



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea
magistrale
in Sviluppo
economico e
dell'impresa
ordinamento ex D.M. 270/2004

—

Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

Tesi di Laurea

**La diversificazione internazionale:
analisi sull'impatto dell'allocazione di un
portafoglio azionario nei Paesi emergenti.**

Relatore

Diana Barro

Correlatore

Paolo Pellizzari

Laureanda

Giorgia Passi
Matricola 836519

Anno Accademico

2016 / 2017

Indice

Introduzione	4
1. La diversificazione:una questione controversa nella letteratura finanziaria	5
1.1 <i>Paesi sviluppati, emergenti e di frontiera</i>	5-7
1.2 <i>Dai mercati sviluppati ai mercati emergenti attraverso l'home bias.....</i>	7-11
1.3 <i>La diversificazione internazionale "home-made"</i>	11-18
1.4 <i>La teoria moderna di portafoglio</i>	18-24
1.5 <i>La teoria comportamentale di portafoglio.....</i>	24-31
2. Paesi emergenti: analisi dei rendimenti.....	32
2.1. <i>Zona America, Europa-Africa e Asia.....</i>	32-55
2.2. <i>Analisi delle correlazioni.....</i>	55-61
3. Simulazione di portafoglio: titoli rischiosi in presenza di vincoli di positività	62
3.1 <i>Paesi emergenti: 1999-2017</i>	62-63
3.1.1 <i>La frontiera efficiente: dal portafoglio equiponderato all'ottimo di Sharpe...</i>	63-67
3.2 <i>Analisi delle scelte di portafoglio prima e dopo la crisi finanziaria del 2006 .</i>	67-73
3.3 <i>BRIC, USA ed Europa</i>	73-77
Conclusione	78
Bibliografia e sitografia.....	79-81
Appendice.....	82-85

Introduzione

Oggetto di questo elaborato è la diversificazione internazionale, con l'obiettivo di valutare i potenziali vantaggi che si possono ricavare da investimenti finanziari effettuati in Paesi emergenti piuttosto che esclusivamente in Paesi sviluppati.

Questo lavoro viene suddiviso in tre parti principali: nella prima è riportato un approfondimento della letteratura finanziaria relativo alla diversificazione internazionale; nella seconda viene effettuata un'analisi dei rendimenti dei Paesi emergenti presi in esame; infine vi è una applicazione a dati reali mediante una analisi di portafoglio.

Nel capitolo 1 vengono presentati i principali sostenitori e oppositori alla diversificazione internazionale che hanno lasciato la loro impronta nella letteratura finanziaria; vengono poi esposte le due principali teorie di portafoglio, moderna e comportamentale.

Nel capitolo 2 sono considerati i dati relativi ai rendimenti dei titoli azionari di 20 Paesi emergenti per il periodo 1999-2017; dopo un'analisi descrittiva essi vengono studiati attraverso le correlazioni, dapprima singolarmente, poi per area geografica e per periodo; viene poi presentato un confronto tra i rendimenti degli indici azionari globali di Stati Uniti, Europa e BRIC (Acronimo: Brasile, Russia, India, Cina).

Infine, nel capitolo 3, vengono costruiti dei portafogli ottimi in differenti orizzonti temporali utilizzando le analisi effettuate nella seconda parte. I risultati ottenuti sono posti in relazione con quanto rilevato in letteratura.

Capitolo 1 La diversificazione internazionale: una questione controversa nella letteratura finanziaria.

➤ 1.1 Paesi sviluppati, emergenti e di frontiera.

All'interno del mercato degli investimenti finanziari occorre fare una distinzione tra mercati sviluppati, emergenti e di frontiera, sulla base dei differenti livelli di crescita economica.

I Paesi ritenuti sviluppati sono Canada, Stati Uniti, Austria, Belgio, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Israele, Italia, Paesi Bassi, Norvegia, Portogallo, Regno Unito, Spagna, Svezia, Svizzera, Australia, Hong Kong, Giappone, Nuova Zelanda e Singapore (MSCI,08/2015).

Si tratta di Paesi caratterizzati da un'alta qualità della vita, un basso tasso di inquinamento atmosferico, un elevato grado di istruzione e un basso tasso di povertà.

I mercati finanziari nei Paesi sviluppati godono di elevata liquidità, alto livello di regolamentazione nella maggior parte dei Paesi ed alto grado di capitalizzazione.

Tuttavia, non tutti i Paesi possono fare affidamento sullo stesso mercato finanziario nazionale di Paesi economicamente più stabili e sviluppati: questi Paesi vengono definiti emergenti. Dare una definizione precisa ed univoca per tali Stati non è semplice. La loro definizione può essere data secondo diverse prospettive determinando implicazioni e significati differenti. In effetti i Paesi emergenti stessi si definiscono come Stati in crescita, che stanno cercando di raggiungere una posizione più solida all'interno dell'economia globale¹. Da un altro punto di vista invece i paesi sviluppati ritengono che quelli emergenti rappresentino nuove opportunità di investimento, nuovi potenziali partner commerciali nei quali esportare prodotti e servizi².

Affinché venga data la definizione più appropriata a tali Paesi, le istituzioni nazionali devono avere un certo livello di maturità, mentre le leggi e i regolamenti devono essere in linea con ciò che è il mercato globale.

¹ D.K. Das, Financial Globalization & the emerging market economies (2004), Routledge Taylor & Francis Group

² D.K. Das, Financial Globalization & the emerging market economies (2004), Routledge Taylor & Francis Group

Il fondo monetario internazionale (FMI), la Morgan Stanley Capital International (MSCI), Standard and Poor's (S&P), Russel, Down Jones e l'organizzazione economica per la cooperazione e lo sviluppo (OECS) determinano ogni anno, ognuna con i propri parametri, quali economie si definiscono emergenti. Non è facile effettuare il confronto e trovare una definizione comune tra i risultati ottenuti dalle singole istituzioni, proprio perché ognuno agisce in modo differente dall'altro; esse, infatti, per definire i Mercati emergenti, possono prendere come riferimento differenti indicatori quali ad esempio il PIL valutato in base alla parità del potere d'acquisto piuttosto che l'ammontare totale delle esportazioni. A volte accade anche che tali organizzazioni creino ad hoc un indicatore nuovo proprio per tale scopo e, in questo caso risulta ancora più difficile mettere a confronto i vari indicatori per ottenere una definizione univoca di Paese emergente.

Negli anni, questi metodi sono cambiati e, le varie organizzazioni hanno iniziato a fare affidamento sui risultati ottenuti dagli indicatori degli anni precedenti; inoltre le tecniche di analisi sono state affinate e, Paesi che una volta non venivano presi in considerazione per mancanza di dati, oggi vengono considerati in sede di classificazione.

Ad ogni modo, indipendentemente dai differenti modi in cui la classificazione avviene, tutte le istituzioni preposte a definire cosa si intende per Paese emergente concordano sul fatto che si debba trattare di Paesi con una rapida e sorprendente crescita economica, che presentino determinate caratteristiche normative e finanziarie.

I mercati emergenti si suddividono in Paesi "emergenti primari", cioè caratterizzati da una crescita economica veloce, ed "emergenti secondari", che invece presentano un ritmo di sviluppo minore. Secondo la classificazione MSCI sono Paesi emergenti: Brasile, Messico, Repubblica Ceca, Ungheria, Polonia, Sud Africa, Malesia, Taiwan e Thailandia, Cile, Perù, Cina, India, Indonesia, Pakistan, Filippine, Russia, Egitto, Turchia, Colombia ed Arabia Saudita (MSCI;08/2015).

Tali mercati presentano in genere un elevato tasso di crescita demografica, basso livello di istruzione, un alto tasso di povertà e di corruzione; in questi Paesi, generalmente, mancano le basi per una vera e propria regolamentazione, cosa che si traduce in forti squilibri economici e finanziari ed instabilità politica.

In questo lavoro si considerano i mercati finanziari dei Paesi emergenti; si tratta di mercati che si muovono verso una crescita sempre più solida e si caratterizzano per possibilità di ottenere rendimenti molto elevati; ad ogni modo, proprio perché emergenti e non ancora sviluppati presentano una forte variabilità che può portare un potenziale investitore a scegliere mercati più sicuri.

Una terza parte del mercato viene definita mercato di frontiera; si tratta di potenziali Paesi emergenti, che, tuttavia, mostrano alcune differenze e limitazioni significative, soprattutto dovute ad un elevato tasso di mortalità, ad un livello qualitativo della vita molto limitato, alla totale assenza di regolamentazioni e di trasparenza.

Nei mercati di frontiera è possibile effettuare buoni investimenti ma con capitalizzazioni tendenzialmente più basse e con meno liquidità rispetto ai mercati Emergenti, caratterizzati potenzialmente da alti rendimenti e da bassa correlazione con altri mercati.

I principali mercati di frontiera sono Bangladesh, Giordania, Kazakistan, Kenya, Tunisia, Lituania, Nigeria, Sri Lanka e Vietnam (MSCI, agosto 2015).

Questa suddivisione dei Paesi in sviluppati, emergenti e di frontiera, in un senso prettamente di mercato si concretizza in una divisione in base al rischio di investimento.

Investimenti in mercati sviluppati danno infatti maggiori sicurezze dovute alle ottime connessioni, alle infrastrutture, all'equilibrio economico-finanziario.

D'altra parte, nei Paesi emergenti un potenziale investitore è esposto a rischi geopolitici maggiori, che possono portare alla decisione di investire totalmente in Paesi "fully developed".

➤ **1.2 Dai mercati sviluppati ai mercati emergenti attraverso l'*home bias*.**

I vantaggi della diversificazione internazionale del portafoglio sono stati negli anni continuo oggetto di dibattito all'interno del mondo finanziario.

I suoi sostenitori ritengono che la diversificazione internazionale sia fondamentale per aiutare gli investitori a ridurre il rischio di un potenziale investimento mantenendo costante il rendimento atteso.

D'altra parte, gli oppositori di questa teoria sostengono che la diversificazione internazionale non abbia nessuna ragione economica tale da poter migliorare le scelte di un operatore finanziario.

In particolare, le domande che ci si pone sono se i mercati azionari internazionali siano completamente integrati o parzialmente segmentati, se abbia sempre senso diversificare i portafogli azionari a livello internazionale, se esistano modi più efficaci per ridurre il rischio; inoltre ci si chiede, se questi potenziali benefici ottenuti dalla diversificazione internazionale varino nel tempo oppure no.

Di seguito sono presentati i principali contributi che nella letteratura affrontano questa discussione. A partire dagli anni Sessanta, la diversificazione internazionale ha suscitato tra gli economisti opinioni differenti; in particolare Grubel (1968) ha condotto uno studio attraverso un semplice

modello macroeconomico in cui i titoli di Stato erano scambiati tra Paesi in modo da evidenziare i vantaggi della diversificazione internazionale per un investitore statunitense.

Nel dettaglio, la sua ricerca si è basata sull'analisi di indici mensili di mercato azionario di dieci Paesi industrializzati e degli Stati Uniti per il periodo 1959-1966; in questo contesto, Grubel arriva alla conclusione che i potenziali guadagni derivanti dalla diversificazione internazionale sono notevoli. Levy e Sarnat (1970), arrivano a conclusioni simili, sostenendo inoltre che i potenziali guadagni di diversificazione sono considerevoli quando i Paesi in via di sviluppo vengono inclusi nell'insieme delle opportunità di investimento. Di tutto altro pensiero è Agmon, (1972), che critica l'approccio di Grubel ritenendo che gli indici dei Paesi sono misure inadeguate per valutare i potenziali benefici derivanti dalla diversificazione internazionale.

Questo perché all'interno di ogni mercato vi sono molteplici attività e, l'indice di mercato composito, non coglie tutte le possibilità di diversificazione all'interno di un mercato locale.

Pertanto, egli sostiene invece che, il fatto che due indici siano debolmente correlati tra loro non implica necessariamente la superiorità della diversificazione internazionale rispetto a quella nazionale.

Un'ulteriore analisi viene effettuata da Solnik (1974) il cui studio mostra come il rischio di mercato è considerevolmente più alto per un portafoglio statunitense rispetto ad un portafoglio diversificato a livello internazionale.

Lessard (1976), effettuando analisi multivariate su un gruppo di Paesi latino-americani, arriva anch'egli alla conclusione che vi è un potenziale guadagno significativo diversificando a livello internazionale.

A partire dalle ricerche di Solnik, si cominciano ad effettuare degli studi in cui si inizia a considerare in modo separato la diversificazione tra Paesi rispetto a quella intersettoriale; a tal riguardo, lo stesso Solnik (1974) conduce uno studio in cui ritiene che potrebbe essere più vantaggioso diversificare tra settori diversi da quelli di altri Paesi, concludendo tuttavia, che la diversificazione intersettoriale risulta essere inferiore in termini di benefici rispetto a quella tra Paesi.

Di altra opinione, Roll (1992), che conclude che, parte dei benefici derivanti dalla diversificazione internazionale sono il risultato della diversificazione per settore, in quanto una parte significativa della struttura internazionale delle correlazioni di rendimento tra Paesi può essere attribuita alle composizioni industriali degli indici nazionali.

A contrastare questo esito, Heston e Rouwenhorst (1994), attraverso uno studio condotto su un campione relativo ai titoli di dodici Paesi europei, concludono che le differenze nella struttura

industriale contribuiscono in maniera marginale alla spiegazione delle correlazioni dei rendimenti tra Paesi.

La maggior parte della letteratura esistente in merito alla diversificazione di portafoglio a livello internazionale, ha esaminato la questione dal punto di vista di un potenziale investitore statunitense.

A tal proposito, al fine della completezza dell'analisi della letteratura finanziaria, è interessante citare le ricerche condotte da Odier e Solnik (1993) e, Eun e Resnick (1994).

Odier e Solnik (1993) indagano sui benefici della diversificazione internazionale dal punto di vista degli investitori di diverse nazionalità, costruendo frontiere efficienti per gli investitori giapponesi, tedeschi e britannici e concludono che le allocazioni patrimoniali internazionali ottimali, per questi investitori, sono simili a quelle ottenute per un investitore americano.

Eun e Resnick (1994) analizzano i guadagni derivanti dalla diversificazione internazionale dal punto di vista giapponese e americano; per il periodo esaminato (rendimenti mensili di indici azionari nazionali per il periodo gennaio 1978- dicembre 1989), essi concludono che i potenziali guadagni derivanti dalla diversificazione internazionale sono molto maggiori per gli investitori statunitensi piuttosto che per gli investitori giapponesi.

Inoltre, per gli investitori giapponesi, i benefici provenienti dalla differenziazione internazionale maturano in termini di rischio inferiore, mentre per gli investitori statunitensi, i benefici sono relativi non tanto a livelli di rischio inferiore bensì in termini di rendimenti più elevati.

Un altro tema studiato in letteratura, concernente la diversificazione è il fatto che gli investitori tendono a concentrarsi in modo più rilevante sulle azioni od obbligazioni del proprio Paese.

Una spiegazione alla scarsa diversificazione può essere trovata ricorrendo alla Teoria del prospetto cumulata di Kahneman e Tversky (1979), e quindi alle caratteristiche delle funzioni di valore e di ponderazione e, all'illusione del controllo, il quale spinge un investitore a concentrare il rischio in titoli che ritiene essere migliori.

Un ulteriore aspetto, a conferma della mancanza di diversificazione, è l'home bias, cioè la tendenza a concentrare gli investimenti in titoli domestici, non cogliendo quindi, i vantaggi della diversificazione internazionale.

Questo comportamento può essere visto come conseguenza dell'errore cognitivo della distorsione della familiarità ed è stato studiato per la prima volta da French e Poterba (1991).

Gli autori presentano alcuni dati sorprendenti sulle quote delle proprietà interne dei mercati azionari negli Stati Uniti, in Giappone, nel Regno Unito, in Germania e in Francia.

Le stime mostrano una scarsa diversificazione transfrontaliera; alla fine del 1989, gli investitori giapponesi detenevano solo l'1,9% del capitale azionario in titoli esteri, mentre gli investitori statunitensi il 6,2% dei loro portafogli azionari all'estero.

Gli inglesi, al confronto, ne detenevano il 18%, divisi tra Stati Uniti, Europa Continentale e Giappone³.

Per spiegare l'apparente tendenza degli investitori a sovra pesare il proprio mercato azionario, French e Poterba esplorano spiegazioni sia istituzionali che comportamentali.

La loro conclusione è che i vincoli istituzionali, come ad esempio le differenze fiscali, i costi di transazione e, i limiti espliciti transfrontalieri sugli investimenti, non possono da soli spiegare il perché gli investitori preferiscono specializzarsi nei mercati domestici, il che implica che una diversificazione incompleta è il risultato delle scelte stesse degli investitori.

A tal riguardo, si ritiene che gli investitori siano relativamente più ottimisti circa le performance dei propri mercati in quanto più informati sulle attività all'interno del proprio Paese piuttosto che sulle attività estere; a questo riguardo, Kilka e Weber (2000), hanno condotto un esperimento su studenti di economia statunitensi e tedeschi ai quali è stato chiesto di esprimere una previsione futura sui rendimenti dei titoli dei loro Paesi e degli indici Dow Jones e Dax e, quanto si sentivano competenti sulle domande proposte.

I risultati ottenuti hanno dimostrato che i titoli domestici vengono preferiti perché sono quelli con cui si ha più familiarità e sui quali si ha la "presunzione" di avere più competenze.

Lo stesso comportamento è stato osservato anche in un campione di dipendenti e clienti di alcune aziende in uno studio condotto da Coval e Moskowitz (2000).

Come sostenevano fin da principio French e Poterba (1991), le osservazioni risultanti da ulteriori ricerche sull'home bias hanno condotto all'esclusione dell'ipotesi che gli investitori evitino investimenti internazionali per evitare il rischio cambio e il rischio Paese.

Inizialmente, gli investitori hanno preso in considerazione solo le economie sviluppate nella loro strategia di diversificazione internazionale; a partire dagli anni Novanta, l'interesse degli operatori finanziari nei confronti dei mercati emergenti è via via aumentato.

Ciò ha portato a forti afflussi di capitali verso questi Paesi sotto forma di investimenti diretti esteri, titoli di debito e titoli azionari che nel tempo sono diventati importanti forme di investimento.

³ A. Shawky, R. Kuenzel, D. Mikhail (1997) "International portfolio diversification: a synthesis and an update."

Nel 1993, il flusso netto di capitali stranieri verso i mercati azionari emergenti è stato di circa \$ 37 miliardi⁴: sei mercati azionari emergenti si sono collocati tra i primi venti mercati al mondo in termini di capitalizzazione.

Bekaert e Harvey (1995) esaminano i potenziali benefici della diversificazione attraverso investimenti nei mercati azionari emergenti fornendo alcune prove sulle variazioni del grado di integrazione dei mercati emergenti nel tempo.

Essi sostengono che investire in Paesi emergenti risulta più fruttifero a livello di rendimenti ma, che allo stesso tempo tali rendimenti sono associati a livelli più elevati di volatilità del mercato.

Concludono dunque che i mercati emergenti potrebbero offrire alcuni buoni vantaggi in termini di diversificazione se alternati ad investimenti in azioni o titoli di Paesi sviluppati piuttosto che costruire un intero portafoglio unicamente composto da azioni appartenenti a economie più sviluppate.

➤ **1.3 La diversificazione internazionale "home-made".**

Fino a questo punto è stata effettuata un'analisi della letteratura finanziaria in merito alla diversificazione internazionale intesa come investimento in titoli esteri, uscendo quindi dall'ambito domestico.

Correlato a ciò, in questo paragrafo si vuole approfondire la questione relativa alla possibilità di imitare gli indici dei mercati esteri con titoli negoziati sul mercato interno e, comprendere dunque se si possono ottenere gli stessi benefici ottenuti dalla diversificazione internazionale.

A tal riguardo è stato deciso di riportare un'analisi condotta da Erruena, Hogan e Hung (1999), che pur essendo non troppo attuale, risulta essere significativa per comprendere le dinamiche in questa situazione.

Di seguito quindi, vengono sviluppati i portafogli che misurano la capacità degli investitori statunitensi di ottenere i benefici della diversificazione internazionale utilizzando i beni scambiati internamente.

In particolare, come si può notare nella tabella in figura 2, gli autori studiano sette mercati sviluppati e nove economie emergenti nel periodo 1976-1993; per ogni Paese sono stati costruiti portafogli diversificati utilizzando 3 indici del mercato US, 12 portafogli industriali statunitensi, 30 delle più grandi multinazionali americane, 12 fondi nazionali chiusi dei Paesi emergenti ed infine 48 certificati di deposito americani ovvero certificati che sostituiscono le azioni e che consentono la contrattazione sul mercato domestico di titoli emessi su altri mercati finanziari.

⁴ Hany A. Shawky, Rolf Kuenzel, Azmi D. Mikhail "International portfolio diversification: a synthesis and an update" (1997).

Panel A: Multinational Corporations (Ms)					
M1	Amerada	M11	Exxon Corp.	M21	Phillips Petroleum Corp.
M2	Ashland Oil Inc	M12	Ford Motor Co.	M22	Procter and Gamble Co.
M3	Atlantic Richfield Co.	M13	General Electric Co.	M23	Rockwell International Corp.
M4	Bethlehem Steel Co.	M14	General Motors Corp.	M24	Sun Inc.
M5	Boeing Co.	M15	Goodyear Tire and Rubber Co.	M25	Tenneco Inc.
M6	Caterpillar	M16	Grace W R and Co.	M26	Texaco Inc.
M7	Chrysler Co.	M17	International Business Machines	M27	Union Carbide Corp.
M8	Dow Chemical Co.	M18	Mobil Corp.	M28	United Technologies
M9	Du Pont E I De Nemours Co.	M19	Monsanto Co.Tr	M29	Westinghouse Electric Corp
M10	Eastman Kodak Co.	M20	Occidental Petroleum Co.	M30	Xerox Corp

Panel B: Broad U.S. Market Indices (Is)	
I1	Value-weighted market return, including dividends
I2	Equal-weighted market return, including dividends
I3	Standard and Poors 500 Composite index

Panel C: Two-Digit SIC Industry Portfolios (IIs)					
		Codes	Two-digit SIC industry portfolios (IIs)		Codes
I11	Petroleum	13 29	I17	Capital Goods	34 35 38
I12	Finance and Real Estate	60 61 62 63 64 65 66 67 68 69	I18	Transportation	40 41 42 44 45 47
I13	Consumer Durables	25 30 36 37 50 55 57	I19	Utilities	46 48 49
I14	Basic Industries	10 12 14 24 26 28 33	I110	Textiles and Trade	22 23 31 51 53 56 59
I15	Food and Tobacco	01 20 21 54	I111	Services	72 73 75 80 82 89
I16	Construction	15 16 17 32 52	I112	Leisure	27 58 70 78 79

Panel D: Closed-End Country Funds					
Emerging market CFs		Start Date	Emerging market CFs		Start Date
ARGCF	Argentina Fund Inc.	11/91	KORCF	Korea Fund	8/84
BRACF	Brazil Fund Inc.	3/88	MEXCF	Mexico Fund	6/81
CHICF	Chile Func Inc.	9/89	THACF	Thailand Fund Inc.	2/88
INDCF	India Growth Fund Inc.	8/88			

Panel E: Developed Market CFs					
FRACF	France Fund Inc.	5/86	UKCF	United Kingdom Fund	8/87
GERCF	Germany Fund Inc.	2/90	JAPCF	Japan OTC Equity Fund Inc.	3/90
ITACF	Italy Fund Inc.	2/86			

Panel F: American Depository Receipts					
Emerging Market ADRs					
MEXADR	Telefonos de Mexico	5/91			
BRAADR	Aracruz Celulose (Brazil)	6/92			
CHIADR	Compania de Telefonos de Chile	7/90			

Panel G: Developed Market ADRs					
Australia:			UK:		
AUSADR ₁	National Australia Bank	6/88	UKADR ₁	Nat Westminster Bank Plc	10/86
AUSADR ₂	Orbital Engine Ltd	12/91	UKADR ₂	BET Plc	8/87
AUSADR ₃	Coles Myer Ltd	10/88	UKADR ₃	Automated Security Holdings	7/92
AUSADR ₄	FAI Insurances Ltd	9/88	UKADR ₄	Barclays Plc	9/86
AUSADR ₅	News Corp Ltd	5/86	UKADR ₅	Bass Plc	2/90
AUSADR ₆	Westpac Banking Corp Ltd	3/89	UKADR ₆	British Airways Plc	2/87
France:			UKADR ₇	British Petroleum Plc	10/87
FRAADR ₁	Alcatel Alsthom Co. General	5/92	UKADR ₈	British Steel Plc	12/88
FRAADR ₂	Rhone Poulenc Rohrer Inc	9/63	UKADR ₉	British Tel. Plc	12/84
FRAADR ₃	Total SA	10/90	UKADR ₁₀	Grand Metropolitan Plc	3/91
FRAADR ₄	Western Mining Corp Holding	5/86	UKADR ₁₁	Enterprice Oil Plc	10/92
Italy:			UKADR ₁₂	Cable and Wireless Plc	9/89
ITAADR ₁	Benetton Group Spa	6/89	UKADR ₁₃	Hanson Plc	11/86
ITAADR ₂	Fiat Spa	2/89	UKADR ₁₄	Huntingdon International	2/89
ITAADR ₃	Fila Holding Spa	5/93	UKADR ₁₅	Imperial Chemicals Inds Plc	7/62
ITAADR ₄	Industie Natuzzi Spa	5/93	UKADR ₁₆	RTZ Plc	6/90
ITAADR ₅	Luxottica Group Spa	12/90	UKADR ₁₇	Shell Transport and Trading Co.	2/82
ITAADR ₆	Montedison	7/87	UKADR ₁₈	Smithkline Beecham Plc	7/89
Japan:			UKADR ₁₉	Zeneca Group	6/93
JAPADR ₁	Honda Ltd	2/77	UKADR ₂₀	Willis Corroon Group Plc	10/90
JAPADR ₂	Kubota Corp	11/76	UKADR ₂₁	Waste Management Intl Plc	4/92
JAPADR ₃	Kyocera Corp	5/80	UKADR ₂₂	Vodafone Group Plc	10/88
JAPADR ₄	Matsushita Electrical Indl.	12/71	UKADR ₂₃	Unilever	7/62
JAPADR ₅	Sony Corp	9/70			
JAPADR ₆	TDK Corp	6/82			

Figura 2. [Strumenti finanziari utilizzati; le informazioni sul campione ADR e le relative date di quotazione sono ottenute dalla banca di New York, MerrillLynch & Company, dal quaderno NYSE; tutti i dati di ritorno provengono da CRSP; Erruena et al (1999)]

	Mean	Standard Deviation	Minimum	Maximum	ρ_1	ρ_2	ρ_3	Q(12)	Q ² (12)
Emerging markets									
Argentina	0.053	0.286	-0.650	1.781	0.052	0.065	0.119	12.033	15.413
Brazil	0.023	0.171	-0.569	0.575	0.025	-0.032	-0.031	9.211	42.106
Chile	0.031	0.111	-0.280	0.629	0.165	0.249	-0.010	30.614	27.418
Greece	0.006	0.101	-0.308	0.586	0.130	0.169	0.019	26.19	44.718
India	0.017	0.079	-0.244	0.353	0.104	-0.077	0.000	20.109	53.605
Korea	0.018	0.090	-0.192	0.448	0.006	0.074	-0.003	7.366	11.852
Mexico	0.024	0.124	-0.593	0.396	0.244	-0.074	-0.040	24.613	57.254
Thailand	0.020	0.078	-0.338	0.322	0.103	0.176	0.022	21.860	18.056
Zimbabwe	0.011	0.100	-0.279	0.460	0.169	0.187	0.260	50.465	13.714
Developed markets									
Australia	0.013	0.074	-0.445	0.208	0.013	-0.111	-0.029	11.493	3.297
Canada	0.010	0.056	-0.220	0.179	-0.030	-0.052	0.052	14.073	20.260
France	0.014	0.073	-0.232	0.265	-0.005	-0.028	0.081	9.083	11.739
Germany	0.012	0.061	-0.176	0.202	-0.031	0.001	0.111	16.67	23.843
Italy	0.012	0.079	-0.204	0.309	0.106	-0.030	0.080	18.597	11.789
Japan	0.015	0.068	-0.194	0.242	0.029	-0.048	0.058	6.787	34.3152
U.K.	0.015	0.064	-0.215	0.227	-0.002	-0.090	-0.075	11.281	9.563

Figura 2.1 [Statistiche riassuntive; ρ_i indica l'autocorrelazione dei ritardi i riferendosi alle statistiche di Ljung-Box per la correlazione seriale basata su 12 ritardi relativa sia ai rendimenti Q12 che ai rendimenti al quadrato Q² 12. Erruena et al (1999)]

Country	ϕ_1	ϕ_2	ϕ_3	Is	IIs	MNCs	ADRs
Panel A: Emerging Markets							
Argentina:							
AD1	0.9803 (3.536)	0.7842 (1.257)				3, 11, 17, 24	
Brazil:							
AD1	0.5816 (2.583)	1.0224 (7.341)				4, 10, 17, 19, 29, 30	
AD2	0.6063 (2.676)	1.0204 (7.325)	0.2694 (0.970)				
Chile:							
AD1	0.9436 (5.913)	0.3119 (2.748)		3	2, 5, 6, 8	1, 5, 6, 16-18, 22	
AD2	0.9287 (5.782)	0.2841 (2.402)	0.1299 (0.845)				
Greece:							
AD1	0.7759 (2.685)	0.3847 (5.123)			2, 4, 5, 10	5, 13, 19, 24, 25, 27	
India:							
AD1	0.7759 (2.685)	0.3847 (5.123)				2, 6	
Korea:							
AD1	0.8580 (8.488)	0.2745 (5.338)		1, 3	3, 4, 6, 9	1-3, 5, 6, 7, 12, 24, 26, 29	
Mexico:							
AD1	0.4640 (3.531)	0.5702 (9.381)		2	7, 10, 11	5, 17, 18	
AD2	0.4632 (3.510)	0.5689 (9.046)	0.0149 (0.086)				
Thailand:							
AD1	0.7535 (5.320)	0.4034 (5.501)				2, 10, 13, 14, 16, 17, 20, 22, 23, 26, 30	
Zimbabwe:				2	4, 5, 6, 11	7, 22,	
Panel B: Developed Markets							
Australia:							
AD2	0.3793 (4.664)		0.2508 (2.802)	2	4, 5, 9, 10, 12	2, 6, 8, 11, 14, 16, 19, 20, 24, 30	1*, 2, 5
Canada:				2	3-5, 8, 10	7, 11, 14, 15, 19, 20, 21, 26	
France:							
AD1	0.9721 (9.467)	0.0978 (0.904)			4-6, 10	2, 8, 9, 14-16, 19, 28	1, 2*
AD2	0.9793 (9.686)	0.0985 (0.897)	0.8617 (2.797)				
Germany:							
AD1	0.8179 (7.296)	0.3031 (6.110)			5	1, 2, 15-17, 19, 23, 26	
Italy:							
AD1	0.8770 (7.338)	0.2624 (4.414)		3	2, 4, 6, 9, 11	6, 9-12, 15, 22, 27, 28	2*, 3
AD2	0.8388 (7.262)	0.1604 (2.577)	0.3839 (4.187)				
Japan:							
AD1	0.9222 (8.311)	0.3604 (5.107)			2, 4, 9, 10, 12	1, 9, 11, 15, 22, 27, 28	1, 2, 3, 5*
AD2	0.6814 (7.262)	0.2770 (4.387)	0.3839 (7.873)				
UK:							
AD1	0.8708 (10.199)	0.3577 (4.230)		2	4, 5, 9, 10, 12	2, 6, 8, 11, 14, 16, 19, 20, 24, 30	2, 5, 6, 7, 21, 23*
AD2	0.8198 (9.890)	0.1206 (1.230)	0.3514 (4.328)				

Figura 2.2: [Composizione dei portafogli diversificati per i Paesi emergenti e sviluppati; il riquadro A riporta la composizione del portafoglio D2 riguardante i Paesi emergenti, risultante attraverso procedure di regressione graduale rispettivamente sui 3 indici US (Is), 12 industrie (IIs) US e 30 multinazionali statunitensi (MNCs). AD1 e AD2 indicano invece i portafogli ottenuti aumentando il portafoglio D2 rispettivamente con i fondi nazionali e gli ADR di ciascun Paese; Le colonne due, tre e quattro (ϕ_1, ϕ_2, ϕ_3) riportano i parametri stimati per le regressioni, mentre le colonne successive indicano la composizione del portafoglio D2 implementato in modo progressivo dagli indici precedentemente illustrati. Erruena et al (1999)]

Come si può osservare non tutti i Paesi emergenti hanno la stessa composizione di portafoglio; in particolare, Chile, Corea, Messico e Zimbabwe sono costituiti da indici di mercato US, portafogli industriali e multinazionali; la Grecia invece è costituita da indici industriali e appartenenti a multinazionali, mentre per quanto concerne Argentina, Brasile, India e Thailandia il portafoglio D2 è unicamente costituito da titoli appartenenti a multinazionali (MNC).

