questo ci ha indotto a calcolare, per ogni serie, la differenza tra tassi di interesse a lungo periodo e a breve periodo, ovvero  $(i_t^{(m)} - i_t^{(n)})$ , perché si ritiene siano correlati con i cambiamenti futuri dell'attività economica.

I valori attribuiti al sottraendo  $i_t^{(n)}$  sono relativi unicamente ai tassi d'interesse a breve termine vale a dire: 1 e 2 anni.

Questa scelta è stata fatta perché gli effetti di azioni di politica monetaria influenzano direttamente i tassi a breve. Inoltre la curva dei rendimenti evidenzia che dal punto di vista empirico un forte cambiamento dei tassi a breve si riflette, nella maggior parte dei casi, in un cambiamento di minore entità, nella stessa direzione, dei tassi a lungo termine.

Nonostante quello appena descritto sia il modello generale, si possono verificare delle situazioni in cui la variazione dei tassi d'interesse a breve si ripercuote su un cambiamento di segno opposto dei tassi a lungo. Questo caso si verifica frequentemente quando il cambiamento nei tassi a breve genera diverse aspettative riguardo all'inflazione. Ad esempio, se l'aumento del costo del denaro per finanziamenti con scadenza ridotta viene percepito come una decisa misura antinflazionistica, il tasso a lunga scadenza potrebbe indebolirsi con una curva dei rendimenti più appiattita.



Recenti analisi, svolti da Haubrich e Dombrosky (1996), evidenziano che lo spread tra tassi a lunga e tassi a breve ha un potere predittivo sull'andamento del GDP nel lungo termine; mentre tale capacità predittiva viene meno in riferimento al breve termine.

Questo elaborato ha voluto valutare se tale potere predittivo possa influenzare la volatilità delle variabili dipendenti, di seguito descritte, perché fondamentale per la riduzione del rischio in ambito finanziario.

### **2.3.2 VARIABILI DIPENDENTI**

Per quanto riguarda le variabili dipendenti, che di seguito saranno brevemente descritte, sono state utilizzate serie mensili, relative al periodo 1975:01-2007:01, per:

- l'indice dei prezzi al consumo (CPI),
- l'indice di produzione industriale,
- lo S&P500.

Nei primi due casi i dati sono stati forniti dalla Federal Reserve Bank<sup>1</sup>, invece nell'ultimo caso sono stati ricavati dal sito di Yahoo all'interno dell'area finanza<sup>2</sup>.

#### **→ L'indice dei prezzi al consumo**

Il CPI, che negli Stati Uniti il dato viene comunicato il 15° giorno successivo al mese a cui si riferisce, misura il livello medio dei prezzi di un paniere fisso di beni e servizi acquistati dai consumatori. È considerato la misura ufficiale dell'inflazione mensile in un'economia; è un indicatore di inflazione<sup>3</sup> primario perché la spesa per consumi rappresenta quasi i due terzi dell'attività economica.

Inoltre, questo indice riflette la variazione di prezzo di più di 400 articoli secondo la quota che rappresentano nella spesa media dei consumatori per ciascuno di essi.

All'interno del nostro studio abbiamo utilizzato il CPI for All Urban Consumers, solitamente indicato CPI-U.

---

<sup>1</sup> <http://research.stlouisfed.org/fred2>

<sup>2</sup> <http://it.finance.yahoo.com/>

<sup>3</sup> L'effetto prodotto in termini reali dall'inflazione è l'erosione del potere d'acquisto della moneta. Può essere causata da condizioni di espansione economica in cui la domanda di beni e servizi cresce più velocemente dell'offerta, oppure da un aumento dei costi delle aziende produttrici, quali salari, imposizione fiscale, costo dei beni d'importazione, che sono costrette ad aumentare il livello dei prezzi per mantenere i margini di profitto

## → S&P500

L'indice S&P500 viene calcolato come una media degli andamenti borsistici di 500 tra le più importanti aziende USA. La media è ponderata con il peso di ogni azienda, in funzione non solo del numero di azioni in circolazione ma anche delle contrattazioni giornaliere. La complessa procedura matematico-statistica che ne è alla base prevede anche delle correzioni tendenti ad eliminare gli effetti di oscillazioni anomale.

Sebbene storicamente siano nati prima gli indici Dow Jones, questo paniere ha assunto maggiore importanza presso gli investitori. È infatti il principale benchmark azionario relativo ai titoli quotati a Wall Street ed è il sottostante per un incredibilmente ampio ventaglio di prodotti derivati, quali futures, opzioni e certificates.

Questo paniere, creato da Standard & Poor's, una divisione di McGraw-Hill, viene calcolato dal 4 marzo 1957. Era rappresentato per il circa 90 % da industrie quotate nella borsa di New-York: 425 imprese industriali, 25 nel settore dei trasporti e 50 nel settore pubblico.

Attualmente contiene 500 titoli azionari di altrettante società quotate a New York e selezionate da un apposito comitato (la sua composizione appare nel grafico sottostante). Sebbene la maggior parte di questi titoli siano relativi ad aziende statunitensi, il criterio geografico non è una discriminante: attualmente sono incluse nell'indice 11 società estere. Inoltre le società da inserire nel paniere sono scelte per capitalizzazione flottante<sup>4</sup>. Citando alcune delle prime 10 compagnie appartenenti all'indice S&P500 abbiamo: Exxon Mobil Corp., General Electric, Citigroup Inc., Microsoft Corp. ecc..

---

<sup>4</sup> Il flottante è la parte di capitale sociale che può essere comprata e venduta sul mercato, cioè titoli non detenuti dagli Stati, dai blocchi di controllo o da azionisti legati da patti di sindacato. La capitalizzazione flottante è semplicemente il prodotto del numero di titoli flottanti moltiplicati per i prezzi di detti titoli.

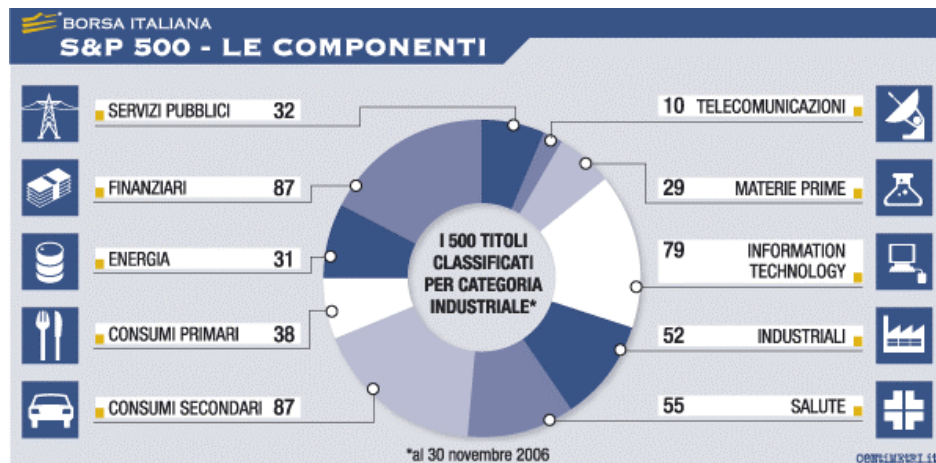


Fig. 2.3.2.1: Composizione S&P500

Prima del 1957, l'indice di S&P conteneva solamente 90 titoli e di conseguenza con un livello di attendibilità molto più basso.

Bisogna però sottolineare che l'indice non è dotato di una flessibilità veloce in quanto non è in grado di riconoscere l'importanza di piccole-medie imprese in crescita.

Per esempio, la Microsoft è entrata nel paniere dello S&P500 solo nel 1994, otto anni dopo la sua quotazione in borsa!

Questo si riflette anche nel senso opposto, cioè molte aziende in crisi (i cosiddetti "fallen angels"), con quotazioni in ribasso e non più significative, detengono ancora l'appellativo di "indicatori economici", in gergo finanziario titoli guida.

### → Industrial production

Il dato sulla produzione industriale misura il valore di ciò che viene prodotto da industrie, giacimenti, miniere e dal settore pubblico di un Paese. Il valore economico dei beni prodotti dall'industria rappresenta di solito una buona fetta del Prodotto Interno Lordo di una nazione industrializzata. La conoscenza di questo dato consente pertanto di affinare le stime degli analisti sull'andamento del PIL. Il dato è misurato in termini reali, vale a dire che tiene conto dell'effetto erosivo dell'inflazione. In aggiunta alla produzione, questo rapporto mensile fornisce anche una misura del livello di utilizzazione degli impianti: un incremento del grado di sfruttamento di un impianto è, di solito, indotto dalla necessità di raggiungere un maggior livello di produzione, condizione influenzata a sua volta da un incremento di domanda finale. Pertanto, la

capacità di utilizzazione degli impianti cresce quando il ciclo economico è in fase di accelerazione e viceversa.

Produzione industriale in aumento significa che le aziende hanno deciso di produrre di più, in risposta ad un incremento della domanda oppure in previsione di una futura ripresa. Incrementi della produzione industriale sono da considerare dunque come positivi, fermo restando che se l'utilizzo della capacità produttiva supera una certa soglia (intorno all'85%) si concretizza il rischio di pressioni inflazionistiche: quando la domanda di beni supera la capacità dei produttori di accelerare la produzione (ovvero la domanda aumenta più che proporzionalmente rispetto all'offerta) i prezzi tendono ad aumentare.

Infine è sviluppato pesando i settori secondo l'importanza che gli è attribuita in base al periodo. L'importanza dei pesi viene calcolata secondo le informazioni che vengono fornite dal Revenue Service statistics. I pesi sono aggiornati a intervalli di 5 anni. L'attuale è basato su quello del 1992.

## 2.4 TRATTAMENTO DEI DATI

I dati relativi alle variabili dipendenti, inizialmente con frequenza mensile, sono stati trasformati in valori annuali e successivamente percentualizzati. Di seguito vengono riportate le trasformazioni relative a ciascuna variabile analizzata:

$$\pi_t = \left( \frac{CPI_t - CPI_{t-12}}{CPI_{t-12}} \right) * 100$$

$$S \& P500_t = \left( \frac{S \& P500_t - S \& P500_{t-12}}{S \& P500_{t-12}} \right) * 100$$

$$IP_t = \left( \frac{IP_t - IP_{t-12}}{IP_{t-12}} \right) * 100$$

Successivamente è stata calcolata la volatilità. In termini pratici, questa misura del rischio, rappresenta il grado di variazione dei prezzi di un'attività finanziaria in un determinato periodo di tempo che con il passare del tempo tende a comprimersi.

A tal proposito è importante ricordare che il rischio di un investimento è rappresentato dalla variabilità dei risultati conseguiti o attesi. Tale volatilità viene solitamente misurata da indicatori statistici quali la varianza o la deviazione standard, di solito espresse come percentuale annualizzata.

All'interno di un portafoglio finanziario la deviazione standard misura la differenza media tra i rendimenti (giornalieri) effettivi osservati e la media dei medesimi. Quindi un'elevata volatilità implica che il valore in futuro può oscillare fortemente e questo è sinonimo di possibili grossi guadagni o grosse perdite. D'altra parte solo un portafoglio rischioso può definirsi un portafoglio con un potenziale rendimento.

Nel nostro studio la volatilità si è ottenuta attraverso il calcolo della deviazione standard considerando una finestra mobile di 2 anni (24 osservazioni); ciò ha comportato la perdita di alcune osservazioni per la stima dei modelli precedentemente presentati. Infatti il periodo iniziale 1975:01-2007:01 è stato ridotto a 1977:01-2005:01.



# ANALISI DI STABILITÀ

## 3.1 PROCEDIMENTO

Prima di passare ad un'analisi approfondita dei dati, è opportuno spiegare le tappe principali che hanno composto lo studio.

Come prima cosa, per ciascuna delle variabili dipendenti analizzate: IPC, S&P500 e produzione industriale, è stata fatta una regressione lineare ritardata di un periodo avente come variabili indipendenti gli spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(n)})$  attribuendo a  $i_t^{(m)}$  valori pari a 2, 3, 5, 7, 10 anni e al sottraendo,  $i_t^{(n)}$  1 e 2 anni.

A questo punto è stata valutata la significatività del modello stimato. Data l'ipotesi nulla  $H_0 : b_1^{(m,n)} = 0$  se il p-value associato al coefficiente stimato è inferiore al 10% l'ipotesi viene rifiutata.

Prima di stabilire se il termine spread contenesse informazioni significative per quanto riguarda la volatilità della variabile oggetto di studio è stata valutata la stabilità del modello utilizzando il *test* Cusum e di Cusum of Square (Brown, Durbin e Evans, 1975).

Il primo si basa sul confronto della somma cumulata dei residui generati da un processo di regressione ricorsivo con una fascia di confidenza del 5%. Se i valori della somma cumulata escono dall'intervallo di confidenza si conclude che il parametro è instabile.

Nel caso in cui questo test evidenziasse presenza di stabilità si è posta l'attenzione sul test di Cusum of Square perché ritenuto più efficace e idoneo per catturare eventuali presenze di instabilità (Plomberger-Kramer 1990). Quindi solo se per entrambi i test la curva si manteneva dentro le bande di confidenza si è parlato di periodo stabile.

In caso di instabilità si è cercato di individuare dei sottocampioni stabili ed eventuali breakpoint ovvero punti di rottura all'interno del sistema economico causa di discontinuità per il periodo analizzato.

Per avere un riscontro di quanto trovato si è adottato il *breakpoint test* di Chow che verifica la significatività statistica della data critica individuata come momento di

cambiamento. L'ipotesi nulla è che non vi siano cambiamenti strutturali. Il *test* consiste nel confrontare la somma dei quadrati degli scarti ottenuti regredendo un'unica equazione sull'intero campione con la somma dei quadrati degli scarti ottenuti regredendo due equazioni su due sottocampioni distinti. Una differenza significativa tra i due valori indica che c'è stato un cambiamento strutturale nella relazione che lega le variabili considerate.

Infine per ogni sottocampione stabile è stata fatta una regressione lineare ritardata di 4, 8, 12 e 20 periodi e successivamente è stata plottata la curva di predittività utilizzando i valori relativi alla statistica *t*. Per questo motivo ogni stima è stata corretta con Newey-West. Solo in questo modo è stato possibile controllare l'eteroschedasticità e la correlazione seriale e, di conseguenza, utilizzare gli standard errors stimati.

Di seguito è riportata l'analisi svolta per ciascuna variabile dipendente con alcuni dei risultati più interessanti. All'interno dell'appendice A, B e C: sono stati raccolti i risultati completi dello studio.



## 3.2. CONSUMER PRICE INDEX

### 3.2.1 ANALISI PRELIMINARE

La prima variabile oggetto della nostra analisi è la volatilità relativa all'inflazione, riferita al periodo 1977:01 e 2007:01.

Lo spread che si è scelto di analizzare inizialmente è quello relativo alla scadenza annuale in altre parole considerando  $(i_t^{(m)} - i_t^{(n)})$  si è attribuito a  $i_t^{(m)}$  valori pari a 2, 3, 5, 7, 10 anni ed a  $i_t^{(n)}$  pari ad 1 anno.

Di seguito vengono riportati gli output delle regressioni, ritardate di un periodo, relative agli spread  $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$ ,  $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$ ,  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ . La scelta di far risaltare questi risultati è stata determinata dalla preferenza d'evidenziare tassi d'interesse relativi a titoli di medio-breve, medio-lunga e lunga durata.

I commenti e le interpretazioni di seguito evidenziate si possono ugualmente attribuire ai risultati relativi alle restanti variabili dipendenti riportati in appendice.

Come è facile osservare i coefficienti stimati, relativi agli spread, non sono significativi, perché il p-value ad essi associato è superiore a 0.1 ed inoltre hanno tutti segno negativo.

Analizzato la stima relativa al ritardo della variabili dipendente è facile osservare il suo valore positivo e senza dubbio significativo.

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 16:53  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.020444    | 0.017175              | 1.190368    | 0.2347    |
| IPC(-1)            | 0.985626    | 0.016736              | 58.89139    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.016329   | 0.013598              | -1.200806   | 0.2307    |
| R-squared          | 0.990484    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990427    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060052    | Akaike info criterion |             | -2.778312 |
| Sum squared resid  | 1.200892    | Schwarz criterion     |             | -2.744231 |
| Log likelihood     | 469.7565    | F-statistic           |             | 17329.72  |
| Durbin-Watson stat | 0.247177    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 16:55  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.017336    | 0.016559              | 1.046912    | 0.2959    |
| IPC(-1)            | 0.987481    | 0.016379              | 60.29005    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.008838   | 0.008455              | -1.045244   | 0.2967    |
| R-squared          | 0.990419    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990361    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060257    | Akaike info criterion |             | -2.771498 |
| Sum squared resid  | 1.209103    | Schwarz criterion     |             | -2.737416 |
| Log likelihood     | 468.6116    | F-statistic           |             | 17210.90  |
| Durbin-Watson stat | 0.245288    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 16:58  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.013970    | 0.016048              | 0.870540    | 0.3846    |
| IPC(-1)            | 0.989484    | 0.016035              | 61.70708    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.004864   | 0.005886              | -0.826398   | 0.4092    |
| R-squared          | 0.990369    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990311    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060413    | Akaike info criterion |             | -2.766332 |
| Sum squared resid  | 1.215365    | Schwarz criterion     |             | -2.732251 |
| Log likelihood     | 467.7438    | F-statistic           |             | 17121.37  |
| Durbin-Watson stat | 0.243734    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Tab. 3.2.1.1: Regressioni relative al periodo 1977:01-2005:01 per gli spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$ .

Un'interpretazione di quanto precedentemente visto può essere la seguente.

Ipotizziamo, come prima cosa, che l'inflazione, ovvero  $\pi$ , sia posta uguale ad un target d'inflazione  $\pi^*$ . Se le aspettative sui tassi d'interesse aumentano, di conseguenza crescono anche i tassi d'interesse a lungo periodo  $i_t^{(m)}$ . Questo causerà un aumento degli spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(n)})$  e una diminuzione degli investimenti..

Dopotutto, ultimi studi hanno dimostrato che il movimento del tasso a breve termine 'controllato' dalla banca centrale va ad influenzare, tramite la struttura a termine dei tassi di interesse, i tassi a medio/lungo periodo, che sono quelli maggiormente considerati da imprenditori e consumatori, quindi quelli che più di altri vanno ad influenzare le componenti della spesa programmata.

In seguito, tale diminuzione comporterà un abbassamento dei consumi e del reddito. Necessariamente i prezzi caleranno e con essa l'inflazione, la quale si avvicinerà sempre più al target.

Tutto considerato il mantenimento della stabilità dei prezzi è un obiettivo importante e comune a molte banche centrali. Come commentato da Cecchetti (2000), le nazioni con un alto tasso di inflazione hanno anche avuto un'inflazione particolarmente volatile. Se c'è incertezza sul futuro livello dei prezzi, la società affronta costi decisamente alti. Questo perché gli agenti del sistema economico, nel formulare i loro piani a lungo termine (e.g. lavoratori per i piani-pensionistici e per l'acquisto di beni di consumo durevoli, imprese per gli investimenti produttivi) non sanno con certezza quali saranno i costi ed i benefici associati alle loro scelte.

A questo punto, possiamo supporre che tanto più ampio è lo spread tanto più rapido è l'avvicinarsi dell'inflazione al target e tanto minore sarà la sua volatilità.

Molti di questi modelli, però, sono caratterizzati da instabilità per i parametri stimati anche se più evidente nel test di Cusum of Square.

Infatti i grafici sottostanti fanno risaltare una leggera instabilità, sempre più evidente all'aumentare del differenziale, relativa al 1982. Invece il test di Cusum of Square evidenzia, in modo più marcato, l'assenza di stabilità

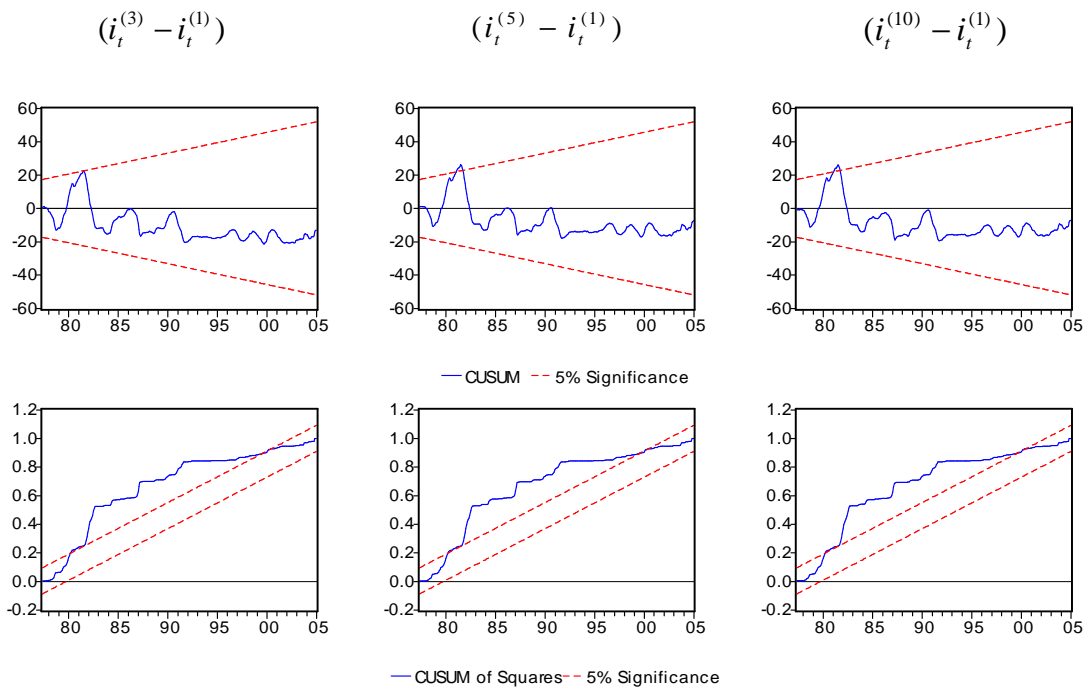


Fig. 3.2.1.1: Test di Cusum e Cusum of Square: 1977:01-2005:01.

In seguito abbiamo svolto la medesima analisi ma con il tasso d'interesse  $i_t^{(2)}$ .

Tutte le regressioni ottenute evidenziano per gli spread stimanti un p-value non significativo a differenza, come nel caso precedente, della variabile dipendente ritardata di un periodo.

Il test di Cusum evidenzia una leggera instabilità relativa al 1982 ma i valori della somma cumulata escono nettamente dall'intervallo di confidenza (vedi appendice tecnica A). L'andamento è quasi sovrapponibile a quello dei grafici precedentemente riportati.

### 3.2.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI

In questa sezione verranno individuati eventuali sottocampioni stabili. Infatti significatività dei coefficienti e stabilità del modello sono presupposti essenziali per verificare il possibile potere predittivo dello spread.

Come mostrato in precedenza l'arco di tempo considerato appare instabile.

Analizzando ogni singolo spread è emerso, per entrambi i valori attribuiti al tasso d'interesse  $i_t^{(m)}$ , la presenza di due sottocampioni stabili. Quest'ultimi sono stati individuati con l'ausilio del test di Cusum e di Cusum of Square.

Il primo è relativo al periodo *1980:01- 1992:01*.

Le tabelle sotto riportate rappresentano gli output relativi agli spread  $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$ ,  $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  e  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ . In entrambi i casi i coefficienti stimati risultano sia significativi e sia con segno negativo per quanto precedentemente descritto.

L' $R^2$  aggiustato si può ritenere soddisfacente.

Passando all'analizzare il test di Cusum è facile notare, in entrambi i casi, un picco di instabilità relativo al biennio 1982-1983. Non causando l'uscita della curva nel test cusum of square si può affermare che il sottocampione è stabile.

Nel caso di  $i_t^{(2)}$  è più evidente il picco di instabilità relativo agli anni 1982-1983; ma dopotutto si ottengono risultati simili al caso precedente <sup>5</sup>.

Infine la variabile dipendente, ritardata di un periodo, resta sempre significativa.

---

<sup>5</sup> Vedi appendice tecnica A.

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:36  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.049609    | 0.028893              | 1.717000    | 0.0882    |
| IPC(-1)            | 0.966204    | 0.023155              | 41.72759    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.047132   | 0.018176              | -2.593093   | 0.0105    |
| R-squared          | 0.989536    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989389    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.067419    | Akaike info criterion |             | -2.535296 |
| Sum squared resid  | 0.645443    | Schwarz criterion     |             | -2.473709 |
| Log likelihood     | 186.8090    | F-statistic           |             | 6714.200  |
| Durbin-Watson stat | 0.236962    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:24  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.046135    | 0.028581              | 1.614173    | 0.1087    |
| IPC(-1)            | 0.967795    | 0.023076              | 41.93982    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.031851   | 0.013204              | -2.412298   | 0.0171    |
| R-squared          | 0.989354    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989204    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068004    | Akaike info criterion |             | -2.518037 |
| Sum squared resid  | 0.656679    | Schwarz criterion     |             | -2.456449 |
| Log likelihood     | 185.5577    | F-statistic           |             | 6598.093  |
| Durbin-Watson stat | 0.229596    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:25  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.041794    | 0.028840              | 1.449188    | 0.1495    |
| IPC(-1)            | 0.969854    | 0.023240              | 41.73182    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.022275   | 0.010291              | -2.164496   | 0.0321    |
| R-squared          | 0.989126    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.988973    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068727    | Akaike info criterion |             | -2.496880 |
| Sum squared resid  | 0.670720    | Schwarz criterion     |             | -2.435293 |
| Log likelihood     | 184.0238    | F-statistic           |             | 6458.483  |
| Durbin-Watson stat | 0.222346    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Tab.3.2.2.1: Regressioni relative al periodo 1980:01-1992:01 per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

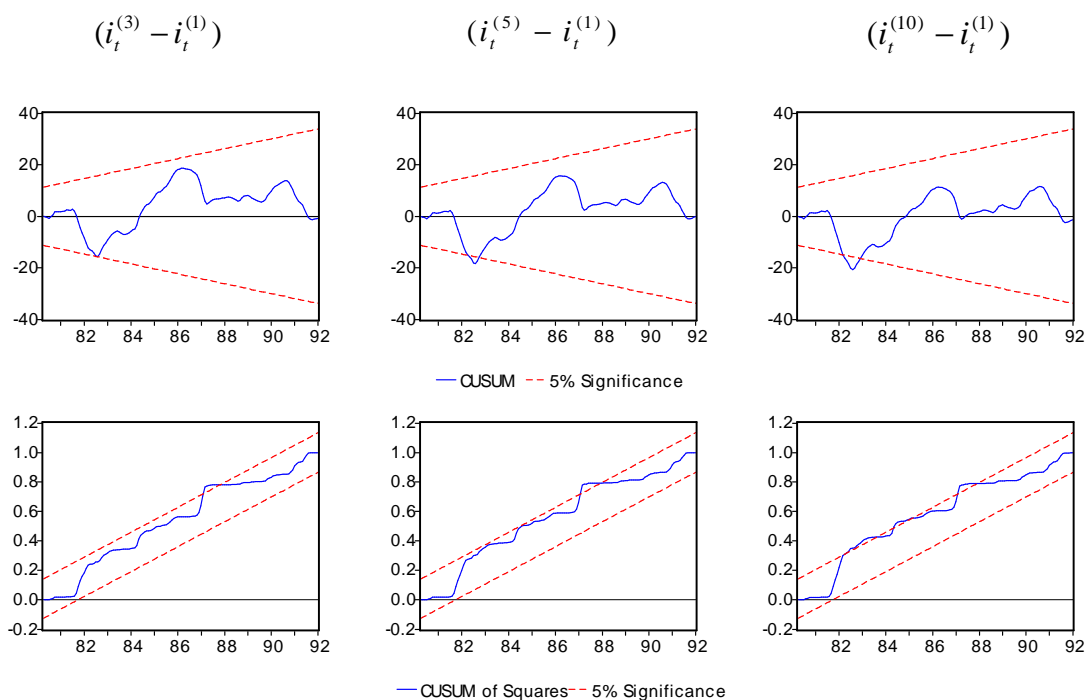


Fig. 3.2.2.1: Test di Cusum e Cusum of Square; 1980:01-1992:01.

Il secondo sottocampione individuato è relativo al periodo *gennaio 1994- gennaio 2003*. Anche in questo caso le regressioni hanno messo in evidenza, per entrambi i valori attribuiti al tasso d'interesse  $i_t^{(m)}$ , la significatività dei coefficienti stimati anche se più evidente nella stima relativa alla produzione industriale ritardata di un periodo .

Inoltre il sottocampione risulta stabile infatti la curva, per entrambi i test, non esce dalle bande di confidenza anche se il test di Cusum of Squares evidenzia una curva che esce leggermente dall'intervallo di confidenza a differenza del sottocampione sopra descritto.

Lo stesso fenomeno è visibile, ancora più chiaramente, all'interno dello studio relativo al tasso d'interesse  $i_t^{(2)}$ <sup>6</sup>.

<sup>6</sup> Vedi appendice tecnica A

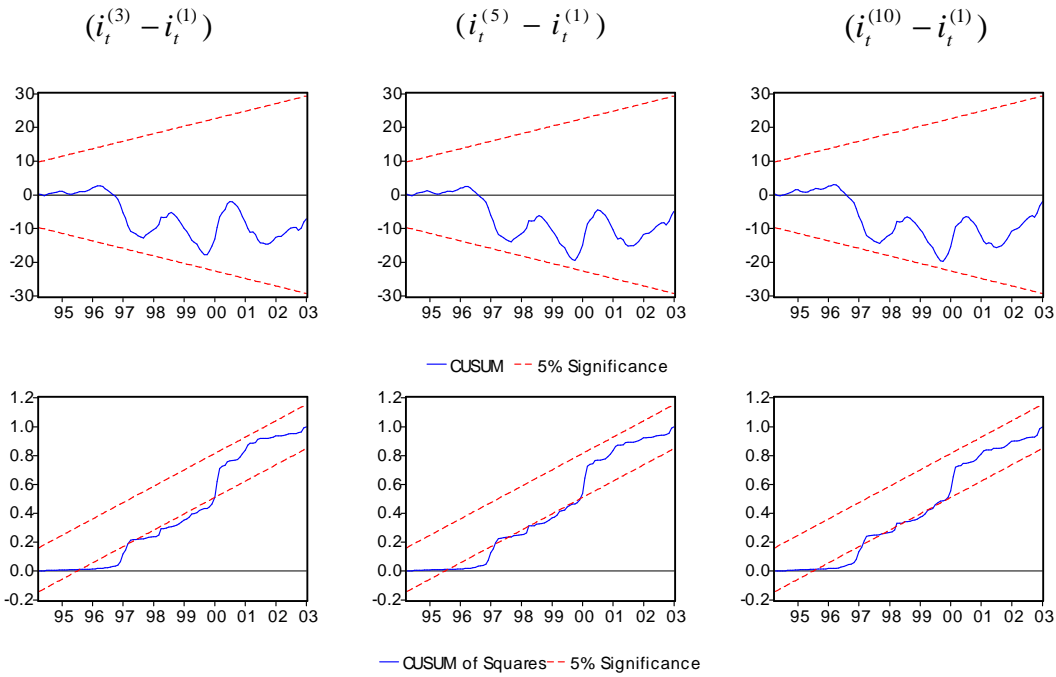


Fig. 3.2.2.2: Test di Cusum e Cusum of Square: 1994:01-2003:01.

Il campione iniziale appare quindi suddiviso in due sottocampioni stabili:

- 1980:01-1992:01
- 1994:01-2003:01

Inoltre, riprendendo l'equazione iniziale

$$\sigma_{\pi_{t+k}} = a_1^{(m,n)} + b_1^{(m,n)} (i_t^{(m)} - i_t^{(n)}) + c_1^{(m,n)} (\sigma_{\pi_t}) + \eta_{t+k}^{(m,n)}$$

ogni stima ottenuta ci ha indotto a rifiutare l'ipotesi nulla  $H_0 : b_1^{(m,n)} = 0$  e quindi il termine spread contiene informazioni significative per quanto riguarda la volatilità dell'inflazione.

A questo punto si è voluto verificare se, nei sottoperiodi individuati, la significatività dei coefficienti stimati rimanesse invariata nel tempo. Questo perché lo studio si propone di valutare se lo spread mantiene invariata la sua capacità predittiva, relativa alla volatilità dell'inflazione, attribuendo a  $k$  valori pari a 4, 8, 12 e 20.

Attraverso le nuove regressioni è stata testata nuovamente testata l'ipotesi nulla.

Gli output prodotti hanno evidenziato, per ogni sottocampione e per ciascuno spread analizzato, stime significative e di conseguenza anche in questo caso le variabili dipendenti sono informative per la volatilità dell'indice di produzione al consumo.



Successivamente si sono raccolti, per i nuovi parametri stimati, i valori alla statistica t-student e si è realizzata la curva di predittività, relativa ad ogni spread, riguardante un orizzonte di previsione di 1, 2, 4, 8 e 20 osservazioni.

Come è facile osservare, nell'esempio sotto riportato, la curva plottata non appartiene all'intervallo di confidenza  $[+1.64;-1.64]$  sotto evidenziate. Questo risultato, ottenuto per tutti gli spread e per entrambi i sottocampioni, indica che la curva rimane significativa anche considerando ritardi brevi, medi e lunghi.

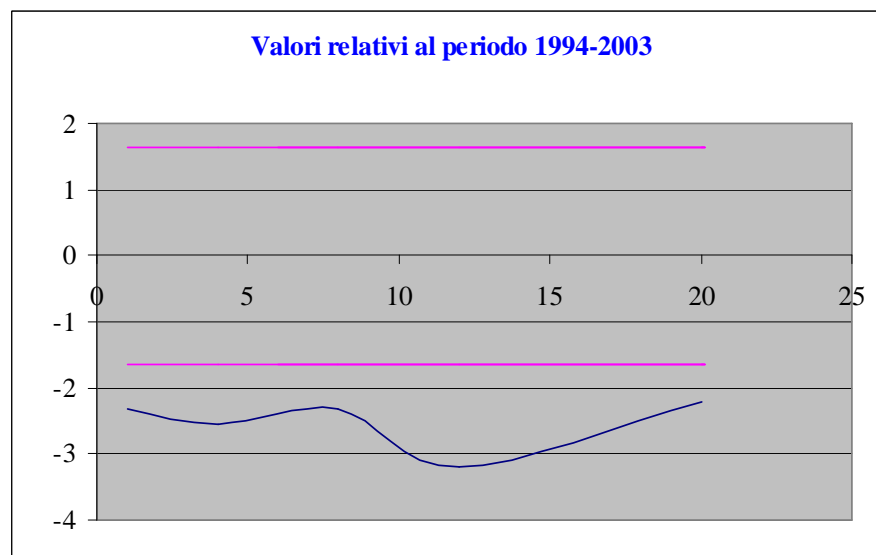
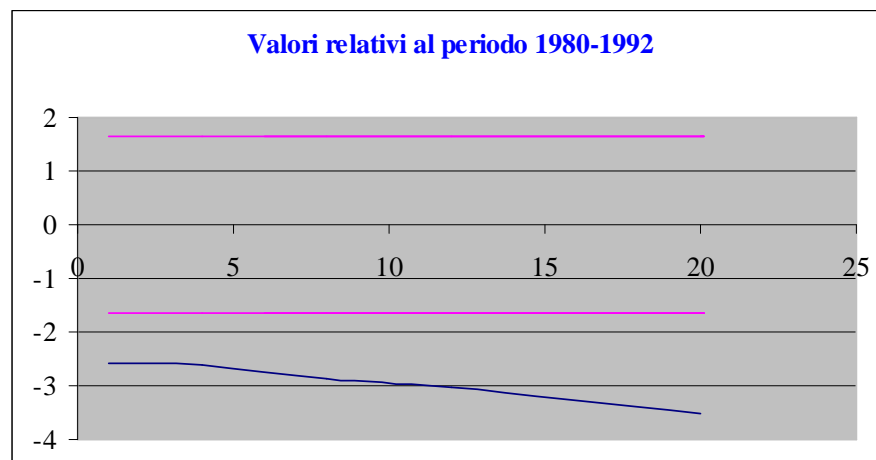


Fig.3.2.2.3: Rappresentazione grafica della statistica t-student per lo spread  $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$

L'andamento della curva, visibile dai grafici sopra riportati, è molto simile all'interno di ogni periodo considerato e per ogni differenziale; tranne nel 1994-2003 per  $(i_t^{(7)} - i_t^{(n)})$ . Infatti in questo caso la curva evidenzia un trend diverso rispetto agli altri casi: più simile ad una parabola (Fig.3.2.2.4).

