

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

FACOLTÀ DI SCIENZE STATISTICHE

CORSO DI LAUREA IN STATISTICA , ECONOMIA E FINANZA



TESI DI LAUREA TRIENNALE

**Valutazione del Rischio Finanziario
nel Mercato dei Giocattoli**

Relatore: Prof . Provasi Corrado

Laureanda: Duraj Ariolda

Matricola N. 518028 – SEF

ANNO ACCADEMICO 2007/2008

Alla mia famiglia

Indice

| | |
|---|----|
| Introduzione | 7 |
| 1.Mercato e Economia | |
| Introduzione | 9 |
| 1.1 Mattel Inc , ceni storici | 9 |
| 1.2 Giocattoli , il Mercato Americano 2005 /2007 | 11 |
| 1.3 Il Mercato Mondiale dei giocattoli | 12 |
| 1.3.1 Il mercato mondiale dei giocattoli dal 2004 al 2007 | |
| 1.3.2 Le quote di mercato nel 2006 | |
| 1.4 Il Mercato di Mattel Inc | 14 |
| 1.4.1 I Competitori di Mattel | |
| 1.4.2 Le quote di mercato della Mattel e dei competitori nel 2006 | |
| 1.5 L'economia | 18 |
| 1.5.1 Il bilancio di Mattel nel periodo 2005/2006/2007 | |
| 1.6 Conclusione | 19 |
| 2. Aspetti Finanziari | |
| Introduzione | 21 |
| 2.1 I Rendimenti Finanziari giornalieri | 21 |
| 2.1.1 Quotazioni al NYSE dal 4-1-1982 al 10-05-2008 | |
| 2.1.2 I Rendimenti logaritmici negli ultimi 2500 giorni | |
| 2.2 Statistiche campionarie | 24 |
| 2.3 Value at Risk (VAR) | 27 |
| 2.3.1 Value-at-Risk di Mattel Inc | |
| 2.4 La teoria dei valori estremi | 29 |
| 2.4.1 Il modello Block Maxima | |
| 2.4.2 Parametri stimati della distribuzione GEV | |
| 2.4.3 Modello Peak-over-Threshold | |
| 2.4.4 Parametri stimati della distribuzione GPD | |
| 2.5 Conclusione | 38 |

3. LA DINAMICA DI MERCATO

| | |
|---|----|
| Introduzione | 39 |
| 3.1 I modelli Econometrici | 39 |
| 3.1.1 Processi autoregressivi del primo ordine: AR(1) | |
| (a) Il Modello AR(1) per la serie di Mattel Inc | |
| 3.1.2 Processi a media mobile del primo ordine: MA(1) | |
| (b) Il Modello MA(1) per la serie di Mattel Inc | |
| 3.1.3 Processi ARMA(p,q) | |
| (c) Il Modello ARMA(1,1) per la serie di Mattel Inc | |
| 3.1.4 Modello GARCH (1,1) | |
| 3.2 Previsioni di mercato | 47 |
| (d) Il Modello APARCH(1,1) per la serie di Mattel Inc | |
| 3.3 Conclusioni | 50 |
| | |
| 4.BIBLIOGRAFIA | 51 |

INTRODUZIONE

In questa tesi analizzeremo il mercato dei giocattoli, soffermandoci sui aspetti economici, finanziari e sulla dinamica di mercato. Inoltre valorizzeremo il Rischio Finanziario della serie storica MAT (Mattel Inc), mettendola in confronto con i suoi più grandi competitori (Hasbro Inc, Jakks pacific Inc, S & P 500). Concluderemo con un Modello di previsione sulle serie MAT, HAS, JAKK, SP.

Il Profilo di Mattel Inc

Mattel Inc è impegnata nella progettazione, fabbricazione e commercializzazione di giocattoli e prodotti per la famiglia in tutto il mondo. I suoi prodotti comprendono bambole di moda e accessori, veicoli e playsets, giochi e puzzle. La società comprende varie marche, tra cui: Barbie, Hot Wheels, Matchbox, American Girl, Radica, e Tyco R / C, nonché Fisher-Price, che comprendono Little People, Power Wheels, e di una serie di intrattenimento-Toy lines. La società offre anche Mele di Mele, un gioco di carte; Snorta, un gioco in cui ogni giocatore sceglie il suono di un tipico animale di fattoria; e Blink, un gioco in cui due giocatori gareggiano per essere i primi, giocando tutte le loro carte. Inoltre, Mattel Inc pubblica libri per bambini e riviste. Vende i suoi prodotti ai dettaglianti, ai negozi di giocattoli, ai grandi magazzini, e ad altri punti di vendita al dettaglio, grossisti e centri di distribuzione. L'azienda commercializza i propri prodotti direttamente, così come attraverso il suo sito web, tramite agenti e distributori. Mattel Inc è stata fondata nel 1945 e ha sede a El Segundo, California, USA. E' una società quotata "Fortune 500" Sul New York Stock Exchange (NYSE) con il simbolo "MAT". La Mattel è una public company, una società di grandi dimensioni che suddivide il proprio capitale di rischio tra moltissimi azionisti. La frammentazione del capitale di rischio viene mantenuta impedendo ai soci di possedere un numero di azioni superiore ad una percentuale minima del totale (tipicamente dal 3 al 5%). Questo comporta che non sia presente un gruppo di controllo tra i possessori di azioni, quindi è il gruppo dirigente a prendere le decisioni.

Capitolo 1

MERCATO e ECONOMIA

INTRODUZIONE

In questo capitolo introduciamo i passaggi storici più importanti della società Mattel Inc, vedremo come è riuscita a diventare leader mondiale nel mercato dei giocattoli. Inoltre riporteremo alcuni dati riguardo il bilancio del mercato Americano dei giocattoli. Continuando con il mercato mondiale, e il mercato di Mattel Inc, quest'ultimo lo metteremo in confronto con i suoi competitori. Concluderemo con il bilancio di Mattel nei ultimi anni.

Il materiale riportato in questo capitolo è stato selezionato dai siti internet (www.mattel.com, www.finance.yahoo.com).

1.1 Mattel Inc, Ceni Storici

La Mattel Inc, fu fondata nel 1945 da Elliot Handler e Harold "Matt" Matson (da cui il nome "matt-el"). Ruth Handler, moglie di Elliot, ne divenne in seguito presidente; fu lei a creare la linea più redditizia della storia della società, quella legata al marchio "Barbie". Inizialmente la Mattel produceva cornici per fotografie e accessori per case di bambole. Quest'ultima attività divenne più redditizia della prima, finché la produzione di giocattoli venne riconosciuto come core business della società. La società ebbe periodi di fortuna alterni. Nel 1955 Mattel incontra il "Mickey Mouse Club", e inizia la sua pubblicità dei giocattoli attraverso il popolare "Mickey Mouse Club" un show televisivo, rivoluzionando il modo in cui i giocattoli sono commercializzati. Nel 1960 Mattel diventa una Public Company. Nel 1963 Mattel ha avuto la sua quotata alla borsa di New York e Costa del

Pacifico. Dal 1965, le vendite arrivano al top \$ 100 milioni e la società entra a far parte della Fortuna 500. Nel 1975 Elliot e Ruth Handler, fondatori di Mattel, lasciano l'azienda. Nel novembre del 1975 la Mattel fu criticata con l'accusa di aver diffuso informazioni false per dare l'impressione di una crescita del suo volume d'affari non corrispondente alla realtà. Tuttavia, l'ascesa economica di Mattel divenne ben presto reale, e fu soprattutto dovuta alla realizzazione di una serie di linee di prodotti di enorme successo. Fra gli altri, Mattel è ricordata per aver creato Barbie e Ken, Big Jim, gli automodelli Hot Wheels e Matchbox. Fra la fine degli anni ottanta e l'inizio dei novanta Mattel fu anche il distributore ufficiale dei prodotti NES (Nintendo) in Europa e in Canada. Il Nintendo Entertainment System (NES) è una console per videogiochi ad 8 bit prodotta da Nintendo. In Giappone è conosciuta con il nome Famicom, abbreviazione di Family Computer. I giochi che fecero la fortuna di questo sistema di videogioco casalingo furono in particolare Super Mario Bros., 2, 3 (Super Mario Bros.3 è tuttora uno dei giochi più venduti di tutti i tempi), Zelda 1 e 2, Metroid, Excitebike Nintendo cessò la produzione di questa console nel 1994, lasciando spazio alla sorella maggiore a 16 bit: il Super Nintendo Entertainment System (Super NES in U.S.A., Super Famicom in Giappone). L'ultimo gioco uscito per NES fu Wario's Woods. Il NES fu la prima console a colmare il vuoto creato nel mondo dei videogiochi dopo la crisi del 1983. Nel 1988 Mattel ravviva la sua associazione con il Walt Disney Company. La nuova alleanza tra Mattel e Disney inizia con l'introduzione di una linea di giocattoli per neonati basato su personaggi famosi come Mickey Mouse. Più tardi, Disney estende l'accordo di includere la produzione e commercializzazione di giocattoli basato sui Disney film come Toy Story. Mattel ha ora un accordo per produrre giocattoli, bambole, giochi e puzzle basato su Classic Disney: Mickey Mouse, Winnie the Pooh, e le Principesse Disney. Nel 1993 si fuse con un'altra grande casa produttrice di giocattoli, la Fisher-Price, e nel 1996 acquisì Tyco Toys, all'epoca la terza casa produttrice di giocattoli del mondo. Fisher Price è il brand leader nel mercato per la prima infanzia e per l'età prescolare ed è il punto di riferimento per le mamme che vogliono far giocare il proprio bimbo aiutandolo a crescere con prodotti sempre innovativi e all'avanguardia. Inoltre Mattel ha un ruolo importante nell'intrattenimento grazie allo sviluppo dei film di Barbie e le 12 principesse e la conclusione di importanti partnership per la commercializzazione di licenze tra cui quelle legate ai film di Superman e Cars per il 2006. Nel 2007 la società ha dovuto ritirare più di venti

milioni di giocattoli prodotti in Cina per la loro pericolosità. I produttori utilizzavano vernici al piombo che potevano rilasciare sostanze tossiche tramite contatto o ingestione. Bruxelles, il 9 aprile (Reuters)-Top toymakers ha sostenuto i piani per un standard obbligatoria per la sicurezza globale, per evitare che i giocattoli prodotti non sicuri raggiungano il consumatore, ma ha detto che non deve essere un ostacolo per l'innovazione e la messa in commercio. Bruxelles e Washington a giugno discuteranno su un accordo trans-atlantica, che sperano possa spianare la strada ad un marchio globale di sicurezza. Toymakers leader come Mattel Inc, Hasbro e Hornby ha dichiarato di favorire uno standard globale indipendente, ma sono preoccupati per la sua portata e come devono essere controllati. Mattel dà lavoro a più di 30000 persone in 43 paesi e vende i suoi prodotti in più di 150 nazioni in tutto il mondo. La visione di Mattel è quella di essere la premier toy brands al mondo di oggi e di domani.

1.2 Giocattoli, il Mercato Americano 2005 / 2007

Dai risultati della relazione di NPD Group¹, è emerso che il volume delle vendite nel mercato americano dei giocattoli ha raggiunto \$ 22300000000 nel 2006. Tuttavia, le vendite di giocattoli dopo 9 mesi dal successo raggiunto nel 2006 sono scese del valore di 3%, che corrisponde con i valori dello stesso periodo del 2005. Nel 2006, la categoria più promettente è quella dei giocattoli elettronici, che sostiene la loro crescita delle vendite del 22%. Soprattutto Rc Toys nel mercato dei giocattoli elettronici è aumentata rapidamente. E i prossimi ad aumentare le loro vendite sono i veicoli, i giocattoli per neonati, e i giocattoli prescolastici per bambini, che cresceranno rispettivamente del 5%, 4% e il 2%. Il prezzo medio dei giocattoli è di \$ 7.52, e vede anno su anno un aumento del 5% rispetto al 2005. I canali di vendita della distribuzione sono: centri commerciali e negozi che si prendono lo sconto del 55%, i negozi di giocattoli che prendono il 18%, le vendite online si prendono il 6%, negozi di alimentari o farmacie prendono il 5%, e la

¹ fondato nel 1967, è il leader globale nella ricerca del mercato di vendita al dettaglio per una serie larga di industrie.

catena di negozi di servizio si prende il 4%. Gli esperti prevedono che il mercato americano dei giocattoli è in attesa di una graduale ripresa nel 2007. La riproduzione di giocattoli è tuttora una parte importante della vita dei bambini. L'associazione Toys Union recentemente ha indagato sul tempo libero dei bambini, e ha dimostrato che il tempo utilizzato per giocare con i giocattoli è solo di poco inferiore a guardare la tv, prende il 9% di tutto il tempo libero, ed è pari a una media di 9 ore settimanali. L'industria della produzione nel 2004, è stata valutata a circa 3.541 miliardi di euro. Nel 2006, il prezzo medio della vendita al dettaglio dei giocattoli si è alzato del 4%. Le vendite nel mercato americano dei giocattoli avevano previsto un'augmentate del 4.8% nel 2007, e l'aumento dei giocattoli elettronici sarebbe stato di oltre 10%. L'industria del giocattolo degli Stati Uniti è il leader mondiale nei prodotti di intrattenimento per bambini, come Amazing Amanda, e Robosapien Banzai Falls scivolo ecc... il cui prezzo unitario è superiore a \$ 100, sono i grandi vincitori della piena industria dell'anno 2005. Tutto il successo dipende dai bambini, molto di più sono i bambini, molto più grande è il mercato. Si prevede che il numero dei bambini sotto i 5 anni crescerà del 6% tra il 2007 e il 2010 in America, il numero dei bambini di età compresa tra 6-8 aumenterà del 4% e di età compresa tra 9-12 dovrebbe crescere del 2%. Le due più grandi società americane che producono giocattoli sono Mattel e Hasbro.