Tutti i portafogli D2 dei Paesi emergenti includono MNC: tale inclusione fornisce una prova rilevante a sostegno del ruolo della diversificazione aziendale nel fornire benefici di diversificazione internazionale.

Per quanto riguarda le stime relative ai parametri ottenuti per il portafoglio ampliato AD1, è interessante sottolineare come la diversificazione internazionale eseguita all'interno del mercato domestico sia ulteriormente rafforzata dall'introduzione di fondi nazionali; ad eccezione dell'Argentina, il peso del portafoglio associato al fondo Paese ϕ_2 è statisticamente significativo.

Inoltre, nei portafogli di Brasile e Messico, il peso del portafoglio associato al fondo Paese supera quello di tutte le altre attività combinate.

Interessante notare come durante il periodo di campionamento, 1976-1993, sono stati stimati solo tre parametri ϕ_3 relativi rispettivamente agli ADR di Brasile, Chile e Messico dovuti probabilmente ad episodi di commercio negli Stati Uniti.

Ad ogni modo, le stime dei parametri per il portafoglio ampliato AD2 suggeriscono un miglioramento insignificante nella diversificazione internazionale domestica.

Nel riquadro B, invece sono riportati i risultati relativi ai Paesi sviluppati; vi è una similitudine con gli esiti ottenuti analizzando i Paesi emergenti in merito al contributo delle multinazionali per favorire la diversificazione domestica.

I fondi Paese, nel portafoglio ampliato AD1 costituiscono un ruolo importante nei casi di Germania, Italia e Giappone, mentre nel caso della Francia non risulta essere significativo.

Differente la situazione del Regno Unito, in cui l'apporto degli ADR è rilevante ai fini della diversificazione; tale risultato può essere associato al fatto che i certificati di deposito americani sono più diffusi nelle economie maggiori; in effetti ad esclusione della Germania e del Canada, gli altri cinque Paesi presi in esame contengono, nei portafogli ampliati, ADR significativi.

	I1	I2	I3	D1	D2	AD1	AD2
Emerging markets							
Argentina	0.026	0.050	0.018	0.242	0.209	0.209	na
Brazil	0.058	0.079	0.060	0.162	0.258	0.502	0.505
Chile	0.021	0.031	0.025	0.214	0.312	0.355	0.358
Greece	0.088	0.069	0.100	0.289	0.402	na	na
India	-0.016	0.016	-0.017	0.197	0.202	0.371	na
Korea	0.168	0.197	0.167	0.343	0.525	0.601	na
Mexico	0.283	0.281	0.283	0.358	0.414	0.639	0.639
Thailand	0.112	0.122	0.129	0.186	0.401	0.514	na
Zimbabwe	0.033	-0.019	0.030	0.323	0.364	na	na
Developed markets							
Australia	0.404	0.427	0.406	0.544	0.636	na	0.674
Canada	0.714	0.706	0.699	0.787	0.830	na	na
France	0.411	0.362	0.414	0.482	0.548	0.550	0.553
Germany	0.315	0.271	0.325	0.379	0.477	0.585	na
Italy	0.218	0.241	0.209	0.431	0.473	0.537	0.539
Japan	0.227	0.213	0.231	0.366	0.467	0.550	0.678
UK	0.499	0.467	0.504	0.578	0.610	0.649	0.653

Figura 2.3 [Correlazioni non condizionate di mercati emergenti e sviluppati; Erruena et al (1999)]

La tabella in figura 2.3 riporta le correlazioni di rendimento non condizionate degli indici dei mercati esteri con alcuni indici di mercato degli Stati Uniti.

In particolare, I1, I2 ed I3 indicano rispettivamente indici di rendimento *value-weighted*, *equal-weighted* e *Standard&Poors 500*.

Per comprendere al meglio questa analisi, gli indici *equally-weighted* sono costruiti in modo tale che ciascun titolo all'interno del paniere pesi allo stesso modo.

Ciò non significa acquistare lo stesso numero di azioni, bensì acquistare azioni per il medesimo controvalore.

Gli indici cosiddetti *value-weighted*, vengono così denominati poiché ciascun titolo presente nel paniere ha un peso sull'indice, proporzionale alla propria capitalizzazione di borsa⁵.

Per questa ragione, gli indici *value-weighted* sono spesso modificati in seguito alle diverse operazioni sul capitale che possono avvenire in una società.

Per costruzione, tale indice, è maggiormente investito in società ad alta capitalizzazione e meno in quelle a bassa capitalizzazione, in questo modo l'indice è ponderato per la dimensione aziendale e quindi anche per "importanza".

Lo Standard & Poor's 500 è il più importante indice azionario nordamericano. Sebbene storicamente siano nati prima gli indici Dow Jones, questo paniere ha assunto maggiore importanza presso gli

⁵ La capitalizzazione di borsa di un titolo è ottenuta moltiplicando il numero di azioni di una società per il prezzo di mercato dell'azione stessa.

investitori; è infatti il principale benchmark azionario relativo ai titoli quotati a Wall Street ed è il sottostante per un ampio ventaglio di prodotti derivati quali ad esempio i certificati.

D1 indica i portafogli diversificati basati su 12 indici industriali, D2 il portafoglio scelto tra tre indici statunitensi il cui scopo è rilevare le prestazioni dell'intero mercato (broad-based US), 12 indici industriali e 30 multinazionali statunitensi.

AD1 e AD2, rappresentano infine i portafogli implementati con fondi Paese e ADR significativi.

La correlazione dei rendimenti ottenuta tra l'indice del mercato domestico (USA) e un indice di mercato estero rappresenta una misura efficace per rappresentare i benefici della diversificazione internazionale: più bassa è la correlazione, maggiori sono i potenziali benefici. Inoltre, se si considerano la correlazione di rendimento tra un portafoglio diversificato costituito da attività negoziate sul mercato interno e un indice di mercato estero, questa è una misura dei benefici della diversificazione *home-made*. Infatti, maggiore è la correlazione, maggiori sono i benefici che si otterrebbero dalla diversificazione internazionale attraverso un portafoglio costruito interamente sul mercato interno.

I risultati ottenuti, come si può osservare, suggeriscono che è possibile imitare i rendimenti degli indici del mercato estero con portafogli costruiti tramite attività negoziate sul mercato interno.

In effetti, man mano che si integrano sequenzialmente i portafogli, la capacità di sostituire la diversificazione internazionale *home-made* per la diversificazione internazionale nella sua accezione primaria aumenta in modo significativo.

Ad esempio, la correlazione tra l'indice degli Stati Uniti e quello del Messico è di 0.28, rispetto a quella del portafoglio costruito tramite Fondi Paese, ADR e indice del Messico che è 0.64 in entrambi i casi.

Nel caso dell'India, la correlazione con l'indice generale degli Stati Uniti è 0.20, mentre la correlazione con AD1 è 0.37. L'inclusione dei certificati di deposito americani non ha praticamente alcun effetto sulla correlazione tra i portafogli integrati e i rendimenti dei Paesi emergenti.

Per quanto riguarda i Paesi sviluppati, in generale le correlazioni rispetto all'indice degli USA sovrastimano i guadagni derivanti dall'investimento in titoli che operano solo all'estero.

In effetti, il coefficiente di correlazione medio per i *Developed markets* e l'indice degli USA è 0.4, mentre quello relativo al portafoglio integrato è 0.64.

I Paesi emergenti dimostrano invece rispettivamente 0.08 e 0.43 come coefficienti di correlazione medi.

In conclusione, l'analisi di Erruena et al (1999) in merito alla crescente disponibilità di attività che rappresentano crediti nei confronti di attività di investimento estero, consente di esaurire la maggior parte dei benefici della diversificazione internazionale detenendo titoli negoziati sul mercato domestico.

Lo sviluppo degli strumenti domestici che permettono di investire in Paesi emergenti è avvenuto in modo progressivo nel mondo finanziario; all'inizio, tali strumenti sono stati creati per convenienza; infatti, i singoli investitori non avevano il capitale necessario per la costruzione di portafogli ben diversificati, nonché il *know-how* per investire il capitale.

Come viene affermato dall'analisi di Erruena Et Al (1999), l'idea di uno strumento simile non viene abbandonata, fino al raggiungimento di veri e propri strumenti finanziari domestici, finalizzati all'investimento in Paesi emergenti.

L'analisi viene effettuata considerando come mercato domestico, gli Stati Uniti; si è deciso di menzionare una particolare tipologia di fondo d'investimento che permette di investire all'estero operando nel mercato interno: gli *Exchange Traded Fund (ETF)*; essi presentano due principali caratteristiche:

- Sono negoziati in Borsa come azioni;
- Hanno come unico obiettivo d'investimento quello di replicare l'indice al quale si riferiscono (benchmark) attraverso una gestione totalmente passiva.

Questo strumento include in sé le caratteristiche proprie di un fondo e di un'azione, consentendo agli investitori di sfruttare i punti di forza di entrambi gli strumenti, in particolare la diversificazione e riduzione del rischio proprie dei fondi e, la flessibilità unita alla trasparenza informativa della negoziazione in tempo reale, peculiarità delle azioni.

Investire in un ETF significa dunque prendere facilmente posizione su un intero indice di mercato, che fa riferimento ad un paniere ampio di titoli, diversificando e diminuendo il rischio dell'investimento.

La possibilità di diversificare facilmente il portafoglio, la precisione con cui viene replicato l'indice benchmark e i bassi costi di gestione fanno sì che l'ETF sia particolarmente adatto anche alla costruzione di un piano di accumulo attraverso versamenti periodici anche di piccola entità, effettuati dai singoli investitori.

Non deve tuttavia essere ignorato il fatto che gli ETF sono esposti al rischio che le azioni, obbligazioni e gli altri strumenti in cui è stato investito il loro patrimonio perdano valore.

Accanto agli ETF vi sono gli ETF strutturati il cui obiettivo è non solo di perseguire rendimenti in funzione all'andamento dell'indice benchmark, bensì:

- ✓ Proteggere il valore del portafoglio pur partecipando agli eventuali rialzi dell'indice di riferimento (ETF flessibili);
- ✓ Partecipare in maniera più che proporzionale all'andamento di un indice (ETF a leva);
- ✓ Partecipare inversamente ai movimenti dell'indice di riferimento (ETF senza leva);
- ✓ Realizzare strategie d'investimento più complesse come ad esempio la strategia cosiddetta *covered call* che prevede l'assunzione di una posizione lunga sul benchmark e la contestuale vendita di un'opzione sull'indice stesso.

Concludendo, l'elemento che accomuna gli ETF strutturati agli ETF è la politica d'investimento che si può sinteticamente definire "passiva" in considerazione del fatto che la discrezionalità lasciata al gestore è limitata.

Dopo aver effettuato un'analisi della letteratura in merito alla diversificazione internazionale, è presentato a seguire un approfondimento relativo ai principali modelli di portafoglio, secondo le teorie:

- ✓ Teoria moderna di portafoglio;
- ✓ Teoria comportamentale di portafoglio.

In particolare, per quanto riguarda la prima, ci si focalizzerà sull'esame delle principali caratteristiche dei modelli proposti; nel dettaglio si prenderà in considerazione la *Mean variance Theory* di H. Markowitz (1952), il *Teorema di separazione* di J. Tobin (1958) ed il *Capital Asset pricing Model* introdotto partendo dal modello di Markowitz e variato da W. Sharpe e J. Lintner (1964).

Concernente la teoria comportamentale di portafoglio invece, verranno prese in esame la *Behavioural Portfolio Theory* di H. Shefrin e M. Statman (1994), la *Safety first portfolio Theory* di A.D. Roy (1952) e la *SP/A Theory* sviluppata dalla psicologa Lopes (1987).

➤ **1.4 La teoria moderna di portafoglio**

Con l'introduzione della teoria moderna di portafoglio, a partire dagli anni Cinquanta, l'aspetto del rischio di un investimento finanziario inizia ad essere preso in considerazione come elemento rilevante nella scelta di un potenziale investimento.

A tal riguardo il principale contributo è stato dato da Markowitz (1952) e può essere sintetizzato con il principio di diversificazione: l'investitore infatti, al fine di ridurre il rischio, non dovrebbe

concentrare il patrimonio investibile in pochi titoli, bensì cercare di distribuirlo su un insieme più esteso.

Il modello proposto da Markowitz definito modello media-varianza assume come misura del rendimento il valore atteso dei rendimenti $E(r)$ e come misura del rischio la varianza del rendimento $var(r)$; Markowitz propone tale modello considerando l'orizzonte temporale mono periodale.

Il processo di selezione del portafoglio ottimale P^* si compone di tre fasi caratterizzanti; in primo luogo, fondamentale è la separazione dei portafogli efficienti da quelli inefficienti in base al criterio del rendimento medio e della varianza: sono definiti efficienti quei portafogli che massimizzano il rendimento atteso dell'investimento dato un determinato livello di rischio o che minimizzano il rischio dato un determinato livello di rendimento; in questo modo si definisce una frontiera efficiente.

Per definire meglio questo concetto, si consideri che la scelta di portafoglio di un investitore sia limitata ai punti possibili giacenti su una determinata linea orizzontale nel piano $E(r)$ - $var(r)$; tutti i portafogli che si trovano su questa linea hanno lo stesso tasso di rendimento, ma varianze differenti: la maggior parte degli investitori tenderà a preferire il portafoglio corrispondente all'estremità sinistra della linea scegliendo quindi il punto cui corrisponde la varianza minima.

Gli operatori finanziari che concordano con questa scelta vengono definiti come avversi al rischio dal momento in cui cercano di minimizzarlo.

Secondo tale modello quindi, un investitore che invece è più propenso a scegliere un punto differente da quello di minima varianza è meno avverso al rischio.

Rimanendo in linea con quanto proposto da Markowitz, si considerano dunque gli investitori avversi al rischio che sono interessati ai punti dell'insieme di minima varianza.

Applicando la stessa argomentazione a portafogli corrispondenti ai punti di una linea verticale, essi avranno varianza uguale e livelli di rendimento differenti; a questo punto gli investitori preferiranno i portafogli situati nel punto più alto della linea.

Questa peculiarità degli investitori è denominata insaziabilità in quanto a parità di varianza preferiscono ricevere il più alto rendimento atteso possibile.

Concludendo il ragionamento, come si può osservare dalla figura 2.4, gli operatori finanziari avversi al rischio ma caratterizzati da insaziabilità per quanto riguarda il rendimento saranno interessati solo alle migliori combinazioni media-varianza, quindi alla parte superiore dell'insieme, denominata frontiera efficiente.

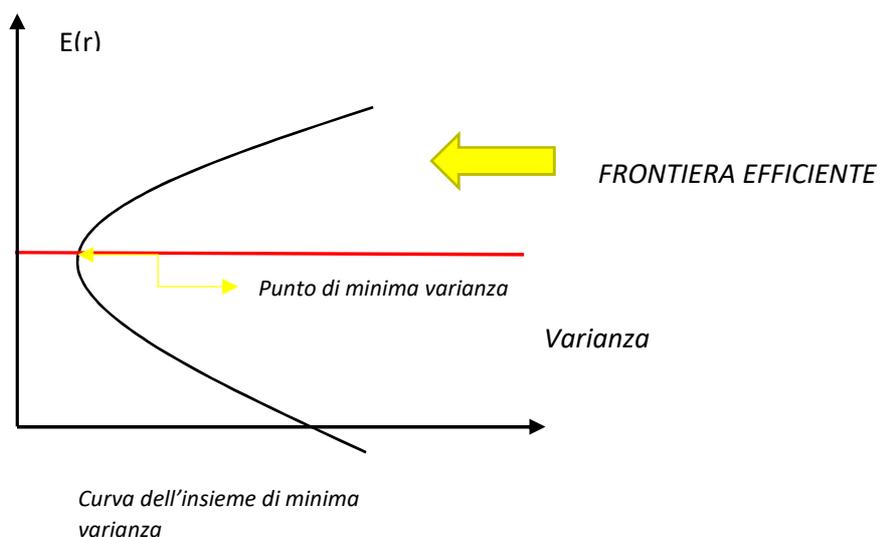


Figura 2.4: Frontiera efficiente e punto di minima varianza (Fonte: elaborazione personale)

La seconda fase nel modello di Markowitz consiste nell'individuazione delle curve di iso-utilità, ovvero nell'identificazione della specifica funzione di utilità dell'investitore rispetto ai portafogli selezionati tenendo conto della personale avversione al rischio.

Infine, come si può osservare dalla figura seguente, è possibile determinare il portafoglio ottimo inteso come più adeguato rispetto agli altri a soddisfare la combinazione prescelta dall'investitore, individuando il punto di tangenza tra la frontiera efficiente e le curve di iso-utilità.

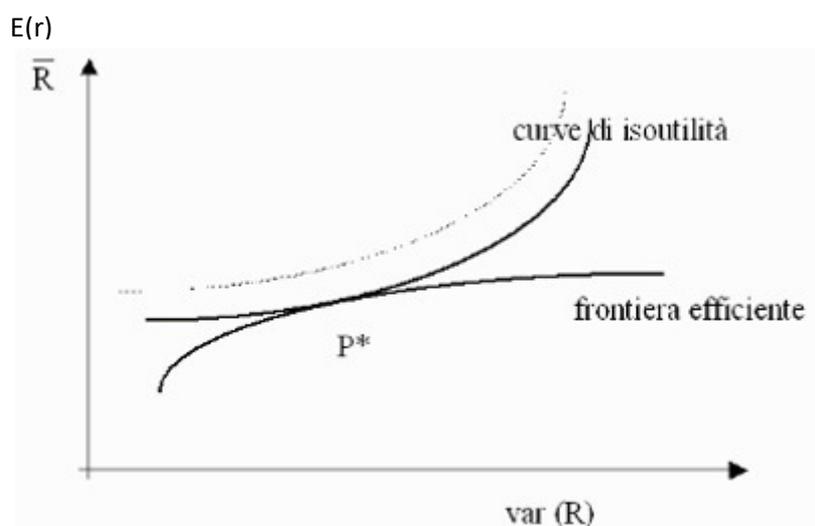


Figura 2.5: Funzione di utilità e curve di iso-utilità (Fonte: Elton E.J. Gruber, M.J., Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 1995.)

Un contributo significativo e quello di Tobin (1958), che partendo dalle idee di Markowitz secondo cui la diversificazione di attività rischiose riduce il rischio all'interno del portafoglio, ha contribuito

ad un notevole perfezionamento della teoria chiedendosi cosa potesse succedere in termini di rischio e di rendimento se si combinavano attività rischiose con attività risk-free.

Il risultato di questo studio è noto come *teorema di separazione*, con riferimento alla separazione delle scelte di investimento in attività rischiose o attività risk-free. Tobin introduce quindi un'attività F, il cui rendimento R_f è certo e il rischio nullo $\text{Var}(R_f)=0$.

L'investitore quindi suddivide le proprie decisioni in due scelte; in una prima fase raccoglie le informazioni relative alle attività finanziarie, stima i parametri di rendimento e di rischio di ciascuna attività, simula l'insieme dei portafogli, costruisce la frontiera efficiente delle attività rischiose ed individua il portafoglio di mercato⁶.

Successivamente, egli determina come ripartire la propria ricchezza tra il portafoglio di mercato e l'attività priva di rischio.

Tale decisione viene presa in base alla propria attitudine verso il rischio e alle preferenze personali. Il portafoglio ottimale viene individuato nel punto di tangenza tra la curva della frontiera efficiente e la capital market line, ovvero la retta che interseca l'asse delle ordinate in corrispondenza del tasso R_f e la cui inclinazione positiva rappresenta il premio per il rischio.

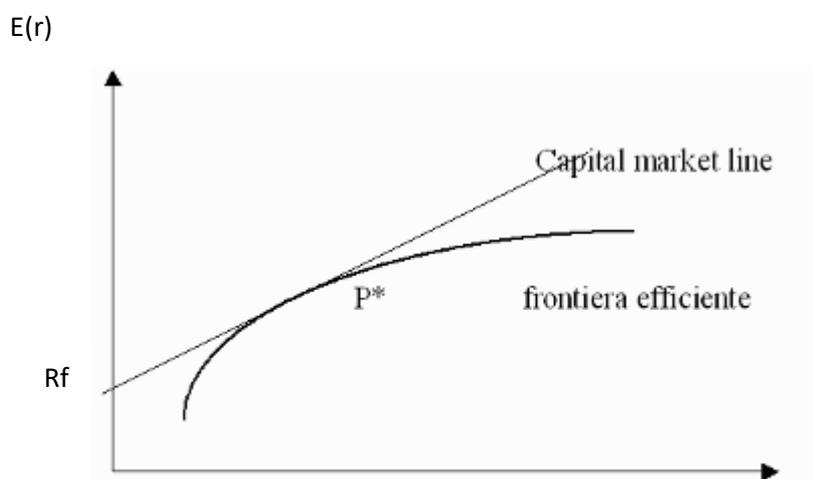


Figura 2.6: La capital Market line (Fonte: Elton E.J. Gruber, M.J., Modern Portfolio Theory and Investment Analysis, 1995.)

⁶ Il portafoglio di mercato è il portafoglio con il migliore profilo rendimento/rischio che possa essere identificato qualora l'investitore abbia l'opportunità di investire. È l'unico che gli investitori vorranno detenere, a prescindere dalle proprie preferenze e dal grado di avversione al rischio. Esso massimizza l'effetto della diversificazione annullando il rischio specifico.

L'esistenza di un titolo risk-free è una delle assunzioni fondamentali alla base del Capital Asset Pricing Model che, basandosi anche sull'ipotesi di aspettative omogenee da parte degli investitori, elimina l'aspetto soggettivo nella determinazione del portafoglio ottimo.

Il Capital Asset Pricing Model è un modello utilizzato per determinare il rendimento teorico di un asset partendo dal presupposto che lo stesso faccia parte di un portafoglio già ben diversificato; ciò avviene in funzione del rischio non diversificabile dell'asset stesso definito rischio sistemico o di mercato e rappresentato da una quantità definita in β .

Il CAPM è stato introdotto da Treynor (1962), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), ognuno dei quali ha dato il proprio contributo partendo dalla Mean Variance Theory di Markowitz; il modello si basa su alcune assunzioni caratterizzanti il comportamento degli investitori che:

- ❖ massimizzano l'utilità attesa;
- ❖ sono razionali e avversi al rischio;
- ❖ selezionano i portafogli seguendo il principio della media varianza;
- ❖ possono prendere e dare in prestito senza limiti allo stesso tasso di interesse risk-free;
- ❖ non sono soggetti a costi di transazione negli scambi;
- ❖ hanno un orizzonte di investimento uniperiodale.

Il modello prende in considerazione due titoli, uno rischioso ed uno risk free; tale combinazione permette di individuare una retta, definita dalla seguente equazione:

$$E(r_p) = r_f + [E(r_i) - r_f] / \sigma_i * \sigma_p$$

Dove,

$E(r_p)$ = portafoglio costituito da due fondi;

r_f =fondo privo di rischio;

$[E(r_i) - r_f] / \sigma_i$ = fondo rischioso;

σ_i =rischio del fondo rischioso;

σ_p =rischio dell'intero portafoglio.

Come si osserva infatti in figura 2.6, nel punto di tangenza della retta con la frontiera efficiente, si trova la combinazione che domina le altre, detta market portfolio o portafoglio di mercato, in cui

l'effetto di diversificazione è massimo: in altri termini il rischio specifico viene annullato e resta solo quello sistemico.

La capital market line (CML) è quindi la retta che individua le combinazioni tra attività risk free e portafoglio di mercato e rappresenta l'insieme dei portafogli in grado di offrire il più alto rendimento atteso per unità di rischio.

Il portafoglio ottimale per ciascun investitore quindi giace nel punto di tangenza della CML con la più alta curva di indifferenza.

Tutti gli investitori sceglieranno lo stesso portafoglio di attività rischiose M che si trova sulla CML, la quale rappresenta la vera frontiera efficiente: ciò che varierà da investitore ad investitore sarà la composizione del portafoglio tra attività non rischiose e rischiose, da cui il teorema di separazione secondo cui le decisioni vengono prese in due momenti differenti, come precedentemente spiegato. La capital market line non è valida per portafogli in cui il rischio sistemico non coincide con il rischio totale: nel caso di portafogli generici è necessario considerare il coefficiente di correlazione tra i rendimenti del singolo portafoglio e il rendimento del mercato, in modo da determinare il rischio sistemico del portafoglio" i" come segue:

$$\sigma_{sist} = \rho_{i,m} * \sigma_i$$

$$\beta = \rho_{i,m} * \sigma_i / \sigma_m$$

Dove,

$\rho_{i,m}$ = Coefficiente di correlazione tra rendimenti del singolo portafoglio e rendimento del mercato;

$\sigma_{i,m}$ = rischio rispettivamente del singolo portafoglio e del mercato.

In base all'ipotesi delle aspettative omogenee si otterrà il medesimo portafoglio di mercato; la quota di ciascun titolo che lo compone risulta essere uguale al rapporto tra valore di mercato di quel titolo e valore totale di mercato di tutti i titoli rischiosi.

Il portafoglio è quindi costruito attraverso la combinazione lineare tra il portafoglio completamente certo e quello aleatorio:

$$E(r_i) = r_f * W_f + r_m * (1 - W_f)$$

$$\sigma_i = \sqrt{\sigma_f^2 * W_f^2 + \sigma_m^2 * (1 - W_f)^2 + 2Cov_{i,f} * W_f(1 - W_f)}$$

Dove,

r_f = rendimento dell'attività priva di rischio;

r_m = rendimento del portafoglio di mercato;

W_f = peso dell'attività priva di rischio;

$(1-W_f)$ = peso del portafoglio i di attività rischiose.

Il rischio del titolo certo è nullo con conseguente varianza pari a zero; la standard deviation del portafoglio diventa quindi:

$$\sigma_i = \sigma_m(1-W_f) \text{ da cui } W_f = 1 - (\sigma_i/\sigma_m)$$

$$\text{con } \rho_{i,m} * \sigma_i/\sigma_m = \beta$$

Tale risultato si ricollega a quanto esposto sopra, in cui il rendimento di un portafoglio generico il cui rischio totale non coincida con quello sistemico non può essere rappresentato dalla CML, ma è definibile applicando il CAPM nella seguente funzione che rappresenta la retta della security market line:

$$E(r_i) = r_f + (E(r_m) - r_f) * \beta$$

in cui β rappresenta il coefficiente che esprime la bontà del portafoglio "i" rispetto al mercato; se $\beta < 1$ il rendimento del titolo o portafoglio "i" è inferiore al rendimento del mercato, se $\beta > 1$ è invece superiore mentre se è esattamente pari a 1 è in linea con il rendimento di mercato.

Pertanto, per il CAPM le attività finanziarie sono correttamente prezzate solo se il loro rendimento si colloca sulla security market line.

➤ 1.5 Teoria comportamentale di portafoglio

Lo studio della finanza comportamentale ha avuto i suoi albori negli Stati Uniti e, solo a partire dai primi anni del XXI secolo ha cominciato a diffondersi in Italia.

Negli anni, l'interesse verso questa nuova visione di portafoglio è cresciuto sempre più, sia in ambito accademico, sia nel mondo finanziario e della consulenza.

Caratteristica fondamentale della teoria comportamentale di portafoglio è la grande importanza che viene attribuita al fattore psicologico nella comprensione delle dinamiche finanziarie.

A sottolineare quest'ultimo aspetto nel 2002 il premio Nobel per l'economia è stato assegnato allo psicologo Daniel Kahneman e all'economista Vernon Smith, "[...] per aver integrato risultati della ricerca psicologica nella scienza economica, specialmente in merito al giudizio umano e alla teoria delle decisioni in condizioni d'incertezza⁷". Fondamentale inoltre il contributo di Richard Thaler al

⁷ www.ambrosettiam.com/ Daniel Kahneman

quale è stato assegnato il premio Nobel per l'economia 2017 "per il suo contributo negli studi sull'economia comportamentale⁸."

Una versione comportamentale della teoria del portafoglio è stata proposta da Shefrin e Statman nel 2000 e viene denominata *Behavioural Portfolio Theory* (BPT); questo modello si pone l'obiettivo di descrivere in modo più corretto le allocazioni degli investitori mostrando che quest'ultimi molte volte non hanno un comportamento in linea con quanto stabilito dalla teoria di media varianza proposta da Markowitz.

Secondo questa versione i portafogli ottimi risultano differenti quindi da quelli della mean variance theory; la differenza consiste nel fatto che gli investitori non scelgono i portafogli sulla base del rischio e dei rendimenti attesi, bensì ritengono fondamentale il livello di sicurezza potenziale e la probabilità di raggiungere determinati livelli di aspirazione.

Inoltre, i portafogli ottimali secondo i criteri della teoria comportamentale mostrano uno scarso livello di diversificazione, principio cardine invece della teoria moderna⁹.

Nella BPT quindi gli investitori costruiscono i loro portafogli seguendo una logica piramidale guidati da specifici obiettivi con un'attitudine verso il rischio non sempre costante e trascurando la correlazione tra gli assets.