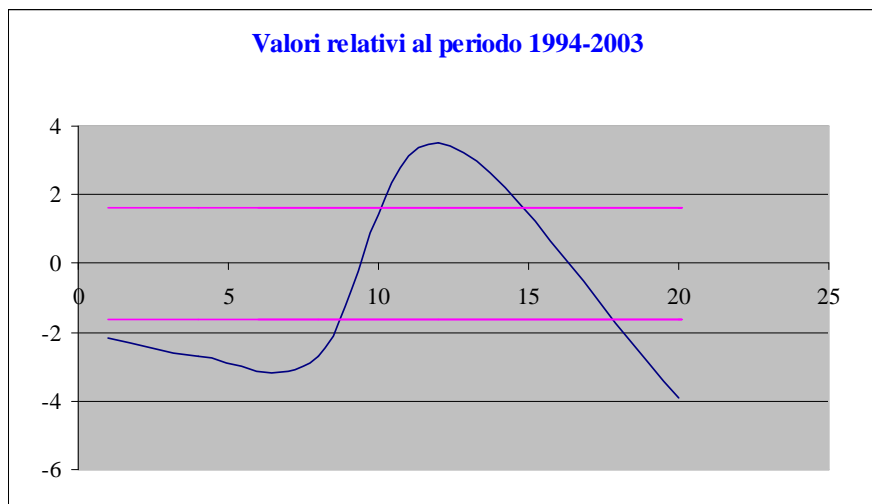


Fig.3.2.2.4: Rappresentazione grafica della statistica t-student per lo spread  $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$

### 3.2.3 ANALISI DEI BREAKPOINT

A questo punto il nostro campione iniziale è suddiviso in due sottocampioni:

- 1980:01-1992:01
- 1994:01-2003:01

Come precedentemente evidenziato il biennio 1982-1983 è apparso critico per la stabilità delle regressioni analizzate.

Per avere un riscontro di quanto trovato si è adottato il *breakpoint test* di Chow che verifica la significatività statistica della data critica individuata come momento di cambiamento. L'ipotesi nulla è che non vi siano cambiamenti strutturali e la tavola 1 che riporta il risultato del *test* in termini di *p-value* mostra che l'ipotesi nulla deve essere decisamente rifiutata. La presenza di un *break* strutturale per il periodo 1982-1983 è evidente.

Chow Breakpoint Test: 1982:01 1983:01

|                      |          |             |          |
|----------------------|----------|-------------|----------|
| F-statistic          | 12.78368 | Probability | 0.000000 |
| Log likelihood ratio | 70.80096 | Probability | 0.000000 |

TAV.3.2.3.1: Test di Chow

Inoltre è importante ricordare che il test riportato è relativo allo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ <sup>7</sup> perché definito, in ambito finanziario, un “differenziale classico” ovvero di maggior rilevanza e interesse per le analisi svolte in questo contesto.

Utilizzando una finestra previsiva di 2 anni il periodo che appare instabile è 1984-1985. Proprio in questi anni gli Stati Uniti sono stati protagonisti di importanti eventi nell’ambito economico che hanno influenzato, almeno in parte, la volatilità dell’inflazione.

Nel 1982 la nazione era entrata nella peggior recessione dai tempi della Grande Depressione (1929). In breve tempo ci fu un deficit di bilancio in crescita. I prestiti governativi risultarono possedere tassi di interesse altissimi (arrivarono rapidamente attorno al 20%).

Un fattore che permise la ripresa dai momenti peggiori del 1983-84 fu il netto calo dei prezzi del petrolio, che pose fine alle pressioni che facevano salire i prezzi dei carburanti. Il virtuale collasso del cartello dell'OPEC permise all'amministrazione di alterare le sue strette politiche monetarie, per la costernazione degli economisti che iniziarono a premere per una riduzione dei tassi di interesse e un'espansione della base monetaria, subordinando in pratica le preoccupazioni circa l'inflazione (che sembrava ora sotto controllo) alle preoccupazioni riguardanti la disoccupazione e il declino negli investimenti.

Anche recenti studi effettuati da Blanchard e Simon (2000) hanno evidenziato una forte correlazione tra volatilità dell’inflazione e produzione. Infatti, già nei primi anni 80, si è assistito ad una temporanea crescita del livello d’inflazione causata da un aumento della volatilità della produzione, provocata da un incremento del petrolio.

In seguito, a metà del 1983, la disoccupazione diminuì dall'11% del 1982 all'8,2%. La crescita del PIL fu del 3,3%, la più alta dalla metà degli anni 1970. L'inflazione era sotto il 5%.

---

<sup>7</sup> Il test di Chow utilizzato per le successive regressioni verrà sempre calcolato sullo stesso spread.

La crescita del PIL, comunque, andò sempre più a mettere in ombra una non equa distribuzione del reddito, la povertà crescente e l'abbassamento dei salari reali. Tutto questo mal contento si protrò fino al 1985.

## 3.3 S&P500

### 3.3.1 ANALISI PRELIMINARE

La seconda variabile esaminata è quella relativa al più importante indice azionario nordamericano ovvero lo S&P500 riferito al periodo 1977:01-2005:01. Le variabili dipendenti sono gli spread già descritti nella precedente analisi.

In appendice B sono raccolti gli output di tutte le regressioni svolte. È facile osservare, anche negli esempi sotto riportati, che le stime relative agli spread con  $i_t^{(1)}$  hanno valore negativo e non sono significative

Nel caso di  $i_t^{(2)}$  i p-value associati alle stime rimangono non significative<sup>8</sup>, ma, a differenza del caso precedente, i coefficienti hanno segno positivo. Tuttavia in entrambi i casi la stima ritardata della variabile dipendente risulta nettamente significativa e il coefficiente ad esso associato mantiene segno positivo.

Analizzando la stabilità sono apparsi risultati molto diversi per gli spread con  $i_t^{(n)}$  pari a 1 anno e a 2 anni.

I test di Cusum e Cusum of square degli spread relativi a  $i_t^{(1)}$  evidenziano, nel primo caso, una curva stabile infatti nettamente dentro le bande di confidenza. Nel secondo test la curva esce leggermente dall'intervallo quindi la stabilità del periodo viene messa in discussione.

Nel secondo di  $i_t^{(2)}$  la curva cambia decisamente andamento.

Infatti la curva, in entrambi i test, si mantiene al di fuori delle bande di confidenza.

Osservando la curva relativa allo spread  $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  sembra ci sia, almeno per periodi brevi, alcuni momenti di stabilità che vengono smentiti nettamente se confrontata con quella relativa allo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$

---

<sup>8</sup> Vedi appendice B

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:31  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.157389    | 0.146751              | 1.072496    | 0.2843   |
| SP(-1)             | 0.990778    | 0.014501              | 68.32559    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | -0.145795   | 0.104708              | -1.392396   | 0.1647   |
| R-squared          | 0.980627    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980511    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.678731    | Akaike info criterion |             | 2.071703 |
| Sum squared resid  | 153.4048    | Schwarz criterion     |             | 2.105785 |
| Log likelihood     | -345.0462   | F-statistic           |             | 8428.141 |
| Durbin-Watson stat | 0.483854    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:15  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.171217    | 0.161639              | 1.059254    | 0.2903   |
| SP(-1)             | 0.989858    | 0.014904              | 66.41687    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | -0.101989   | 0.080503              | -1.266901   | 0.2061   |
| R-squared          | 0.980644    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980527    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.678448    | Akaike info criterion |             | 2.070871 |
| Sum squared resid  | 153.2771    | Schwarz criterion     |             | 2.104952 |
| Log likelihood     | -344.9063   | F-statistic           |             | 8435.303 |
| Durbin-Watson stat | 0.483120    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/31/07 Time: 17:05  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.184733    | 0.171472              | 1.077336    | 0.2821   |
| SP(-1)             | 0.989186    | 0.015136              | 65.35194    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -0.079560   | 0.064777              | -1.228204   | 0.2202   |
| R-squared          | 0.980674    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980558    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.677920    | Akaike info criterion |             | 2.069315 |
| Sum squared resid  | 153.0388    | Schwarz criterion     |             | 2.103396 |
| Log likelihood     | -344.6448   | F-statistic           |             | 8448.698 |
| Durbin-Watson stat | 0.483528    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Tab. 3.3.1.1: Regressioni relative al periodo 1977:01-2005:01 dello spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$ .

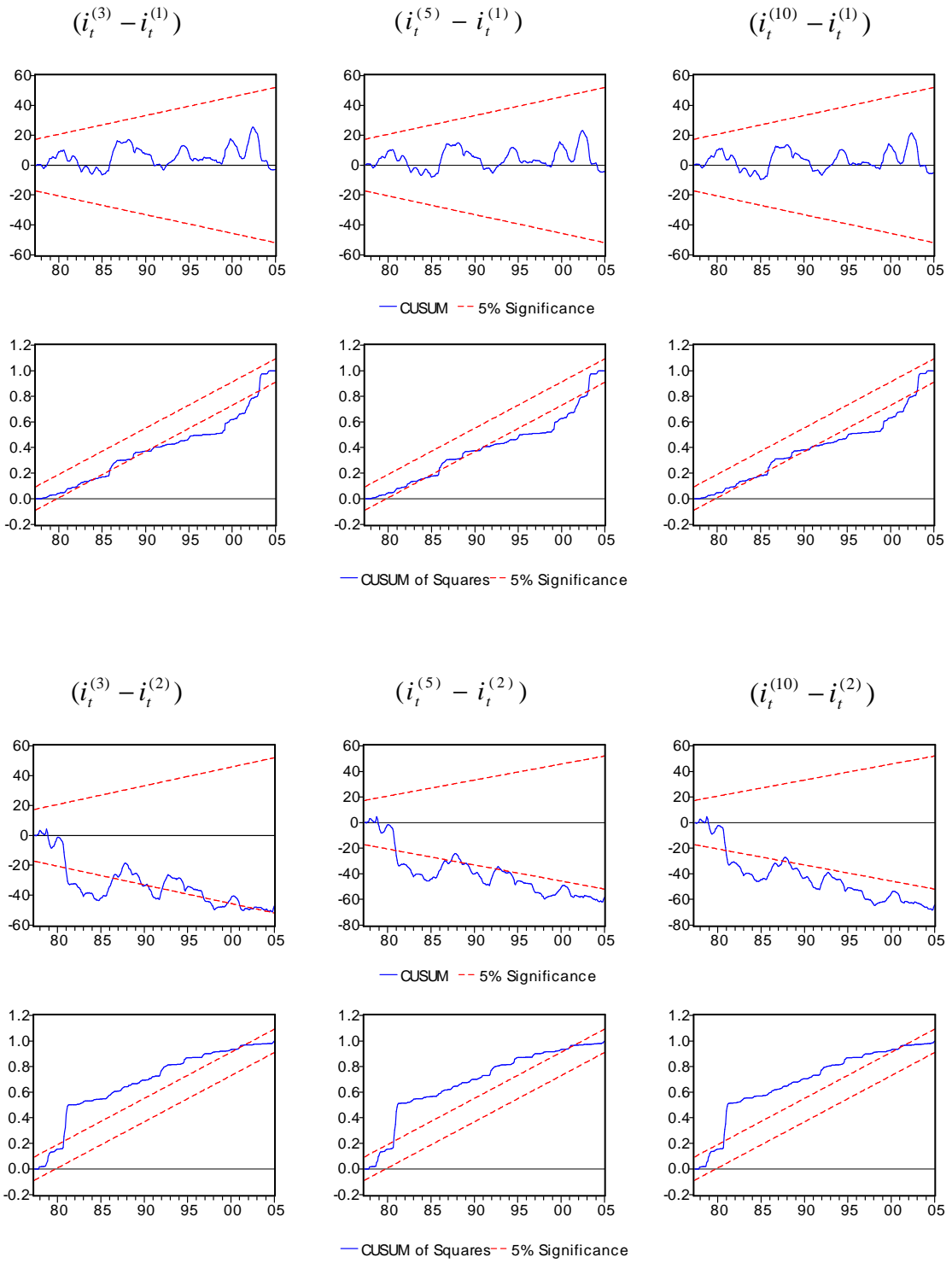


Fig. 3.3.1.1: Test di Cusum e Cusum of Square: 1977:01-2005:01.

### 3.3.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI

Il campione inizialmente studiato è instabile e le regressioni effettuate evidenziavano la presenza di stime non sempre significative.

A differenza delle precedenti analisi è necessario svolgere due studi separati per i valori attribuiti al tasso d'interesse  $i_t^{(m)}$ .

→ **Analisi con spread pari a  $(i_t^{(n)} - i_t^{(1)})$**

Dopo un accurato studio sono stati individuati due periodi:

- 1980:01-2000:01
- 2001:01-2003:01

Ogni regressione ha evidenziato la significatività dei coefficienti stimati e la presenza di un  $R^2$  elevato rivelano una struttura a termine informativa per la volatilità dello S&P500.

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:34  
 Sample: 1980:01 2000:01  
 Included observations: 241

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

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.272224    | 0.162969              | 1.670409    | 0.0962   |
| SP(-1)             | 0.985456    | 0.012754              | 77.26353    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -0.095168   | 0.056610              | -1.681133   | 0.0940   |
| R-squared          | 0.982161    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982012    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.613547    | Akaike info criterion |             | 1.873251 |
| Sum squared resid  | 89.59275    | Schwarz criterion     |             | 1.916630 |
| Log likelihood     | -222.7267   | F-statistic           |             | 6551.929 |
| Durbin-Watson stat | 0.593609    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Tab. 3.3.2.1: Regressioni relative al periodo 1980:01-2000:01 per lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$



Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:33  
 Sample: 2001:01 2003:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.263090    | 0.518283              | 2.437066    | 0.0234   |
| SP(-1)             | 0.820909    | 0.051309              | 15.99923    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | 0.964575    | 0.258728              | 3.728139    | 0.0012   |
| R-squared          | 0.983056    | Mean dependent var    |             | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.981515    | S.D. dependent var    |             | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.695973    | Akaike info criterion |             | 2.225155 |
| Sum squared resid  | 10.65633    | Schwarz criterion     |             | 2.371420 |
| Log likelihood     | -24.81444   | F-statistic           |             | 638.1784 |
| Durbin-Watson stat | 0.638083    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Tab. 3.3.2.2: Regressioni relativa al periodo 2001:01-2003:01 per lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$

I test di Cusum e di Cusum of squares evidenziano, in ciascun periodo, la presenza di curve stabili.

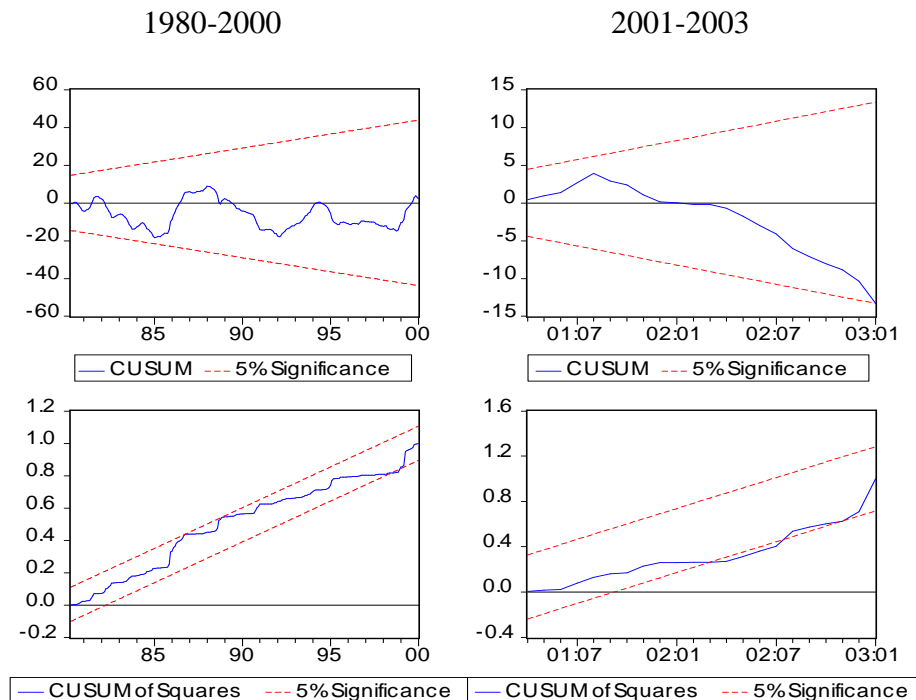


Fig. 3.3.2.1: Test di Cusum e Cusum of Square relativi allo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$

→ **Analisi con spread pari a  $(i_t^{(n)} - i_t^{(2)})$**

In questo caso, analizzando le serie, si è trovato un unico periodo:

1. 1985:01-1988:01
2. 1989:01-2003:01

Ogni regressione ha evidenziato la significatività dei coefficienti stimati anche se non è mai emerso un  $R^2$  elevato.

I test di Cusum e di Cusum of squares evidenziano presenza di stabilità anche se il bienni 1988-1989 apparirà successivamente instabile.

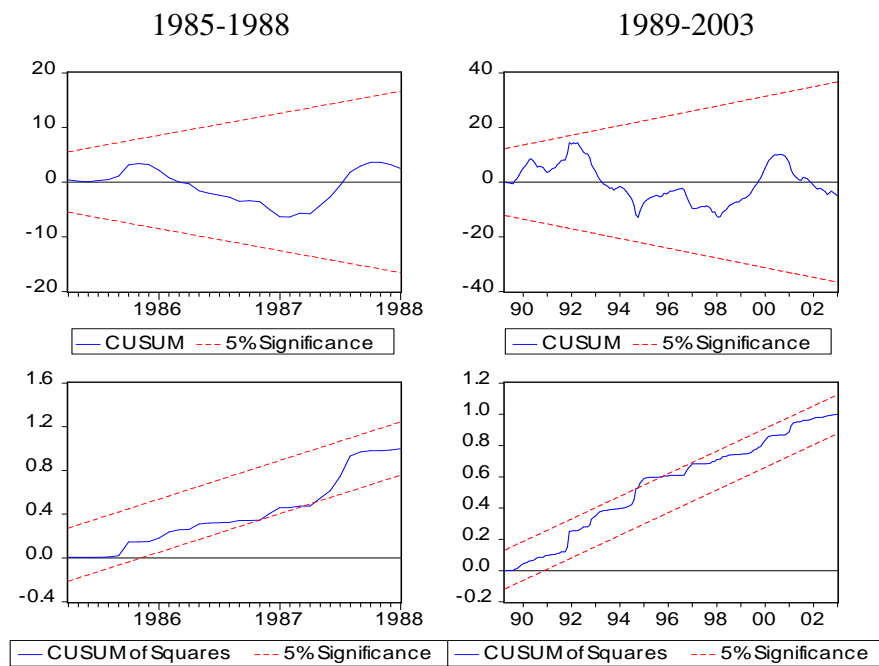


Fig. 3.3.2.2: Test di Cusum e Cusum of Square relativi allo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 19:17  
 Sample: 1985:01 1988:01  
 Included observations: 37  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 2.241736    | 0.421747              | 5.315354    | 0.0000   |
| SP(-1)             | 0.952626    | 0.025279              | 37.68512    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -1.209935   | 0.249224              | -4.854813   | 0.0000   |
| R-squared          | 0.990616    | Mean dependent var    |             | 12.93981 |
| Adjusted R-squared | 0.990064    | S.D. dependent var    |             | 4.886637 |
| S.E. of regression | 0.487100    | Akaike info criterion |             | 1.476911 |
| Sum squared resid  | 8.067064    | Schwarz criterion     |             | 1.607526 |
| Log likelihood     | -24.32285   | F-statistic           |             | 1794.574 |
| Durbin-Watson stat | 0.560735    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:26  
 Sample: 1989:01 2003:01  
 Included observations: 169  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | -0.008089   | 0.146320              | -0.055285   | 0.9560   |
| SP(-1)             | 0.974943    | 0.013505              | 72.18924    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | 0.221026    | 0.089892              | 2.458783    | 0.0150   |
| R-squared          | 0.981214    | Mean dependent var    |             | 8.724588 |
| Adjusted R-squared | 0.980988    | S.D. dependent var    |             | 3.991237 |
| S.E. of regression | 0.550332    | Akaike info criterion |             | 1.661000 |
| Sum squared resid  | 50.27555    | Schwarz criterion     |             | 1.716561 |
| Log likelihood     | -137.3545   | F-statistic           |             | 4335.202 |
| Durbin-Watson stat | 0.645144    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Tab. 3.3.2.3: Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(10)} - i_t^{(2)}$ )

Possiamo concludere che, per i due sottocampioni individuati, lo spread ha un potere predittivo sulla volatilità dello S&P500.

A questo punto si è voluto verificare se, nei sottoperiodi individuati, la significatività dei coefficienti stimati rimanesse invariata nel tempo. Questo perché lo studio si propone di valutare se lo spread mantiene invariata la sua capacità predittiva, relativa alla volatilità dello S&P500, attribuendo a  $k$  valori pari a 4, 8, 12 e 20.

Come è facile osservare, negli esempi sotto riportati, la curva plottata non appartiene all'intervallo di confidenza evidenziato: [+1.64;-1.64]. Si ottiene lo stesso risultato anche per i campioni 1985-1988 e 1989-2003.

Questo indica che la curva rimane significativa anche considerando ritardi brevi, medi e lunghi.

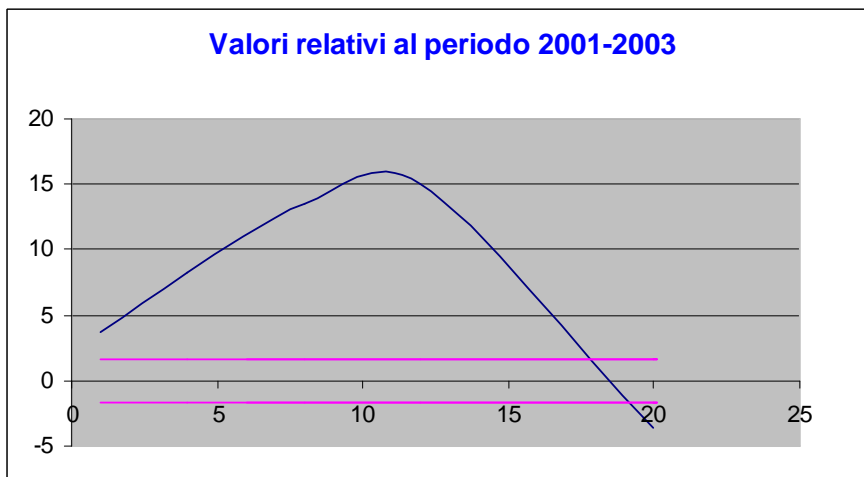
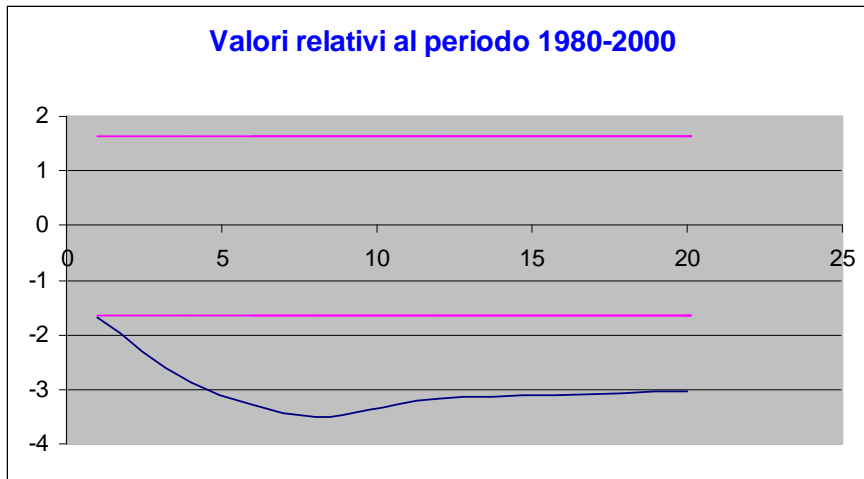


Fig.3.3.2.3: Rappresentazione grafica della statistica t-student per lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$

Nella parte successiva sono stati individuati dei sottocampioni stabili e soprattutto si sono ricercate stime significative.

### 3.3.3 ANALISI DEI BREAKPOINT

Il periodo relativo all'indice azionario in discussione ha messo in evidenza i seguenti sottocampioni stabili:

|                           |                           |
|---------------------------|---------------------------|
| $(i_t^{(n)} - i_t^{(1)})$ | $(i_t^{(n)} - i_t^{(2)})$ |
| 1980-2000                 | 1985-1988                 |
| 2001-2003                 | 1989-2003                 |

Il primo breakpoint relativo agli spread  $(i_t^{(n)} - i_t^{(1)})$  si riferisce agli anni 2000 e 2003 ovvero, considerando il rolling windows, agli anni 2002 e 2005.

Chow Breakpoint Test: 2000:01

|                      |          |             |          |
|----------------------|----------|-------------|----------|
| F-statistic          | 7.417679 | Probability | 0.000080 |
| Log likelihood ratio | 21.92641 | Probability | 0.000068 |

TAV.3.3.3.1: Test di Chow

Chow Breakpoint Test: 2003:01

|                      |          |             |          |
|----------------------|----------|-------------|----------|
| F-statistic          | 16.54182 | Probability | 0.000000 |
| Log likelihood ratio | 47.07109 | Probability | 0.000000 |

TAV.3.3.3.2: Test di Chow

Questo trova spiegazione da quanto in seguito descritto.

L'S&P500 ha raggiunto il suo massimo storico con la bolla speculativa nella prima metà 2000, in corrispondenza del picco del ciclo economico (GDP). Nello stesso periodo la FED ferma l'aumento del Funds Target Rate per cominciare poi la veloce diminuzione (11 tagli in 12 mesi) dal 6.5% all'1.75%.

La bolla speculativa è un fenomeno che si verifica ogni qualvolta i prezzi espressi dal mercato azionario sono considerati molto superiori rispetto ai valori ritenuti corretti in base ai metodi di analisi e valutazione consolidati.

Gli eventi che conducono ad una bolla iniziano con uno "spostamento", un qualche scossone esogeno, esterno al sistema macroeconomico, la cui natura varia da un boom speculativo ad un altro. Può esser lo scoppio o la fine di una guerra, l'adozione diffusa di un'invenzione con effetti rivoluzionari, un qualche avvenimento politico o un sorprendente successo finanziario, la restituzione di un debito che faccia precipitare i

tassi di interesse. Qualunque sia la sua origine lo spostamento, purché sufficientemente ampio, altera le prospettive economiche facendo variare le opportunità di profitto in almeno un settore importante dell'economia. In particolare, questo spostamento determina opportunità di profitto in qualche linea nuova o già esistente, chiudendone altre. Di conseguenza, le imprese e gli individui che dispongono di risparmi o di crediti tenderanno di avvantaggiarsi delle prime e si ritireranno dalle seconde, dando avvio così al boom.

Negli Stati Uniti nella fase di rialzo 1997/2000 ,cioè durante la bolla speculativa , i volumi erano cresciuti rispetto al passato e questo aveva permesso la formazione del grande trend positivo. La grande discesa 2000/2003 ha portato l'indice fino a 768 punti: da questo importante minimo relativo le quotazioni hanno ripreso a salire fino a toccare i 1300 punti circa nel febbraio 2006, per poi stazionare intorno al livello naturale di 1262 punti.

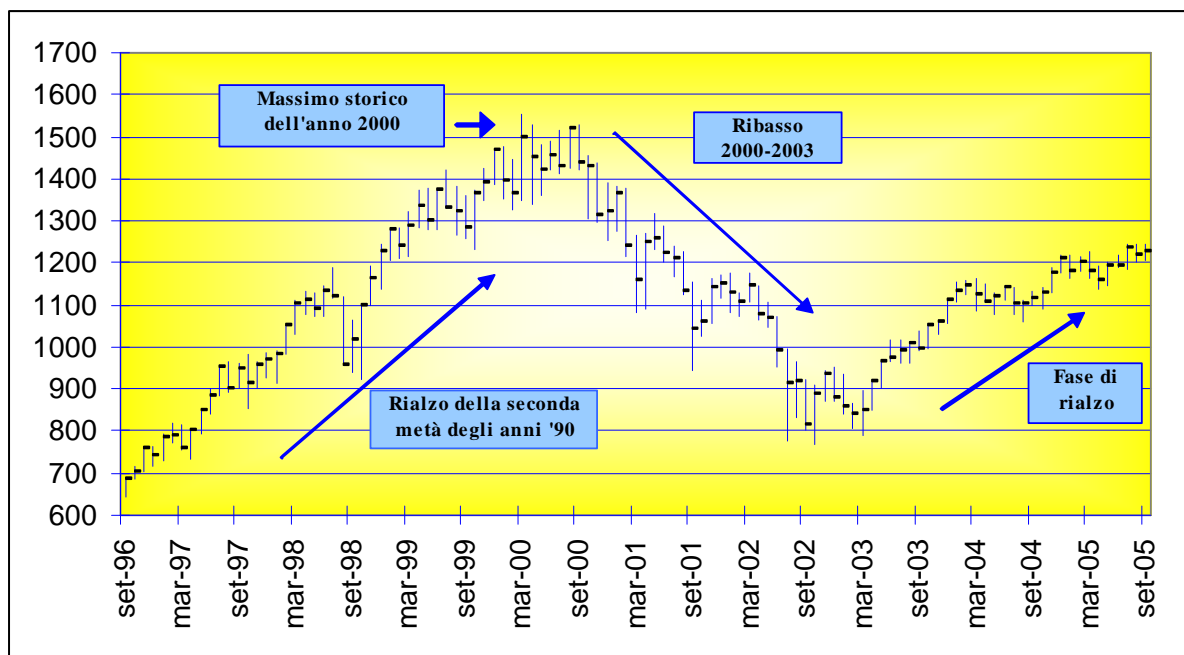


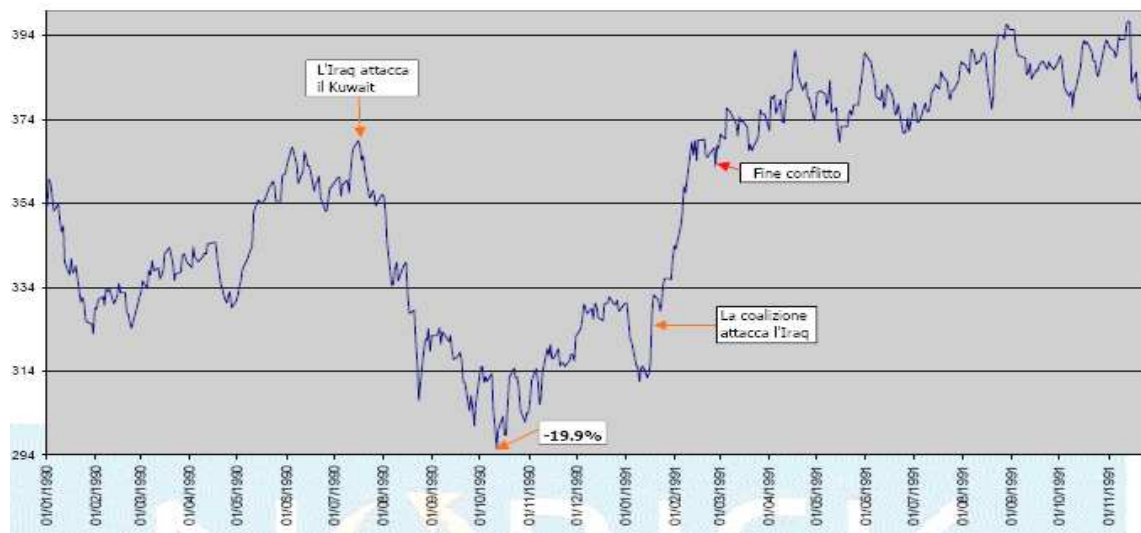
Fig.3.3.3.1: andamento S&P500 per il periodo 1996-2005.

Nel grafico sovrastante è evidenziata la parte terminale della fase del rialzo degli anni '90, il ribasso 2000/2003(il minimo effettivo si è avuto nel 2002 ad Ottobre, ma il trend si è invertito nel 2003) e il rialzo attuale, ponendo accanto ai trend una freccia direzionale.

Considerando  $(i_t^{(n)} - i_t^{(2)})$  notiamo un cambiamento strutturale relativo al periodo 1988-1989.

Utilizzando una finestra previsiva di due anni possiamo affermare che la variazione individuata si riferisce al biennio 1990-1991 in cui gli Stati Uniti hanno partecipato alla Guerra del Golfo che ha influenzato l'andamento dei mercati e la volatilità S&P500.

Come è possibile osservare dal grafico sotto riportato relativo all'andamento dell'indice azionario in quel periodo è possibile notare che il minimo il mercato lo raggiunge in autunno, ben prima dell'attacco. All'inizio dei bombardamenti la borsa cominciò a scommettere sull'esito del conflitto e soprattutto sulla brevità dello stesso.



Questa supposizione ha trovato riscontro anche nell'analisi effettuata attraverso il *breakpoint test* di Chow. Infatti è possibile osservare nelle tavole sotto riportate come l'ipotesi nulla deve essere decisamente rifiutata..

Chow Breakpoint Test: 1988:01 1989:01

|                      |          |             |          |
|----------------------|----------|-------------|----------|
| F-statistic          | 2.910557 | Probability | 0.008865 |
| Log likelihood ratio | 17.48126 | Probability | 0.007668 |

TAV.3.3.3.2: Test di Chow

## 3.4 INDUSTRIAL PRODUCTION

### 3.4.1 ANALISI PRELIMINARE

L'ultima variabile indipendente oggetto della nostra analisi è la volatilità relativa alla produzione industriale riferita al periodo:1977:01 e 2005:01.

Anche in questo caso sono stati attribuiti a  $i_t^{(n)}$  due valori: inizialmente è stato posto pari a 1 anno successivamente pari a 2 anni.

Nell'appendice tecnica C si riportano le regressioni effettuate dove è possibile osservare la significatività di tutti i coefficienti stimati .

Infatti come evidenzia la tabella 3.4.1.1 gli spread risultatno nella maggior parte dei casi significativi. Ma, come nel caso precedente, i modelli risultano essere instabili.

Di seguito vengono riportati i test di Cusum e Cusum of squares. Esaminando i grafici, il primo test mette in evidenza un picco di instabilità a partire dal 1985 che si protrae fino al 2000. L'instabilità è nettamente più evidente nel secondo test, di maggior rilevanza per lo studio.

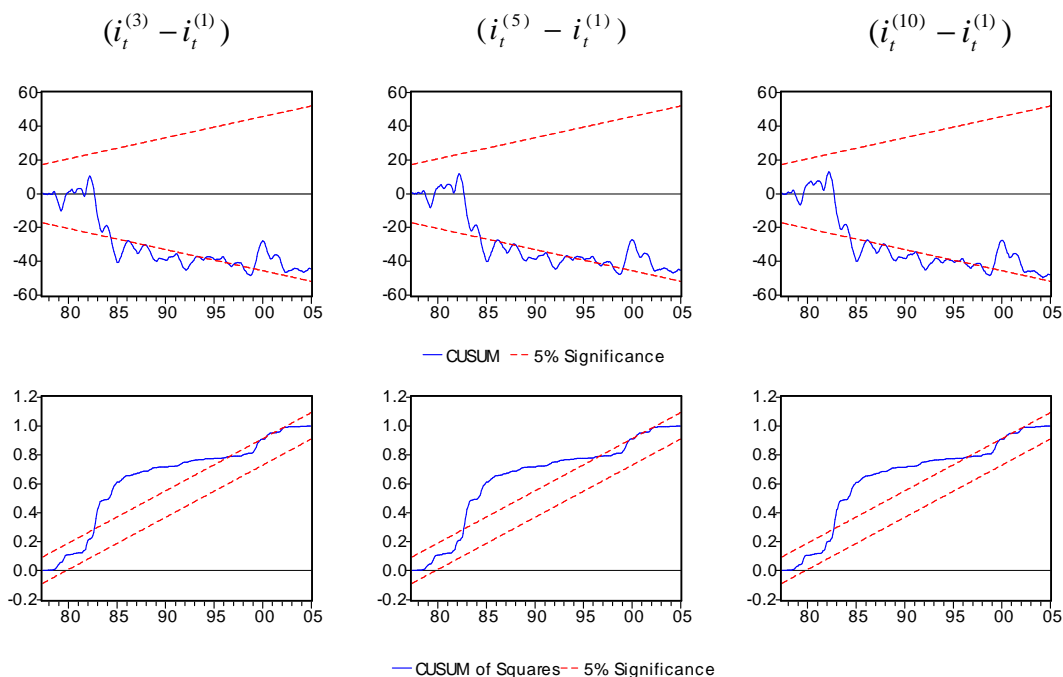


Fig. 3.4.1.1: Test di Cusum e Cusum of Square: 1977:01-2005:01.



Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/18/07 Time: 18:55  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.067655    | 0.057347              | 1.179751    | 0.2389    |
| PI(-1)             | 0.983261    | 0.022720              | 43.27693    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.027478   | 0.016441              | -1.671285   | 0.0956    |
| R-squared          | 0.985040    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984950    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174354    | Akaike info criterion |             | -0.646564 |
| Sum squared resid  | 10.12302    | Schwarz criterion     |             | -0.612483 |
| Log likelihood     | 111.6228    | F-statistic           |             | 10963.11  |
| Durbin-Watson stat | 0.213463    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/18/07 Time: 18:55  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.063494    | 0.054738              | 1.159981    | 0.2469    |
| PI(-1)             | 0.984624    | 0.022175              | 44.40162    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.037005   | 0.022404              | -1.651708   | 0.0995    |
| R-squared          | 0.985070    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984980    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174180    | Akaike info criterion |             | -0.648569 |
| Sum squared resid  | 10.10275    | Schwarz criterion     |             | -0.614488 |
| Log likelihood     | 111.9596    | F-statistic           |             | 10985.44  |
| Durbin-Watson stat | 0.215043    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:09  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.052530    | 0.053727              | 0.977731    | 0.3289    |
| PI(-1)             | 0.987136    | 0.022072              | 44.72436    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.046499   | 0.033682              | -1.380554   | 0.1683    |
| R-squared          | 0.984960    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984869    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174821    | Akaike info criterion |             | -0.641219 |
| Sum squared resid  | 10.17728    | Schwarz criterion     |             | -0.607138 |
| Log likelihood     | 110.7248    | F-statistic           |             | 10903.77  |
| Durbin-Watson stat | 0.213462    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Tab. 3.4.1.1: Regressioni relative al periodo 1977:01-2005:01 per lo spread  $(i_t^{(n)} - i_t^{(1)})$ .

