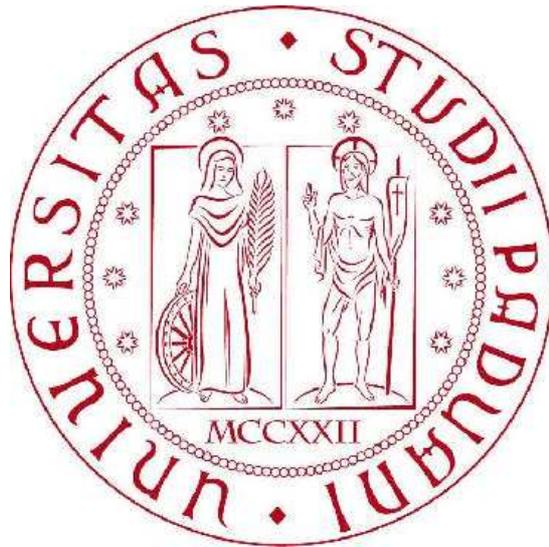


UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

**FACOLTA' DI SCIENZE STATISTICHE
CORSO DI LAUREA IN STATISTICA, ECONOMIA E FINANZA**



Tesi di Laurea

**I MERCATI DELLE COMMODITIES: ANALISI DEGLI
INDICI DJ UBS, RJ CRB E S&P GSCI**

Relatore: Prof. Nunzio Cappuccio

Laureanda: Elisa Fasolo
Matricola: 561428 - SEF

Anno Accademico 2008/2009

Ai miei genitori e alle mie sorelle.

INDICE

INTRODUZIONE: Il soggetto ospitante	7
Il gruppo Axia	7
CAPITOLO 1: Le Commodities	9
1.1. Definizione e caratteristiche	9
1.2 Commodities markets	10
CAPITOLO 2: Descrizione dei mercati	13
2.1 Chicago Board of Trade (CBOT)	13
2.2 New York Mercantile Exchange (NYMEX)	13
2.3 Kansas City Board of Trade (KCBT)	14
2.4 Dalian Commodity Exchange (DCE)	14
2.5 Multi Commodity Exchange (MCX)	14
2.6 London Metal Exchange (LME)	15
2.7 Euronext N.V.	18
2.8 Euronext.liffe	20
CAPITOLO 3: Gli indici delle commodities	22
3.1 L'indice DJ UBS	22
3.2 L'indice RJ CRB	23
3.3 L'indice S&P GSCI	25
CAPITOLO 4: Analisi statistica degli indici	28
4.1 Grafici delle serie	28
4.2 Correlogrammi e test ADF	29
4.3 Grafici ed istogrammi delle differenze logaritmiche delle serie	33
4.4 Statistiche descrittive e test di normalità	36
4.5 Correlogrammi e test di stazionarietà	37
4.6 Modello ARMA	39
4.7 Analisi dei residui e dei residui al quadrato	42
4.8 Modello GARCH	50
4.8.1 SERIE DJ UBS_LOG: Modello e analisi diagnostica	50
4.8.2 SERIE RJ CRB_LOG: Modello e analisi diagnostica	52
4.8.3 SERIE S&P GSCI_LOG: Modello e analisi diagnostica	54
CONCLUSIONI	57
RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E WEB	59

INTRODUZIONE: Il soggetto ospitante

Il gruppo Axia

Axia viene costituita nel 1994 a Padova, in forma di Società in accomandita semplice, dall'economista Fabrizio Spagna. Le società del gruppo sono: *Axia Multimedia S.r.l.*, *Axia Centro Studi Onlus* e *Axia Financial Research S.r.l.*

- ? *Axia Multimedia*, con sede a Roma, è una società attiva principalmente nell'editoria, a cui fa capo anche il portale www.axia.org. Il ramo "multimedia" sviluppa contenuti informativi, messi a disposizione attraverso l'interazione con strutture editoriali e con la collaborazione di partners esterni. Gli argomenti trattati riguardano l'economia, l'etica, la finanza e le biotecnologie; inoltre, i contenuti principali, si arricchiscono d'informazioni e approfondimenti provenienti dall'analisi macroeconomica, geopolitica e scientifica, per offrire una visione completa.
- ? *Axia Centro Studi Onlus* è un'associazione che vuole fornire spunti di riflessione sui temi dell'etica e della responsabilità sociale legata ai vari settori dell'economia. L'obiettivo è promuovere una cultura dell'equilibrio tra interessi del mercato e i valori di solidarietà presenti nella società.
- ? *Axia Financial Research*, con sede a Padova in Galleria Porte Contarine 4, opera come advisor indipendente in ambito economico-finanziario ed etico. La società collabora con la società di investimento mobiliare Classica S.p.a. nella stesura di report giornalieri relativi ai principali indici borsistici italiani ed internazionali ed al mercato Forex, oltre che alla produzione di report settimanali sul mercato delle commodities con particolare focus su petrolio, gas e mercato dell'energia. Il ramo "financial research" si occupa della redazione di report su società quotate alla borsa di Milano, con la finalità di cogliere le migliori opportunità d'investimento. I report vengono pubblicati sul sito www.borsaitaliana.it e su alcune piattaforme (Capital IQ, Reuters, Factset, e Bloomberg), oltre che sul portale www.axia.org alla sezione "Report Research". Axia Financial Research, inoltre, produce con scadenza quindicinale un articolo contenente la valutazione di una società operante nel settore energetico che viene pubblicata su Quotidiano Energia, una testata specializzata del settore. Il report Axia destinato a Quotidiano Energia viene pubblicato sia nella versione cartacea del giornale che nel sito www.quotidianoenergia.it all'interno della sezione "Energia a Piazza Affari", accessibile tramite abbonamento.

Il gruppo Axia, inoltre, si occupa di finanza etica. Offre consulenza per la progettazione di portafogli etici, per il monitoraggio e il rating di fondi etici e società, e segue con costanza l'evolversi di tali temi nel mondo.

Nei settori delle utilities e telecomunicazioni, biotecnologie ed e-media, il gruppo offre consulenza nella definizione di business plan e di progetti di finanziamento; effettua valutazioni della struttura finanziaria, analisi del mercato potenziale ed analisi del rischio. Occasionalmente vengono compiuti studi e ricerche per investitori istituzionali e privati, intermediari finanziari e fondi d'investimento.

CAPITOLO 1: Le Commodities

1.1– Definizione e caratteristiche

Il termine inglese “*commodity*”, entrato in uso nel 15° secolo, deriva dal francese “*commoditè*” che significa letteralmente “a vantaggio o profitto”, il quale, a sua volta, deriva dalla radice latina *commod-* traducibile, variamente, come “opportuno, misura corretta” e “vantaggio o beneficio”.

Indica materie prime o altri beni standardizzati, liberamente negoziabili, producibili ovunque con standard qualitativi equivalenti senza che sia necessario l’apporto di ulteriore valore aggiunto, in quanto possiedono valore intrinseco. Devono essere facilmente stoccabili e conservabili nel tempo, affinché non perdano le caratteristiche originarie.

Si tratta principalmente di beni che risultano scarsamente differenziabili sul mercato, se non per il loro prezzo. Una delle caratteristiche fondamentali delle commodities, infatti, è la quasi perfetta intra - sostituibilità o surrogabilità.

Le principali commodity negoziabili sui mercati internazionali sono suddivise per categorie:

AGRICOLTURA	avena, farina di soia, frumento, mais, olio di soia, soia e riso
BESTIAMI	bovini, bovini da latte, maiali e pancetta di maiale
COLONIALI	cacao, caffè, cotone, legname, succo d’arancia, tabacco e zucchero
METALLI INDUSTRIALI	alluminio, nichel, rame, zinco, acciaio e stagno
METALLI PREZIOSI	oro, argento, platino e palladio
ENERGETICI	benzina, etanolo, gas naturale, nafta, petrolio e propano

Dalla classificazione, tuttavia, resta esclusa una vasta quantità di commodities; come ad esempio le fonti di energia primaria (eolica, idroelettrica, geotermica, nucleare, etc.), le monete antiche, i prodotti finiti (schede madre di computer, componenti elettrici premontati, motori), fino ad arrivare ai beni immateriali come le assicurazioni, i prodotti software e la stessa proprietà intellettuale.

L’elevata standardizzazione che caratterizza una commodity ne consente l’agevole negoziazione sui mercati internazionali, per questo, le commodities, possono costituire un’attività sottostante per vari tipi di strumenti derivati, in particolare per i future.

Un’attività in cui sia possibile investire, costituisce una “classe” ed apporta benefici, se inserita in un portafoglio diversificato, quando essa presenta caratteristiche uniche di rischio e rendimento, difficilmente ottenibili con altri investimenti. Secondo questa definizione, le commodity rappresentano, quindi, una classe di attività. Investire in commodity consente, infatti, di:

- ? Proteggere un portafoglio diversificato di attività da eventi economici come ad esempio l’inflazione inattesa (la quale invece favorisce i prezzi delle commodity);
- ? Sfruttare opportunisticamente le inefficienze di prezzo che si verificano nei mercati spot e derivati;
- ? Migliorare il rapporto rischio/rendimento di un portafoglio diversificato, data l’assenza di correlazione positiva con i rendimenti di azioni e obbligazioni.

Esprimono, inoltre, una ciclicità dei prezzi. Operando su una materia prima questa sarà sempre attorno ad un certo valore, infatti, non è pensabile che il prezzo di una commodity possa essere pari a zero oppure che ci sia una situazione di default, come invece potrebbe verificarsi su un'azione o un'obbligazione.

1.2– Commodities markets

Le diverse materie prime ed i prodotti derivati vengono scambiati nei diversi mercati regolamentati di tutto il mondo. Oltre alle commodities, vengono acquistati e venduti contratti standardizzati, basati su di esse, i quali possono includere gli spot, i futures e le opzioni sui futures. Diversamente, i contratti forward, ugualmente basati sulle commodities, sono negoziati nei mercati OTC.

- *Spot trading:*

Per spot trading si intende qualsiasi operazione, di acquisto o vendita di un'attività, la cui consegna avviene immediatamente, o con un piccolo ritardo a causa di vincoli tecnici. Lo spot trading, normalmente, comporta l'ispezione visiva della merce o di un campione della merce, e viene effettuata in mercati all'ingrosso.

- *I Futures:*

Sono accordi di acquisto o di vendita di una determinata attività finanziaria, o reale, a una data prestabilita, ed ad un prezzo prefissato dalle parti in una borsa organizzata

- *Le opzioni:*

L'opzione conferisce all'acquirente, che paga il prezzo (premio), il diritto di acquistare (call) o vendere (put) un'attività sottostante ad un prezzo prefissato (prezzo d'esercizio) entro una certa data (americana), o alla data stabilita (europea).

- *I forward:*

Sono dei contratti stipulati tra due parti che si accordano per scambiare ad una data futura una determinata quantità di un bene, o di un'attività finanziaria, ad un prezzo (prezzo forward) stabilito nel momento dell'accordo.

Esistono nel mondo molti mercati, ad esempio:

Nelle Americhe

MERCATO	SIGLA	LOCALITA'	PRODOTTI
Brazilian Mercantile and Futures Exchange	BMF	São Paulo, Brazil	Agricoltura, Biocarburanti, Metalli preziosi
Chicago Board of Trade (CME Group)	CBOT	Chicago, US	Agricoltura, Biocarburanti
Chicago Mercantile Exchange (CME Group)	CME	Chicago, US	Agricoltura, Biocarburanti
Chicago Climate Exchange	CCX	Chicago, US	Emissioni
HedgeStreet Exchange		California, US	Energia, Metalli industriali
Intercontinental Exchange	ICE	Atlanta, Georgia, US	Energia, Metalli industriali
Kansas City Board of Trade	KCBT	Kansas City, US	Agricoltura
Memphis Cotton Exchange		Memphis, US	Agricoltura
Mercado a Termino de Buenos Aires	MATba	Buenos Aires, Argentina	Agricoltura
Minneapolis Grain Exchange	MGEX	Minneapolis	Agricoltura
New York Mercantile Exchange (CME Group)	NYMEX	New York, US	Energia, Metalli industriali, Metalli preziosi
U.S. Futures Exchange	USFE	Chicago, US	Energia

In Asia

MERCATO	SIGLA	LOCALITA'	PRODOTTI
Bursa Malaysia	MDEX	Malaysia	Biocarburanti
Central Japan Commodity Exchange		Nagoya, Japan	Energia, Metalli industriali, Gomma
Dalian Commodity Exchange	DCE	Dalian, China	Agricoltura, Plastiche
Dubai Mercantile Exchange	DME	Dubai	Energia
Dubai Gold & Commodities Exchange	DGCX	Dubai	Metalli preziosi
Iranian oil bourse	IOB	Kish Island, Iran	Petrolio, Gas, Petrochimica
Kansai Commodities Exchange	KANEX	Osaka, Japan	Agricoltura
Mercantile Exchange Nepal Limited	MEX	Kathmandu, Nepal	Agricoltura, Bullion, Metalli di base, Energia
Multi Commodity Exchange	MCX	India	Energia, Metalli preziosi e Industriali, Agricoltura
National Multi-Commodity Exchange of India Ltd	NMCE	India	Metalli preziosi e Industriali, Agricoltura
National Commodity Exchange Limited	NCEL	Pakistan	Metalli preziosi, Agricoltura
Bhatinda Om & Oil Exchange Ltd.	BOOE	India	Agricoltura
Karachi			Metalli preziosi, Agricoltura
National Commodity and Derivatives Exchange	NCDEX	Mumbai	All
Shanghai Futures Exchange		Shanghai	Metalli industriali, Gomma, Olio combustibile
Singapore Commodity Exchange	SICOM	Singapore	Agricoltura, Gomma
Tokyo Commodity Exchange	TOCOM	Tokyo, Japan	Energia, Metalli preziosi e Industriali, Agricoltura
Tokyo Grain Exchange	TGE	Tokyo, Japan	Agricoltura
Zhengzhou Commodity Exchange	CZCE	Zhengzhou, China	Agricoltura

In Europa

MERCATO	SIGLA	LOCALITA'	PRODOTTI
Commodity Exchange Bratislava, JSC	CEB	Bratislava, Slovakia	Emissioni, Agricoltura
Climex	CLIMEX	Amsterdam, the Netherlands	Emissioni
NYSE Liffe		Europe	Agricoltura
European Climate Exchange	ECX	Europe	Emissioni
London Metal Exchange	LME	London, UK	Metalli industriali, Plastiche
Risk Management Exchange	RMX	Hannover, Deutschland	Agricoltura
European Energy Exchange	EEX	Leipzig, Germany	Energia, Emissioni

In Oceania

MERCATO	SIGLA	LOCALITA'	PRODOTTI
Australian Securities Exchange	ASX	Sydney, Australia	Agricoltura

CAPITOLO 2: Descrizione dei mercati

2.1 – Chicago Board of Trade (CBOT)

Istituito nel 1848 per riunire agricoltori e mercanti, è il più antico mercato del mondo, ed inizialmente aveva lo scopo di standardizzare quantità e qualità del grano negoziato.

Il *Chicago Board of Trade*, situato al 141 di West Jackson Boulevard, attualmente offre contratti futures, e più di 50 opzioni, su molte derrate agricole come il mais, il frumento, l'avena, la soia, la farina di soia, e l'olio di soia.

Questi contratti sono negoziati sia per via telematica sia “alle grida”. La contrattazione “alle grida” avviene nel “Pit”; una struttura ottagonale che, grazie alla sua particolare forma ad anfiteatro, permette agli operatori di potersi vedere e sentire facilmente da ogni posizione.

Solo di pochi anni successivo, (1874), è il Chicago Mercantile Exchange (CME), all'inizio specializzato nei mercati dei prodotti agricoli deperibili come uova, burro e pollame (*Chicago Butter and Egg Board*), e successivamente, nel 1919, riorganizzato per la negoziazione dei futures. Proprio in quella occasione vennero introdotte molte delle merci che attualmente vi vengono trattate, come la pancetta di maiale, i bovini da macello, i bovini da allevamento, i suini da ingrasso. Di più recente istituzione (aprile del 1973) è invece il *Chicago Board Options Exchange* (CBOE), derivazione del CBOT e considerata la prima e più importante borsa al mondo dedicata esclusivamente allo scambio di opzioni.

2.2 – New York Mercantile Exchange (NYMEX)

Il *New York Mercantile Exchange* (NYMEX) è il principale mercato mondiale per futures ed opzioni sui prodotti energetici. Le due principali divisioni sono il New York Mercantile Exchange; che tratta carbone, petrolio greggio, benzina, gas naturale, palladio, platino, propano e uranio; ed il *Commodity Exchange Inc.* (COMEX), che negozia alluminio, rame, oro e argento. Dall'agosto del 1994 le due divisioni sono state unite in un unico gruppo, il NYMEX.

La sede ufficiale è al One North End Avenue, New York, NY 10282-1101, ma la società ha altri uffici a Houston, Washington DC, Dubai, Londra e Hong Kong.

Il NYMEX è uno dei pochi mercati al mondo in cui le contrattazioni avvengono col sistema dell'Open Auction, ovvero, un'asta continua effettuata dagli operatori in un luogo fisico (Floor), combinata con i più avanzati sistemi telematici di contrattazione elettronica; inoltre, il Floor è regolata dalla *Commodity Futures Trading Commission*, un'agenzia indipendente del governo degli Stati Uniti.

Il 26 febbraio 2003, il New York Board of Trade (NYBOT) ha firmato un contratto di leasing con il NYMEX per potersi trasferire nella sede centrale del World Financial Center, poiché l'11 settembre 2001 la sua sede originaria venne distrutta dagli attentati al World Trade Center. A seguito degli attentati, il NYMEX ha costruito, fuori New York, una struttura da 12 milioni di dollari, con 700 cabine per gli operatori, 2000 telefoni, e una copia del sistema operativo centrale della Borsa.

2.3 – Kansas City Board of Trade (KCBT)

Kansas City è chiamata la città della “Camera di Commercio”, in merito al *Kansas City Board of Trade*, situato al 4800 di Main Street. Il KCBT è un luogo di scambio di futures e opzioni, regolamentato dalla Commodity Futures Trading Commission (CFTC), e specializzato nella negoziazione del grano duro rosso invernale, principale ingrediente del pane.

Nel 1982, il Kansas City Board of Trade introdusse il Value Line future, realizzando il primo contratto future sugli indici azionari. Le opzioni sul futures Value Line sono state introdotte nel 1992, e dal 12 dicembre 2004, i Value Line futures sono commercializzati esclusivamente tramite una piattaforma elettronica.

2.4 – Dalian Commodity Exchange (DCE)

Il *Dalian Commodity Exchange* (DCE), istituito il 28 febbraio 1993, con sede a Dalian, tratta contratti futures su un’ampia varietà di prodotti agricoli e industriali. In particolare, sui semi di soia, olio di soia, mais, olio di palma e prodotti a base di petrolio. E’ la borsa più liquida tra tutti i Commodity Futures Exchanges della Cina, e, secondo il *Futures Industry Association*, la borsa è stata la più grande del continente per volumi di scambio per otto anni e cattura di circa il 2% della quota globale del mercato dei futures.