Partendo dunque dal modello di media-varianza in cui l'investitore ha come obiettivo ultimo quello di massimizzare il rendimento, in un'ottica comportamentale, anziché essere scelti i portafogli che minimizzano il rischio per dati livelli di rendimento, vengono selezionati quelli che minimizzano la probabilità che la ricchezza diventi inferiore ad un livello prefissato.

La BPT combina quindi le teorie di portafoglio razionali che sono state approfondite precedentemente con le teorie comportamentali; in questo elaborato si è deciso di presentare in particolare la Safety First Portfolio Theory di Roy (1952) e la SP/A theory di Lopez (1987).

Nel 1952 Roy con il lavoro "*Safety first and the holding of assets*" studia il comportamento degli investitori nell'ambito dell'asset allocation affermando che gli investitori agiscono cercando di minimizzare la probabilità di rovina, intesa come la probabilità che il rendimento del portafoglio scenda al di sotto di un determinato livello.

Se si considera dunque il rendimento del portafoglio R_p ed il rendimento minimo desiderato R_m , Roy afferma che un investitore sceglie il portafoglio che:

$$\min_p [P(R_p < R_m)].$$

⁸ F. Tramontana, "Nobel a Thaler: una spinta gentile all'economia comportamentale"; matematica.unibocconi.it/articoli.

⁹ G. Dell'Anno, "La finanza comportamentale nelle scelte di portafoglio: un confronto con l'approccio classico" (2013).

Per quanto riguarda la SP/A theory, si tratta di un modello di scelta in condizione di incertezza sviluppato dalla psicologa Lopes nel 1987, in cui il processo di scelta tra diverse alternative implica l'integrazione di due criteri:

- il criterio SP, dove S sta per sicurezza e P per potenzialità, chiamato anche *fattore dispositivo*; tale regola rappresenta l'atteggiamento degli individui nei confronti del rischio, sia in termini di avversione (sicurezza) che in termini di propensione (potenzialità);
- il criterio A il quale indica aspirazione o *fattore contestuale*, ed è riferito al raggiungimento di uno specifico obiettivo; tale norma generalizza quanto sostenuto da Roy riguardo al raggiungimento di uno specifico livello di ricchezza.

Il modello SP/A può essere formalizzato in quattro principi caratterizzanti:

1. gli individui oltre al valore medio prendono in considerazione la distribuzione cumulata delle perdite e dei guadagni;
2. il desiderio di sicurezza da parte degli investitori produce un effetto tale per cui viene data più importanza alle perdite rispetto ai guadagni;
3. in ogni individuo coesistono i desideri di sicurezza e potenzialità, ma prevale frequentemente il primo;
4. posto un obiettivo di rendimento, questo influenza la scelta finale.

Nella teoria di Lopes il comportamento degli individui nei confronti del rischio è influenzato dalla paura e dalla speranza; il metodo di calcolo del rendimento medio risulta essere molto artificioso in quanto la sua applicazione serve a tradurre in formula matematica il concetto che la paura porta a considerare le code sinistre (perdite) della distribuzione degli esiti possibili più spesse di quanto sono nella realtà, mentre la speranza induce lo stesso comportamento sulla coda destra (guadagni). La paura dunque induce gli individui a sovrastimare le probabilità associate agli eventi sfavorevoli, portandoli a considerare i rendimenti inferiori a quanto sono realmente.

Per avere una definizione più completa di teoria di portafoglio comportamentale e delle scelte che ne conseguono di seguito viene presentato il concetto di teoria del prospetto formulata dagli psicologi Daniel Kahneman e Amos Tversky nel 1979.

La Prospect Theory si basa sull'idea che le persone non sempre si comportano con razionalità, bensì le loro scelte vengono influenzate in condizioni di incertezza da numerosi fattori psicologici; essa assegna un peso alla possibilità che si verifichi ciascun esito, ma non sempre i pesi corrispondono alle probabilità: il modello stesso sottolinea come molto spesso vengono sopravvalutate le piccole probabilità e viceversa, sottovalutate le alte.

Lo scopo della teoria del prospetto è cercare di spiegare come le scelte di un individuo si discostano in maniera significativa da quelle previste dalla teoria classica, violando quindi le regole della razionalità¹⁰; essa si compone in due momenti caratterizzanti: una prima fase di editing ed una seconda di evaluation.

Durante l'editing ci si pone l'obiettivo di giungere ad una rappresentazione semplificata del problema in modo tale da consentire scelte più agevoli; in particolare ciò viene effettuato attraverso sei passaggi significativi:

1. Codifica: i possibili risultati vengono valutati rispetto ad un punto di riferimento;
2. Combinazione: esiti uguali con probabilità diverse vengono combinati;
3. Segregazione: separazione della componente priva di rischio da quella rischiosa;
4. Cancellazione: eliminazione delle componenti comuni ai problemi;
5. Semplificazione: arrotondamento delle probabilità e del valore degli esiti;
6. Rilevazione della dominanza: eliminazione delle alternative dominate.

Una volta effettuata una preliminare analisi della situazione si passa alla fase successiva in cui viene svolta la scelta dell'alternativa a maggior valore.

La teoria del prospetto è caratterizzata dalla cosiddetta funzione del valore, la quale attribuisce valore agli esiti consentendo di ordinarli al fine di giungere alla scelta dell'alternativa con il valore più elevato.

La funzione valore $f(v)$ risulta dunque la seguente:

$$f(v) = \sum_{i=1}^N \pi(p_i) v(x_i)$$

Dove,

- P_i è la probabilità dell'esito i -esimo;
- X_i è l'esito i -esimo;
- π è la funzione di ponderazione della probabilità (weighting function);
- v è la funzione di attribuzione del valore dei singoli esiti (value function).

È possibile effettuare un paragone tra la funzione valore della teoria comportamentale e la funzione utilità della teoria moderna; in particolare, le probabilità p_i sono ponderate in modo non lineare attraverso la funzione di ponderazione π . La somma dei pesi decisionali nella funzione di utilità classica è pari a 1, mentre in questo caso i pesi attribuiti dagli individui alle probabilità di occorrenza di un evento non rispecchiano una funzione lineare e non

¹⁰ D. Kahneman and A. Tversky (2013) "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk".

necessariamente quindi la loro somma è pari ad 1; le scelte degli individui sono funzione di pesi decisionali che non corrispondono sempre ad effettive probabilità.

Inoltre, gli esiti vengono valutati come differenza rispetto ad un punto di riferimento e non come stati finali di ricchezza.

La funzione di valore come si può notare nella figura 2.7, presenta un andamento non lineare; essa risulta essere concava nella regione dei guadagni e convessa nella regione delle perdite; gli individui non sono sempre avversi o propensi al rischio ma manifestano entrambe le attitudini: propensione al rischio nel dominio delle perdite e avversione nel dominio dei guadagni.

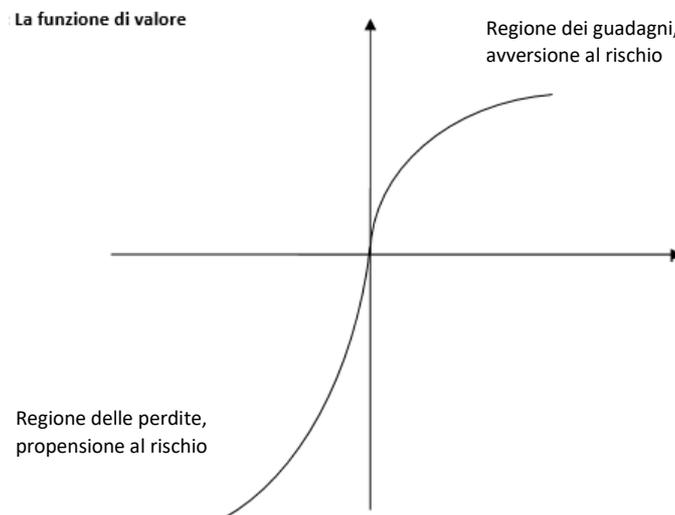


Figura 2.7 La funzione di valore (Fonte: Daniel Kahneman e Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk", 1979).

La funzione di ponderazione indica invece il peso attribuito al valore di ciascun esito; tale peso dipende dalla probabilità dell'esito ma non necessariamente coincide con essa.

Per comprendere al meglio tale concetto si è deciso di riportare un esempio tratto dal lavoro di Kahneman e Tversky (1979). Gli autori confrontano una situazione certa con una situazione incerta; la condizione di base che ipotizzano è di avere un valore di partenza la cui ponderazione è 0 ed una somma certa di denaro pari a 300\$ il cui peso è 1. Introducono poi l'ipotesi di poter ottenere un biglietto della lotteria che può consentire una vittoria di 300\$. Kahneman e Tversky a questo punto si chiedono quanto un investitore sarebbe disposto a pagare per quel biglietto rispetto alla probabilità di vittoria offerta dalla lotteria; in particolare quando la probabilità

dell'evento incerto cambia da 0% al 5% e dal 95% al 100% l'individuo tende a valutare l'evento, seppur incerto, in maniera superiore rispetto ad un incremento della probabilità dal 40% al 45%. Questo perché il passaggio dall'impossibilità alla possibilità e dalla possibilità alla certezza ha un impatto maggiore rispetto ad una stessa variazione intermedia ai valori.

Come si può osservare, la figura 2.8 riporta un esempio di funzione di ponderazione, in cui la linea tratteggiata rappresenta le probabilità, mentre quella continua il peso attribuito al valore di ciascun esito.

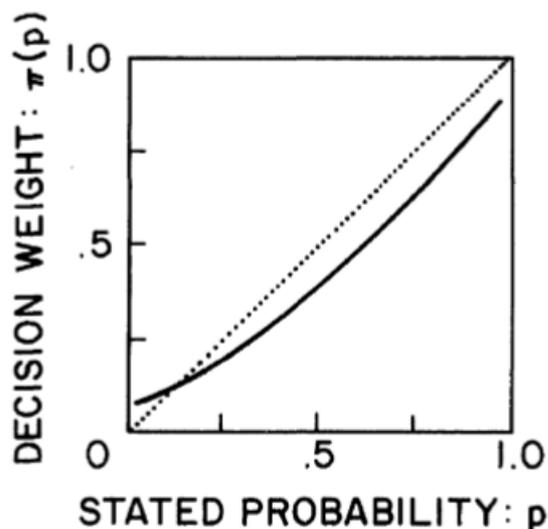


Figura 2.8 La funzione di ponderazione. (Fonte: Daniel Kahneman e Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk", 1979).

Dal grafico si può notare che, ad eccezione del punto iniziale, ad un incremento del 5% nelle probabilità di guadagno (vittoria), corrisponde un incremento meno che proporzionale del valore percepito dal soggetto; inoltre, come si può osservare, le probabilità molto basse potrebbero essere iper-ponderate; infatti, i soggetti sono molto spesso propensi al rischio quando le probabilità di vittoria sono ridotte e, viceversa avversi al rischio quando si tratta di perdite poco probabili; tuttavia ciò non esclude l'inverso; in effetti, durante il processo di editing potrebbe accadere che probabilità molto piccole vengano totalmente ignorate e che probabilità alte vengano viste come avvenimenti certi.

Mentre la teoria del prospetto si basa sul fatto che gli individui siano avversi al rischio nella regione dei guadagni e propensi al rischio in quella delle perdite, la teoria del prospetto cumulativa tiene in considerazione la tendenza degli individui a provare avversione al rischio nelle circostanze in cui i guadagni sono molto probabili ma di importo molto contenuto

(investimenti finanziari) e propensione al rischio quando i guadagni sono poco probabili ma di importo elevato (lotterie).

Secondo lo stesso ragionamento, nel dominio delle perdite si riesce a descrivere come i soggetti siano avversi al rischio nell'affrontare perdite potenzialmente elevate ma poco probabili e siano invece propensi al rischio nel caso di perdite più basse con probabilità più elevata.

Come si può notare dalla figura 2.9, la teoria cumulativa rispetto alla teoria del prospetto tradizionale si differenzia per le modalità con le quali le probabilità vengono ponderate: infatti, in questo caso vengono applicate funzioni di valore differenti per i guadagni e per le perdite.

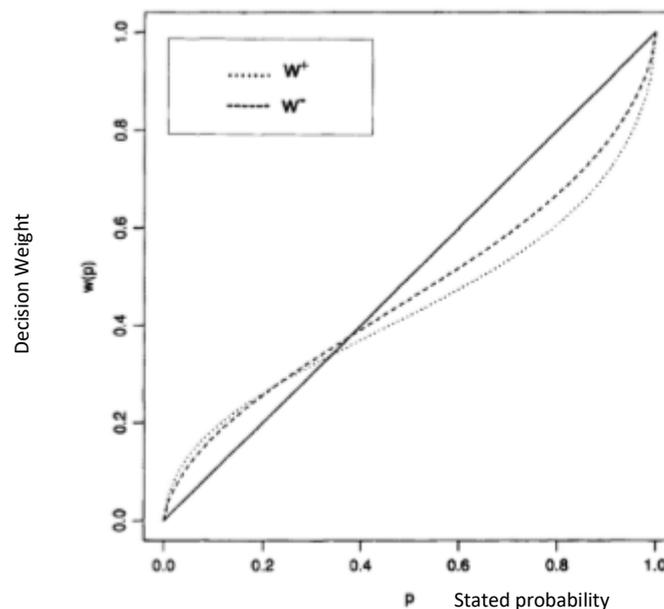


Figura 2.9 Confronto tra teoria del prospetto cumulativa e tradizionale: due funzioni di valore, una per i guadagni ed una per le perdite. (Fonte: Daniel Kahneman e Amos Tversky, "Prospect Theory: An Analysis of Decision Under Risk", 1979).

Queste funzioni sono concave per le piccole probabilità e convesse per quelle elevate; da ciò ne consegue che i pesi decisionali sono molto sensibili rispetto alle probabilità quando ci si colloca su eventi estremi a livello di probabilità, siano essi molto o poco probabili. La sensibilità di conseguenza diminuisce per livelli intermedi per i quali la pendenza della funzione è minore.

Elemento fondamentale concernente la diversificazione di portafoglio e le scelte degli investitori nella behavioural theory è ciò che viene definito *contabilità mentale*.

Uno dei principali esponenti di questo concetto è Thaler, il quale definisce il mental accounting come il processo mentale tramite il quale i soggetti organizzano, valutano e tengono conto delle operazioni economico-finanziarie che gli interessano.

A differenza della teoria moderna di portafoglio, in questo caso, i soggetti tendono a segregare i differenti tipi di investimenti in diversi conti mentali separati tra loro, ognuno con un proprio andamento indipendente dalla ricchezza totale o posseduta, ignorando le possibili iterazioni tra i vari investimenti.

Inoltre, le disponibilità finanziarie vengono trattate dagli individui in maniera diversa a seconda della loro provenienza e del modo in cui vengono investite; Thaler infatti sostiene che in alcuni casi i soldi abbiano un valore più elevato rispetto ad altri: questo fenomeno va in contrasto con la teoria economica classica la quale sostiene invece la fungibilità del denaro e l'analisi nella scelta d'investimento prendendo in considerazione l'intero portafoglio e non titolo per titolo singolarmente.

Capitolo 2 Paesi emergenti: analisi dei rendimenti

2.1 Zona America, Europa-Africa e Asia.

L'obiettivo che ci si pone è quello di condurre un'analisi in modo da dimostrare che non sempre investire in un portafoglio diversificato è la scelta economicamente più sfavorevole e, viceversa, che investire totalmente in paesi sviluppati non risulta essere necessariamente la soluzione migliore.

Nell'analisi che segue si considerano gli indici¹¹ dei prezzi MSCI EMERGING MARKETS INDEX, esposti dalla Morgan Stanley Capital International (MSCI), una società che calcola e pubblica il valore di molti indici internazionali, che vengono usati in molti fondi comuni e da potenziali investitori privati come benchmark per lo sviluppo delle performance del loro portafoglio.

Nella tabella 1 sono riportati i singoli Paesi presi in esame, rispettivamente suddivisi in zona America, zona Europa-Africa, zona Asia, insieme agli indici globali di BRIC¹², Europa e USA:

¹¹ Gli indici sono stati scaricati ed analizzati sia con frequenza settimanale che mensile, ritenendo alla fine più opportuno continuare ad effettuare le analisi con i dati mensili; il periodo campionario inizialmente preso in esame va dal 1950 al 2017; tuttavia dopo un'iniziale scrematura si è ritenuto ai fini dell'utilità dell'argomentazione prendere come periodo di riferimento Gennaio 1999-Maggio 2017 in modo tale da avere la disponibilità di tutti i dati mensili per ognuno dei Paesi presi in considerazione.

¹² Acronimo di Brasile, Russia, India e Cina, i 4 Paesi in via di sviluppo che hanno conosciuto crescita sostenuta nell'ultimo decennio e che, anche per la loro rilevante popolazione, sono particolarmente importanti nell'evoluzione dell'economia globale.

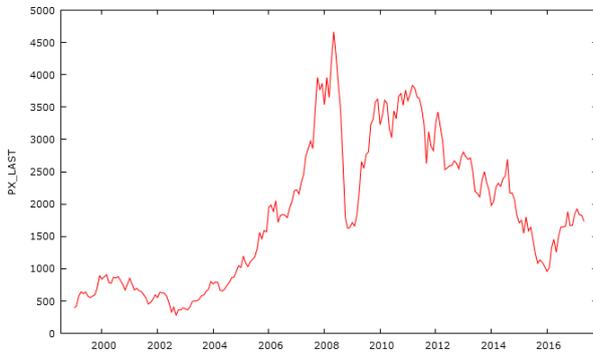
<i>MXBR Index</i>	<i>MSCI BRAZIL</i>	Zona America
<i>MXCL Index</i>	<i>MSCI CHILE</i>	
<i>MXCO Index</i>	<i>MSCI COLOMBIA</i>	
<i>MXMX Index</i>	<i>MSCI MEXICO</i>	
<i>MXPE Index</i>	<i>MSCI PERU</i>	
<i>MXCZ Index</i>	<i>MSCI CZECH REPUBLIC</i>	Zona Europa-Africa
<i>MXEG Index</i>	<i>MSCI EGYPT</i>	
<i>MXHU Index</i>	<i>MSCI HUNGARY</i>	
<i>MXPL Index</i>	<i>MSCI POLAND</i>	
<i>MXRU Index</i>	<i>MSCI RUSSIA</i>	
<i>MXZA Index</i>	<i>MSCI SOUTH AFRICA</i>	Zona Asia
<i>MXCN Index</i>	<i>MSCI CHINA</i>	
<i>MXIN Index</i>	<i>MSCI INDIA</i>	
<i>MXID Index</i>	<i>MSCI INDONESIA</i>	
<i>MXKR Index</i>	<i>MSCI KOREA</i>	
<i>MXMY Index</i>	<i>MSCI MALAYSIA</i>	
<i>MXPK Index</i>	<i>MSCI PAKISTAN</i>	
<i>MXPH Index</i>	<i>MSCI PHILIPPINES</i>	
<i>TAMSCI Index</i>	<i>MSCI TAIWAN</i>	
<i>MXTH Index</i>	<i>MSCI THAILAND</i>	Indici globali
<i>MXBRIC Index</i>	<i>MSCI BRIC</i>	
<i>MSER Index</i>	<i>MSCI EURO</i>	
<i>MXUS Index</i>	<i>MSCI USA</i>	

Tabella 1: Codifica dei Paesi secondo MSCI (Fonte: elaborazione personale.)

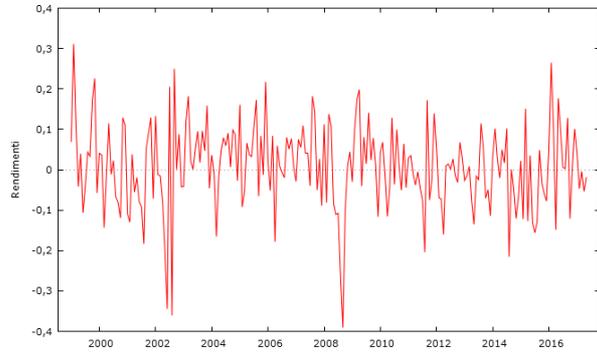
Per ciascuno Stato sono stati elaborati i grafici che rappresentano: la serie storica dei prezzi, i rendimenti logaritmici ad essi connessi, i correlogrammi del momento primo e secondo dei rendimenti, l'autocorrelazione e l'autocorrelazione parziale e, le statistiche descrittive¹³.

¹³ Le analisi sono state condotte utilizzando il software Gretl.

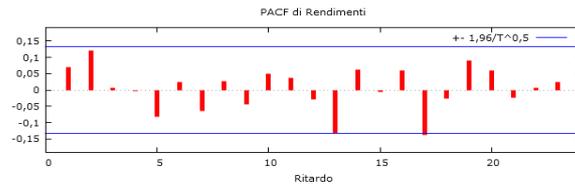
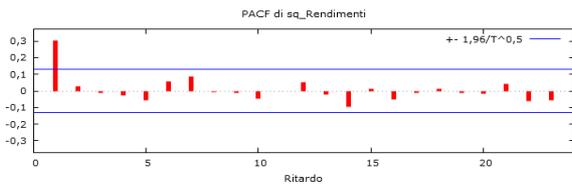
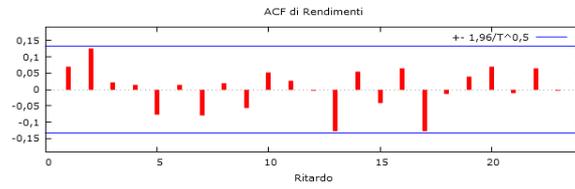
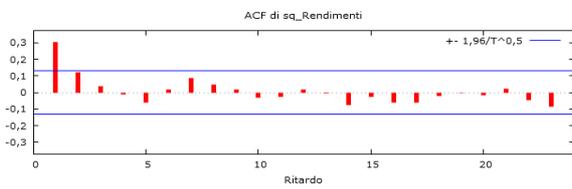
BRASILE



I) Serie storica prezzi MSCI Brasile



II) Serie storica rendimenti MSCI Brasile



III) Correlogrammi rendimenti

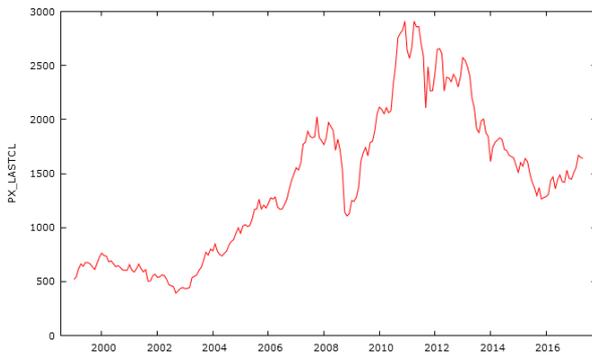
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,006624</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,008373</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,105026</i>
<i>Curtosi</i>	<i>1,421397</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,4120946</i>

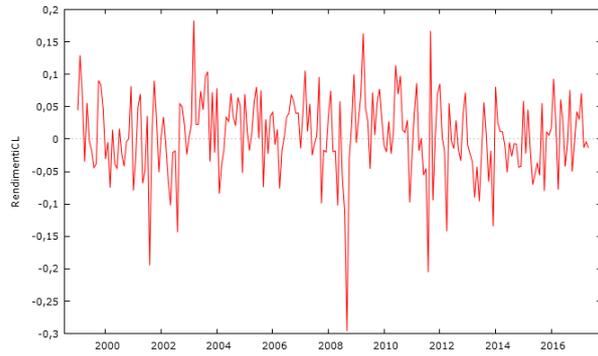
V) Statistiche descrittive

Figura 1.1 Analisi statistiche rendimenti Brasile
(Fonte: elaborazione personale.)

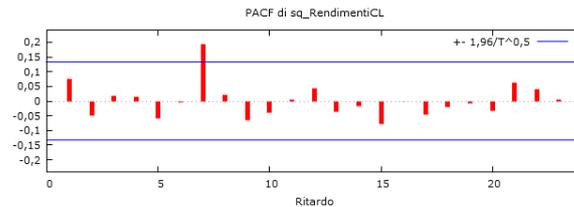
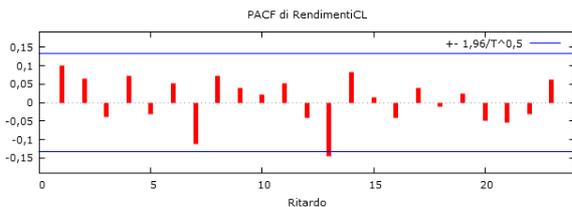
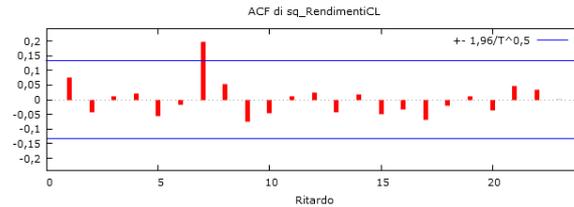
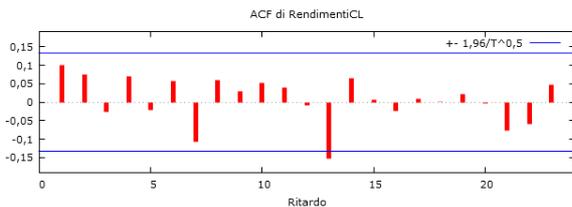
CHILE



I) Serie storica prezzi MSCI Chile



II) Serie storica rendimenti MSCI Chile



III) Correlogrammi rendimenti

IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,00514</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,005099</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,062549</i>
<i>Curtosi</i>	<i>2,656108</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,6940976</i>

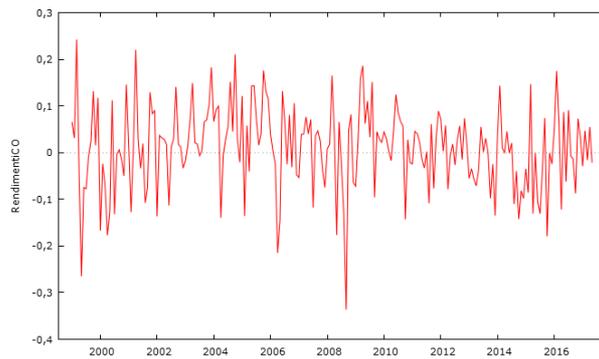
V) Statistiche descrittive

Figura 1.2 Analisi statistiche rendimenti Chile
(Fonte: elaborazione personale.)

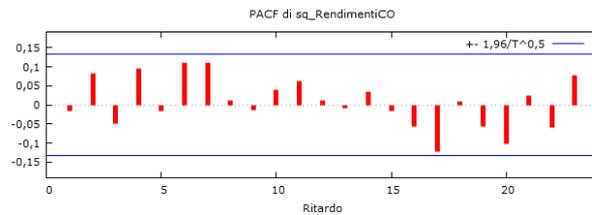
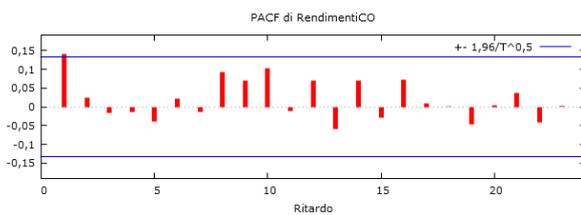
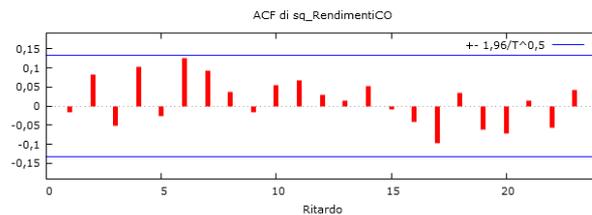
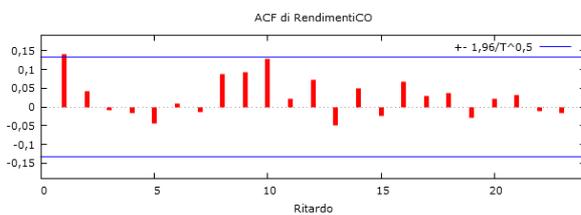
COLOMBIA



I) Serie storica prezzi MSCI Colombia



II) Serie storica rendimenti MSCI Colombia



III) Correlogrammi rendimenti

IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,009854</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,018268</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,088782</i>
<i>Curtosi</i>	<i>0,863461</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,3985481</i>

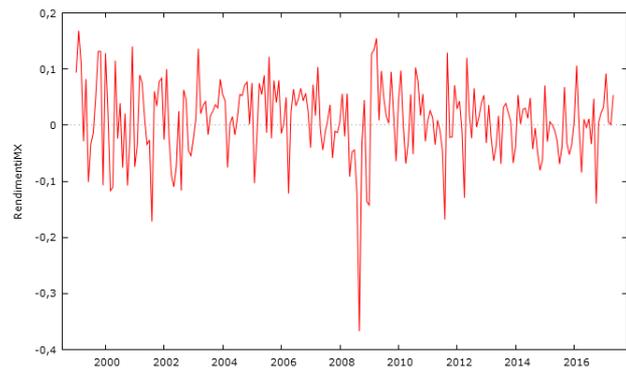
V) Statistiche descrittive

Figura 1.3 Analisi statistiche rendimenti Colombia
(Fonte: elaborazione personale.)

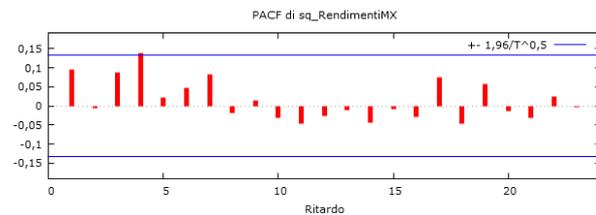
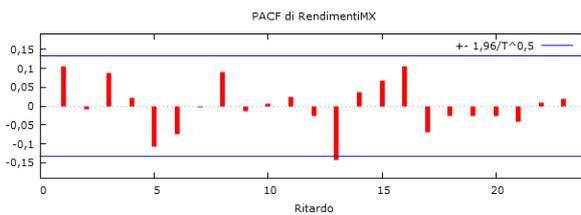
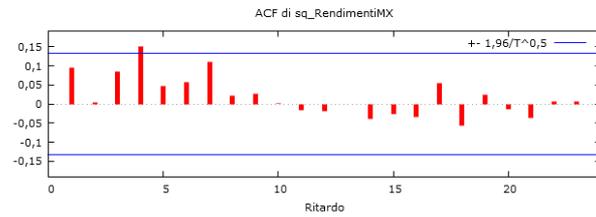
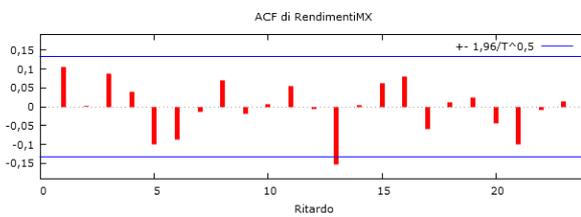
MESSICO



I) Serie storica prezzi MSCI Messico



II) Serie storica rendimenti MSCI Messico



III) Correlogrammi rendimenti

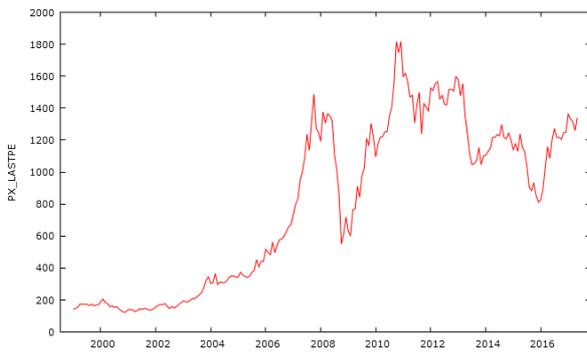
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,007788</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,011929</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,069741</i>
<i>Curtosi</i>	<i>3,091057</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,8245153</i>

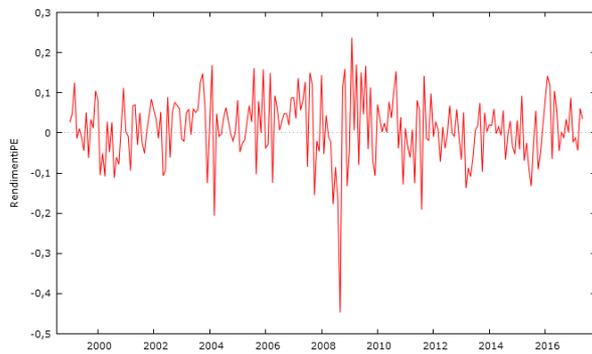
V) Statistiche descrittive

Figura 1.4 Analisi statistiche rendimenti Messico
(Fonte: elaborazione personale.)