1.3 Il Mercato Mondiale dei Giocattoli

1.3.1 Il mercato mondiale dei giocattoli dal 2004 al 2007

Nella prima figura si vede la crescita delle vendite dei giocattoli nel mercato mondiale dal 2004 al 2007. Costatiamo che il mercato mondiale dei giocattoli ha avuto una crescita dal 2004 al 2007. Nel 2005 c'è stata una crescita delle vendite dei giocattoli del 4%, siamo passati da \$ 61.2 billion nel 2004 a \$ 63.7 billion nel 2005. Nel 2006 c'è stata una crescita del 5.20%, da \$ 63.7 billion nel 2005 a \$ 67.0 billion nel 2006. Dal 2006 al 2007 c'è stata una crescita del 6%, da \$ 67.0 billion nel 2006 a \$ 71.0 billion nel 2007.



1.3.2 Le quote di mercato nel 2006

Nella seconda figura è stato illustrato in percentuale la quota di mercato per il 2006 dell'Oceania, Asia, Europa, Africa, America del Nord, America Latina. Come si vede anche dai valori percentuali riportati l'America del Nord consuma il 36% del totali delle vendite mondiali di giocattoli, seguita dall'Europa con 29%, dall'Asia con il 24%, dall'America Latina con il 7 %, e per ultimo ci sono l'Oceania e l'Africa con solo il 2%.



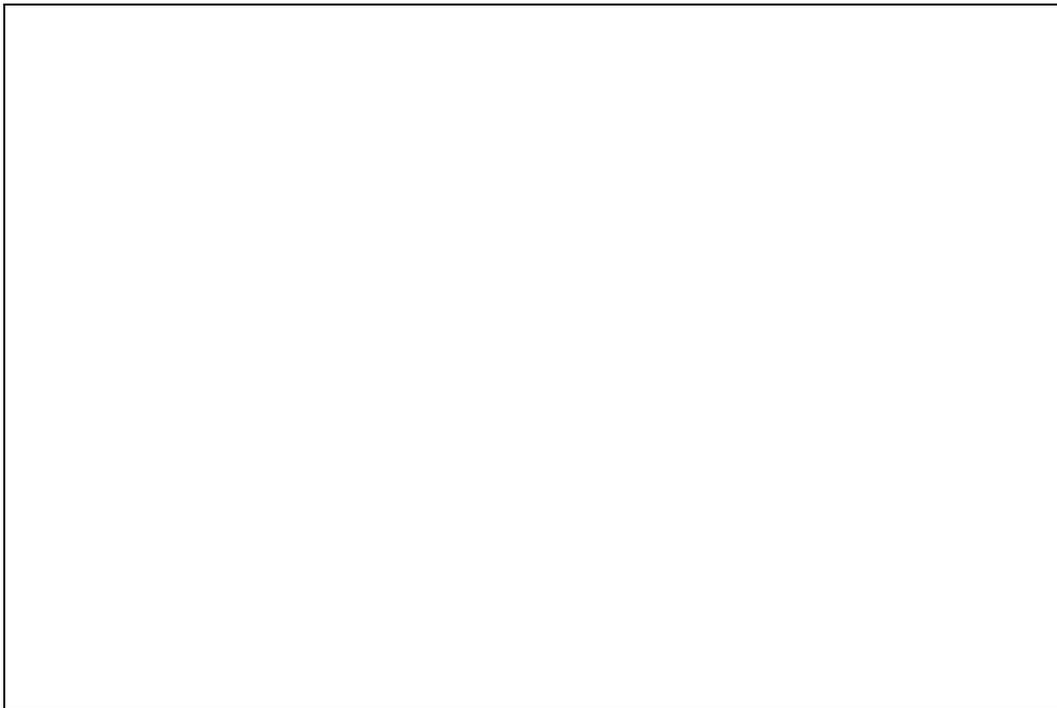
1.4 Il Mercato di Mattel Inc

Mattel commercializza una vasta gamma di giocattoli su base mondiale. I marchi sono raggruppati sotto la; Mattel Boys & Girls; Fisher-Price; e American Girl. I marchi Mattel includono Barbie, Polly Pocket, classici Disney, Hot Wheels, Matchbox, Tyco R / C, Nickelodeon, Harry Potter, Batman, Video, e altri . Fisher-Price include marchi come Power Wheels, Sesame Street, Little People, Winnie the Pooh, Barney, la Dora Explorer e View-Master. I prodotti di American Girl sono venduti direttamente ai consumatori, i marchi di American Girl sono, l'American Girls Collection, Just Like You, e Bitty Baby. In aggiunta alla sua forte impronta nazionale, Mattel vende in tutto il mondo. Le vendite internazionali rappresentano il 49% delle vendite lorde consolidate nel 2007. La ripartizione geografica Internazionale, è stata:- in Europa il 56% delle vendite del 2007, l'America Latina al 28%, l'Asia-Pacifico al 9%, e in altre regioni al 7%.

Nel 2002-2007, Mattel ha incrementato le proprie vendite ad un tasso di crescita annuale del 4.1%. Ci aspettiamo anche che Mattel utilizzando il flusso di cassa investendo in acquisizioni strategiche e che Mattel restituisca i fondi agli azionisti. Ci aspettiamo che la società del marchio Barbie continui a mostrare una crescita molto forte al di fuori degli Stati Uniti nel 2008. Inoltre, riteniamo che Mattel sarà in grado di ripristinare la fiducia dei consumatori nella sicurezza dei suoi prodotti dopo aver richiamato un numero sostanziale di giocattoli nel 2007, alcune delle quali sono state prodotte in Cina da parte di terzi produttori. Vediamo che tutto l'anno 2008 le vendite nette saranno in aumento del 3.9%, ciò è a \$ 6.2 miliardi, e un incremento del reddito operativo del 15%, ciò è a \$ 840 milioni. Mattel ha avuto un aumento del 5.7% delle vendite nel 2007. Escludendo le vendite internazionali di Mattel, si stima che l'azienda ha avuto un 13% di quota di mercato negli Stati Uniti nell'industria del giocattolo nel 2007, è la più grande produttrice di giocattoli statunitense. Mattel dipende da una parte relativamente piccola di clienti al dettaglio che vendono la maggior parte dei suoi prodotti. Nel 2007, Wal-Mart Stores (WMT), Toys "R" Us, e Target (TGT) rappresentava una porzione significativa delle vendite di Mattel. Mattel sta cercando di ridurre la sua dipendenza dalle sue più grandi clienti - Wal-Mart, Toys "R" Us, e Target - attraverso il proprio catalogo di vendita e di Internet.

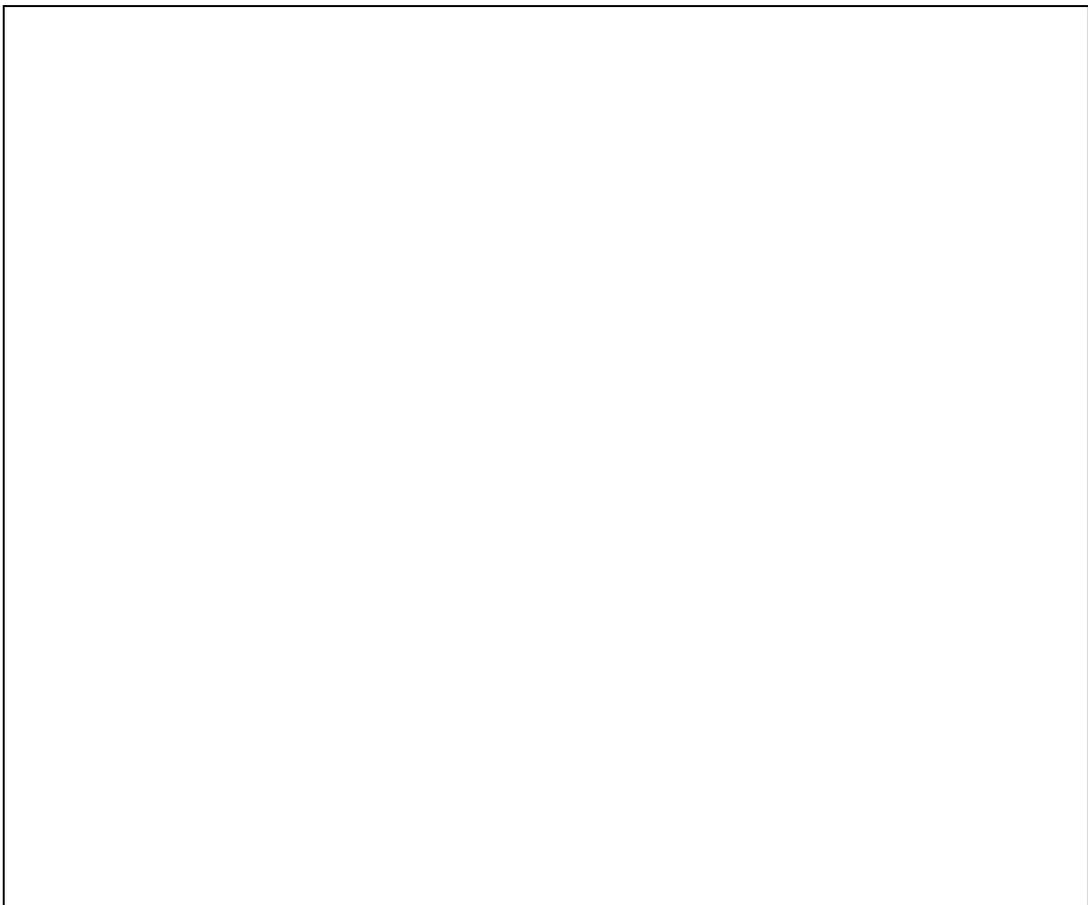
1.4.1 I Competitori di Mattel Inc

Nei grafici sotto riportati abbiamo illustrato quali sono le società che operano nell'industria dei giocattoli nel mercato Americano. Tra queste società ci sono i due competitori di Mattel, Hasbro Inc e Jakks Pacific. Dal grafico vediamo che Mattel è la società che copre la maggior parte delle vendite nel mercato dei giocattoli con \$ 8.9 billions,seguita da Hasbro con \$ 4.6 billions,e in fine Jakks con \$ 0.7 billions.



1.4.2 Le quote di mercato della Mattel, e dei competitori nel 2006

In questo grafico è riportato il valore della vendita dell'anno 2006 e qual è stata la quota di mercato di ciascuna società che ha opera nel mercato Americano dei giocatoli. Come si vede dai dati riportati e dal grafico Mattel ha una quota di mercato di circa 48% , più grande rispetto al 28% di Hasbro e del 6.6% di Jakks.



1.5 L' Economia

1.5.1 Il bilancio di Mattel nel periodo 2005/2006/2007

I valori sotto riportati sono stati prelevati dal “Annual report 2007”, trovato nel sito ufficiale di Mattel Inc. Da questi valori vediamo qual'è stato l'andamento del reddito della Mattel nei ultimi tre anni. Le vendite nette per il 2007 sono state di \$ 5.97 miliardi con un aumento del 5.7% rispetto ai \$ 5.65 miliardi del 2006.

Le vendite del 2006 hanno avuto un aumento del 9% rispetto ai \$ 5.18 miliardi del 2005. L'utile netto per il 2007 è stato di 599.99 milioni, più alto dell'utile del 2006 che è stato di \$ 592.9 milioni, il quale è stato più elevato dell'utile netto di \$ 417.0 milioni del 2005. L'utile lordo nel 2007 è stato di \$ 2.78 miliardi è aumentato rispetto ai \$ 2.61 miliardi del 2006, il quale è più alto dell'utile lordo di \$ 2.37 miliardi del 2005. Il Risultato delle imposte sul reddito, sono aumentate a \$ 103.40 milioni nel 2007 rispetto ai \$ 90.83 milioni del 2006, le quali sono scese rispetto ai \$ 235.03 milioni del 2005. Le vendite lorde sono aumentate negli USA l'8% dal 2005 e hanno rappresentato il 56% delle vendite lorde consolidate nel 2006 e nel 2005. Nel 2006, le vendite in lordo nei mercati internazionali sono aumentate del 11% rispetto al 2005. Il costo delle vendite è aumentato di 8%, da \$ 2.81 miliardi nel 2005 a \$ 3.04 miliardi nel 2006, è aumentato di 5% da \$ 3.04 miliardi nel 2006 a \$ 3.19 miliardi nel 2007. Su base generale, il costo delle vendite è aumentato principalmente a causa di un aumento del volume di vendite. Le spese di trasporto delle merci e la logistica sono diminuite di \$ 8.2 milioni, pari al 2%, da \$ 365.5 milioni nel 2005 a \$ 357.3 milioni nel 2006. La diminuzione delle spese di trasporto e di logistica è stata principalmente dovuto alla catena di approvvigionamento, di risparmio e di efficienza, tra cui le strategie di abbreviare le distanze di spedizione ai clienti, parzialmente compensato da un aumento del volume delle vendite. Il 21 aprile 2008, Mattel riportò i risultati finanziari per il primo trimestre del esercizio finanziario del 2008. Le vendite nette e mondiali declinarono di 2% dall'anno precedente a \$919.3 miliardi, incluso un punto favorevole nei cambi di valuta di 5%. Il primo trimestre delle vendite lorde negli Stati Uniti decrebbe del 11% mentre nel mercato internazionale riportò un aumento di 8%. Le vendite in Asia-Pacifico ed America Latina sono aumentate

rispettivamente del 23% e del 18% dall'anno precedente, invece le vendite in Europa sono aumentate del 5%.