Nell’agosto 2007, la Cina ha annunciato ufficialmente il *Piano di Rivitalizzazione dell’Area Nord-Est* (una strategia di sviluppo a livello nazionale), in cui il Dalian Commodities Exchange è stato nominato come uno dei principali protagonisti.

2.5 – Multi Commodity Exchange (MCX)

Il *Multi Commodity Exchange* (MCX) è un mercato delle commodities indipendente. Istituito nel 2003 e con sede in India, a Mumbai, IMCX offre la possibilità di negoziare future sui prodotti agricoli di base, metalli preziosi, metalli ferrosi e non ferrosi, legumi, semi oleosi e oli, energia, piantagioni, spezie e sulle soft commodities. Nel 2008 ha scambiato circa l’85% della quota di mercato totale dell’India ed a livello globale è il primo mercato per gli scambi di argento, il secondo per il gas naturale ed il terzo per petrolio greggio ed oro. Il MCX ha inoltre, costruito il primo ed unico indice composito dei prezzi dei futures dell’India.

2.6 - London Metal Exchange (LME)

Il *London Metal Exchange* o LME è la borsa dei metalli non ferrosi più importante del mondo, ha sede a Londra al civico 56 di Leadenhall Street.

La London Metal Market and Exchange Company è stata fondata nel 1877, ma le sue origini risalgono a 3 secoli prima, nel 1571, con l'apertura della *Royal Exchange*. Inizialmente, il rame, era l'unico metallo trattato, nel 1920, il piombo e lo zinco sono stati aggiunti ufficialmente. Durante la Seconda Guerra Mondiale la borsa è stata chiusa e successivamente riaperta dopo il 1952.

I metalli aggiunti in seguito, sono l'alluminio (1978), il nickel (1979) e le leghe di alluminio (1992), mentre per alcuni materiali plastici le contrattazioni sono iniziate nel 2005, per l'acciaio nel 2008 e per lo stagno nel 2009. Il valore scambiato annualmente ammonta a circa 8.500 miliardi di dollari. Le contrattazioni sono esclusivamente di due tipi: *inter-office* e verbale, (o *alle grida*), all'interno del *Ring* (circolo di poltrone dove avvengono le trattazioni). Le sedute di contrattazioni si svolgono in mattinata (dalle 11:40 alle 13:15) e nel pomeriggio (dalle 15:10 alle 16:35 GTM), dove vengono contrattati gli otto metalli in sessioni di cinque minuti ciascuna alternate da dieci minuti di pausa. La seconda sessione della mattina è quella che stabilisce la quotazione giornaliera dei metalli trattati (*Daily Official Exchange rates*). Al termine delle contrattazioni ufficiali ci sono quindici minuti di "kerb" trading (trattazioni nel dopo borsa), in cui tutti i metalli sono trattati simultaneamente nel ring. Le trattazioni dopo borsa sono spesso chiamate semplicemente *sul dopo borsa* o *dopo borsa*. Il termine deriva dalla storia antica del mercato a termine delle materie prime, quando le trattazioni, dopo l'orario d'ufficio, erano letteralmente condotte sul marciapiede (kerb) della strada.

Al London Metal Exchange, vengono trattati futures, opzioni e TAPOs (un tipo di options asiatica), la cui scadenza media è a 3 mesi, ma vengono anche stabiliti contratti più a lungo termine. Al contrario della credenza popolare, i metalli preziosi come l'oro e l'argento non sono trattati nell'LME, ma sul mercato over the counter (OTC), inizialmente dalla *New York Mercantile Exchange* (NYMEX) e dalla *Tokyo Commodity Exchange* (TOCOM) e per ultima dalla *London Bullion Market Association* (LBMA) che ne fissa le quotazioni ufficiali giornaliere. Il platino ed il palladio sono invece trattati al *London Platinum and Palladium Market* (LPPM). I metalli minori non vengono trattati dall'LME e le compagnie che li trattano sono riunite nella *Minor Metal Trade Association*.

I membri di questa Borsa sono suddivisi in cinque distinte categorie:

? *Ring Dealer*

I Ring dealer sono gli unici ad aver il privilegio di poter contrattare all'interno del Ring ed operare nel mercato 24 ore attraverso le contrattazioni inter-office. Tutti questi membri sono al contempo membri del *London Clearing House* e della FSA, e sono:

1. Amalgamated Metal Trading Limited
2. Barclays Capital
3. ED & F Man Commodity Advisers Limited
4. MAREX Financial Limited
5. Metdist Trading Ltd
6. MF Global UK Limited
7. Natixis Commodity Markets Limited
8. Newedge Group (UK Branch)

9. Société Générale
10. Sempra Metals Limited
11. Triland Metals Ltd
12. Sucden (UK) Limited

? *Associate Broker Clearing*

Gli Associate Broker Clearing (intermediari finanziari associati alla London Clearing House) hanno gli stessi diritti e privilegi dei Ring Dealer ad eccezione del fatto che non posso contrattare all'interno del Ring e sono:

- ADM Investor Services International Limited:

Banc of America Securities Ltd
Bear, Stearns International Ltd
Citigroup Global Markets Limited
Deutsche Bank AG
Engelhard International Limited
Goldman Sachs International
Investec Bank (UK) Limited
Koch Metals Trading Limited
Macquarie Bank Limited
Mitsui Bussan Commodities Limited
Phibro Futures & Metals Limited
Standard Bank PLC
UBS Limited

- Bache Commodities Limited:

BGC International
BNP Paribas Commodity Futures Limited
Credit Suisse Securities (Europe) Limited
Dresdner Bank AG
Fortis Bank Global Clearing NV
HSBC Bank Plc
J.P.Morgan Securities Ltd
Lehman Brothers International (Europe)
Merrill Lynch International
Morgan Stanley & Co. International plc
Royal Bank of Canada Europe Limited
Toyota Tsusho Metals Limited

? *Associate Trade Clearing*

Gli Associate Trade Clearing (Commercianti associati membri della London Clearing House) sono dei clienti che possono solamente concludere transazioni per il proprio business e sono:

Hunter Douglas NV
Hydro Aluminium AS

? *Associate Broker*

Gli Associate Broker (intermediari finanziari associati) non sono membri della London Clearing House, ma essendo membri della FSA possono operare 24 ore tramite il mercato l'inter-office, e sono:

Ambrian Commodities Limited
Calyon SA
Dresdner Kleinwort Limited
Fortis Bank S.A./N.V.
Standard Chartered Bank

? *Associate Trade*

Gli associate traders (venditori associati) non hanno alcun diritto, sono semplicemente clienti, e sono:

A&M Minerals and Metals Ltd
Alcan Trading Ltd
Antofagasta Minerals SA
Ashton Commodities Limited
BHP Billiton Olympic Dam Corporation Pty Ltd.
BHP Billiton Marketing AG
Britannia Refined Metals Ltd
Chile Copper Ltd
DD&Co Limited
Eastern Alloys Inc
Euromin SA
Freeport McMoran Copper & Gold Inc
Glencore (UK) Ltd
GFI Securities Limited
Halcor SA
Inco Ltd
Indumetal Recycling SA
LN Metals International Ltd
Metdist Ltd
MFC Commodities GmbH

Nexans Deutschland Industries GmbH & Co. KG
Outokumpu Oyj
Primary Industries (UK) Ltd
Prysmian Cables and Systems Ltd
Remetal Srl
Richmond Commodities Ltd
Rio Tinto (London) Limited
Roba Metals BV Simportex Ltd
Tangent Trading Ltd
Teck Cominco Metals Ltd
TRIMET Aluminium AG
Wilhelm Grillo Handel GmbH
Wogen Resources Ltd
Zinifex Budel Zink

2.7 - Euronext N.V.

Euronext N.V., costituita il 22 settembre 2000, a seguito di una fusione tra la Borsa di Amsterdam, di Bruxelles e di Parigi, al fine di sfruttare l'armonizzazione dell'unione europea sui mercati finanziari; è un gruppo, a struttura federativa, che gestisce la borsa paneuropea con sede a Parigi, e con filiali in Belgio, Francia, Paesi Bassi, Portogallo e Regno Unito. Nel dicembre 2001 l'Euronext ha acquisito le azioni del *London International Financial Futures and Options Exchange* (LIFFE), il quale, continua ad operare con la propria governance. Nel 2002 il gruppo si è fuso con la borsa portoghese (Bolsa de Valores de Lisboa e Porto (BVLP)), ribattezzata, successivamente, *Euronext Lisbona*.

Dall'inizio del 2003 è possibile negoziare tutti i prodotti dei mercati affiliati attraverso la piattaforma di commercio elettronico *LIFFECONNECT*, ed inoltre, sempre nello stesso anno, sono stati introdotti una serie di contratti futures, a disposizione di tutti i componenti.

Euronext ha due segmenti; il *NextEconomy*, costituito da società i cui titoli azionari sono negoziati in continuo e sono attivi in settori come la tecnologia dell'informazione e la biotecnologia, ed il *NextPrime*, costituito da imprese in settori più tradizionali e con i titoli, ugualmente, commercializzati in modo continuo. Euronext, inoltre, gestisce due ampi indici. L'Euronext 100 Index (l'indice blue chip), e l'indice Next 150, riferito alla capitalizzazione del mercato.

Il NextEconomy ed i segmenti del NextPrime hanno un indice dei prezzi ed un indice total return (base il 31 dicembre 2001=1000 punti per entrambi), ponderato con la capitalizzazione di mercato, in cui, però, non sono incluse le azioni quotate nell'indice Euronext 100.

I membri di Euronext sono tutte le società quotate in borsa, e sono riportate di seguito.

Company	Main listing	Company	Main listing
Accor	Paris	JCDecaux	Paris
Aegon	Amsterdam	KBC Bank	Brussels
Aéroports de Paris	Paris	Klépierre	Paris
Ahold	Amsterdam	KPN	Amsterdam
Air France-KLM	Paris	L'Oréal	Paris
Air Liquide	Paris	Lafarge	Paris
AkzoNobel	Amsterdam	Lagardère Group	Paris
Alcatel-Lucent	Paris	Legrand	Paris
Alstom	Paris	LVMH	Paris
ArcelorMittal	Amsterdam	Michelin	Paris
ASML Holding	Amsterdam	Mobistar	Brussels
AXA	Paris	Natixis	Paris
Banco Comercial Português	Lisbon	Neuf Cegetel	Paris
Banco Espírito Santo	Lisbon	NYSE Euronext	Paris
Belgacom	Brussels	Pages Jaunes	Paris
BNP Paribas	Paris	Pernod Ricard	Paris
Bouygues	Paris	Philips	Amsterdam
Brisa	Lisbon	Portugal Telecom	Lisbon
Capgemini	Paris	PPR	Paris
Carrefour	Paris	PSA Peugeot Citroën	Paris
Christian Dior	Paris	Publicis	Paris
Ciments Français	Paris	Randstad Holding	Amsterdam
CNP Assurances	Paris	Reed Elsevier	Amsterdam
Colruyt	Brussels	Renault	Paris
Corio	Amsterdam	Royal Dutch Shell	Amsterdam
Crédit Agricole	Paris	Safran	Paris
Dassault Systemes	Paris	Saint-Gobain	Paris
Delhaize Group	Brussels	Sanofi-Aventis	Paris
Dexia	Brussels	Schneider Electric	Paris
DSM	Amsterdam	SES S.A.	Paris
EADS	Paris	Société Générale	Paris
Eiffage	Paris	Sodexo	Paris
EDF	Paris	Solvay	Brussels
Energias de Portugal	Lisbon	STMicroelectronics	Paris
Eramet	Paris	Suez	Paris
Essilor	Paris	Technip	Paris
Eurazeo	Paris	TF1 Group	Paris
Fortis	Amsterdam	Thales Group	Paris
France Télécom	Paris	TNT N.V.	Amsterdam
Galp Energia	Lisbon	TomTom	Amsterdam
Gaz de France	Paris	Total	Paris
Groupe Bruxelles Lambert	Brussels	UCB	Brussels
Groupe Casino	Paris	Unibail-Rodamco	Paris
Groupe Danone	Paris	Unilever	Amsterdam
Heineken	Amsterdam	Vallourec	Paris
Hermès	Paris	Veolia Environnement	Paris
Icade	Paris	VINCI	Paris
Imerys	Paris	Vivendi	Paris
InBev	Brussels	Wendel Investissement	Paris
ING Group	Amsterdam	Wolters Kluwer	Amsterdam

2.8 - Euronext.liffe

Euronext.liffe è stata costituita nel gennaio 2002, dall'acquisizione del *London International Financial Futures and Options Exchange* da parte di *Euronext*. Le attività derivanti dagli altri componenti dell'*Euronext* (Amsterdam, Bruxelles, Lisbona e Parigi), sono state fuse in *Euronext.liffe*. I prodotti offerti coprono una vasta gamma, e sono opzioni e futures su tassi d'interesse a breve, obbligazioni, swap, azioni e materie prime. Le operazioni avvengono per via elettronica attraverso la piattaforma *LIFFE CONNECT*, la quale, è venduta anche a terzi, un esempio è il *Tokyo International Financial Futures Exchange*, che opera sulla piattaforma da aprile 2003. Inoltre, nel gennaio 2004, il *Chicago Board of Trade* ha iniziato il commercio elettronico tramite e-CBOT, che è alimentato da *LIFFE CONNECT*. Di conseguenza, il *Kansas City Board of Trade*, il *Minneapolis Grain Exchange* ed il *Commodity Exchange Winnipeg* usano *LIFFE CONNECT* durante la notte per le loro negoziazioni.

Nel 2005 *Euronext* ha costituito *Alternext*, con lo scopo di aiutare le piccole e medie imprese dell'eurozona che cercano finanziamenti, e dato che nel 2006 è avvenuta la fusione tra *Euronext* e *NYSE*, completata nel 2007, questo mercato è una divisione di *NYSE Euronext*, ed è chiamata *NYSE Alternext*.

3.1 – L'indice DJ UBS

Il DJ-UBSCI (Commodity Index), composto dalle materie prime scambiate sulle borse americane (eccetto alluminio, nichel e zinco che sono negoziati al LME), è stato progettato per rappresentare l'importanza dell'esposizione di un gruppo diversificato di prodotti nell'economia globale. A tal fine, l'indice si basa principalmente sulla liquidità dei mercati, elemento endogeno ai mercati dei futures, e su dati di produzione adeguati per determinare i relativi quantitativi delle commodities incluse nell'indice, elemento esogeno ai mercati finanziari.

La liquidità, è intesa come la quantità relativa delle attività di negoziazione di un determinato prodotto ed è un importante indicatore del valore attribuito a tale prodotto da parte degli operatori del mercato finanziario e fisico. Diversamente, i dati sulla produzione, pur essendo una misura utile e di rilevanza economica, possono sottovalutare l'importanza economica delle merci immagazzinabili (ad esempio l'oro) a scapito di prodotti difficilmente immagazzinabili (ad esempio il bestiame vivo), rischiando, inoltre, di sottostimare il valore degli investimenti che gli operatori dei mercati finanziari effettuano su determinati prodotti.

Gli indici del gruppo DJ-UBSCI sono calcolati sia come Total Return che come Excess Return. Gli indici Excess Return riflettono solo il ritorno dei movimenti dei prezzi dei future sulle commodities, mentre gli indici Total Return, riflettono completamente il rendimento teorico garantito dalle posizioni sui futures; inoltre, fanno parte della famiglia del DJ-UBSCI un insieme di sottoindici che rappresentano i principali settori delle materie prime inserite all'interno dell'indice principale: il sottoindice relativo all'energia (compresi petrolio e gas naturale), al petrolio (in particolare il petrolio greggio, l'olio combustibile e la benzina senza piombo), ai metalli preziosi, ai metalli industriali, ai cereali, al bestiame, alle softs, all'agricoltura e all'exEnergy. Inoltre sono disponibili indici sulla singola commodity e su Cacao, Piombo, Stagno e Platino.

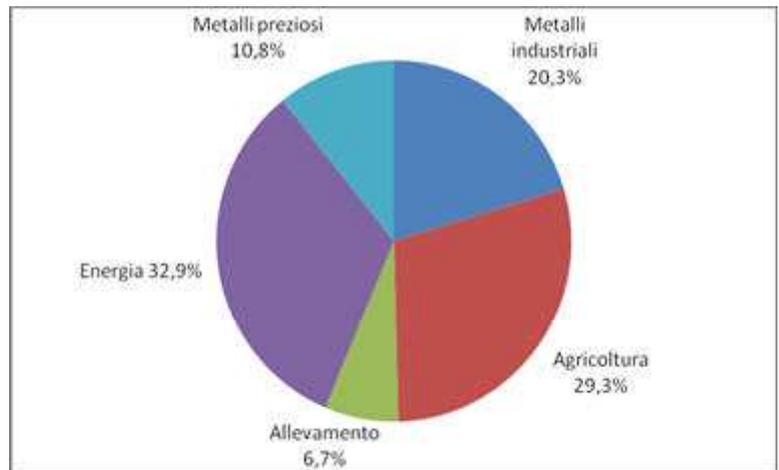
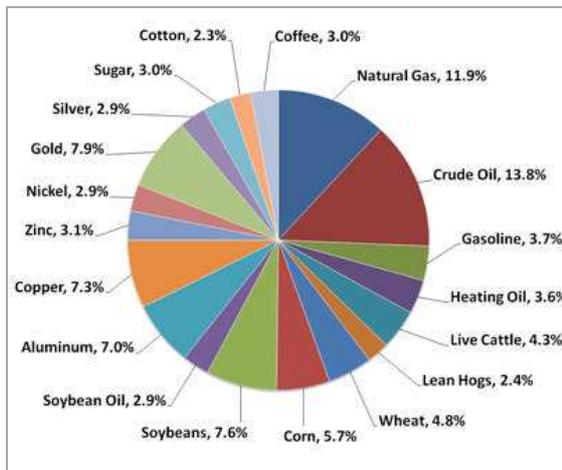
La famiglia del DJ-UBSCI comprende, oltre a ciò, gli indici Forward, che hanno lo scopo di rappresentare la composizione dell'indice a uno, due e tre mesi nel futuro. Questi indici soddisfano il crescente interesse per il monitoraggio dell'esposizione ai contratti futures sulle materie prime. Inoltre, esistono versioni degli indici DJ-UBSCI e DJ-UBSCITR, convertite in yen, euro, franchi svizzeri e sterline, per il conseguimento di un elenco completo.

I titoli quotati sui mercati delle materie prime sono in rapida evoluzione. Quello che è oggi il più grande settore dei futures sulle commodities, il mercato dell'energia, venti anni fa esisteva appena, di conseguenza, questa continua evoluzione crea un potenziale ostacolo per la creazione di punti di riferimento stabili e la prevedibilità del comportamento dell'indice diminuisce di molto.

Il DJ-UBSCI tenta di risolvere queste difformità riponderando e riequilibrando annualmente i coefficienti ed i pesi dell'indice, tenendo in considerazione, inoltre, che il peso sproporzionato di un prodotto o settore può aumentare notevolmente la volatilità, sottoponendo l'investitore a micro-shock economici. Di conseguenza, per garantire che nessun singolo prodotto o settore merceologico domini l'indice, il DJ-UBSCI si basa su due principali regole di diversificazione:

- ? Nessun gruppo di prodotti collegati (ad esempio l'energia con i metalli preziosi, il bestiame con i cereali) può costituire oltre il 33% dell'indice.
- ? Nessun singolo prodotto, può costituire meno del 2% dell'indice.