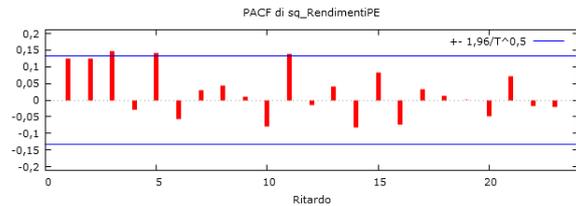
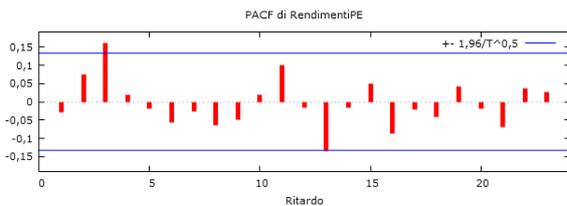
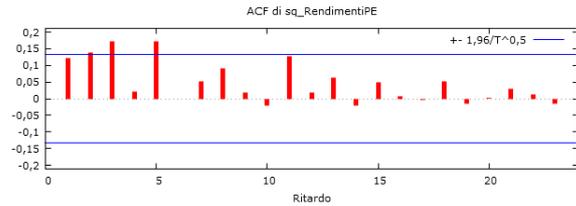
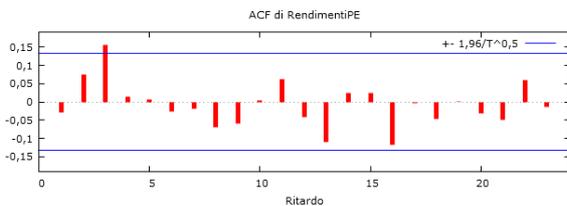
PERU'



I) Serie storica prezzi MSCI Perù



II) Serie storica rendimenti MSCI Perù



III) Correlogrammi rendimenti

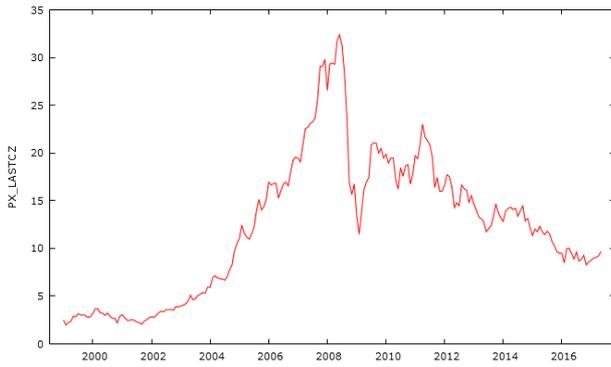
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

Media	0,010277
Mediana	0,011798
St. Dev.	0,083071
Curtosi	3,489262
Simmetria	-0,7888479

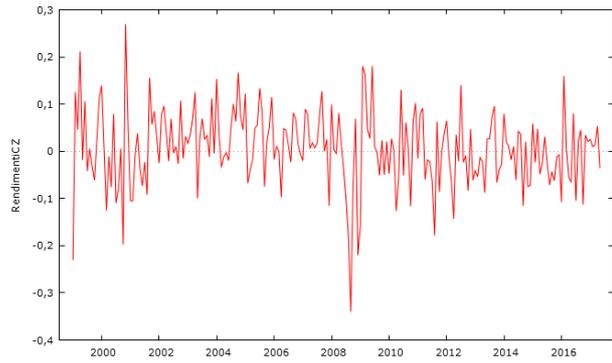
V) Statistiche descrittive

Figura 1.5 Analisi statistiche rendimenti Perù
(Fonte: elaborazione personale.)

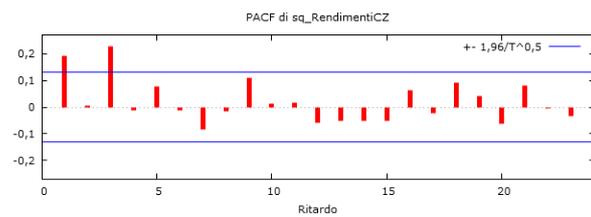
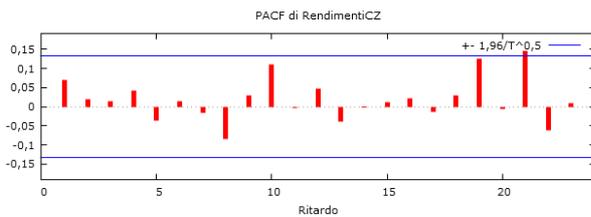
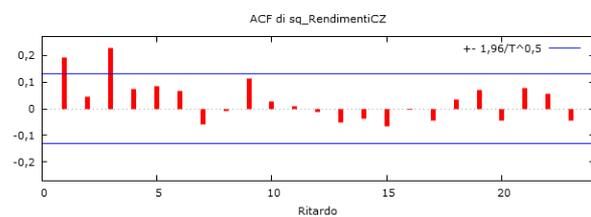
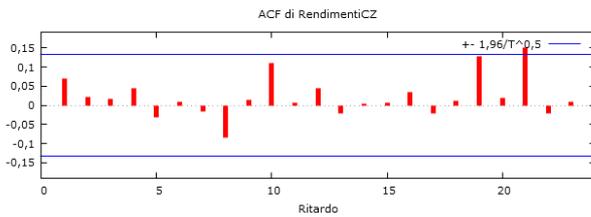
REPUBBLICA CECA



I) Serie storica prezzi MSCI Repubblica Ceca



II) Serie storica rendimenti MSCI Repubblica Ceca



III) Correlogrammi rendimenti

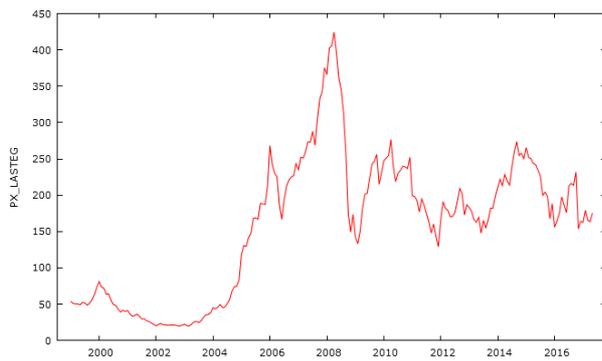
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,005993</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,007348</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,081179</i>
<i>Curtosi</i>	<i>1,625006</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,3360122</i>

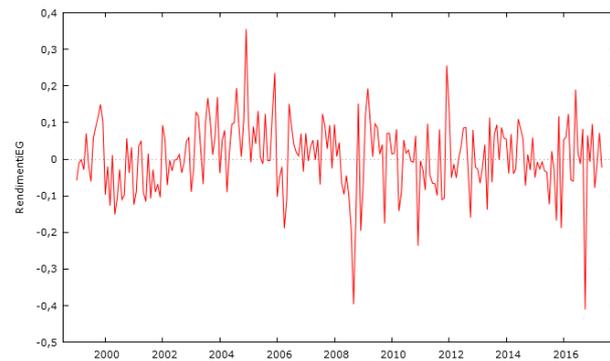
V) Statistiche descrittive

Figura 1.6 Analisi statistiche rendimenti Repubblica Ceca (Fonte: elaborazione personale.)

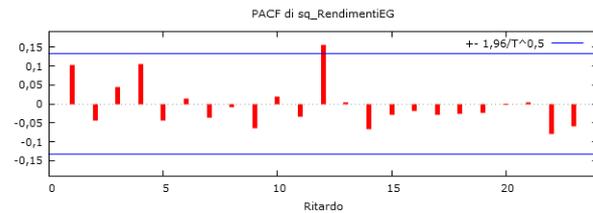
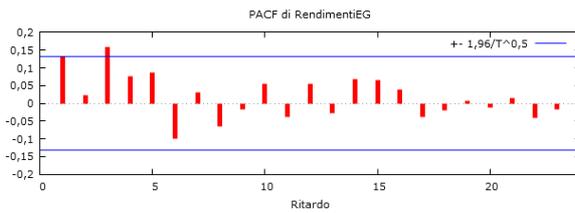
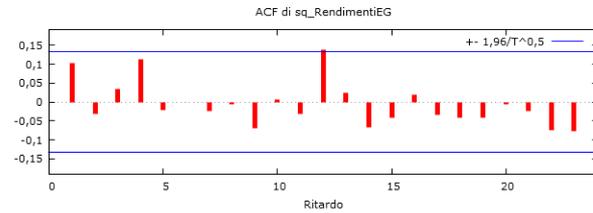
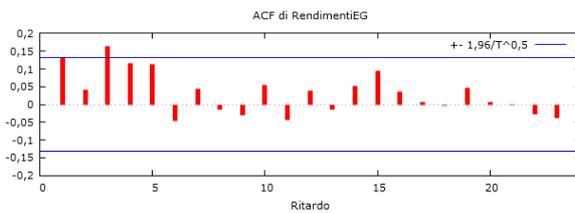
EGITTO



I) Serie storica prezzi MSCI Egitto



II) Serie storica rendimenti MSCI Egitto



III) Correlogrammi rendimenti

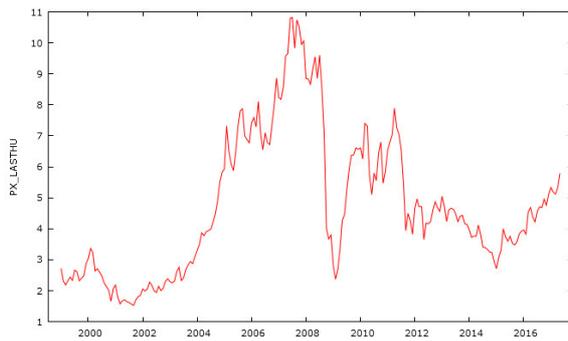
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,005234</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,004076</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,097615</i>
<i>Curtosi</i>	<i>2,405784</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,4734384</i>

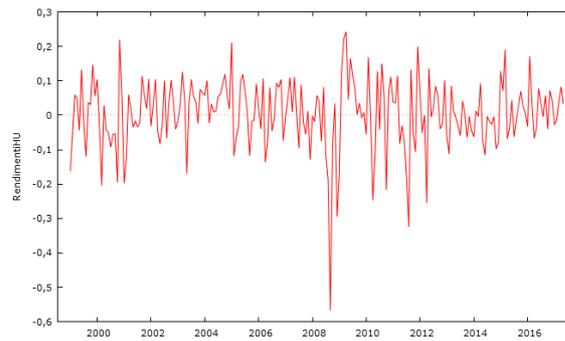
V) Statistiche descrittive

Figura 1.7 Analisi statistiche rendimenti Egitto
(Fonte: elaborazione personale.)

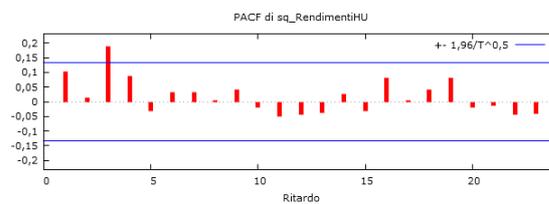
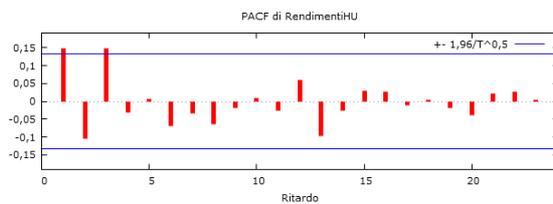
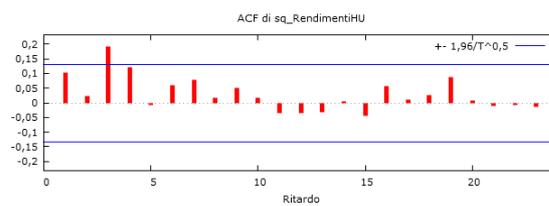
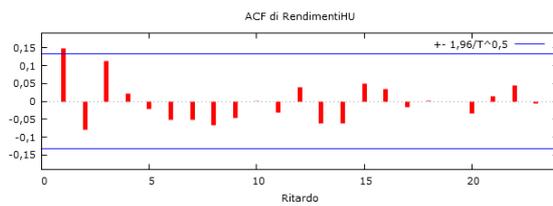
UNGHERIA



I) Serie storica prezzi MSCI Ungheria



II) Serie storica rendimenti MSCI Ungheria



III) Correlogrammi rendimenti

IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,003567</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,009308</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,101151</i>
<i>Curtosi</i>	<i>4,534864</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-1,1340123</i>

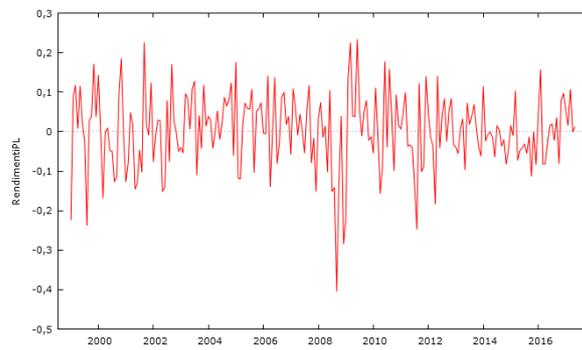
V) Statistiche descrittive

Figura 1.8 Analisi statistiche rendimenti Ungheria
(Fonte: elaborazione personale.)

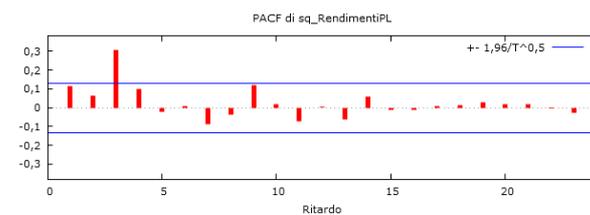
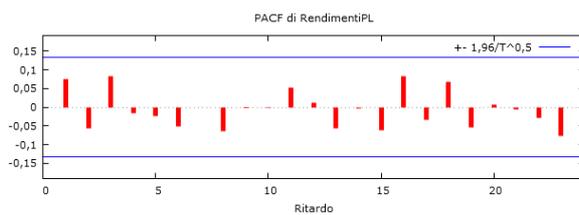
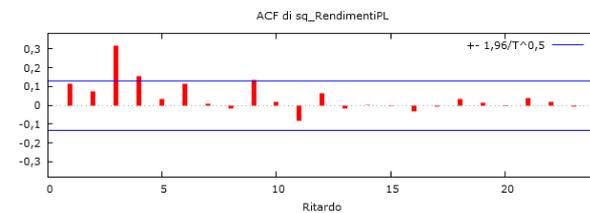
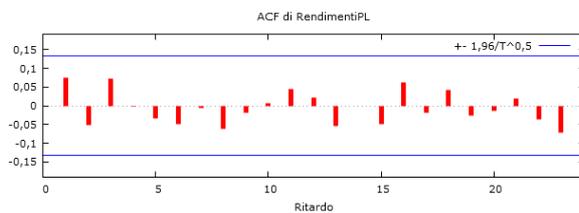
POLONIA



I) Serie storica prezzi MSCI Polonia



II) Serie storica rendimenti MSCI Polonia



III) Correlogrammi rendimenti

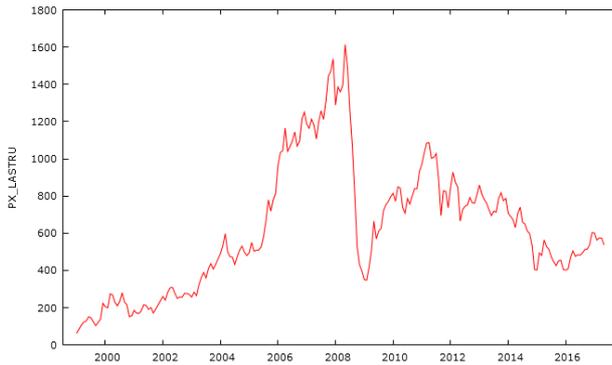
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,001794</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,006385</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,094903</i>
<i>Curtosi</i>	<i>1,310381</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,5074274</i>

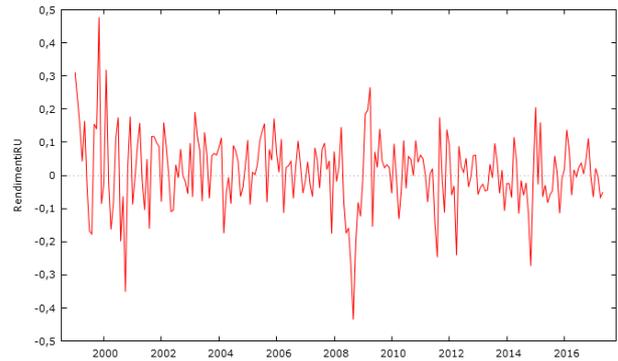
V) Statistiche descrittive

Figura 1.9 Analisi statistiche rendimenti Polonia
(Fonte: elaborazione personale.)

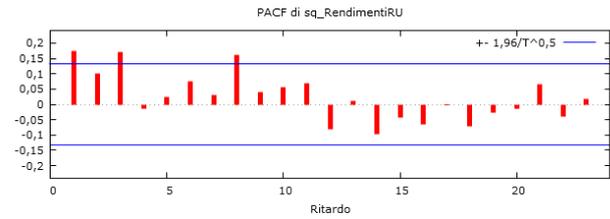
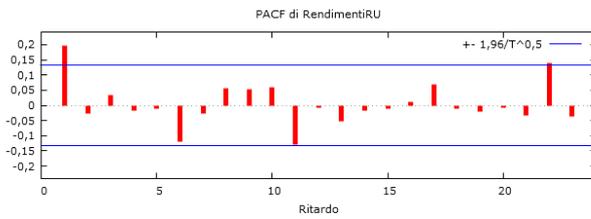
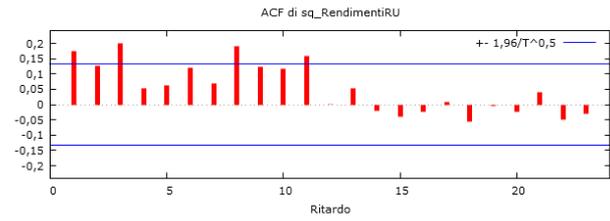
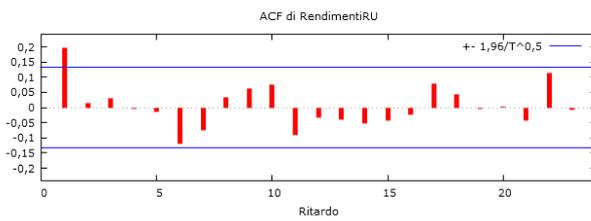
RUSSIA



I) Serie storica prezzi MSCI Russia



II) Serie storica rendimenti MSCI Russia



III) Correlogrammi rendimenti

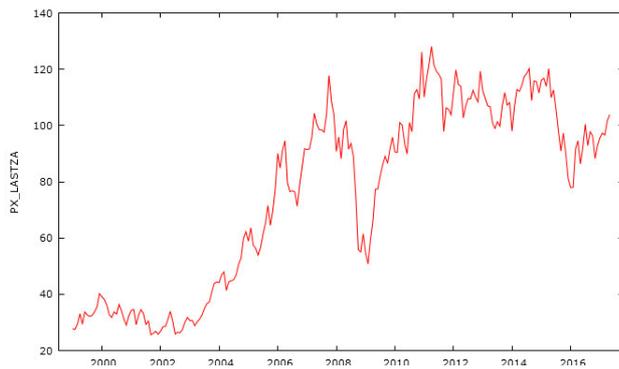
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,009609</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,009348</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,112065</i>
<i>Curtosi</i>	<i>2,295484</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,1024323</i>

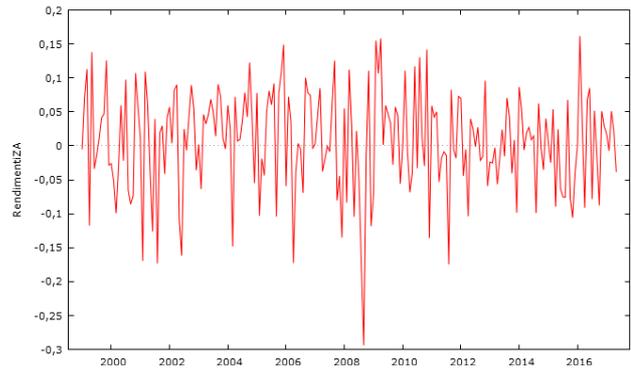
V) Statistiche descrittive

Figura 1.10 Analisi statistiche rendimenti Russia
(Fonte: elaborazione personale.)

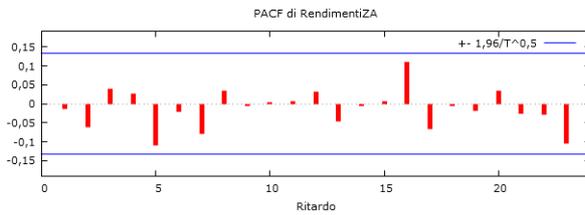
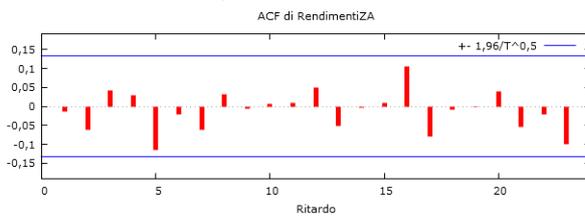
SUD AFRICA



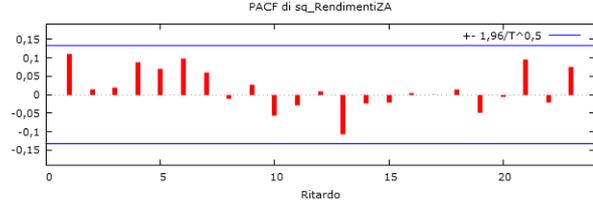
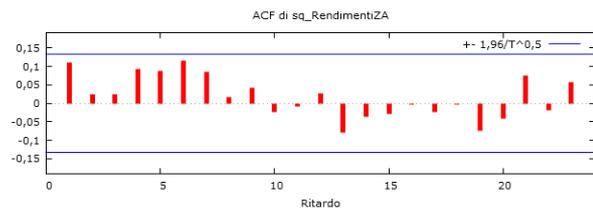
I) Serie storica prezzi MSCI Sud Africa



II) Serie storica rendimenti MSCI Sud Africa



III) Correlogrammi rendimenti



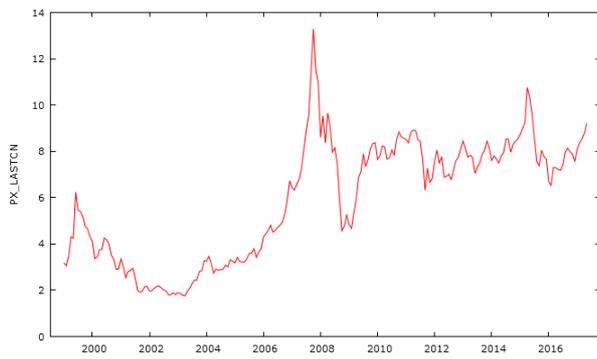
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,005814</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,009403</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,074157</i>
<i>Curtosi</i>	<i>0,647537</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,5486306</i>

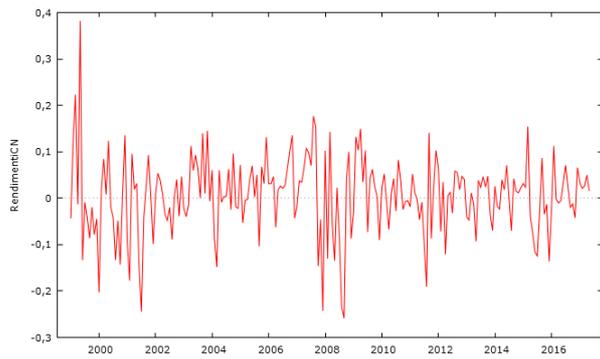
V) Statistiche descrittive

Figura 1.11 Analisi statistiche rendimenti Sud Africa (Fonte: elaborazione personale.)

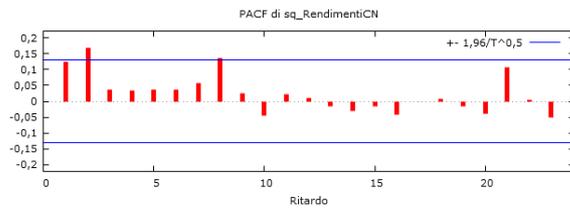
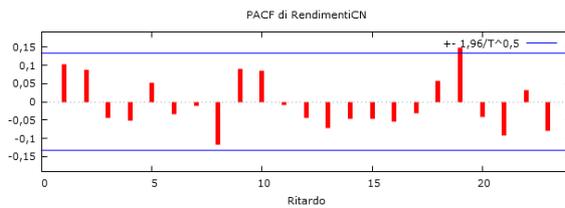
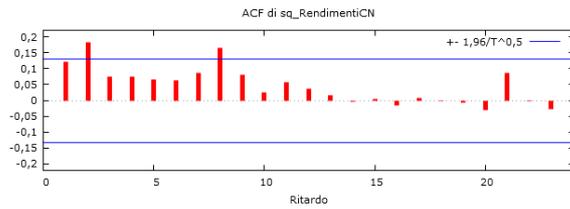
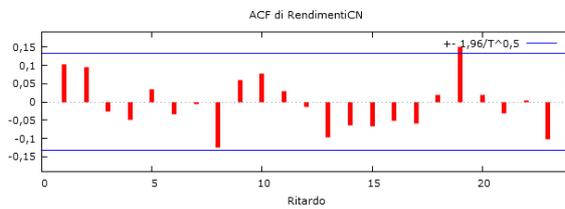
CINA



I) Serie storica prezzi MSCI Cina



II) Serie storica rendimenti MSCI Cina



III) Correlogrammi rendimenti

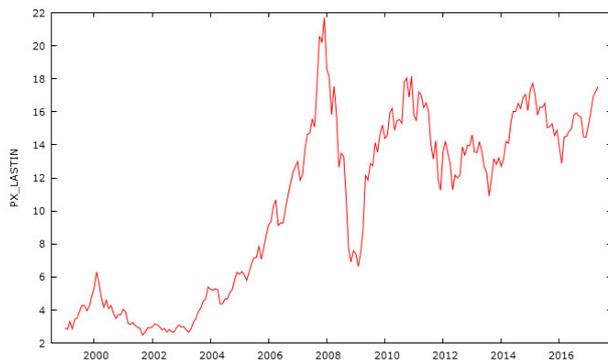
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,004864</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,009963</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,083501</i>
<i>Curtosi</i>	<i>2,24817</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,1127963</i>

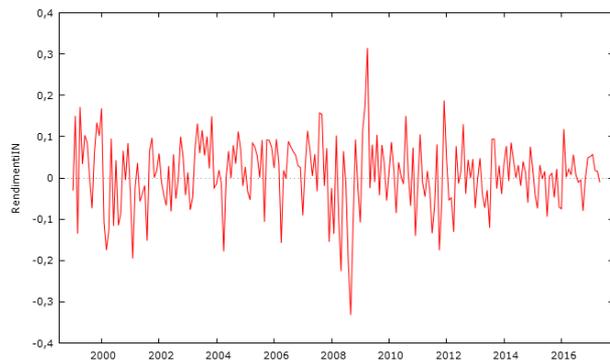
V) Statistiche descrittive

Figura 1.12 Analisi statistiche rendimenti Cina
(Fonte: elaborazione personale.)

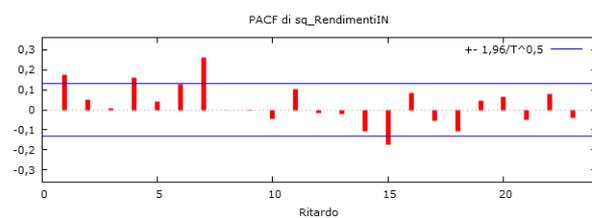
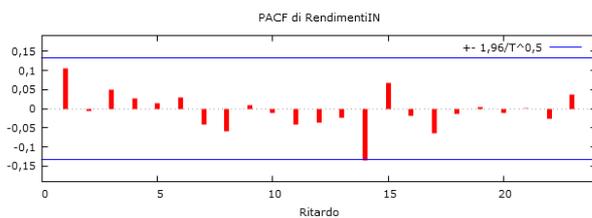
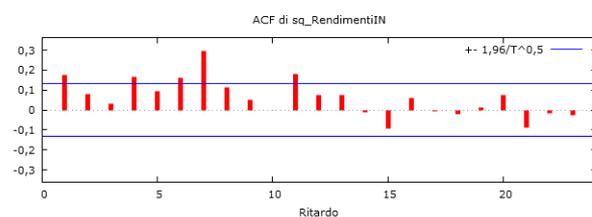
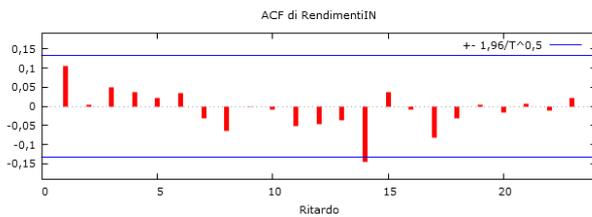
INDIA



I) Serie storica prezzi MSCI India



II) Serie storica rendimenti MSCI India



III) Correlogrammi rendimenti

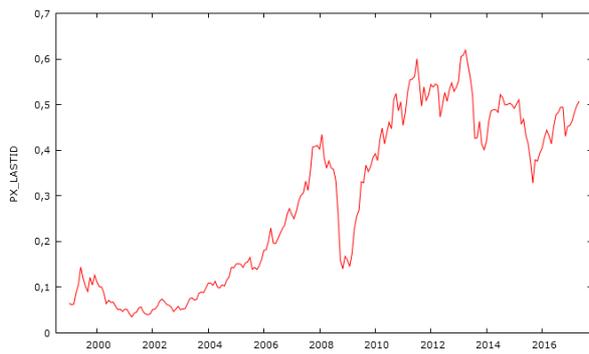
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,00806</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,013359</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,084761</i>
<i>Curtosi</i>	<i>1,282877</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,3816107</i>

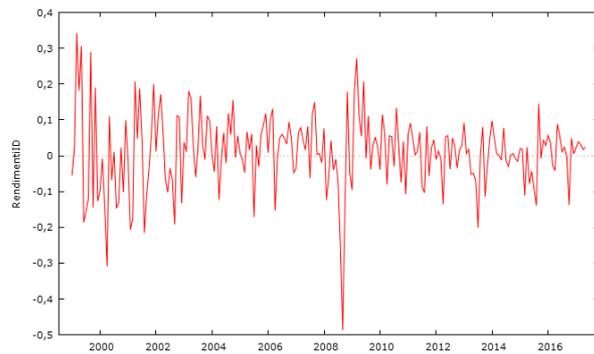
V) Statistiche descrittive

Figura 1.13 Analisi statistiche rendimenti India
(Fonte: elaborazione personale.)