L'assenza di stabilità è evidente anche nel caso di  $i_t^{(2)}$ . Infatti il test di Cusum of squares evidenzia una curva che esce dalle bande di confidenza. Infine si può osservare come è molto simile l'andamento della curva relativa al test di Cusum, somiglianza che si ripete per ogni spread studiato.

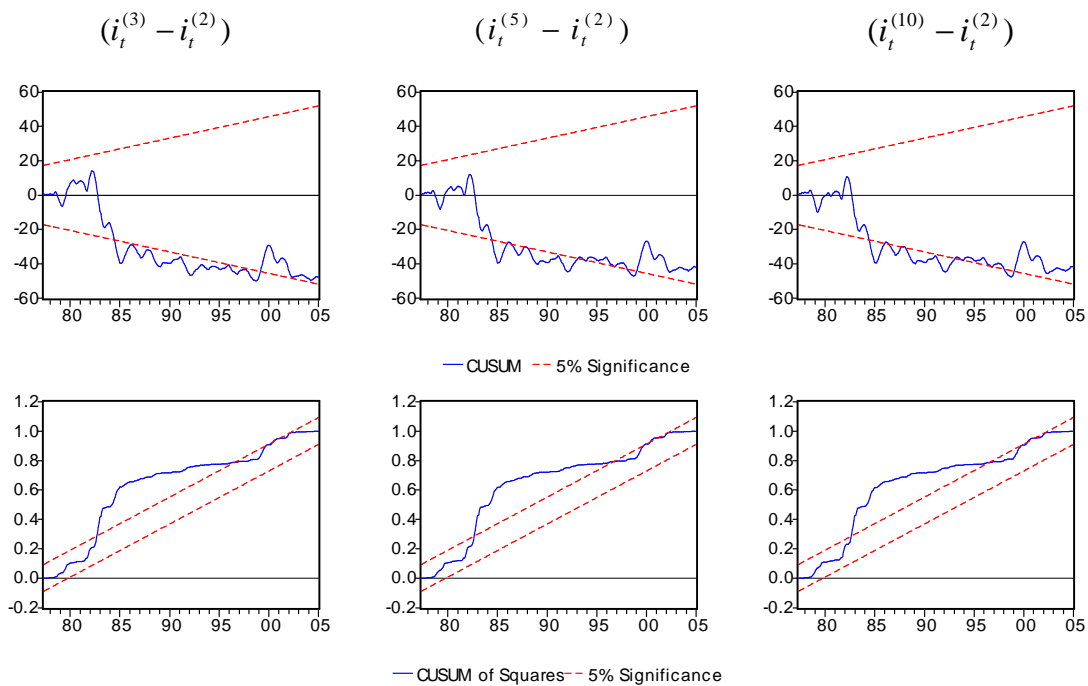


Fig. 3.4.1.2: Test di Cusum e Cusum of Square: 1977:01-2005:01.

Anche in questo caso, nella seconda parte dell'elaborato, sono stati trovati dei sottocampioni il più possibile stabili ed eventuali breakpoint.

### 3.4.2 RICERCA DI SOTTOCAMPIONI STABILI

Il campione relativo alla variabile dipendente in oggetto è apparso instabile ma , con l'ausilio del test di Cusum, è stato possibile identificare la presenza di tre periodi stabili sia per gli spread con  $(m)$  pari ad 1 anno che a 2 anni. I sottocampioni individuati sono:

- 1988:01- 1992:01.
- 1995:01-1997:01
- 2001:01-2005:01

In questi casi l'ipotesi nulla  $H_0 : b_1^{(m,n)} = 0$  viene rifiutata quindi lo spread contiene informazioni significative per quanto riguarda la volatilità dell'indici analizzato. Considerando l' $R^2$  aggiustato i valori sono prossimi all'uno e questo ci permette di concludere che la struttura a termine, per i periodo considerati, è informativa per quanto riguarda la volatilità della produzione industriale.

L'analisi della stabilità ha dato esiti positivi per ogni spread analizzato. Infatti come possiamo osservare le curve si mantengono, per ogni sottocampione studiato, all'interno delle bande di confidenza prestabilite. Andamenti simili sono visibili all'interno dell'appendice C per lo spread  $(i_t^{(n)} - i_t^{(2)})$

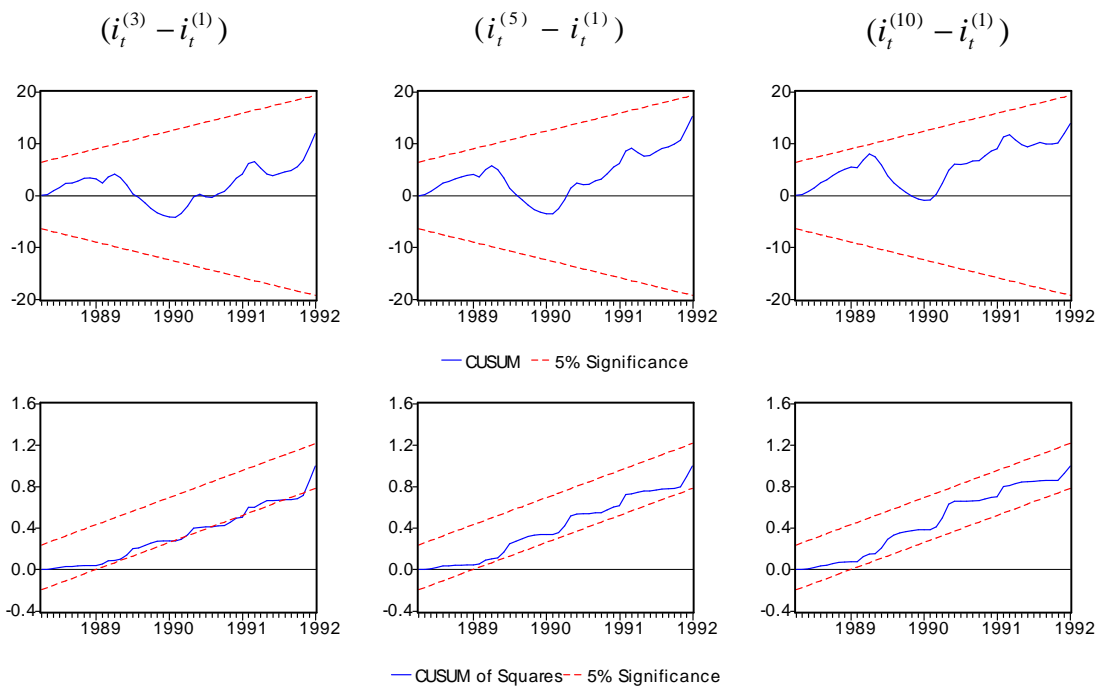


Fig. 3.4.2.1: Test di Cusum e Cusum of Square: 1988:01-1992:01.

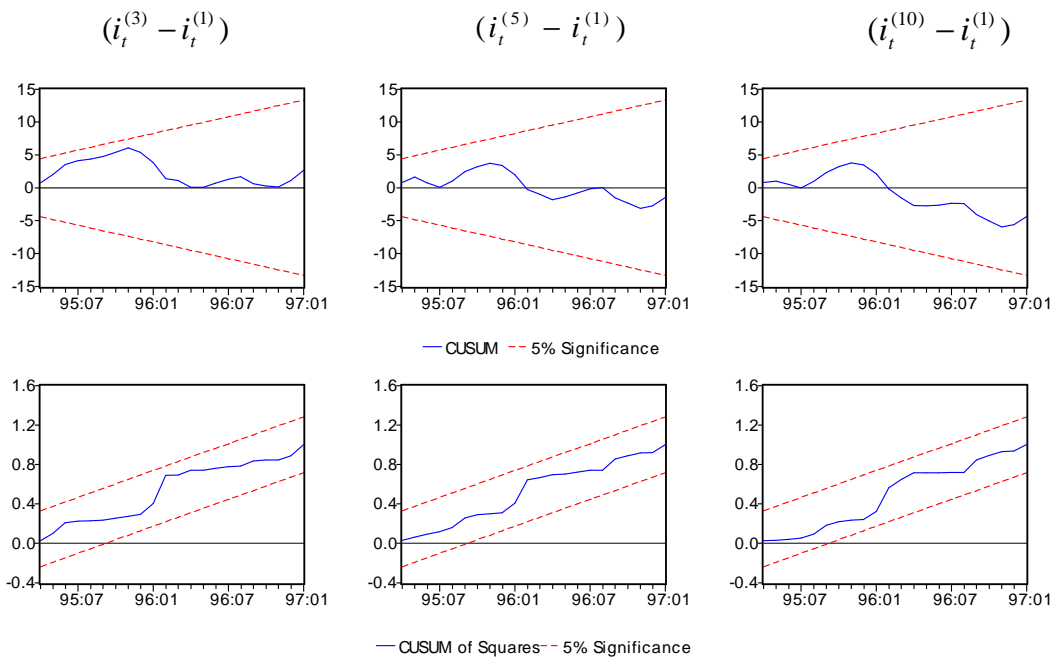


Fig. 3.4.2.3: Test di Cusum e Cusum of Square: 1995:01-1997:01.

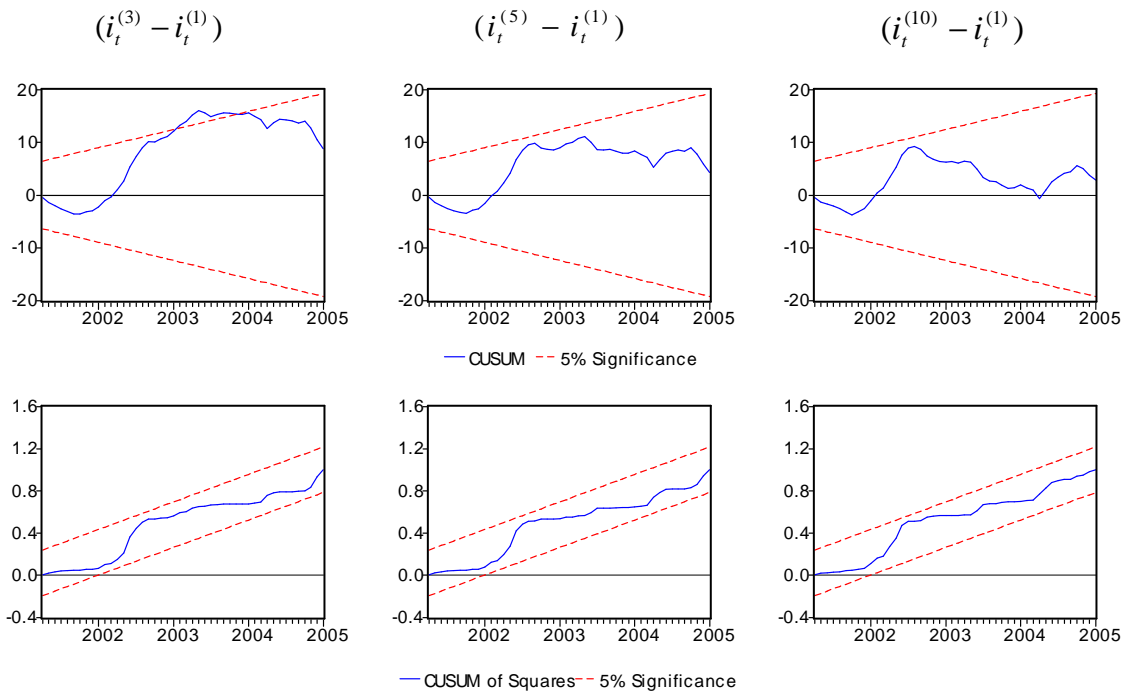


Fig. 3.4.2.4: Test di Cusum e Cusum of Square: 2001:01-2005:01.

Successivamente, come fatto precedentemente, sono stati attribuiti diversi valori a  $k$  ed è stata testata nuovamente l'ipotesi nulla. Gli output prodotti hanno evidenziato, per ogni sottocampione e per ciascun spread analizzato, stime significative.

In seguito è stata plottata la curva di predittività relativa ai coefficienti della statistica  $t$ -student e, anche in questo caso, si è riscontrato uno spread significativo

Infine, in appendice C, è possibile osservare che la curva mantiene un trend molto simile per ogni differenziale.

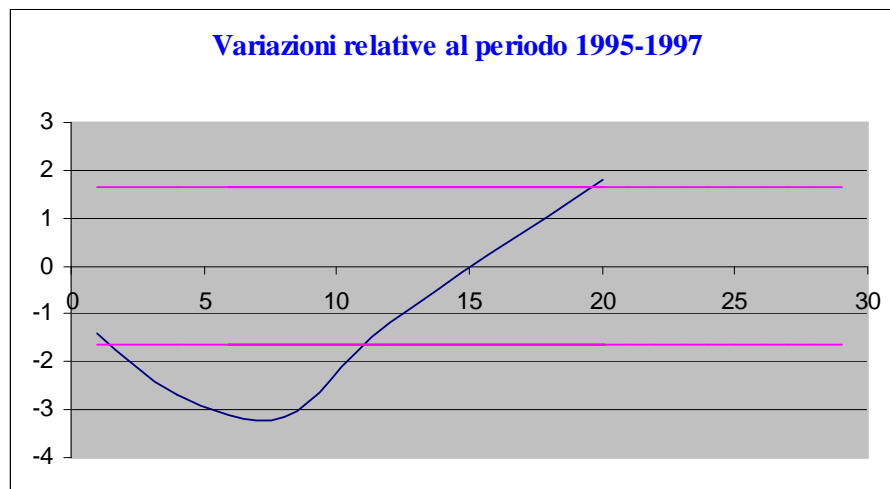
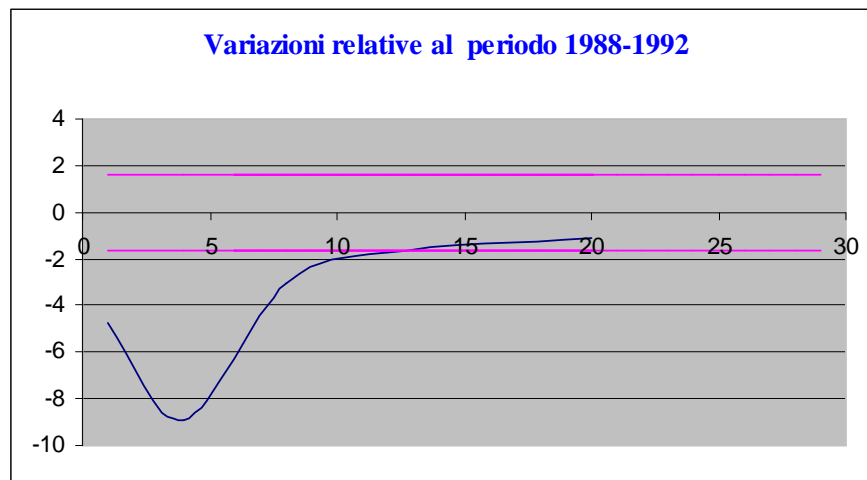


Fig.3.4.2.2: Rappresentazione grafica della statistica  $t$ -student per lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$

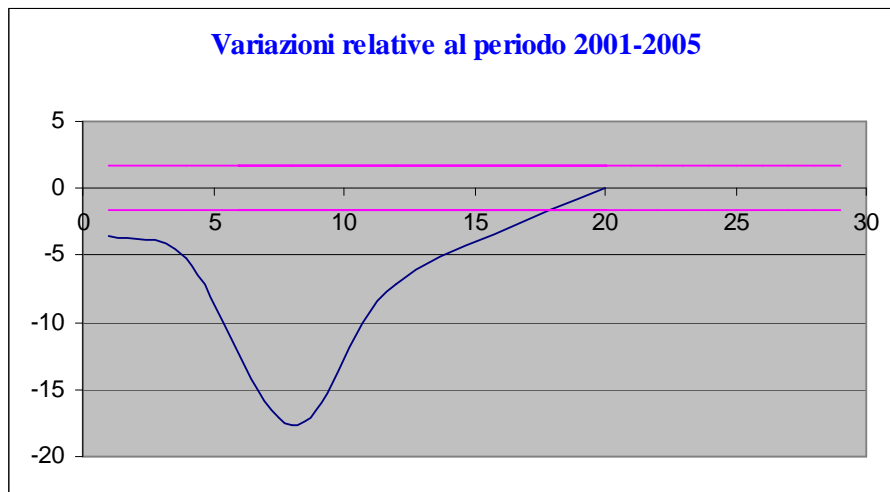


Fig.3.4.2.3: Rappresentazione grafica della statistica t-student per lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$

### 3.4.3 ANALISI DEI BREAKPOINT

A questo punto il nostro campione iniziale è suddiviso dove segue:

- 1988:01-1992:01
- 1995:01-1997:01
- 2001:01-2005:01

Il biennio 1998-2000 si è rivelato instabile per le regressioni analizzate.

Per avere un riscontro di quanto trovato si è adottato il *breakpoint test* di Chow che verifica la significatività statistica della data critica individuata come momento di cambiamento. L'ipotesi nulla è che non vi siano cambiamenti strutturali e la tavola 5 che riporta il risultato del *test* in termini di *p-value* mostra che l'ipotesi nulla deve essere decisamente rifiutata.

La presenza di un *break* strutturale per il periodo individuato è evidente.

| Chow Breakpoint Test: 1998:01 2000:01 |          |             |          |
|---------------------------------------|----------|-------------|----------|
| F-statistic                           | 5.141535 | Probability | 0.000046 |
| Log likelihood ratio                  | 30.29093 | Probability | 0.000035 |

TAV.3.4.3.1 : Test di Chow

Sapendo che la volatilità della produzione industriale è stata calcolata utilizzando una finestra previsiva di due anni; la variazione individuata si riferisce al biennio 2000-2002.

In quel periodo gli Stati Uniti stavano attraversando un momento instabile che ebbe inizio ben prima di quanto si possa immaginare.

Nel 1994-2000, periodo che molti economisti chiamarono la "new economy", portò all'incremento relativamente alto della produzione reale, a bassi tassi di inflazione e un crollo del tasso di disoccupazione sotto la soglia del 5%. Internet e le tecnologie correlate ebbero la prima ampia penetrazione nell'economia portando ad una bolla speculativa.

Dopotutto non bisogna dimenticare il rovescio della medaglia. Infatti se in USA si è potuto contare in un mercato di Venture Capital e strumenti di credito talmente forte da far esplodere il boom della New Economy negli anni 90; tanto più terribile si è dimostrato il successivo tonfo!

Per questo motivo il 2001 venne afflitto da nove mesi di recessione, che testimoniarono la fine della psicologia del boom e dei suoi risultati, con la produzione in crescita solo dello 0,3% e un sostanzioso incremento nella disoccupazione. A tal proposito il presidente Bush approvò un grosso taglio delle tasse federali, con l'intento di rivitalizzare l'economia. In particolare la curva relativa alla produzione industriale, dal febbraio 2001, fu in netta discesa!

Inoltre parallelamente a quanto precedentemente descritto, all'indomani dell'11 settembre, il PIL accrebbe del 2,8%. Nella seconda metà del 2000 si presentò un più importante problema a medio termine, il pesante declino della borsa, alimentato in parte dall'esposizione degli scandali finanziari nel 2002, dovuti a dubbie operazioni finanziarie di grandi compagnie. Come già in precedenza sottolineato, un ulteriore problema fu la disoccupazione, che ebbe il più lungo periodo di crescita mensile dagli anni della Grande Depressione.

La robustezza del mercato da un lato, combinata con il tasso di disoccupazione dall'altro, portò alcuni economisti e politici a definire la situazione come un "jobless recovery", cioè un momento dove all'andamento economico positivo non corrisponde un incremento dell'occupazione. Comunque gli Stati Uniti tra il 2003 ed il 2005 ebbero una significativa ripresa economica dalla recessione post 11 settembre, che alcuni attribuiscono alla politica presidenziale di taglio delle imposte, altri alla rivitalizzazione dell'industria bellica causata dalle nuove guerre in Medio Oriente.

### **3.5 STATI UNITI: SCENARI MACROECONOMICI DAL 1998 AD OGGI**

Dall'analisi precedentemente svolta è facile osservare che per gli Stati Uniti il periodo di maggior instabilità è stato dal 2000 ad oggi.

All'interno di questo paragrafo si desidera porre in primo piano le correlazioni tra le variabili economiche e le variabili finanziarie. Questo perché a differenza di quello che la società pensa generalmente, tutto ciò che condiziona e influenza il mercato azionario non sono eventi eccezionali o catastrofici ma motivi di natura economica.

A tal fine sono stati utilizzati dati forniti dalla Federal Reserve Bank of New York espressi in forma di grafici al fine di cogliere la dinamica temporale degli indicatori economici e di mercato.

Oltre ai fattori precedentemente analizzati ovvero: CPI, S&P500 e produzione industriale, per avere una visione più completa, verrà considerata un'altra variabile economica: il GDP.

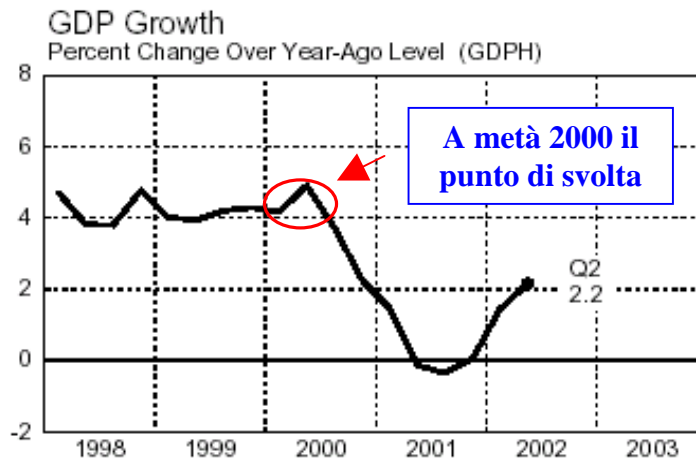
Il GDP è una misura generale della salute dell'economia. Rappresenta il valore monetario di tutti i beni e servizi prodotti da un'economia in un determinato periodo di tempo. Il PIL viene reso noto l'ultimo giorno di ogni trimestre e comprende i consumi, gli acquisti del governo, gli investimenti e la bilancia commerciale (esportazioni meno importazioni). E' un ottimo indicatore del ritmo di espansione o contrazione dell'economia e influenza di solito in modo deciso l'andamento dei mercati.

La nostra analisi si concentrerà principalmente nel periodo 1998-2002 questo perché si desidera avere una visione più ampia dell'instabilità trovata nelle precedenti analisi.

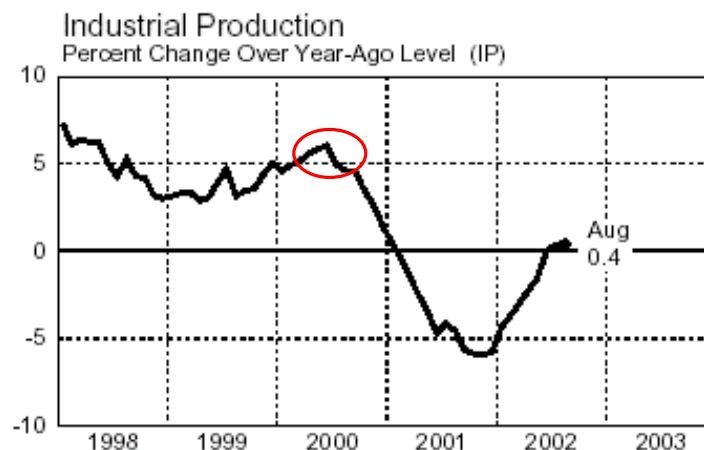
Come è facile osservare dal grafico sotto riportato il tasso di crescita dell'economia evidenzia una crescita stabile per il biennio 1998-1999. Successivamente nella fase di piena espansione supera il 4% che è un ottimo risultato per un'economia "matura", come quella statunitense, rispetto ai paesi emergenti (India, Thailandia ecc..).

A fine 2000 è al 2%: si potrebbe supporre fosse una correzione della curva ma in realtà è un'evidente retromarcia infatti nel 2001 tocca il punto di minimo (circa 0%).





Se il GDP scende automaticamente le imprese non producono più perché preferiscono utilizzare quanto detengono in magazzino e questo, per un'economia dinamica come quella statunitense, ha portato ad una riduzione violenta, a partire da metà 2000, degli investimenti fissi.



Nello stesso periodo scendono anche i consumi ma hanno un notevole picco di risalita nel quarto trimestre del 2001 (post “torri gemelle”). Questo può essere spiegato dal fatto che dopo la caduta delle torri gemelle i tassi d’interesse hanno iniziato a scendere e questo ha permesso ai consumi di trarne beneficio causando un maggior indebitamento delle persone. Questo momentaneo aumento non ha evitato la successiva ricaduta che ha indotto ad un aumento del tasso di disoccupazione dal 2001 di circa il 50% in 12 mesi. L’indice dei prezzi al consumo, le cui variazioni annue sono considerate dagli economisti un indicatore preciso del tasso d’inflazione annuo, scende fino all’1% perché il mercato risente della mancanza di una forte propensione al consumo. Non bisogna dimenticare che se siamo prossimi allo zero e quindi esiste il pericolo

deflazione. Questa rappresenta, in economia, una diminuzione del livello generale dei prezzi. La deflazione deriva dalla debolezza della domanda di beni e servizi. Le imprese, non riuscendo a vendere a determinati prezzi parte dei beni e servizi, cercano di collocarli a prezzi inferiori. Gli effetti negativi della deflazione tendono quindi a diffondersi nell'economia, provocando una situazione di depressione economica. Dopotutto se siamo in presenza di un ristagno dell'economia i consumi, e con essi i prezzi, tendono a diminuire; l'inflazione scende e la Federal Reserve Bank, il cui obiettivo è quello di contenere l'inflazione, abbassa i tassi.



A questo punto risulta interessante fare un confronto tra l'andamento del GDP e quello relativo allo S&P500.

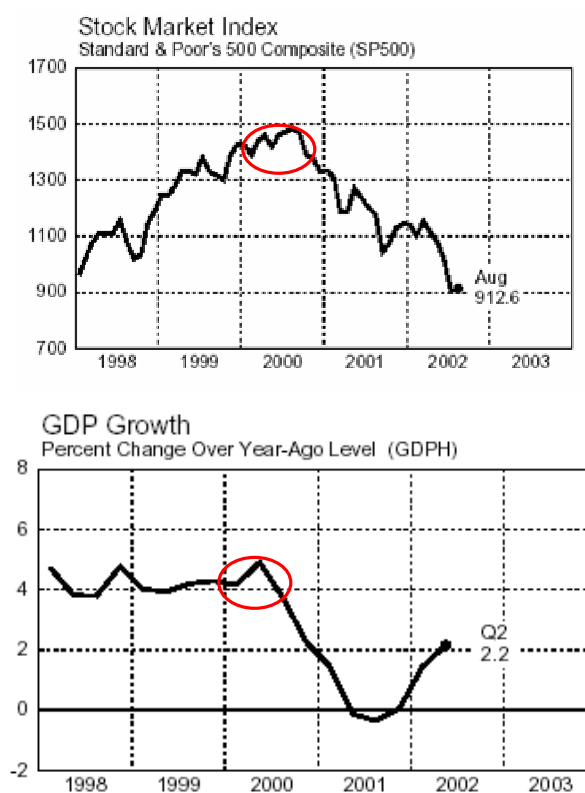
Il mercato azionario, indice S&P500, fa il picco massimo in corrispondenza del picco del ciclo economico nella prima metà del 2000.

A questo punto la caduta delle borse conduce l'economia Usa verso una fase di recessione. Il timore è che l'economia entri in una crisi finanziaria. La Federal Reserve, sollecitata in questo dai timori post-11 settembre, adotta una politica monetaria espansiva, senza precedenti storici

Considerando i tassi d'interesse reali quale indicatore dell'intonazione della politica monetaria, la FED interviene fermando l'aumento del Fund Target Rate per cominciare la veloce diminuzione dal 6.5% del 2000 al 1.75% del 2002 questo con lo scopo di rilanciare l'economia.

Fino al 2004 i tassi d'interesse si sono mantenuti ad un livello basso. Uno dei fattori che può aver determinato tale diminuzione potrebbe essere la forte domanda di titoli di Stato da parte delle banche centrali dei paesi emergenti volta ad accumulare riserve di titoli

denominati in valuta estera. Infatti, soprattutto nel 2004-05, vi sono stati forti acquisti di Titoli del Tesoro americano da parte di banche centrali estere<sup>9</sup>.



Una delle conseguenze dei tassi d'interesse molto bassi è stata rappresentata dall'aumento della propensione all'indebitamento delle famiglie nei paesi occidentali. In particolare, il debito ha influenzato i consumi e, soprattutto il mercato delle case, data la crescente propensione a contrarre mutui per l'acquisto dell'abitazione. I prezzi delle case sono cresciuti molto e di conseguenza l'attività dell'edilizia si è portata su livelli eccezionali

---

<sup>9</sup> A tal proposito è importante ricordare che i tassi a breve sono condizionati principalmente dalle politiche monetarie delle banche centrali, i tassi a lungo sono correlati alle aspettative di crescita economica e d'inflazione. Quindi attraverso il differenziale, oggetto di questo studio, siamo in grado di monitorare gli spostamenti di questi tassi.

La crescita del valore degli immobili ha giocato un ruolo molto importante negli Stati Uniti, perché ha sostenuto l'andamento dei consumi nella fase in cui la caduta della borsa rischiava di determinare una correzione. Le famiglie hanno difatti utilizzato le case come *collateral* per sostenere la crescita del debito e finanziario, attraverso i mutui, anche i consumi. Per questo motivo dalla metà del 2004 la Fed, prendendo atto all'avvenuta inversione del ciclo, comincia ad alzare i tassi d'interesse, sino ad un massimo del 5.25 per cento nel maggio del 2006.



Si comincia dunque a rientrare dalla fase di politiche monetarie eccezionalmente accomodanti degli ultimi anni.

Infine è necessario spiegare che l'evento straordinario che colpì gli Stati Uniti l'11 settembre 2001 ha lasciato il segno perché si è presentato con i mercati già in crisi. Infatti come abbiamo osservato fino adesso i massimi del mercato statunitensi si sono rilevati a marzo 2000, poi i mercati si sono sensibilmente ridimensionati, e solo 18 mesi dopo si è verificato l'attentato. Subito dopo ci sono stati 7-10 giorni di pesante flessione, peraltro recuperata alla fine di ottobre. A questo punto possiamo affermare che il fatto in se si è rimarginato nel giro di poche settimane, quello che è rimasto è la convinzione che fatti di questo spessore possono cambiare notevolmente i mercati finanziari.

# FORECASTING

All'interno di questo capitolo si è voluto studiare per le variabile: indice dei prezzi al consumo, S&P500 e indice di produzione industriale sotto un'ottica previsiva.

Questa scelta è stata fatta perché si ritiene interessante valutare se le spread, analizzato in precedenza, possa portare un miglioramento in termini di previsione , anche se in minima percentuale, al modello benchmark ovvero al modello che viene utilizzato come riferimento per questi studi.

Dopotutto un'ulteriore fattore che possa portare un contributo alla previsione della volatilità delle variabili sopra elencate è, senza dubbio, rilevante per la salvaguardia del rischio di un singola persona o di un portafoglio azionario-obbligazionario.

## 4.1 INTRODUZIONE

Per ogni modello, precedentemente analizzato, si è realizzata una previsione ovvero una stima di un valore futuro della variabile dipendente, condizionata ai corrispondenti valori futuri della variabile indipendente.

Per fare forecast è possibile scegliere tra due modalità previsive: dynamic e static.

Nel primo caso i valori stimati sono utilizzati per effettuare previsioni con orizzonte di previsione maggiore di uno; nel secondo caso, quello considerato all'interno dell'analisi successivamente svolta, fa uso dei valori veri anziché di quelli previsti, e dunque può essere usata solo quando tali valori sono disponibili.

Il modello di partenza che solitamente viene impiegato all'interno delle analisi finanziarie si definisce benchmark; termine che indica un elemento di riferimento. Nonostante questo strumento non sia prerogativa esclusiva dei mercati finanziari, in materia di investimento esso viene utilizzato come parametro oggettivo di riferimento per confrontare le performance di portafoglio rispetto all'andamento del mercato. L'obiettivo del benchmark è quello infatti di offrire uno strumento utile per

valutare il rischio tipico del mercato in cui il portafoglio investe e supportare l'investitore nella valutazione dei risultati ottenuti dalla gestione di un certo portafoglio titoli. Ogni benchmark dovrebbe essere caratterizzato da quattro elementi fondamentali:

- *Trasparenza*: gli indici devono essere calcolati con regole replicabili dall'investitore. Questo principio permette di anticipare i periodici cambiamenti della composizione degli indici stessi;
- *Rappresentatività*: gli indici devono essere rappresentativi delle politiche di gestione del portafoglio;
- *Replicabilità*: gli indici dovrebbero essere completamente replicabili con attività acquistabili direttamente sul mercato;
- *Hedgeability*: è preferibile che gli indici siano anche sottostanti di contratti derivati così da permettere una copertura tempestiva dei portafogli e l'abbassamento dei costi di transazione.

All'interno del nostro studio il modello benchmark viene identificato in un processo AutoRegressivo AR(1) :

$$\sigma_{t+k}^{\lambda} = c + \beta \sigma_{t-1}^{\lambda} + \varepsilon_{t+k}$$

con  $\lambda$  pari all' indice dei prezzi al consumo o allo S&P500 o alla produzione industriale e con  $\varepsilon_t$  processo white noise di media nulla e varianze  $\sigma_{\varepsilon}^2$ .

Questo è stato confrontato, in termini di Root Mean Squared Error, con il seguente modello:

$$\sigma_{t+k}^{\lambda} = c + \beta \sigma_{t-1}^{\lambda} + b_1^{(m,n)} (i_{t-1}^{m-1} - i_{t-1}^n) + \varepsilon_{t+k}$$

Attribuendo a  $\lambda$  le variabili dipendenti sopra elencate. Le previsioni, per ciascun modello da testare, sono state fatte sul 30% nei periodi precedentemente individuati come stabili.

## 4.2 IL POTERE PREDITTIVO DELLO SPREAD

Di seguito vengono riportati i risultati ottenuti da ciascuna modello testato e successivamente confrontati e commentati con il modello benchmark.

### 4.2.1 INDICE DEI PREZZI AL CONSUMO

La prima variabile analizzata è l'indice dei prezzi al consumo. Come abbiamo visto questo fattore, con periodicità mensile, riproduce, nella proporzione più realistica possibile, le scelte di consumo dei cittadini di una nazione.

Dalle precedenti analisi abbiamo individuato, grazie all'ausilio del Test di Cusum e Cusum of Square, per ciascun spread analizzato ovvero  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$  e  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$  due periodi stabili: 1980:01-1992:01 e 1994:01-2003:01

Le tabelle sotto riportate (Tab.4.2.1.1 e Tab.4.2.1.2) mettono a confronto i valori relativi al Root Mean Squared Error<sup>10</sup> riguardanti il modello benchmark (evidenziati in blu), con i modelli che considerano lo spread come possibile predittore della volatilità dell'indice dei prezzi al consumo.

È facile osservare che per il differenziale  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$ , relativo la periodo 1980-1992, non apporta miglioramenti alle previsioni relative alla volatilità del CPI; infatti le variazioni percentuali risultano negative. Inoltre, considerando congiuntamente i due periodi stabili, si ottiene mediamente un contributo attorno allo 0.38% quindi non molto rilevante.

Per  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$  la percentuale di variazione è maggiore (2.26% in media); inoltre nel periodo 1980-1992 lo spread  $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$  contribuisce ad un miglioramento pari al 3.29%.

Quindi possiamo affermare che lo spread non porta un contributo rilevante per prevedere la volatilità relativa all'indice dei prezzi al consumo

---

<sup>10</sup> Rappresenta la radice quadrata dell'errore quadratico medio che indica la discrepanza quadratica media fra i valori dei dati osservati ed i valori dei dati stimati.

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1980-1992</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,061841</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,063873                | -3,29%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,06314                 | -2,10%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,061965                | -0,20%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,061445                | 0,64%                        |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,060915                | 1,50%                        |
| <b>1994-2003</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,040435</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,040289                | 0,36%                        |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,039931                | 1,25%                        |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,039819                | 1,52%                        |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,039676                | 1,88%                        |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,039527                | 2,25%                        |

Tab.4.2.1.1: Guadagno percentuale relativo al CPI per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1980-1992</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,061841</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,061347                | 0,80%                        |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,060402                | 2,33%                        |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,06015                 | 2,73%                        |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,059805                | 3,29%                        |
| <b>1994-2003</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,040438</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,039492                | 2,34%                        |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,03968                 | 1,87%                        |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,039553                | 2,19%                        |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,03943                 | 2,49%                        |

Tab.4.2.1.2: Guadagno percentuale relativo al CPI per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$



## 4.2.2 S&P500

Il campione iniziale, relativo allo S&P500, è stato suddiviso in sottoperiodi stabili ma di diversa ampiezza per le due tipologie di spread.