COMPOSIZIONE A GENNAIO 2009



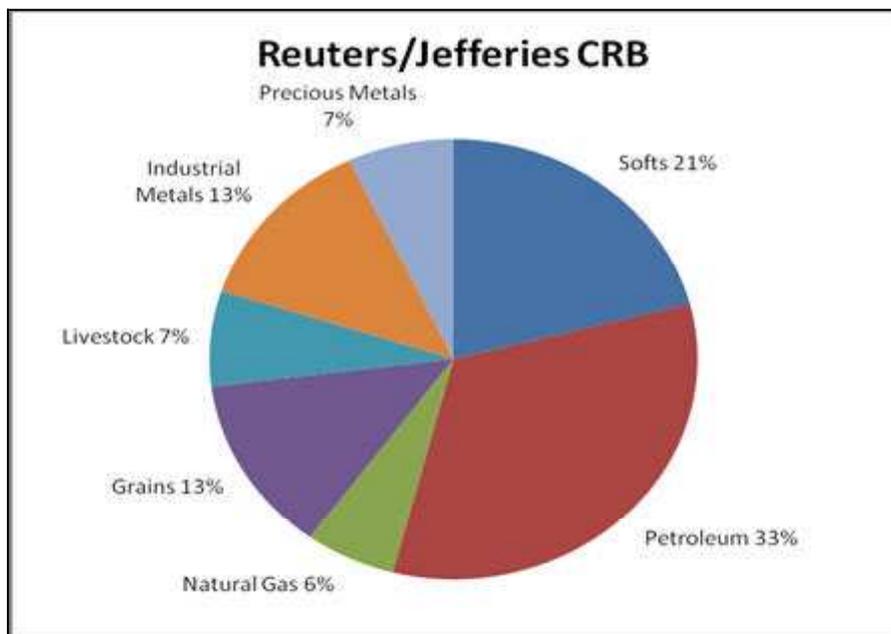
3.2 – L'indice RJ CRB

Il Reuters/Jefferies CRB Index ("R/J CRB") è stato progettato per essere più liquido e rappresentare un punto di riferimento economicamente rilevante in grado di fornire una rappresentazione puntuale e accurata delle materie prime come asset class.

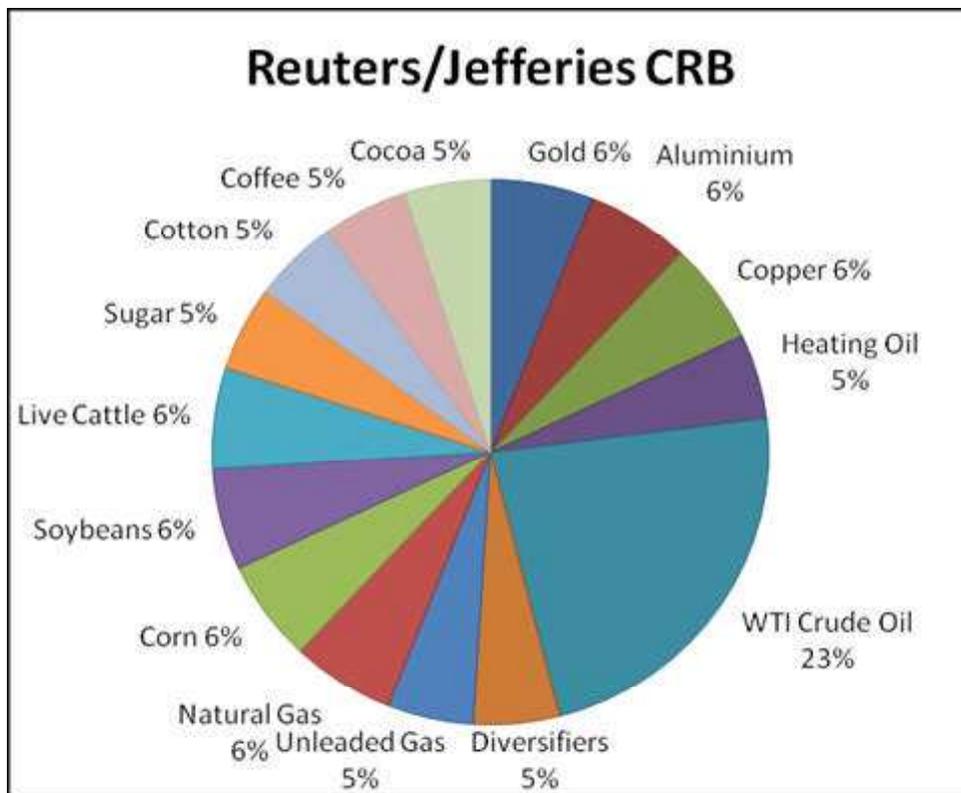
Diverse caratteristiche dell'indice Reuters CRB (1995-2005) sono state aggiornate, inserendo un approccio a quattro livelli di ripartizione dei prodotti al fine di riflettere meglio l'importanza di ogni merce.

- ? Il primo gruppo include solo i prodotti del petrolio: petrolio greggio WTI, olio combustibile e benzina senza piombo. Questi prodotti sono tra i più economicamente significativi, spesso oggetto di scambi e storicamente hanno contribuito significativamente al rendimento e alle caratteristiche di correlazione degli indici di riferimento delle materie prime. I futures sul petrolio hanno registrato una crescita straordinaria nel corso degli ultimi decenni. L'importanza economica di questi contratti, per via del forte impatto dei prezzi dell'energia sull'attività economica globale, si riflette anche nelle loro eccellenti proprietà di correlazione; di conseguenza, il Reuters/Jefferies CRB ha assegnato a questo settore una peso fisso del 33%.
- ? Il secondo gruppo comprende sette prodotti molto liquidi, i quali rappresentano una sezione trasversale di diversi settori merceologici, e sono tutti con uguale ponderazione pari al 6%. I prodotti sono il gas naturale, il mais, la soia, l'oro, l'alluminio, il rame ed i bovini.
- ? Il terzo gruppo comprende quattro prodotti liquidi, che hanno una ponderazione leggermente inferiore a quella del secondo gruppo (5%). Questi prodotti aiutano ulteriormente gli obiettivi di diversificazione, e sono lo zucchero, il cotone, il cacao ed il caffè.
- ? Il quarto gruppo include cinque prodotti che rendono significativa la diversificazione dell'indice, e rafforzano l'esposizione ai mercati delle softs, dei cereali, dei metalli industriali, dei metalli preziosi e delle carni. I prodotti hanno una ponderazione pari all'1% e sono il nichel, il grano, il succo d'arancia, l'argento e il suino magro.

RIPARTIZIONE PER CATEGORIA



RIPARTIZIONE PER GRUPPO



3.3 – L'indice S&P GSCI

L'S&P GSCI è un indice pesato della produzione mondiale e serve principalmente come benchmark per investire sul mercato delle commodity e come indicatore delle performance delle commodity nel tempo. Dal punto di vista della misurazione della performance degli investimenti, la chiave per la misurazione del rendimento in modo rappresentativo è pesare ciascun bene secondo la quantità di capitale destinato alla detenzione di tale attività; sui mercati azionari, questa misurazione si realizza attraverso indici di ponderazione per capitalizzazione di mercato. Diversamente, per l'uso come indicatore economico, il peso adeguato da assegnare ad ogni merce è proporzionato alla quantità di merce che fluisce attraverso l'economia (cioè, la produzione effettiva o il consumo di tale prodotto).

Al fine di riflettere le prestazioni di un investimento in materie prime, quattro indici distinti, ma collegati tra loro, sono stati sviluppati sulla base dello S&P GSCI:

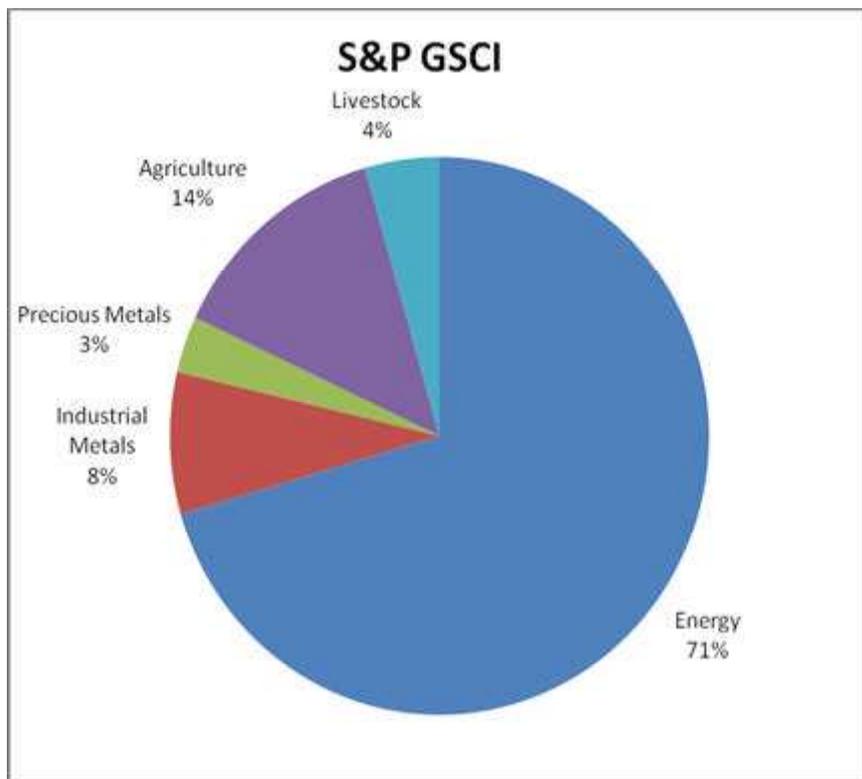
- ? Lo S&P Spot GSCI Index, che si basa sul livello dei prezzi dei contratti inclusi nell'indice S&P GSCI
- ? Lo S&P GSCI Excess Return Index ("S&P GSCI ER), che tiene in considerazione i rendimenti derivanti dagli investimenti in futures a lunga scadenza.
- ? Lo S&P GSCI Total Return Index ("S&P GSCI TR), che tiene in considerazione i rendimenti derivanti dagli investimenti e dai reinvestimenti in futures a breve scadenza.
- ? Lo S&P GSCI Futures Price Index ("S&P GSFPI")

Lo Standard & Poor's calcola, inoltre, una serie di sotto-indici che rappresentano gli elementi dello S&P GSCI.

Questi includono l'indice S&P GSEN (che riflette le componenti energetiche dello S&P GSCI), lo S&P GSNE (il quale comprende tutti i componenti diversi da quelli energetici), lo S&P GSAG (riferito all'agricoltura), lo S&P GSLV (bestiame), S&P GSIN (metalli industriali) e S&P GSPM (metalli preziosi) così come altri sub-indici.

Attualmente, l'S&P GSCI contiene 24 prodotti da tutti i settori merceologici: sei da i prodotti energetici, cinque dai metalli industriali, otto dai prodotti agricoli, tre dai prodotti animali e da due dai metalli preziosi. Questa vasta gamma di prodotti fa sì che l'indice S&P GSCI abbia un elevato livello di diversificazione, sia in ogni sottosettore sia all'interno di ogni sottosettore. Questa diversità minimizza gli effetti degli eventi altamente idiosincratici, che hanno grandi implicazioni per i singoli mercati delle materie prime, ma non hanno effetti sui livelli aggregati dello S&P GSCI. Per l'inclusione nell'indice i singoli prodotti sono selezionati in base alla liquidità. I requisiti di ammissibilità sono destinati a promuovere l'attuazione del rapporto costo-efficacia e la vera capacità di investimento. Tenere in considerazione la liquidità facilita la copertura di prodotti derivati e la scoperta dei veri prezzi di mercato per le componenti dell'indice S&P GSCI.

COMPOSIZIONE PER CATEGORIE E PER GRUPPI



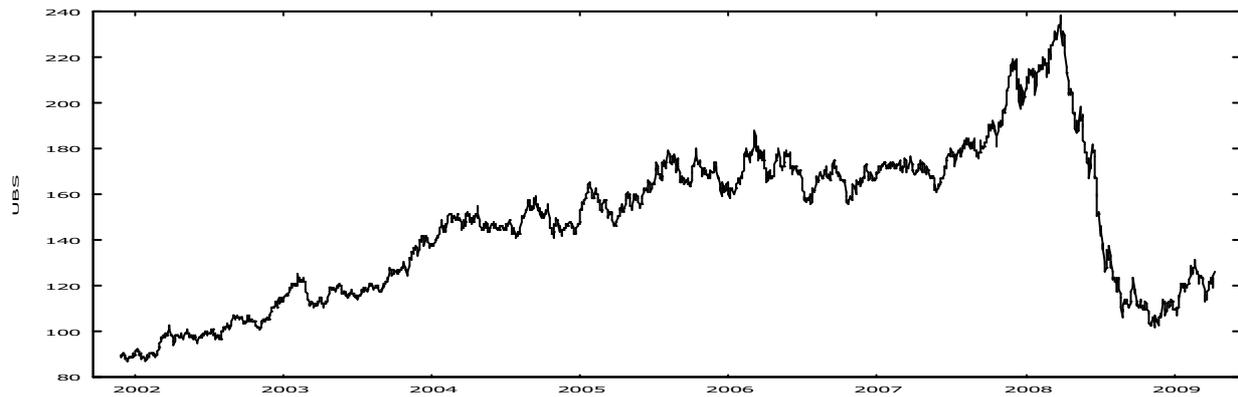
Crude Oil	39,65
Brent Crude Oil	13,67
RBOB Gas	4,72
Heating Oil	4,36
GasOil	4,72
Natural Gas	3,36
Aluminium	2,44
Copper	3,65
Lead	0,61
Nickel	0,80
Zinc	0,71
Gold	2,9
Silver	0,37
Wheat	3,00
Red Wheat	0,62
Corn	2,9
Soybeans	2,38
Cotton	1,02
Sugar	2,54
Coffee	0,74
Cocoa	0,39
Live Cattle	2,76
Feeder Cattle	0,53
Lean Hogs	1,16

CAPITOLO 4: Analisi statistica degli indici

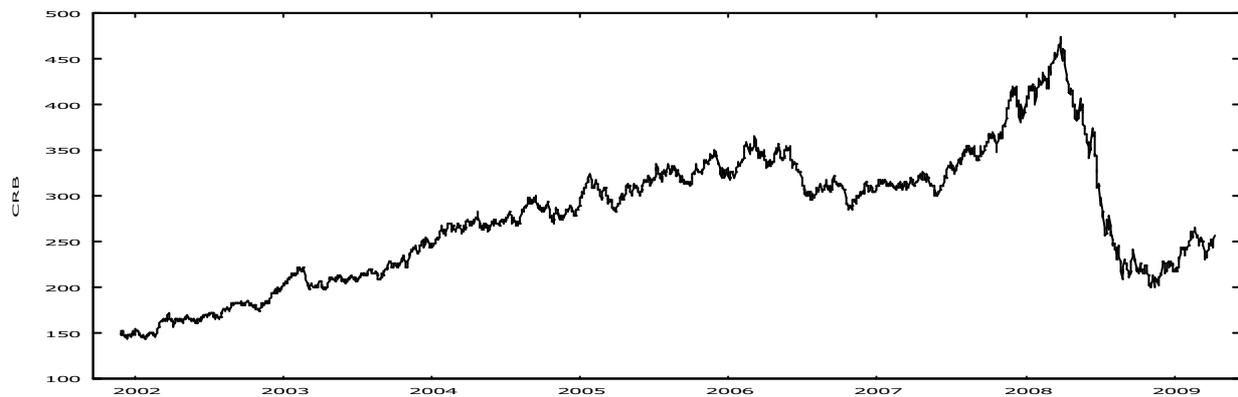
I dati analizzati qui di seguito, sono dati giornalieri (5 giorni), dei rispettivi tre indici, nella tipologia Excess Return. Il periodo preso in esame va dalla fine di novembre 2001 ad aprile 2009.

4.1 – Grafici delle serie

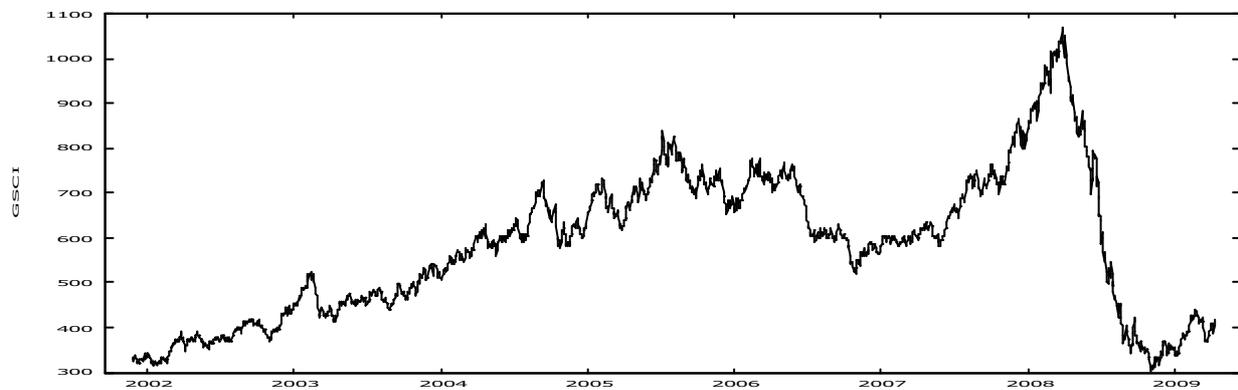
DJ UBS



RJ CRB



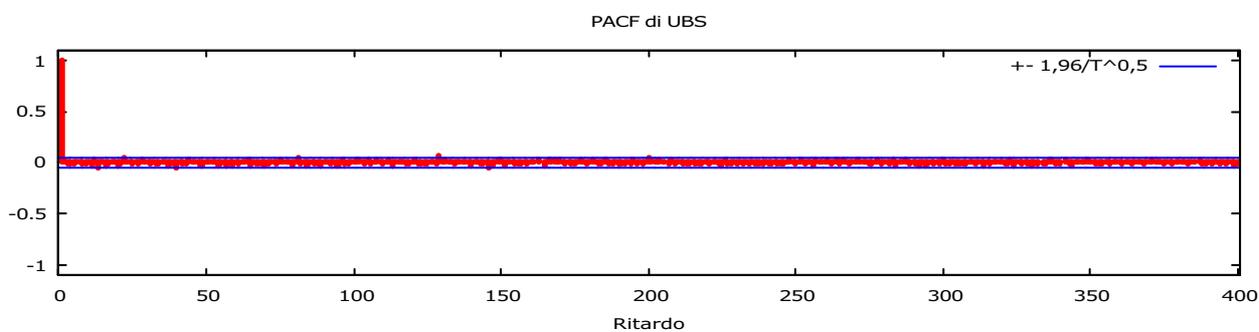
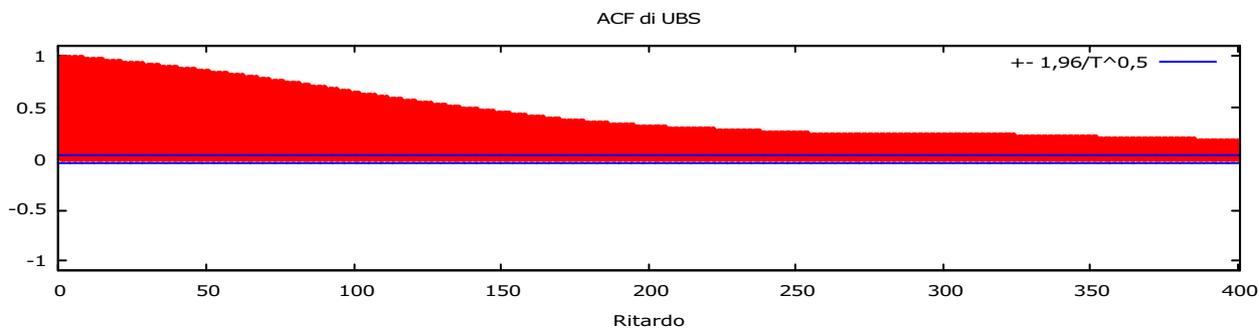
S&P GSCI