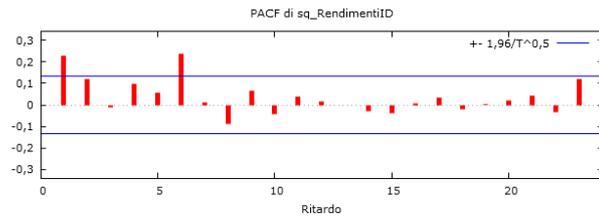
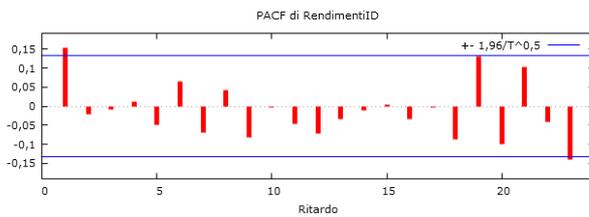
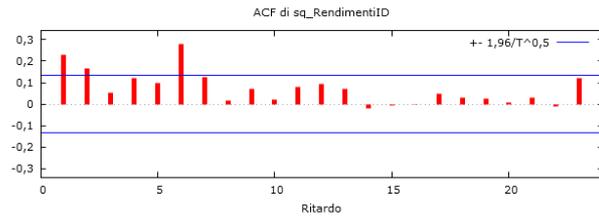
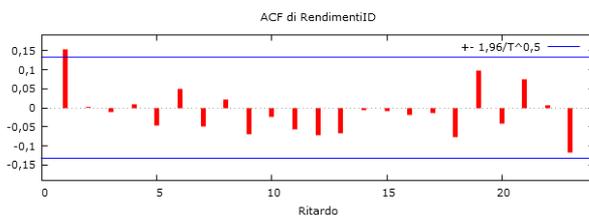
INDONESIA



I) Serie storica prezzi MSCI Indonesia



II) Serie storica rendimenti MSCI Indonesia



III) Correlogrammi rendimenti

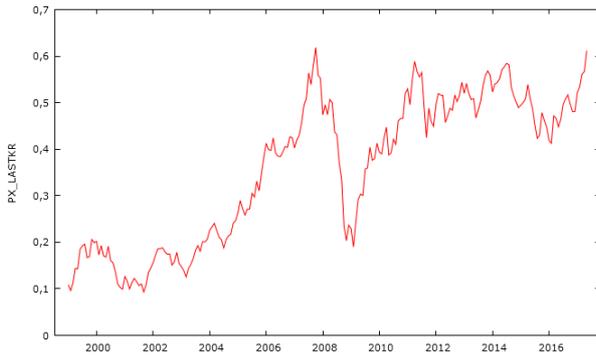
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,009397</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,016067</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,10415</i>
<i>Curtosi</i>	<i>2,601659</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,4003059</i>

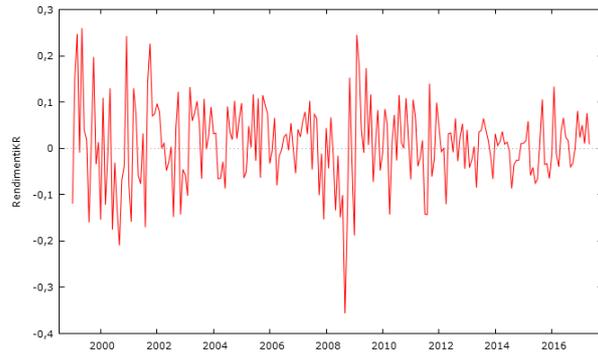
V) Statistiche descrittive

Figura 1.14 Analisi statistiche rendimenti Indonesia (Fonte: elaborazione personale.)

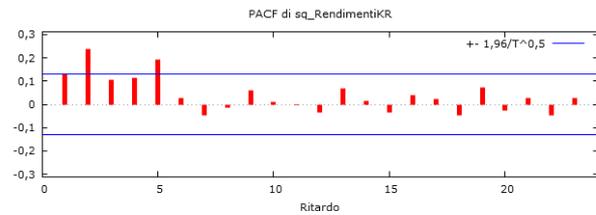
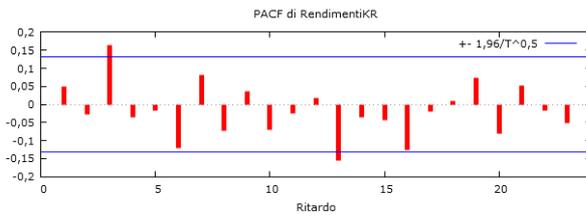
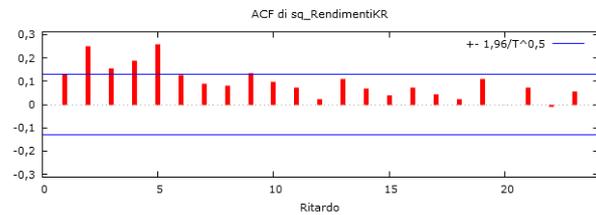
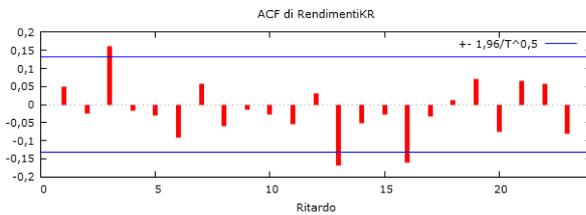
KOREA



I) Serie storica prezzi MSCI Korea



II) Serie storica rendimenti MSCI Korea



III) Correlogrammi rendimenti

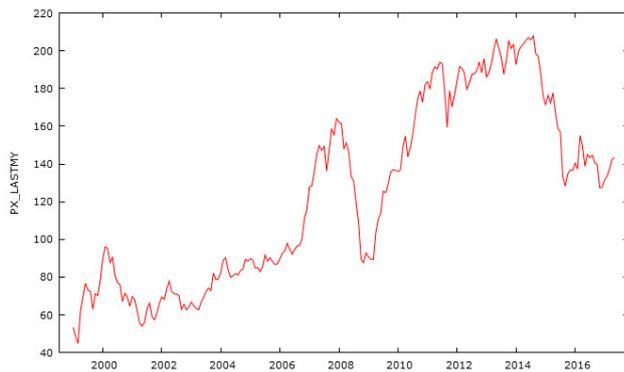
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,007859</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,010532</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,088113</i>
<i>Curtosi</i>	<i>1,313858</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,1501393</i>

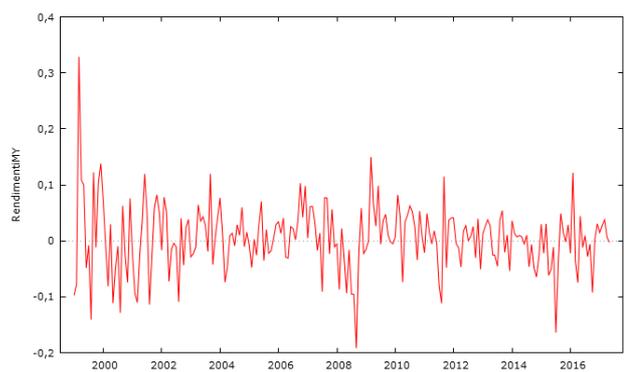
V) Statistiche descrittive

Figura 1.15 Analisi statistiche rendimenti Korea
(Fonte: elaborazione personale.)

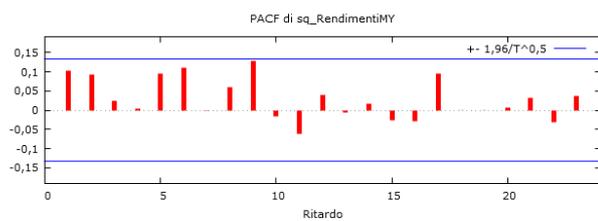
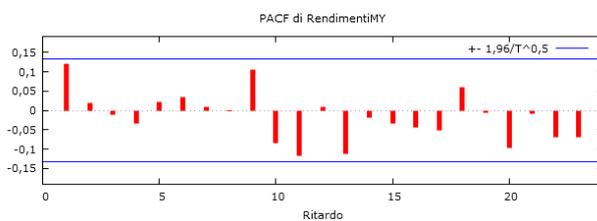
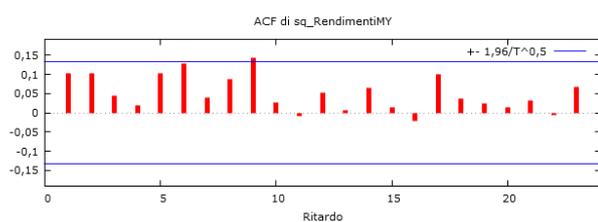
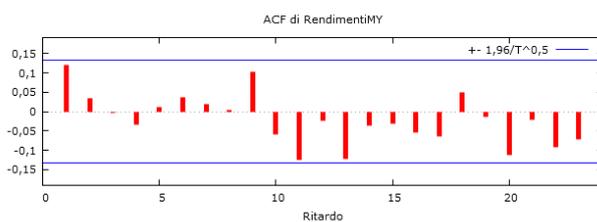
MALESIA



I) Serie storica prezzi MSCI Malesia



II) Serie storica rendimenti MSCI Malesia



III) Correlogrammi rendimenti

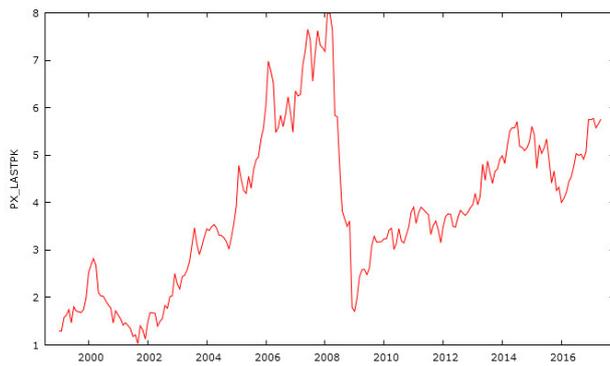
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,004455</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,006761</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,059746</i>
<i>Curtosi</i>	<i>3,809606</i>
<i>Simmetria</i>	<i>0,40706706</i>

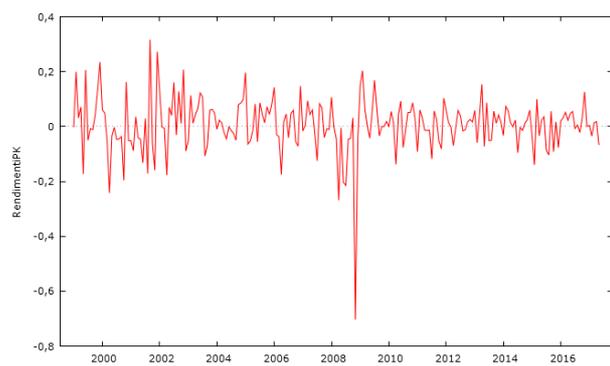
V) Statistiche descrittive

Figura 1.16 Analisi statistiche rendimenti Malesia
(Fonte: elaborazione personale.)

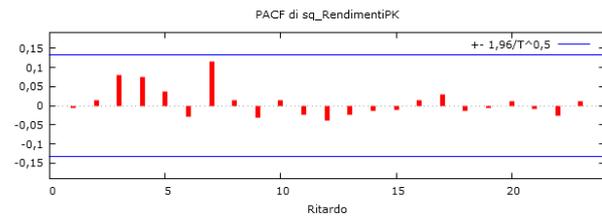
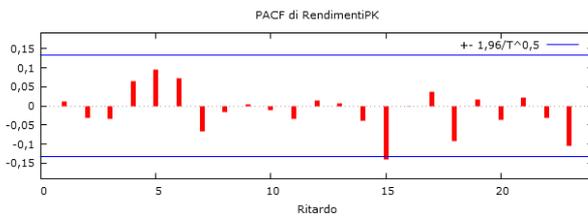
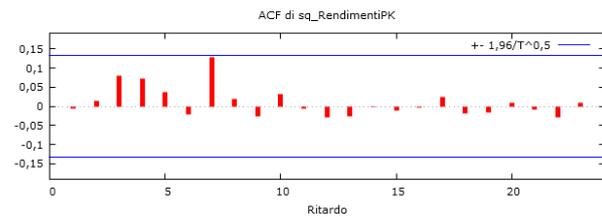
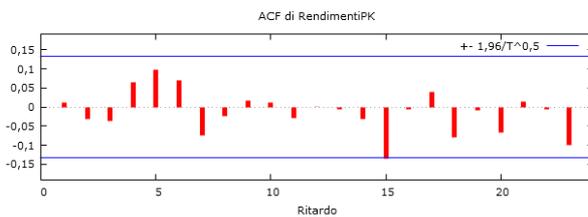
PAKISTAN



I) Serie storica prezzi MSCI Pakistan



II) Serie storica rendimenti MSCI Pakistan



III) Correlogrammi rendimenti

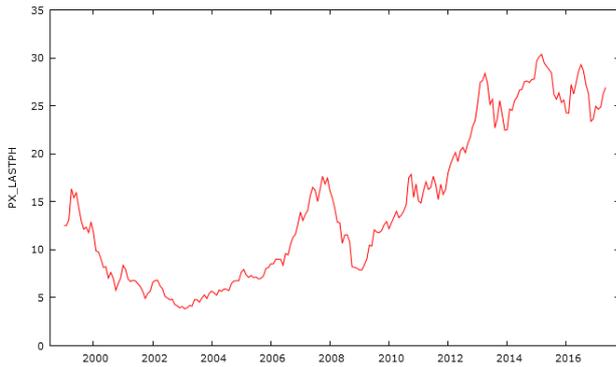
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,006444</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,011197</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,098508</i>
<i>Curtosi</i>	<i>12,07868</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-1,5969646</i>

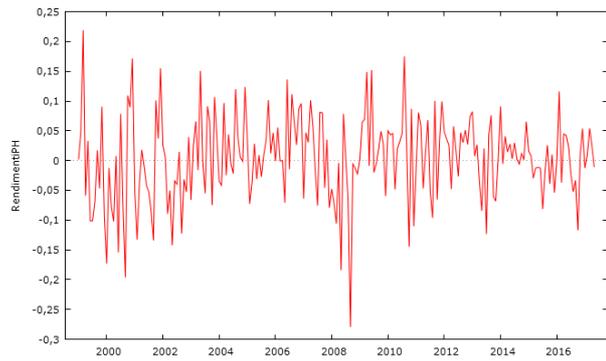
V) Statistiche descrittive

Figura 1.17 Analisi statistiche rendimenti Pakistan
(Fonte: elaborazione personale.)

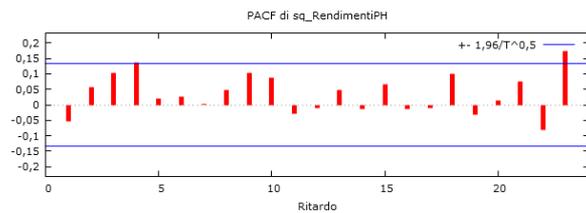
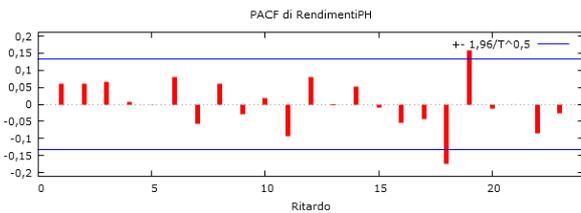
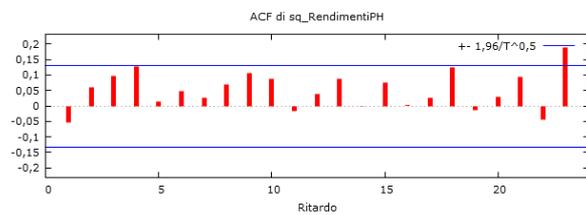
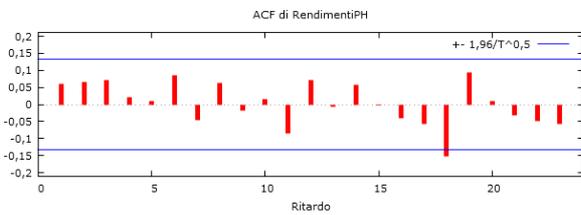
FILIPPINE



I) Serie storica prezzi MSCI Filippine



II) Serie storica rendimenti MSCI Filippine



III) Correlogrammi rendimenti

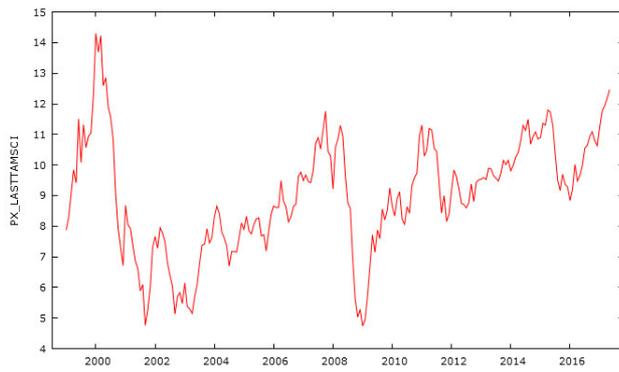
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,003413</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,007552</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,071884</i>
<i>Curtosi</i>	<i>0,992238</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,289274</i>

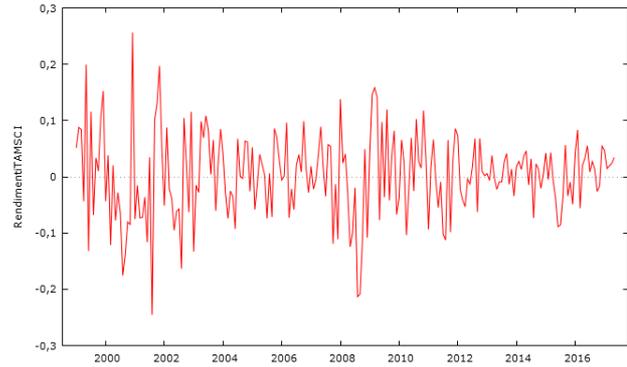
V) Statistiche descrittive

Figura 1.18 Analisi statistiche rendimenti Filippine
(Fonte: elaborazione personale.)

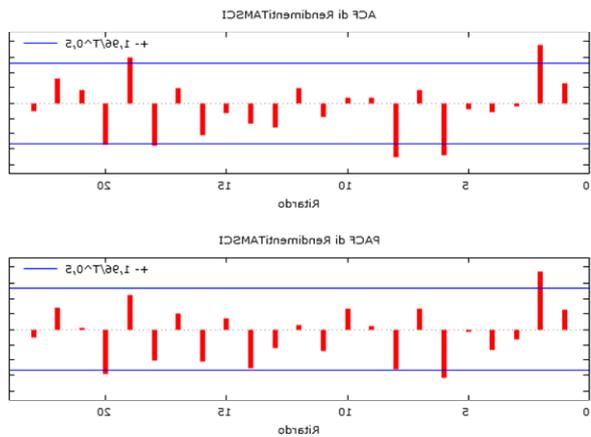
TAIWAN



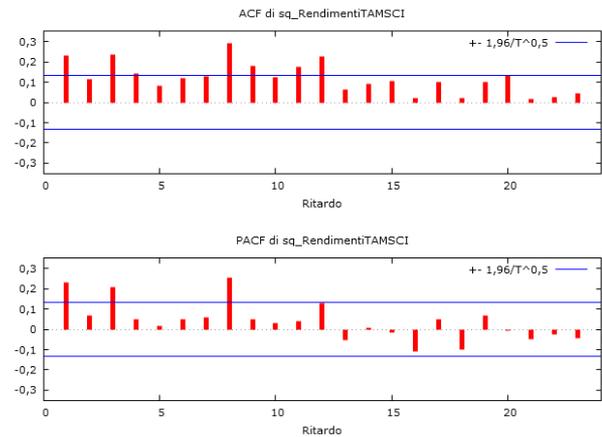
I) Serie storica prezzi MSCI Taiwan



II) Serie storica rendimenti MSCI Taiwan



III) Correlogrammi rendimenti



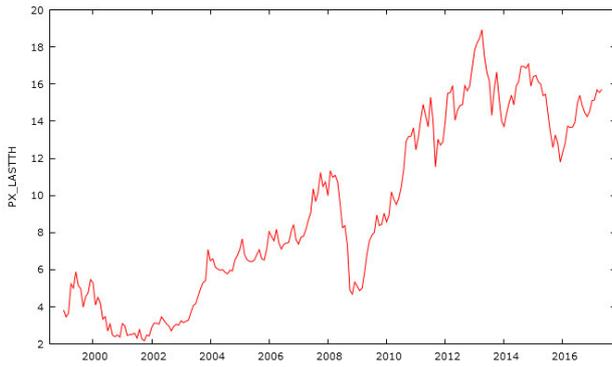
IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,002233</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,005512</i>
<i>St.Dev.</i>	<i>0,074449</i>
<i>Curtosi</i>	<i>0,849976</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,0984416</i>

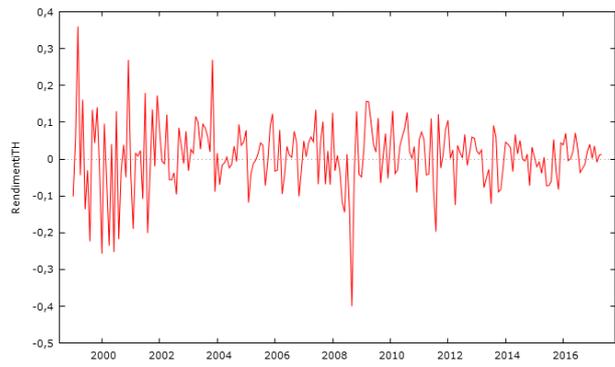
V) Statistiche descrittive

Figura 1.19 Analisi statistiche rendimenti Taiwan
(Fonte: elaborazione personale.)

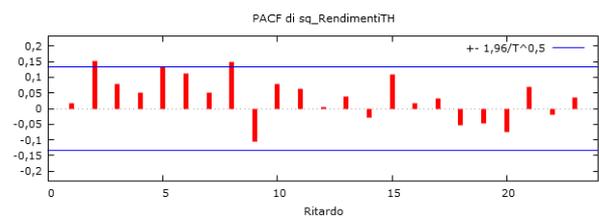
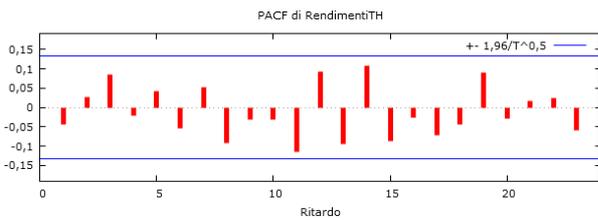
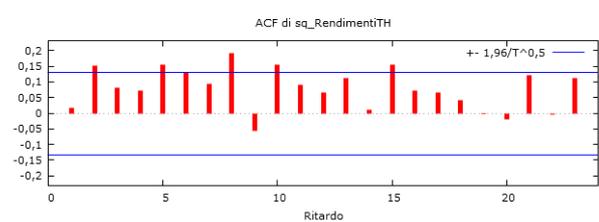
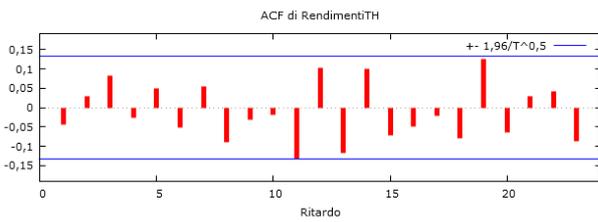
THAILANDIA



I) Serie storica prezzi MSCI Thailandia



II) Serie storica rendimenti MSCI Thailandia



III) Correlogrammi rendimenti

IV) Correlogrammi rendimenti al quadrato

<i>Media</i>	<i>0,006456</i>
<i>Mediana</i>	<i>0,012985</i>
<i>St. Dev.</i>	<i>0,08996</i>
<i>Curtosi</i>	<i>3,122489</i>
<i>Simmetria</i>	<i>-0,391366</i>

V) Statistiche descrittive

Figura 1.20 Analisi statistiche rendimenti Thailandia (Fonte: elaborazione personale.)

I rendimenti per tutti i Paesi considerati mostrano un crollo degli indici di mercato in corrispondenza del biennio 2008-2009; ciò è riconducibile alla crisi finanziaria iniziata negli Stati Uniti nel 2008 che, a seguito di una reazione a catena, ha trascinato al ribasso, dapprima i mercati europei, poi tutto il mondo.

Per quanto riguarda la zona dell'America latina, l'impatto della crisi è stato molto forte soprattutto negli ultimi mesi del 2008 e nei primi mesi del 2009, arrivando a colpire tutti i Paesi della Regione.

In particolare, si è registrata una forte caduta delle esportazioni, determinata dal tracollo del commercio a livello internazionale, che ha influito principalmente sull'abbassamento del prezzo delle materie prime.

Allo stesso tempo, ha influito significativamente anche la diminuzione delle attività legate al turismo, in particolar modo in Messico.

Tuttavia, le stime mostrano nel complesso una parziale tenuta dell'economia latino-americana, determinata in gran parte dal maggiore peso acquisito dallo Stato, essenziale per implementare politiche pubbliche anticicliche, e da una politica più accorta per quanto concerne l'indebitamento.

L'aumento della spesa pubblica, e, in particolare l'incremento e la maggiore efficacia dei programmi sociali, hanno in qualche modo contenuto i costi sociali della crisi che, sebbene significativamente alti, avrebbero potuto manifestarsi ancora più violentemente.

Per quanto riguarda l'est Europa i principali indicatori che hanno contribuito alla diminuzione dei rendimenti possono essere individuati negli squilibri macroeconomici, nella fattispecie debiti statali, e nella dipendenza dai finanziamenti stranieri.

In particolare, la crisi ha comportato come effetti immediati il congelamento dei flussi di capitali e la paralisi dei mercati finanziari; l'elevata dipendenza dalle esportazioni verso l'Europa occidentale ha reso vulnerabili molti Paesi, in particolar modo, la Repubblica Ceca, l'Ungheria ed anche la Polonia, nonostante quest'ultima sia meno esposta come conseguenza del suo mercato interno più ampio e della minor dipendenza dalle esportazioni.

Anche l'Africa, in particolare Egitto e Sud Africa, è risultata vulnerabile alla crisi, nonostante si pensasse che il suo scarso coinvolgimento economico a livello internazionale la avrebbe in qualche modo protetta.

La diminuzione dei consumi nei Paesi sviluppati ha invece depresso l'economia dei Paesi africani, esportatori di materie prime, sia agricole che minerarie.

Nel complesso quindi la diminuzione della domanda ha comportato una diminuzione delle esportazioni.

In Asia la situazione è risultata molto simile soprattutto per i Paesi che presentavano livelli di export più elevati, in particolare Cina, Taiwan e Corea¹⁴.

Osservando i correlogrammi dei rendimenti al quadrato si può notare come in molti casi entro i primi quattro ritardi si superino le bande di confidenza di Barlett, cosa che fa ritenere che il rendimento al tempo t sia dipendente da quello al tempo $t-1$.

¹⁴ Young Park, Mercado, "Determinants of financial stress in emerging market economies" (2013).

Tuttavia, non è possibile prevedere la volatilità dei rendimenti in quanto le funzioni di autocorrelazione globale e parziale non presentano un andamento lineare.

L'analisi delle statistiche descrittive mostra come gran parte dei rendimenti dei Paesi non possa essere espressa attraverso una variabile casuale normale, dal momento che c'è un eccesso di curtosi e simmetria negativa; caso emblematico è il Pakistan che presenta un livello di curtosi molto elevato e simmetria particolarmente negativa (<-1.5). I rendimenti di Sud Africa, Filippine e Taiwan invece presentano delle statistiche differenti, riconducibili ad una v.c normale.

2.2 Analisi delle correlazioni.

Un primo strumento considerato per valutare le connessioni tra i diversi mercati finanziari è l'analisi delle correlazioni.

Vi è, una prima suddivisione che tiene in considerazione soltanto la posizione geografica, attraverso un raggruppamento dei Paesi per area; segue la segmentazione in due periodi temporali differenti, 1999-2006 e 2007-2017, in modo tale da approfondire gli effetti che la crisi finanziaria ha comportato nei legami tra loro anche in Paesi appartenenti allo stesso Continente (Figure 1.21-1.22-1.23).

Nel dettaglio ciò che accomuna le tre aree, America latina, Europa-Africa e Asia, è l'aumento della correlazione nell'ultimo decennio, 2007-2017.

La crisi finanziaria ha determinato un periodo di recessione globale che ha avuto l'effetto di far aumentare le connessioni così come misurate dalle correlazioni tra i rendimenti nei mercati finanziari dei vari Paesi appartenenti alla stessa area geografica mostrano un trend positivo rispetto al primo periodo in cui i vari Stati risultano poco correlati tra loro.

Emblematico il caso dell'Asia, in cui è evidente come nell'ultimo decennio i rendimenti dei diversi mercati siano correlati tra loro in modo assai più significativo del decennio precedente, durante il quale aveva registrato anche punti negativi.

Tali differenze indicano un periodo di stress finanziario dei Paesi asiatici che è possibile ricondurre alla crisi finanziaria asiatica del 1997 cominciata in Thailandia con la svalutazione del Thai Baht, che si è rapidamente trasmessa prima al resto dell'Asia e successivamente a Brasile, Russia, Cina e India.

La maggior vulnerabilità dei Paesi dell'est asiatico è da ricercare nel tentativo di questi di riformare i mercati finanziari interni in modo market oriented.