1.6 CONCLUSIONI

Dopo aver fatto un'introduzione conoscitiva sulla storia di Mattel, abbiamo dato una panoramica del mercato dei giocattoli nel mondo, riportando i risultati delle quote di mercato, e del bilancio nei ultimi anni. Dai dati riportati notiamo che il mercato ha avuto una crescita delle vendite di 4% dal 2004 al 2005, di 5.2 % dal 2005 al 2006, e di 6 % dal 2006 al 2007. Nel mercato Americano dei giocattoli è concentrata il 43 % della quota di mercato per l'anno 2006, il 29 % nel mercato Europeo, il 24 % nel mercato del Asia, il 2 % nel mercato dell'Oceania e dell'Africa. Abbiamo proseguito con i dati del mercato di Mattel, confrontandoli con quelli del mercato dei suoi competitori.

Abbiamo notato che, Mattel copre il 48 % della quota di mercato nel 2006, seguita da Hasbro con il 28 % e Jakks 6.6 %. Questi dati ci confermano che Mattel è la società, che copre la maggior parte delle vendite nel mercato mondiale ed Americano dei giocattoli. Dal bilancio di Mattel nei ultimi anni notiamo una crescita delle vendite nette: di 9 % dal 2005 al 2006, 5.7% dal 2006 al 2007. Le osservazioni fatte in questo capitolo ci confermano che Mattel Inc è una delle società più potenti nella produzione e vendita dei giocattoli in America e nel Mondo.

Capitolo 2

ASPETTI FINANZIARI

INTRODUZIONE

I mercati finanziari sono i luoghi nei quali si scambiano le attività finanziarie. Sebbene il mercato finanziario non sia una condizione necessaria per la creazione e lo scambio di un attività finanziaria, nella maggior parte delle economie le attività finanziarie sono create e quindi scambiate nell'ambito di un qualche tipo di mercato finanziario organizzato. In questo capitolo faremo un analisi finanziaria del mercato dei giocattoli. Gli aspetti finanziari che vedremo sono: i rendimenti finanziari, la statistica campionaria della serie storica MAT e delle sue concorrenti, Value at risk, finendo con i modelli (Block Maxima, GEV, Peak-over-Threshold, GPD) che utilizza la teoria dei valori estremi.

2.1 I rendimenti finanziari giornalieri

Nell'analisi statistica dei prezzi finanziari vengono in genere utilizzate due tipi di variazione dei prezzi: i rendimenti aritmetici e geometrici. I rendimenti aritmetici giornalieri sono definiti come:

$$r_t = \frac{(p_t - p_{t-1})}{p_{t-1}}$$

dove p_t è il prezzo del titolo il giorno t . I rendimenti annuali sono definiti come:

$$R = \frac{p_T - p_0}{p_0}$$

dove p_0 e p_T sono i prezzi del titolo il primo e ultimo giorno utili dell'anno. R può essere scritto come:

$$R = \frac{P_T}{P_0} - 1 = \frac{P_T}{P_{T-1}} \frac{P_{T-1}}{P_{T-2}} \dots \frac{P_1}{P_0} - 1 = \prod_{t=1}^T \frac{P_t}{P_{t-1}} - 1$$

cioè, non è possibile scrivere il rendimento aritmetico annuale come una funzione o una somma dei rendimenti giornalieri. I rendimenti geometrici giornalieri sono definiti come:

$$d_t = \log(p_t) - \log(p_{t-1})$$

mentre i rendimenti geometrici annuali sono dati da:

$$D = \log(p_T) - \log(p_0)$$

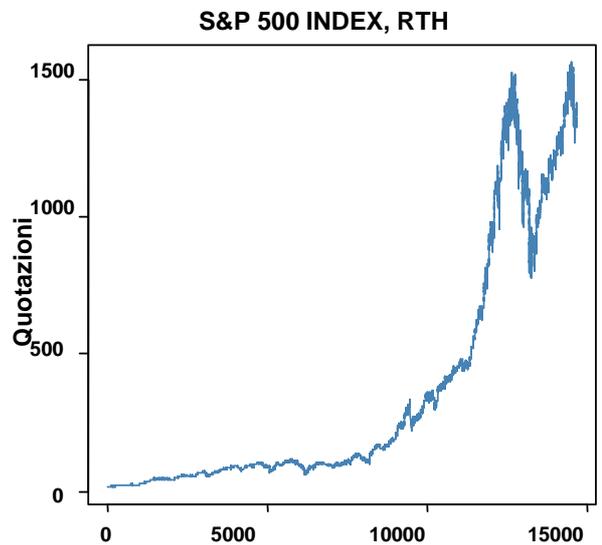
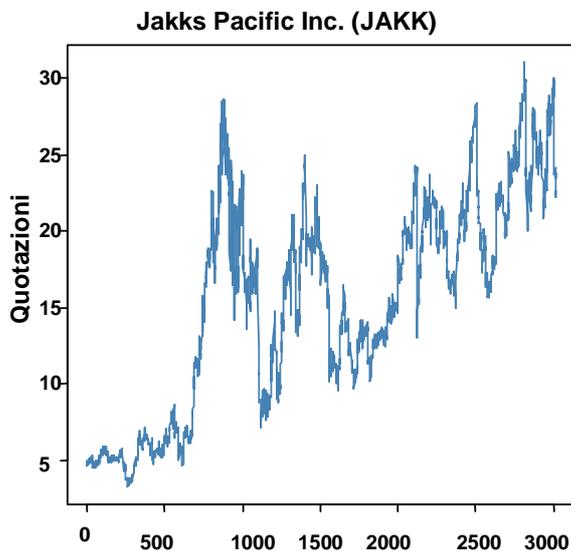
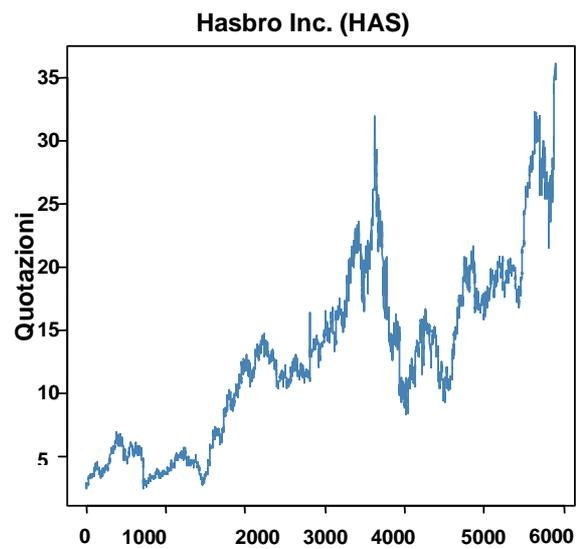
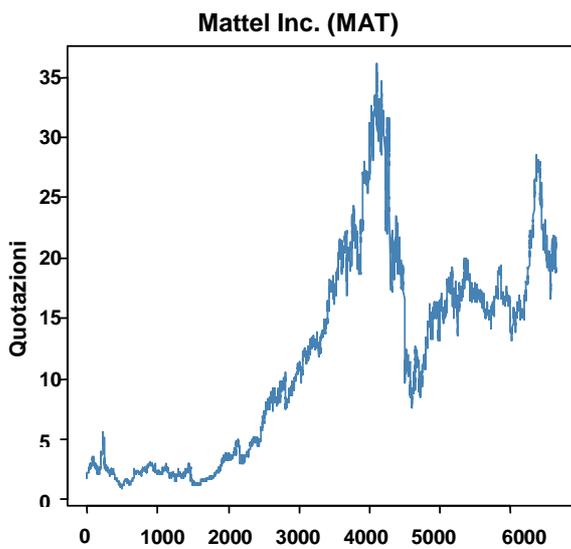
D può essere scritto come:

$$D = \log\left(\prod_{t=1}^T \frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \sum_{t=1}^T \log\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right) = \sum_{t=1}^T d_t$$

da cui si deduce che i rendimenti geometrici annuali sono pari alla somma dei rendimenti geometrici giornalieri.

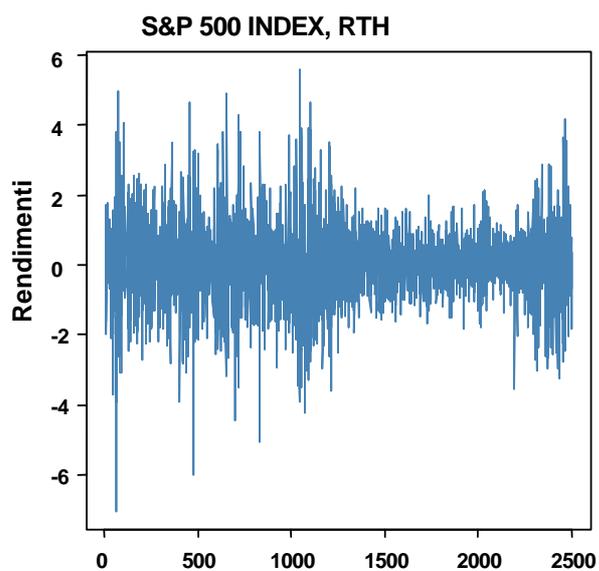
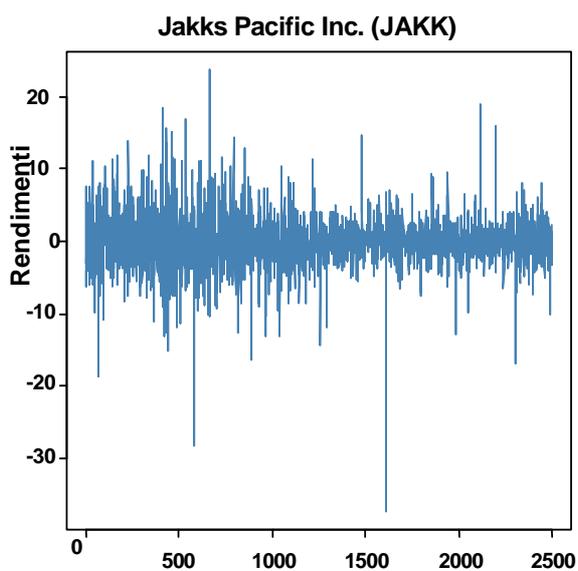
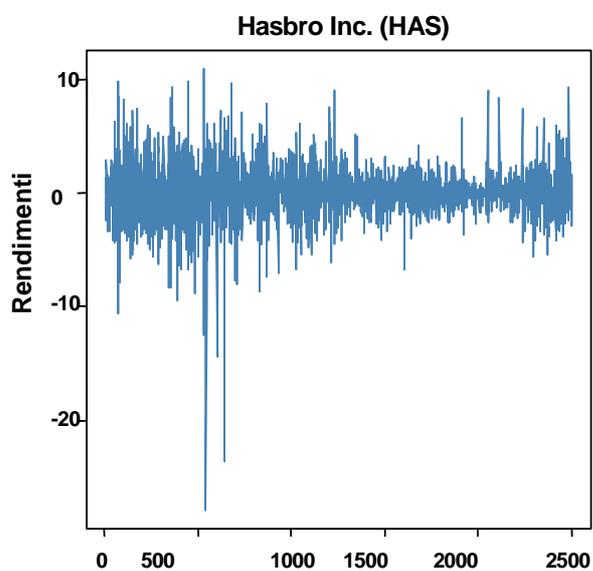
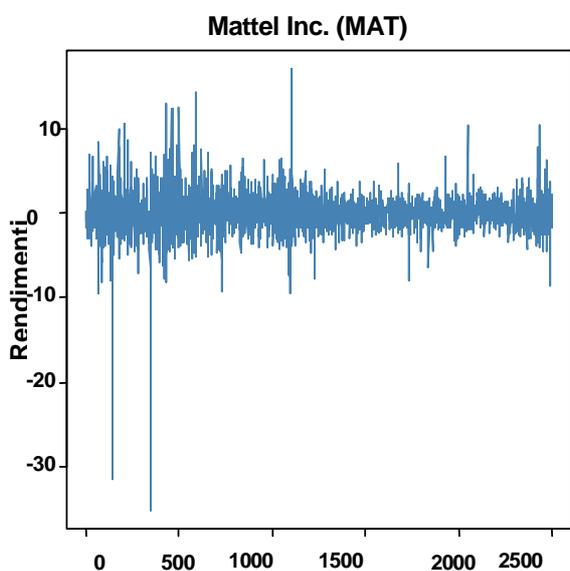
2.1.1 Quotazioni al NYSE dal 4-1-1982 al 10-05-2008

Analizziamo il comportamento delle quotazioni giornaliero della nostra serie cioè Mattel Inc rispetto ai suoi competitori Habsro Inc e Jakks Pacific Inc e al benchmark S & P 500. Guardando i grafici si vede che le quotazioni giornaliere delle serie prese in analisi hanno avuto delle variazioni crescenti e decrescenti. La serie che ha le oscillazioni più forti è quella dei competitori Jakks Pacific Inc.. Invece l'indice S & P 500 è quello con le quotazioni meno variabili. La nostra serie Mattel Inc ha avuto due variazioni forti nel 4000° giorno crescente e nel 5000° giorno decrescente.



2.1.2 I Rendimenti logaritmici negli ultimi 2500 giorni

Stiamo analizzando i rendimento logaritmici giornalieri della nostra serie Mattel Inc, dei suoi concorrenti Hasbro Inc e Jakks Pacific Inc, e del benchmark S & P 500. I quattro grafici hanno comportamento diverso. In ciascuno di loro ci sono molti cluster questo significa che la volatilità non è costante. Quando la volatilità non è costante possiamo dire che la borsa ha venduto molto e ha acquistato molto.