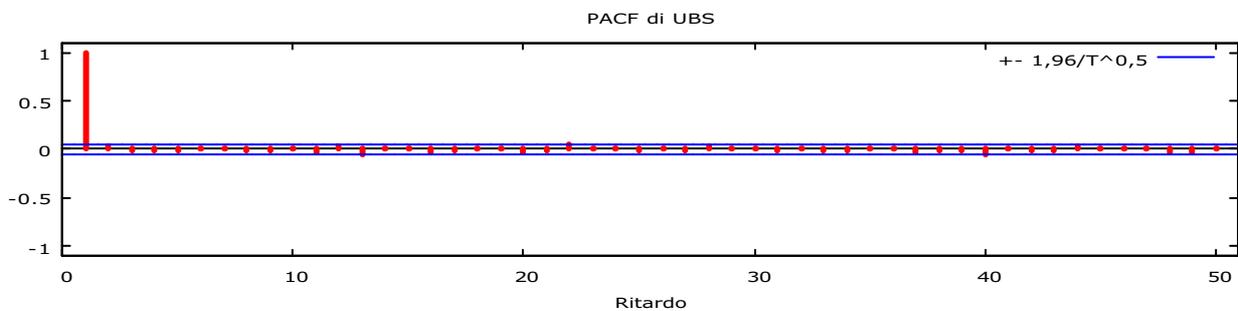
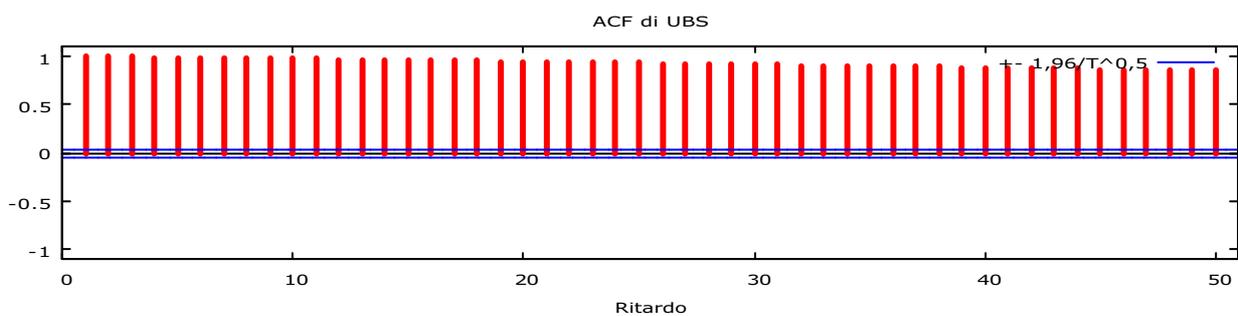
4.2 – Correlogrammi e test ADF

DJ UBS

Numero di ritardi = $n/4$ (circa 400)

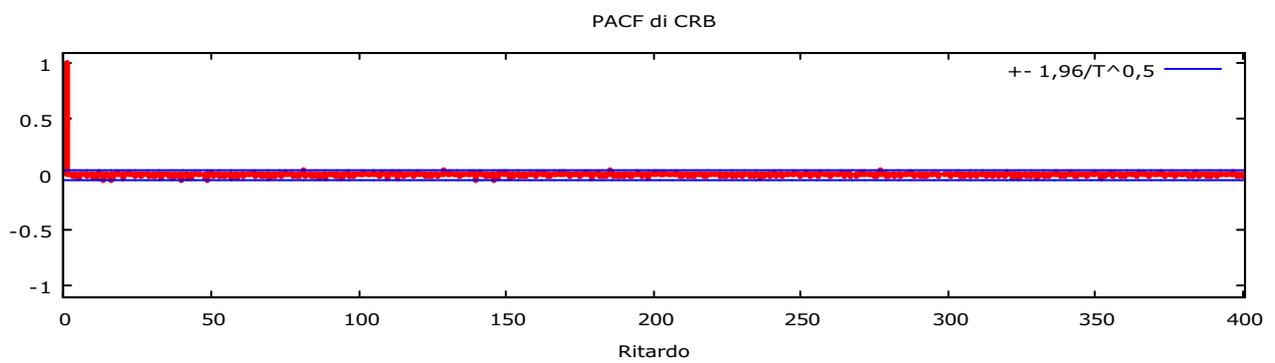
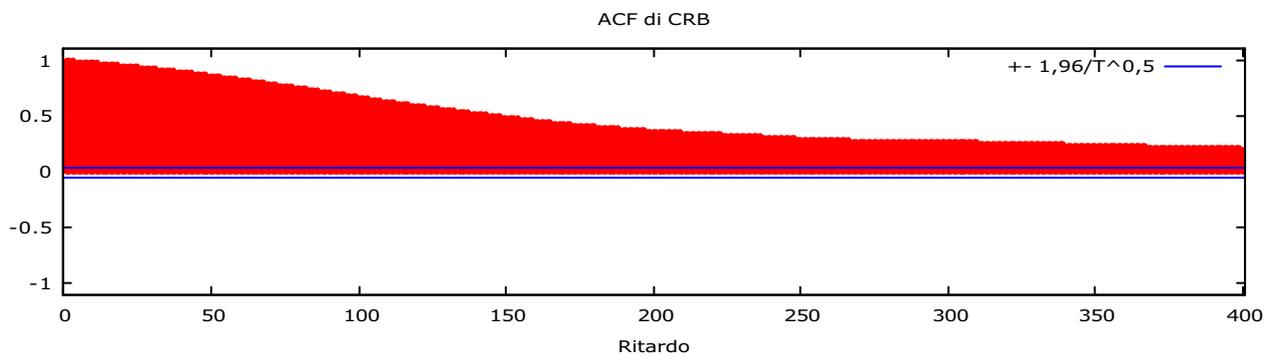


Numero ritardi = 50

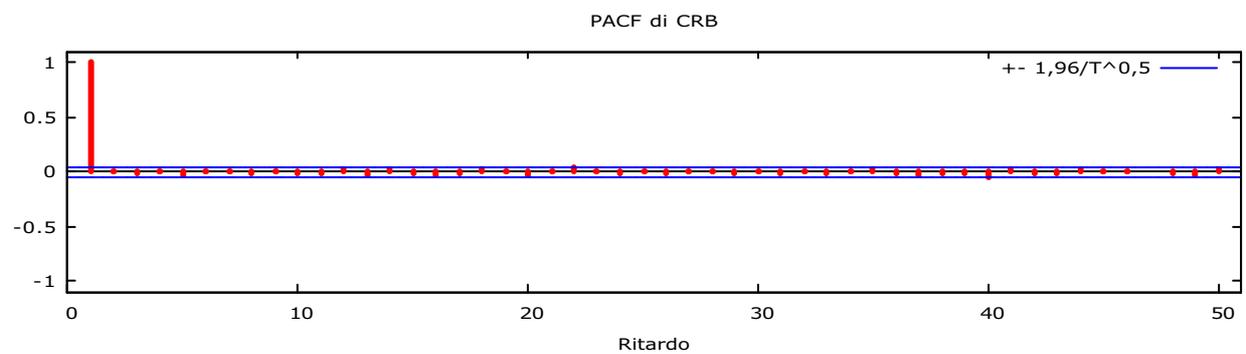
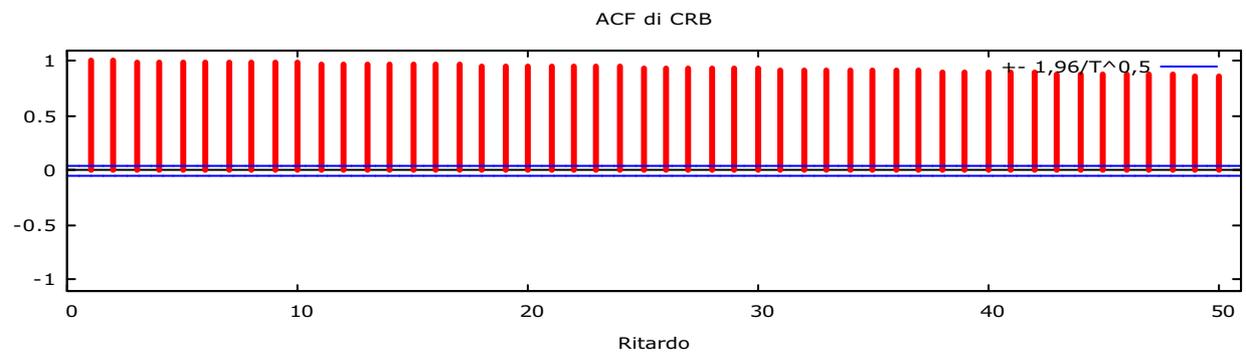


RJ CRB

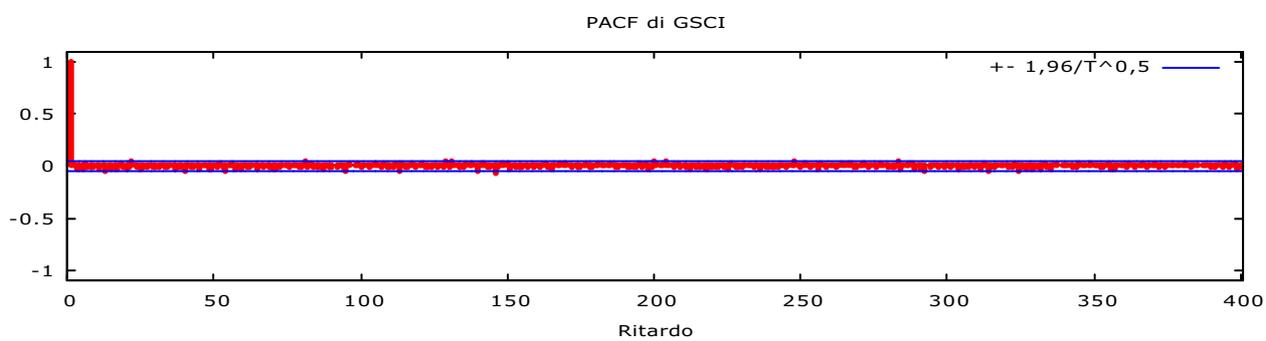
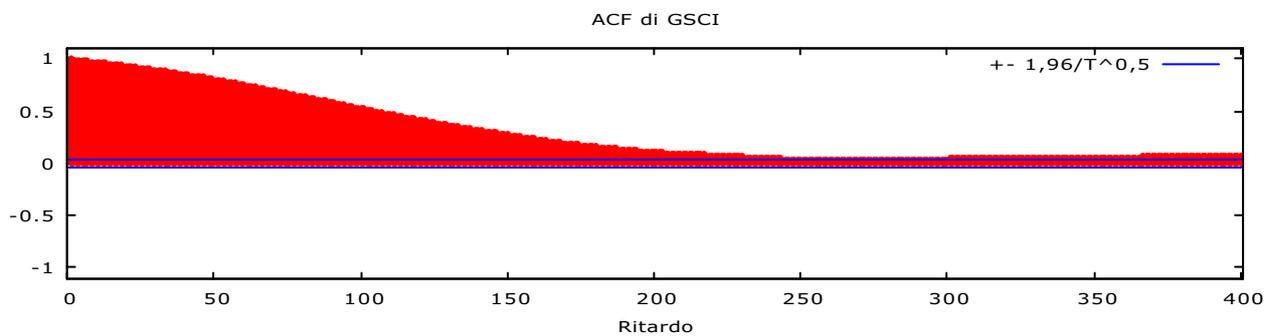
Numero ritardi = 400 circa



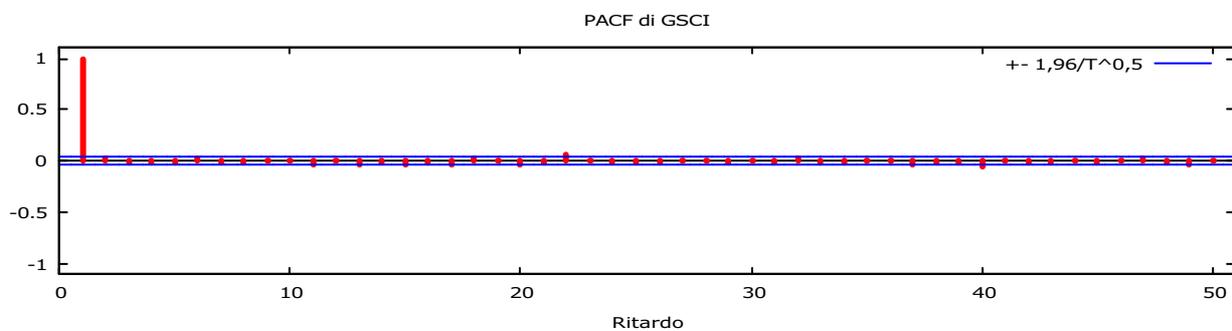
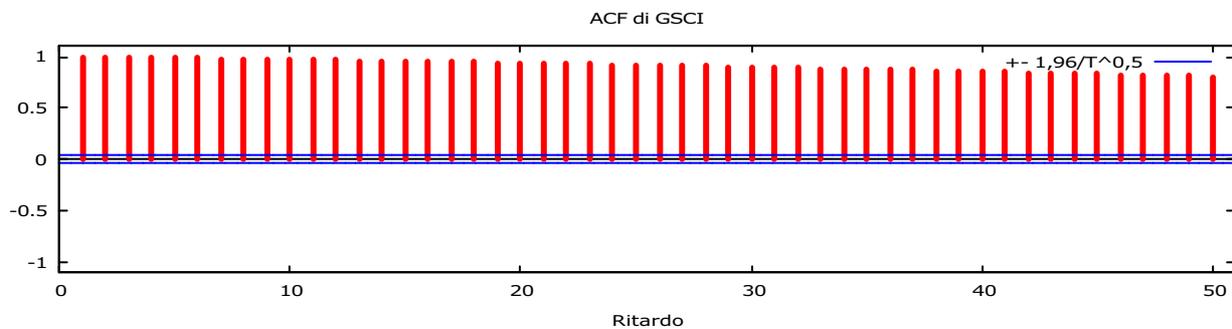
Numero ritardi = 50



S&P GSCI
Numero ritardi = 400 circa



Numero ritardi = 50



Test ADF per la presenza di radice unitaria

Test Dickey-Fuller, l'ipotesi nulla di radice unitaria: $a = 1$	DJ UBS	RJ CRB	S&P GSCI
Test con costante (GLS), Modello: $(1 - L)y = b_0 + (a-1)*y(-1) + \dots + e$			
Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e:	0,000	0,000	0,001
Valore stimato di $(a - 1)$:	-0,000303058	-0,000171272	-0,00054568
Statistica test: tau =	-0,4730760	-0,297011	-0,695847
p-value asintotico	0,511	0,5791	0,4157

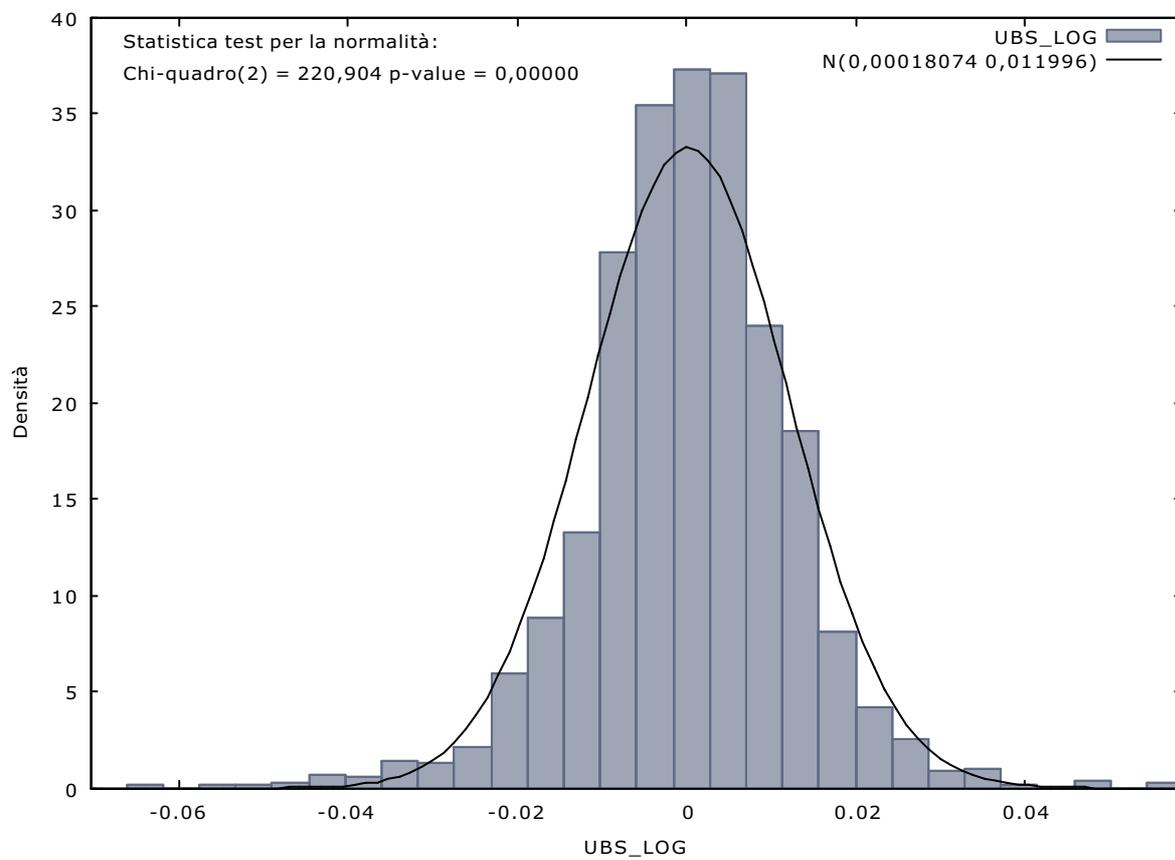
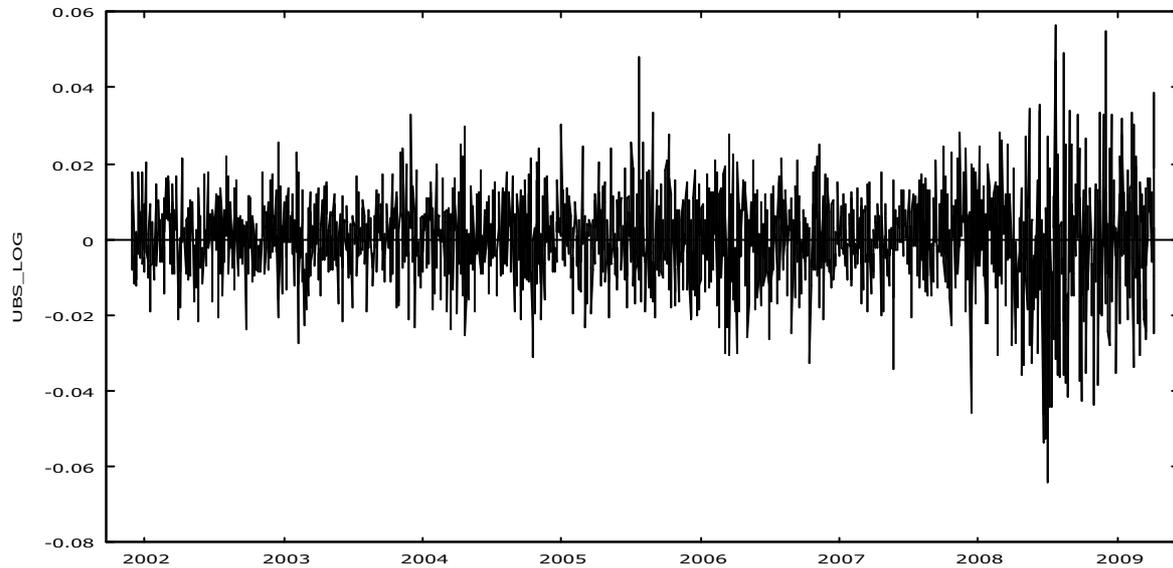
Come potevamo aspettarci, dall'analisi dei correlogrammi e dei p-value del test ADF, per tutte e tre le serie, possiamo concludere che queste non sono stazionarie.