Tali riforme hanno portato ad un incremento del numero degli istituti bancari e dei collegamenti con l'economia e con la finanza internazionale, che a sua volta ha aumentato l'esposizione agli shock, principalmente attraverso l'accumulo di debiti a breve scadenza.

Per quanto riguarda la correlazione nei mercati dell'America latina, in Brasile, tra il 1997 e il 1998, si è venuta a verificare una pressione tale sul mercato dei cambi da portare la banca centrale ad utilizzare gran parte delle riserve col fine di difendere il Real che tuttavia si è svalutato nei primi mesi del 1999.

L'inversione dei flussi di capitale, la perdita di export verso i mercati asiatici congiuntamente alla riduzione del prezzo del petrolio a causa del crollo della domanda hanno portato nello stesso periodo stress finanziario nel mercato azionario.

In Europa invece, nella fattispecie in Russia, benché la crisi asiatica possa essere considerata il "trigger event", la causa principale di poca correlazione tra rendimenti è da ricercarsi nel displacement¹⁵ dei primi anni 90, imputabile all'abbandono del sistema comunista.

Tale evento, generando euforia negli investitori, ha prodotto overtrading ed eccessivi investimenti di capitale, con conseguenti cambiamenti nelle caratteristiche del sistema finanziario.

Infatti, durante i periodi di espansione prolungata e di boom economico, il sistema finanziario tende a cambiare e a perdere stabilità¹⁶.

Successivamente all'espansione, in tal modo, un evento inusuale o per dimensioni o per durata, nel caso specifico la crisi asiatica e il crollo del prezzo del petrolio, ha scatenato un'ampia reazione finanziaria giustificata, nel caso della Russia, da variazioni nelle aspettative degli investitori, dovute a elevata quantità di debito pubblico, ad una moneta eccessivamente sopravvalutata e a elevati livelli di corruzione.

Di conseguenza i deflussi di capitali hanno fatto crollare il mercato azionario nell'Agosto del 1998; la banca centrale russa, portati elevati livelli di pressione sul tasso di cambio Rublo/Dollaro, è stata costretta ad aumentare i tassi di interesse in modo consistente.

Segue poi un grafico globale comprendente tutti i 19 Paesi presi in analisi che conferma quanto sostenuto dai grafici per area e per periodo (Fig. 1.24).

In conclusione, vengono riportati i grafici di correlazione dove viene presa in considerazione l'interdipendenza tra le tre macroregioni USA, Europa e BRIC (Fig. 1.25).

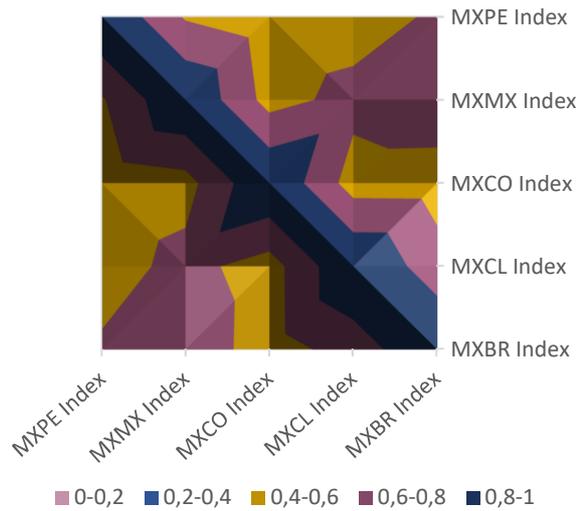
Si è scelto di effettuare un'analisi di tipo dinamico¹⁷ piuttosto che tradizionale, in modo da mettere in evidenza al meglio il legame che esiste tra i rendimenti BRIC e Europa, BRIC e Stati Uniti e Stati Uniti ed Europa durante l'intero arco temporale.

¹⁵ Per displacement o spiazzamento, si intende un evento o uno shock esterno, sufficientemente ampio da avere impatto sulle prospettive economiche, provocando modifiche sia nelle aspettative che nel comportamento degli investitori quanto nelle opportunità di investimento (Financial analysts Journal, 1999).

¹⁶ Patel, Sarkar "Market crises in developed and emerging markets", Financial analysts Journal (1999).

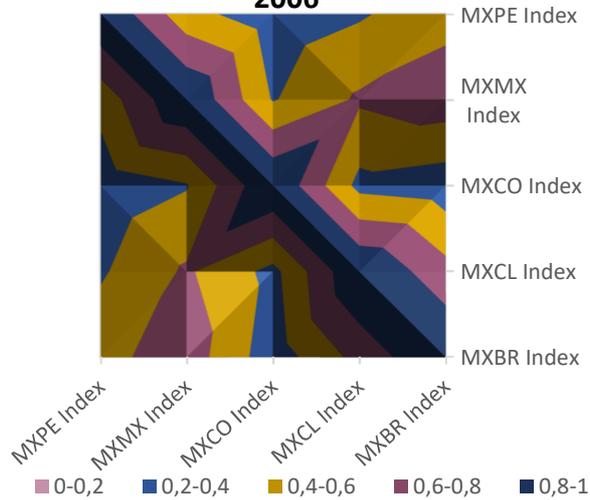
¹⁷ È stata calcolata la correlazione tra i rendimenti degli indici globali di BRIC, USA ed Europa attraverso un'analisi Rolling Windows; si tratta di una tecnica statistica grazie alla quale è possibile osservare le dinamiche di correlazione periodo per periodo. Nel dettaglio, sono state analizzate le serie storiche dei prezzi nel periodo 1999-2017 con frequenza mensile, per un totale di 221 osservazioni. Dopo aver calcolato i rendimenti di ciascun indice globale, è stata calcolata la relazione dinamica che intercorre tra i rendimenti di questi titoli a coppie: BRIC/Europa, BRIC/USA, USA/Europa. L'analisi rolling è iniziata con il calcolo della correlazione della prima coppia partendo dal primo mese (punto di partenza) al sesto mese (punto di arrivo); spostando l'analisi in avanti di un mese si ottiene un nuovo punto di partenza differente dal primo ed un nuovo punto di arrivo, quindi una nuova correlazione che differisce dalla precedente in quanto prende in considerazione il momento immediatamente successivo. Nello stesso modo sono stati ottenuti tutti gli altri punti.

CORRELAZIONE PAESI AMERICA LATINA 1999-2017



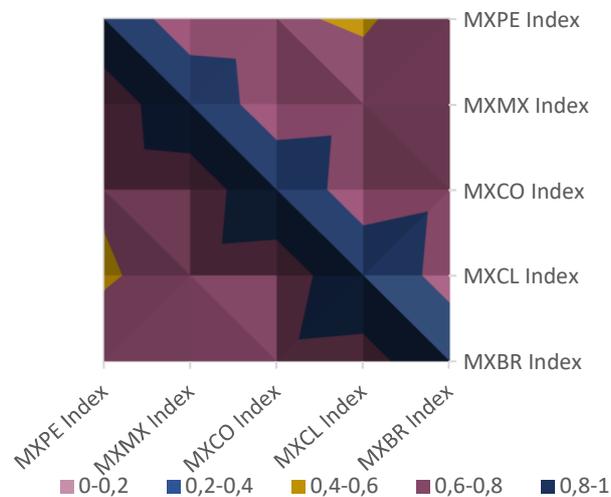
I) Periodo intero 1999-2017

CORRELAZIONE PAESI AMERICA LATINA 1999-2006



II) Primo periodo 1999-2006

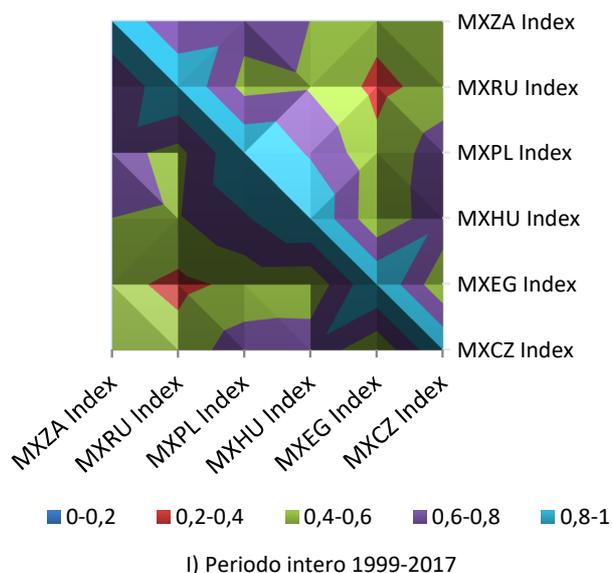
CORRELAZIONE PAESI AMERICA LATINA 2007-2017



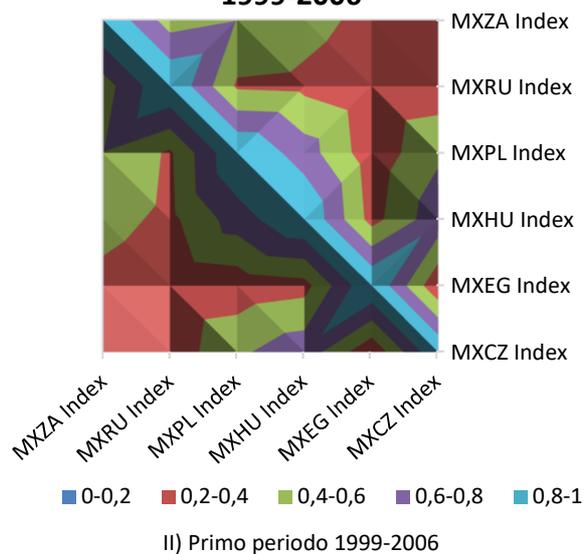
III) Secondo periodo 2007-2017

Figura 1.21 Correlazione esistente tra Paesi America latina
(Fonte: elaborazione personale).

CORRELAZIONE PAESI EU - AFRICA 1999-2017



CORRELAZIONE PAESI EU - AFRICA 1999-2006



CORRELAZIONE PAESI EU - AFRICA 2007-2017

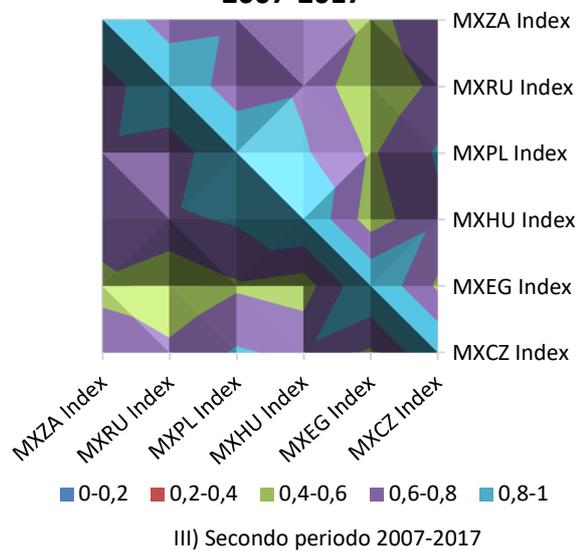
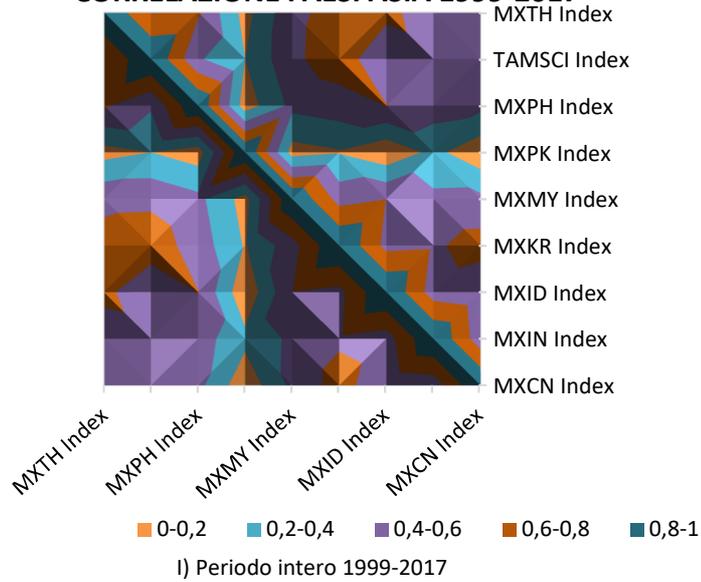


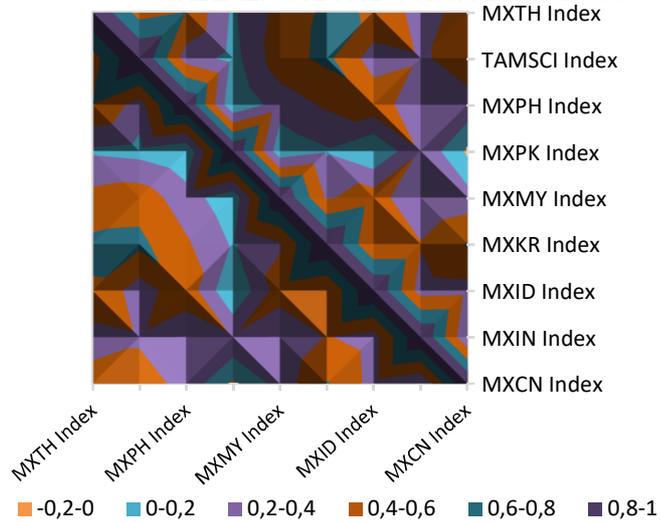
Figura 1.22 Correlazione esistente tra Paesi Eu-Africa
(Fonte: elaborazione personale).

CORRELAZIONE PAESI ASIA 1999-2017



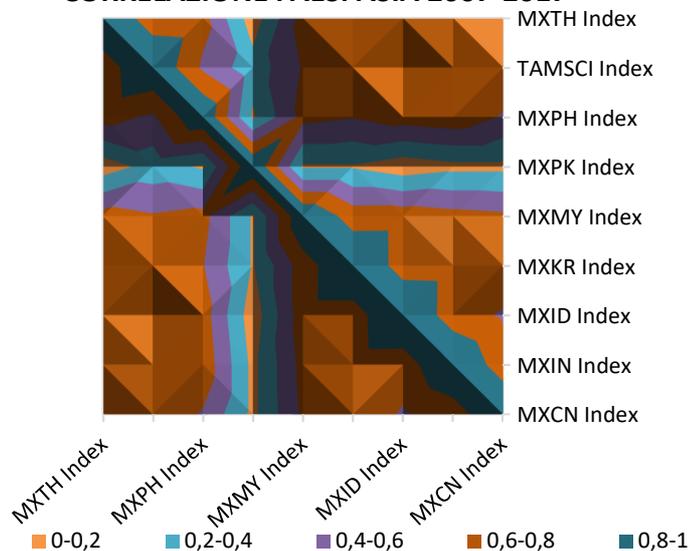
I) Periodo intero 1999-2017

CORRELAZIONE PAESI ASIA 1999-2006



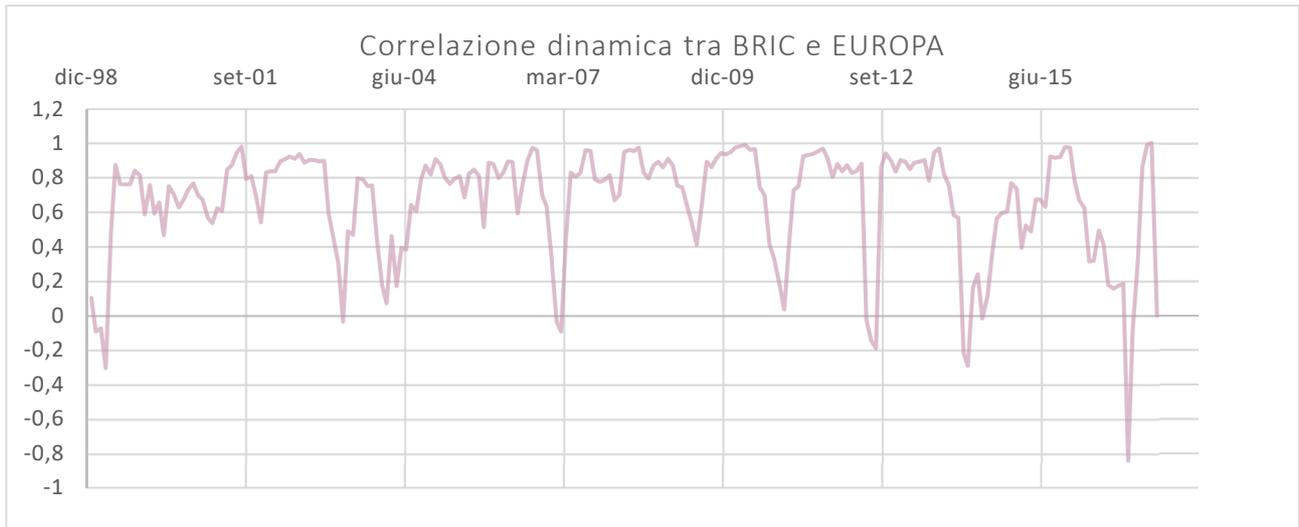
II) Primo periodo 1999-2006

CORRELAZIONE PAESI ASIA 2007-2017

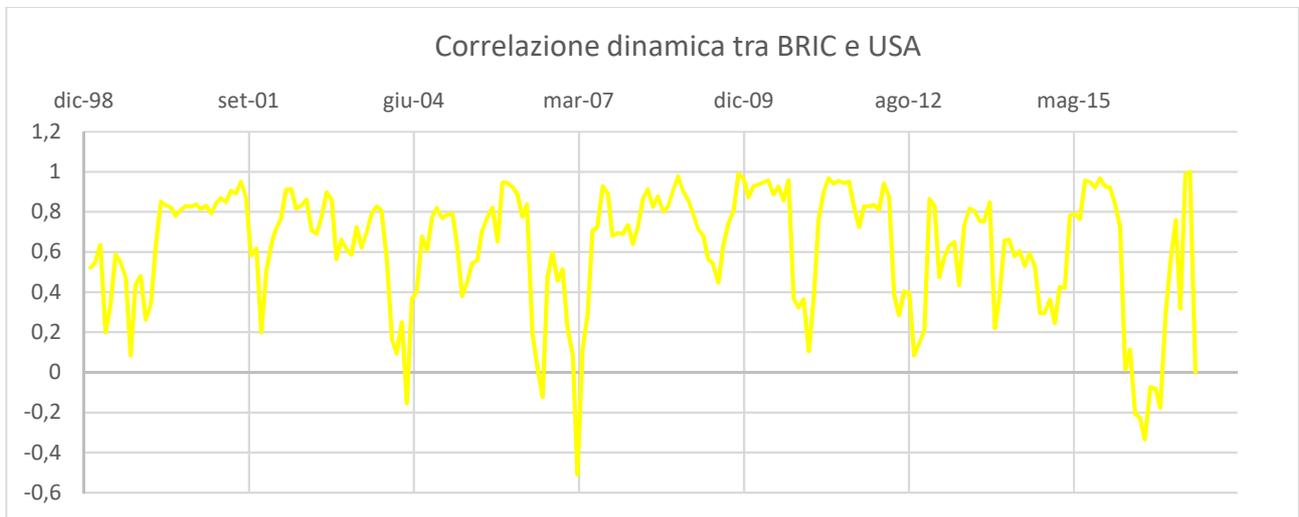


III) Secondo periodo 2007-2017

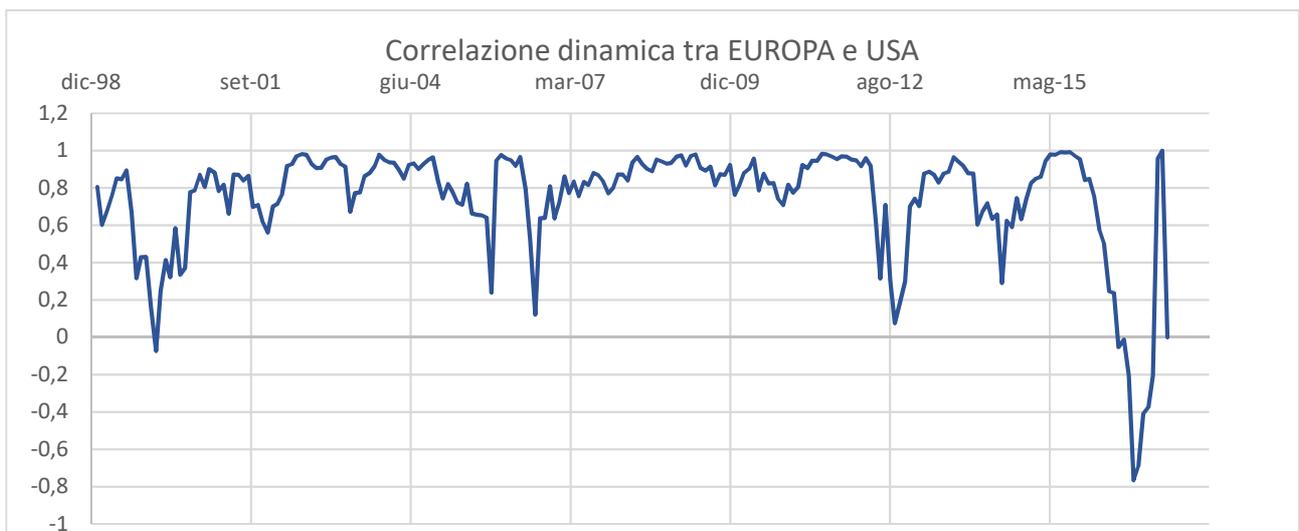
Figura 1.23 Correlazione esistente tra Paesi dell'Asia
(Fonte: elaborazione personale).



I) Relazioni esistenti tra Europa e BRIC nell'intero periodo preso in esame.



II) Relazioni esistenti tra BRIC e USA nell'intero periodo preso in esame.



III) Relazioni esistenti tra Europa e USA nell'intero periodo preso in esame.

Capitolo 3 Simulazione di portafoglio: titoli rischiosi in presenza di vincoli di positività

➤ 3.1 Paesi emergenti: 1999-2017

In questo capitolo viene proposta un'analisi di portafoglio diversificato a partire dalla mean variance theory di Markowitz.

L'obiettivo è dunque quello di valutare se, nel periodo considerato e in riferimento ai dati ricavati precedentemente in questo elaborato, la diversificazione internazionale possa essere un valido elemento per migliorare il profilo rischio/rendimento.

Un portafoglio che sia ben diversificato a livello internazionale infatti permette al risparmiatore di investire in Paesi che hanno un tasso di rendimento più elevato e al tempo stesso di contenere i rischi che necessariamente vi sono associati.

In una prima parte dell'analisi vengono considerati i dati in relazione ai singoli paesi emergenti. Viene innanzitutto esaminato l'intero arco di tempo preso in esame, da gennaio 1999 a maggio 2017, mentre in un secondo momento vengono presi in considerazione separatamente i due periodi che, rispettivamente, precedono e seguono la crisi finanziaria del 2006.

Lo scopo è dunque quello di offrire ad eventuali risparmiatori una visione più ampia del nuovo equilibrio raggiunto nell'ultimo decennio.

Nella seconda parte dell'analisi invece l'attenzione si focalizza sui rendimenti mensili delle tre macroregioni mondiali, Europa, Stati Uniti e BRIC, in modo tale da verificare che l'investimento nei Paesi emergenti sia vantaggioso anche rispetto all'investire nei Paesi sviluppati.

L'elaborazione dei dati comincia con il calcolo, per ciascun titolo, della media dei rendimenti mensili, quest'ultima intesa esclusivamente come valore atteso, e della deviazione standard, fondamentale per ricavare quanto il rendimento effettivo si discosti da quello atteso.

Al fine di determinare il legame esistente tra i titoli considerati viene poi calcolata la matrice di dispersione, nella quale, come si può notare nella figura 3.1, nelle celle della diagonale principale sono riportate le varianze dei rendimenti, che rappresentano il rischio, mentre nelle altre celle vi sono le covarianze tra tutti i Paesi.

	BR	CL	CO	MX	PE	CZ	EG	UN	PL	RU	ZA	CN	IN	ID	KR	MY	PK	PH	TAMSCI	TH
BR	1,10%	0,45%	0,47%	0,53%	0,55%	0,42%	0,43%	0,60%	0,61%	0,75%	0,56%	0,51%	0,51%	0,47%	0,54%	0,29%	0,30%	0,30%	0,45%	0,50%
CL	0,45%	0,39%	0,42%	0,39%	0,42%	0,35%	0,34%	0,54%	0,34%	0,38%	0,39%	0,32%	0,30%	0,30%	0,33%			0,27%	0,28%	0,31%
CO	0,47%	0,28%	0,79%	0,33%	0,34%	0,30%	0,36%	0,44%	0,37%	0,44%	0,35%	0,29%	0,31%	0,40%	0,37%	0,25%		0,27%	0,28%	0,38%
MX	0,53%	0,29%	0,33%	0,49%	0,34%	0,29%	0,29%	0,44%	0,44%	0,53%	0,35%	0,30%	0,34%	0,41%	0,41%	0,20%		0,25%	0,30%	0,35%
PE	0,55%	0,26%	0,34%	0,34%	0,69%	0,31%	0,31%	0,41%	0,37%	0,44%	0,40%	0,35%	0,34%	0,38%	0,37%			0,26%	0,30%	0,40%
CZ	0,47%	0,28%	0,30%	0,29%	0,31%	0,66%	0,35%	0,61%	0,55%	0,44%	0,33%	0,29%	0,34%	0,34%	0,37%	0,21%	0,23%		0,26%	0,28%
EG	0,43%	0,25%	0,36%	0,29%	0,31%	0,35%	0,95%	0,44%	0,42%	0,38%	0,34%	0,28%	0,40%	0,45%	0,38%	0,21%	0,23%	0,30%	0,28%	0,36%
UN	0,60%	0,36%	0,44%	0,44%	0,41%	0,61%	0,44%	1,02%	0,75%	0,66%	0,45%	0,39%	0,46%	0,46%	0,50%	0,50%	0,27%	0,30%	0,35%	0,39%
PL	0,61%	0,34%	0,37%	0,44%	0,37%	0,55%	0,42%	0,75%	0,90%	0,57%	0,47%	0,41%	0,46%	0,44%	0,55%	0,28%	0,28%	0,30%	0,39%	0,43%
RU	0,75%	0,38%	0,44%	0,53%	0,44%	0,44%	0,38%	0,66%	0,57%	1,26%	0,50%	0,43%	0,40%	0,55%	0,55%	0,28%	0,31%	0,27%	0,46%	0,53%
ZA	0,56%	0,29%	0,35%	0,35%	0,40%	0,35%	0,34%	0,45%	0,47%	0,50%	0,55%	0,40%	0,38%	0,41%	0,43%			0,25%	0,30%	0,41%
CN	0,51%	0,27%	0,29%	0,30%	0,35%	0,29%	0,28%	0,39%	0,41%	0,43%	0,40%	0,70%	0,34%	0,39%	0,50%	0,22%		0,27%	0,37%	0,42%
IN	0,51%	0,26%	0,31%	0,34%	0,34%	0,24%	0,40%	0,46%	0,46%	0,40%	0,36%	0,34%	0,72%	0,45%	0,42%	0,22%	0,23%	0,30%	0,33%	0,37%
ID	0,47%	0,30%	0,40%	0,41%	0,38%	0,34%	0,45%	0,46%	0,44%	0,55%	0,41%	0,39%	0,45%	1,08%	0,50%	0,37%		0,45%	0,34%	0,61%
KR	0,54%	0,33%	0,37%	0,41%	0,37%	0,37%	0,38%	0,50%	0,55%	0,55%	0,43%	0,50%	0,42%	0,50%	0,78%	0,28%		0,32%	0,46%	0,53%
MY	0,29%		0,28%					0,20%	0,29%	0,28%				0,57%	0,28%	0,36%			0,28%	0,30%
PK	0,30%							0,27%	0,28%	0,31%							0,97%			
PH	0,30%	0,27%	0,27%	0,25%	0,23%	0,23%	0,30%	0,27%	0,30%	0,27%	0,25%	0,27%	0,30%	0,45%	0,32%	0,33%		0,52%	0,23%	0,41%
TAMSCI	0,45%							0,39%	0,39%	0,46%	0,30%	0,37%	0,33%	0,38%	0,46%	0,29%			0,55%	0,39%
TH	0,50%	0,31%	0,38%	0,35%	0,40%	0,36%	0,36%	0,39%	0,43%	0,53%	0,41%	0,42%	0,37%	0,61%	0,53%	0,30%		0,41%	0,39%	0,81%

Figura 3.1 Matrice di dispersione

La matrice di dispersione è rappresentata attraverso la formattazione condizionale, nella quale le celle di gradazioni di colore più scuro indicano dove la dispersione è maggiore, mentre le celle di colore progressivamente più chiaro rappresentano i titoli per i quali lo scostamento tra il valore effettivo ed il valore atteso è notevolmente inferiore (Fonte: elaborazione personale).

➤ 3.1.1 La frontiera efficiente: dal portafoglio equi ponderato all'ottimo di Sharpe

La frontiera efficiente è costituita dall'insieme di portafogli ottimali, una combinazione di asset class che massimizza il rendimento atteso a partire da un determinato livello di rischio o, equivalentemente, minimizza il rischio atteso per ogni livello di rendimento.

L'unione di tali portafogli ottimali traccia un'iperbole in cui nell'ascissa vi è il rischio, nell'ordinata il valore atteso.

È dunque necessario partire dalla costruzione dei portafogli azionari, che variano a seconda dei diversi pesi attribuiti a ciascun Paese, partendo dal fatto che i pesi sono tutti positivi, in modo tale da escludere eventuali posizioni short di vendite allo scoperto.

In prima analisi viene considerata l'ipotesi in cui un potenziale risparmiatore costruisce il proprio portafoglio in modo equi pesato, distribuendo la propria ricchezza in egual misura su tutti i titoli ed investendola totalmente nel mercato.

A parità di rischio atteso dunque, si analizza se è possibile conseguire un rendimento maggiore con una diversa composizione di titoli.

A partire dal portafoglio equi-ponderato si massimizza il rendimento modificando le quote di investimento destinate a ciascun Paese, mantenendo però il rischio ottenuto dalla combinazione del portafoglio equi pesato.

Sulla base dei dati ottenuti, come si osserva in figura 3.2, risulta evidente che un portafoglio non equi ponderato, a parità di rischio, ha un rendimento maggiore.

	EQUI PESATO	MAX REND CON RISCHIO EQUI PESATO
Rendimenti BR	5,00%	0,00%
Rendimenti CL	5,00%	0,00%
Rendimenti CO	5,00%	22,55%
Rendimenti MX	5,00%	13,78%
Rendimenti PE	5,00%	34,45%
Rendimenti CZ	5,00%	0,00%
Rendimenti EG	5,00%	0,00%
Rendimenti UN	5,00%	0,00%
Rendimenti PL	5,00%	0,00%
Rendimenti RU	5,00%	0,00%
Rendimenti ZA	5,00%	0,00%
Rendimenti CN	5,00%	0,00%
Rendimenti IN	5,00%	4,46%
Rendimenti ID	5,00%	8,04%
Rendimenti KR	5,00%	0,00%
Rendimenti MY	5,00%	0,00%
Rendimenti PK	5,00%	15,81%
Rendimenti PH	5,00%	0,00%
Rendimenti TAMSCI	5,00%	0,00%
Rendimenti TH	5,00%	0,00%
ū MENSILE	0,62%	0,90%
ST. DEV	6,13%	6,13%

Figura 3.2 Confronto tra portafoglio con rendimento equi-ponderato e non equi-ponderato a parità di rischio (Fonte: elaborazione personale).