2.2 Statistiche Campionarie

Per fare le Statistiche Campionarie ho considerato le quattro serie (*MAT,HAS,JAKK, S&P 500*) con lunghezza delle serie di 2500 giorni (gli ultimi 2500 giorni).

| | MAT | HAS | JAKK | SP |
|----------------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| Lunghezza serie | 2500 | 2500 | 2500 | 2500 |
| Minimo | -35.1018 | -27.9064 | -37.2521 | -7.0438 |
| Massimo | 17.0196 | 10.9583 | 23.7081 | 5.5744 |
| 1. Quartile | -1.1589 | -1.0811 | -1.6637 | -0.6134 |
| 3. Quartile | 1.0217 | 1.1172 | 1.7656 | 0.6210 |
| Media | -0.0194 | 0.0183 | 0.0500 | 0.0096 |
| Mediana | -0.0497 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0461 |
| Sum | -48.4336 | 45.7824 | 125.0563 | 23.8938 |
| SE Media | 0.0485 | 0.0465 | 0.0744 | 0.0231 |
| LCL Media | -0.1145 | -0.0728 | -0.0959 | -0.0358 |
| UCL Media | 0.0757 | 0.1094 | 0.1960 | 0.0549 |
| Varianza | 5.8830 | 5.3973 | 13.8468 | 1.3388 |
| DevSt | 2.4255 | 2.3232 | 3.7211 | 1.1570 |
| Assimmetria | -1.5314 | -1.0905 | -0.4848 | -0.0106 |
| Curtosi | 31.9303 | 15.0505 | 9.0946 | 2.4892 |
| Test di casualità | 0.7295 | 2.6168 | 2.7323 | 3.4182 |
| p-value | 0.4657 | 0.0088 | 0.0062 | 0.0006 |
| Rho di Spearman | - | 0.3981 | 0.2282 | 0.2902 |
| p-value | - | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Q(10) R | 14.7855 | 30.2766 | 17.9989 | 13.0885 |
| p-value | 0.1401 | 0.0007 | 0.0549 | 0.2188 |
| Q(15) R | 29.479 | 39.2602 | 23.5606 | 26.8556 |
| p-value | 0.0139 | 0.0005 | 0.0729 | 0.0299 |
| Q(20) R | 36.9791 | 47.205 | 34.1447 | 32.0178 |
| p-value | 0.01177 | 0.0005 | 0.0251 | 0.04311 |
| Q(10) R² | 42.7434 | 48.8356 | 188.6823 | 685.2954 |
| p-value | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Q(15) R² | 45.3081 | 112.9369 | 193.6381 | 839.7575 |
| p-value | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Q(20) R² | 46.6137 | 124.037 | 200.2051 | 1013.576 |
| p-value | 0.0006 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |

L'asimmetria di tutte quattro le serie è negativa. Questo significa che ci sono stati più rendimenti negativi che rendimenti positivi. Questo vuol dire anche, che il valore della media e della mediana non sono uguali, perché le nostre serie sono asimmetriche.

La curtosi misura l'appuntimento (vicino al centro) e la pesantezza delle code di una distribuzione. Il valore della curtosi delle serie *MAT*, *HAS*, *JAKK* è alto, più alto rispetto al benchmark che ha un valore della curtosi = 2.4892. Questo vuol dire che le serie hanno delle code pesanti.

Test di casualità il quale verifica la casualità o la correlazione, più in generale, la dipendenza di una successione di osservazioni. L'ipotesi del test statistico:

H_0 : si verifica la casualità (gli elementi della successione sono i.i.d)

H_1 : non si verifica la casualità (gli elementi della successione non sono i.i.d).

Per la serie di Mattel Inc:

$$t_{oss} = 0.7295 \quad p\text{-value} = 0.4657 > 0.01$$

Accetto H_0 , cioè le successioni dei dati sono casuali. Quindi *Mattel Inc* è stata influenzata dalla concorrente *Jakks Pacific Inc*, che ha raggiunto il valore più grande del Test di casualità ($t_{oss} = 2.7323$)

Il test Rho di Spearman l'indice di correlazione Rho per ranghi di Spearman è una misura statistica non parametrica della correlazione. Misura pertanto il grado di relazione tra due variabili per le quali non si fa altra ipotesi che non la misura ordinale, ma possibilmente continua. I risultati del test Rho di Spearman ci fanno notare che la mia serie *Mattel Inc* è più influenzata dalla concorrente *Hasbro Inc*, perché la statistica test ha raggiunto il valore più grande rispetto all'altro concorrente *Jakks Pacific Inc*. e al benchmark *S & P 500*.

$$t_H = 0.3981 > t_{sp} = 0.2902 > t_J = 0.2282$$

Il test Ljung-Box sui rendimenti con (10, 15, 20 gradi di libertà). Il valore più grande l'ho ottenuto nel caso della concorrente *Hasbro Inc*.

Il test di Ljung-Box sulla volatilità la volatilità esprime il livello di rischio insito in un investimento, maggiore è la variabilità dei rendimenti più è elevata la connotazione speculativa, con opportunità di profitto o rischio di perdita. $Q(10)R^2$ misura l'autocorrelazione della volatilità, il valore d'autocorrelazione più grande l'ha ottenuto il benchmark *S & P 500* che ha un valore (=685.2954), anche i competitori hanno un'autocorrelazione più grande rispetto alla serie *Mattel Inc*.

2.3 Value at Risk (VAR)

Il Value-at-Risk (Valore-a-Rischio) misura la perdita massima possibile prevista in condizioni normali di mercato, su un determinato orizzonte temporale e con un certo intervallo di confidenza. In pratica, il VaR risponde alla seguente domanda: “quanto si può perdere con una probabilità pari a $x\%$ su un predeterminato orizzonte temporale?”. Alternativamente, il VaR può essere definito come il più piccolo quantile della distribuzione delle perdite potenziali che possono verificarsi all'interno di un portafoglio durante un determinato orizzonte temporale. Il tempo T e il livello di confidenza q rappresentano i due parametri più importanti che devono, pertanto, essere scelti in modo appropriato. Virtualmente tutte le istituzioni finanziarie hanno adottato il VaR come un punto di riferimento della misura del rischio giornaliero. Dato un certo portafoglio di attività finanziarie il VaR è la misura della massima perdita potenziale nella quale può incorrere il portafoglio, scaturita dall'evoluzione dei prezzi di mercato (nel caso di rischio di mercato), in un determinato periodo di tempo ad un certo livello di confidenza.

Il VaR, ovvero la massima perdita potenziale, per il livello di probabilità stabilito è quel valore che soddisfa la relazione:

$$P_t[V_t \leq VaR] = \alpha \quad \text{essendo } \alpha \text{ il livello di significatività.}$$

Il VaR è una misura del rischio flessibile: può essere specificato per vari orizzonti temporali (in genere, fra 1 giorno e 1 mese) e livelli di confidenza (in genere, fra il 90% e il 99%); può essere specificato come una percentuale del valore di mercato o in termini assoluti della valuta corrente. I parametri determinanti per il calcolo del VaR sono la stima della volatilità futura e delle correlazioni tra gli strumenti finanziari che costituiscono il portafoglio. Per calcolare il VaR si può scegliere fra tre metodi principali:

- parametrico
- simulazione storica
- simulazione Monte Carlo.

Ogni metodo presenta dei vantaggi e degli svantaggi, ma applicati insieme forniscono una prospettiva comprensibile del rischio. Le simulazioni Monte Carlo e storica sono tecnicamente identiche in quanto entrambe rivalutano gli strumenti finanziari, date le variazioni nei tassi di mercato. La differenza sta in come

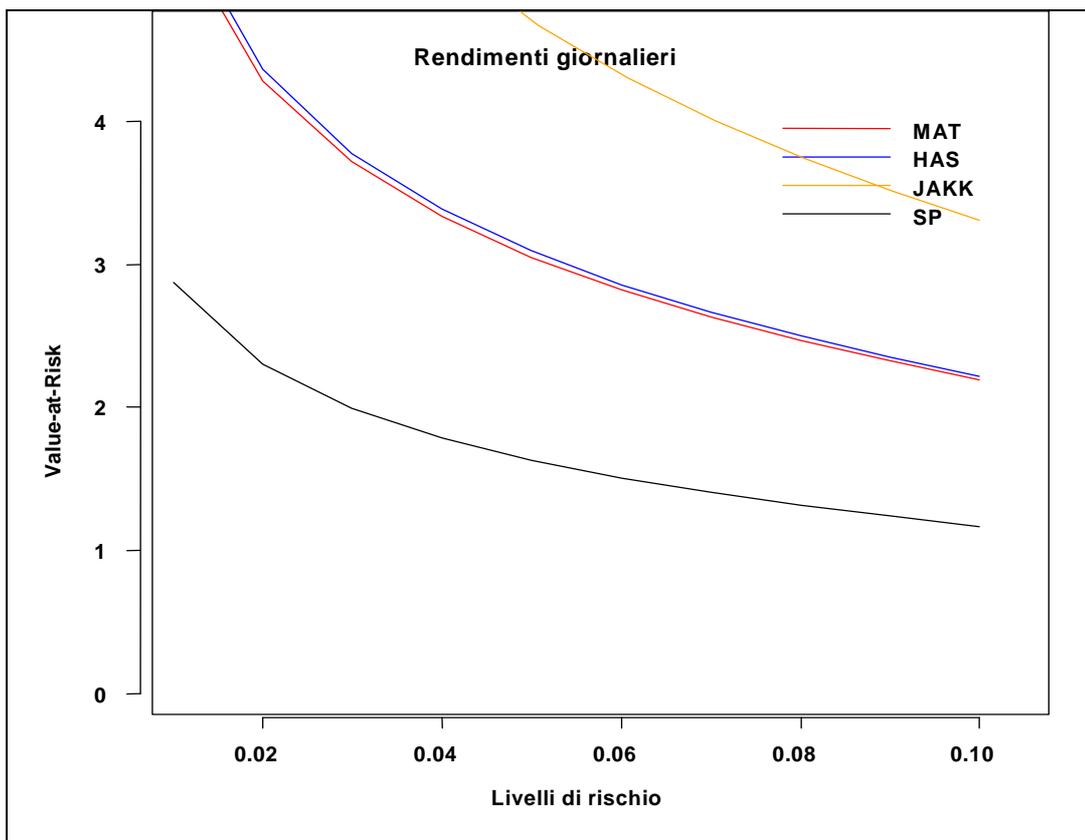
vengono generati gli scenari di mercato: la simulazione Monte Carlo genera scenari ipotetici, mentre la simulazione storica assume come scenari le variazioni di mercato passate. Quando il rischio viene misurato mediante l'approccio parametrico, possono essere utilizzate le deviazioni standard per stimare le probabilità sulla coda inferiore delle perdite che eccedono un certo ammontare.

2.3.1 Value-at-Risk di Mattel Inc

Analizziamo in questo paragrafo il valore al rischio di Mattel Inc rispetto ai suoi concorrenti Hasbro Inc. , Jakks Pacific Inc. e al benchmark S & P 500. Dai valori riportati nella tabella possiamo vedere che per il 10% il VAR più grande è raggiunto dalla competitor Jakks Pacific Inc, quindi Jakk Pacific Inc è più esposta al Rischi rispetto alla Mattel Inc , Hasbro Inc e il benchmark S & P 500. S & P è la serie meno esposta al rischio. Guardando il VaR delle altre percentuali si può notare che Jakk ha sempre il valore di VaR più grande quindi è più esposta al rischio rispetto a Mattel Inc, Hasbro Inc, e L'indice S&P 500.

| | MAT | HAS | JAKK | SP |
|------------|------------|------------|-------------|-----------|
| 10% | -2. 2 | -2. 22 | -3. 34 | -1. 17 |
| 9% | -2. 32 | -2. 35 | -3. 54 | -1. 24 |
| 8% | -2. 47 | -2. 5 | -3. 76 | -1. 32 |
| 7% | -2. 63 | -2. 66 | -4. 02 | -1. 41 |
| 6% | -2. 82 | -2. 86 | -4. 31 | -1. 51 |
| 5% | -3. 05 | -3. 09 | -4. 67 | -1. 63 |
| 4% | -3. 33 | -3. 39 | -5. 12 | -1. 79 |
| 3% | -3. 71 | -3. 78 | -5. 71 | -1. 99 |
| 2% | -4. 28 | -4. 36 | -6. 59 | -2. 3 |
| 1% | -5. 34 | -5. 45 | -8. 25 | -2. 88 |

Continuiamo la nostra analisi con una rappresentazione grafica del rischio giornaliero della Mattel Inc rispetto ai suoi concorrenti e al benchmark. Anche dal grafico sotto riportato si può notare che la serie Mattel Inc è meno esposta al Rischio rispetto ai competitori Hasbro Inc e Jakks Pacific Inc, però è più esposta al rischio rispetto al benchmark S & P 500. Inoltre notiamo che la Jakks Pacific Inc è più esposta al rischio (nel grafico: la linea sopra le altre quella con il colore arancione).



2.4 La teoria dei valori estremi

Gli eventi estremi sono eventi la cui probabilità di verificarsi è molto bassa, ma quando si verificano producono un effetto catastrofico. Per lo studio di tali eventi si ricorre alla teoria dei valori estremi ("extreme value theory (EVT)") che è nata come teoria matematica per lo studio statistico degli eventi rari. Ha trovato

molteplici applicazioni in diversi campi quali l'idrologia, la meteorologia, le assicurazioni, ecc.; recentemente ha trovato applicazione anche in Finanza. Nella costruzione di un modello dei massimi di una variabile casuale, la teoria dei valori estremi svolge lo stesso ruolo fondamentale che il teorema del Limite Centrale svolge nella rappresentazione della somma di variabili casuali indipendenti. Infatti, in entrambi i casi si perviene alla conoscenza di una distribuzione limite. In generale, vi sono due modi per identificare i massimi dei rendimenti finanziari per i quali sia stata considerata una distribuzione statistica che li possa rappresentare. Il primo approccio considera il massimo (o il minimo) che la distribuzione assume in periodi successivi, ad esempio mesi o anni (rendimento massimo mensile, annuale, ecc). Le osservazioni scelte costituiscono gli eventi estremi e vengono chiamate Block Maxima. Il secondo approccio si focalizza sulle realizzazioni che eccedono un dato (elevato) valore soglia. Sta alla base del metodo Peak-Over-Threshold (POT).