Per  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$  sono stati individuati: 1980:01-2000:01 e 2001:01-2003:01; invece per  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$ : 1985:01-1988:01 e 1989:01-2003:01.

Analizzando i primi due sottocampioni è possibile osservare quanto le percentuali siano da un lato molto interessanti e dall'altro tra loro "contraddittorie".

Esaminando la tabella sotto riportata (Tab.4.2.2.1), la variazione rispetto ad AR(1) relativa al periodo 1980-2000 è millesimale e con segno negativo. Questo fa supporre che lo spread non porti un contributo rilevante per la volatilità di questo indice azionario.

Tuttavia questo viene immediatamente smentito se si osserva il periodo 2001-2003 dove le differenze percentuali sono molto elevate; mediamente del 40%. Nel caso di  $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$ , si ha un Root Mean Squared Error pari alla metà del benchmark!

In questo caso possiamo dire che lo spread ha una forte influenza sulla previsione della volatilità. Per questo può essere considerato un predittore importante e sicuramente d'aiuto per la riduzione dell'incertezza, e quindi del rischio, futuro.

Studiando il differenziale  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$  si osservano valori di segno opposto per i due sottoperiodi individuati.

Nel periodo 1985-1988 abbiamo un guadagno percentuale, rispetto al modello AR(1), positiva anche se meno rilevante del caso precedente; infatti il valore massimo ottenuto è pari al 13.46%.

Nel successivo sottoperiodo abbiamo un'inversione di segno: lo spread sembra non influenzare le previsioni future della volatilità.

Infine, osservando i risultati nel loro complesso, possiamo ipotizzare che lo spread sia un buon predittore della volatilità, relativa allo S&P500, soprattutto per differenziali brevi.

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1980-2000</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,582703</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,585365                | -0,46%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,586529                | -0,66%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,58676                 | -0,70%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,587473                | -0,82%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,586563                | -0,66%                       |
| <b>2001-2003</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,88946</b>          |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,451577                | 49,23%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,44013                 | 50,52%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,49194                 | 44,69%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,573084                | 35,57%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,683211                | 23,19%                       |

Tab.4.2.2.1: Guadagno percentuale relativo allo S&P500 per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1985-1988</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,557056</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,546595                | 1,88%                        |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,519376                | 6,76%                        |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,489228                | 12,18%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,482103                | 13,46%                       |
| <b>1989-2003</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,485281</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,495374                | -2,08%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,496176                | -2,25%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,49398                 | -1,79%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,516136                | -6,36%                       |

Tab.4.2.2.2: Variazioni percentuali relativo allo S&P500 per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

### 4.2.3 PRODUZIONE INDUSTRIALE

L'ultima variabile oggetto del nostro studio è la produzione industriale il cui campioni iniziale è stato suddiviso, per entrambi i valori attribuiti a  $i_t^{(n)}$ , in tre sottoperiodi: 1988:01-1992:01; 1995:01-1997:01 e 2001:01-2005:01.

Come è facile osservare, dalle tabelle sotto riportate, lo spread contribuisce positivamente alle previsioni future della volatilità infatti le percentuali sono elevate in ogni periodo considerato.

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1988-1992</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,119203</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,082546                | 30,75%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,076137                | 36,13%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,074439                | 37,55%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,075204                | 36,91%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,07598                 | 36,26%                       |
| <b>1995-1997</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,088073</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,067314                | 23,57%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,051301                | 41,75%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,055356                | 37,15%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,052563                | 40,32%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,061557                | 30,11%                       |
| <b>2001-2005</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,091484</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$  | 0,072571                | 20,67%                       |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$  | 0,072601                | 20,64%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(1)})$  | 0,067688                | 26,01%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(1)})$  | 0,06917                 | 24,39%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(1)})$ | 0,070137                | 23,33%                       |

Tab.2.3.1:Variazioni percentuali relativo alla produzione industriale per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Inoltre se si osservando i valori relativi a  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$  si vede che le variazioni più elevate si sono avute per il differenziale  $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$ . Questo può essere determinato dal fatto che all'interno delle analisi finanziarie questo spread è considerato un indicatore importante perché risente, principalmente, di piccole o grandi variazioni macroeconomiche come l'inflazione.

| Periodo considerato | Modello                    | Root Mean Squared Error | Guadagno % rispetto ad AR(1) |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|------------------------------|
| <b>1988-1992</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,119203</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,071479                | 40,04%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,072801                | 38,93%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,075157                | 36,95%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,076896                | 35,49%                       |
| <b>1995-1997</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,088073</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,046816                | 46,84%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,04914                 | 44,21%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,056121                | 36,28%                       |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,06537                 | 25,78%                       |
| <b>2001-2005</b>    | <b>AR(1)</b>               | <b>0,091484</b>         |                              |
|                     | $(i_t^{(3)} - i_t^{(2)})$  | 0,072009                | 21,29%                       |
|                     | $(i_t^{(5)} - i_t^{(2)})$  | 0,078004                | 14,73%                       |
|                     | $(i_t^{(7)} - i_t^{(2)})$  | 0,082777                | 9,52%                        |
|                     | $(i_t^{(10)} - i_t^{(2)})$ | 0,08755                 | 4,30%                        |

Tab.2.3.2: Variazioni percentuali relativo al CPI per lo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

### 4.3 OSSERVAZIONI

Dall'analisi svolta possiamo concludere che lo spread:

- contribuisce non in modo rilevante alle previsioni relative alla volatilità inflazionistica;
- può essere considerato un ottimo predittore della volatilità connessa alla produzione industriale ,
- per archi temporali brevi, è un eccellente predittore dell'indice azionario S&P500.

Quindi possiamo affermare che siamo in presenza di una variabile che contribuisce a prevedere la volatilità delle variabili analizzate. Di contro risulta che tale capacità predittiva sia più rilevante in riferimento a differenziali brevi:  $(i_t^{(2)} - i_t^{(m)})$ ,  $(i_t^{(3)} - i_t^{(m)})$  e  $(i_t^{(5)} - i_t^{(m)})$ <sup>11</sup>.

Ritengo che questo risultato possa essere ugualmente molto soddisfacente perché conforme alle caratteristiche della volatilità. Infatti questa variabile è capace di carpire più facilmente i cambiamenti in un arco temporale breve ovviamente se in presenza di cambiamenti rilevanti all'interno del sistema economico o finanziario.

---

<sup>11</sup> Con  $m$  pari sia a 1 che a 2 anni.



# RIASSUNTO E CONCLUSIONI

Lo spread relativo alla curva dei rendimenti, dato dalla differenza fra un tasso a lungo termine e uno a breve, si è ampiamente affermato quale anticipatore del ciclo economico.

Questa tesi ha studiato la volatilità di alcune delle variabili macroeconomiche più rilevanti; in particolare, la verifica empirica condotta si è focalizzata sulla potenza del repressore “spread” in esercizi di previsione delle volatilità macroeconomiche oggetto di interesse.

I valori delle variabile indipendente si riferiscono a Treasury Constant Maturities, americani, ovvero titoli del Tesoro a maturità costante con scadenze diverse forniti, con frequenza mensile, dalla Federal Reserve Bank of St. Louis.

Le variabili economiche analizzate sono state: l’inflazione, lo S&P500 e la produzione industriale.

Il periodo iniziale 1975:01-2007:01 è stato ridotto a 1977:01-2005:01 perché la volatilità si è ottenuta attraverso il calcolo della deviazione standard considerando una finestra mobile di 2 anni (24 osservazioni) e questo ha comportato la perdita di alcune osservazioni per la stima dei modelli.

I modelli stimati sono risultati instabili ed inoltre lo spread appariva non significativo.

A questo punto si è ritenuto fondamentale individuare, con l’ausilio del test di Cusum e di Cusum of Square, dei sottoperiodi stabili e solo in un secondo tempo stabilire la significatività della variabile indipendente.

La stabilità dei nuovi intervalli individuati, differenti per ogni variabile dipendente, hanno reso lo spread significativo in ogni regressione effettuata.

Questo ci ha portato ad una prima conclusione: in presenza di periodi stabili lo spread contiene informazioni significative per quanto riguarda la volatilità delle tre variabili precedentemente enunciate.

Successivamente sono stati individuati, utilizzando il test di Chow, e analizzati i breakpoint ovvero punti di rottura all’interno del sistema economico causa di discontinuità per il periodo analizzato.

Per l'indice ai prezzi al consumo si è individuato un breakpoint nel biennio 1984-1985; periodo che hanno visto gli Stati Uniti al centro di importanti eventi in ambito economico.

Gli anni 1990-1991 e 2002-2005 sono apparsi instabili per lo S&P500. Nel primo intervallo gli USA sono stati protagonisti di un evento bellico a livello mondiale: la guerra nel Golfo. L'instabilità del secondo periodo è diretta conseguenza della bolla speculativa del 2000.

Infine la produzione industriale evidenzia un breakpoint per il biennio 2000-2002 dove si assistito da una forte recessione.

A questo punto si è fatta un'analisi previsiva all'interno dei sottoperiodi stabili. Si è valutato se le spread potesse portare un miglioramento in termini di previsione, anche se in minima percentuale, al modello benchmark AR(1).

Dall'analisi svolta possiamo concludere che lo spread può essere considerato un ottimo predittore della volatilità connessa alla produzione industriale e, per archi temporali recenti, dal 2000 in poi, dell'indice azionario S&P500.

Quindi siamo in presenza di una variabile che contribuisce a prevedere la volatilità delle variabili analizzate.; anche se non sempre in modo rilevante come nel caso dell'inflazione.

Tuttavia, nella maggior parte dei modelli analizzati, si ha un contributo più rilevante per spread non molto ampi. Infatti per i differenziali:  $(i_t^{(2)} - i_t^{(m)})$ ,  $(i_t^{(3)} - i_t^{(m)})$  e  $(i_t^{(5)} - i_t^{(m)})$ , con m pari ad uno e due anni, abbiamo un guadagno percentuale maggiore.

Ritengo, infine, che questi risultati possano essere ugualmente molto soddisfacenti perché permettono di meglio prevedere l'andamento delle volatilità macroeconomiche, e quindi di allocare e costruire in modo più efficiente il portafoglio di un investitore.



# BIBLIOGRAFIA

- A. Estrella e G. Hardouvelis (1991): “The term structure as a predictor of real economic activity”, *Journal of Finance*, 46(2), pagg. 555-576.
- Arturo Estrella (February 2005): “Why Does the Yield Curve Predict Output and Inflation?”. *Federal Reserve Bank of New York*
- Arturo Estrella and Mary R. Trubin(July/August 2006): “The Yield Curve as a Leading Indicator: Some Practical Issues”;*Volume 12, Number 5*.
- Arturo Estrella, Anthony P. Rodrigues and Sebastian Schich (August 2002): “How Stable Is the Predictive Power of the Yield Curve? Evidence from Germany and the United States”; *Federal Reserve Bank of New York; Federal Reserve Bank of New York; OECD and DeutscheBundesbank*
- Blanchard O., J. Simon, (2001): “The Long and Large Decline in U.S. Output Volatility” *Brookings Papers on Economic Activity*, n.1, pp. 135-174.
- Brown R.L., Durbin J., Evans J.M. (1975): “Techniques for Testing the Constancy of Regression Relationships over Time”, *Journal of the Royal Statistical Society*, n.37, pp.149-192.
- Carlo A. Favero Iryna Kaminska (December 2004): “The Predictive Power of the Yield Spread:Further Evidence and a Structural Interpretation”
- Cecchetti, G.S., (2000): “Making monetary policy: Objectives and Rules”,*Oxford Review of Economic Policy*, Vol. 16, No. 4, 43-59.
- Fabozzi F.J., Modigliani F. (1995): “mercati finanziari. Strumenti e istituzioni”, Il Mulino
- G.Haubrich e A.Dombrosky (1996): “Predicting real growth using the yield curve”, *Federal Reserve Bank of Cleveland*.J. Cox, J. Ingersoll, and S. Ross (1985): “A Theory of the Term Structure of Interest Rates”. *Econometrica*, 53:385–408.
- Kevin J. Stiroh (April 2006): “Volatility Accounting: A Production Perspective on Increased Economic Stability”, *Number 245*
- M. Dothan (1978) : “On the Term Structure of Interest Rates”. *Journal of Financial, Economics*, 6:59–69.

- Mankiw, N.G., 2004, “Macroeconomia”, 4a edizione, Zanichelli
- Olivier Blanchard and John Simon (April 20, 2000): “The long and large decline in U.S. output volatility”, *Working Paper 01-29*
- Ploberger e Kramer (1990): “The Local Power of the Cusum and Cusum of Squares Tests”. *Cambridge University Press in its journal Econometric Theory*.
- S.Stefani, A. Torriero, G. Zambruno (2003) : “Elementi di Matematica Finanziariae cenni di Programmazione Lineare”, Torino, *G.Giappichelli Ed.*.

## **SITI INTERNET:**

- <http://www.newyorkfed.org/>
- [http://www.newyorkfed.org/research/national\\_economy/index.html](http://www.newyorkfed.org/research/national_economy/index.html)
- <http://research.stlouisfed.org/fred2>
- <http://it.finance.yahoo.com/>
- [www.analitecnica.iaonet.com](http://www.analitecnica.iaonet.com)
- [www.consulenzafinanziaria.net](http://www.consulenzafinanziaria.net)
- [www.soldionline.it](http://www.soldionline.it)

# **APPENDICE TECNICA**

## APPENDICE TECNICA A: C.P.I.

### ANALISI RELATIVE ALL'INTERO CAMPIONE 1977:01-2005:01

#### Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 16:51  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.021782    | 0.016943              | 1.285616    | 0.1995    |
| IPC(-1)            | 0.985360    | 0.016452              | 59.89214    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.027046   | 0.020784              | -1.301342   | 0.1940    |
| R-squared          | 0.990504    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990447    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.059988    | Akaike info criterion |             | -2.780452 |
| Sum squared resid  | 1.198325    | Schwarz criterion     |             | -2.746371 |
| Log likelihood     | 470.1159    | F-statistic           |             | 17367.20  |
| Durbin-Watson stat | 0.248828    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 16:53  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.020444    | 0.017175              | 1.190368    | 0.2347    |
| IPC(-1)            | 0.985626    | 0.016736              | 58.89139    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.016329   | 0.013598              | -1.200806   | 0.2307    |
| R-squared          | 0.990484    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990427    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060052    | Akaike info criterion |             | -2.778312 |
| Sum squared resid  | 1.200892    | Schwarz criterion     |             | -2.744231 |
| Log likelihood     | 469.7565    | F-statistic           |             | 17329.72  |
| Durbin-Watson stat | 0.247177    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 16:55  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.017336    | 0.016559              | 1.046912    | 0.2959    |
| IPC(-1)            | 0.987481    | 0.016379              | 60.29005    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.008838   | 0.008455              | -1.045244   | 0.2967    |
| R-squared          | 0.990419    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990361    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060257    | Akaike info criterion |             | -2.771498 |
| Sum squared resid  | 1.209103    | Schwarz criterion     |             | -2.737416 |
| Log likelihood     | 468.6116    | F-statistic           |             | 17210.90  |
| Durbin-Watson stat | 0.245288    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:44  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.016574    | 0.016585              | 0.999356    | 0.3183    |
| IPC(-1)            | 0.988063    | 0.016260              | 60.76709    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.006771   | 0.006930              | -0.977033   | 0.3293    |
| R-squared          | 0.990398    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990340    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060323    | Akaike info criterion |             | -2.769330 |
| Sum squared resid  | 1.211727    | Schwarz criterion     |             | -2.735249 |
| Log likelihood     | 468.2475    | F-statistic           |             | 17173.27  |
| Durbin-Watson stat | 0.244262    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 16:58  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.013970    | 0.016048              | 0.870540    | 0.3846    |
| IPC(-1)            | 0.989484    | 0.016035              | 61.70708    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.004864   | 0.005886              | -0.826398   | 0.4092    |
| R-squared          | 0.990369    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990311    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060413    | Akaike info criterion |             | -2.766332 |
| Sum squared resid  | 1.215365    | Schwarz criterion     |             | -2.732251 |
| Log likelihood     | 467.7438    | F-statistic           |             | 17121.37  |
| Durbin-Watson stat | 0.243734    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(2)}$ )

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 19:00  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.015330    | 0.015899              | 0.964193    | 0.3356    |
| IPC(-1)            | 0.987936    | 0.016499              | 59.87728    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.032548   | 0.033912              | -0.959795   | 0.3379    |
| R-squared          | 0.990423    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990365    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060245    | Akaike info criterion |             | -2.771910 |
| Sum squared resid  | 1.208605    | Schwarz criterion     |             | -2.737829 |
| Log likelihood     | 468.6809    | F-statistic           |             | 17218.06  |
| Durbin-Watson stat | 0.244967    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 18:59  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.011783    | 0.014955              | 0.787864    | 0.4313    |
| IPC(-1)            | 0.990469    | 0.015702              | 63.07718    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.009221   | 0.012411              | -0.742992   | 0.4580    |
| R-squared          | 0.990357    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990299    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060451    | Akaike info criterion |             | -2.765085 |
| Sum squared resid  | 1.216883    | Schwarz criterion     |             | -2.731003 |
| Log likelihood     | 467.5342    | F-statistic           |             | 17099.81  |
| Durbin-Watson stat | 0.243854    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/20/07 Time: 16:59  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

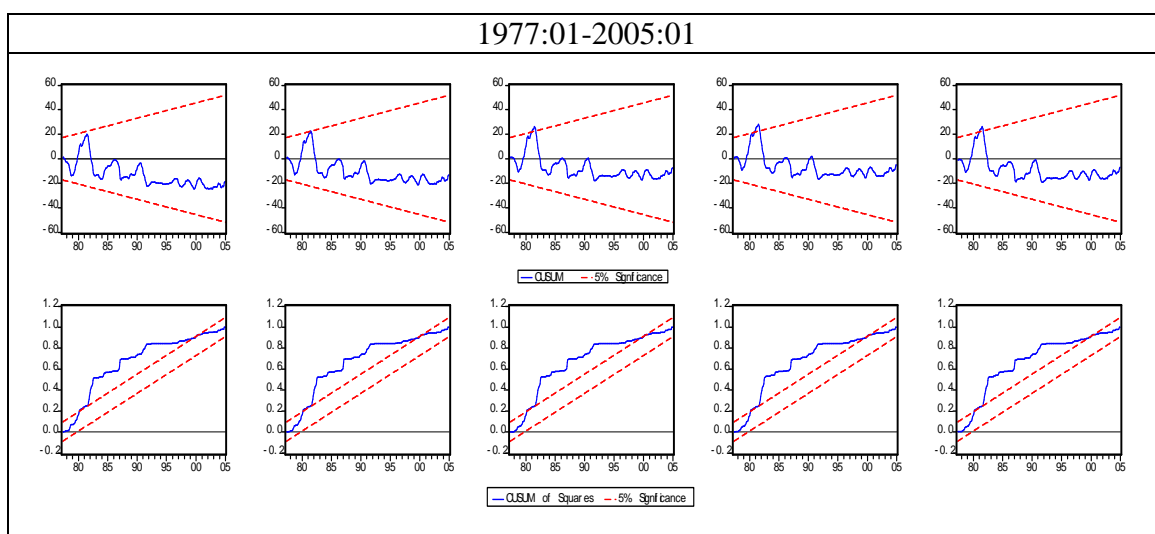
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.011312    | 0.015144              | 0.746983    | 0.4556    |
| IPC(-1)            | 0.990917    | 0.015570              | 63.64216    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.006157   | 0.009185              | -0.670355   | 0.5031    |
| R-squared          | 0.990345    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990287    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060487    | Akaike info criterion |             | -2.763893 |
| Sum squared resid  | 1.218333    | Schwarz criterion     |             | -2.729812 |
| Log likelihood     | 467.3341    | F-statistic           |             | 17079.25  |
| Durbin-Watson stat | 0.243243    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:03  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.008767    | 0.008561              | 1.024045    | 0.3066    |
| IPC(-1)            | 0.992323    | 0.006454              | 153.7623    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.003492   | 0.004473              | -0.780685   | 0.4355    |
| R-squared          | 0.990327    | Mean dependent var    |             | 0.857829  |
| Adjusted R-squared | 0.990269    | S.D. dependent var    |             | 0.613754  |
| S.E. of regression | 0.060545    | Akaike info criterion |             | -2.761984 |
| Sum squared resid  | 1.220662    | Schwarz criterion     |             | -2.727903 |
| Log likelihood     | 467.0133    | F-statistic           |             | 17046.36  |
| Durbin-Watson stat | 0.243229    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

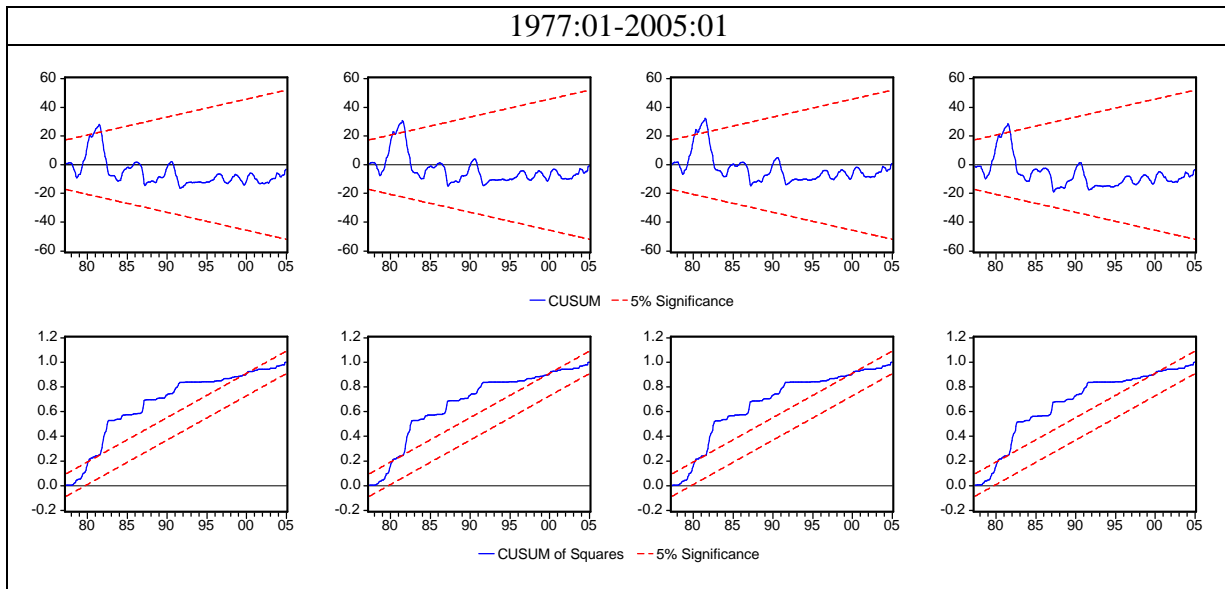
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



## Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



## ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1980:01-1992:01

### Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:32  
 Sample: 1980:01 1992:01  
 Included observations: 145  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.049715    | 0.031091              | 1.599031    | 0.1120    |
| IPC(-1)            | 0.967567    | 0.023602              | 40.99457    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.067332   | 0.028962              | -2.324870   | 0.0215    |
| R-squared          | 0.989391    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989242    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.067884    | Akaike info criterion |             | -2.521556 |
| Sum squared resid  | 0.654373    | Schwarz criterion     |             | -2.459968 |
| Log likelihood     | 185.8128    | F-statistic           |             | 6621.603  |
| Durbin-Watson stat | 0.232836    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |



Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:36  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.049609    | 0.028893              | 1.717000    | 0.0882    |
| IPC(-1)            | 0.966204    | 0.023155              | 41.72759    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.047132   | 0.018176              | -2.593093   | 0.0105    |
| R-squared          | 0.989536    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989389    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.067419    | Akaike info criterion |             | -2.535296 |
| Sum squared resid  | 0.645443    | Schwarz criterion     |             | -2.473709 |
| Log likelihood     | 186.8090    | F-statistic           |             | 6714.200  |
| Durbin-Watson stat | 0.236962    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:24  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.046135    | 0.028581              | 1.614173    | 0.1087    |
| IPC(-1)            | 0.967795    | 0.023076              | 41.93982    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.031851   | 0.013204              | -2.412298   | 0.0171    |
| R-squared          | 0.989354    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989204    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068004    | Akaike info criterion |             | -2.518037 |
| Sum squared resid  | 0.656679    | Schwarz criterion     |             | -2.456449 |
| Log likelihood     | 185.5577    | F-statistic           |             | 6598.093  |
| Durbin-Watson stat | 0.229596    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:39  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.044698    | 0.028891              | 1.547108    | 0.1241    |
| IPC(-1)            | 0.968628    | 0.023212              | 41.72986    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.025608   | 0.011260              | -2.274220   | 0.0245    |
| R-squared          | 0.989233    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989081    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068389    | Akaike info criterion |             | -2.506737 |
| Sum squared resid  | 0.664142    | Schwarz criterion     |             | -2.445150 |
| Log likelihood     | 184.7385    | F-statistic           |             | 6523.161  |
| Durbin-Watson stat | 0.225122    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:25  
 Sample: 1980:01 1992:01  
 Included observations: 145  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.041794    | 0.028840              | 1.449188    | 0.1495    |
| IPC(-1)            | 0.969854    | 0.023240              | 41.73182    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.022275   | 0.010291              | -2.164496   | 0.0321    |
| R-squared          | 0.989126    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.988973    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068727    | Akaike info criterion |             | -2.496880 |
| Sum squared resid  | 0.670720    | Schwarz criterion     |             | -2.435293 |
| Log likelihood     | 184.0238    | F-statistic           |             | 6458.483  |
| Durbin-Watson stat | 0.222346    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

### Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 18:38  
 Sample: 1980:01 1992:01  
 Included observations: 145  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.039286    | 0.024306              | 1.616328    | 0.1082    |
| IPC(-1)            | 0.969057    | 0.021851              | 44.34816    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.129025   | 0.042344              | -3.047070   | 0.0028    |
| R-squared          | 0.989598    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989451    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.067221    | Akaike info criterion |             | -2.541203 |
| Sum squared resid  | 0.641641    | Schwarz criterion     |             | -2.479616 |
| Log likelihood     | 187.2372    | F-statistic           |             | 6754.398  |
| Durbin-Watson stat | 0.246317    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:46  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.036366    | 0.026249              | 1.385469    | 0.1681    |
| IPC(-1)            | 0.971777    | 0.022161              | 43.84982    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.052509   | 0.023266              | -2.256925   | 0.0255    |
| R-squared          | 0.989190    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.989038    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.068525    | Akaike info criterion |             | -2.502773 |
| Sum squared resid  | 0.666779    | Schwarz criterion     |             | -2.441186 |
| Log likelihood     | 184.4511    | F-statistic           |             | 6497.075  |
| Durbin-Watson stat | 0.226118    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:55  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

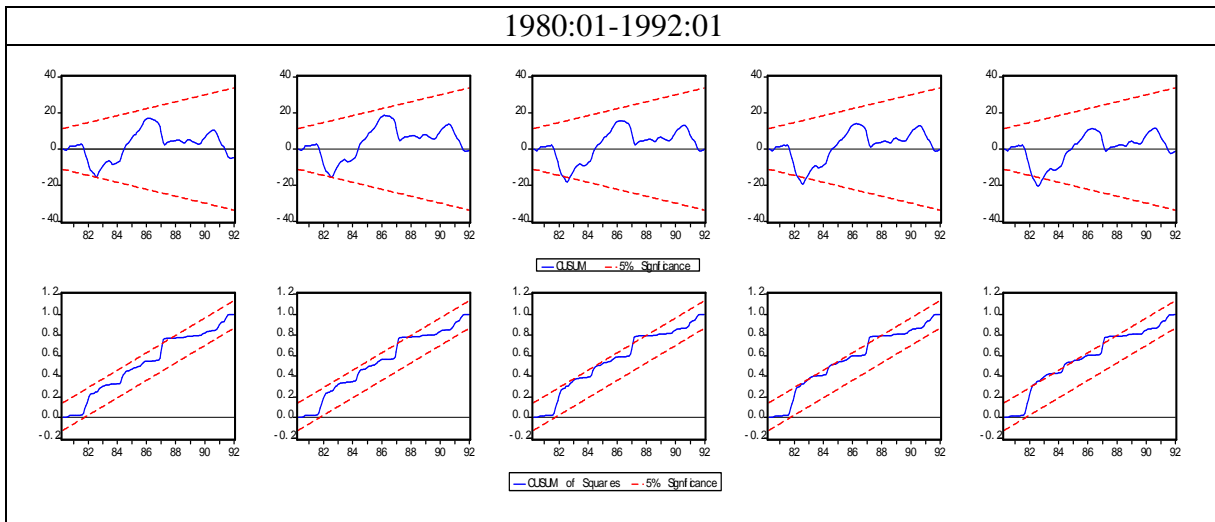
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.034859    | 0.026975              | 1.292254    | 0.1984    |
| IPC(-1)            | 0.973102    | 0.022241              | 43.75189    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.035581   | 0.017740              | -2.005679   | 0.0468    |
| R-squared          | 0.989024    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.988869    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.069051    | Akaike info criterion |             | -2.487477 |
| Sum squared resid  | 0.677057    | Schwarz criterion     |             | -2.425890 |
| Log likelihood     | 183.3421    | F-statistic           |             | 6397.373  |
| Durbin-Watson stat | 0.219823    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:57  
Sample: 1980:01 1992:01  
Included observations: 145

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.030127    | 0.017793              | 1.693161    | 0.0926    |
| IPC(-1)            | 0.975437    | 0.011974              | 81.46220    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.027540   | 0.010378              | -2.653678   | 0.0089    |
| R-squared          | 0.988880    | Mean dependent var    |             | 1.043489  |
| Adjusted R-squared | 0.988724    | S.D. dependent var    |             | 0.654485  |
| S.E. of regression | 0.069500    | Akaike info criterion |             | -2.474499 |
| Sum squared resid  | 0.685901    | Schwarz criterion     |             | -2.412911 |
| Log likelihood     | 182.4012    | F-statistic           |             | 6313.965  |
| Durbin-Watson stat | 0.216150    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

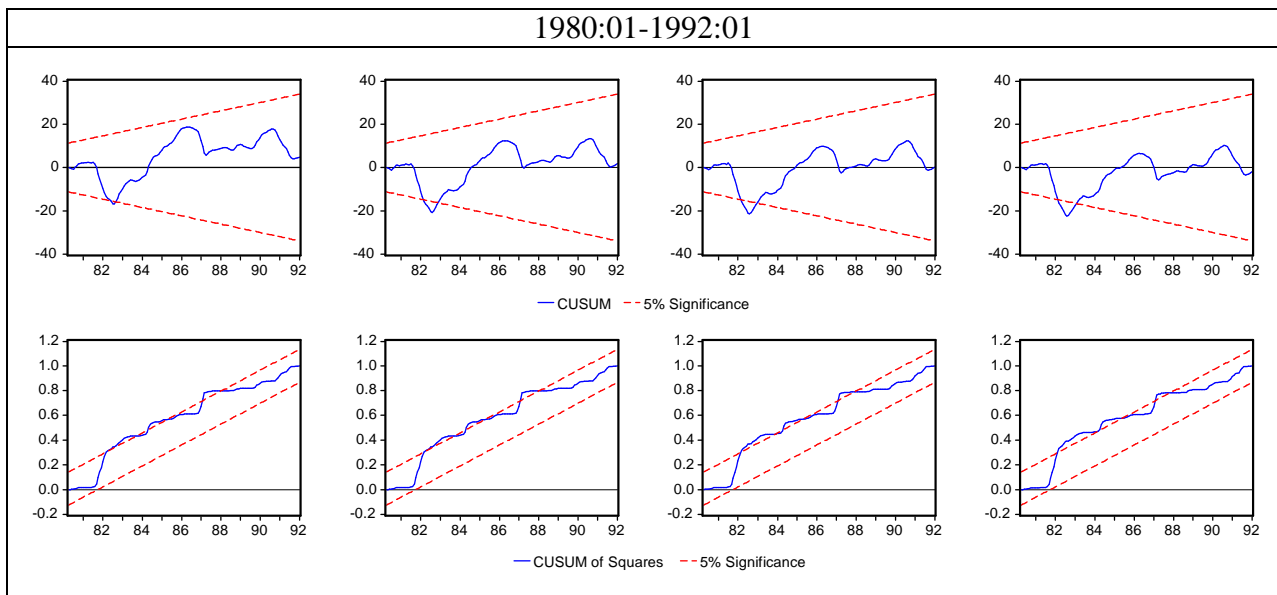
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia di grafici rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1994:01-2003:01

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:33  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.033911    | 0.016004              | 2.118958    | 0.0364    |
| IPC(-1)            | 0.960864    | 0.026596              | 36.12822    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.032206   | 0.018488              | -1.741970   | 0.0844    |
| R-squared          | 0.973236    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.972731    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.035022    | Akaike info criterion |             | -3.838523 |
| Sum squared resid  | 0.130016    | Schwarz criterion     |             | -3.764449 |
| Log likelihood     | 212.1995    | F-statistic           |             | 1927.240  |
| Durbin-Watson stat | 0.364880    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:34  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.036757    | 0.014009              | 2.623743    | 0.0100    |
| IPC(-1)            | 0.957318    | 0.023587              | 40.58640    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.023966   | 0.010309              | -2.324754   | 0.0220    |
| R-squared          | 0.973695    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973199    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034720    | Akaike info criterion |             | -3.855851 |
| Sum squared resid  | 0.127782    | Schwarz criterion     |             | -3.781778 |
| Log likelihood     | 213.1439    | F-statistic           |             | 1961.854  |
| Durbin-Watson stat | 0.369445    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:38  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.034685    | 0.013430              | 2.582744    | 0.0112    |
| IPC(-1)            | 0.959148    | 0.021809              | 43.97950    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.014908   | 0.006571              | -2.268637   | 0.0253    |
| R-squared          | 0.973705    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973209    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034714    | Akaike info criterion |             | -3.856237 |
| Sum squared resid  | 0.127733    | Schwarz criterion     |             | -3.782163 |
| Log likelihood     | 213.1649    | F-statistic           |             | 1962.630  |
| Durbin-Watson stat | 0.368501    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:40  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.034743    | 0.013621              | 2.550636    | 0.0122    |
| IPC(-1)            | 0.960947    | 0.021311              | 45.09187    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.012712   | 0.005809              | -2.188544   | 0.0308    |
| R-squared          | 0.973781    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973287    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034663    | Akaike info criterion |             | -3.859130 |
| Sum squared resid  | 0.127364    | Schwarz criterion     |             | -3.785057 |
| Log likelihood     | 213.3226    | F-statistic           |             | 1968.471  |
| Durbin-Watson stat | 0.367312    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 20:42  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.034864    | 0.013833              | 2.520430    | 0.0132    |
| IPC(-1)            | 0.959402    | 0.020843              | 46.02931    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.011306   | 0.005449              | -2.074872   | 0.0404    |
| R-squared          | 0.973887    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973395    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034593    | Akaike info criterion |             | -3.863175 |
| Sum squared resid  | 0.126850    | Schwarz criterion     |             | -3.789101 |
| Log likelihood     | 213.5430    | F-statistic           |             | 1976.665  |
| Durbin-Watson stat | 0.368809    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(2)}$ )

Dependent Variable: IPC  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/13/07 Time: 18:35  
 Sample: 1994:01 2003:01  
 Included observations: 109  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.034162    | 0.013245              | 2.579259    | 0.0113    |
| IPC(-1)            | 0.957955    | 0.020426              | 46.89968    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.060779   | 0.027468              | -2.212692   | 0.0291    |
| R-squared          | 0.974006    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973515    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034515    | Akaike info criterion |             | -3.867725 |
| Sum squared resid  | 0.126274    | Schwarz criterion     |             | -3.793652 |
| Log likelihood     | 213.7910    | F-statistic           |             | 1985.921  |
| Durbin-Watson stat | 0.371887    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:49  
Sample: 1994:01 2003:01  
Included observations: 109  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.030168    | 0.013048              | 2.311999    | 0.0227    |
| IPC(-1)            | 0.962668    | 0.020343              | 47.32077    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.020994   | 0.011032              | -1.903027   | 0.0597    |
| R-squared          | 0.973623    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973125    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034768    | Akaike info criterion |             | -3.853094 |
| Sum squared resid  | 0.128135    | Schwarz criterion     |             | -3.779020 |
| Log likelihood     | 212.9936    | F-statistic           |             | 1956.306  |
| Durbin-Watson stat | 0.367681    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:53  
Sample: 1994:01 2003:01  
Included observations: 109  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