Risulta di conseguenza necessario effettuare una trasformazione delle serie, in modo da renderle stazionarie.

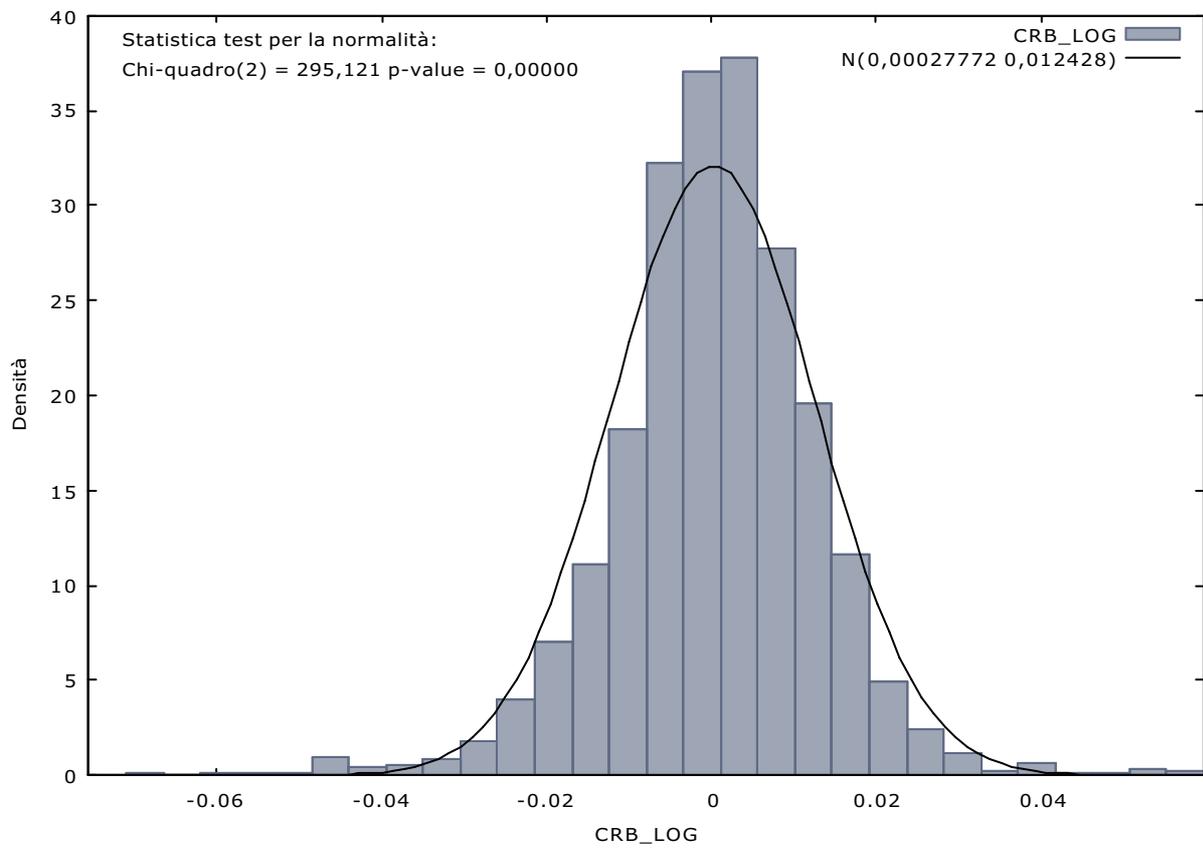
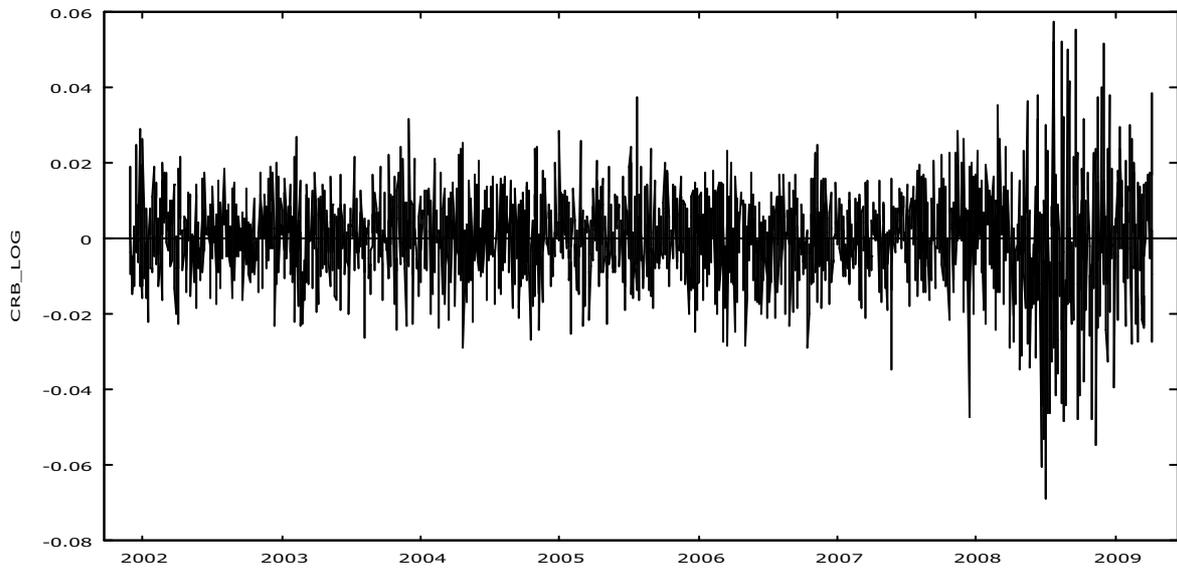
Procediamo dunque, alla differenziazione logaritmica di ogni serie.

4.3 – Grafici ed istogrammi delle differenze logaritmiche delle serie

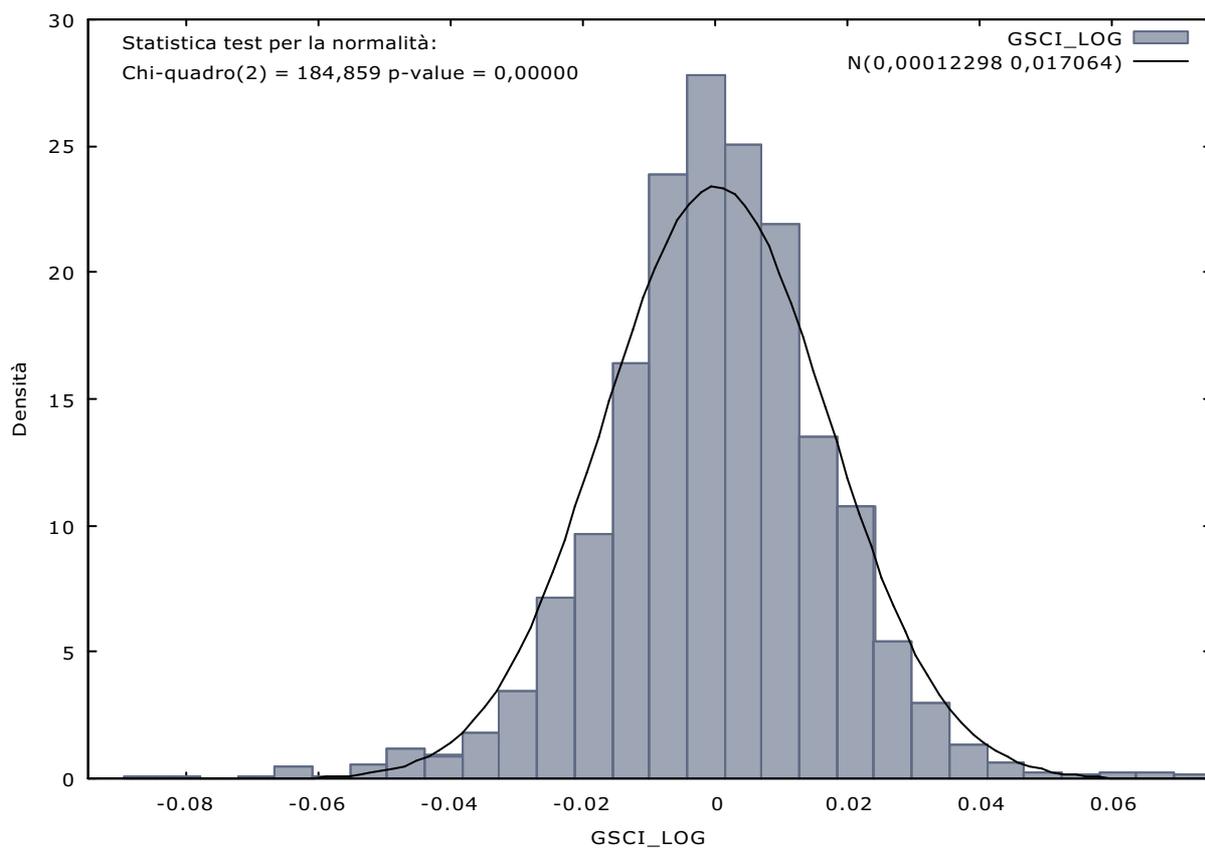
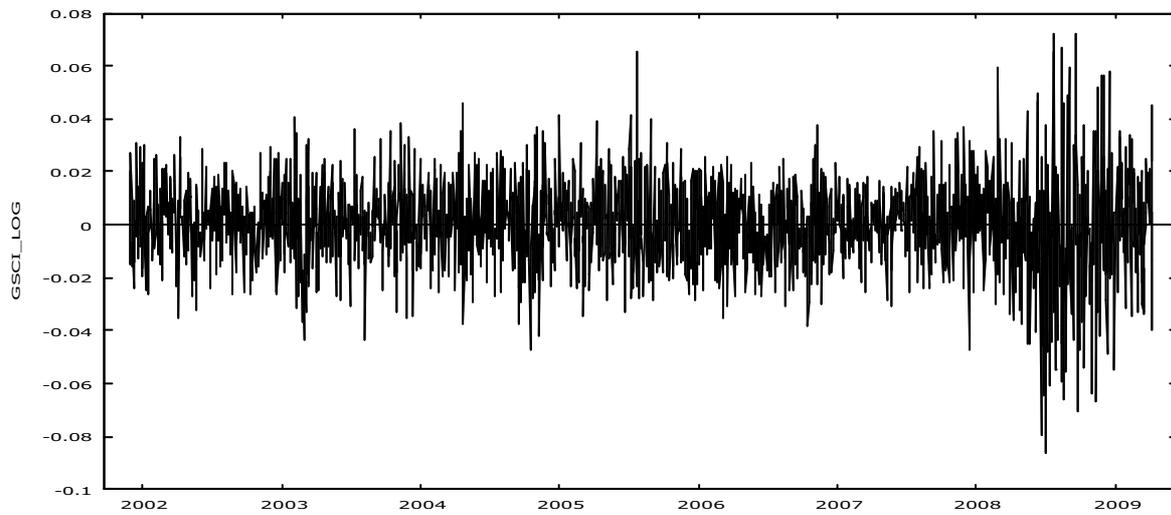
DJ UBS_LOG



RJ CRB_LOG



S&P GSCI_LOG



4.4 – Statistiche descrittive e test di normalità

	DJ UBS_LOG	RJ CRB_LOG	S&P GSCI_LOG
Media	0,00018074	0,00027772	0,00012298
Mediana	0,0004726	0,00052976	0,00035055
Minimo	-0,063958	-0,06878	-0,0865
Massimo	0,056477	0,057467	0,072145
Scarto quadratico medio	0,011996	0,012428	0,017064
Coefficiente di variazione	66,373	44,75	138,75
Asimmetria	-0,26757	-0,29621	-0,19613
Curtosi	2,2437	2,7255	1,9554

Test di normalità

		DJ UBS_LOG	RJ CRB_LOG	S&P GSCI_LOG
Shapiro-Wilk W	statistica test	0,976478	0,97019	0,980602
	p value	2,99E-17	1,52E-19	1,69E-15
Lilliefors test	statistica test	0,0446882	0,0511196	0,0394605
	p value	0,0000	0,0000	0,0000
Jarque-Bera test	statistica test	426,521	623,643	318,864
	p value	2,41103E-93	3,7817E-136	5,74815E-70

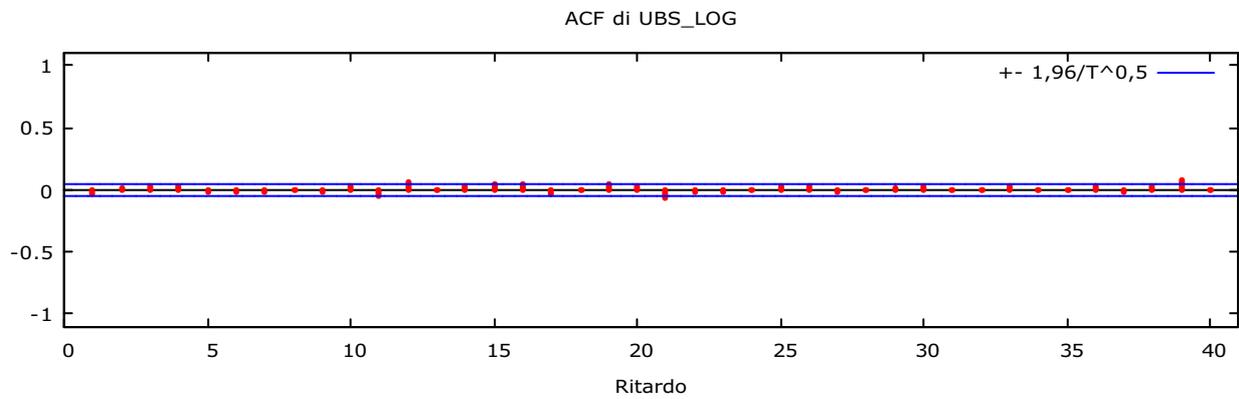
Come possiamo notare dai grafici di frequenza e dalla tabella dei test, per tutte e tre le serie è rifiutata l'ipotesi nulla di normalità; ipotesi confermata, inoltre, dai coefficienti di asimmetria e di curtosi.

Il coefficiente di asimmetria risulta negativo, per tutte le serie in esame, e indica che le distribuzioni appaiono con le code più lunghe a sinistra, inoltre, dai valori dei coefficienti di eccesso di curtosi, possiamo desumere che le serie siano caratterizzate da distribuzioni leptocurtiche.

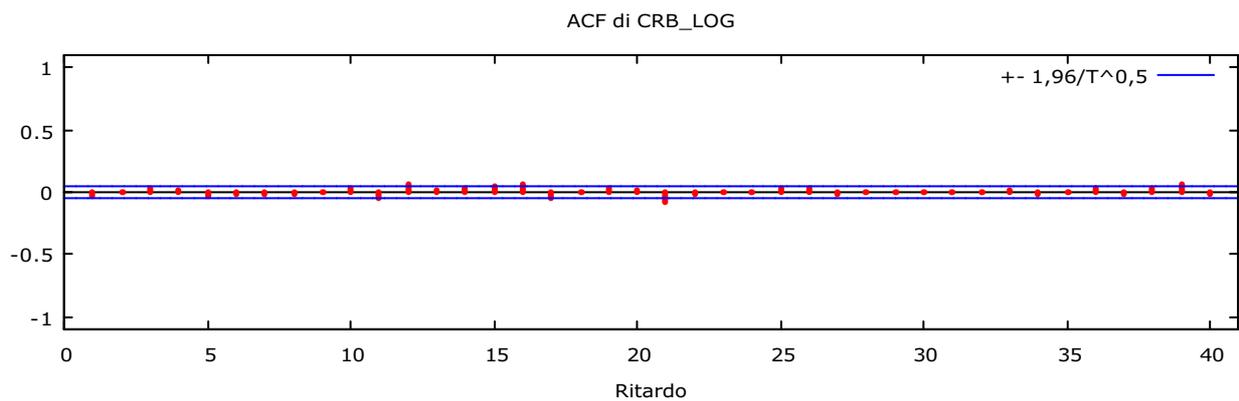
Procediamo ora all'analisi della stazionarietà delle serie trasformate.