2.4.1 Il modello Block Maxima

Si basa sul massimo di una variabile casuale. Siano X_1, \dots, X_n variabili casuali indipendenti e identicamente distribuite con funzione di ripartizione $F(x)$. Si indichi con M_n la variabile casuale che esprime il massimo, cioè $M_n = \max(X_1, \dots, X_n)$, dove n indica la dimensione del blocco.

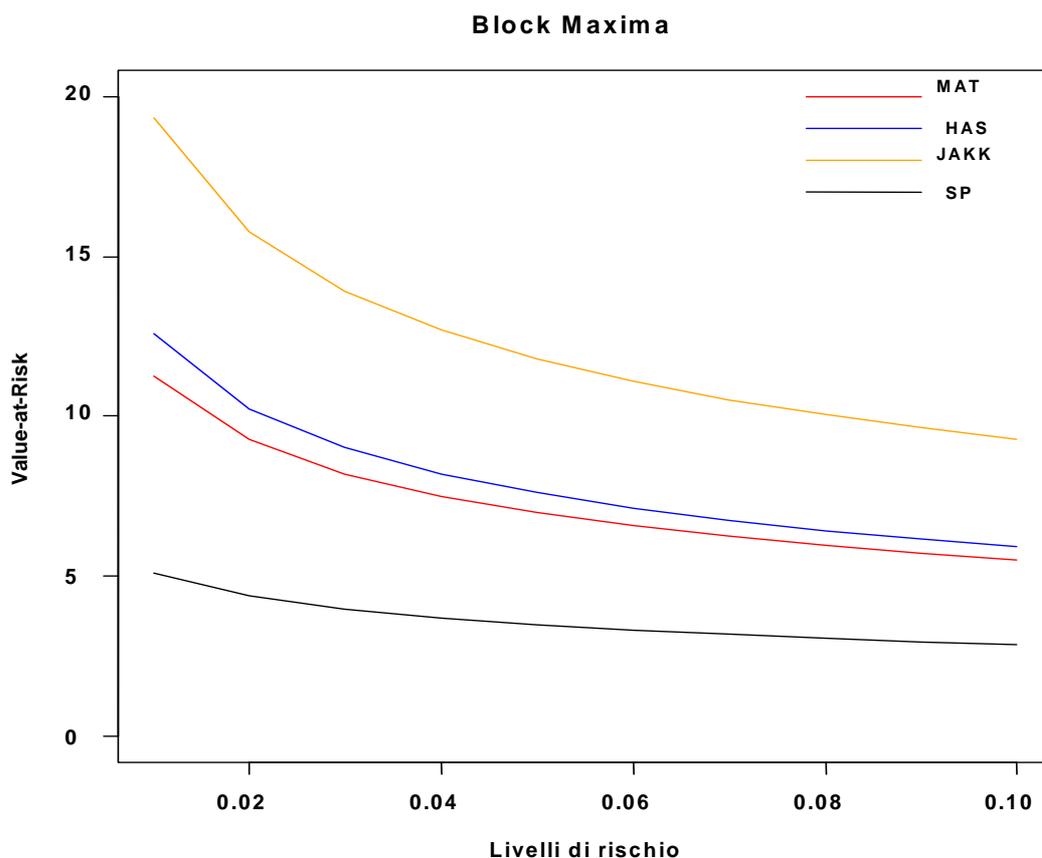
Allora, la funzione di ripartizione dei massimi si definisce come

$$P \{M_n < x\} = F_n(x)$$

- In genere, la funzione di ripartizione F_n non è applicabile analiticamente, ma, in analogia a quanto avviene con il teorema del limite centrale, è nota la funzione di ripartizione asintotica. Nello studio dei rendimenti finanziari, il rischio è riferito ai rendimenti negativi (minimi) piuttosto che ai rendimenti positivi (massimi), per cui è conveniente applicare la teoria dei valori estremi alle serie temporali dei rendimenti finanziari cambiati di segno. Il modello Block Maxima si basa sul massimo di una variabile casuale.

| | Mat | Has | Jakk | Sp |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| nobs | 250.0000 | 250.0000 | 250.0000 | 250.0000 |
| NAs | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Minimo | 0.0000 | 0.1692 | 0.1512 | 0.1098 |
| Massimo | 35.1018 | 27.9064 | 37.2521 | 7.0438 |
| 1. Quartile | 1.7269 | 1.6817 | 2.9013 | 0.8869 |
| 3. Quartile | 3.7895 | 3.8417 | 6.2699 | 2.1258 |
| Media | 3.1998 | 3.2356 | 5.1897 | 1.6144 |
| Mediana | 2.6379 | 2.6561 | 4.1088 | 1.4450 |
| Sum | 799.9480 | 808.9089 | 1297.4166 | 403.5942 |
| SE Media | 0.2023 | 0.1831 | 0.2519 | 0.0623 |
| LCL Media | 2.8013 | 2.8750 | 4.6936 | 1.4917 |
| UCL Media | 3.5983 | 3.5963 | 5.6857 | 1.7371 |
| Varianza | 10.2334 | 8.3825 | 15.8595 | 0.9702 |
| DevSt | 3.1990 | 2.8953 | 3.9824 | 0.9850 |
| Assimetria | 6.8799 | 4.4727 | 3.4967 | 1.5477 |
| Curtosi | 61.2532 | 30.0055 | 20.3060 | 4.5502 |

Dai dati riportati in tabella possiamo vedere che le serie hanno un valore dell'assimetria positiva, questo significa che ci sono stati più rendimento positivi che negativi. Quindi il valore della media e della mediana non sono uguali perché le serie sono asimmetriche. Il valore della curtosi delle serie (MAT, HAS ,JAKK) è più alto rispetto al valore della curtosi del Benchmark che è uguale a 4.5502. Questo significa che le serie (MAT, HAS, JAKK) hanno delle code pesanti. La serie con le code più pesanti è la MAT, il valore della curtosi per questa serie è uguale a 61.2532, la JAKK ha il valore della curtosi più piccolo uguale a 20.3060. Quindi la JAKK e la serie che ha le code meno pensati.



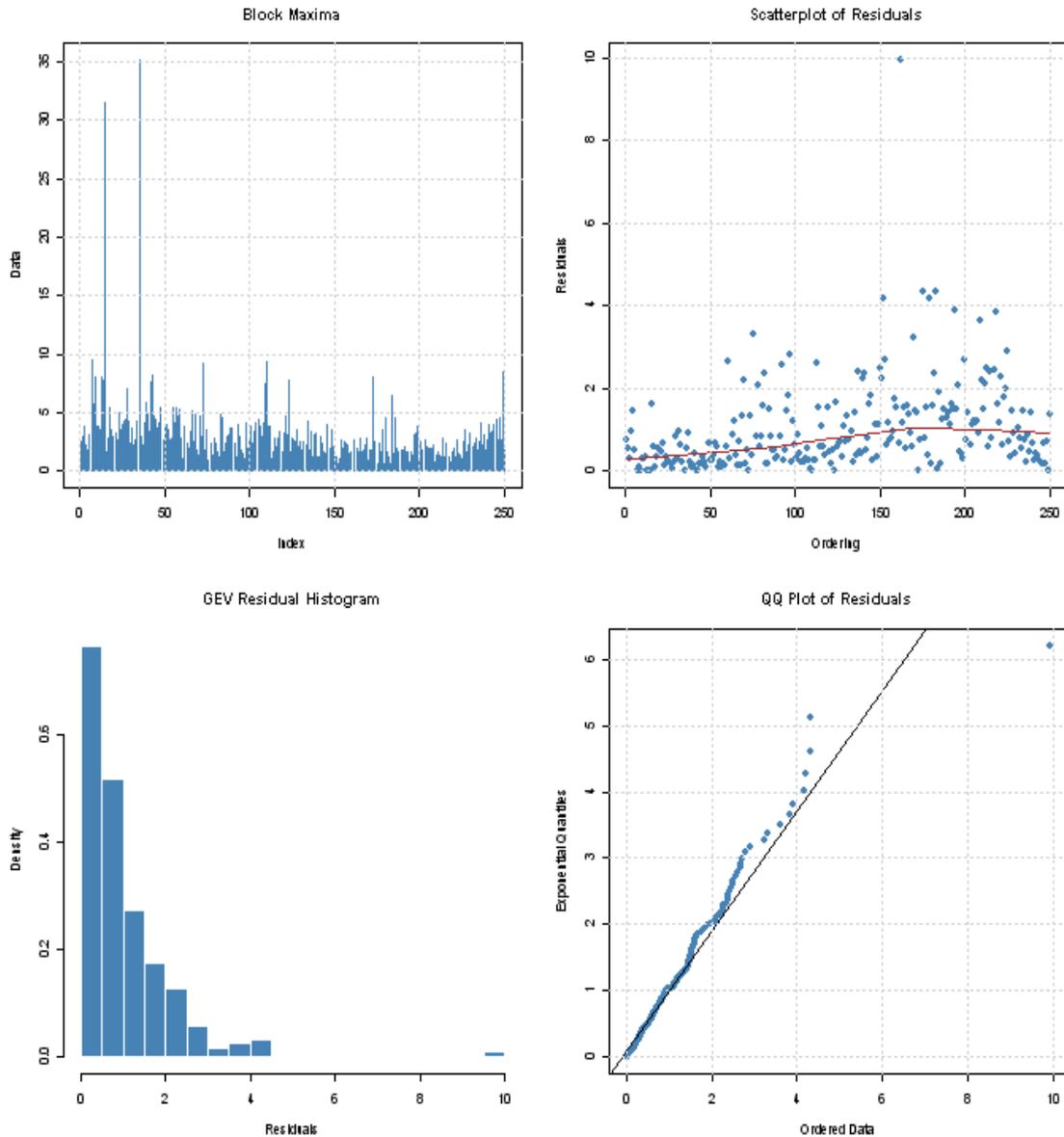
In questo caso abbiamo analizzato il rischio basandoci sul Modello Block Maxima, come già detto prima la serie della Jakks Pacific Inc. è quella più esposta al rischio come si vede anche nel grafico in cui la sua curva è più in alto delle altre. Invece la serie di S & P 500 è meno esposta al rischio rispetto a Mattel, Hasbro, Jakks Pacific. In conclusione la nostra serie (MAT) è meno esposta al rischio rispetto ai suoi competitori, ma in confronto al Benchmark e la (MAT) a essere più esposta al rischio.

2.4.2 Parametri stimati della distribuzione GEV

Jenkinson e Von Mises hanno proposto una diversa parametrizzazione delle tre distribuzioni estremali che rende più semplici le elaborazioni statistiche. Tale parametrizzazione è nota con il nome di distribuzione Generalizzata dei Valori Estremi (GEV). La parametrizzazione GEV è molto utile soprattutto nella stima dei parametri mediante il metodo della massima verosimiglianza. L'equazione GEV descrive la distribuzione asintotica dei massimi normalizzati, anche se in pratica si utilizza la versione non normalizzata, in quanto, non essendo nota la vera distribuzione da cui sono generati i massimi. Le serie storiche finanziarie hanno distribuzioni a code pesanti e, di conseguenza, la distribuzione GEV avrà in generale un valore di ($\xi > 0$). Vari studi sulle stime di massima verosimiglianza per distribuzioni non canoniche hanno mostrato che nel caso della distribuzione GEV con un valore di ($\xi > -0.5$) gli stimatori di massima verosimiglianza esistono, sono regolari e godono delle proprietà classiche.

| | MAT | HAS | JAKK | S & P 500 |
|-----------------------------|------------|------------|-------------|----------------------|
| $\hat{\mu}$ | 2.1355194 | 2.0788492 | 3.4721102 | 1.15078501 |
| Se ($\hat{\mu}$) | 0.08211112 | 0.09366891 | 0.14045336 | 0.04977633 |
| $\hat{\beta}$ | 1.1774671 | 1.3182457 | 1.9860121 | 0.68451527 |
| Se ($\hat{\beta}$) | 0.06485015 | 0.07478368 | 0.11245647 | 0.03798804 |
| $\hat{\xi}$ | 0.2105622 | 0.2206799 | 0.2209891 | 0.09426908 |
| Se ($\hat{\xi}$) | 0.04148672 | 0.04835895 | 0.04767737 | 0.05405398 |

MATTEL INC (MAT)



Uno dei momenti fondamentali dell'approccio Block Maxima è l'analisi grafica sia in fase di esplorazione dei dati sia allo scopo di controllare la bontà dei metodi utilizzati per modellare le osservazioni.

L'istogramma è la tecnica più elementare per stimare la funzione di densità a partire dai dati empirici. Tramite l'istogramma possiamo vedere che la serie (MAT) ha delle code pesanti a destra dell'istogramma.

Q-Q plot: è uno strumento grafico che mostra in ascissa i quantili calcolati sulla distribuzione empirica e sull'ordinata i quantili della distribuzione teorica. Se il

modello parametrico scelto si adatta bene ai dati, allora il grafico deve essere una linea retta. Quanto più la linea si discosta dalla retta, maggiore è la deviazione dalla distribuzione ipotizzata. Nel caso della serie (MAT) si vede un leggero scostamento della linea dalla retta, quindi possiamo dire che in questo caso è piccola la deviazione dalla distribuzione ipotizzata.