A questo punto si applica la mean variance theory di Markowitz. Si procede dunque da un lato alla massimizzazione del rendimento atteso - si massimizza il rendimento sotto i vincoli di un dato livello

di varianza, mantenendo la condizione che il risparmiatore investa tutta la propria ricchezza disponibile – dall’altro alla minimizzazione del rischio per un dato livello di rendimento.

Da un punto di vista matematico ciò si risolve attraverso la derivazione della funzione lagrangiana mentre, in questo elaborato, trattandosi di una dimostrazione pratica, la composizione di portafoglio viene elaborata attraverso l’utilizzo del risolutore, calcolatore appartenente ad Excel.

Una volta determinati i portafogli di minima varianza e di massimo rendimento, a partire da quello equi pesato, vengono calcolati tutti i portafogli inclusi nella frontiera (fig.3.3), che risultano di conseguenza essere efficienti, fissando di volta in volta come vincolo primario i livelli di rendimento obiettivo.

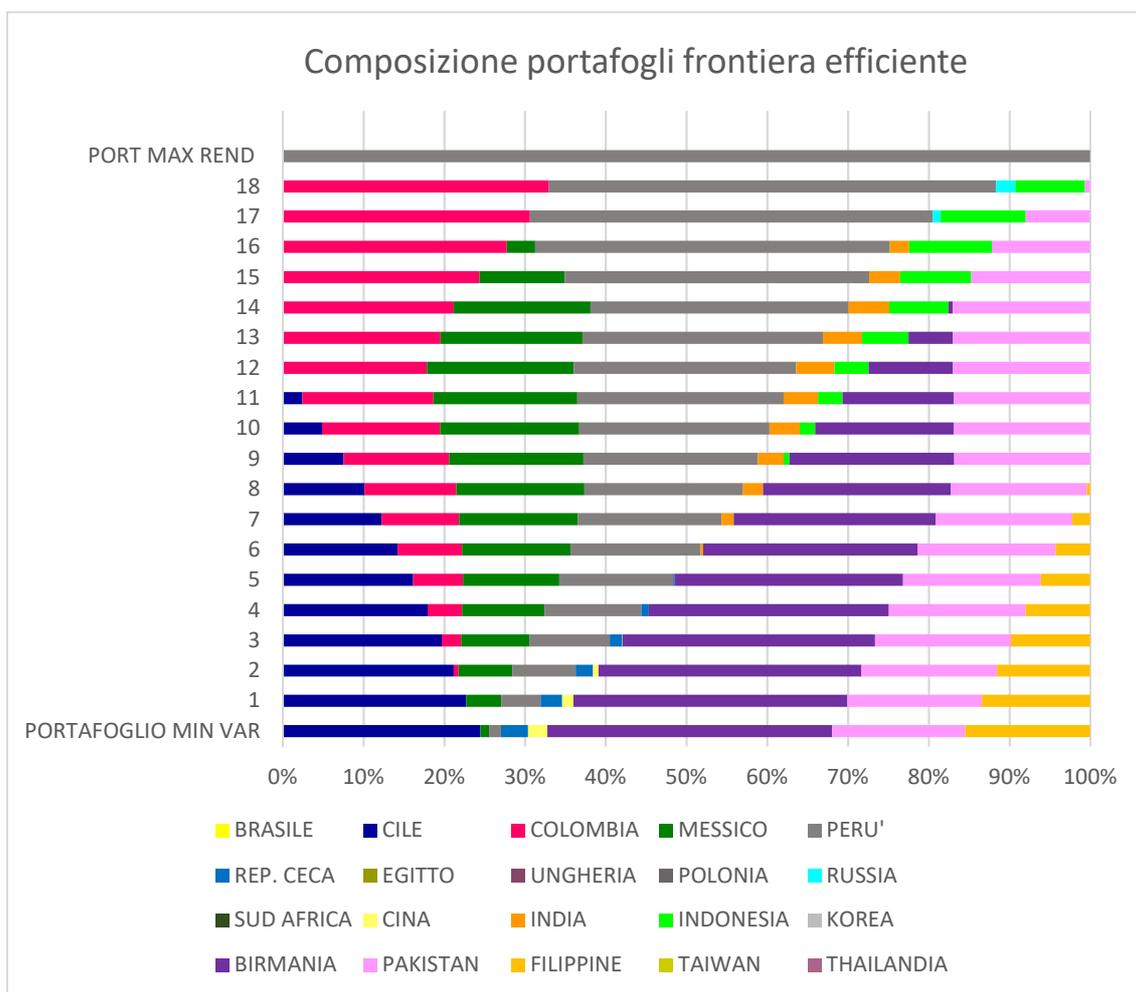


Figura 3.3 Composizione portafogli frontiera efficiente. Dalla combinazione dei titoli dei differenti Paesi presi in esame si ottengono 18 portafogli intermedi (Fonte: elaborazione personale).

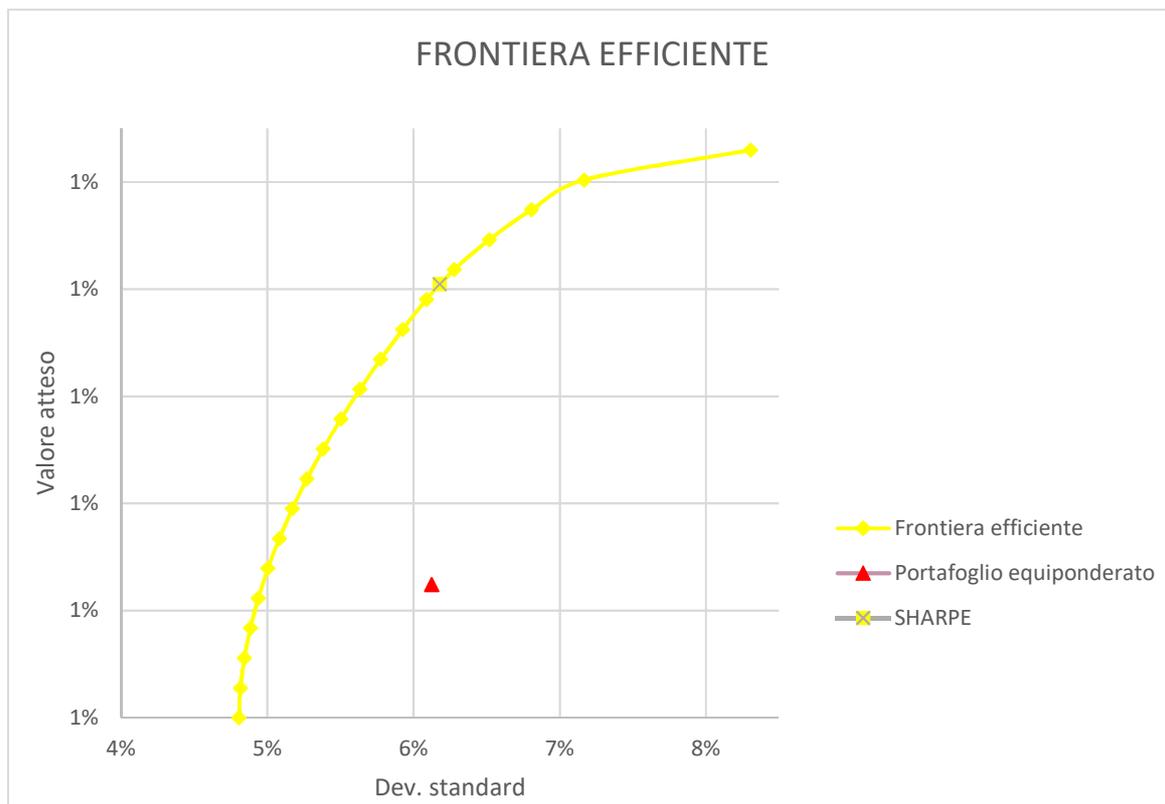


Figura 3.4 La frontiera efficiente 1999-2017

Vengono riportati il portafoglio equi pesato, la frontiera efficiente e il portafoglio ottimo di Sharpe, ottenuto massimizzando il risultato dato dal rapporto tra rendimento e rischio mediante il risolutore. Man mano che il rendimento aumenta ci si sposta verso i titoli più rischiosi (Fonte: elaborazione personale).

Sulla base dei dati ottenuti risulta chiaro che il portafoglio equi ponderato non è efficiente; ad un livello di rischio di quest'ultimo pari al 6.13% vi è un corrispettivo portafoglio sulla frontiera efficiente con un rendimento maggiore e viceversa, con un rendimento pari allo 0.62% è possibile trovare un portafoglio sulla frontiera che ha un rischio inferiore.

Sostanzialmente, tutti i portafogli situati al di sotto della frontiera sono inefficienti, mentre quelli locati al di sopra sono migliori ma di fatto per il risparmiatore risultano essere irraggiungibili.

Come si osserva dal grafico in figura 3.4, il portafoglio di Sharpe, ottenuto massimizzando il risultato dato dal rapporto tra il rendimento e il rischio mediante il risolutore, è posizionato poco oltre la metà della frontiera. Oltre ad essere utile per individuare il portafoglio ottimo dei titoli rischiosi è importante in quanto fondamentale per individuare un'eventuale nuova frontiera efficiente in uno scenario in cui l'investitore decida di allocare la propria ricchezza anche in un titolo privo di rischio.

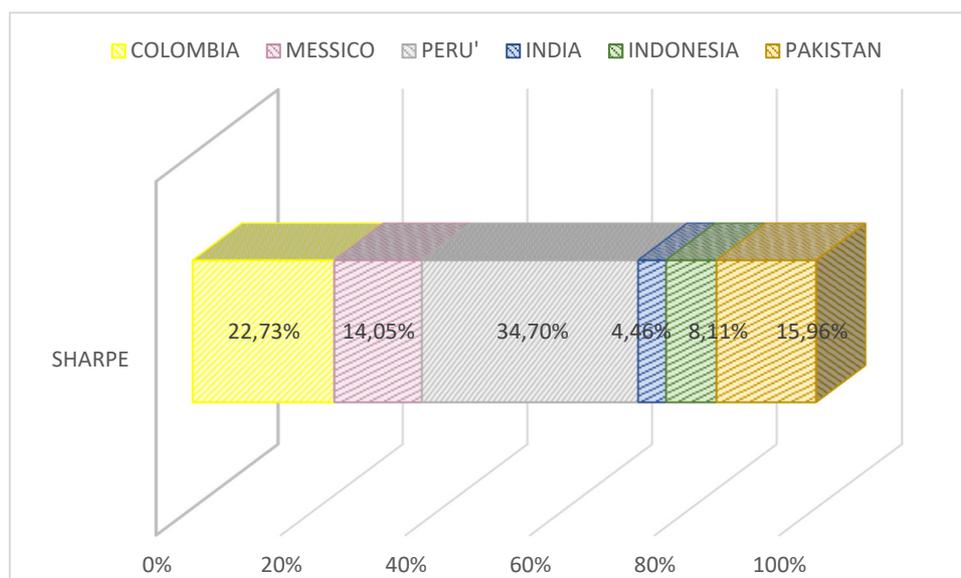


Figura 3.5 Composizione portafoglio ottimo di Sharpe.(Fonte: elaborazione personale).

A partire da questa prima analisi si ricava che un potenziale investitore beneficia della diversificazione di portafoglio; infatti, se si mettono a paragone il portafoglio 18 diversificato con quello di massimo rendimento in cui l'intero capitale è investito in un unico Paese, si nota che in quest'ultimo per far crescere il valore atteso di poco meno dello 0.03%, l'investitore deve incrementare il rischio di più di un punto percentuale (1.14%).

Questo è dovuto al fatto che, laddove il portafoglio 18, che è allocato su cinque fondi differenti, beneficia della correlazione fra i vari titoli, il portafoglio di massimo rendimento, concentrato tutto in un unico titolo azionario, non ha il medesimo vantaggio.

Risulta dunque evidente che la diversificazione permette di raggiungere buoni livelli di rendimento contenendo il rischio.

3.2 Analisi delle scelte di portafoglio prima e dopo la crisi finanziaria del 2006

Si prosegue con l'analisi dei titoli dei singoli paesi emergenti, suddivisa in due periodi che anticipano e seguono la crisi finanziaria del 2006.

Partendo dalla Mean Variance Theory di Markowitz, analogamente a quanto effettuato precedentemente, sono state calcolate le due frontiere efficienti nei periodi presi in esame, come si può osservare di seguito nelle figure 3.6 e 3.7.

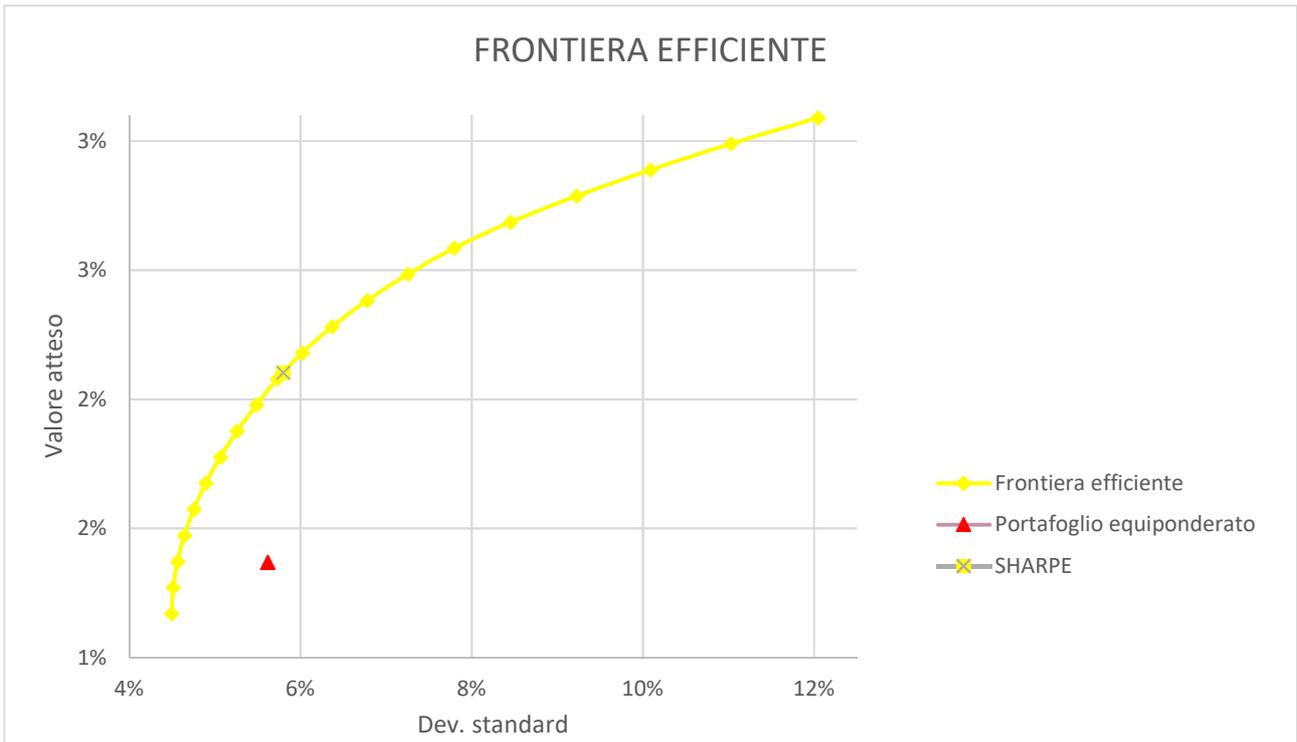


Figura 3.6: Frontiera efficiente 1999-2006 (Fonte: elaborazione personale)

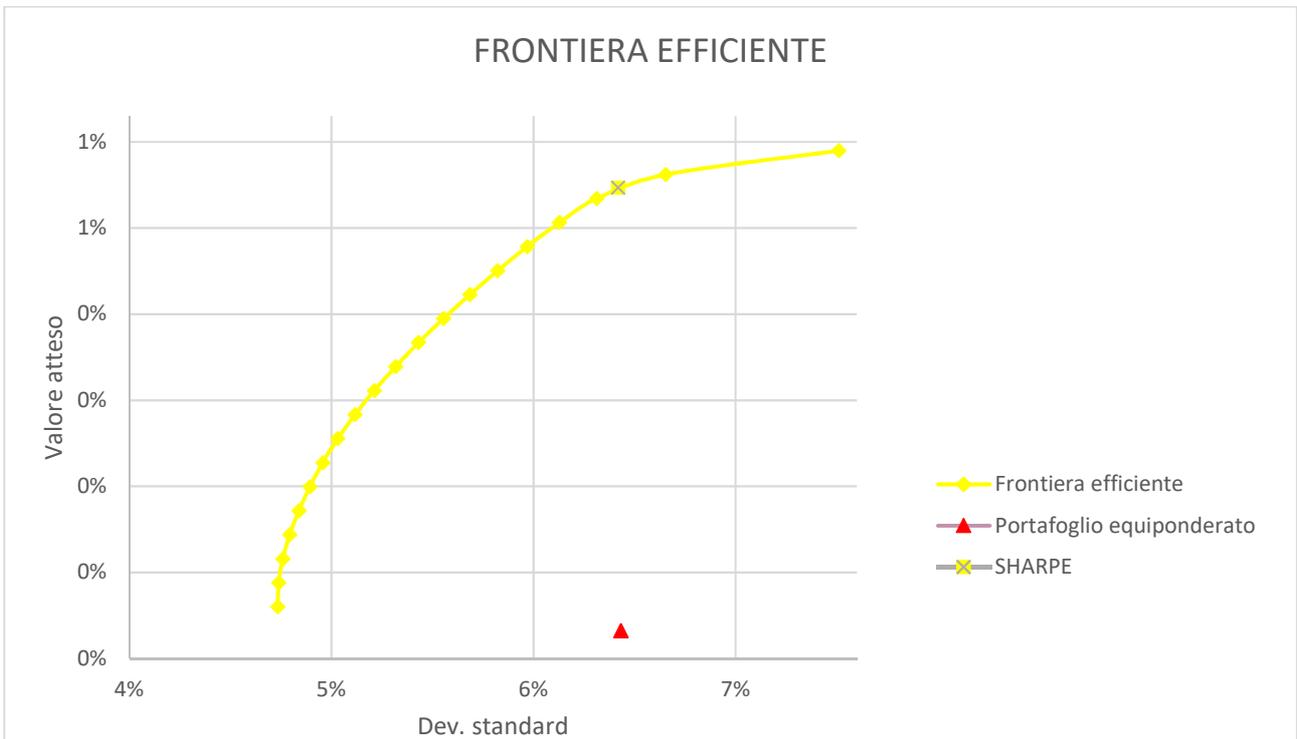


Figura 3.7: Frontiera efficiente 2007-2017 (Fonte: elaborazione personale)

Da una prima osservazione si può notare come il livello dei rendimenti di tutte le combinazioni efficienti di portafoglio allocate sulla frontiera sia notevolmente diminuito nel secondo periodo post crisi finanziaria; infatti, se si confrontano in un unico grafico entrambe le frontiere, si ottiene la seguente:

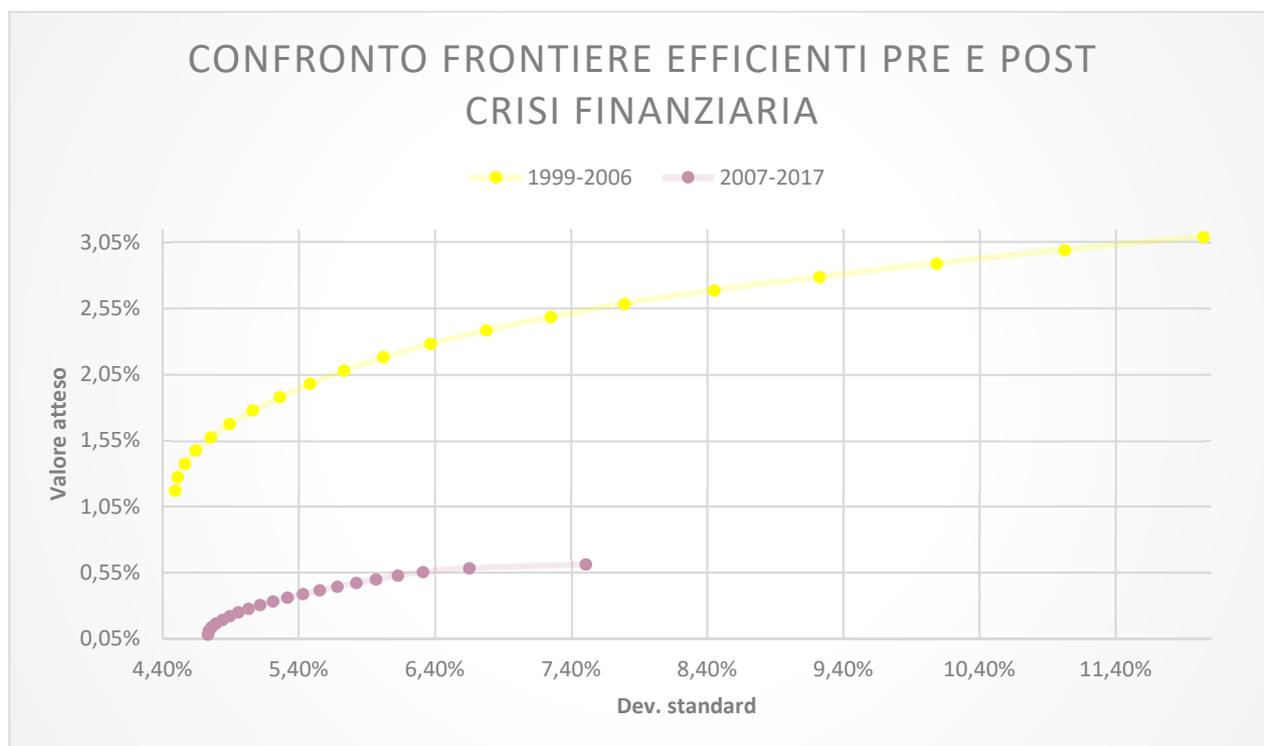


Figura 3.8: Confronto tra frontiere efficienti pre e post crisi finanziaria 2006 (Fonte: elaborazione personale)

È evidente come la crisi abbia coinvolto i mercati azionari dei Paesi emergenti e di frontiera; in effetti, a partire dal 2007 il rischio per tutti i portafogli allocati sulla frontiera aumenta e diminuisce il rendimento. Se si comparano infatti i livelli di rendimento e di rischio per il portafoglio di minima varianza globale e per quello ottimo di Sharpe, nei due periodi analizzati, si conclude che i rendimenti in entrambi i casi del secondo periodo diminuiscono notevolmente mantenendo la percentuale di rischio molto elevata rispetto ai dati del primo periodo (Vedi tabella in figura 3.9).

	VARIANZA MINIMA GLOBALE		SHARPE	
	1999-2006	2007-2017	1999-2006	2007-2017
BRASILE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CILE	26,56%	13,49%	0,00%	0,00%
COLOMBIA	0,00%	0,00%	13,77%	0,00%
MESSICO	0,00%	0,00%	6,16%	0,00%
PERU'	14,54%	0,00%	22,32%	0,00%
REP. CECA	8,41%	0,00%	29,62%	0,00%

EGITTO	4,04%	0,00%	5,89%	0,00%
UNGHERIA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
POLONIA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
RUSSIA	0,00%	0,00%	16,38%	0,00%
SUD AFRICA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CINA	3,01%	0,00%	0,00%	0,00%
INDIA	0,20%	0,00%	5,63%	0,00%
INDONESIA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KOREA	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BIRMANIA	20,16%	57,12%	0,00%	0,00%
PAKISTAN	9,61%	16,41%	0,23%	0,00%
FILIPPINE	13,48%	6,50%	0,00%	49,80%
TAIWAN	0,00%	6,48%	0,00%	0,00%
TAILANDIA	0,00%	0,00%	0,00%	50,20%
VALORE ATTESO	1,17%	0,08%	2,10%	0,57%
DEV. STANDARD	4,49%	4,73%	5,80%	6,42%

Figura 3.9: Confronto tra MVG e Sharpe, nei periodi 1999-2006, 2007-2017. (Fonte: elaborazione personale).

È interessante osservare inoltre, come si sia drasticamente ridotto il livello di diversificazione nel periodo successivo alla grande crisi finanziaria; in particolare la composizione del portafoglio ottimo di Sharpe nel decennio 2007-2017 si compone di due soli asset: Filippine e Thailandia (fig. 3.11); ciò si ricollega alla presenza dei vincoli di positività utilizzati per la costruzione delle frontiere efficienti in questa analisi: il periodo seguente allo scoppio della crisi finanziaria è stato infatti, un momento di grande contrazione finanziaria a livello mondiale e, non essendo concesse vendite allo scoperto, il portafoglio ottimo risulta concentrato su un numero esiguo di asset.

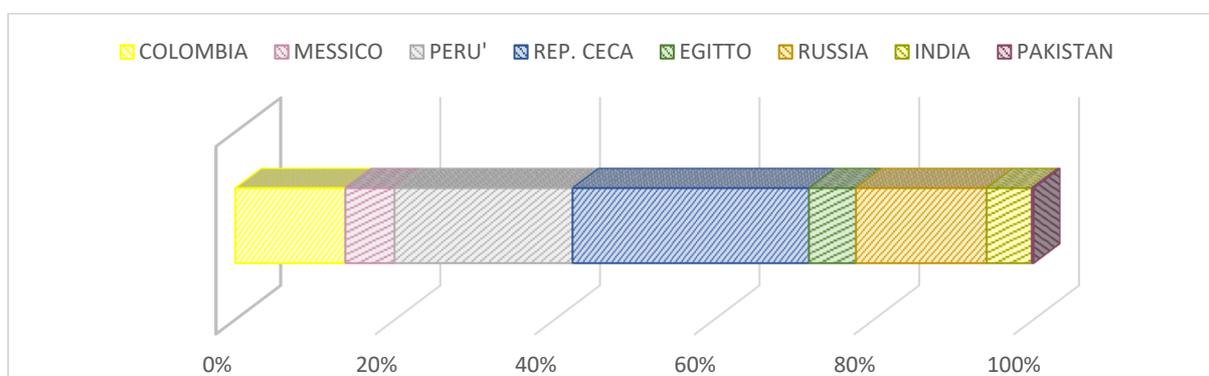


Figura 3.10: Composizione del portafoglio ottimo di Sharpe nel periodo 1999-2006 (Fonte: elaborazione personale).

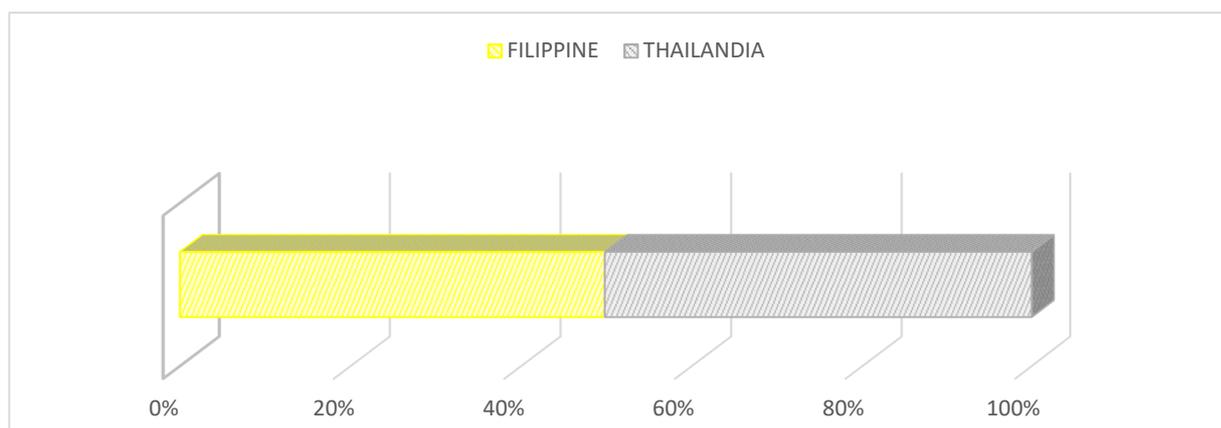


Figura 3.11: Composizione del portafoglio ottimo di Sharpe nel periodo 2007-2017 (Fonte: elaborazione personale).

Interessante inoltre notare come la composizione dei portafogli allocati sulla frontiera efficiente, rispettivamente negli anni precedenti e successivi alla crisi finanziaria sia cambiata: difatti mentre nel primo periodo, come si può osservare in figura 3.12 risultava vantaggioso investire in Paesi latinoamericani (principalmente Cile, Colombia, Messico e Perù), nel secondo decennio risulta essere più vantaggioso investire in titoli appartenenti a Paesi emergenti e di frontiera del sud est asiatico (Birmania, Pakistan, Filippine, Taiwan e Thailandia).

Difatti, i titoli azionari dei Paesi emergenti nella zona Asia e nella zona America non hanno avuto lo stesso andamento; nel biennio 2007-2009, la regione latino-americana si è trovata a fronteggiare una forte crisi finanziaria ed economica, iniziata con l'aumento dei prezzi degli alimenti e dei combustibili; in questo contesto i titoli azionari latino-americani (MSCI Latam index) hanno ottenuto bassi rendimenti, registrando una diminuzione del 17,4% in termini di dollari USA (Fonte: MSCI Morgan Stanley Capital International). Ad ogni modo, a partire dagli anni successivi, Brasile, Cile, Colombia e Perù sono riusciti ad incrementare gli investimenti interni e ad aumentare i propri livelli di crescita attraverso misure anticicliche: le politiche messe in atto dai governi latino-americani si caratterizzano per far fronte a tensioni inflazionistiche dovute all'aumento dei prezzi delle materie prime; inoltre vengono effettuate politiche di rivalutazione del tasso di cambio attraverso un aumento della liquidità e la riduzione dei tassi d'interesse.

La situazione asiatica risulta invece differente. I Paesi emergenti appartenenti alla zona Asia sono stati colpiti da una forte crisi finanziaria tra il 1997 e il 1998 (in particolare la Thailandia); la crisi è stata causata dal pesante indebitamento del settore privato che ha provocato il ritiro improvviso dei capitali da parte degli investitori stranieri con conseguente crollo del mercato azionario.

A partire dal 2001 la Thailandia ha iniziato a manifestare i primi segnali di ripresa e, nel 2004, grazie al nuovo sistema fiscale la nazione ha azzerato il proprio deficit arrivando a scambiare nel marzo 2008 la moneta con un tasso di cambio di 31 Bath per dollaro (Fonte: Il Sole 24 ore, finanza e mercati). Con lo scoppio della crisi, negli ultimi mesi del 2006, i Paesi della zona Asia hanno accusato una flessione del mercato finanziario poco consistente.