4.5 – Correlogrammi e test di stazionarietà

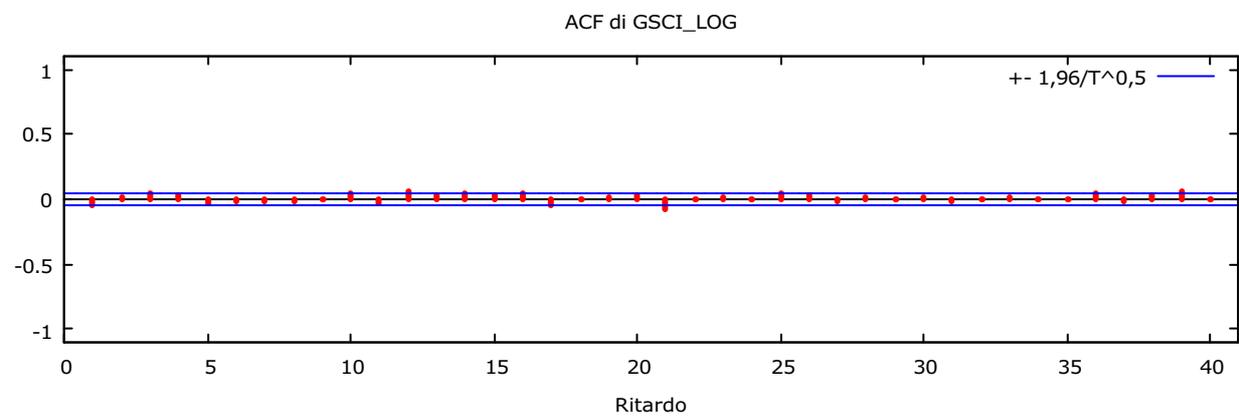
DJ UBS_LOG, numero ritardi = 40



RJ CRB_LOG, numero ritardi = 40



S&P GSCI_LOG, ritardi = 40



Test Dickey-Fuller, l'ipotesi nulla di radice unitaria: $a = 1$ Test con costante (GLS), Modello: $(1 - L)y = b_0 + (a-1)y(-1) + \dots + e$	DJ UBS_LOG	RJ CRB_LOG	S&P GSCI_LOG
Coefficiente di autocorrelazione del prim'ordine per e:	-0,077	-0,069	-0,122
Valore stimato di $(a - 1)$:	-0,430273	-0,474852	-0,271811
Statistica test: tau =	-17,7611000	-18,7787	-13,6659
p-value asintotico	1,94E-37	6,63E-39	4,52E-29

Dall'analisi dei correlogrammi e dai risultati del test ADF, per i quali siamo portati a rifiutare l'ipotesi nulla di presenza di radice unitaria, possiamo, di conseguenza, supporre che le serie siano stazionarie.

Proseguiamo, quindi, alla stima di un modello dinamico.

4.6 – Modello ARMA

DJ UBS_LOG; modello stimato = ARMA (2,2) senza costante

Stime ARMA usando le 1924 osservazioni 01/11/27-09/04/10					
Stimato usando il filtro di Kalman (MV esatta)					
Variabile dipendente: UBS_LOG					
Errori standard basati sull'Hessiana					
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value	
phi_1	0,771342	0,0252809	30,51	1,87E-204	***
phi_2	-0,945840	0,0298332	-31,70	1,36E-220	***
theta_1	-0,796408	0,0173186	-45,99	0,000	***
theta_2	0,970139	0,0240345	40,36	0,000	***
Media della variabile dipendente = 0,000180742					
Scarto quadratico medio della variabile dipendente = 0,0119963					
Media delle innovazioni = 0,000180355					
Varianza delle innovazioni = 0,00014271					
Log-verosimiglianza = 5788,0544					
Criterio di informazione di Akaike (AIC) = -11566,1					
Criterio bayesiano di Schwarz (BIC) = -11538,3					
Criterio di Hannan-Quinn (HQC) = -11555,9					
	Reale	Immaginario	Modulo	Frequenza	

AR					
Radice 1	0,4078	-0,9439	1,0282	-0,1851	
Radice 2	0,4078	0,9439	1,0282	0,1851	
MA					
Radice 1	0,4105	-0,9286	1,0153	-0,1838	
Radice 2	0,4105	0,9286	1,0153	0,1838	

RJ CRB_LOG; modello stimato = ARMA (2,2) senza costante

Stime ARMA usando le 1924 osservazioni 01/11/27-09/04/10				
Stimato usando il filtro di Kalman (MV esatta)				
Variabile dipendente: CRB_LOG				
Errori standard basati sull'Hessiana				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value

phi_1	0,776936	0,0254628	30,51	1,78E-204 ***
phi_2	-0,925457	0,0347788	-26,61	5,23E-156 ***
theta_1	-0,805405	0,0188155	-42,81	0,000 ***
theta_2	0,957228	0,0265710	36,03	3,36E-284 ***
Media della variabile dipendente = 0,000277718				
Scarto quadratico medio della variabile dipendente = 0,012428				
Media delle innovazioni = 0,000276552				
Varianza delle innovazioni = 0,000153085				
Log-verosimiglianza = 5720,5676				
Criterio di informazione di Akaike (AIC) = -11431,1				
Criterio bayesiano di Schwarz (BIC) = -11403,3				
Criterio di Hannan-Quinn (HQC) = -11420,9				
Reale Immaginario Modulo Frequenza				

AR				
Radice 1	0,4198	-0,9510	1,0395	-0,1838
Radice 2	0,4198	0,9510	1,0395	0,1838
MA				
Radice 1	0,4207	-0,9315	1,0221	-0,1825
Radice 2	0,4207	0,9315	1,0221	0,1825

S&P GSCI_LOG; modello stimato = ARMA (1,2) senza costante

Stime ARMA usando le 1924 osservazioni 01/11/27-09/04/10				
Stimato usando il filtro di Kalman (MV esatta)				
Variabile dipendente: GSCI_LOG				
Errori standard basati sull'Hessiana				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value

phi_1	0,519880	0,229706	2,263	0,0236 **
theta_1	-0,573243	0,228985	-2,503	0,0123 **
theta_2	0,0651032	0,0245643	2,650	0,0080 ***
Media della variabile dipendente = 0,000122981				
Scarto quadratico medio della variabile dipendente = 0,0170637				
Media delle innovazioni = 0,000121225				
Varianza delle innovazioni = 0,000289764				
Log-verosimiglianza = 5106,8377				
Criterio di informazione di Akaike (AIC) = -10205,7				
Criterio bayesiano di Schwarz (BIC) = -10183,4				
Criterio di Hannan-Quinn (HQC) = -10197,5				
	Reale	Immaginario	Modulo	Frequenza

	AR			
Radice 1	1,9235	0,0000	1,9235	0,0000
	MA			
Radice 1	2,3970	0,0000	2,3970	0,0000
Radice 2	6,4082	0,0000	6,4082	0,0000

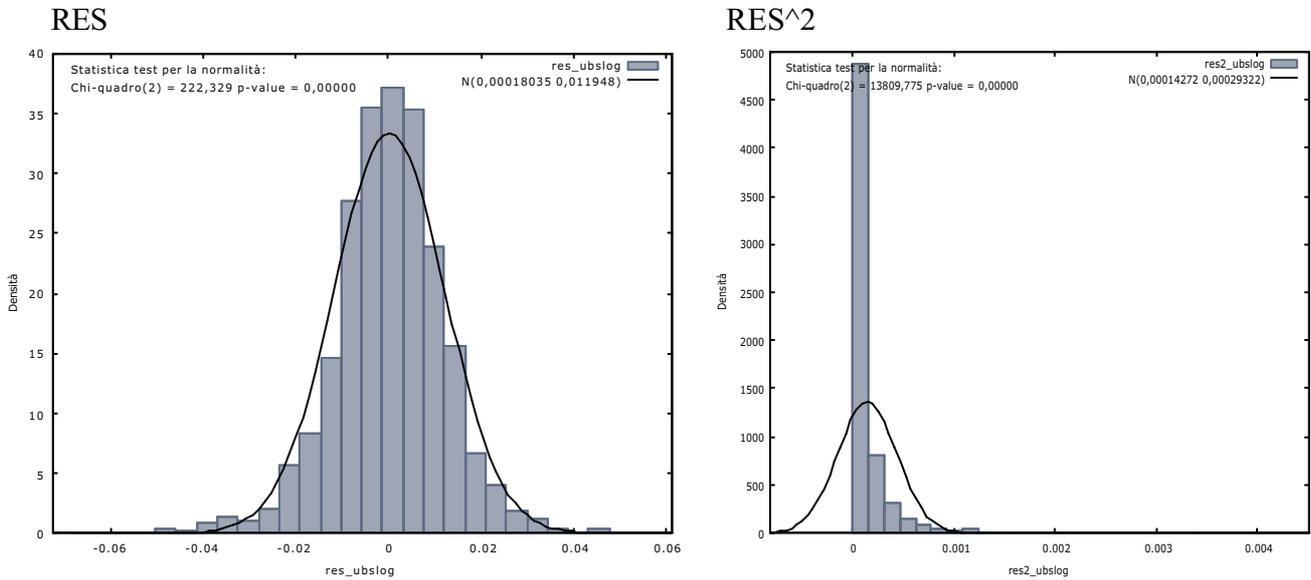
Tra i modelli testati, sono stati scelti quelli riportati in precedenza, in cui, tutti i coefficienti dei rispettivi modelli risultano statisticamente significativi, le radici della parte AR e MA sono tutte in modulo maggiori di 1, e per cui i processi risultano stazionari ed invertibili.

Proseguiamo quindi alla fase diagnostica per verificare l'adeguatezza dei modelli.

4.7 - Analisi dei residui e dei residui al quadrato

SERIE DJ UBS_LOG:

ISTOGRAMMA



STATISTICHE DESCRITTIVE

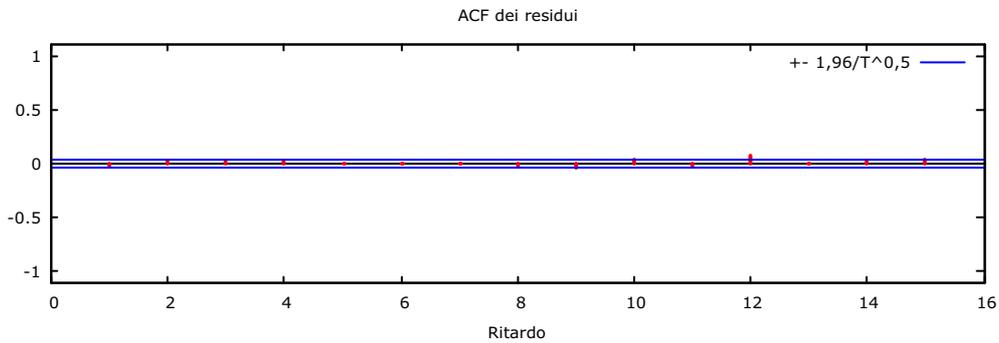
	RES	RES^2
Media	0,00018035	0,00014272
Mediana	0,00050759	4,79E-05
Minimo	-0,065963	1,97E-11
Massimo	0,058866	0,0043511
Scarto quadratico medio	0,011948	0,00029322
Coefficiente di variazione	66,249	2,0545
Asimmetria	-0,24787	5,8166
Curtosi	2,2347	50,575

TEST DI NORMALITA'

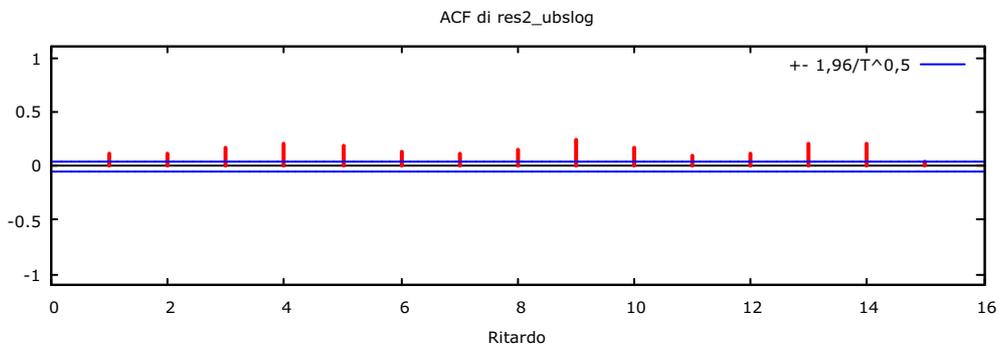
		RES	RES^2
Shapiro-Wilk	statistica test	0,977446	0,469511
	p value	7,36E-17	6,82E-60
Lilliefors test	statistica test	0,0439089	0,313221
	p value	0,0000	0,0000
Jarque-Bera test	statistica test	420,037	215898
	p value	6,17E-92	0

✍ CORRELOGRAMMI E TEST ARCH

RES



RES^2



RES

RES^2

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0,0112	-0,0112	0,2412 [0,623]
2	0,0130	0,0129	0,5689 [0,752]
3	0,0110	0,0113	0,8010 [0,849]
4	0,0149	0,0150	1,2291 [0,873]
5	-0,0091	-0,0090	1,3883 [0,926]
6	0,0009	0,0001	1,3897 [0,966]
7	-0,0051	-0,0052	1,4404 [0,984]
8	-0,0183	-0,0185	2,0876 [0,978]
9	-0,0302	-0,0303	3,8544 [0,921]
10	0,0301	0,0300	5,6124 [0,847]
11	-0,0277	-0,0258	7,1039 [0,791]
12	0,0792 ***	0,0793 ***	19,2747 [0,082]
13	-0,0023	-0,0003	19,2850 [0,115]
14	0,0150	0,0125	19,7225 [0,139]
15	0,0394 *	0,0392 *	22,7319 [0,090]

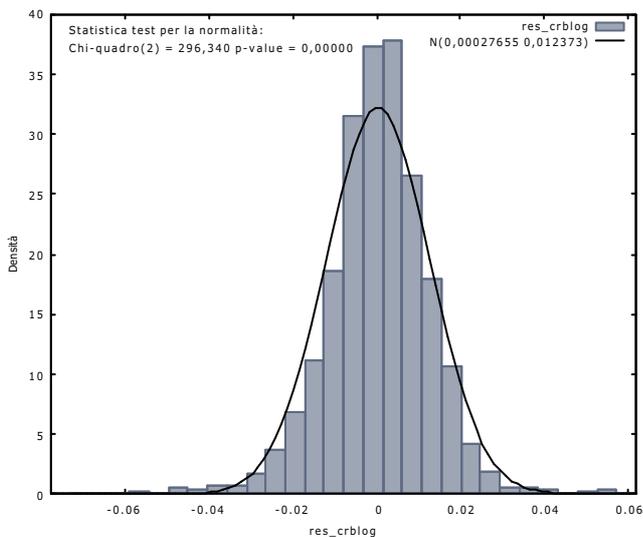
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0,1058 ***	0,1058 ***	21,5842 [0,000]
2	0,1234 ***	0,1135 ***	50,9643 [0,000]
3	0,1624 ***	0,1422 ***	101,8392 [0,000]
4	0,1988 ***	0,1660 ***	178,0922 [0,000]
5	0,1921 ***	0,1444 ***	249,3736 [0,000]
6	0,1407 ***	0,0749 ***	287,6380 [0,000]
7	0,1172 ***	0,0358	314,2063 [0,000]
8	0,1451 ***	0,0566 **	354,9312 [0,000]
9	0,2380 ***	0,1572 ***	464,5345 [0,000]
10	0,1618 ***	0,0768 ***	515,2201 [0,000]
11	0,0952 ***	-0,0012	532,7835 [0,000]
12	0,1056 ***	-0,0041	554,4105 [0,000]
13	0,1974 ***	0,0881 ***	629,9402 [0,000]
14	0,2045 ***	0,1035 ***	711,1149 [0,000]
15	0,0331	-0,0781 ***	713,2370 [0,000]

Test per ARCH di ordine 1				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000127644	7,39753E-06	17,25	3,88E-062 ***
alpha(1)	0,105872	0,0226915	4,666	3,29E-06 ***
Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH				
Statistica test: LM = 21,5472				
con p-value = P(Chi-Square(1) > 21,5472) = 3,45229e-006				
Test per ARCH di ordine 2				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000113113	7,90389E-06	14,31	3,24E-044 ***
alpha(1)	0,0939100	0,0226790	4,141	3,61E-05 ***
alpha(2)	0,114632	0,0227713	5,034	5,25E-07 ***
Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH				
Statistica test: LM = 46,2992				
con p-value = P(Chi-Square(2) > 46,2992) = 8,83613e-011				

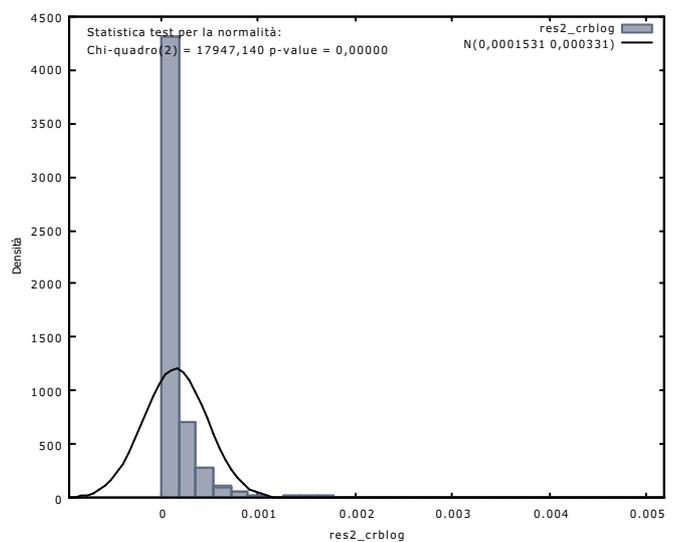
SERIE RJ CRB_LOG

ISTOGRAMMA

RES



RES^2



STATISTICHE DESCRITTIVE

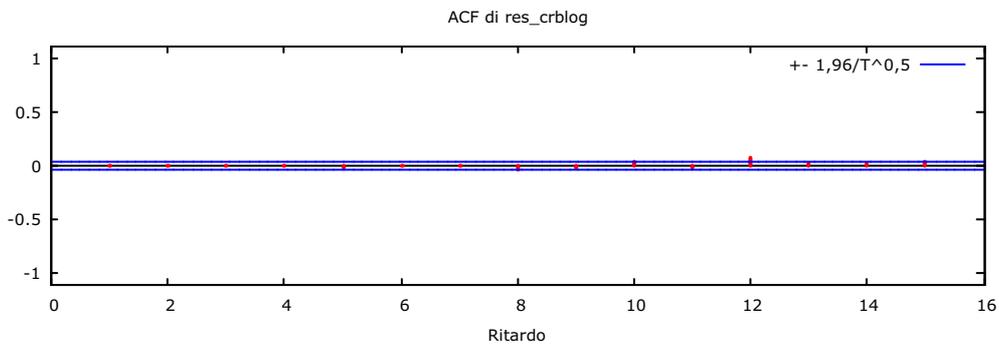
	RES	RES^2
Media	0,00027655	0,0001531
Mediana	0,00059558	4,83E-05
Minimo	-0,070693	1,79E-13
Massimo	0,059651	0,0049974
Scarto quadratico medio	0,012373	0,000331
Coefficiente di variazione	44,742	2,162
Asimmetria	-0,26655	6,1213
Curtosi	2,6984	53,052

TEST DI NORMALITA'