Il Probability Plot possiede la stessa logica del Q-Q plot in fase interpretativa, ma si discosta nella fase di produzione del grafico. Infatti, nel Probability plot si confronta la funzione di ripartizione empirica con quella ricavata dai dati.

2.4.3 Modello Peak-over-Threshold

Nell'ambito della teoria EVT esiste un altro approccio, denominato Peak-over-Threshold (POT), molto utilizzato per la stima delle code. Il metodo POT, a differenza del metodo Block Maxima, non considera solamente i massimi, ma anche tutte quelle osservazioni che eccedono una soglia prestabilita. Questo fatto permette di utilizzare il metodo anche in presenza di un minor numero di osservazioni e per questo spesso è preferibile. Dai dati riportati in tabella possiamo notare che le serie (MAT, HAS, JAKK, SP) hanno un valore dell'assimetria positivo, quindi hanno avuto più rendimento positivi che negativi. Il valore della media e della mediana delle nostre serie non sono uguali perché le serie sono asimmetriche. Guardando la curtosi possiamo vedere che la serie con le code più pesanti è la MAT, invece quella con le code meno pesanti è la S & P 500.

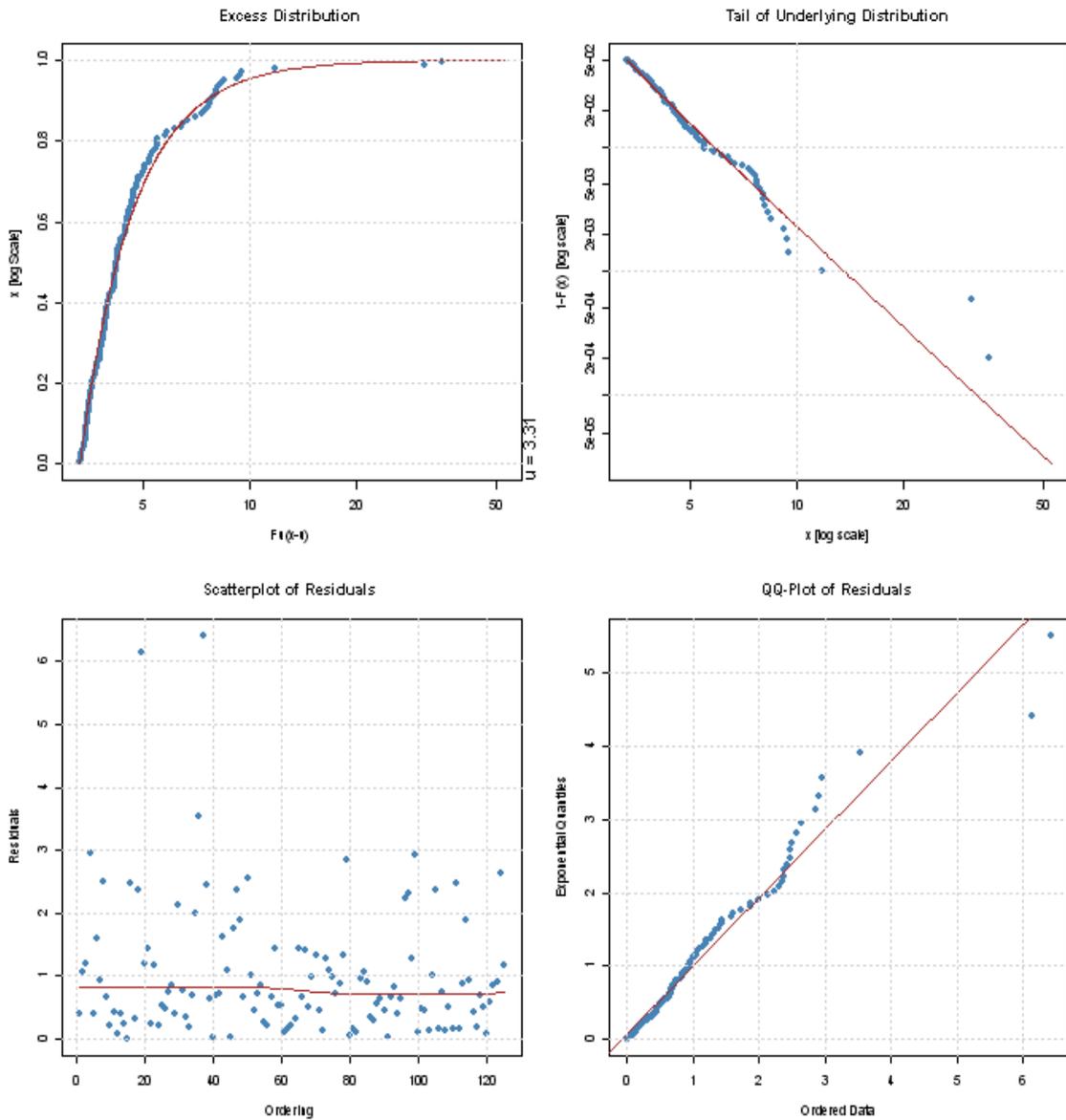
| | Mat | Has | Jakk | Sp |
|--------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| nobs | 125.0000 | 125.0000 | 125.0000 | 125.0000 |
| NAs | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Minimo | 3.3083 | 3.4169 | 5.3281 | 1.8808 |
| Massimo | 35.1018 | 27.9064 | 37.2521 | 7.0438 |
| 1. Quartile | 3.7125 | 3.8484 | 6.1875 | 2.1192 |
| 3. Quartile | 5.1960 | 5.5588 | 9.6205 | 2.8023 |
| Media | 5.2318 | 5.3137 | 8.6550 | 2.6160 |
| Mediana | 4.2015 | 4.3321 | 7.3384 | 2.4365 |
| Sum | 653.9798 | 664.2168 | 1081.8724 | 327.0043 |
| SE Media | 0.3522 | 0.2879 | 0.3955 | 0.0687 |
| LCL Media | 4.5347 | 4.7438 | 7.8722 | 2.4801 |
| UCL Media | 5.9290 | 5.8837 | 9.4377 | 2.7519 |
| Varianza | 15.5083 | 10.3644 | 19.5499 | 0.5892 |
| DevSt | 3.9381 | 3.2194 | 4.4215 | 0.7676 |
| Assimetria | 5.9134 | 4.5802 | 3.4879 | 2.7317 |
| Curtosi | 39.2935 | 25.6964 | 16.1899 | 10.5520 |

2.4.4 Parametri stimati della distribuzione GPD

Nell'espressione che definisce la GPD sono presenti due parametri, il parametro di scala che rappresenta la dispersione della distribuzione e il parametro di forma o indice di coda ξ , che fornisce indicazioni sulla pesantezza delle code della distribuzione: maggiore è ξ , maggiore è lo spessore delle code. Quindi nel nostro caso hanno code più spesse la serie Mattel Inc, e code meno spesse il Benchmark S & P 500.

| | MAT | HAS | JAKK | SP |
|--------------------------|------------|------------|-------------|------------|
| $\hat{\beta}$ | 1.140671 | 1.2117287 | 2.6141452 | 0.72897026 |
| $\text{Se}(\hat{\beta})$ | 0.1587217 | 0.1725338 | 0.3551325 | 0.08592001 |
| $\hat{\xi}$ | 0.382553 | 0.3648213 | 0.2164923 | 0.01946201 |
| $\text{Se}(\hat{\xi})$ | 0.1119670 | 0.1154944 | 0.1040957 | 0.07677402 |

MATTEL INC (MAT)



2.5 CONCLUSIONI

In questo capitolo abbiamo fatto delle analisi finanziarie alla serie storica MAT e alle serie HAS, JAKK, SP. Abbiamo cominciato con delle analisi grafiche dei rendimenti logaritmici nei ultimi 2500 giorni. Dai grafici notiamo che le serie MAT, HAS, JAKK, SP hanno dei periodi in cui la variazione dei rendimenti tende a rimanere bassa e altri in cui tende a rimanere elevata. Questa caratteristica viene chiamata persistenza della volatilità. Se avessimo misurato la volatilità su tutto il periodo di analisi questo aspetto non l'avremo colto. Nel caso in cui la volatilità non è costante, cioè i rendimenti hanno avuto un andamento con delle oscillazioni crescenti e delle oscillazioni decrescenti significa che la borsa ha venduto e ha acquistato molto. Dopo abbiamo fatto delle statistiche campionarie sulle serie MAT, HAS, JAKK, SP. I risultati ci dicono che le serie non sono simmetriche visto che l'assimetria ha valore negativo, quindi abbiamo avuto più rendimenti negativi che rendimenti positivi. Con il test di casualità vediamo che per la serie MAT il test viene accettato quindi si verifica la casualità. L'indice di correlazione Rho per ranghi di Spearman è una misura statistica non parametrica della correlazione. Misura pertanto il grado di relazione tra due variabili per le quali non si fa altra ipotesi che non la misura ordinale, ma possibilmente continua. Dai risultati riportati su questo test possiamo vedere che i dati sono correlati sia con i concorrenti, sia con il benchmark, però il valore più alto il test l'ha raggiunto nel caso della concorrente Hasbro, quindi Mattel è più influenzata da HAS. Abbiamo concluso queste statistiche campionarie con il test di Ljung-Box sui rendimenti e sulla volatilità. Continuiamo con la valutazione del Rischio Finanziario. Per calcolare VAR abbiamo utilizzato il metodo di Block Maxima, abbiamo notato che la serie Mattel Inc è meno esposta al Rischio rispetto ai competitori Hasbro Inc e Jakks Pacific Inc, però è più esposta al rischio rispetto al benchmark S & P 500. Dal grafico si può vedere che la Jakks Pacific Inc è la serie più esposta al rischio (nel grafico: la linea sopra le altre quella con il colore arancione).

Capitolo 3

LA DINAMICA DI MERCATO

INTRODUZIONE

In questo ultimo capitolo daremo una panoramica della dinamica di mercato. Cominceremo con un'introduzione sui Modelli Econometrici, i quali sono: AR(p), MA(q), ARMA(p,q), GARCH(p,q), daremo un'illustrazione grafica di questi modelli, utilizzando i dati della serie MAT². Finiremo con un modello di previsione per la serie storica MAT e i suoi competitori (HAS, JAKK, SP).

3.1 Modelli Econometrici

3.1.1 Processi autoregressivi del primo ordine: AR(1)

• Senza perdere in generalità, con $\mu = 0$ e scegliendo $\psi_j = \phi^j$, si perviene all'equazione

$$\begin{aligned}x_t &= u_t + \phi u_{t-1} + \phi^2 u_{t-2} + \dots \\ &= u_t + \phi (u_{t-1} + \phi u_{t-2} + \dots) \\ &= \phi x_{t-1} + u_t\end{aligned}$$

che è nota come processo autoregressivo del primo ordine, AR(1).

• Se si introduce l'operatore-lag B si perviene a

$$Bx_t = x_{t-1}, \dots, B^m x_t = x_{t-m}$$

² Le serie storiche utilizzate in questo elaborato per le varie analisi finanziarie sono state scaricate dal sito www.finance.yahoo.it

che, riordinando l'equazione, porta a

$$\begin{aligned}x_t &= (1 + \phi B)^{-1} u_t \\ &= (1 + \phi B + \phi^2 B^2 + \phi^3 B^3 + \dots) u_t\end{aligned}$$

•Questa rappresentazione del filtro lineare è convergente se e solo se $|\phi| < 1$, la quale diventa pertanto la condizione di stazionarietà.

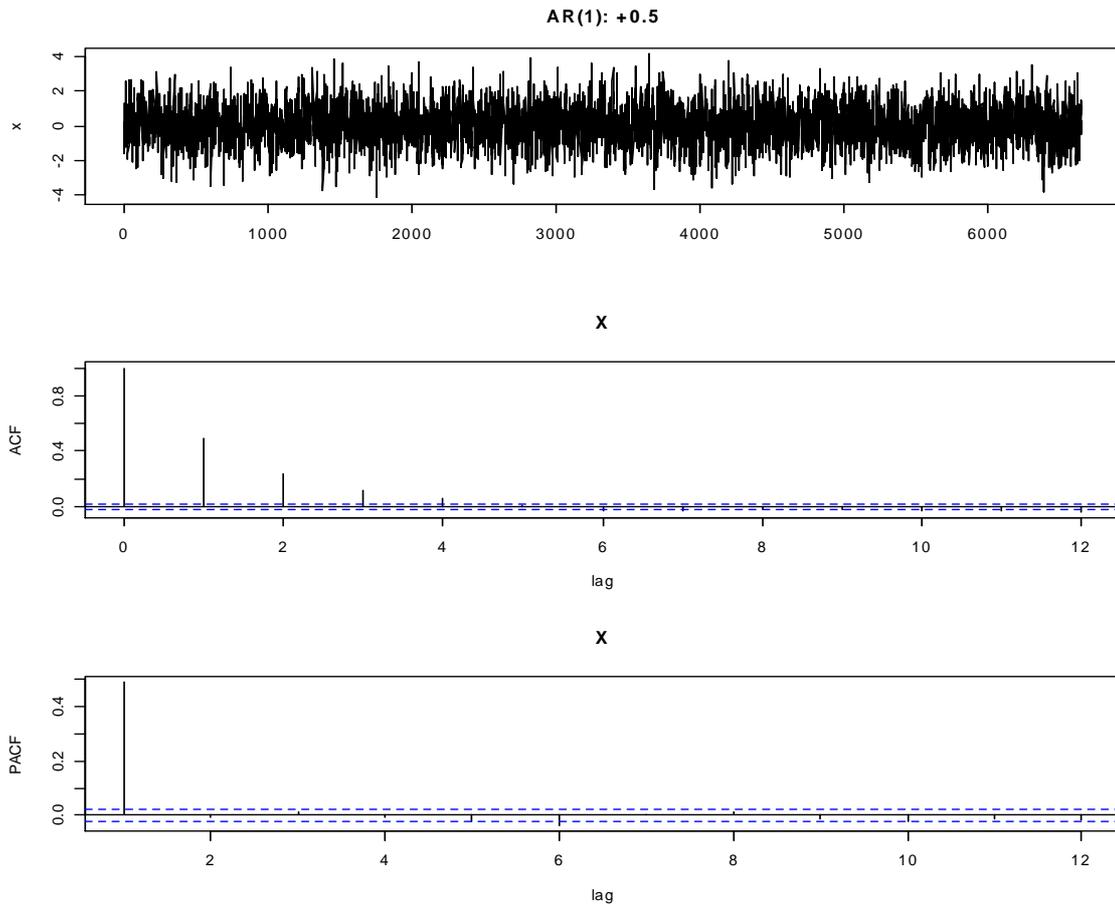
•I momenti e l'ACF ρ_k del processo AR(1) possono essere caratterizzati come segue:

$$\begin{aligned}E [x_t] &= 0 \\ \text{Var} (x_t) &= \sigma^2 (1 + \phi^2 + \phi^4 + \dots) = \gamma_0 \\ \text{Cov} (x_t, x_{t-k}) &= \gamma_k = \phi \gamma_{k-1} \\ \rho_k &= \frac{\gamma_k}{\gamma_0} \phi^k \quad k > 0\end{aligned}$$

•Poiché $\phi_k < 1$, l'ACF ρ_k mostra un modello che è decrescente in valore assoluto. La dipendenza lineare fra due osservazioni x_t e x_s diventa più debole quando si incrementa la distanza fra t e s. Pertanto, se $\phi > 0$, l'ACF decade esponenzialmente a zero, mentre se $\phi < 0$, l'ACF decade in modo oscillatorio. In entrambi i casi l'ACF decade lentamente se ϕ è prossimo ai limiti di non stazionarietà +1 o -1.