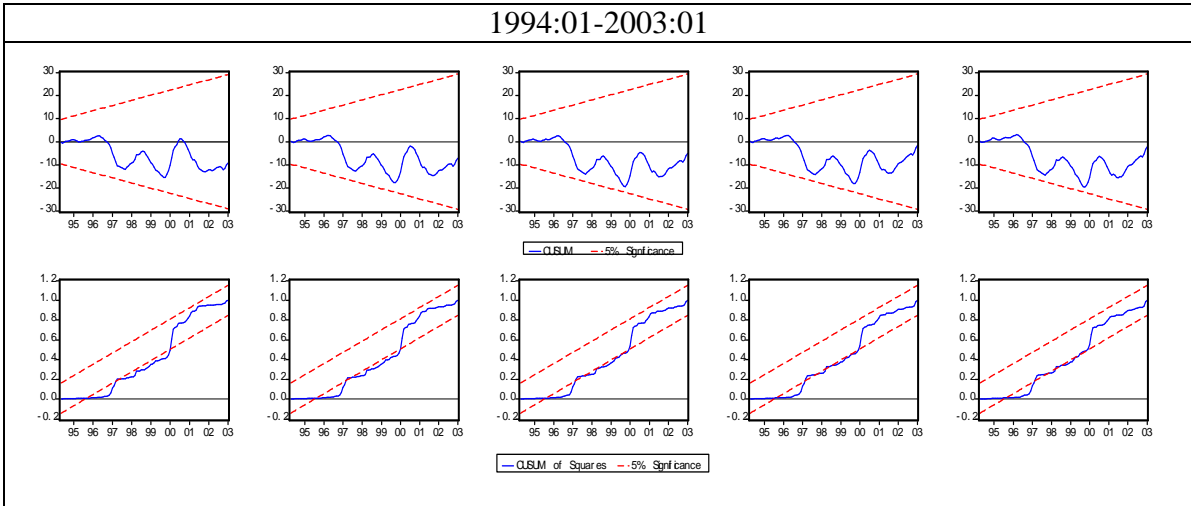
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.030362    | 0.013374              | 2.270173    | 0.0252    |
| IPC(-1)            | 0.964990    | 0.020240              | 47.67659    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.016128   | 0.008861              | -1.820089   | 0.0716    |
| R-squared          | 0.973667    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973170    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034739    | Akaike info criterion |             | -3.854758 |
| Sum squared resid  | 0.127922    | Schwarz criterion     |             | -3.780685 |
| Log likelihood     | 213.0843    | F-statistic           |             | 1959.653  |
| Durbin-Watson stat | 0.365855    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: IPC  
Method: Least Squares  
Date: 05/13/07 Time: 18:58  
Sample: 1994:01 2003:01  
Included observations: 109

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.030396    | 0.010673              | 2.847922    | 0.0053    |
| IPC(-1)            | 0.963189    | 0.016672              | 57.77324    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.013347   | 0.005199              | -2.567379   | 0.0116    |
| R-squared          | 0.973741    | Mean dependent var    |             | 0.509079  |
| Adjusted R-squared | 0.973246    | S.D. dependent var    |             | 0.212084  |
| S.E. of regression | 0.034690    | Akaike info criterion |             | -3.857602 |
| Sum squared resid  | 0.127559    | Schwarz criterion     |             | -3.783528 |
| Log likelihood     | 213.2393    | F-statistic           |             | 1965.384  |
| Durbin-Watson stat | 0.367433    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

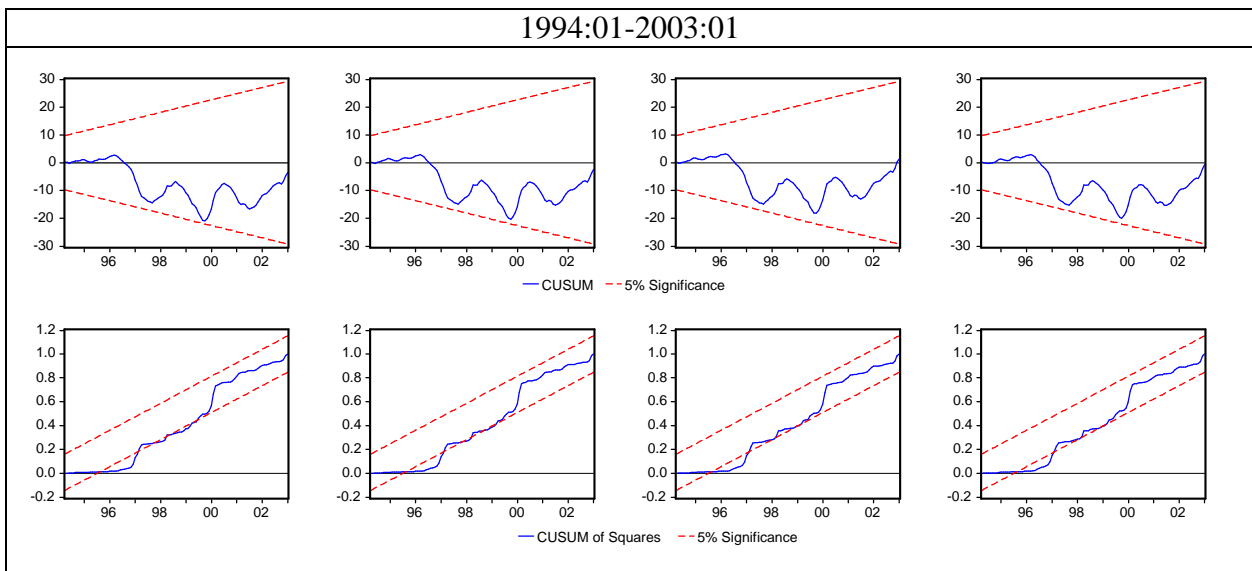
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia di grafici rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

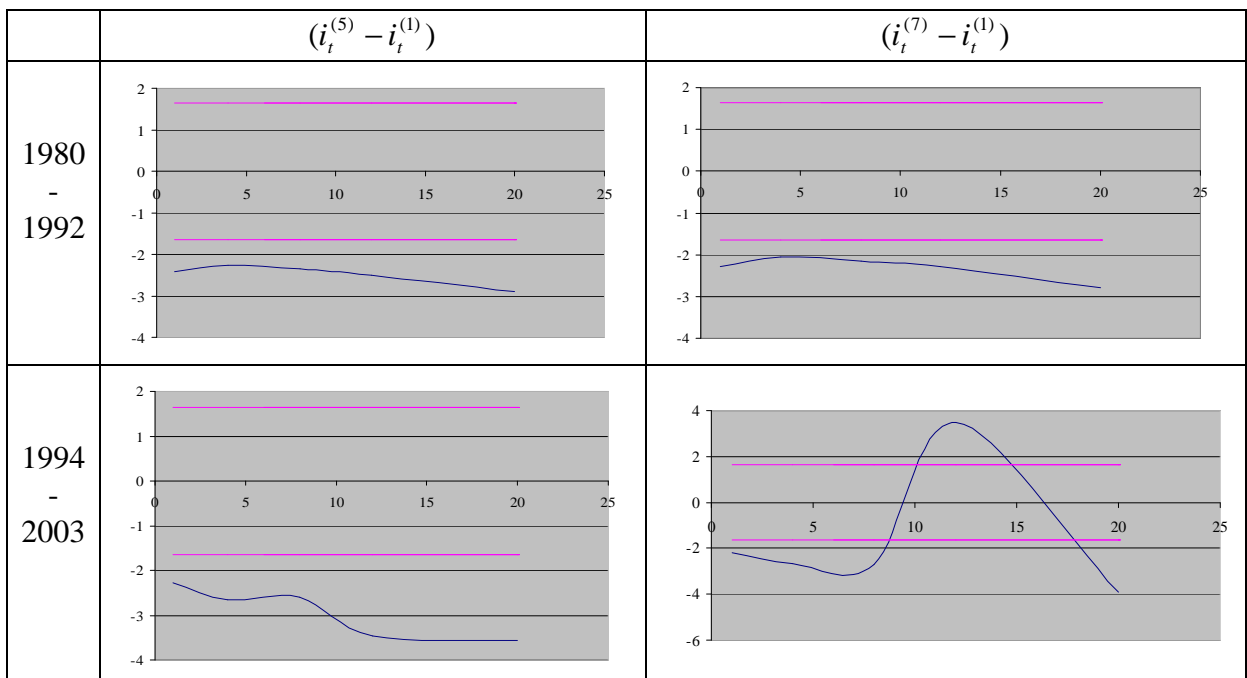
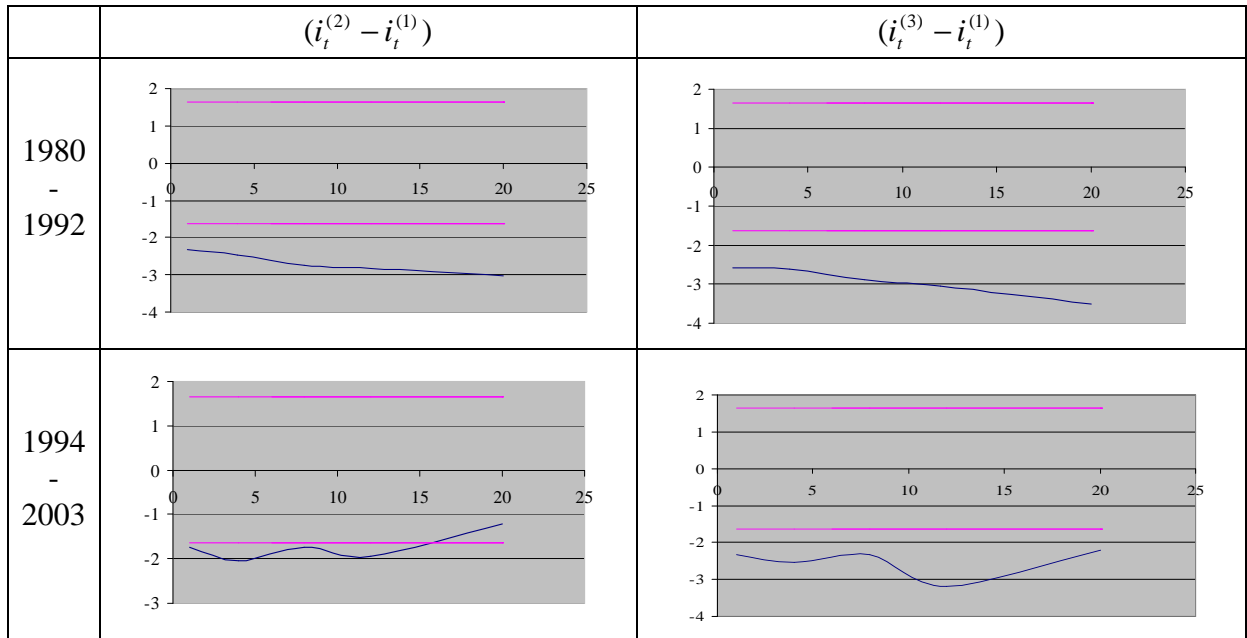
Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.

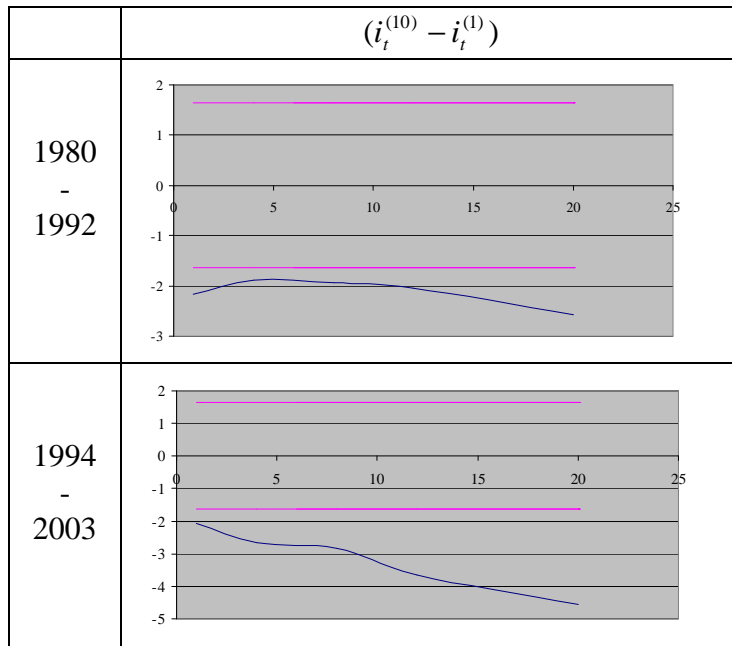




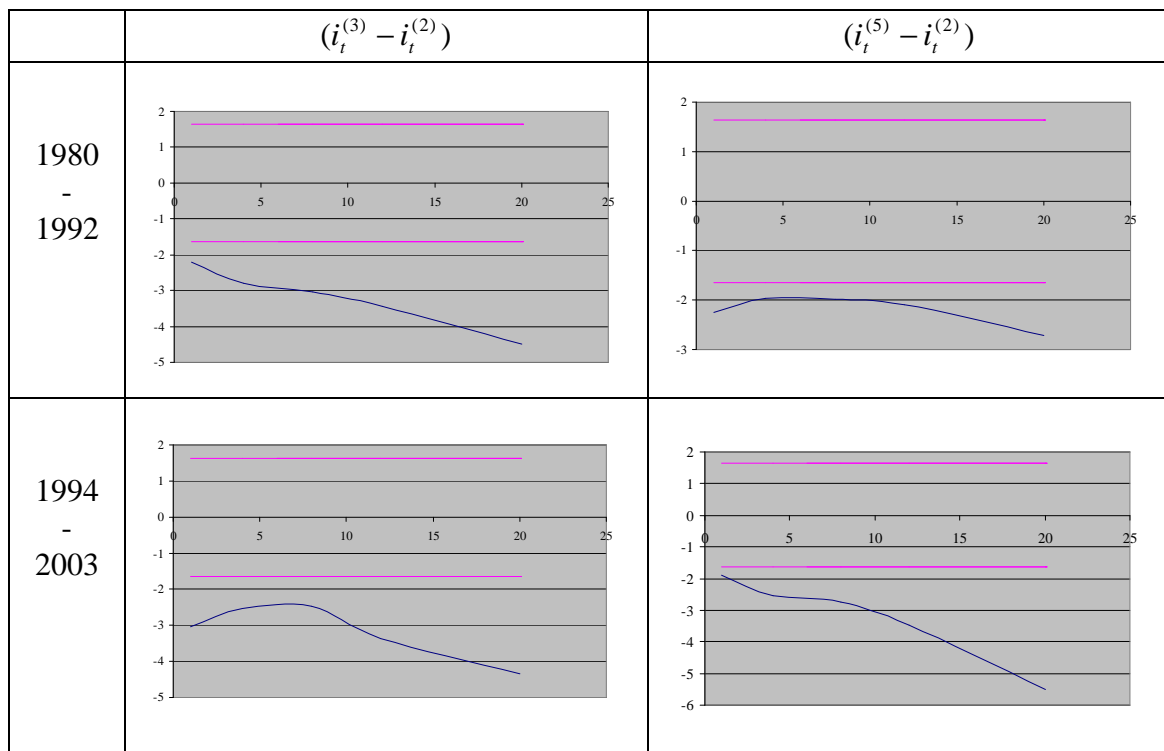
# GRAFICI RAPPRESENTATIVI DEI VALORI DELLA STATISTICA-T

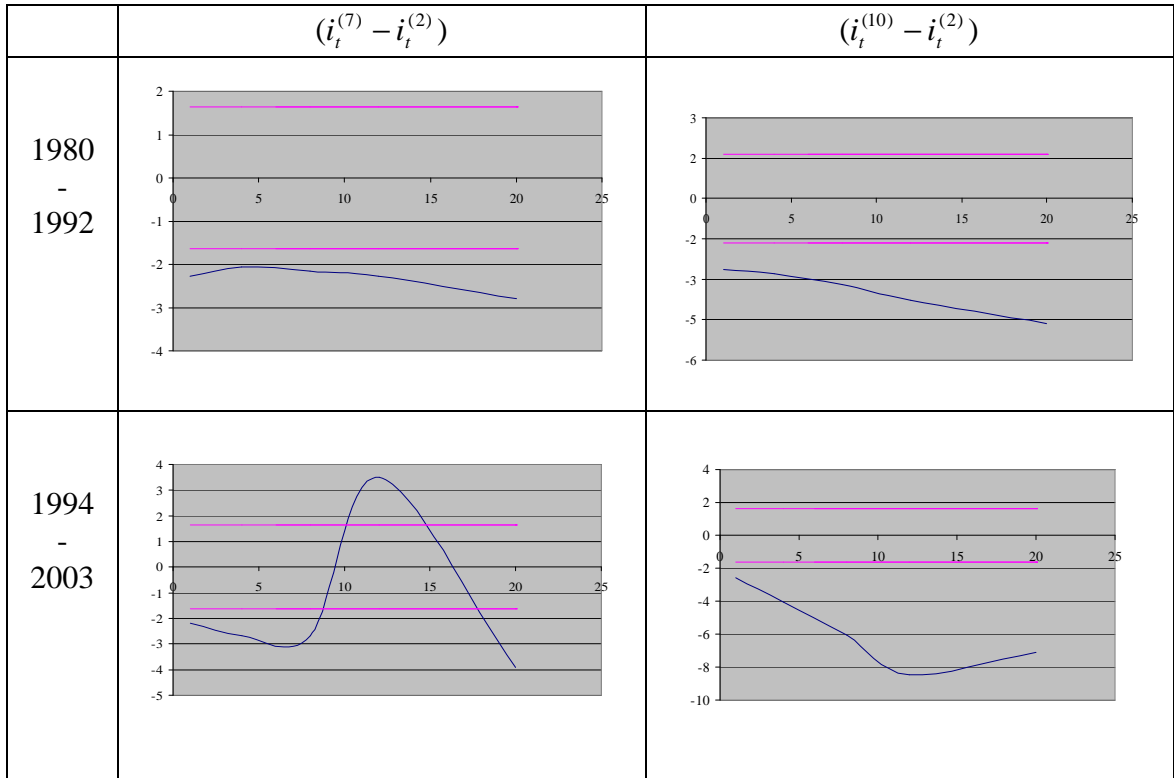
**Spread analizzato:**  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$





**Spread analizzato:  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$**

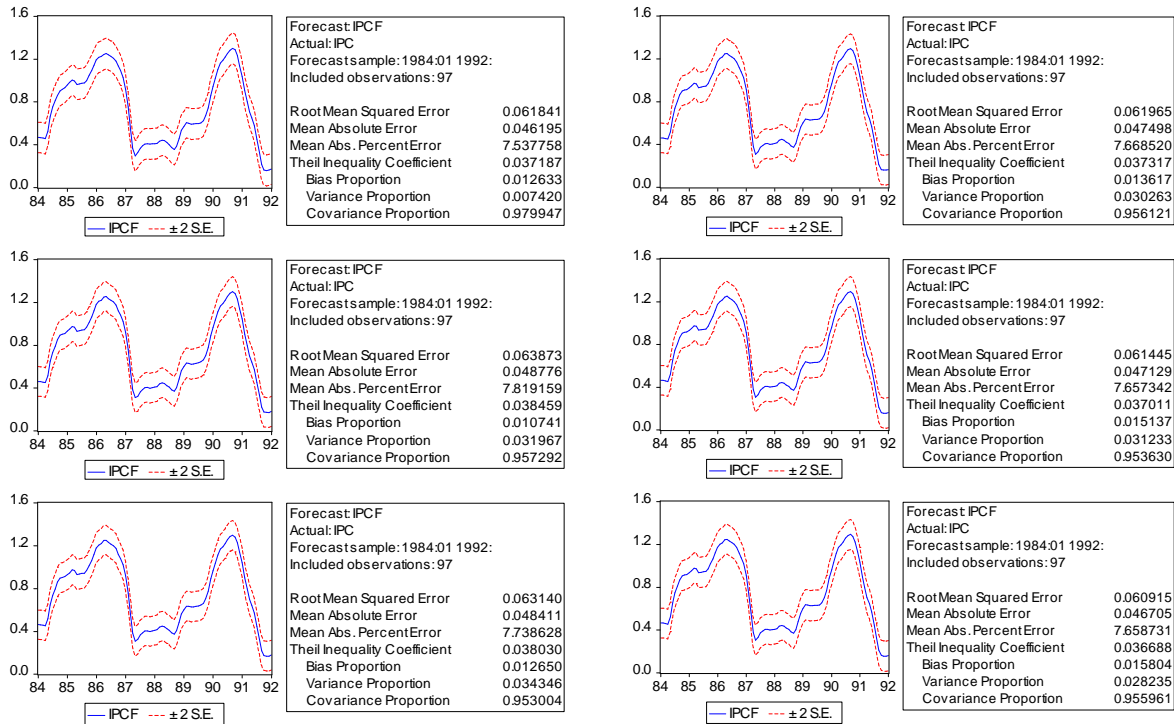




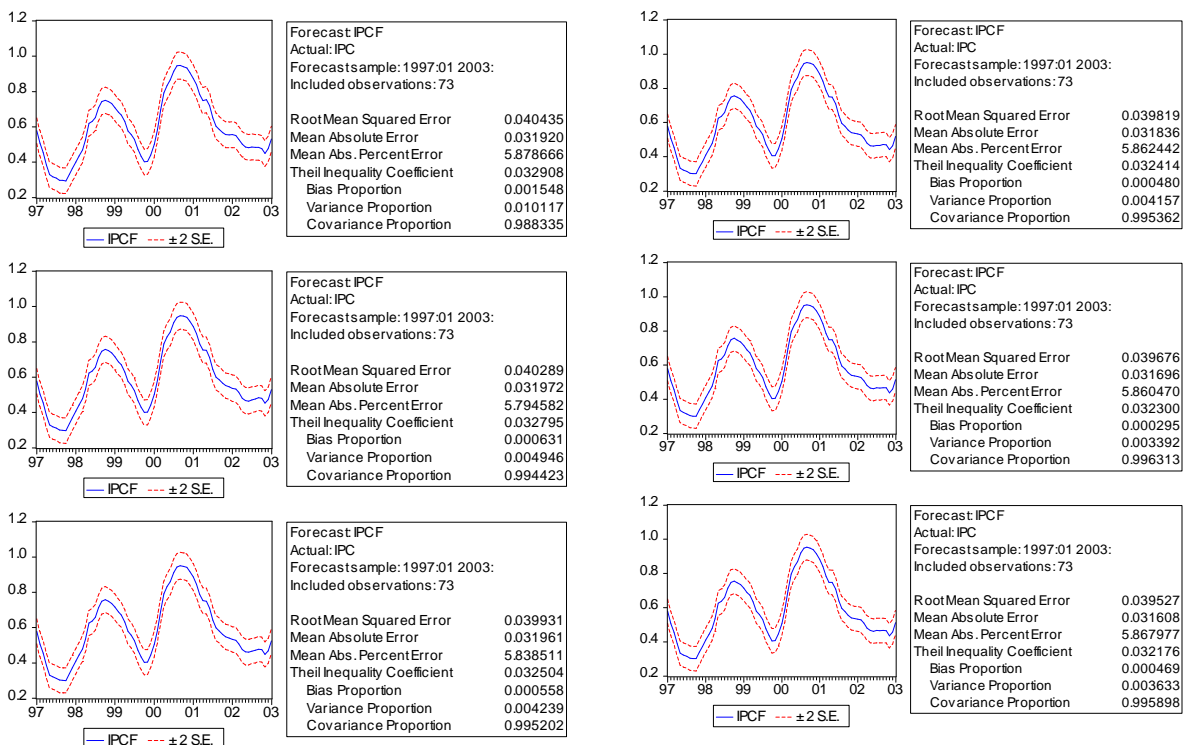
## GRAFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Nelle prossime tabelle il primo grafico, a sx, è il modello benchmark, poi a seguire gli spread con valori crescenti per  $m$

1980:01-1992:01

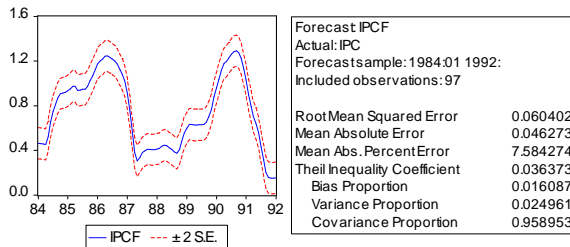
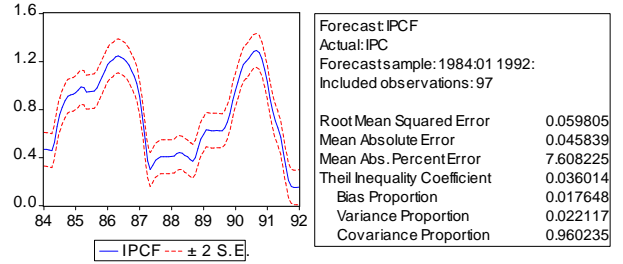
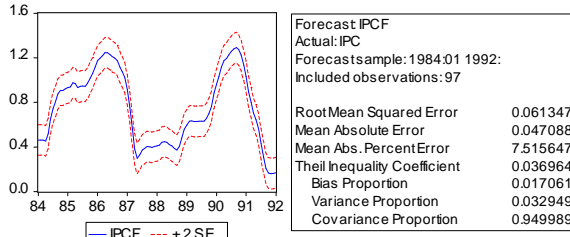
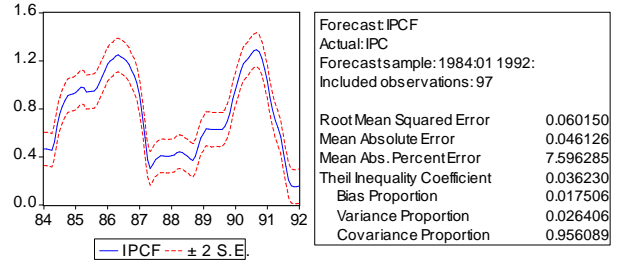
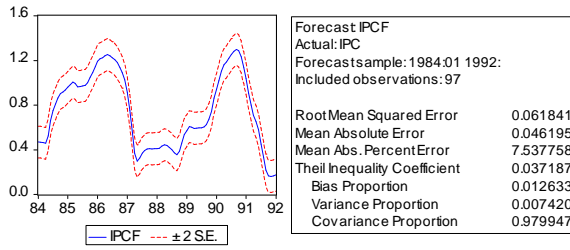


1994:01-2003:01

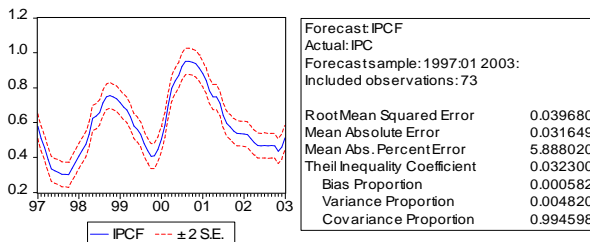
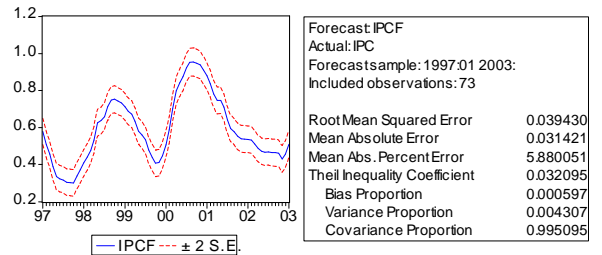
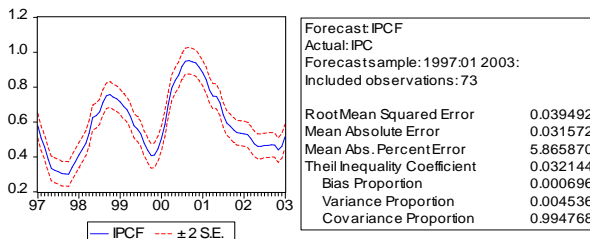
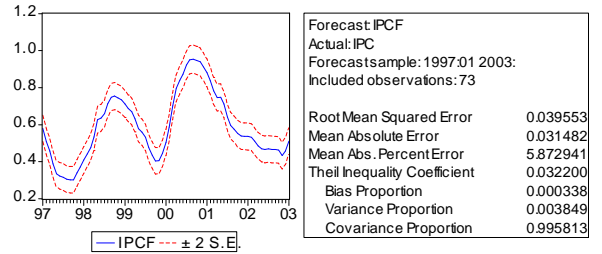
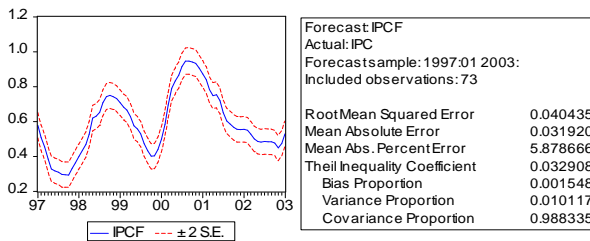


# GRAFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

1980:01-1992:01



1994:01-2003:01



## APPENDICE TECNICA B: S&P500

### ANALISI RELATIVE ALL'INTERO CAMPIONE 1977:01-2005:01

#### Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:26  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.148735    | 0.141072              | 1.054319    | 0.2925   |
| SP(-1)             | 0.991287    | 0.014311              | 69.26824    | 0.0000   |
| DUE(-1)            | -0.203489   | 0.155568              | -1.308034   | 0.1918   |
| R-squared          | 0.980554    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980438    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.680010    | Akaike info criterion |             | 2.075470 |
| Sum squared resid  | 153.9838    | Schwarz criterion     |             | 2.109552 |
| Log likelihood     | -345.6790   | F-statistic           |             | 8395.826 |
| Durbin-Watson stat | 0.483045    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:31  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.157389    | 0.146751              | 1.072496    | 0.2843   |
| SP(-1)             | 0.990778    | 0.014501              | 68.32559    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | -0.145795   | 0.104708              | -1.392396   | 0.1647   |
| R-squared          | 0.980627    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980511    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.678731    | Akaike info criterion |             | 2.071703 |
| Sum squared resid  | 153.4048    | Schwarz criterion     |             | 2.105785 |
| Log likelihood     | -345.0462   | F-statistic           |             | 8428.141 |
| Durbin-Watson stat | 0.483854    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:15  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.171217    | 0.161639              | 1.059254    | 0.2903   |
| SP(-1)             | 0.989858    | 0.014904              | 66.41687    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | -0.101989   | 0.080503              | -1.266901   | 0.2061   |
| R-squared          | 0.980644    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980527    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.678448    | Akaike info criterion |             | 2.070871 |
| Sum squared resid  | 153.2771    | Schwarz criterion     |             | 2.104952 |
| Log likelihood     | -344.9063   | F-statistic           |             | 8435.303 |
| Durbin-Watson stat | 0.483120    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:18  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.176180    | 0.167349              | 1.052774    | 0.2932   |
| SP(-1)             | 0.989765    | 0.014951              | 66.20037    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | -0.085209   | 0.070676              | -1.205632   | 0.2288   |
| R-squared          | 0.980636    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980520    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.678575    | Akaike info criterion |             | 2.071246 |
| Sum squared resid  | 153.3347    | Schwarz criterion     |             | 2.105327 |
| Log likelihood     | -344.9694   | F-statistic           |             | 8432.073 |
| Durbin-Watson stat | 0.483016    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/19/07 Time: 21:36  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.184733    | 0.171472              | 1.077336    | 0.2821   |
| SP(-1)             | 0.989186    | 0.015136              | 65.35194    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -0.079560   | 0.064777              | -1.228204   | 0.2202   |
| R-squared          | 0.980674    | Mean dependent var    |             | 9.784266 |
| Adjusted R-squared | 0.980558    | S.D. dependent var    |             | 4.861876 |
| S.E. of regression | 0.677920    | Akaike info criterion |             | 2.069315 |
| Sum squared resid  | 153.0388    | Schwarz criterion     |             | 2.103396 |
| Log likelihood     | -344.6448   | F-statistic           |             | 8448.698 |
| Durbin-Watson stat | 0.483528    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 06/19/07 Time: 21:46  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.100982    | 0.163361              | 0.618150    | 0.5369   |
| SP(-1)             | 0.990300    | 0.017421              | 56.84559    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | 0.042913    | 0.389453              | 0.110188    | 0.9123   |
| R-squared          | 0.980957    | Mean dependent var    |             | 10.31737 |
| Adjusted R-squared | 0.980843    | S.D. dependent var    |             | 5.471891 |
| S.E. of regression | 0.757361    | Akaike info criterion |             | 2.290934 |
| Sum squared resid  | 191.0072    | Schwarz criterion     |             | 2.325016 |
| Log likelihood     | -381.8770   | F-statistic           |             | 8576.977 |
| Durbin-Watson stat | 0.520870    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 06/19/07 Time: 21:46  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.049246    | 0.156905              | 0.313861    | 0.7538   |
| SP(-1)             | 0.992340    | 0.017876              | 55.51189    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | 0.086290    | 0.153685              | 0.561476    | 0.5749   |
| R-squared          | 0.981023    | Mean dependent var    |             | 10.31737 |
| Adjusted R-squared | 0.980909    | S.D. dependent var    |             | 5.471891 |
| S.E. of regression | 0.756060    | Akaike info criterion |             | 2.287497 |
| Sum squared resid  | 190.3517    | Schwarz criterion     |             | 2.321578 |
| Log likelihood     | -381.2994   | F-statistic           |             | 8607.086 |
| Durbin-Watson stat | 0.524225    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 06/19/07 Time: 21:46  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.032442    | 0.157331              | 0.206205    | 0.8368   |
| SP(-1)             | 0.992830    | 0.017843              | 55.64234    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | 0.077151    | 0.115190              | 0.669769    | 0.5035   |
| R-squared          | 0.981049    | Mean dependent var    |             | 10.31737 |
| Adjusted R-squared | 0.980936    | S.D. dependent var    |             | 5.471891 |
| S.E. of regression | 0.755524    | Akaike info criterion |             | 2.286079 |
| Sum squared resid  | 190.0821    | Schwarz criterion     |             | 2.320161 |
| Log likelihood     | -381.0613   | F-statistic           |             | 8619.531 |
| Durbin-Watson stat | 0.525329    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

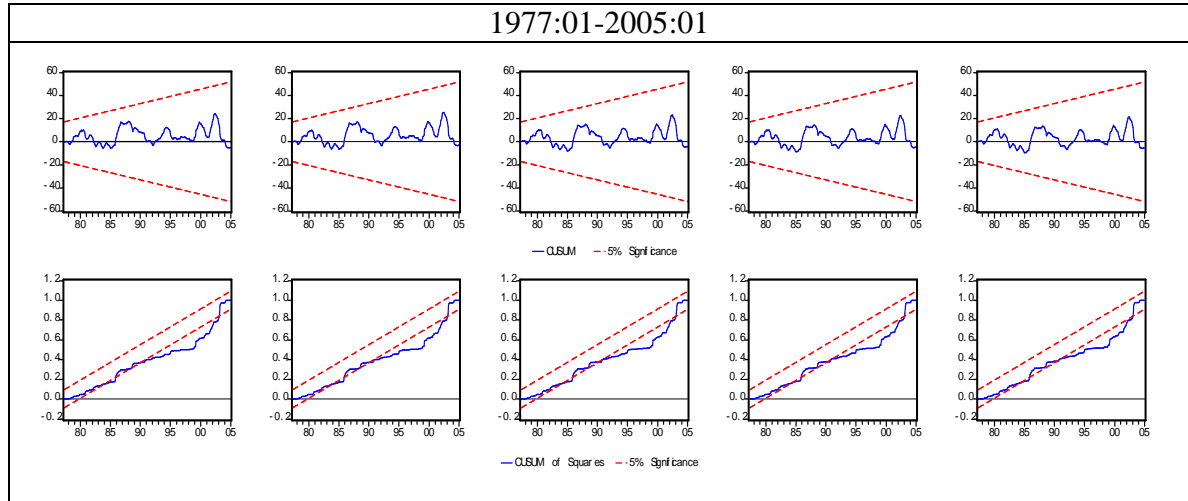
Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 06/19/07 Time: 21:46  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.034387    | 0.153421              | 0.224136    | 0.8228   |
| SP(-1)             | 0.992540    | 0.018147              | 54.69359    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | 0.067509    | 0.091495              | 0.737848    | 0.4611   |
| R-squared          | 0.981065    | Mean dependent var    |             | 10.31737 |
| Adjusted R-squared | 0.980951    | S.D. dependent var    |             | 5.471891 |
| S.E. of regression | 0.755220    | Akaike info criterion |             | 2.285274 |
| Sum squared resid  | 189.9292    | Schwarz criterion     |             | 2.319356 |
| Log likelihood     | -380.9261   | F-statistic           |             | 8626.606 |
| Durbin-Watson stat | 0.524798    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |



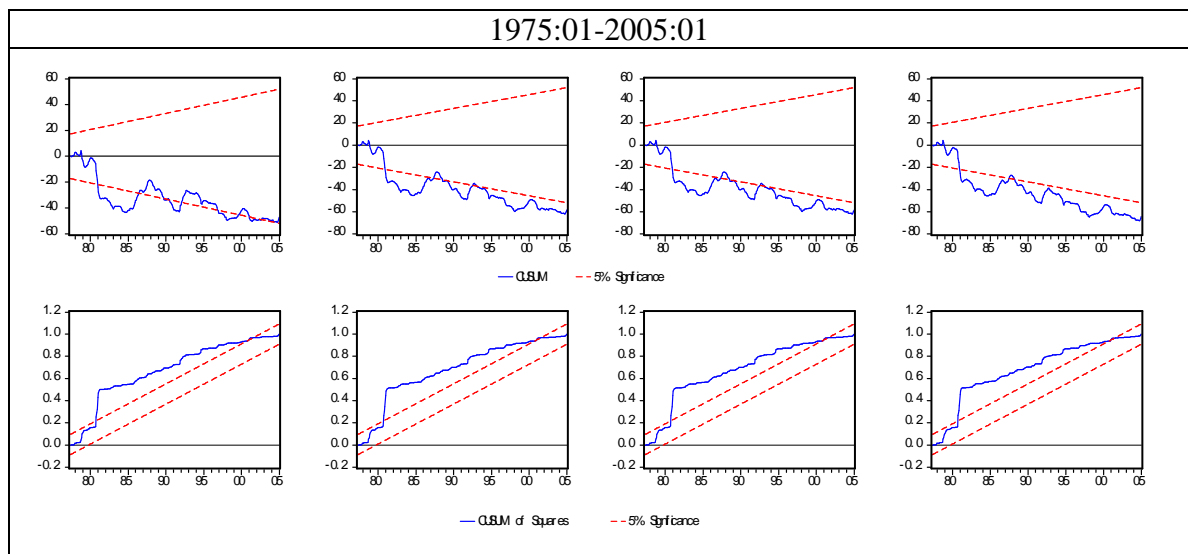
## Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



## Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1980:01-2000:01

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:16  
 Sample: 1980:01 2000:01  
 Included observations: 241  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.312017    | 0.151430              | 2.060473    | 0.0404   |
| SP(-1)             | 0.986676    | 0.012379              | 79.70584    | 0.0000   |
| DUE(-1)            | -0.380324   | 0.155560              | -2.444866   | 0.0152   |
| R-squared          | 0.982604    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982457    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.605895    | Akaike info criterion |             | 1.848149 |
| Sum squared resid  | 87.37182    | Schwarz criterion     |             | 1.891528 |
| Log likelihood     | -219.7020   | F-statistic           |             | 6721.499 |
| Durbin-Watson stat | 0.615046    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:19  
 Sample: 1980:01 2000:01  
 Included observations: 241  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.307291    | 0.149344              | 2.057611    | 0.0407   |
| SP(-1)             | 0.985467    | 0.012434              | 79.25656    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | -0.241273   | 0.096884              | -2.490318   | 0.0134   |
| R-squared          | 0.982545    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982398    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.606918    | Akaike info criterion |             | 1.851524 |
| Sum squared resid  | 87.66716    | Schwarz criterion     |             | 1.894903 |
| Log likelihood     | -220.1086   | F-statistic           |             | 6698.455 |
| Durbin-Watson stat | 0.609936    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:13  
 Sample: 1980:01 2000:01  
 Included observations: 241  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.297518    | 0.158388              | 1.878415    | 0.0615   |
| SP(-1)             | 0.984590    | 0.012679              | 77.65604    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | -0.146755   | 0.070789              | -2.073122   | 0.0392   |
| R-squared          | 0.982339    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982190    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.610490    | Akaike info criterion |             | 1.863260 |
| Sum squared resid  | 88.70208    | Schwarz criterion     |             | 1.906639 |
| Log likelihood     | -221.5228   | F-statistic           |             | 6618.912 |
| Durbin-Watson stat | 0.600216    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:17  
Sample: 1980:01 2000:01  
Included observations: 241  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

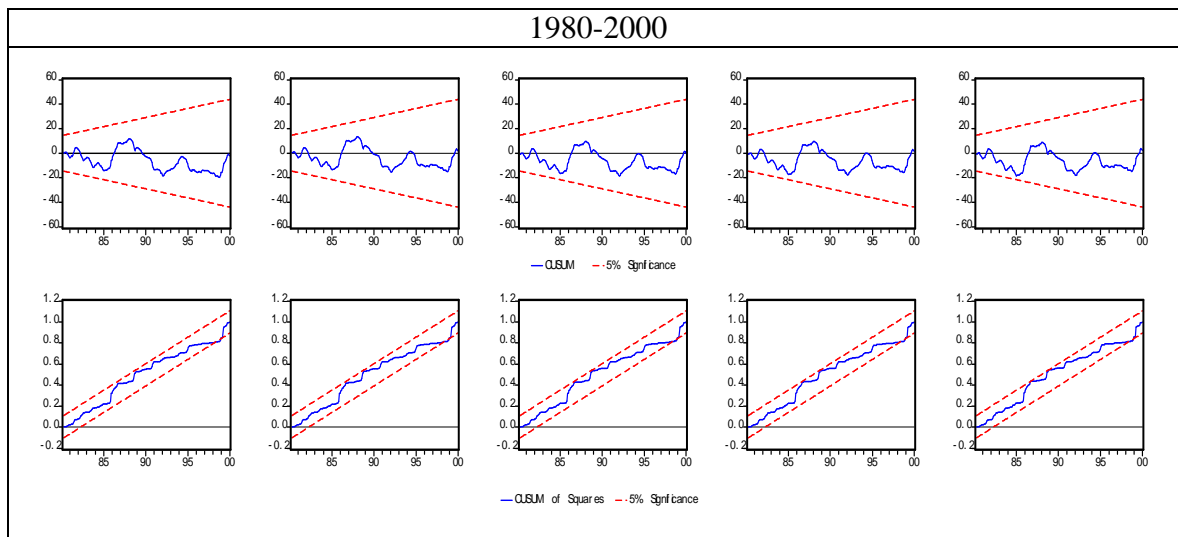
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.277946    | 0.160949              | 1.726918    | 0.0855   |
| SP(-1)             | 0.985550    | 0.012722              | 77.47069    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | -0.109636   | 0.061791              | -1.774305   | 0.0773   |
| R-squared          | 0.982196    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982046    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.612951    | Akaike info criterion |             | 1.871305 |
| Sum squared resid  | 89.41861    | Schwarz criterion     |             | 1.914684 |
| Log likelihood     | -222.4923   | F-statistic           |             | 6564.921 |
| Durbin-Watson stat | 0.595830    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:34  
Sample: 1980:01 2000:01  
Included observations: 241  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 0.272224    | 0.162969              | 1.670409    | 0.0962   |
| SP(-1)             | 0.985456    | 0.012754              | 77.26353    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -0.095168   | 0.056610              | -1.681133   | 0.0940   |
| R-squared          | 0.982161    | Mean dependent var    |             | 9.800715 |
| Adjusted R-squared | 0.982012    | S.D. dependent var    |             | 4.574572 |
| S.E. of regression | 0.613547    | Akaike info criterion |             | 1.873251 |
| Sum squared resid  | 89.59275    | Schwarz criterion     |             | 1.916630 |
| Log likelihood     | -222.7267   | F-statistic           |             | 6551.929 |
| Durbin-Watson stat | 0.593609    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

## Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



## ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 2001:01-2003:01

### Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:22  
 Sample: 2001:01 2003:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.395337    | 0.555065              | 2.513828    | 0.0198   |
| SP(-1)             | 0.865645    | 0.036874              | 23.47563    | 0.0000   |
| DUE(-1)            | 2.321209    | 0.407358              | 5.698211    | 0.0000   |
| R-squared          | 0.987285    | Mean dependent var    |             | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.986129    | S.D. dependent var    |             | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.602893    | Akaike info criterion |             | 1.938013 |
| Sum squared resid  | 7.996566    | Schwarz criterion     |             | 2.084279 |
| Log likelihood     | -21.22517   | F-statistic           |             | 854.1036 |
| Durbin-Watson stat | 0.849849    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:20  
Sample: 2001:01 2003:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.445908    | 0.533649              | 2.709476    | 0.0128   |
| SP(-1)             | 0.843239    | 0.038787              | 21.74024    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | 1.708079    | 0.293675              | 5.816227    | 0.0000   |
| R-squared          | 0.988350    | Mean dependent var    |             | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.987291    | S.D. dependent var    |             | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.577074    | Akaike info criterion |             | 1.850476 |
| Sum squared resid  | 7.326327    | Schwarz criterion     |             | 1.996741 |
| Log likelihood     | -20.13094   | F-statistic           |             | 933.2465 |
| Durbin-Watson stat | 0.901235    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 18:14  
Sample: 2001:01 2003:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.336791    | 0.490354              | 2.726173    | 0.0123   |
| SP(-1)             | 0.825778    | 0.041202              | 20.04231    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | 1.283881    | 0.271738              | 4.724706    | 0.0001   |
| R-squared          | 0.987653    | Mean dependent var    |             | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.986531    | S.D. dependent var    |             | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.594092    | Akaike info criterion |             | 1.908601 |
| Sum squared resid  | 7.764791    | Schwarz criterion     |             | 2.054866 |
| Log likelihood     | -20.85751   | F-statistic           |             | 879.9265 |
| Durbin-Watson stat | 0.873496    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 21:43  
Sample: 2001:01 2003:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.197964    | 0.496281              | 2.413885    | 0.0246   |
| SP(-1)             | 0.819086    | 0.046381              | 17.65984    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | 1.134600    | 0.277460              | 4.089234    | 0.0005   |
| R-squared          | 0.985381    | Mean dependent var    |             | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.984052    | S.D. dependent var    |             | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.646452    | Akaike info criterion |             | 2.077531 |
| Sum squared resid  | 9.193807    | Schwarz criterion     |             | 2.223796 |
| Log likelihood     | -22.96914   | F-statistic           |             | 741.4477 |
| Durbin-Watson stat | 0.757131    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:33  
 Sample: 2001:01 2003:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

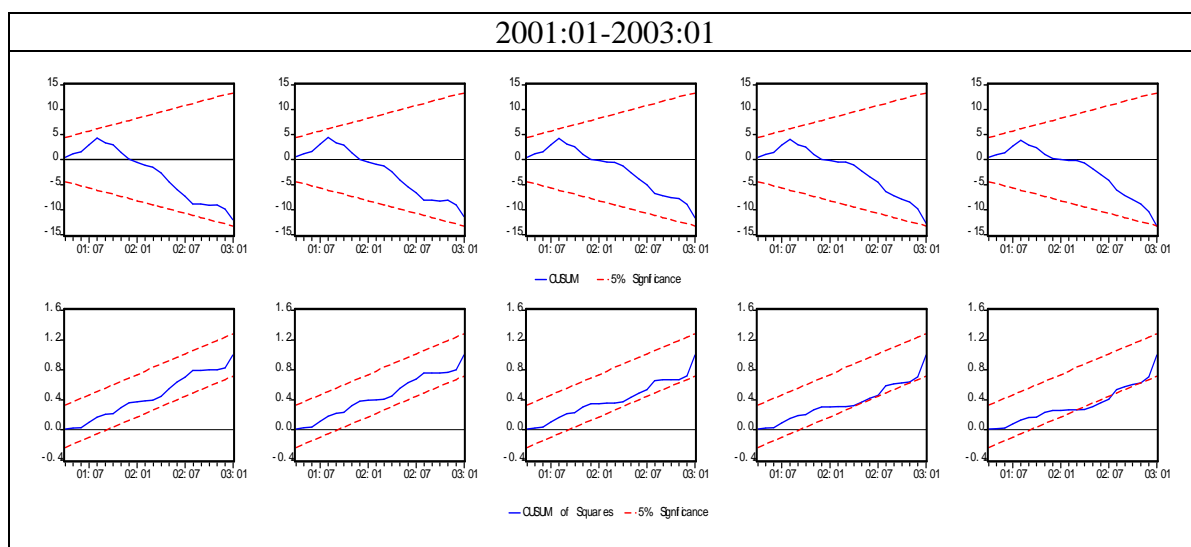
| Variable  | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C         | 1.263090    | 0.518283   | 2.437066    | 0.0234 |
| SP(-1)    | 0.820909    | 0.051309   | 15.99923    | 0.0000 |
| DIECI(-1) | 0.964575    | 0.258728   | 3.728139    | 0.0012 |

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.983056  | Mean dependent var    | 16.16797 |
| Adjusted R-squared | 0.981515  | S.D. dependent var    | 5.118985 |
| S.E. of regression | 0.695973  | Akaike info criterion | 2.225155 |
| Sum squared resid  | 10.65633  | Schwarz criterion     | 2.371420 |
| Log likelihood     | -24.81444 | F-statistic           | 638.1784 |
| Durbin-Watson stat | 0.638083  | Prob(F-statistic)     | 0.000000 |

### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1985:01-1988:01

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(2)}$ )

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 18:52  
 Sample: 1985:01 1988:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 2.884103    | 0.496515              | 5.808698    | 0.0000   |
| SP(-1)             | 0.882104    | 0.035726              | 24.69094    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | -4.666699   | 0.800867              | -5.827060   | 0.0000   |
| R-squared          | 0.985510    | Mean dependent var    |             | 10.60509 |
| Adjusted R-squared | 0.984193    | S.D. dependent var    |             | 4.011419 |
| S.E. of regression | 0.504336    | Akaike info criterion |             | 1.581018 |
| Sum squared resid  | 5.595801    | Schwarz criterion     |             | 1.727283 |
| Log likelihood     | -16.76272   | F-statistic           |             | 748.1677 |
| Durbin-Watson stat | 0.776323    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 19:05  
 Sample: 1985:01 1988:01  
 Included observations: 37  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 1.978854    | 0.582178              | 3.399053    | 0.0017   |
| SP(-1)             | 0.947526    | 0.028309              | 33.47061    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | -1.539516   | 0.507696              | -3.032358   | 0.0046   |
| R-squared          | 0.989888    | Mean dependent var    |             | 12.93981 |
| Adjusted R-squared | 0.989293    | S.D. dependent var    |             | 4.886637 |
| S.E. of regression | 0.505635    | Akaike info criterion |             | 1.551600 |
| Sum squared resid  | 8.692660    | Schwarz criterion     |             | 1.682215 |
| Log likelihood     | -25.70461   | F-statistic           |             | 1664.198 |
| Durbin-Watson stat | 0.550443    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 19:11  
 Sample: 1985:01 1988:01  
 Included observations: 37  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

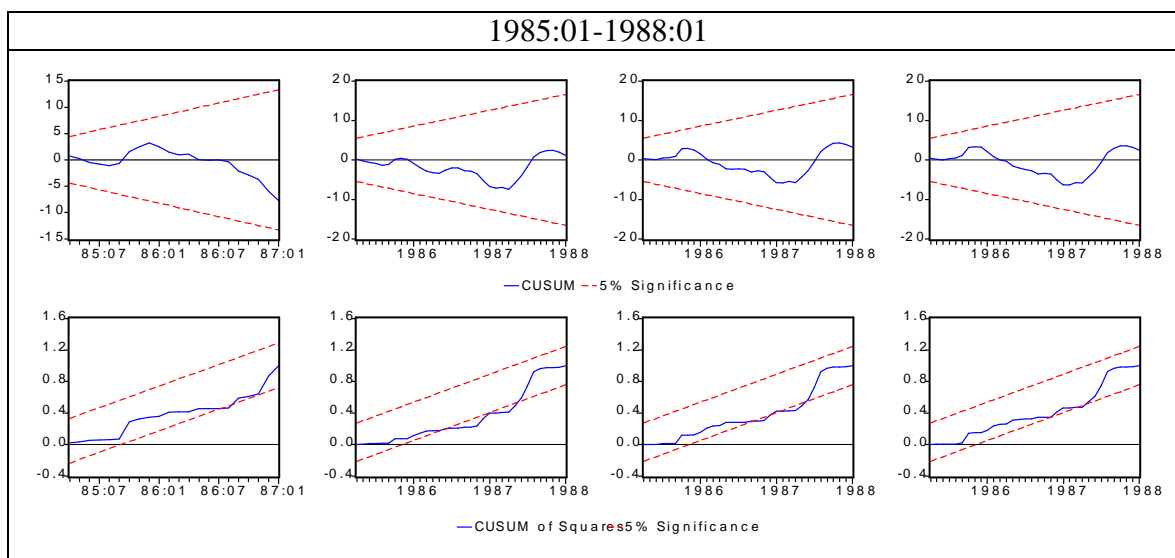
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 2.238000    | 0.446911              | 5.007709    | 0.0000   |
| SP(-1)             | 0.944629    | 0.026070              | 36.23432    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | -1.273270   | 0.265896              | -4.788606   | 0.0000   |
| R-squared          | 0.990613    | Mean dependent var    |             | 12.93981 |
| Adjusted R-squared | 0.990061    | S.D. dependent var    |             | 4.886637 |
| S.E. of regression | 0.487181    | Akaike info criterion |             | 1.477243 |
| Sum squared resid  | 8.069746    | Schwarz criterion     |             | 1.607858 |
| Log likelihood     | -24.32900   | F-statistic           |             | 1793.972 |
| Durbin-Watson stat | 0.589752    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/16/07 Time: 19:17  
 Sample: 1985:01 1988:01  
 Included observations: 37  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | 2.241736    | 0.421747              | 5.315354    | 0.0000   |
| SP(-1)             | 0.952626    | 0.025279              | 37.68512    | 0.0000   |
| DIECI(-1)          | -1.209935   | 0.249224              | -4.854813   | 0.0000   |
| R-squared          | 0.990616    | Mean dependent var    |             | 12.93981 |
| Adjusted R-squared | 0.990064    | S.D. dependent var    |             | 4.886637 |
| S.E. of regression | 0.487100    | Akaike info criterion |             | 1.476911 |
| Sum squared resid  | 8.067064    | Schwarz criterion     |             | 1.607526 |
| Log likelihood     | -24.32285   | F-statistic           |             | 1794.574 |
| Durbin-Watson stat | 0.560735    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.





# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1989:01-2003:01

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:26  
 Sample: 1989:01 2003:01  
 Included observations: 169  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | -0.003115   | 0.151364              | -0.020579   | 0.9836   |
| SP(-1)             | 0.975121    | 0.013414              | 72.69299    | 0.0000   |
| TRE(-1)            | 0.885617    | 0.375061              | 2.361264    | 0.0194   |
| R-squared          | 0.981004    | Mean dependent var    |             | 8.724588 |
| Adjusted R-squared | 0.980775    | S.D. dependent var    |             | 3.991237 |
| S.E. of regression | 0.553400    | Akaike info criterion |             | 1.672122 |
| Sum squared resid  | 50.83780    | Schwarz criterion     |             | 1.727682 |
| Log likelihood     | -138.2943   | F-statistic           |             | 4286.338 |
| Durbin-Watson stat | 0.637390    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:27  
 Sample: 1989:01 2003:01  
 Included observations: 169  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | -0.001318   | 0.147713              | -0.008926   | 0.9929   |
| SP(-1)             | 0.974376    | 0.013587              | 71.71425    | 0.0000   |
| CINQUE(-1)         | 0.360084    | 0.143889              | 2.502515    | 0.0133   |
| R-squared          | 0.981286    | Mean dependent var    |             | 8.724588 |
| Adjusted R-squared | 0.981060    | S.D. dependent var    |             | 3.991237 |
| S.E. of regression | 0.549283    | Akaike info criterion |             | 1.657186 |
| Sum squared resid  | 50.08417    | Schwarz criterion     |             | 1.712747 |
| Log likelihood     | -137.0322   | F-statistic           |             | 4352.085 |
| Durbin-Watson stat | 0.648255    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:28  
 Sample: 1989:01 2003:01  
 Included observations: 169  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.    |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|----------|
| C                  | -0.040202   | 0.148605              | -0.270532   | 0.7871   |
| SP(-1)             | 0.975944    | 0.013515              | 72.21299    | 0.0000   |
| SETTE(-1)          | 0.283947    | 0.107701              | 2.636449    | 0.0092   |
| R-squared          | 0.981371    | Mean dependent var    |             | 8.724588 |
| Adjusted R-squared | 0.981146    | S.D. dependent var    |             | 3.991237 |
| S.E. of regression | 0.548035    | Akaike info criterion |             | 1.652637 |
| Sum squared resid  | 49.85683    | Schwarz criterion     |             | 1.708197 |
| Log likelihood     | -136.6478   | F-statistic           |             | 4372.308 |
| Durbin-Watson stat | 0.654467    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000 |

Dependent Variable: SP  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 19:26  
 Sample: 1989:01 2003:01  
 Included observations: 169  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=4)

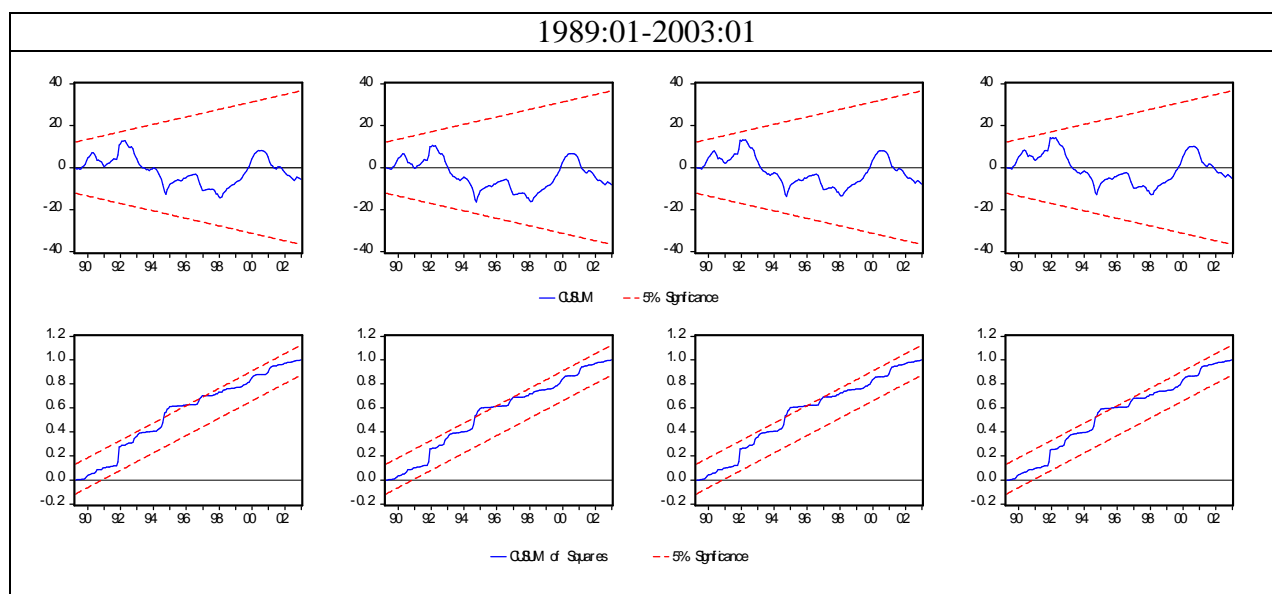
| Variable  | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob.  |
|-----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C         | -0.008089   | 0.146320   | -0.055285   | 0.9560 |
| SP(-1)    | 0.974943    | 0.013505   | 72.18924    | 0.0000 |
| DIECI(-1) | 0.221026    | 0.089892   | 2.458783    | 0.0150 |

|                    |           |                       |          |
|--------------------|-----------|-----------------------|----------|
| R-squared          | 0.981214  | Mean dependent var    | 8.724588 |
| Adjusted R-squared | 0.980988  | S.D. dependent var    | 3.991237 |
| S.E. of regression | 0.550332  | Akaike info criterion | 1.661000 |
| Sum squared resid  | 50.27555  | Schwarz criterion     | 1.716561 |
| Log likelihood     | -137.3545 | F-statistic           | 4335.202 |
| Durbin-Watson stat | 0.645144  | Prob(F-statistic)     | 0.000000 |

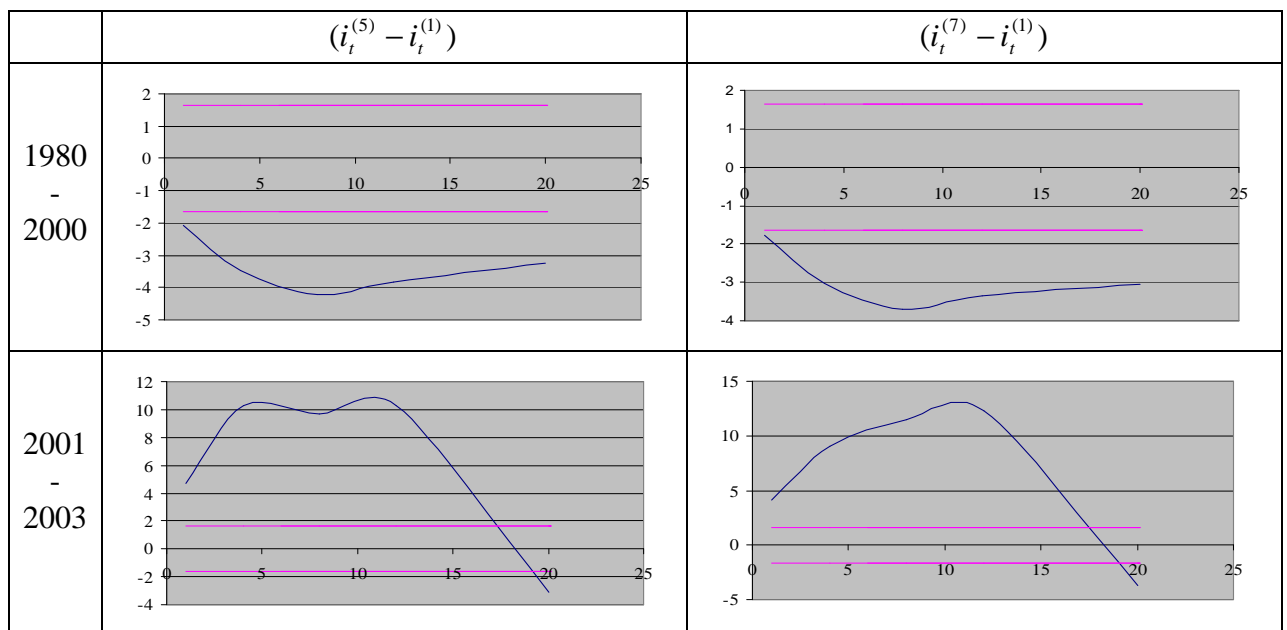
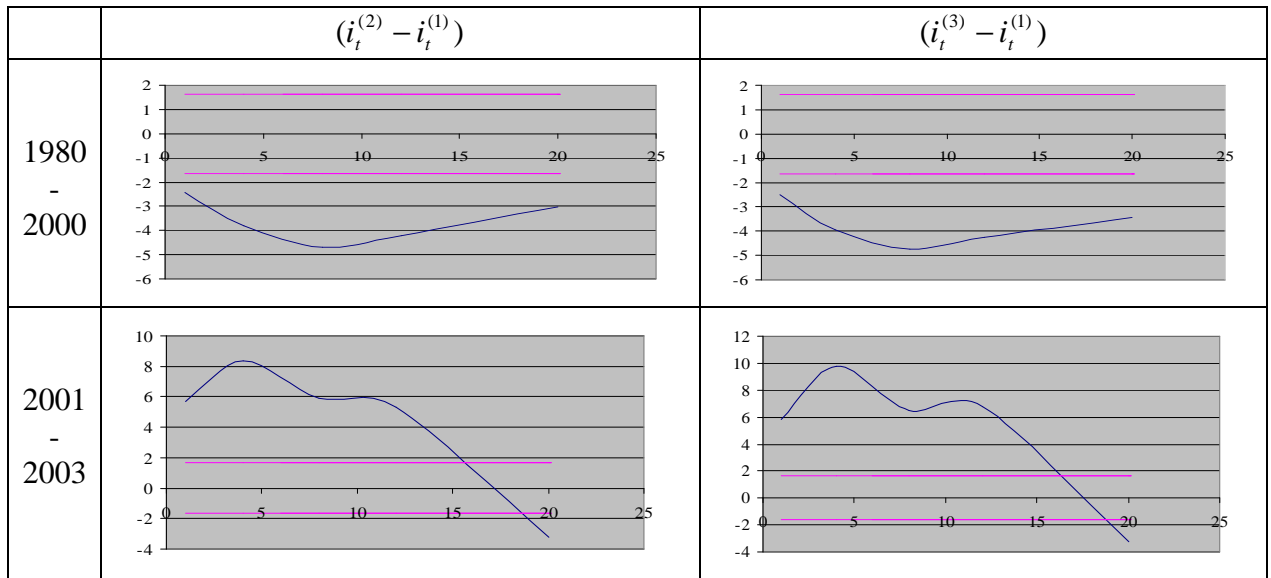
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

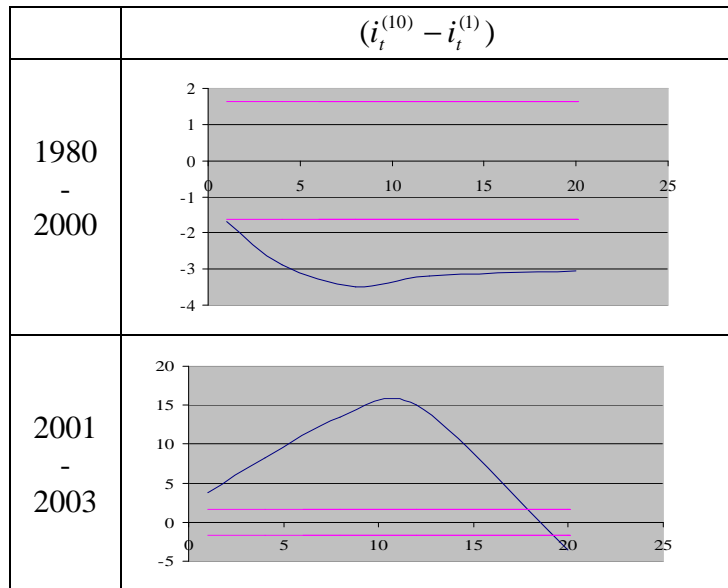
Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



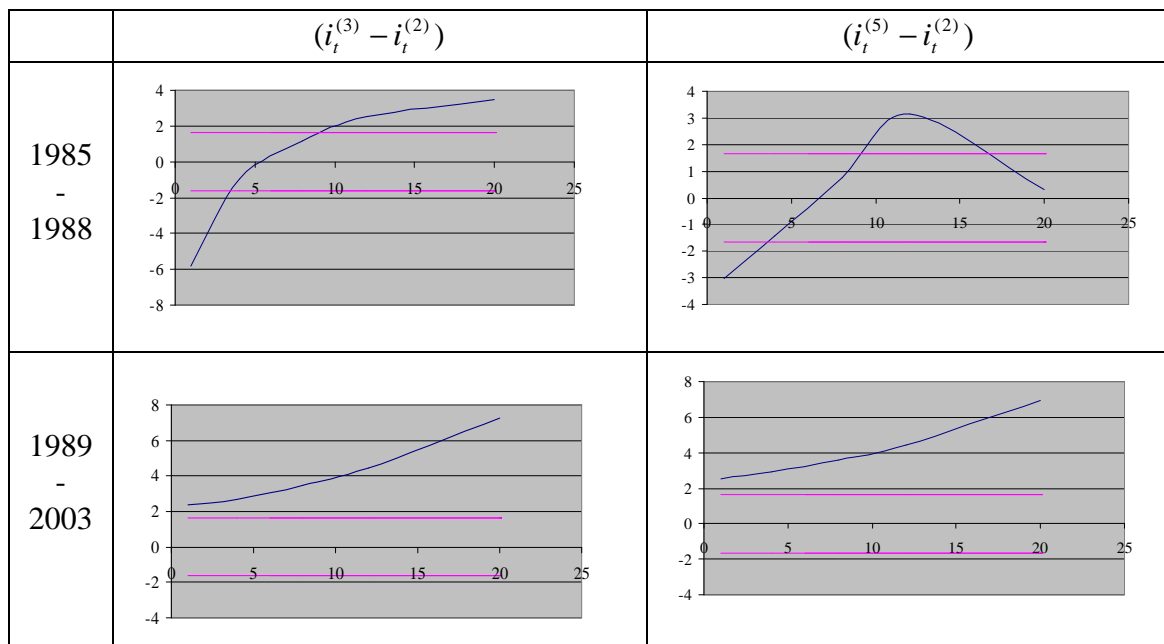
# GRAFICI RAPPRESENTATIVI DEI VALORI DELLA STATISTICA-T

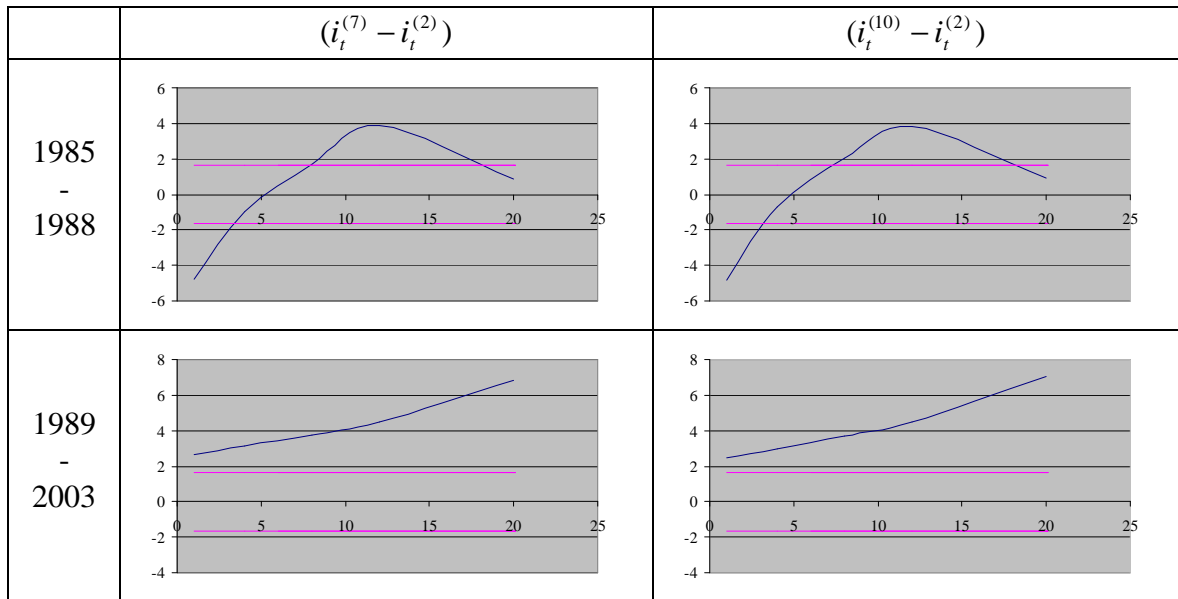
Spread analizzato:  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$





**Spread analizzato:  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$**

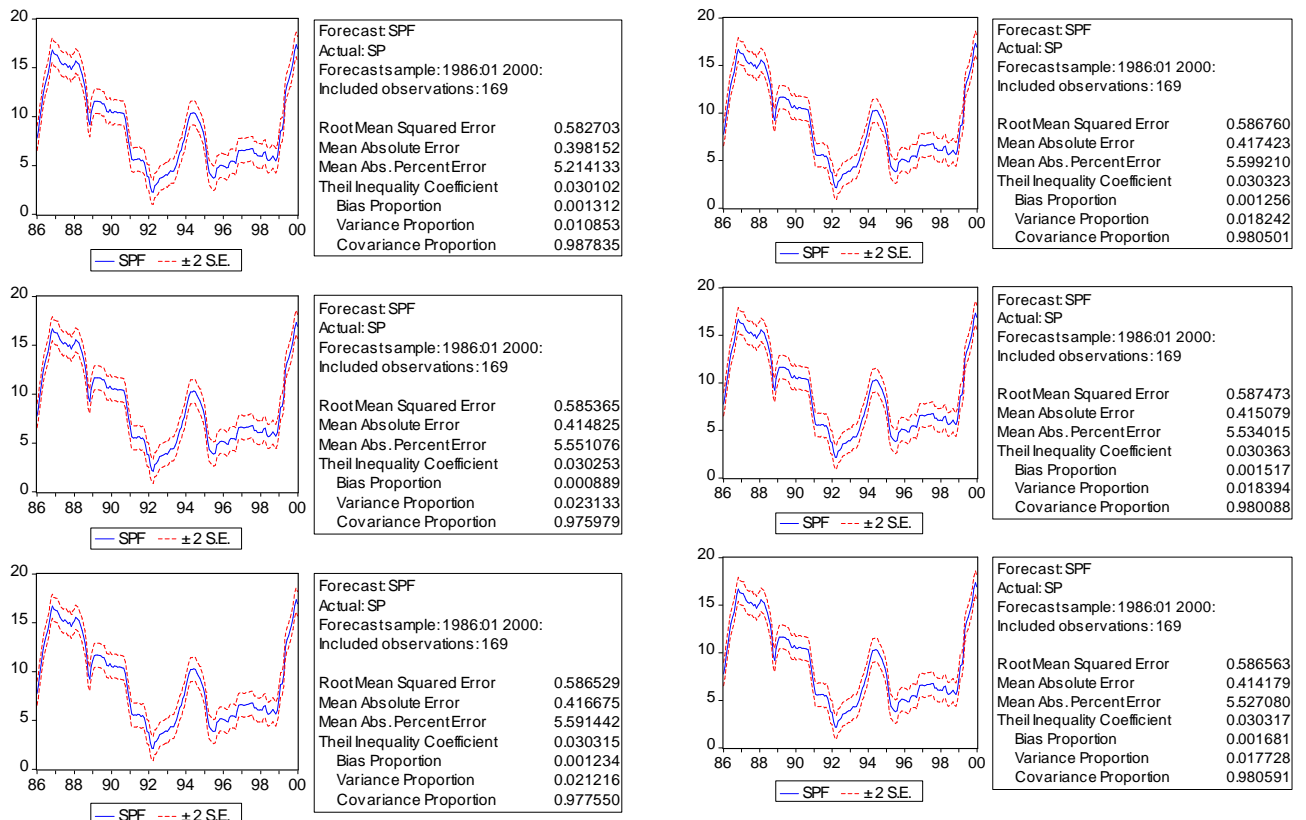




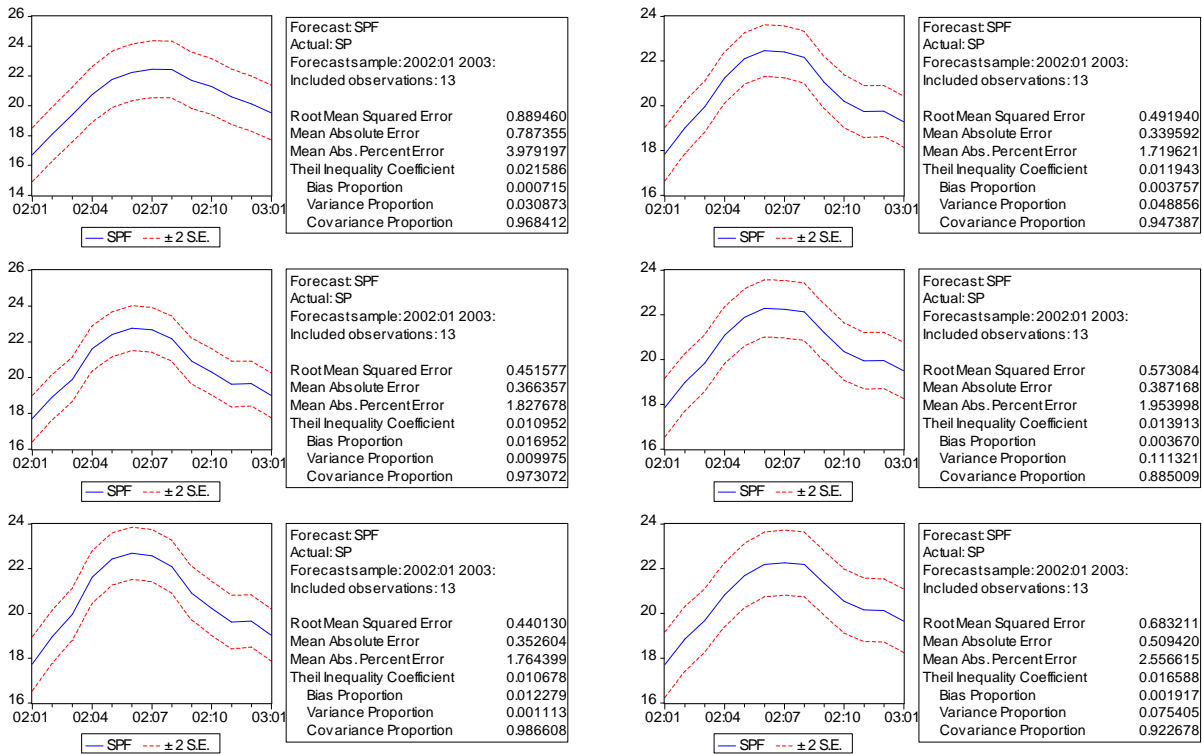
### GRAFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Nelle successive tabelle il primo grafico, a sx, è il modello benchmark, poi a seguire gli spread con valori crescenti per  $m$