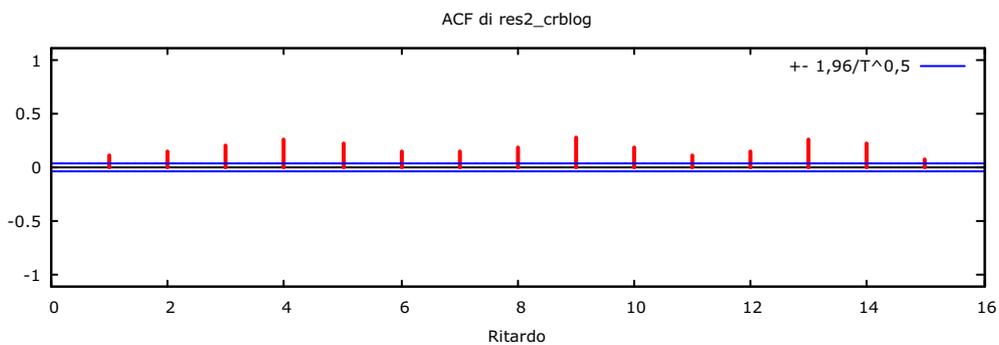
		RES	RES^2
Shapiro-Wilk	statistica test	0,971488	0,440791
	p value	4,22E-19	7,58E-61
Lilliefors test	statistica test	0,0485045	0,32185
	p value	0,0000	0,0000
Jarque-Bera test	statistica test	606,495	237646
	p value	2,00E-132	0,0000

CORRELOGRAMMI E TEST ARCH

RES



RES^2



RES

RES²

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0,0088	-0,0088	0,1488 [0,700]	1	0,1154 ***	0,1154 ***	25,6464 [0,000]
2	0,0033	0,0033	0,1703 [0,918]	2	0,1530 ***	0,1416 ***	70,7690 [0,000]
3	0,0088	0,0089	0,3212 [0,956]	3	0,1964 ***	0,1706 ***	145,1993 [0,000]
4	0,0057	0,0058	0,3828 [0,984]	4	0,2567 ***	0,2164 ***	272,3355 [0,000]
5	-0,0192	-0,0192	1,0980 [0,954]	5	0,2204 ***	0,1597 ***	366,1663 [0,000]
6	0,0044	0,0040	1,1360 [0,980]	6	0,1530 ***	0,0638 ***	411,3653 [0,000]
7	-0,0058	-0,0057	1,2016 [0,991]	7	0,1392 ***	0,0249	448,8230 [0,000]
8	-0,0346	-0,0344	3,5169 [0,898]	8	0,1786 ***	0,0554 **	510,5138 [0,000]
9	-0,0130	-0,0134	3,8424 [0,921]	9	0,2791 ***	0,1764 ***	661,1998 [0,000]
10	0,0312	0,0309	5,7232 [0,838]	10	0,1906 ***	0,0945 ***	731,5628 [0,000]
11	-0,0243	-0,0229	6,8660 [0,810]	11	0,1160 ***	-0,0020	757,6125 [0,000]
12	0,0808 ***	0,0808 ***	19,5264 [0,077]	12	0,1497 ***	0,0063	801,0720 [0,000]
13	0,0142	0,0140	19,9156 [0,097]	13	0,2488 ***	0,1031 ***	921,1308 [0,000]
14	0,0211	0,0208	20,7791 [0,107]	14	0,2163 ***	0,0886 ***	1011,9238 [0,000]
15	0,0356	0,0360	23,2384 [0,079]	15	0,0755 ***	-0,0560 **	1022,9925 [0,000]

Test per ARCH di ordine 1

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000135479	8,26432E-06	16,39	1,25E-056 ***
alpha(1)	0,115383	0,0226650	5,091	3,91E-07 ***

Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH

Statistica test: LM = 25,5977

con p-value = P(Chi-Square(1) > 25,5977) = 4,20537e-007

Test per ARCH di ordine 2

	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000116319	8,73883E-06	13,31	9,91E-039 ***
alpha(1)	0,0990317	0,0225951	4,383	1,23E-05 ***
alpha(2)	0,142593	0,0226675	6,291	3,91E-010 ***

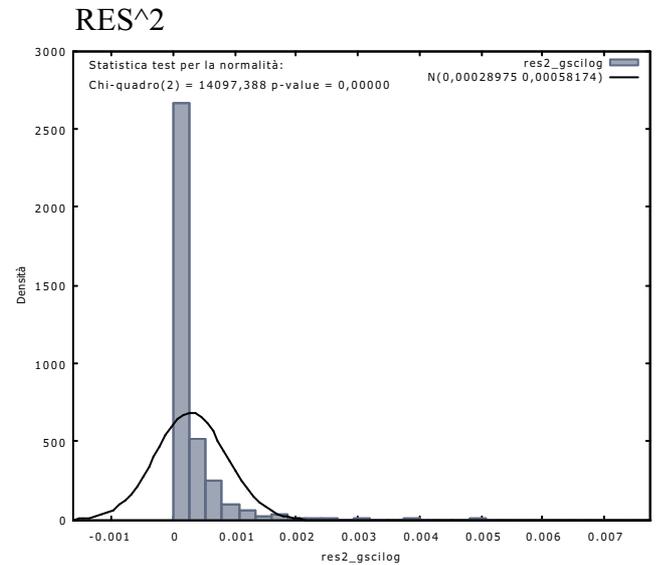
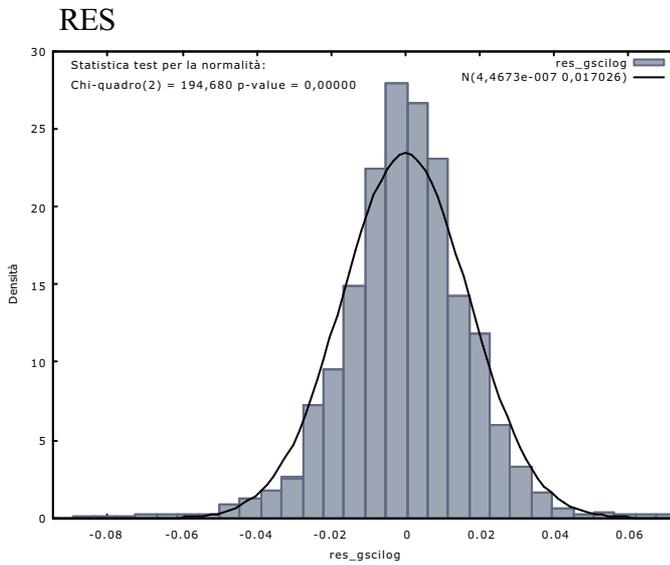
Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH

Statistica test: LM = 63,8847

con p-value = P(Chi-Square(2) > 63,8847) = 1,3416e-014

SERIE S&P GSCI_LOG

ISTOGRAMMA



STATISTICHE DESCRITTIVE

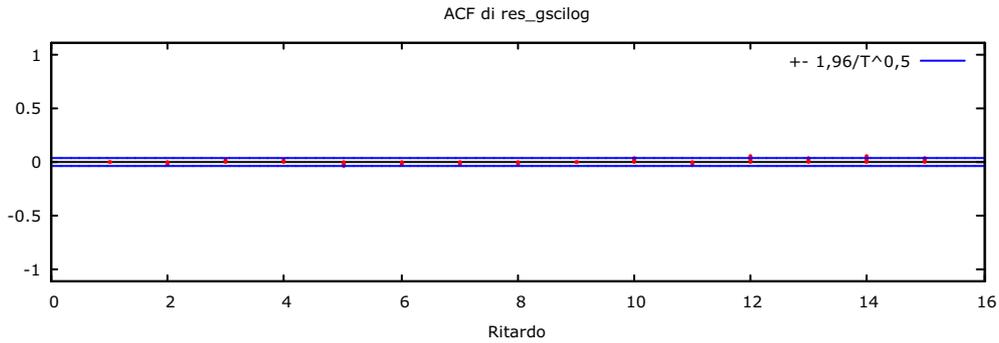
	RES	RES^2
Media	4,47E-07	0,00028975
Mediana	0,00025442	9,89E-05
Minimo	-0,086446	1,68E-10
Massimo	0,070235	0,0074729
Scarto quadratico medio	0,017026	0,00058174
Coefficiente di variazione	38113	2,0077
Asimmetria	-0,21038	5,3052
Curtosi	2,0289	39,194

TEST DI NORMALITA'

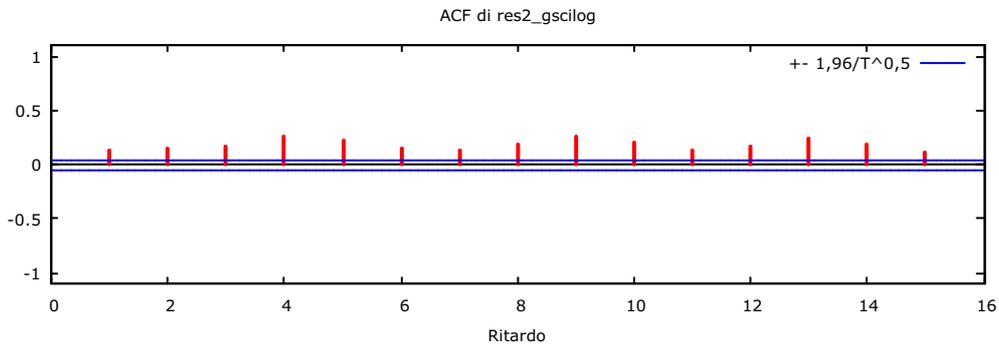
		RES	RES^2
Shapiro-Wilk	statistica test	0,979553	0,484738
	p value	5,75E-16	2,28E-59
Lilliefors test	statistica test	0,0420851	0,309215
	p value	0,0000	0,0000
Jarque-Bera test	statistica test	344,179	132176
	p value	1,83E-75	0,0000

✍ CORRELOGRAMMI E TEST ARCH

RES



RES^2



RES

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0,0015	0,0015	0,0045 [0,947]
2	-0,0139	-0,0139	0,3754 [0,829]
3	0,0256	0,0256	1,6397 [0,650]
4	0,0172	0,0170	2,2128 [0,697]
5	-0,0375	-0,0369	4,9318 [0,424]
6	-0,0142	-0,0142	5,3192 [0,504]
7	-0,0142	-0,0160	5,7074 [0,574]
8	-0,0213	-0,0201	6,5884 [0,582]
9	-0,0020	-0,0004	6,5963 [0,679]
10	0,0431 *	0,0425 *	10,1869 [0,424]
11	-0,0214	-0,0212	11,0773 [0,437]
12	0,0562 **	0,0572 **	17,2032 [0,142]
13	0,0328	0,0281	19,2834 [0,115]
14	0,0519 **	0,0525 **	24,5119 [0,040]
15	0,0332	0,0348	26,6539 [0,032]

RES^2

LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	0,1297 ***	0,1297 ***	32,4207 [0,000]
2	0,1548 ***	0,1403 ***	78,6159 [0,000]
3	0,1723 ***	0,1420 ***	135,9135 [0,000]
4	0,2647 ***	0,2237 ***	271,1468 [0,000]
5	0,2245 ***	0,1607 ***	368,4899 [0,000]
6	0,1486 ***	0,0579 **	411,1580 [0,000]
7	0,1311 ***	0,0226	444,4003 [0,000]
8	0,1917 ***	0,0753 ***	515,4689 [0,000]
9	0,2567 ***	0,1496 ***	643,0253 [0,000]
10	0,1987 ***	0,0971 ***	719,4639 [0,000]
11	0,1251 ***	0,0111	749,7746 [0,000]
12	0,1635 ***	0,0326	801,6035 [0,000]
13	0,2471 ***	0,1071 ***	920,0098 [0,000]
14	0,1967 ***	0,0574 **	995,0525 [0,000]
15	0,1117 ***	-0,0206	1019,2849 [0,000]

Test per ARCH di ordine 1				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000252127	1,47006E-05	17,15	1,84E-061 ***
alpha(1)	0,129756	0,0226269	5,735	1,13E-08 ***
Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH				
Statistica test: LM = 32,3657				
con p-value = P(Chi-Square(1) > 32,3657) = 1,27718e-008				

Test per ARCH di ordine 2				
	coefficiente	errore std.	rapporto t	p-value
alpha(0)	0,000216713	1,56378E-05	13,86	1,08E-041 ***
alpha(1)	0,111640	0,0226017	4,939	8,51E-07 ***
alpha(2)	0,141016	0,0226437	6,228	5,80E-010 ***
Ipotesi nulla: non sono presenti effetti ARCH				
Statistica test: LM = 69,7907				
con p-value = P(Chi-Square(2) > 69,7907) = 7,00083e-016				

Considerando che stiamo studiando l'andamento di tre serie di dati finanziari, i risultati derivanti dall'analisi diagnostica dei residui erano prevedibili.

In tutti e tre i casi, i residui non appaiono distribuirsi normalmente (ipotesi confermata dai coefficienti di asimmetria e curtosi, e dai p-value dei test effettuati), ma risultano essere incorrelati, come si può notare da i correlogrammi e dalla statistica di Ljung-Box.

Diversamente, i residui al quadrato ci inducono a pensare che ci sia eteroschedasticità e che quindi la varianza dei rendimenti sia condizionata ad un certo insieme informativo. Queste considerazioni vengono confermate dagli esiti dei test ARCH, i cui p-value portano a rifiutare l'ipotesi nulla di assenza di effetti ARCH.

Date queste considerazioni, procediamo alla stima di un modello ARCH, o se necessario, di un modello GARCH.

4.8 – Modello GARCH

4.8.1 - SERIE DJ UBS_LOG: Modello e analisi diagnostica

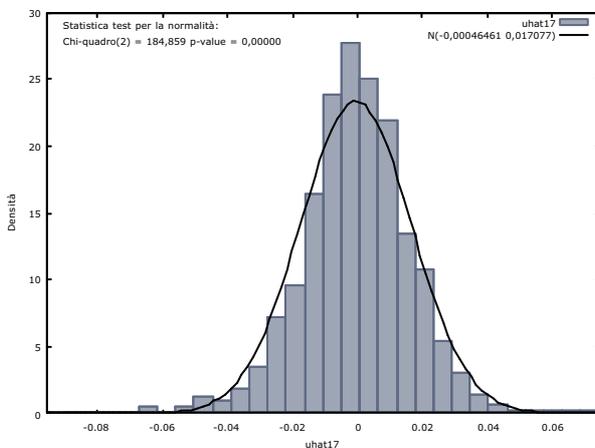
	const	alpha (0)	alpha (1)	alpha (2)	alpha (3)	beta (1)	
ARCH ritardo 1	0,000252901 0,000269313 0,9391 0,3478	0,000126823 0,000007463 16,99 1,88E-060 ***	0,118535 0,0226574 5,232 1,86E-07 ***				coefficiente errore std. rapporto t p-value
ARCH ritardo 2	0,000261747 0,000265252 0,9868 0,3239	0,000111728 0,000007953 14,05 9,52E-043 ***	0,104486 0,0226645 4,61 4,29E-06 ***	0,119888 0,022782 5,262 1,58E-07 ***			coefficiente errore std. rapporto t p-value
ARCH ritardo 3	0,000288587 0,000260184 1,109 0,2675	0,0000955291 0,00000827101 11,55 7,00E-030 ***	0,0871036 0,022596 3,855 0,0001 ***	0,105198 0,0226658 4,641 3,70E-06 ***	0,146131 0,0227208 6,432 1,59E-010 ***		coefficiente errore std. rapporto t p-value
GARCH (1,1)	0,000456419 0,000235498 1,938 0,0526 *	7,80E-07 4,11E-07 1,897 0,0579 *	0,0338392 0,00660032 5,127 2,95E-07 ***			0,960879 0,00821094 117 0,000 ***	coefficiente errore std. rapporto t p-value

Dalla stima di questi modelli possiamo osservare come i modelli ARCH non siano corretti. Anche se la somma dei coefficienti è minore di uno ed i coefficienti degli alpha sono tutti statisticamente significativi, la costante può essere assunta uguale a zero. Invece, per la validità dei modelli ARCH, la costante deve risultare significativa affinché la varianza non condizionata risulti positiva anche quando gli alpha sono pari a zero.

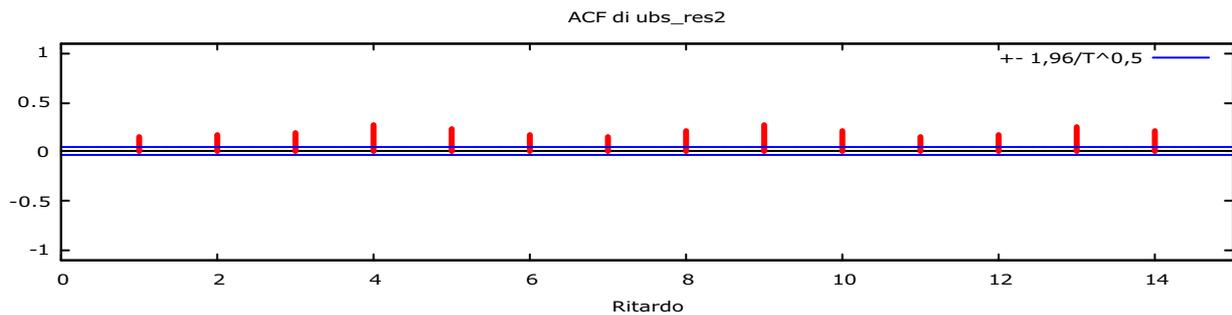
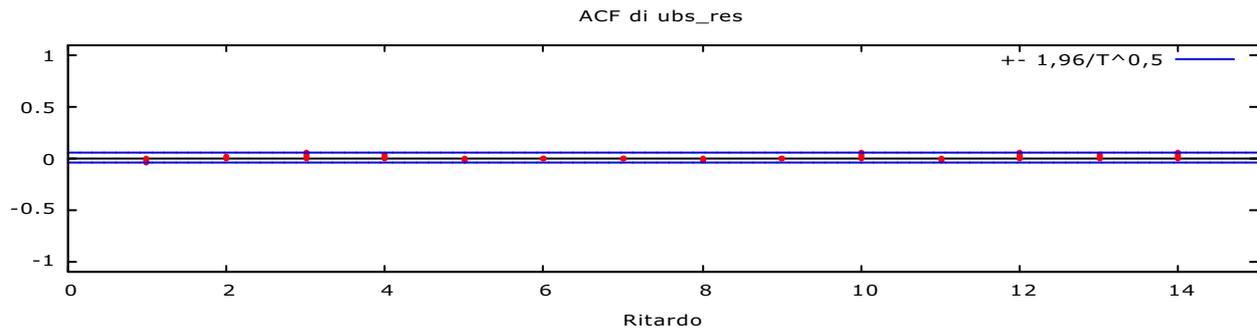
Di conseguenza è stato stimato un modello GARCH (1,1), per cui valgono le stesse proprietà del modello ARCH.

In questo caso, ponendo un livello di significatività al 10%, la costante risulta diversa da zero, e quindi il modello risulta corretto.

Per verificare l'adeguatezza del modello passiamo, quindi, all'analisi diagnostica.