(a) Il Modello AR(1) per la serie di Mattel Inc.

Proviamo a stimare un modello AR(1) per la serie Mattel Inc. Guardando il grafico della funzione di autocorrelazione (ACF) possiamo notare che la serie presenta due ritardi del primo e secondo ordine (le autocorrelazioni sono fuori le bande di confidenza). Quindi le autocorrelazioni sono significative.



3.1.2 Processi a media mobile del primo ordine: MA(1)

- Se si assume che $\phi_j = -\theta$ and $\phi_j = 0$ per $j > 1$, si ottiene il processo a media mobile di ordine 1, MA(1):

$$\begin{aligned} x_t &= u_t - \theta u_{t-1} \\ &= (1 - \theta B)u_t \end{aligned}$$

- Si può facilmente vedere che i momenti del primo e secondo ordine di questo processo sono:

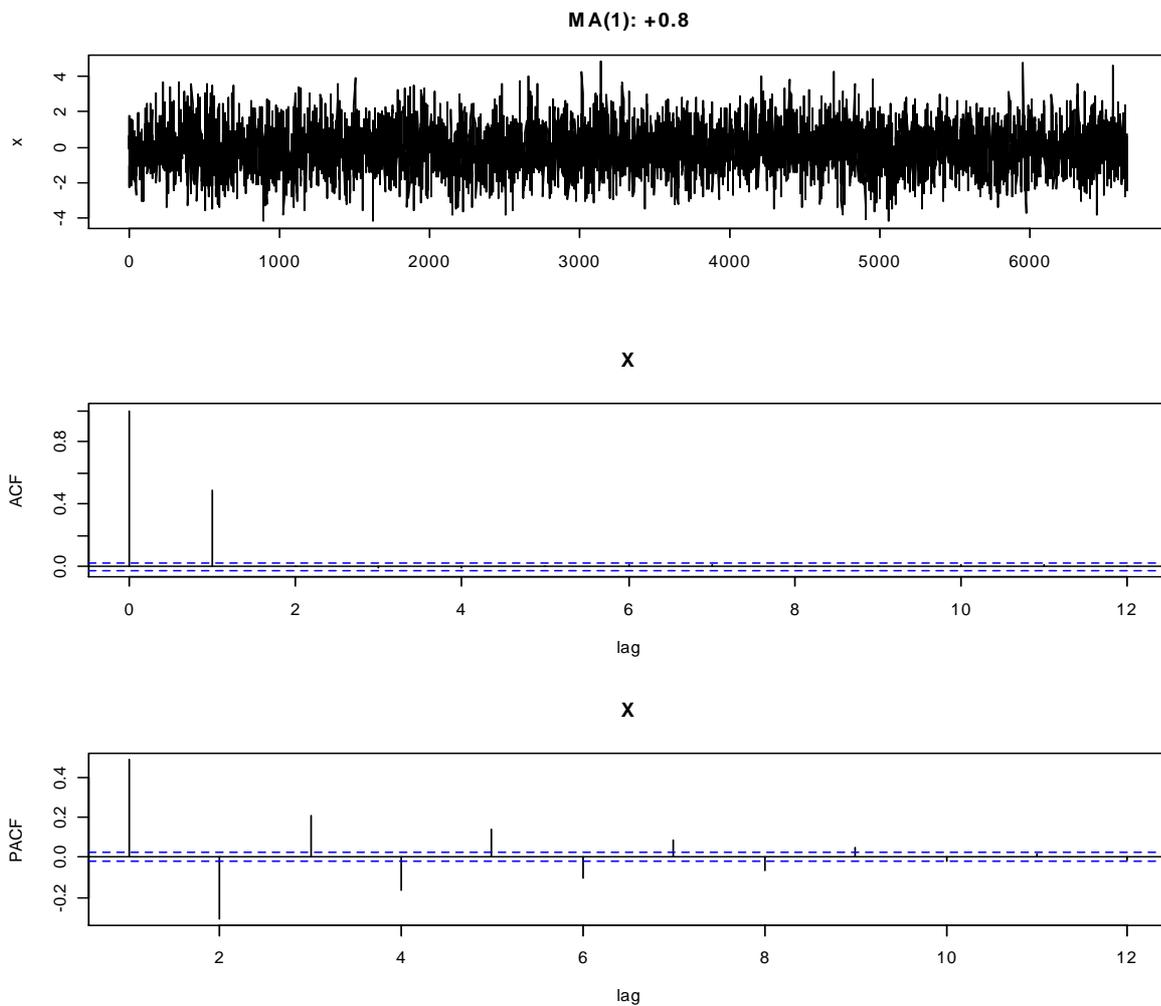
$$\begin{aligned} E[x_t] &= 0 \\ \text{Var}(x_t) &= (1 + \theta^2)\sigma^2 = \gamma_0 \\ \text{Cov}(x_t, x_{t-k}) &= -\theta\sigma^2 * \delta_{k0} = \gamma_k \\ \rho_k &= -\theta\sigma^2 * \delta_{k0} \end{aligned}$$

Qui, δ_{k0} è 1 per $k = 0$ e 0 altrimenti.

- Le due osservazioni x_t e x_s generate da un processo MA(1) sono incorrelate se t e s differiscono per più di un'osservazione.

(b) Il Modello MA(1) per la serie di Mattel Inc.

Adesso proviamo a stimare un processo MA(1). Come nel caso del processo AR(1), notiamo che la funzione di autocorrelazione presenta due ritardi del primo e secondo ordine, quindi la serie è debolmente stazionaria. Quindi le autocorrelazioni sono significative.



3.1.3 Processi ARMA(p,q)

•I processi AR(1) e MA(1) impongono delle relazioni strette sul modello delle corrispondenti funzioni di autocorrelazione e autocovarianza; più in generale, i modelli di dipendenza lineare si possono estendere a modelli autoregressivi o a media mobile di ordine più elevato. I modelli AR(p) e MA(q) sono definiti come segue:

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \dots + \phi_p x_{t-p} + u_t \text{ (processi AR(p))}$$

e

$$x_t = u_t - \theta_1 u_{t-1} - \dots - \theta_q u_{t-q} \text{ (processi MA(q))}$$

•Una generalizzazione di entrambi i modelli si ottiene combinando i processi AR(p) e MA(q) che definiscono un processo ARMA(p,q):

$$x_t = \phi_1 x_{t-1} + \dots + \phi_p x_{t-p} + u_t - \theta_1 u_{t-1} - \dots - \theta_q u_{t-q}$$

•Utilizzando l'operatore lag B, si può scrivere:

$$(1 - \phi_1 B - \dots - \phi_p B^p) x_t = (1 - \theta_1 B - \dots - \theta_q B^q) u_t$$

$$\phi(B) x_t = \theta(B) u_t$$

Non vi è nessuna semplice espressione generale per la varianza, la covarianza e la funzione di autocorrelazione di un modello stazionario ARMA(p,q), in quanto sono soluzioni di equazioni delle differenze che non possono essere facilmente risolte, anche se vi sono semplici formulazioni per il modello AR(p) e il modello MA(q). Per il modello AR(p) si ha

$$\text{Var}(x_t) = \frac{\sigma_u^2}{\phi_1 \rho_1 - \dots - \phi_p \rho_p}$$

mentre per il modello MA(q) si ha

$$\text{Var}(x_t) = (1 + \theta_1^2 + \dots + \theta_q^2) \sigma_u^2$$

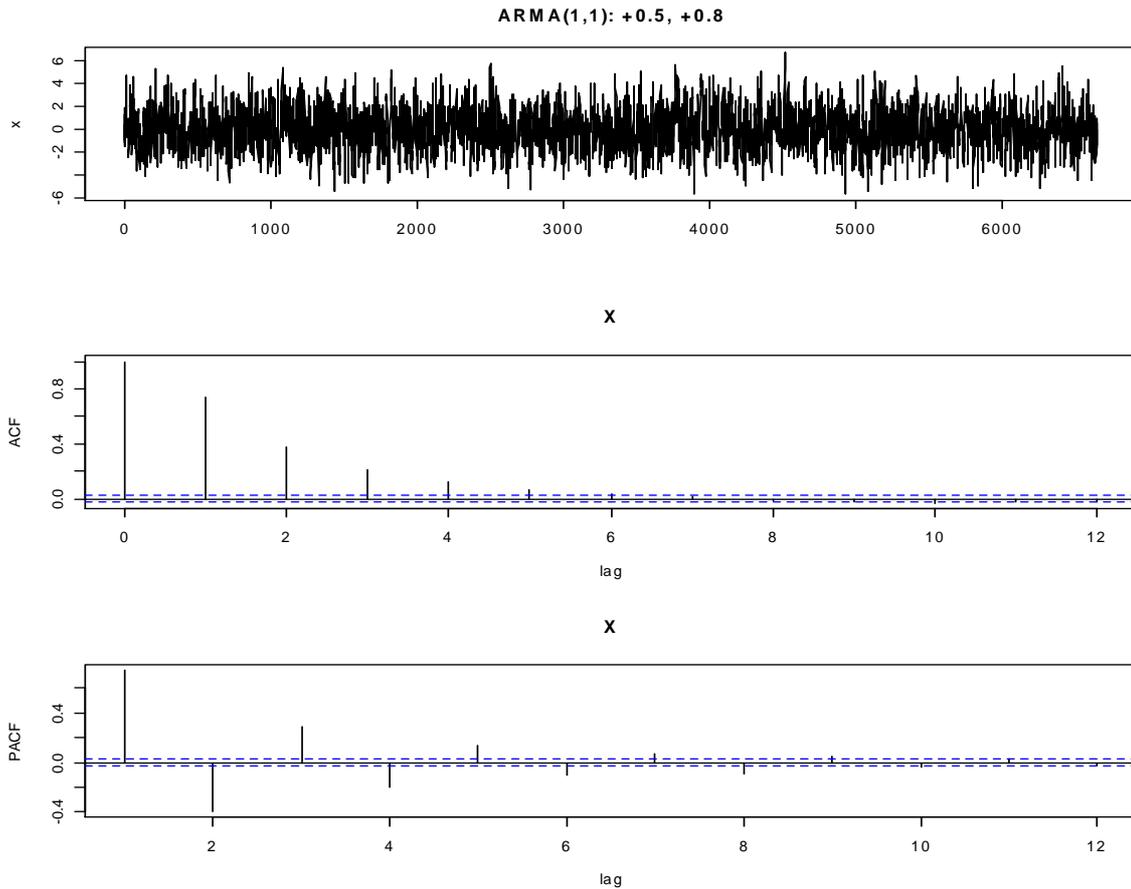
- Per quanto riguarda l'ACF, in generale un processo AR(p) è descritto da una funzione di correlazione che ha una estensione infinita ed è rappresentata da esponenziali oscillanti attenuate; invece, un processo MA(q) tronca la funzione dopo q ritardi. L'ACF del risultante processo ARMA(p,q) tende a seguire lo stesso modello di un processo AR(p) dopo q – p valori iniziali.
- Un processo di basso ordine che è già caratterizzato da un modello flessibile della sua funzione di autocorrelazione è il processo ARMA(1,1):

$$x_t - \phi x_{t-1} = u_t - \theta u_{t-1} \quad |\phi| < 1 \quad |\theta| < 1$$

Tutti i processi AR hanno ACF che si attenuano, per cui diventa difficile distinguere tra processi di ordine differente. Al fine di evitare tale tipo di discriminante, è possibile utilizzare la funzione di autocorrelazione parziale, chiamata brevemente PACF. I modelli ARMA sono molto spesso utilizzati nella previsione di serie temporali. Tali modelli possono essere generalizzati ai modelli ARIMA che hanno un comportamento random walk integrato e sono usuali per descrivere certi tipi di comportamenti non stazionari. In particolare, un modello integrato ARIMA può essere cambiato in un modello stazionario ARMA mediante una “operazione di differenza” sulle realizzazioni della serie temporale.