1980:01-2000:01

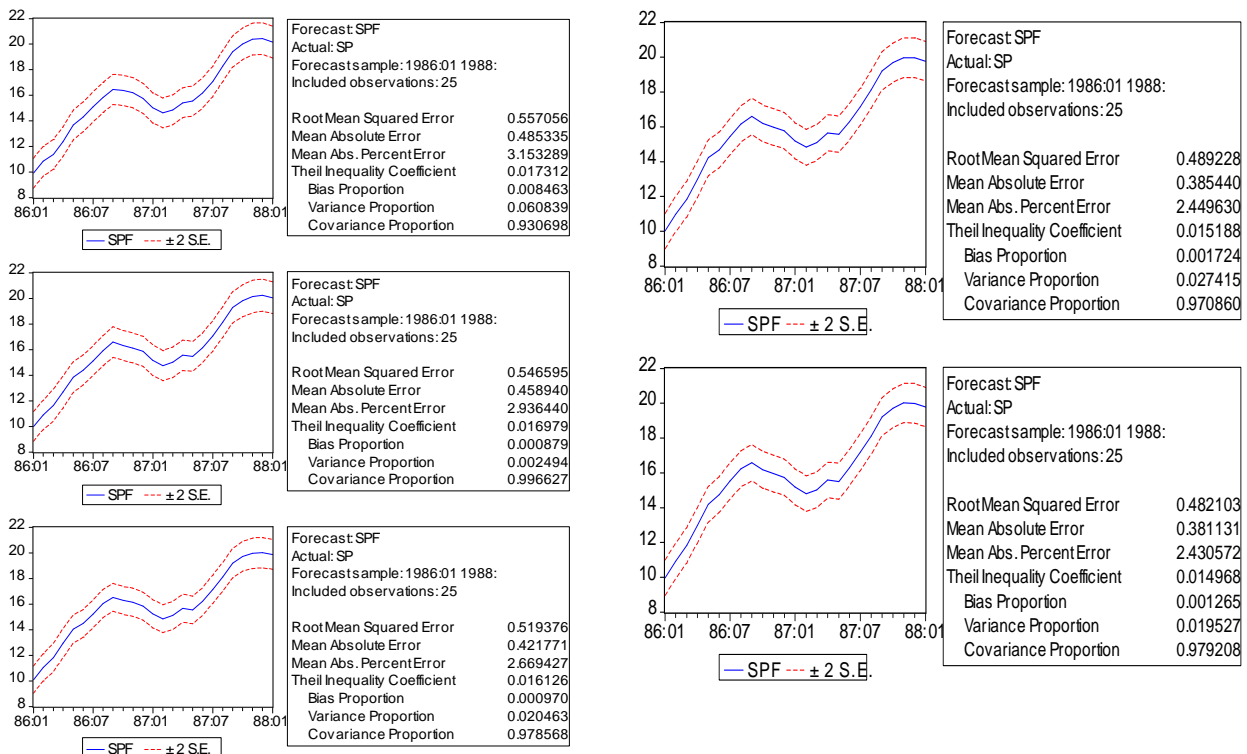


## 2001:01-2003:01

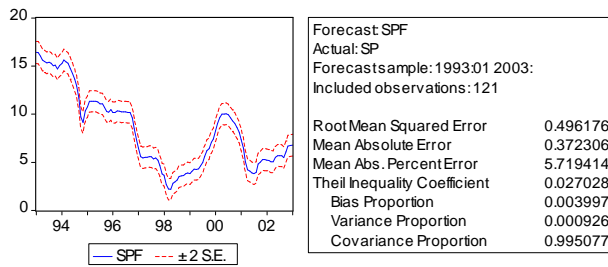
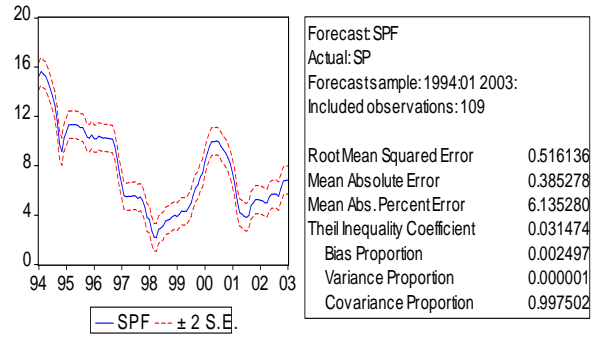
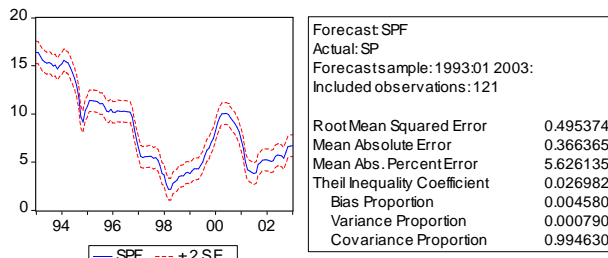
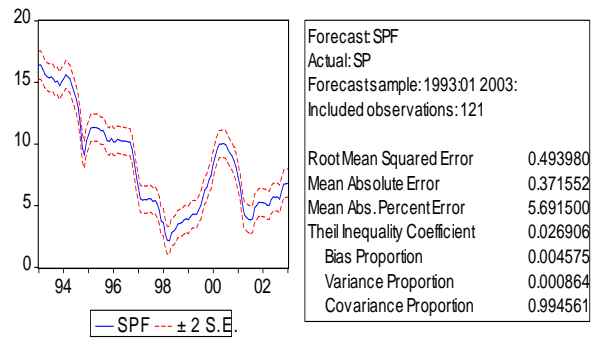
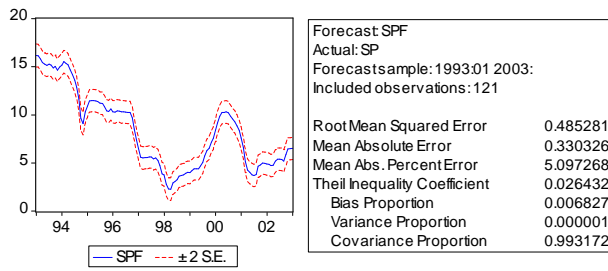


## GARFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

### 1985:01-1988:01



1989:01-2003:01



# APPENDICE TECNICA C: INDUSTRIAL PRODUCTION

## ANALISI RELATIVE ALL'INTERO CAMPIONE 1977:01-2005:01

### Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 18:55  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.052245    | 0.051281              | 1.018805    | 0.3090    |
| PI(-1)             | 0.988464    | 0.021270              | 46.47132    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.076049   | 0.052709              | -1.442821   | 0.1500    |
| R-squared          | 0.985002    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984912    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174575    | Akaike info criterion |             | -0.644033 |
| Sum squared resid  | 10.14869    | Schwarz criterion     |             | -0.609951 |
| Log likelihood     | 111.1975    | F-statistic           |             | 10934.96  |
| Durbin-Watson stat | 0.214225    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 18:55  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.067655    | 0.057347              | 1.179751    | 0.2389    |
| PI(-1)             | 0.983261    | 0.022720              | 43.27693    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.027478   | 0.016441              | -1.671285   | 0.0956    |
| R-squared          | 0.985040    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984950    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174354    | Akaike info criterion |             | -0.646564 |
| Sum squared resid  | 10.12302    | Schwarz criterion     |             | -0.612483 |
| Log likelihood     | 111.6228    | F-statistic           |             | 10963.11  |
| Durbin-Watson stat | 0.213463    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/18/07 Time: 18:55  
 Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
 Included observations: 336 after adjusting endpoints  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.063494    | 0.054738              | 1.159981    | 0.2469    |
| PI(-1)             | 0.984624    | 0.022175              | 44.40162    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.037005   | 0.022404              | -1.651708   | 0.0995    |
| R-squared          | 0.985070    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984980    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174180    | Akaike info criterion |             | -0.648569 |
| Sum squared resid  | 10.10275    | Schwarz criterion     |             | -0.614488 |
| Log likelihood     | 111.9596    | F-statistic           |             | 10985.44  |
| Durbin-Watson stat | 0.215043    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |



Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/18/07 Time: 18:56  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.065791    | 0.055926              | 1.176380    | 0.2403    |
| PI(-1)             | 0.984138    | 0.022335              | 44.06238    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.030609   | 0.018640              | -1.642119   | 0.1015    |
| R-squared          | 0.985040    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984950    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174354    | Akaike info criterion |             | -0.646574 |
| Sum squared resid  | 10.12293    | Schwarz criterion     |             | -0.612493 |
| Log likelihood     | 111.6245    | F-statistic           |             | 10963.21  |
| Durbin-Watson stat | 0.213686    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:09  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.052530    | 0.053727              | 0.977731    | 0.3289    |
| PI(-1)             | 0.987136    | 0.022072              | 44.72436    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.046499   | 0.033682              | -1.380554   | 0.1683    |
| R-squared          | 0.984960    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984869    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174821    | Akaike info criterion |             | -0.641219 |
| Sum squared resid  | 10.17728    | Schwarz criterion     |             | -0.607138 |
| Log likelihood     | 110.7248    | F-statistic           |             | 10903.77  |
| Durbin-Watson stat | 0.213462    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:58  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.047112    | 0.056209              | 0.838151    | 0.4025    |
| PI(-1)             | 0.986287    | 0.023423              | 42.10721    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.101806   | 0.085238              | -1.194379   | 0.2332    |
| R-squared          | 0.984849    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984758    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.175462    | Akaike info criterion |             | -0.633905 |
| Sum squared resid  | 10.25199    | Schwarz criterion     |             | -0.599824 |
| Log likelihood     | 109.4961    | F-statistic           |             | 10823.10  |
| Durbin-Watson stat | 0.211664    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:02  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.064725    | 0.055304              | 1.170355    | 0.2427    |
| PI(-1)             | 0.982913    | 0.022636              | 43.42307    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.060838   | 0.035062              | -1.735177   | 0.0836    |
| R-squared          | 0.985051    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984961    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174291    | Akaike info criterion |             | -0.647290 |
| Sum squared resid  | 10.11568    | Schwarz criterion     |             | -0.613209 |
| Log likelihood     | 111.7447    | F-statistic           |             | 10971.18  |
| Durbin-Watson stat | 0.214358    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:46  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

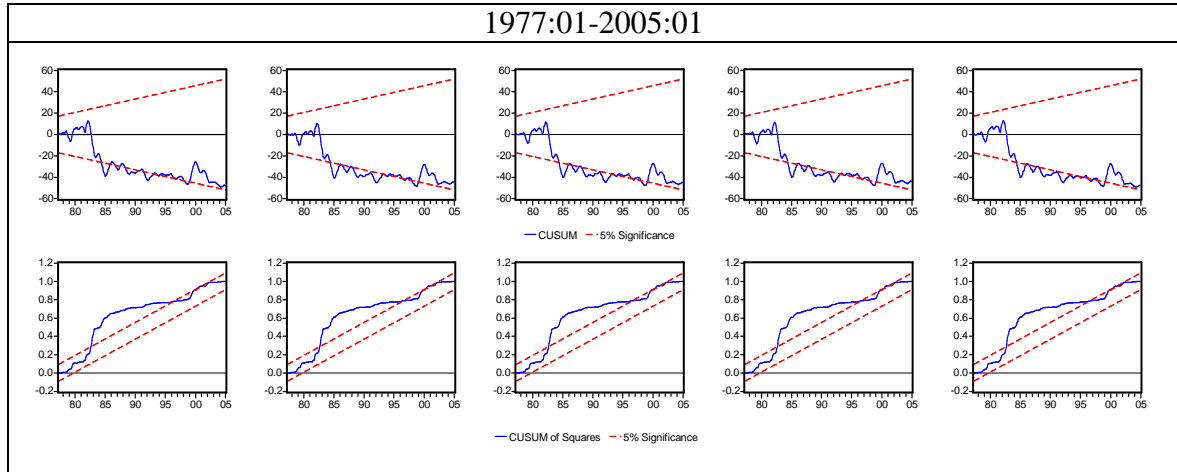
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.066079    | 0.056365              | 1.172329    | 0.2419    |
| PI(-1)             | 0.982975    | 0.022675              | 43.35081    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.043837   | 0.025972              | -1.687879   | 0.0924    |
| R-squared          | 0.984998    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984908    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174596    | Akaike info criterion |             | -0.643791 |
| Sum squared resid  | 10.15113    | Schwarz criterion     |             | -0.609710 |
| Log likelihood     | 111.1570    | F-statistic           |             | 10932.29  |
| Durbin-Watson stat | 0.212327    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:53  
Sample(adjusted): 1977:02 2005:01  
Included observations: 336 after adjusting endpoints  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=5)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.066484    | 0.057906              | 1.148123    | 0.2517    |
| PI(-1)             | 0.982374    | 0.023107              | 42.51447    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.036237   | 0.021611              | -1.676772   | 0.0945    |
| R-squared          | 0.984988    | Mean dependent var    |             | 2.332625  |
| Adjusted R-squared | 0.984898    | S.D. dependent var    |             | 1.421234  |
| S.E. of regression | 0.174654    | Akaike info criterion |             | -0.643130 |
| Sum squared resid  | 10.15785    | Schwarz criterion     |             | -0.609049 |
| Log likelihood     | 111.0458    | F-statistic           |             | 10924.95  |
| Durbin-Watson stat | 0.211929    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

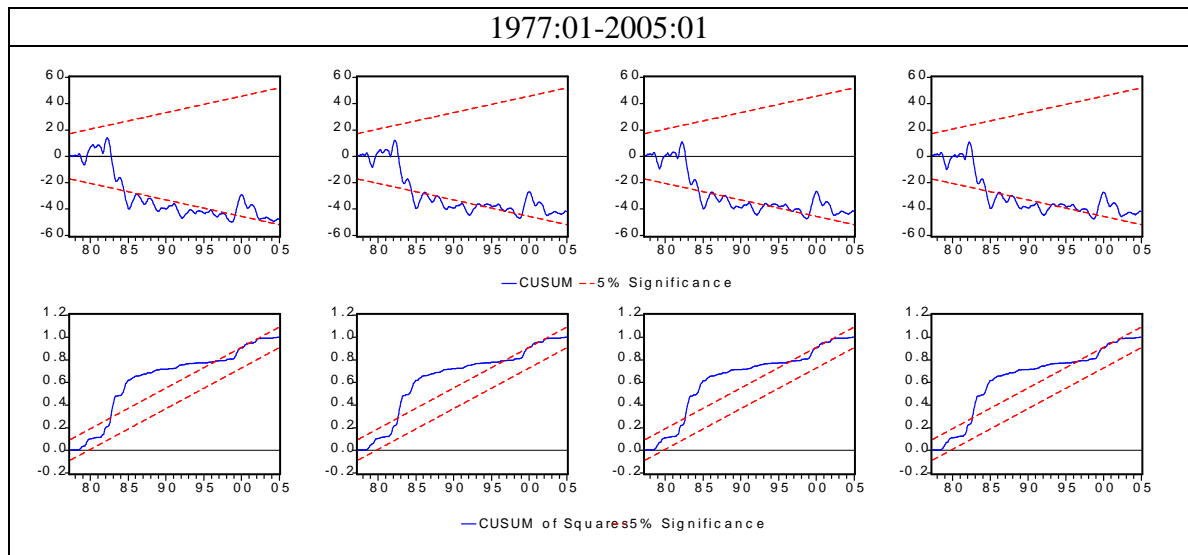
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia di grafici rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1988:01-1992:01

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:44  
 Sample: 1988:01 1992:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.013678   | 0.061903              | -0.220955   | 0.8261    |
| PI(-1)             | 1.060314    | 0.031642              | 33.50948    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.380685   | 0.072219              | -5.271279   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.974805    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.973710    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.079290    | Akaike info criterion |             | -2.172147 |
| Sum squared resid  | 0.289195    | Schwarz criterion     |             | -2.056321 |
| Log likelihood     | 56.21760    | F-statistic           |             | 889.8828  |
| Durbin-Watson stat | 0.574773    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:51  
 Sample: 1988:01 1992:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.009126   | 0.067207              | -0.135788   | 0.8926    |
| PI(-1)             | 1.043477    | 0.039865              | 26.17516    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.110688   | 0.022362              | -4.949881   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.977046    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.976048    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.075681    | Akaike info criterion |             | -2.265309 |
| Sum squared resid  | 0.263470    | Schwarz criterion     |             | -2.149483 |
| Log likelihood     | 58.50007    | F-statistic           |             | 979.0163  |
| Durbin-Watson stat | 0.563061    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:58  
 Sample: 1988:01 1992:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.016030   | 0.066525              | -0.240955   | 0.8107    |
| PI(-1)             | 1.047140    | 0.037213              | 28.13893    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.152007   | 0.027000              | -5.629979   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.977002    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.976002    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.075754    | Akaike info criterion |             | -2.263382 |
| Sum squared resid  | 0.263978    | Schwarz criterion     |             | -2.147556 |
| Log likelihood     | 58.45286    | F-statistic           |             | 977.0875  |
| Durbin-Watson stat | 0.555205    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:03  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.014148   | 0.066982              | -0.211217   | 0.8337    |
| PI(-1)             | 1.048616    | 0.039194              | 26.75467    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.126423   | 0.024226              | -5.218422   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.977202    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.976211    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.075424    | Akaike info criterion |             | -2.272113 |
| Sum squared resid  | 0.261684    | Schwarz criterion     |             | -2.156287 |
| Log likelihood     | 58.66677    | F-statistic           |             | 985.8575  |
| Durbin-Watson stat | 0.554206    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:05  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.021987   | 0.060895              | -0.361056   | 0.7197    |
| PI(-1)             | 1.060878    | 0.033051              | 32.09862    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.256235   | 0.043403              | -5.903626   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.977526    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.976548    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.074887    | Akaike info criterion |             | -2.286409 |
| Sum squared resid  | 0.257969    | Schwarz criterion     |             | -2.170583 |
| Log likelihood     | 59.01701    | F-statistic           |             | 1000.383  |
| Durbin-Watson stat | 0.608257    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:54  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.036117   | 0.061833              | -0.584118   | 0.5620    |
| PI(-1)             | 1.051399    | 0.034519              | 30.45821    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.665657   | 0.091997              | -7.235632   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.977190    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.976199    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.075443    | Akaike info criterion |             | -2.271609 |
| Sum squared resid  | 0.261816    | Schwarz criterion     |             | -2.155783 |
| Log likelihood     | 58.65442    | F-statistic           |             | 985.3491  |
| Durbin-Watson stat | 0.632380    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:00  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.017737   | 0.070411              | -0.251907   | 0.8022    |
| PI(-1)             | 1.034529    | 0.039082              | 26.47042    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.232268   | 0.040737              | -5.701711   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.975611    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.974551    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.078011    | Akaike info criterion |             | -2.204664 |
| Sum squared resid  | 0.279943    | Schwarz criterion     |             | -2.088838 |
| Log likelihood     | 57.01426    | F-statistic           |             | 920.0550  |
| Durbin-Watson stat | 0.514004    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:45  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

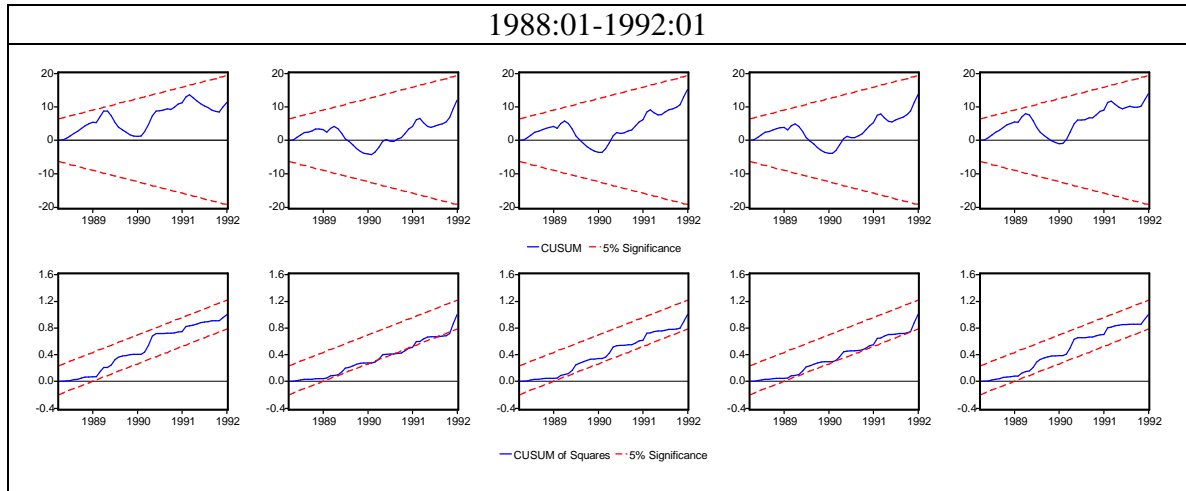
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.014728   | 0.070273              | -0.209579   | 0.8349    |
| PI(-1)             | 1.039219    | 0.041067              | 25.30517    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.176086   | 0.034840              | -5.054146   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.975978    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.974934    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.077422    | Akaike info criterion |             | -2.219830 |
| Sum squared resid  | 0.275729    | Schwarz criterion     |             | -2.104004 |
| Log likelihood     | 57.38583    | F-statistic           |             | 934.4664  |
| Durbin-Watson stat | 0.523495    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:48  
Sample: 1988:01 1992:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.008030   | 0.069910              | -0.114857   | 0.9091    |
| PI(-1)             | 1.033700    | 0.041378              | 24.98201    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.146125   | 0.030997              | -4.714185   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.975786    | Mean dependent var    |             | 1.839730  |
| Adjusted R-squared | 0.974733    | S.D. dependent var    |             | 0.489011  |
| S.E. of regression | 0.077732    | Akaike info criterion |             | -2.211840 |
| Sum squared resid  | 0.277941    | Schwarz criterion     |             | -2.096015 |
| Log likelihood     | 57.19009    | F-statistic           |             | 926.8471  |
| Durbin-Watson stat | 0.539043    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

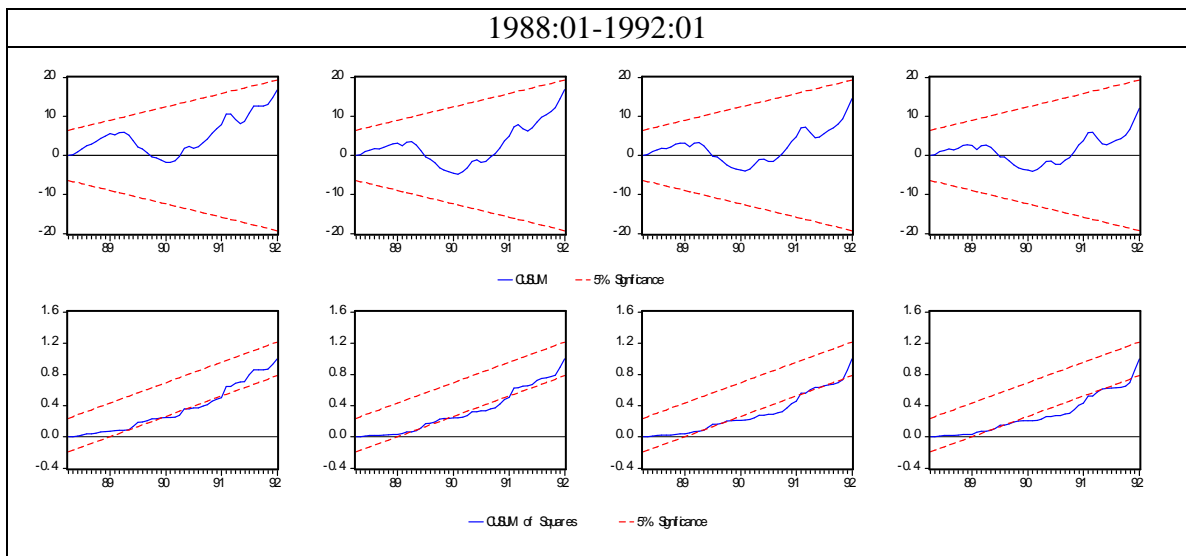
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia di grafici, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 1995:01-1997:01

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:45  
 Sample: 1995:01 1997:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.577921    | 0.167064              | 3.459276    | 0.0022    |
| PI(-1)             | 0.682901    | 0.109600              | 6.230856    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.490591   | 0.101963              | -4.811438   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.910796    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.902687    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.071270    | Akaike info criterion |             | -2.332524 |
| Sum squared resid  | 0.111746    | Schwarz criterion     |             | -2.186259 |
| Log likelihood     | 32.15655    | F-statistic           |             | 112.3134  |
| Durbin-Watson stat | 0.841391    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:52  
 Sample: 1995:01 1997:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.627100    | 0.147447              | 4.253060    | 0.0003    |
| PI(-1)             | 0.745150    | 0.072372              | 10.29611    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.351183   | 0.076262              | -4.604941   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.927472    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.920879    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.064264    | Akaike info criterion |             | -2.539473 |
| Sum squared resid  | 0.090856    | Schwarz criterion     |             | -2.393208 |
| Log likelihood     | 34.74342    | F-statistic           |             | 140.6655  |
| Durbin-Watson stat | 1.083199    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/14/07 Time: 22:22  
 Sample: 1995:01 1997:01  
 Included observations: 25  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.727592    | 0.163089              | 4.461307    | 0.0002    |
| PI(-1)             | 0.651099    | 0.088968              | 7.318331    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.433416   | 0.097642              | -4.438834   | 0.0002    |
| R-squared          | 0.933138    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.927060    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.061702    | Akaike info criterion |             | -2.620822 |
| Sum squared resid  | 0.083758    | Schwarz criterion     |             | -2.474557 |
| Log likelihood     | 35.76028    | F-statistic           |             | 153.5191  |
| Durbin-Watson stat | 1.136954    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |



Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:01  
Sample: 1995:01 1997:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.634856    | 0.135836              | 4.673706    | 0.0001    |
| PI(-1)             | 0.727007    | 0.071995              | 10.09801    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.368935   | 0.076980              | -4.792607   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.931408    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.925172    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.062496    | Akaike info criterion |             | -2.595269 |
| Sum squared resid  | 0.085926    | Schwarz criterion     |             | -2.449004 |
| Log likelihood     | 35.44086    | F-statistic           |             | 149.3683  |
| Durbin-Watson stat | 1.124650    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/14/07 Time: 22:23  
Sample: 1995:01 1997:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.668588    | 0.164109              | 4.074055    | 0.0005    |
| PI(-1)             | 0.651793    | 0.102065              | 6.386066    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.454588   | 0.095008              | -4.784725   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.922297    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.915234    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.066517    | Akaike info criterion |             | -2.470559 |
| Sum squared resid  | 0.097339    | Schwarz criterion     |             | -2.324293 |
| Log likelihood     | 33.88198    | F-statistic           |             | 130.5656  |
| Durbin-Watson stat | 0.927357    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:55  
Sample: 1995:01 1997:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.718113    | 0.153695              | 4.672342    | 0.0001    |
| PI(-1)             | 0.687329    | 0.082745              | 8.306557    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -2.240932   | 0.454306              | -4.932646   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.938065    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.932434    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.059386    | Akaike info criterion |             | -2.697359 |
| Sum squared resid  | 0.077587    | Schwarz criterion     |             | -2.551094 |
| Log likelihood     | 36.71699    | F-statistic           |             | 166.6053  |
| Durbin-Watson stat | 1.122832    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares

Date: 05/16/07 Time: 20:01  
Sample: 1995:01 1997:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.512275    | 0.177643              | 2.883726    | 0.0086    |
| PI(-1)             | 0.807816    | 0.078037              | 10.35175    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.874450   | 0.275157              | -3.178003   | 0.0044    |
| R-squared          | 0.920608    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.913390    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.067236    | Akaike info criterion |             | -2.449042 |
| Sum squared resid  | 0.099456    | Schwarz criterion     |             | -2.302777 |
| Log likelihood     | 33.61303    | F-statistic           |             | 127.5521  |
| Durbin-Watson stat | 1.093355    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:44  
Sample: 1995:01 1997:01  
Included observations: 25  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

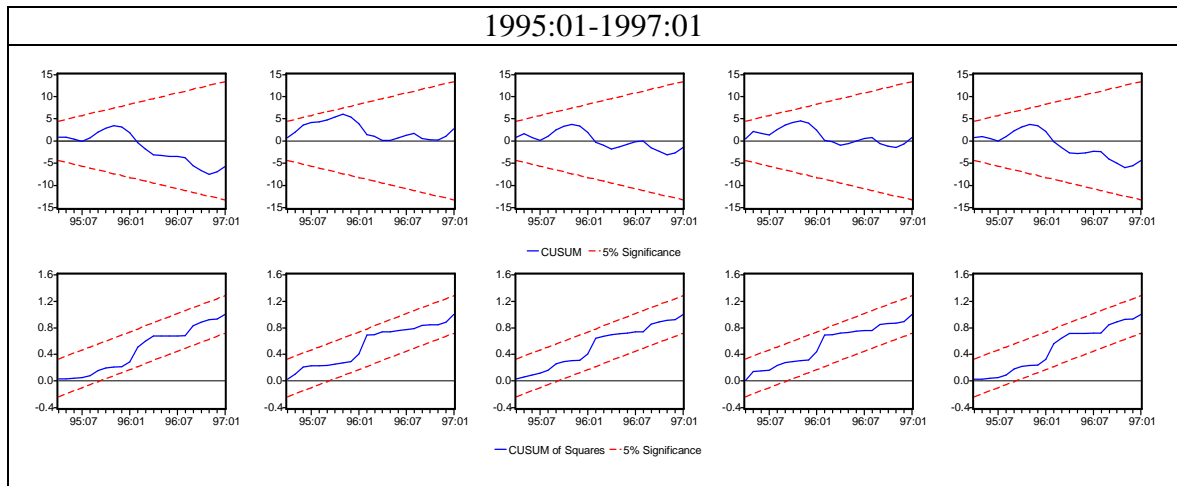
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.302324    | 0.165273              | 1.829238    | 0.0810    |
| PI(-1)             | 0.910087    | 0.076772              | 11.85443    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.429502   | 0.214247              | -2.004709   | 0.0575    |
| R-squared          | 0.901995    | Mean dependent var    |             | 1.393995  |
| Adjusted R-squared | 0.893086    | S.D. dependent var    |             | 0.228465  |
| S.E. of regression | 0.074703    | Akaike info criterion |             | -2.238430 |
| Sum squared resid  | 0.122771    | Schwarz criterion     |             | -2.092165 |
| Log likelihood     | 30.98037    | F-statistic           |             | 101.2394  |
| Durbin-Watson stat | 0.854028    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:49  
Sample: 1995:01 1996:01  
Included observations: 13  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=2)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | -0.163448   | 0.104412              | -1.565416   | 0.1486    |
| PI(-1)             | 1.055606    | 0.083146              | 12.69579    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | 0.303072    | 0.152148              | 1.991952    | 0.0744    |
| R-squared          | 0.949620    | Mean dependent var    |             | 1.484491  |
| Adjusted R-squared | 0.939545    | S.D. dependent var    |             | 0.220065  |
| S.E. of regression | 0.054109    | Akaike info criterion |             | -2.796462 |
| Sum squared resid  | 0.029278    | Schwarz criterion     |             | -2.666089 |
| Log likelihood     | 21.17700    | F-statistic           |             | 94.24658  |
| Durbin-Watson stat | 1.702816    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

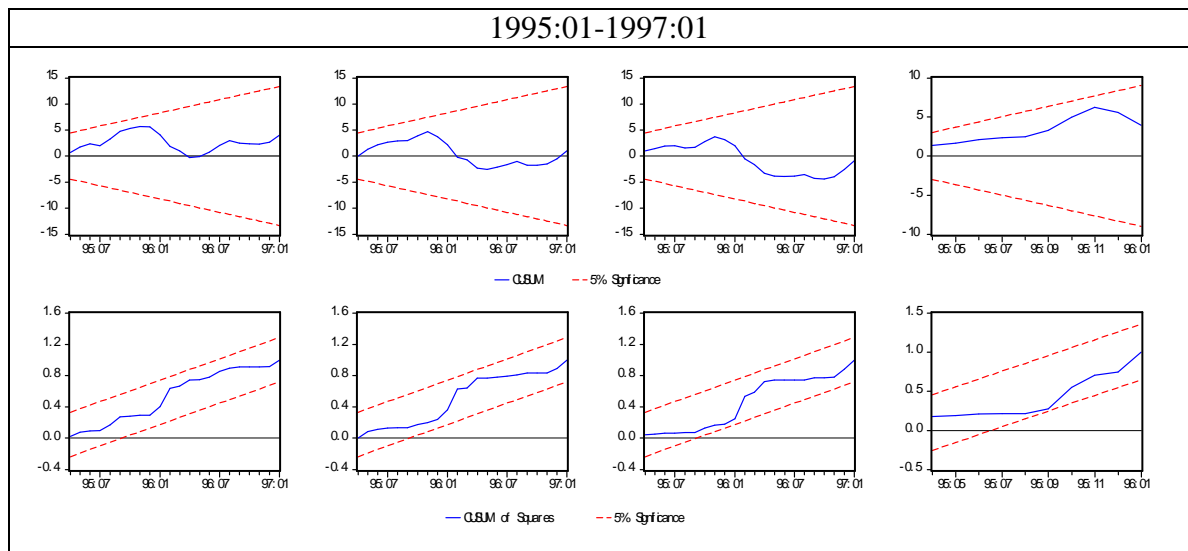
### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Ogni coppia di grafici rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10



### Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.