<p>Test per la normalità</p> <p>Shapiro-Wilk W = 0,980603, con p-value 1,6949e-015</p> <p>Lilliefors test = 0,0394605, con p-value ≈ 0</p> <p>Jarque-Bera test = 318,864, con p-value 5,74815e-070</p>
--



RESIDUI				RESIDUI^2			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0,0511 **	-0,0511 **	5,0289 [0,025]	1	0,1510 ***	0,1510 ***	43,9213 [0,000]
2	0,0210	0,0184	5,8776 [0,053]	2	0,1607 ***	0,1412 ***	93,7377 [0,000]
3	0,0425 *	0,0446 *	9,3614 [0,025]	3	0,1838 ***	0,1479 ***	158,8840 [0,000]
4	0,0264	0,0306	10,7109 [0,030]	4	0,2707 ***	0,2229 ***	300,3043 [0,000]
5	-0,0325	-0,0315	12,7478 [0,026]	5	0,2331 ***	0,1591 ***	405,2441 [0,000]
6	-0,0079	-0,0145	12,8697 [0,045]	6	0,1583 ***	0,0584 **	453,6495 [0,000]
7	-0,0107	-0,0131	13,0908 [0,070]	7	0,1453 ***	0,0303	494,4854 [0,000]
8	-0,0187	-0,0174	13,7658 [0,088]	8	0,1984 ***	0,0755 ***	570,6055 [0,000]
9	-0,0029	-0,0014	13,7818 [0,130]	9	0,2624 ***	0,1473 ***	703,8908 [0,000]
10	0,0467 **	0,0483 **	17,9983 [0,055]	10	0,2172 ***	0,1064 ***	795,2404 [0,000]
11	-0,0248	-0,0184	19,1938 [0,058]	11	0,1370 ***	0,0126	831,6035 [0,000]
12	0,0596 ***	0,0561 **	26,0793 [0,010]	12	0,1683 ***	0,0285	886,4805 [0,000]
13	0,0285	0,0300	27,6504 [0,010]	13	0,2516 ***	0,1035 ***	1009,2606 [0,000]
14	0,0512 **	0,0510 **	32,7430 [0,003]	14	0,2070 ***	0,0558 **	1092,4317 [0,000]

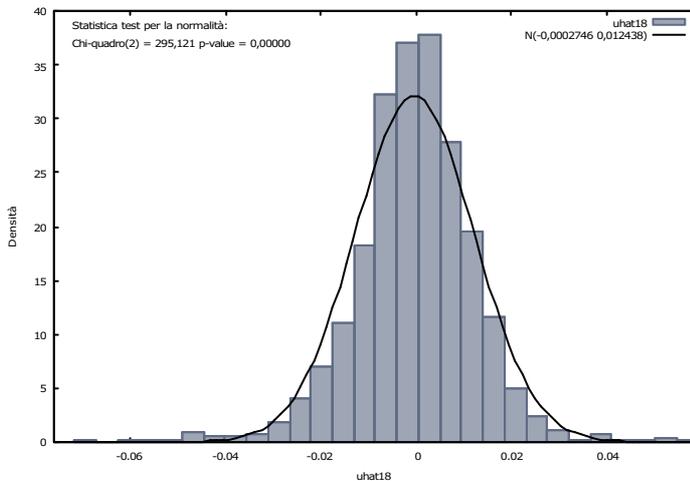
In questo caso i residui risultano serialmente correlati e non normali, ed anche i residui al quadrato presentano le stesse caratteristiche, di conseguenza il modello stimato non risulta corretto.

4.8.2 - SERIE RJ CRB_LOG: Modello e analisi diagnostica

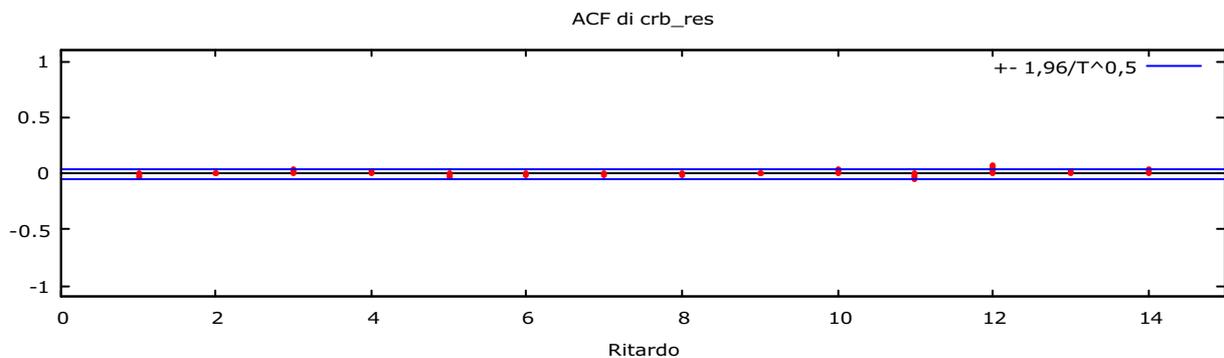
	const	alpha (0)	alpha (1)	alpha (2)	alpha (3)	beta (1)	
ARCH ritardo 1	0,000326536 0,000278261 1,173 0,2407	0,000134299 0,00000835723 16,07 9,75E-09 ***	0,130311 0,0226219 5,76 9,75E-09 ***				coefficiente errore std. rapporto t p-value
ARCH ritardo 2	0,000327448 0,000272531 1,202 0,2297	0,000114486 0,00000880805 13 4,39E-037 ***	0,110988 0,0225747 4,916 9,56E-07 ***	0,148831 0,0226654 6,566 6,61E-011 ***			coefficiente errore std. rapporto t p-value
ARCH ritardo 3	0,000343846 0,000265565 1,295 0,1956	0,0000943736 0,0000090526 10,43 8,62E-025 ***	0,0852481 0,0224873 3,791 0,0002 ***	0,130009 0,0224589 5,789 8,26E-09 ***	0,175181 0,0225862 7,756 1,41E-014 ***		coefficiente errore std. rapporto t p-value
GARCH (1,1)	0,00055232 0,000240224 2,299 0,0215 **	0,0000008436 0,0000004237 1,991 0,0465 **	0,0333923 0,00634614 5,262 1,43E-07 ***			0,960721 0,00783989 122,5 0,000 ***	coefficiente errore std. rapporto t p-value

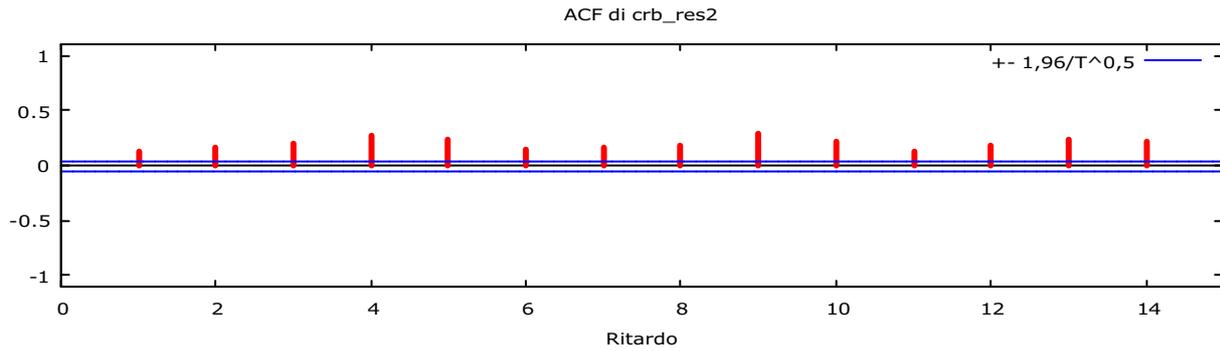
Le considerazioni svolte per la serie DJ UBS_LOG restano valide in questo caso. I modelli ARCH stimati non risultano corretti.

Uguale mente, verifichiamo l'adeguatezza del modello GARCH (1,1) stimato.



Test per la normalità
 Shapiro-Wilk W = 0,97019, con p-value 1,52074e-019
 Lilliefors test = 0,0511196, con p-value ~ = 0
 Jarque-Bera test = 623,643, con p-value 3,78166e-136





RESIDUI				RESIDUI^2			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0,0339	-0,0339	2,2201 [0,136]	1	0,1316 ***	0,1316 ***	33,3661 [0,000]
2	0,0079	0,0067	2,3390 [0,311]	2	0,1610 ***	0,1463 ***	83,3698 [0,000]
3	0,0350	0,0356	4,7078 [0,194]	3	0,2054 ***	0,1747 ***	164,7404 [0,000]
4	0,0217	0,0241	5,6148 [0,230]	4	0,2628 ***	0,2162 ***	298,0123 [0,000]
5	-0,0316	-0,0307	7,5414 [0,183]	5	0,2420 ***	0,1746 ***	411,0829 [0,000]
6	-0,0188	-0,0227	8,2260 [0,222]	6	0,1497 ***	0,0500 **	454,3533 [0,000]
7	-0,0130	-0,0156	8,5546 [0,286]	7	0,1562 ***	0,0346	501,5050 [0,000]
8	-0,0191	-0,0181	9,2634 [0,321]	8	0,1850 ***	0,0537 **	567,7031 [0,000]
9	0,0069	0,0089	9,3567 [0,405]	9	0,2971 ***	0,1873 ***	738,4595 [0,000]
10	0,0331	0,0352	11,4788 [0,321]	10	0,2104 ***	0,1070 ***	824,1653 [0,000]
11	-0,0436 *	-0,0409 *	15,1653 [0,175]	11	0,1285 ***	0,0026	856,1431 [0,000]
12	0,0678 ***	0,0636 ***	24,0643 [0,020]	12	0,1732 ***	0,0218	914,3072 [0,000]
13	0,0177	0,0184	24,6747 [0,025]	13	0,2439 ***	0,0840 ***	1029,6934 [0,000]
14	0,0375	0,0390 *	27,4014 [0,017]	14	0,2204 ***	0,0706 ***	1123,9101 [0,000]

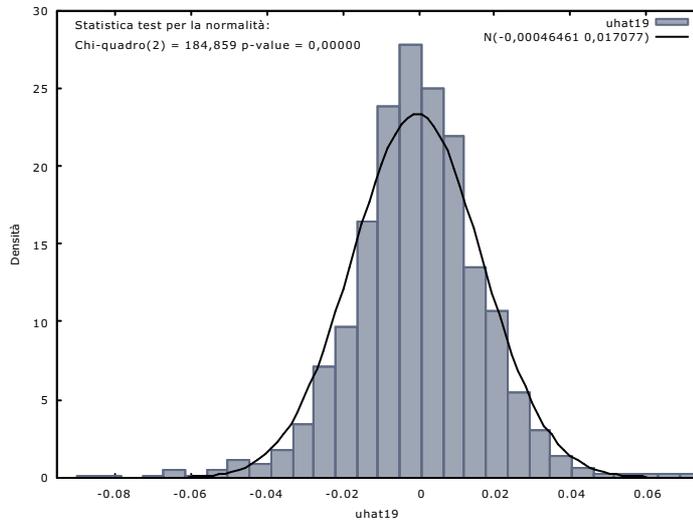
Diversamente dal caso precedente i residui risultano incorrelati. Ciononostante non hanno un andamento normale, e i residui al quadrato, continuano ad essere serialmente correlati. Di conseguenza, anche in questo caso, il modello stimato non risulta corretto.

4.8.3 - SERIE S&P GSCI_LOG: Modello e analisi diagnostica

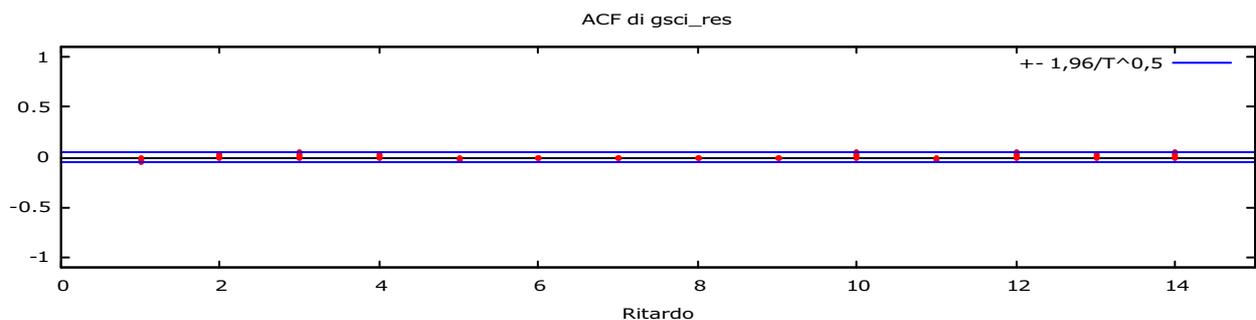
	const	alpha (0)	alpha (1)	alpha (2)	alpha (3)	beta (1)	
ARCH ritardo 1	0,000172996	0,000247702	0,148717				coefficiente errore std. rapporto t p-value
	0,000381262	0,0000146180	0,0225633				
	0,4537	16,94	6,591				
	0,6501	3,90E-060 ***	5,62E-011 ***				
ARCH ritardo 2	0,000203579	0,000212326	0,127511	0,143393			coefficiente errore std. rapporto t p-value
	0,000373642	0,0000155200	0,0225928	0,0226451			
	0,5448	13,68	5,644	6,332			
	0,5859	1,00E-040 ***	1,91E-08 ***	3,00E-010 ***			
ARCH ritardo 3	0,000305363	0,0001813750	0,106619	0,125276	0,146332		coefficiente errore std. rapporto t p-value
	0,000367049	0,000016098	0,0225954	0,02259	0,0226673		
	0,8319	11,27	4,719	5,546	6,456		
	0,4055	1,47E-028 ***	2,55E-06 ***	3,33E-08 ***	1,36E-010 ***		
GARCH (1,1)	0,000587592	0,000002379	0,0408255			0,950429	coefficiente errore std. rapporto t p-value
	0,00033628	0,000001059	0,00758688			0,00964474	
	1,747	2,246	5,381			98,54	
	0,0806 *	0,0247 **	7,40E-08 ***			0,000 ***	

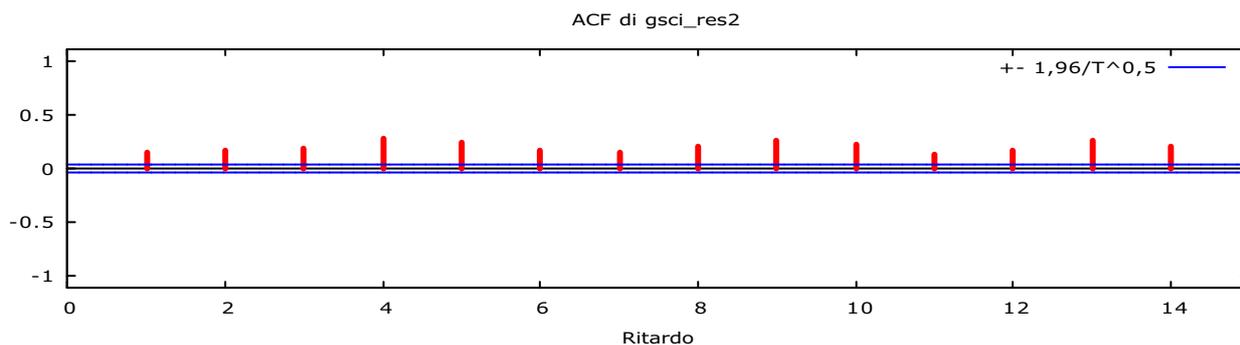
Anche per la serie S&P GSCI_LOG, le considerazioni sulla correttezza dei modelli ARCH rimangono valide.

Di conseguenza, seguiamo lo stesso procedimento svolto per le due serie precedenti.



Test per la normalità
 Shapiro-Wilk W = 0,980603, con p-value 1,6949e-015
 Lilliefors test = 0,0394605, con p-value ≈ 0
 Jarque-Bera test = 318,864, con p-value 5,74815e-070





RESIDUI				RESIDUI ²			
LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]	LAG	ACF	PACF	Q-stat. [p-value]
1	-0,0511 **	-0,0511 **	5,0289 [0,025]	1	0,1510 ***	0,1510 ***	43,9213 [0,000]
2	0,0210	0,0184	5,8776 [0,053]	2	0,1607 ***	0,1412 ***	93,7377 [0,000]
3	0,0425 *	0,0446 *	9,3614 [0,025]	3	0,1838 ***	0,1479 ***	158,8840 [0,000]
4	0,0264	0,0306	10,7109 [0,030]	4	0,2707 ***	0,2229 ***	300,3043 [0,000]
5	-0,0325	-0,0315	12,7478 [0,026]	5	0,2331 ***	0,1591 ***	405,2441 [0,000]
6	-0,0079	-0,0145	12,8697 [0,045]	6	0,1583 ***	0,0584 **	453,6495 [0,000]
7	-0,0107	-0,0131	13,0908 [0,070]	7	0,1453 ***	0,0303	494,4854 [0,000]
8	-0,0187	-0,0174	13,7658 [0,088]	8	0,1984 ***	0,0755 ***	570,6055 [0,000]
9	-0,0029	-0,0014	13,7818 [0,130]	9	0,2624 ***	0,1473 ***	703,8908 [0,000]
10	0,0467 **	0,0483 **	17,9983 [0,055]	10	0,2172 ***	0,1064 ***	795,2404 [0,000]
11	-0,0248	-0,0184	19,1938 [0,058]	11	0,1370 ***	0,0126	831,6035 [0,000]
12	0,0596 ***	0,0561 **	26,0793 [0,010]	12	0,1683 ***	0,0285	886,4805 [0,000]
13	0,0285	0,0300	27,6504 [0,010]	13	0,2516 ***	0,1035 ***	1009,2606 [0,000]
14	0,0512 **	0,0510 **	32,7430 [0,003]	14	0,2070 ***	0,0558 **	1092,4317 [0,000]

Anche in questo caso, i residui ed i residui al quadrato possiedono le stesse caratteristiche di quelli della serie DJ UBS_LOG, ed il modello specificato non risulta corretto.

CONCLUSIONI

I modelli stimati in questa analisi sono risultati tutti non corretti. Questo, molto probabilmente è causato dall'omissione di variabili strettamente collegate agli andamenti delle commodities, ad esempio, i cambiamenti climatici, i dati settimanali sulle scorte di petrolio e le anomalie da calendario.

Le commodity, a differenza di azioni e obbligazioni, sono beni di investimento e beni di consumo il cui valore dipende dalla domanda, dall'offerta e dalle riserve disponibili.

Il lungo trend positivo, che è durato fino alla metà del 2008, è stato favorito dalla forte crescita della domanda da parte dei paesi emergenti, come Cina e India, dalla diminuzione dell'offerta causata dalle difficoltà d'investimento (concessioni minerario/estrattive e ridotta disponibilità terreni da coltivare), e dalla debolezza del dollaro, valuta in cui sono denominate i futures sulle commodity. Successivamente si è arrivati ad una fase di turbolenza ed elevata volatilità riconducibile alla crisi del settore finanziario USA, che ha introdotto elementi di incertezza sulla situazione economica internazionale.

Attualmente, il quadro macroeconomico è caratterizzato da tassi di interesse molto bassi, crescita globale in marcato rallentamento e rigidità durevole dal lato dell'offerta, che fa registrare un surplus produttivo in alcuni comparti.

RIFERIMENTI BIBLIOGRAFICI E WEB

? WEB

- www.axia.org
- www.wikipedia.org
- www.cmegroup.com
- www.nymex.com
- www.kcvt.com
- www.dce.com
- www.mcx.india.com
- www.lme.com
- www.euronext.com
- www.djindexes.com
- www.jefferies.com/
- www.goldmansachs.com

? BIBLIOGRAFICI

Giampiero M. Gallo – Barbara Pacini, “Metodi quantitativi per i mercati finanziari”, Carrocci Editore (2002)