(c) Il Modello ARMA(1,1) per la serie di Mattel Inc.

Stima di un processo ARIMA(1,1) guardando il grafico della funzione di autocorrelazione possiamo vedere che le autocorrelazioni sono significative (le prime 2 autocorrelazioni sono fuori dalle bande di confidenza).



3.1.4 MODELLO GARCH (1,1)

Nel caso di un processo GARCH, tuttavia, tale previsione non è di notevole interesse in quanto $E[u_{T,h}] = 0$ per qualunque h . Maggiore interesse, invece, si ha nella previsione di σ_{T+h}^2 che diventa importante quando si desidera costruire degli intervalli di confidenza di dimensione $(1-\alpha)$ sulla media. Previsioni della varianza condizionata si possono ottenere facilmente dalla rappresentazione ARMA di un modello GARCH che, per il modello GARCH(1,1), è data come

$$\sigma_t^2 = \omega + (\alpha_1 + \beta_1)\sigma_{t-1}^2 + \alpha_1 u_{t-1}$$

- La previsione di σ_{T+h} condizionata a Ω_T può essere calcolata ricorsivamente. Se $\alpha_1 + \beta_1 < 1$, le previsioni convergono alla varianza non condizionata del processo. Un'altra caratteristica dei processi GARCH è che la varianza

condizionata è simmetrica nelle innovazioni ritardate u_{t-i} . Innovazioni positive e negative che sono le stesse in valore assoluto implicano la stessa varianza condizionata σ_{t+h}^2 . Da notare che, essendo $u_t = E[x_t | \omega]$ in correlato con la sua storia, si può interpretare u_t come una misura delle notizie che si hanno sul mercato al tempo t .

- Dalla letteratura empirica sui rendimenti di prodotti finanziari a rischio, è noto che la volatilità futura è più influenzata dalle notizie negative piuttosto che dalle notizie positive. Un tale effetto può essere spiegato come segue: il prezzo di uno stock decrescente incrementa il rapporto debito/capitale delle aziende, per cui un'azienda diventa "più rischiosa" e incrementa la volatilità futura. Questa caratteristica dei mercati finanziari è nota come "effetto leverage" e non viene ovviamente catturata dai processi GARCH. Ding, Granger e Engle hanno trovato che le autocorrelazioni empiriche della volatilità dei rendimenti da capitale, $|r_t|^\delta$, sono più forti per δ prossimo a uno, confermando l'effetto di Taylor. Questa osservazione empirica li motivò a stimare il coefficiente δ piuttosto che imporlo come quadratico nella varianza condizionata.

- L'ARCH asimmetrico di potenza, chiamato "specificazione APARCH", proposto da Ding, Granger e Engle che tiene conto sia dell'effetto leverage, sia di δ , è dato da

$$u_t | \Omega_{t-1} = \sigma_t \varepsilon_t, \varepsilon_t \sim N(0,1)$$

$$\sigma_t^\delta = \omega + \sum_{i=1}^p \alpha_i (|u_{t-1}| - \gamma_i u_{t-i})^\delta + \sum_{j=1}^q \beta_j \sigma_{t-j}^\delta$$

$$\omega > 0, \delta \geq 0, -1 < \gamma_i < 1$$

$$\alpha_i \geq 0, \beta_j \geq 0$$

per $i = 1, \dots, p$ e $j = 1, \dots, q$

3.2 Previsioni di Mercato

Un obiettivo usuale che si ha nell'analisi delle serie temporali è quello di ottenere delle previsioni di u_{T+h} ³ date le informazioni fino al tempo T . I casi che si possono presentare sono sostanzialmente diversi a seconda della rappresentazione del processo, sia esso AR o MA (ovviamente il caso ARMA è una combinazione dei due). I modelli della classe GARCH possono essere utilizzati per la previsione della varianza condizionata sulla base dell'insieme informativo disponibile ad un dato istante. Si consideri tale istante il periodo T , vale a dire l'ultimo utilizzato per la stima.

La previsione statica

Se abbiamo il caso di un periodo successivi a $T+1$ nel quale le informazioni a disposizione si arricchiscono con il passare del tempo e sono utilizzate per prevedere la varianza condizionata un periodo in avanti.

La previsione dinamica

Se si ipotizza invece che le informazioni a disposizione si esauriscono con il periodo T , la previsione per un generico orizzonte $\tau \geq 2$ dovrà essere condizionata all'insieme informativo in T . Si noti che le fonti di incertezza della previsione di

$r_{T+\tau}$ sono quattro:

1. la corretta specificazione del modello;
2. la stima $\hat{\phi}$ del parametro ϕ ;
3. la previsione $\hat{r}_{T+\tau-1|T}$ invece del valore osservato $r_{T+\tau-1}$;
4. l'uso del valore di $\mathcal{E}_{T+\tau}$ che è uguale a zero.

La differenza fra valore realizzato $r_{T+\tau}$ e il suo valore atteso condizionato ad un insieme informativo si chiama errore di previsione e può essere, l'oggetto di valutazione della capacità previsiva del modello.

³ u_t è una successione di variabili casuali iid tratte da una distribuzione con media zero e varianza $\sigma^2 < \infty$ e $Cov(u_t, u_{t-k}) = 0$ per tutti i $k \neq 0$, sono spesso chiamate innovazioni o un processo white noise.

Le previsioni sono di tipo dinamico o multiperiodale ,dato che presuppone che l'informazione a disposizione sia disponibile su un periodo campionario fisso (da 1 a T) e che l'orizzonte di previsione sia ad esso successivo (previsione ex ante). Questa situazione è quella che si riscontra nella realtà quando la disponibilità di nuova informazione è subordinata al passaggio del tempo. Il secondo caso vede la situazione in cui il periodo usato per la stima non esaurisca le informazioni a disposizione (previsione ex post). In questo caso si suppone di dividere un insieme di osservazioni in due sottoinsiemi, uno, che definiamo convenzionalmente da 1 a T periodo campionario, che verrà utilizzato per la stima del modello ed un altro, da T+1 a T* che chiameremo periodo di previsione.

(d) Il Modello APARCH(1,1) per la serie di Mattel Inc.

Previsioni tramite il modello Aparch(1,1).

| | MAT | HAS | JAKK | SP |
|----------------------|------------|------------|-------------|-----------|
| $\hat{\mu}$ | 0.0206 | 0.0208 | 0.0986 | 0.0099 |
| $se(\hat{\mu})$ | 0.0356 | 0.0330 | 0.0597 | 0.0178 |
| $\hat{\omega}$ | 0.0263 | 0.0159 | 0.0034 | 0.1338 |
| $se(\hat{\omega})$ | 0.0146 | 0.0078 | 0.0073 | NA |
| $\hat{\alpha}_1$ | 0.0648 | 0.0756 | 0.0239 | 0.1000 |
| $se(\hat{\alpha}_1)$ | 0.0249 | 0.0167 | 0.0066 | 0.0115 |
| $\hat{\gamma}_1$ | 0.3481 | 0.2981 | 0.1256 | 0.1000 |
| $se(\hat{\gamma}_1)$ | 0.1390 | 0.0923 | 0.1385 | 0.0939 |
| $\hat{\beta}_1$ | 0.9403 | 0.9372 | 0.9814 | 0.8000 |
| $se(\hat{\beta}_1)$ | 0.0239 | 0.0135 | 0.0051 | NA |
| $\hat{\delta}$ | 1.0554 | 1.2639 | 1.3981 | 2.0000 |
| $se(\hat{\delta})$ | 0.1224 | 0.1322 | 0.1079 | NA |
| $\hat{\xi}$ | 1.0633 | 1.0061 | 1.0302 | 1.0000 |

| | | | | |
|-----------------------------------|---------|---------|-----------|----------|
| se($\hat{\xi}$) | 0.0291 | 0.0283 | 0.0279 | 0.0232 |
| \hat{v} | 4.5246 | 4.6537 | 3.7447 | 4.0000 |
| se(\hat{v}) | 0.4133 | 0.4169 | 0.2931 | 0.1950 |
| Persistenza | 0.9876 | 0.9948 | 0.9991304 | 0.9010 |
| Q(10) R | 8.6582 | 22.7829 | 17.5228 | 9.8829 |
| p-value | 0.5648 | 0.0116 | 0.0636 | 0.4508 |
| Q(15) R | 16.4682 | 28.1182 | 20.8452 | 22.8883 |
| p-value | 0.3516 | 0.0208 | 0.1418 | 0.0865 |
| Q(20) R | 24.1092 | 33.7817 | 26.1728 | 26.9475 |
| p-value | 0.2377 | 0.0276 | 0.1602 | 0.1367 |
| Q(10) R^2 | 23.7500 | 7.1623 | 293.7070 | 51.7364 |
| p-value | 0.0083 | 0.7100 | 0.0000 | 0.0000 |
| Q(15) R^2 | 25.8110 | 46.2785 | 295.5523 | 71.7751 |
| p-value | 0.0401 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 |
| Q(20) R^2 | 26.2932 | 46.9984 | 297.1328 | 116.2668 |
| p-value | 0.1563 | 0.0006 | 0.0000 | 0.0000 |
| LM Arch Test R | 22.6351 | 10.9739 | 339.0126 | 52.9290 |
| p-value | 0.0310 | 0.5311 | 0.0000 | 0.0000 |

Il test moltiplicatore di Lagrange (LM) è in genere utilizzato per verificare la presenza di effetti ARCH (se c'è dipendenza tra le osservazioni) in una serie temporale. L'ipotesi nulla è nessun ARCH, e se è vera l'ipotesi nulla, la statistica test si distribuisce asintoticamente come un χ_p^2 . Per la serie Mattel Inc notiamo che $0.01 < \alpha_{oss} = 0.03$ accetto l'ipotesi nulla, quindi non ci sono effetti ARCH. Per la serie HAS $\alpha_{oss} = 0.53 > 0.05$ accetto l'ipotesi nulla, quindi non ci sono effetti ARCH. Nelle serie JAKK e SP rifiuto l'ipotesi nulla, quindi ci sono effetti ARCH. Un test adatto a verificare la casualità dei residui è il test di Ljung-Box che si basa sul numero di ritardi complessivo della funzione di autocorrelazione anziché su un

singolo ritardo. L'ipotesi nulla è assenza di autocorrelazioni. Il test ci dice che accettiamo l'ipotesi nulla di assenza di autocorrelazione per la nostra serie. La persistenza per tutte le serie ha un valore positivo, quindi si prevede che le serie avranno un periodo in cui la varianza dei rendimenti tenderà a rimanere alta. Quindi avremo più rendimenti positivi che negativi.

3.3 CONCLUSIONI

In questo capitolo abbiamo definito alcuni Modelli Econometrici, i quali vengono utilizzati per le previsioni di mercato. Procediamo con una rappresentazione grafica dei modelli, utilizzando i dati della serie Mattel. Concludiamo stimando un modello di previsione, APARCH(1,1) per le serie Mattel, Hasbro, Jakk Pacific, S & P 500. La bontà di adattamento di un modello GARCH può essere valutata in rapporto alla capacità della varianza condizionata di rendere i residui standardizzati il più vicino possibile ad essere normalmente distribuiti. L'ipotesi nulla che riflette la correttezza della specificazione del modello dovrebbe quindi essere verificabile con le statistiche test per autocorrelazione, la statistica test per effetti ARCH, e la statistica test di Juarque e Bera. Se i risultati dei test sono negativi, questo implica che non si è stati in grado di ripulire gli ε_t di tutti gli effetti attribuibili alla varianza condizionata. I test per l'autocorrelazione e effetti ARCH effettuati sono stati: LM Arch Test R e Ljung-Box i risultati sono i seguenti: per i dati della serie Mattel non ci sono effetti ARCH, e abbiamo assenza di autocorrelazione. Quindi non ci sono effetti ARCH, e c'è assenza di autocorrelazione, questo implica che siamo stati in grado di ripulire gli ε_t di tutti gli effetti attribuibili alla varianza condizionata. Inoltre il valore positivo della persistenza ci dice che si prevede un periodo in cui la varianza dei rendimenti delle serie tenderà a rimanere alta. Quindi avremo più rendimenti positivi che negativi. Questo significa anche che in borsa venderemo di più e acquisteremo di meno. Possiamo concludere questa previsione dicendo che il modello scelto si adatta bene alla nostra serie.

4. Bibliografia

BENNINGA, S. (2001). *Modelli finanziari*. McGraw-Hill, Milano.

BROCKWELL, P.J., DAVIS, R.A.(2002). *Introduction to time series and forecasting - 2nd ed.* Springer Verlag, New York.

BOLLERSLEV, T., (1986). Generalized autoregressive conditional heteroskedasticity. *Journal of Econometrics*, 31(3), 307-327.

COLES, S. (2001). *An introduction to statistical modeling of extreme values.* Springer Verlag, New York.

DI FONZO T., LISI F. (2005): *Serie storiche economiche*, Casa Editrice Carrocci, Firenze.

ENGLE, R.F. (2001). The use of ARCH/GARCH models in applied econometrics. *Journal of Economics Perspectives*, 15(4), 157-168.

GALLO G. M., PACINI B. (2002): *Metodi quantitativi per i mercati finanziari: istruzioni per l'uso.* Casa Editrice Carrocci, Firenze.

GLOSTEN, L.R., JAGANNATHAN, R., RUNKLE, D.E. (1993). On the relation between expected value and the nominal excess return on stocks. *Journal of Finance*, 48, 1779-1801.

LONGIN, F.M. (2000). From value at risk to stress testing: The extreme value approach. *Journal of Banking and Finance*, 24, 1097-1130.

REISS R.D., THOMAS M. (1997). *Statistical analysis of extreme values with applications to insurance, finance, hydrology and other fields.* Birkhauser, Berlin.