# ANALISI RELATIVE AL CAMPIONE STABILE: 2001:01-2005:01

## Regressioni relative allo spread ( $i_t^{(m)} - i_t^{(1)}$ )

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:49  
 Sample: 2001:01 2005:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.176177    | 0.055033              | 3.201286    | 0.0025    |
| PI(-1)             | 0.948919    | 0.024785              | 38.28563    | 0.0000    |
| DUE(-1)            | -0.303557   | 0.080088              | -3.790280   | 0.0004    |
| R-squared          | 0.992578    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.992256    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.079866    | Akaike info criterion |             | -2.157664 |
| Sum squared resid  | 0.293414    | Schwarz criterion     |             | -2.041839 |
| Log likelihood     | 55.86278    | F-statistic           |             | 3075.986  |
| Durbin-Watson stat | 0.617305    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:55  
 Sample: 2001:01 2005:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.421089    | 0.108797              | 3.870401    | 0.0003    |
| PI(-1)             | 0.901277    | 0.028992              | 31.08717    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.136564   | 0.032475              | -4.205136   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.993785    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.993515    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.073083    | Akaike info criterion |             | -2.335168 |
| Sum squared resid  | 0.245693    | Schwarz criterion     |             | -2.219342 |
| Log likelihood     | 60.21161    | F-statistic           |             | 3677.909  |
| Durbin-Watson stat | 0.644231    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
 Method: Least Squares  
 Date: 05/15/07 Time: 06:58  
 Sample: 2001:01 2005:01  
 Included observations: 49  
 Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.334670    | 0.078843              | 4.244774    | 0.0001    |
| PI(-1)             | 0.920833    | 0.023348              | 39.43939    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.169413   | 0.035674              | -4.748900   | 0.0000    |
| R-squared          | 0.994435    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.994193    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.069161    | Akaike info criterion |             | -2.445499 |
| Sum squared resid  | 0.220027    | Schwarz criterion     |             | -2.329673 |
| Log likelihood     | 62.91472    | F-statistic           |             | 4109.611  |
| Durbin-Watson stat | 0.777573    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:00  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.389116    | 0.097155              | 4.005123    | 0.0002    |
| PI(-1)             | 0.913420    | 0.025383              | 35.98512    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.152783   | 0.034529              | -4.424780   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.994273    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.994024    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.070160    | Akaike info criterion |             | -2.416819 |
| Sum squared resid  | 0.226429    | Schwarz criterion     |             | -2.300994 |
| Log likelihood     | 62.21207    | F-statistic           |             | 3992.774  |
| Durbin-Watson stat | 0.724940    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:07  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.242789    | 0.061834              | 3.926433    | 0.0003    |
| PI(-1)             | 0.935742    | 0.023710              | 39.46616    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.220028   | 0.049898              | -4.409589   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.993542    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.993262    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.074498    | Akaike info criterion |             | -2.296830 |
| Sum squared resid  | 0.255295    | Schwarz criterion     |             | -2.181004 |
| Log likelihood     | 59.27234    | F-statistic           |             | 3538.710  |
| Durbin-Watson stat | 0.704214    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

## Regressioni relative allo spread $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:57  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.325708    | 0.087615              | 3.717496    | 0.0005    |
| PI(-1)             | 0.917851    | 0.025697              | 35.71866    | 0.0000    |
| TRE(-1)            | -0.625575   | 0.148625              | -4.209078   | 0.0001    |
| R-squared          | 0.993936    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.993672    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.072193    | Akaike info criterion |             | -2.359665 |
| Sum squared resid  | 0.239747    | Schwarz criterion     |             | -2.243839 |
| Log likelihood     | 60.81178    | F-statistic           |             | 3769.689  |
| Durbin-Watson stat | 0.721801    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 20:02  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.354818    | 0.097523              | 3.638311    | 0.0007    |
| PI(-1)             | 0.916246    | 0.025726              | 35.61534    | 0.0000    |
| CINQUE(-1)         | -0.255986   | 0.064913              | -3.943505   | 0.0003    |
| R-squared          | 0.993270    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.992978    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.076050    | Akaike info criterion |             | -2.255573 |
| Sum squared resid  | 0.266048    | Schwarz criterion     |             | -2.139748 |
| Log likelihood     | 58.26155    | F-statistic           |             | 3394.756  |
| Durbin-Watson stat | 0.594741    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/15/07 Time: 07:14  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

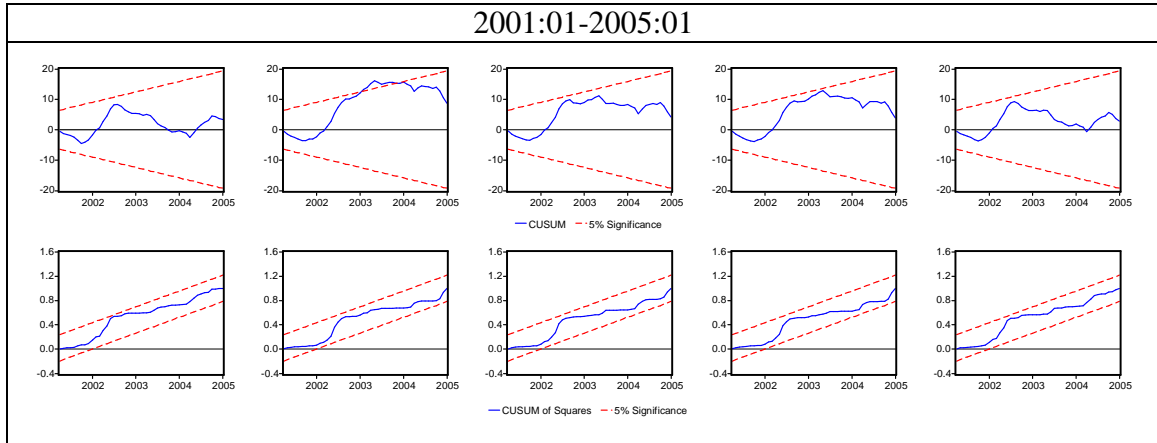
| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.381597    | 0.110980              | 3.438441    | 0.0013    |
| PI(-1)             | 0.914258    | 0.027636              | 33.08255    | 0.0000    |
| SETTE(-1)          | -0.195339   | 0.053894              | -3.624486   | 0.0007    |
| R-squared          | 0.992424    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.992095    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.080691    | Akaike info criterion |             | -2.137097 |
| Sum squared resid  | 0.299511    | Schwarz criterion     |             | -2.021271 |
| Log likelihood     | 55.35888    | F-statistic           |             | 3012.900  |
| Durbin-Watson stat | 0.492842    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

Dependent Variable: PI  
Method: Least Squares  
Date: 05/16/07 Time: 19:50  
Sample: 2001:01 2005:01  
Included observations: 49  
Newey-West HAC Standard Errors & Covariance (lag truncation=3)

| Variable           | Coefficient | Std. Error            | t-Statistic | Prob.     |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|-----------|
| C                  | 0.372199    | 0.107818              | 3.452098    | 0.0012    |
| PI(-1)             | 0.908317    | 0.029405              | 30.89004    | 0.0000    |
| DIECI(-1)          | -0.149796   | 0.041869              | -3.577733   | 0.0008    |
| R-squared          | 0.991381    | Mean dependent var    |             | 1.489907  |
| Adjusted R-squared | 0.991006    | S.D. dependent var    |             | 0.907540  |
| S.E. of regression | 0.086068    | Akaike info criterion |             | -2.008082 |
| Sum squared resid  | 0.340756    | Schwarz criterion     |             | -1.892256 |
| Log likelihood     | 52.19801    | F-statistic           |             | 2645.437  |
| Durbin-Watson stat | 0.418299    | Prob(F-statistic)     |             | 0.000000  |

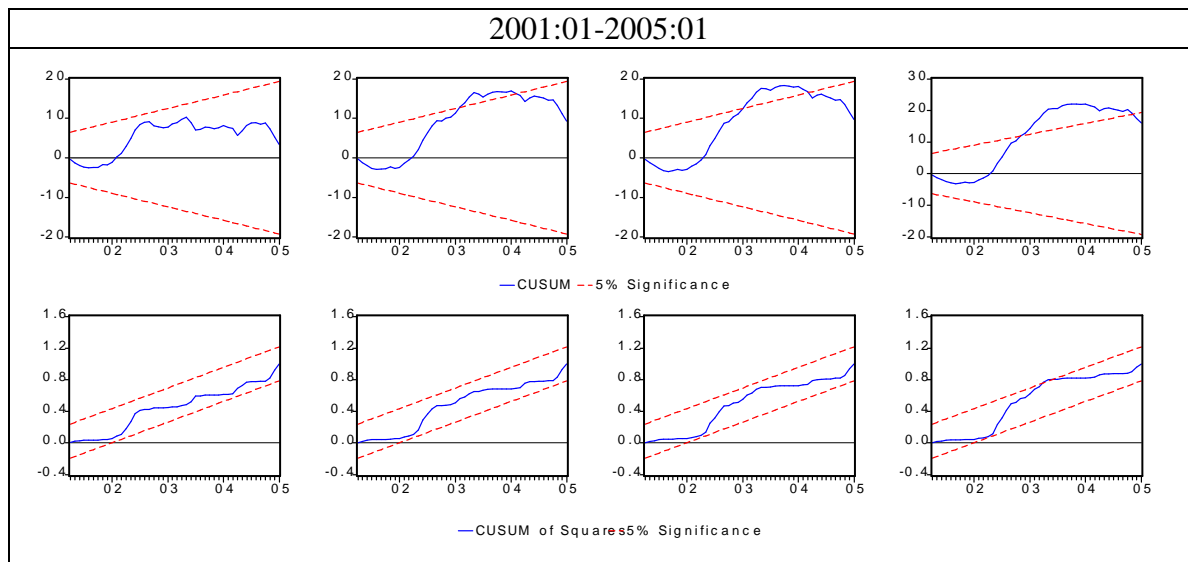
**Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$**

Ogni coppia di grafici rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10



**Test di Cusum e di Cusum of Square relativo allo spread  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$**

Ogni coppia, dall'alto al basso, rappresenta gli spread con m pari a 2, 3, 5, 7 e 10.

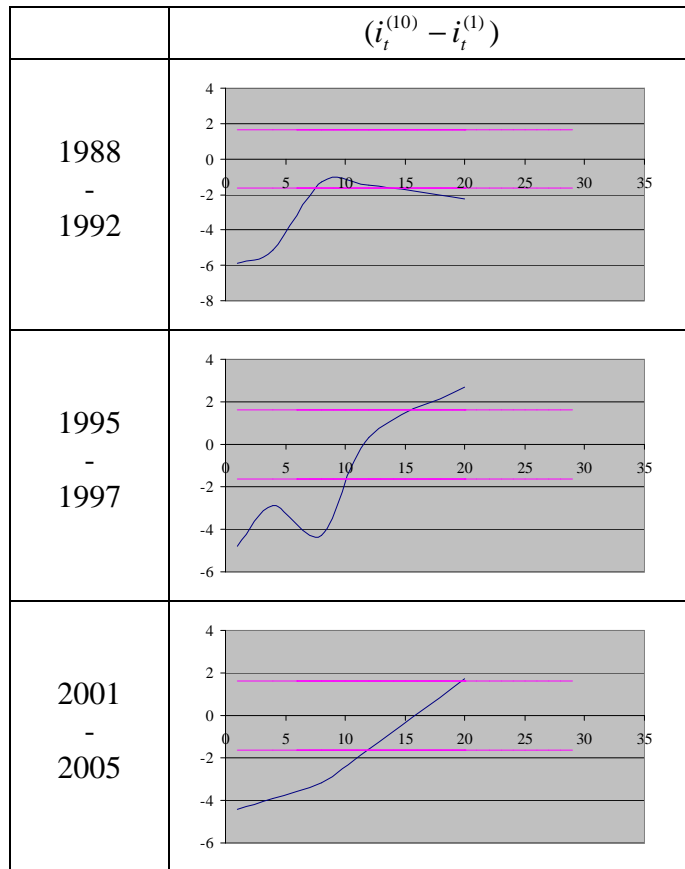
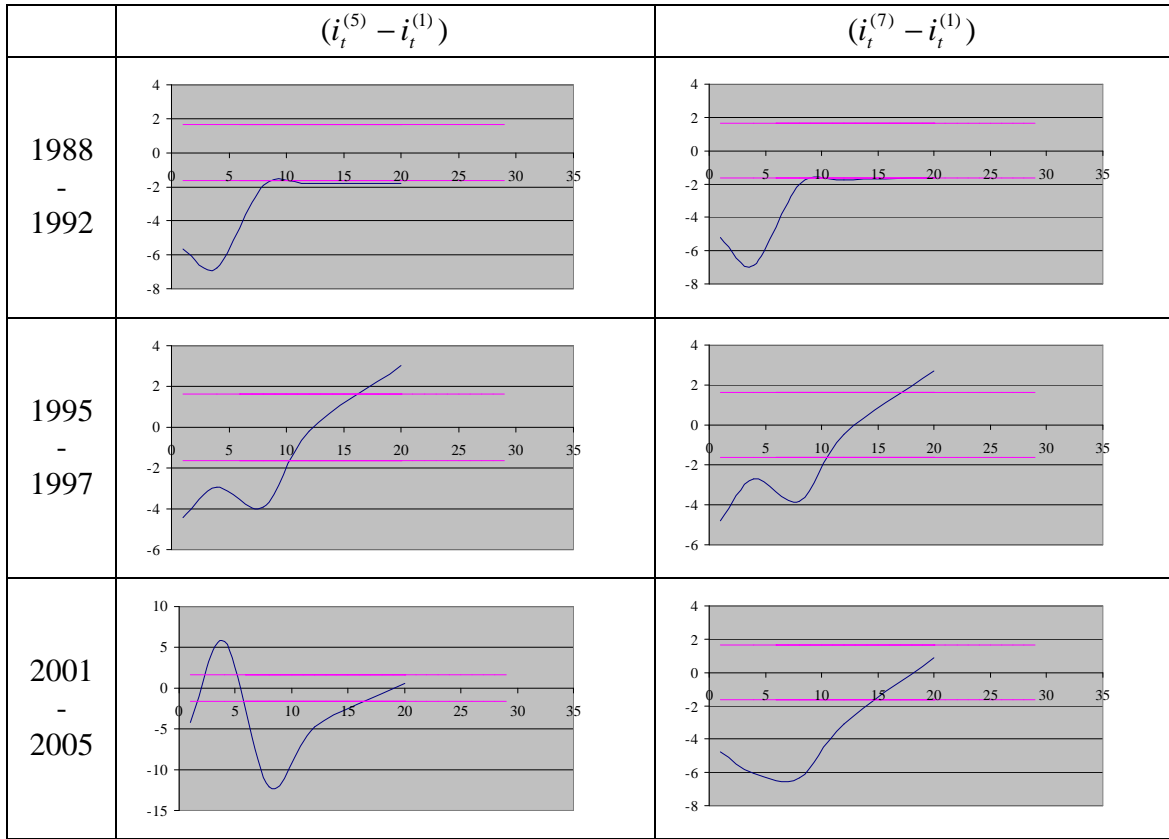


GRAFICI RAPPRESENTATIVI DEI VALORI DELLA STATISTICA-T

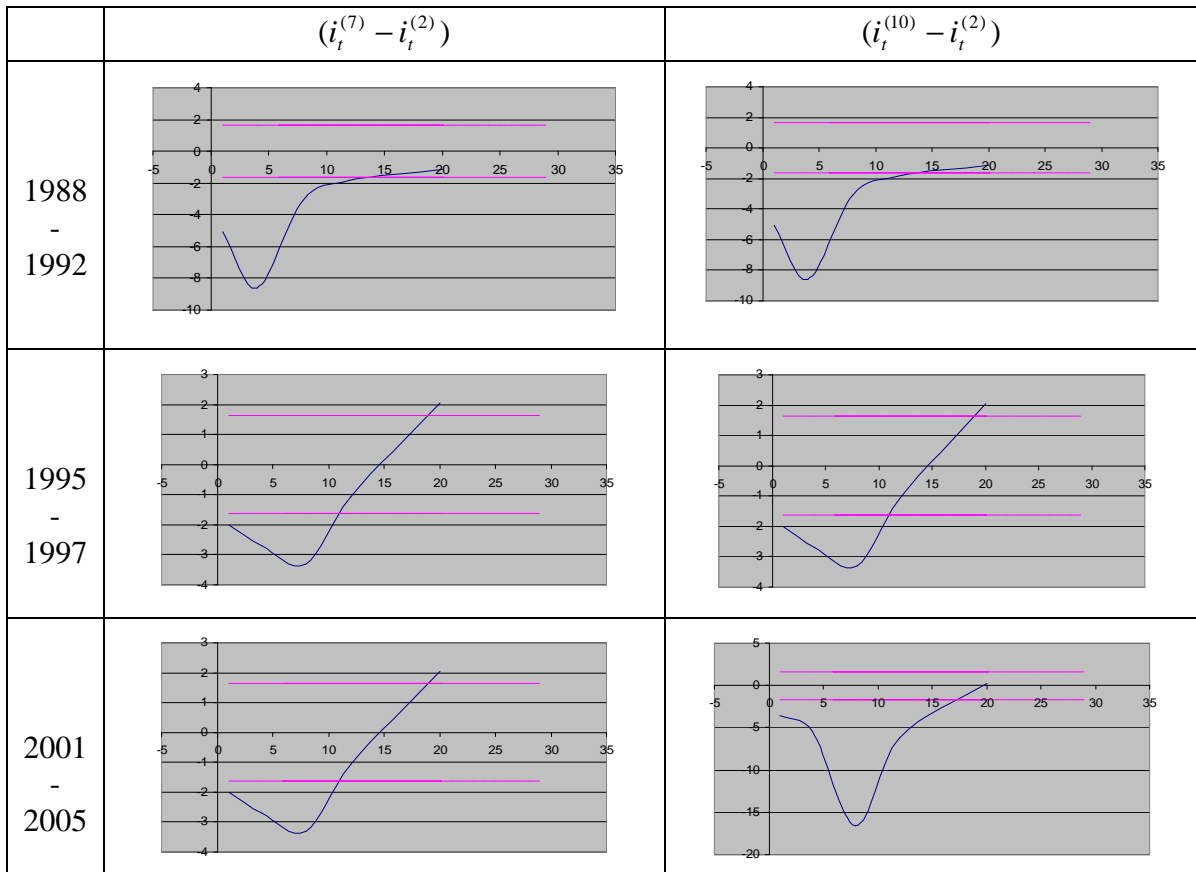
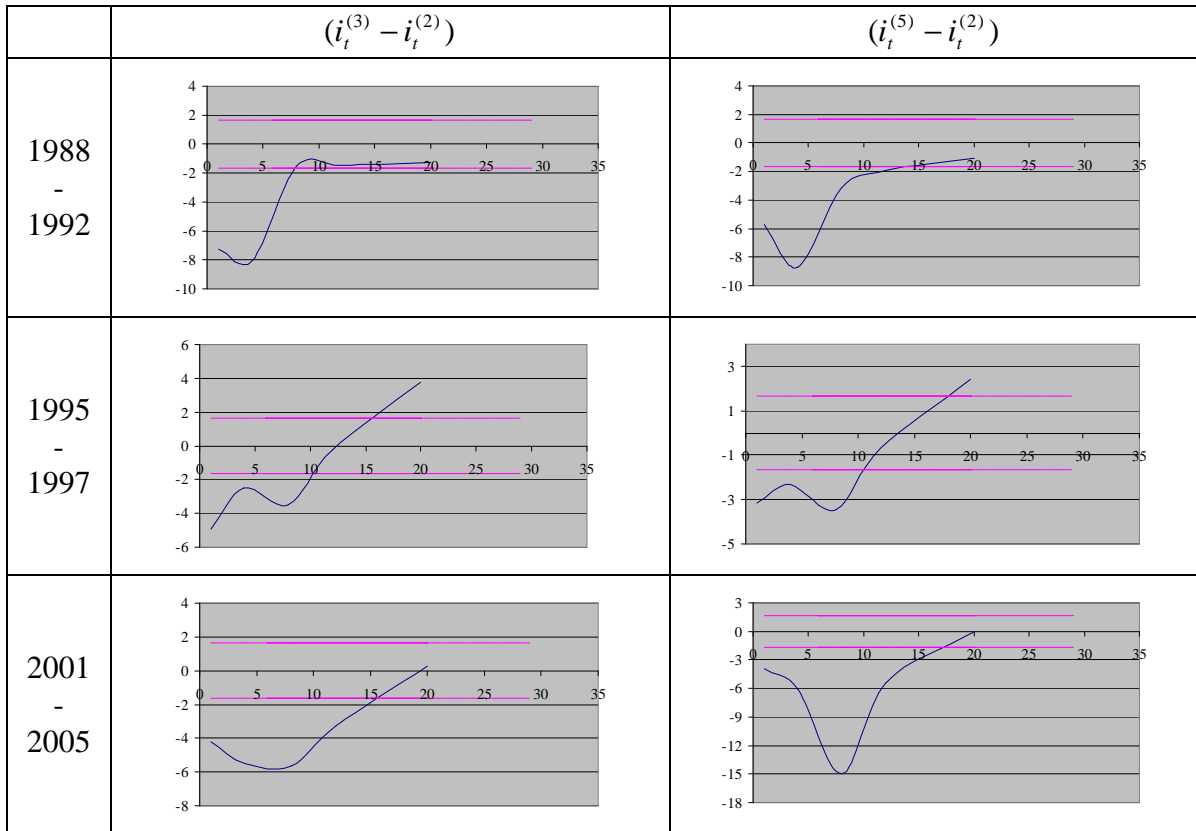
Spread analizzato:  $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

|                   | $(i_t^{(2)} - i_t^{(1)})$ | $(i_t^{(3)} - i_t^{(1)})$ |
|-------------------|---------------------------|---------------------------|
| 1988<br>-<br>1992 |                           |                           |
| 1995<br>-<br>1997 |                           |                           |
| 2001<br>-<br>2005 |                           |                           |





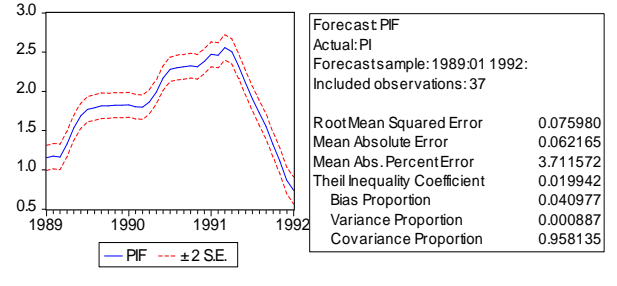
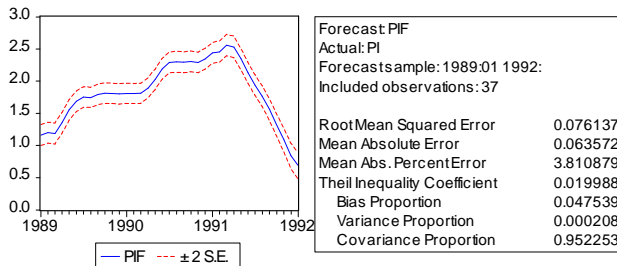
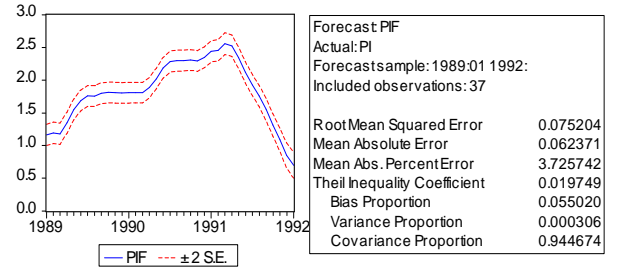
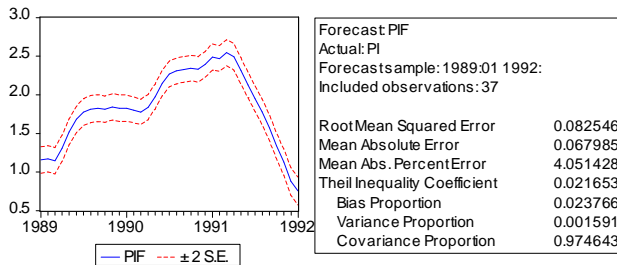
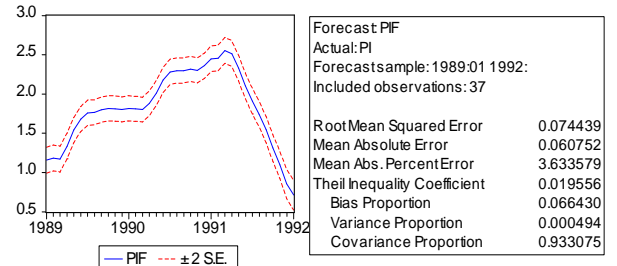
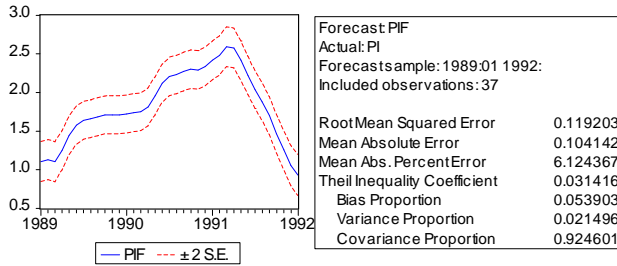
**Spread analizzato:  $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$**



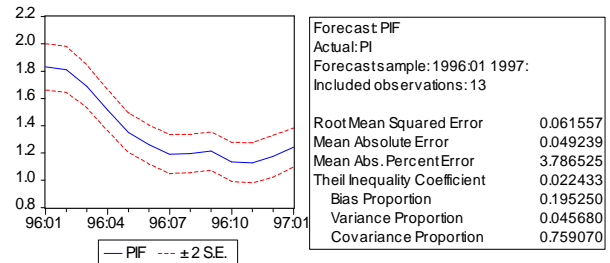
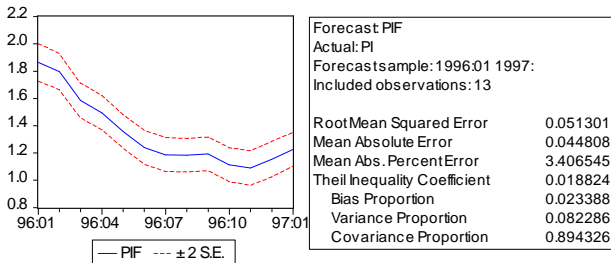
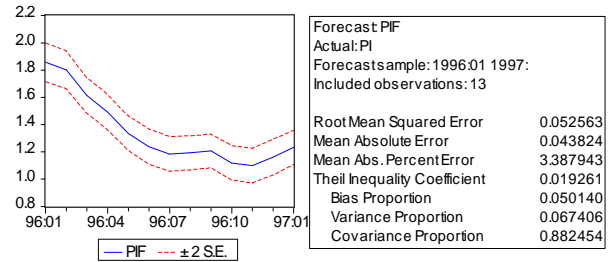
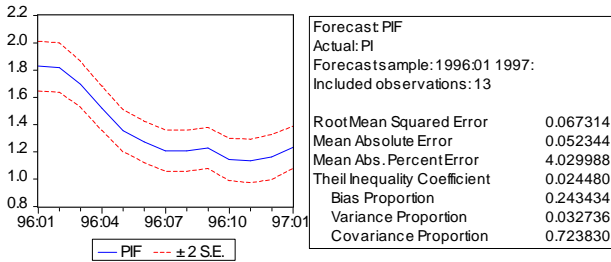
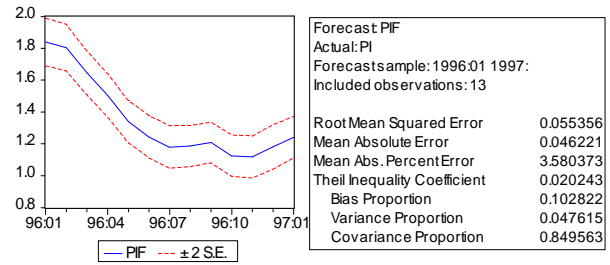
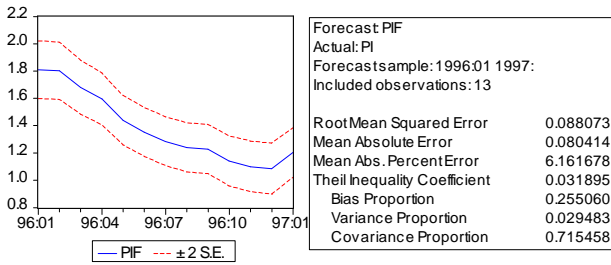
## GRAFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD $(i_t^{(m)} - i_t^{(1)})$

Nelle prossime tabelle il primo grafico, a sx, è il modello benchmark, poi a seguire gli spread con valori crescenti per  $m$

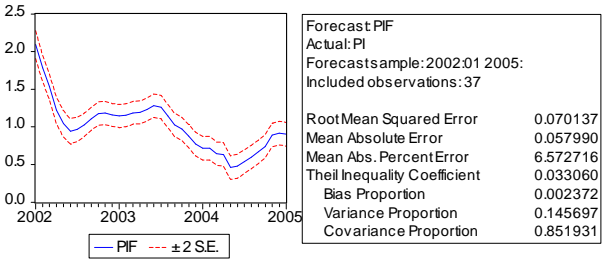
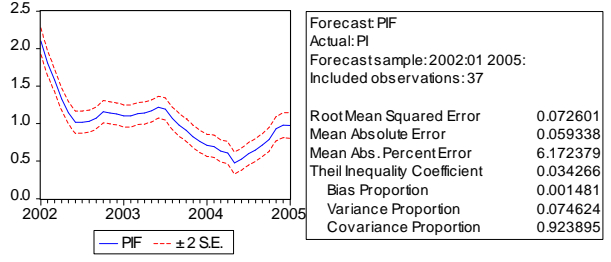
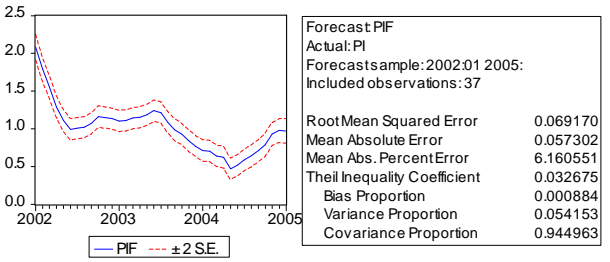
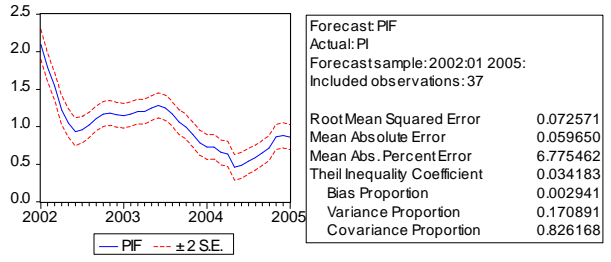
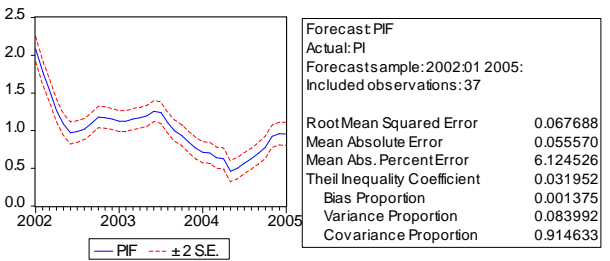
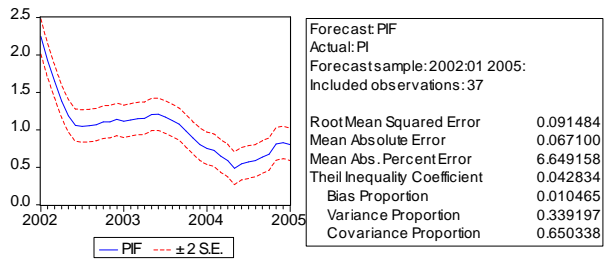
1988:01-1992:01



### 1995:01-1997:01

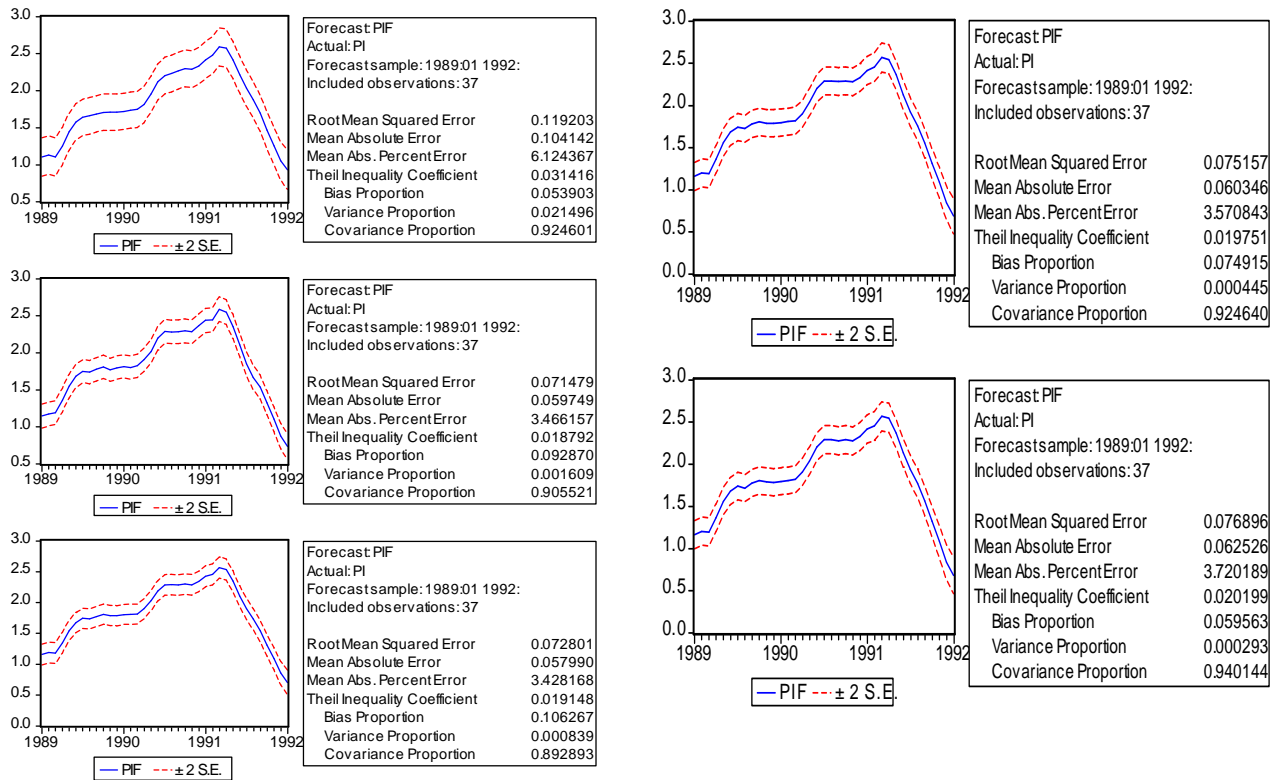


### 2001:01-2005:01

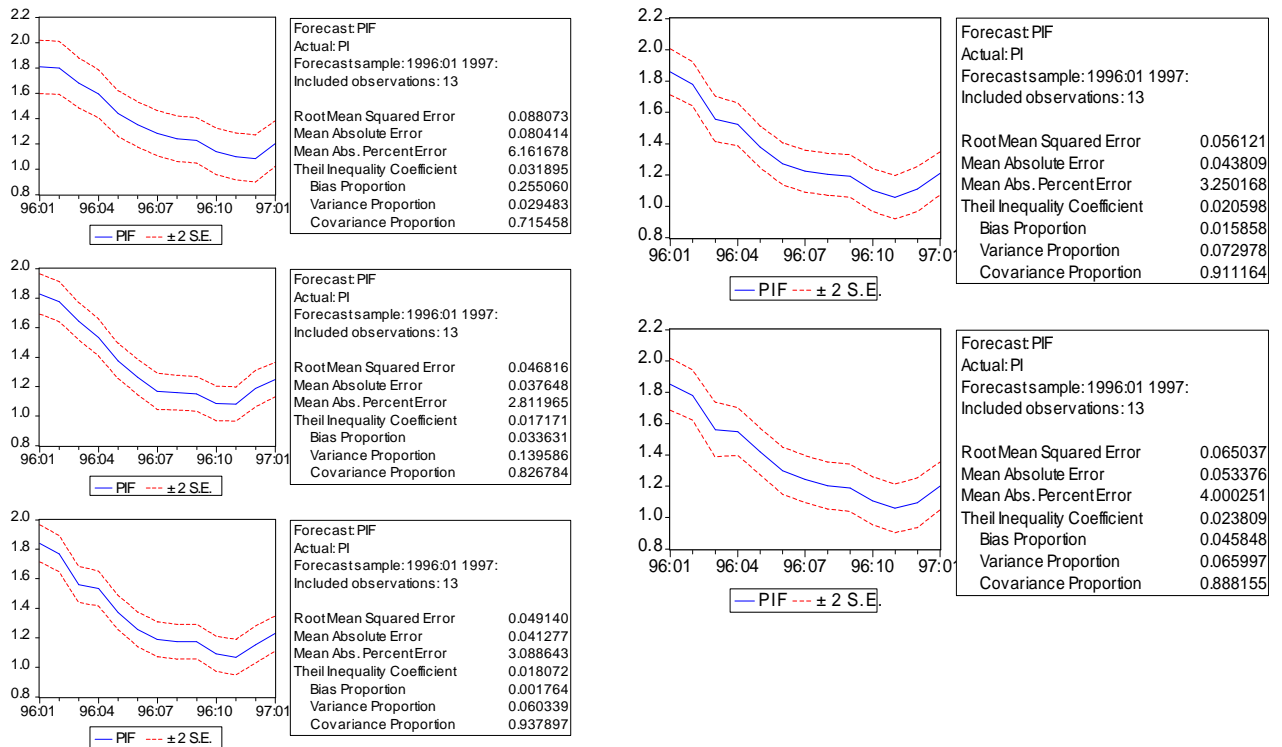


# GRAFICI RELATIVI ALLE PREVISIONI DELLO SPREAD $(i_t^{(m)} - i_t^{(2)})$

1988:01-1992:01



1995:01-1997:01



2001:01-2005:01