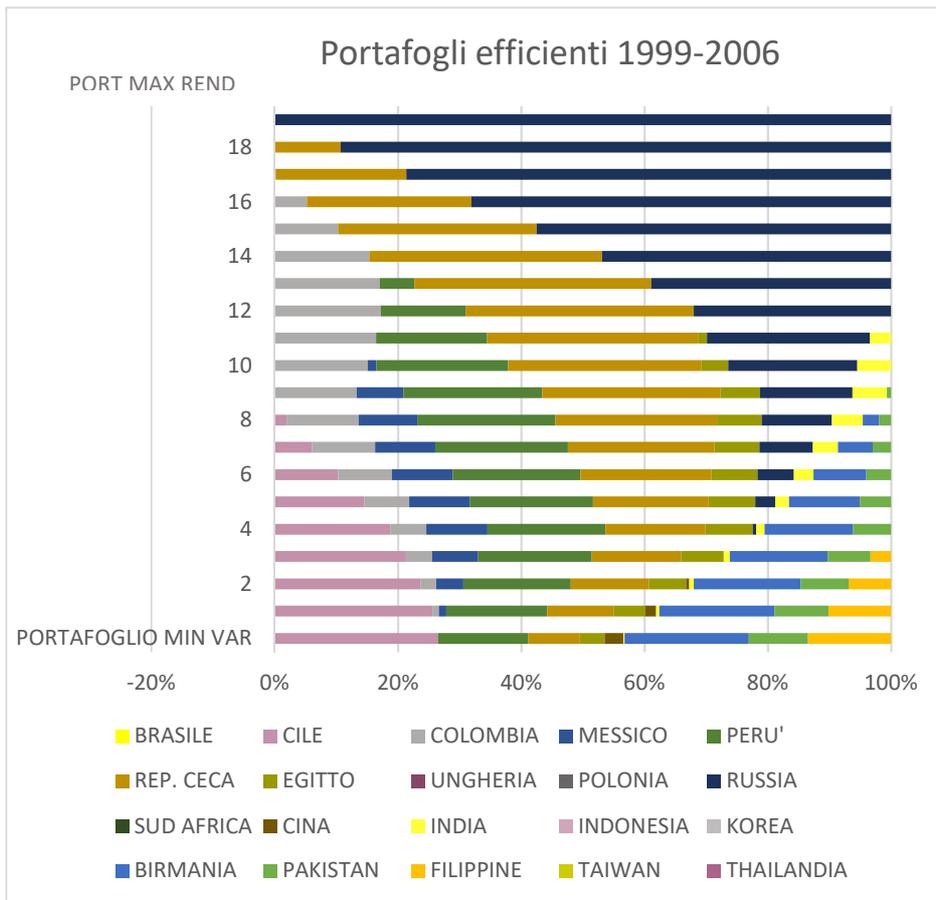


Figura 3.12: Composizione di tutti i portafogli efficienti allocati sulla frontiera nel periodo 1999-2006. (Fonte: elaborazione personale)

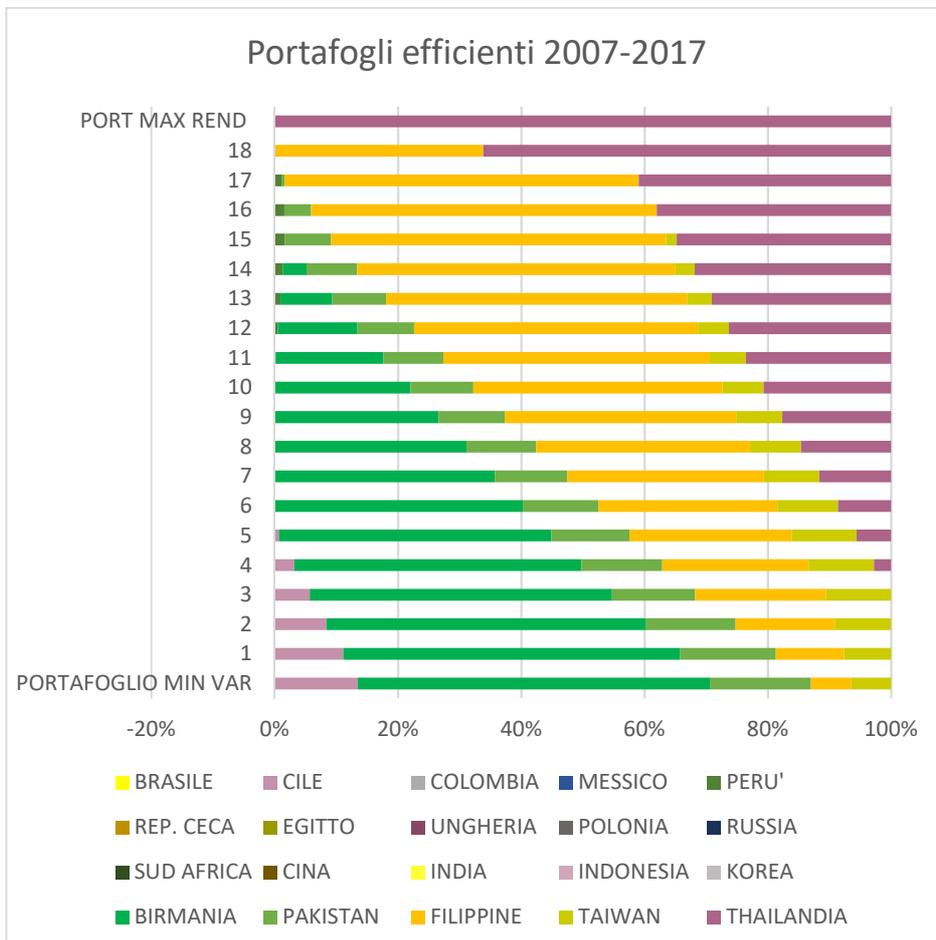


Figura 3.13: Composizione di tutti i portafogli efficienti allocati sulla frontiera nel periodo 2007-2017. (Fonte: elaborazione personale)

Si conclude questa parte dell'analisi constatando come la diversificazione internazionale di portafoglio, seppur inferiore rispetto all'intero arco temporale, risulta essere vantaggiosa nella combinazione rendimento/rischio in entrambi i periodi presi in esame. Se si osservano infatti i dati presenti nella tabella sottostante in figura 3.14, si nota come il portafoglio 18 diversificato, posizionato nella frontiera efficiente nel punto più alto, sottostante solo al portafoglio di massimo rendimento (vedi fig. 3.6-3.7), risulti essere migliore: nel primo periodo, la differenza tra il rendimento massimo e quello del portafoglio 18 è del 0.10% rispetto alla differenza del rischio che è di più di un punto percentuale (1.02%). La stessa considerazione può essere fatta nel decennio successivo, in cui per un rendimento maggiore dello 0.03% corrisponde un aumento del rischio pari a quasi 1% (0.86%).

	MAX RENDIMENTO		PORTAFOGLIO 18	
	1999-2006	2007-2017	1999-2006	2007-2017
VALORE ATTESO	3,09%	0,61%	2,99%	0,58%
DEV. STANDARD	12,05%	7,51%	11,03%	6,65%

Figura 3.14: Confronto tra portafoglio diversificato e portafoglio di massimo rendimento concentrato in un unico asset. (Fonte: elaborazione personale.)

3.3 BRIC, USA ed Europa.

Si prosegue con un'analisi dei titoli azionari delle tre macroregioni mondiali; nel dettaglio vengono considerati i rendimenti degli indici della zona BRIC (MXBRIC Index), Europa (MSER Index) e America (MXUS Index). Per quanto riguarda i BRIC, i pesi attribuiti a ciascun Paese nella costituzione dell'indice sono i seguenti (Fig.3.15):

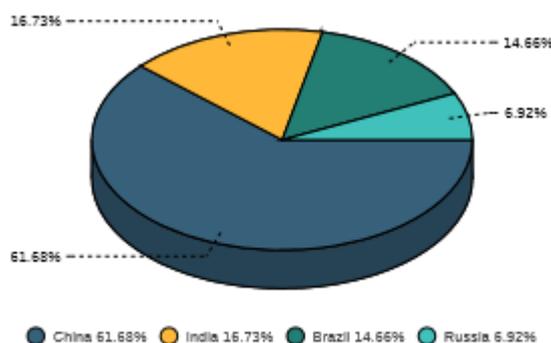


Figura 3.15: Pesi attribuiti a ciascun Paese per la composizione del MXBRIC Index. (Fonte: MSCI)

Si tratta di un indicatore che misura la performance del mercato azionario degli indici dei Paesi emergenti di Brasile, Russia, India e Cina.

L'indice azionario europeo si compone invece di 15 Paesi sviluppati: Austria, Belgio, Danimarca, Finlandia, Francia, Germania, Irlanda, Italia, Olanda, Norvegia, Portogallo, Spagna, Svezia, Svizzera e Regno Unito; l'incidenza di ciascun Paese al titolo è:

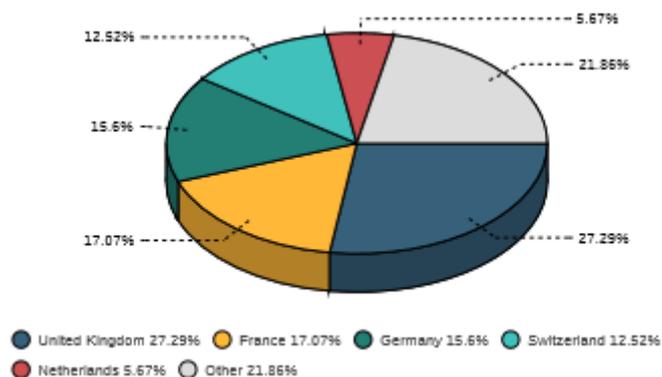


Figura 3.16: Pesì attribuiti a ciascun Paese per la composizione del MSCI EUROPE Index. (Fonte: MSCI)

Ponendo a confronto i tre indici sulle loro performance annuali in termini di rendimento si può osservare come tutte e tre le regioni nel periodo successivo alla crisi finanziaria presentano un crollo generale dei titoli. È evidente come i rendimenti dei titoli dei Paesi emergenti siano più elevati rispetto a quelli statunitensi ed europei e come presentino un andamento non lineare caratterizzato da forti oscillazioni dovute ad instabilità geopolitiche proprie delle economie emergenti (fig. 3.17).

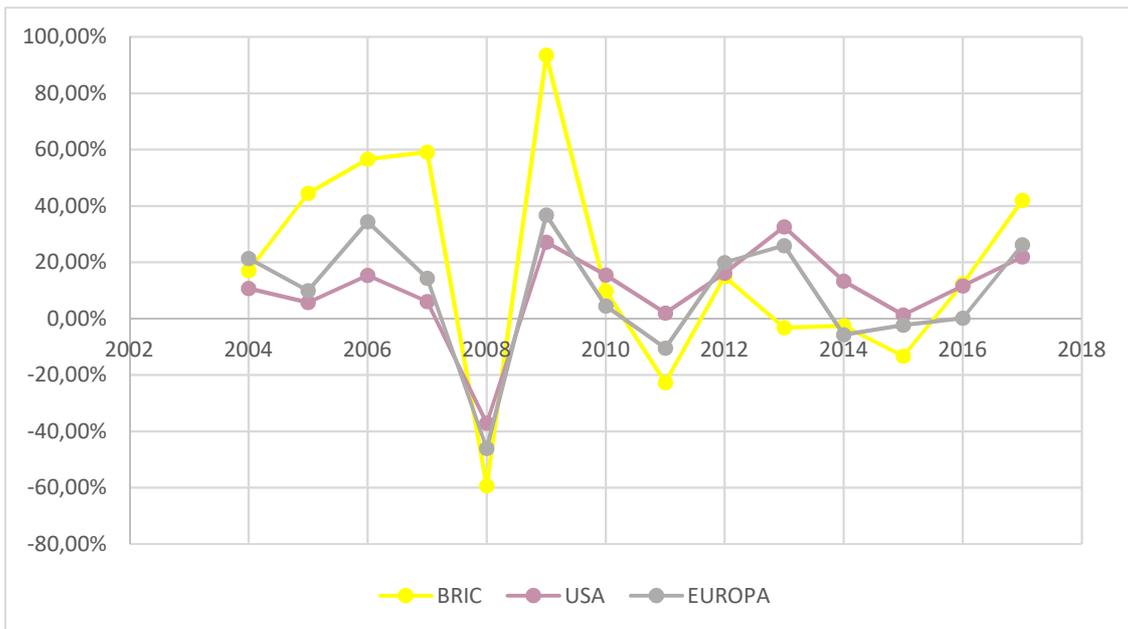


Figura 3.17: Confronto delle performance annuali tra MSCI Indexes di BRIC, USA ed EUROPA (Fonte: elaborazione personale).

In ultima analisi viene effettuata la simulazione di portafoglio tra BRIC, USA ed Europa partendo dalla costruzione della frontiera efficiente; come risulta evidente nella figura sottostante (fig. 3.18), il portafoglio equi ponderato tra le tre regioni anche in questo caso non risulta essere efficiente: infatti, sulla frontiera è allocato un portafoglio, che a parità di deviazione standard presenta un rendimento maggiore (0.50% vs 0.35% del portafoglio equi pesato).

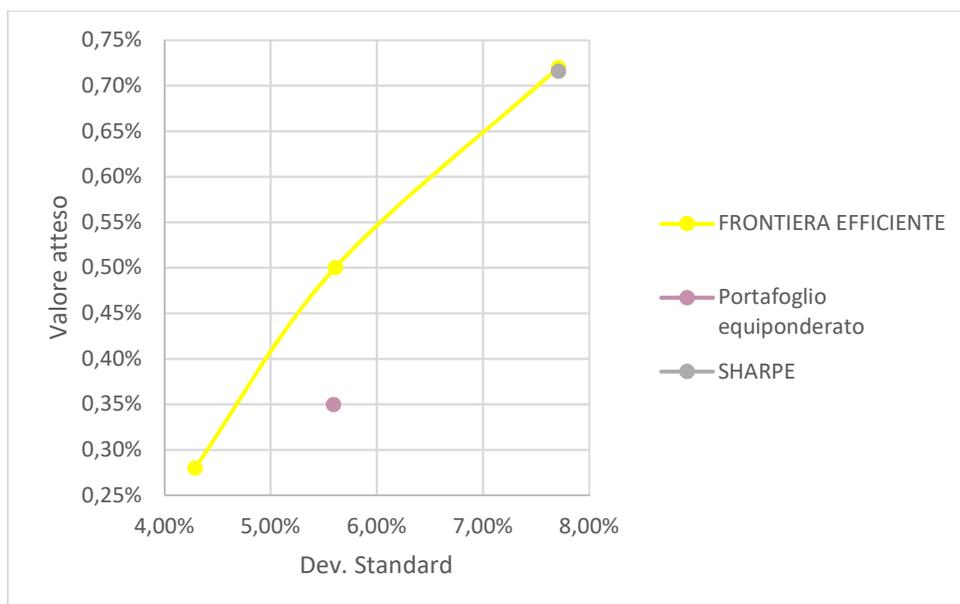


Figura 3.18: Frontiera efficiente 1999-2017 basata sui rendimenti dei titoli azionari globali di BRIC, USA ed Europa (Fonte: elaborazione personale).

Il portafoglio ottimo di Sharpe, ottenuto massimizzando il rapporto tra valore atteso e deviazione standard coincide con il portafoglio di massimo rendimento allocato sulla frontiera: sulla base dei rendimenti analizzati dei tre titoli quindi non beneficia minimamente della diversificazione internazionale ma si compone di un unico asset composto da Brasile, Russia, India e Cina (Fig. 3.19).

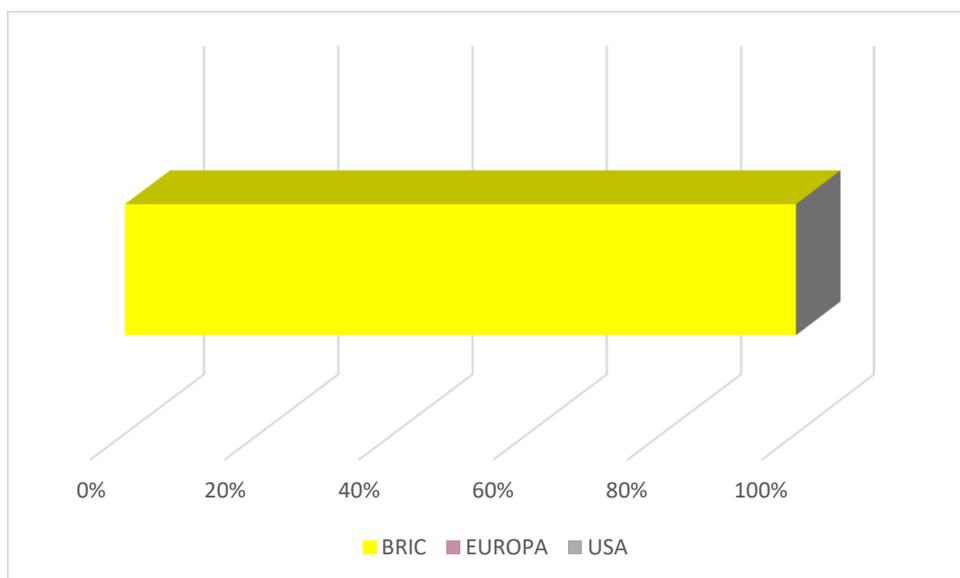


Figura 3.19: Composizione portafoglio ottimo di Sharpe nell'analisi dei rendimenti di BRIC, Europa e USA nel periodo 1999-2017 (Fonte: elaborazione personale).

Il portafoglio di minima varianza è composto al 100% dall'indice statunitense, mentre il portafoglio intermedio suggerisce un investimento del 50.60% nel titolo dei BRIC ed un 49.40% in quello statunitense. Sulla base dei risultati ottenuti è evidente come gli USA rappresentano la macroregione a livello mondiale che dà più certezze a potenziali investitori in termini di rischio. È infine chiaro, come il ruolo dei BRIC, all'interno del mercato azionario, non sia più marginale: bisogna tenere presente, che si tratta di un titolo costituito da Paesi non completamente sviluppati, che al loro interno presentano alcuni rischi quali la mancanza di trasparenza, sistemi normativi non chiaramente definiti, problemi di liquidità e volatilità; ad ogni modo risulta essere una buona alternativa per la composizione di un portafoglio azionario diversificato. In questa analisi, la zona euro non compare; i mercati europei sono influenzati negativamente dal prezzo del petrolio e dal settore creditizio, fattori che non rendono i titoli europei attraenti dal punto di vista di un investitore finanziario.

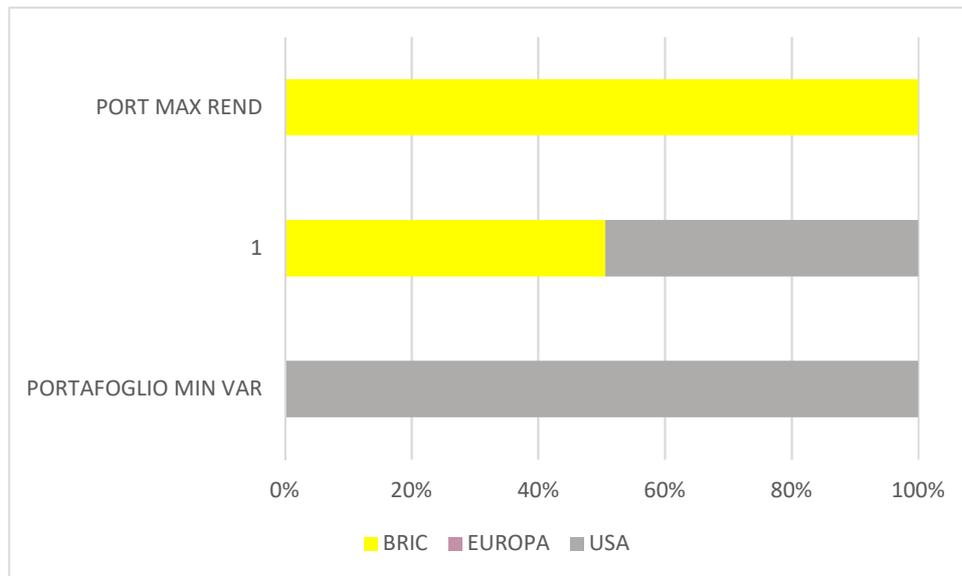


Figura 3.20: Composizione portafogli allocati sulla frontiera efficiente (Fonte: elaborazione personale).

Si può concludere affermando che la diversificazione internazionale è risultata essere efficace durante l'intera analisi, in particolare nella simulazione di portafogli costituiti da indici azionari dei singoli Paesi nell'intero periodo preso in esame. Anche nell'ultima analisi risulta evidente come il portafoglio intermedio favorisca la diversificazione internazionale a favore dei Paesi emergenti.

Conclusione

Dare una definizione di Paese emergente, come è stato visto nella prima parte di questo elaborato, non è semplice: si tratta di Paesi complessi e molto spesso problematici a causa delle instabilità geopolitiche che li caratterizzano. Questo comporta in un potenziale investitore la sfiducia nei confronti dei titoli di tali economie a favore di economie più solide che danno ad un risparmiatore la certezza di poter investire i propri risparmi in modo sicuro.

Obiettivo di questo elaborato è stato quello di evidenziare i benefici che si ottengono dalla diversificazione internazionale nella costruzione di un portafoglio azionario costituito non solo da titoli appartenenti ai Paesi economicamente sviluppati ma anche da fondi di Paesi emergenti. Sono stati presi in considerazione i rendimenti dei titoli azionari di 20 Paesi emergenti nel periodo 1999-2017; al fine di fornire al lettore un'analisi completa delle performance dei titoli appartenenti a Paesi emergenti all'interno di un portafoglio azionario è stata condotta un'analisi delle correlazioni tra i vari fondi e una simulazione di portafoglio su dati reali.

I risultati ottenuti dimostrano come la correlazione tra Paesi appartenenti alla stessa area geografica sia abbastanza alta, soprattutto nell'ultimo decennio; la correlazione tra le diverse aree emergenti (America latina, Europa-Africa e Asia) rimane invece relativamente bassa; diversificare il proprio portafoglio azionario in differenti aree abbasserebbe quindi il livello di rischio del portafoglio. Inoltre, nell'analisi dei rendimenti dei Paesi emergenti risulta evidente come queste economie tendono ad avere tassi di crescita più elevati rispetto alle economie sviluppate tali che i loro mercati azionari riescono a sovraperformare quelli tradizionali. Nella simulazione di portafoglio è evidente come la diversificazione in più titoli appartenenti ad economie differenti abbia permesso di ridurre il rischio e di ottenere un rendimento maggiore rispetto ad un portafoglio non diversificato. Anche durante la costruzione di un portafoglio azionario tra titoli appartenenti non solo a Paesi emergenti ma anche a USA ed Europa risulta evidente come l'introduzione dei titoli azionari delle economie crescenti sia efficace in termini di rischio/rendimento.

Questo risultato è in linea con quanto sostenuto dai principali esponenti della teoria moderna di portafoglio; in particolare, Markowitz (1952) suggerisce di diversificare gli investimenti investendo in attività con basse correlazioni di rendimento in modo tale da ottenere maggiori rendimenti riducendo il rischio di portafoglio.

I Paesi emergenti rappresentano dunque un ruolo importante nella diversificazione di un portafoglio azionario; l'inserimento della componente emergente all'interno di un portafoglio, se effettuato in modo razionale tenendo sempre in considerazione che si tratta di economie che stanno ottenendo livelli di crescita economica molto rapida ma che non sono ancora stabili, permette di ridurre la rischiosità del portafoglio stesso sfruttando i benefici in termini di diversificazione che si possono ottenere dalle economie emergenti.

Bibliografia

- Ashadun N., Sungmin L., Doo Hwan K., Jae W. L. (2014), "Correlation and network topologies in global and local stock indices, Physics letters A, 2482-2489."
- Bai Y., Green C.J. (2009), "International diversification strategies: revisited from the risk perspective", Journal of banking and finance, 236-245.
- Barabasi A. L. (2002), "The new science of networks, American journal of education research, 107-112".
- Beck T., Levine R., Loayza N. (2000), "Finance and the sources of growth", journal of financial economics, 261-300.
- Bekaert G., Harvey C.R. (1997), "Emerging equity market volatility", Journal of empirical finance, 3-55.
- Bekaert G., Campbell H. (2002), "Emerging markets finance", Journal of development economics, 465-504.
- Bekaert G., Urias M. S. (1996), "Diversification, integration and emerging market closed-end funds", Journal of finance, 835-869.
- Bekaert G. (1995), "Market integration and investment barriers in emerging equity markets", World bank economic review, 75-107.
- Bekiros S., Nguyen D.K., Sandoval L. J., Uddin G. S. (2015), "Information diffusion, cluster formation and entropy-based network dynamics in equity and commodity markets", european journal of operation research, 945-961.
- Butler K. C., Joaquin D. C. (2002), "Are the gains from international portfolio diversification exaggerated? The influence of downside risk in bear markets", Journal of international money and finance, 981-1011.
- Campa J. M., Fernandes N. (2006), "Sources of gains from international portfolio diversification", Journal of empirical finance, 417-443.
- Chiou W.P., Lee A. C., Chang C. A (2007), "Do investors still benefit from international diversification with investment constraints?", The quarterly review of economics and finance, 448-483.
- Choudhry T. (1996), "Stock market volatility and the crash of 1987: evidence from six emerging markets", Journal of international money and finance, 969-981.
- Coeurdacier N., Guibaud S. (2010), "International portfolio diversification is better than you think", Journal of international money and finance, 289-308.
- Coval J. D., Moskowitz T. J. (1999), "Home bias at home: local equity preference in domestic portfolios", The journal of finance, 2046-2073.
- Das D. K. (2004), "Financial Globalization and the emerging market economies".

- Dell'anno G. (2013), "La finanza comportamentale nelle scelte di portafoglio: un confronto con l'approccio classico."
- De Santis R. A., Gerard B. (2009), "International portfolio reallocation: diversification benefits and european monetary union", *European economic review*, 1010-1027.
- Diamandis P. F. (2009), "International stock market linkages: evidence from latin America", *Global financial journal*, 13-30.
- Driessen J., Laeven L. (2005), "International portfolio diversification benefits: cross-country evidence from a local perspective", *Journal of banking and finance*, 1693-1712.
- Erruena V., Hogan K., Hung M.W. (1999), "Can the gains from international diversification be achieved without trading abroad?", *Review of economic dynamics*, 789-826.
- Ferreira M., Gama P. (2005), "Have world, country and industry risk changed over time? An investigation of the developed stock markets volatility, *Journal of finance and quantitative analysis*, 195-222".
- French K. R., Poterba J. M (1991), "Investor diversification and international equity markets", *American economic review*, 222-226.
- Grubel H. (1968), "International diversified portfolio: welfare gains and capital flows", *American economic review*, 1299-1314.
- Kahneman D., Tversky A. (2013), "Prospect theory: an analysis of decision under risk", *Econometrica*, 263-291.
- Lahrech A., Sylwester K. (2011), "US and latin American stock market linkages", *Journal of international money and finance*, 1341-1357.
- Levine R., Zervos S. (1996), "Capital control liberalisation and stock market development", *World Bank*, 1622.
- Levy H., Sarnat M. (1970), "International diversification of investment portfolios", *American economic review*, 668-675.
- Li K., Sarkar A., Wang Z. (2003), "Diversification benefits of emerging markets subject to portfolio constraints, *Journal of international financial markets, institutions and money*, 455-468."
- Markowitz H. (1952), "Portfolio selection", *The Journal of finance*, 77-91.
- Masih A., Masih R. (1999), "Are asian stock market fluctuations due mainly to intra-regional contagion effects?", *Pacific basin financial journal*, 251-282.
- Park Y. M. (2013), "Determinants of financial stress in emerging market economies, *Journal of banking and finance*, 199-224".
- Patel S. (1999), "Market crises in developed and emerging markets, *Journal of multinational financial management*, 24-38".

- Phylaktis K., Ravazzolo F. (2002), “Stock market linkages in emerging markets: implications for international portfolio diversification”, Journal of international financial market, institutions and money, 91-106.
- Shawky H. A., Kuenzel R., Mikhail A. D. (1997), “International portfolio diversification: a synthesis and an update”, Journal of international financial markets, institutions and money, 303-327.
- The Economist (2013), “Emerging economies; the emerging-market slowdown is not the beginning of a bust. But it is a turning point for the world economy”.
- The Economist (2016), “Emerging markets can be rich or poor, as long as they are liquid”.
- Tobin J. (1958), “Liquidity preference as behavior toward risk, The review of economic studies, 65-86”.
- Tramontana F. (2017), “Nobel a Thaler: una spinta gentile all’economia comportamentale, matematica.unibocconi.it”.
- You L., Daigler R.T. (2009), “Is international diversification really beneficial?”, Journal of banking and finance, 163-173.

Sitografia

- www.ambrosettiam.com
- www.bloomberg.com
- www.ishares.com
- www.morningstar.it
- www.msci.com

Appendice

	MXBR	MXCL	MXCO	MXMX	MXPE
MXBR	1	0,688461141	0,507980758	0,723642472	0,628666271
MXCL	0,688461141	1	0,512859588	0,662582416	0,508280926
MXCO	0,507980758	0,512859588	1	0,527811218	0,465977378
MXMX	0,723642472	0,662582416	0,527811218	1	0,579312349
MXPE	0,628666271	0,508280926	0,465977378	0,579312349	1

Tabella 1 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi America latina 1999-2017

	MXBR	MXCL	MXCO	MXMX	MXPE
MXBR	1	0,67116786	0,28280177	0,713423715	0,533021792
MXCL	0,67116786	1	0,34012649	0,628868857	0,373343436
MXCO	0,28280177	0,34012649	1	0,384947491	0,264499836
MXMX	0,71342372	0,62886886	0,38494749	1	0,471397277
MXPE	0,53302179	0,37334344	0,26449984	0,471397277	1

Tabella 2 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi America latina 1999-2006

	MXBR	MXCL	MXCO	MXMX	MXPE
MXBR	1	0,70536476	0,731767764	0,728469739	0,70675379
MXCL	0,70536476	1	0,656486328	0,683601715	0,5768078
MXCO	0,73176776	0,65648633	1	0,653476699	0,62139207
MXMX	0,72846974	0,68360172	0,653476699	1	0,64961627
MXPE	0,70675379	0,5768078	0,621392067	0,649616274	1

Tabella 3 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi America latina 2007-2017

	MXCZ	MXEG	MXHU	MXPL	MXRU	MXZA
MXCZ	1	0,435868059	0,741449343	0,710544252	0,48478648	0,553232182
MXEG	0,435868059	1	0,44347855	0,454567426	0,34452315	0,467066482
MXHU	0,741449343	0,44347855	1	0,776562502	0,57917232	0,599068401
MXPL	0,710544252	0,454567426	0,776562502	1	0,53532776	0,674389112
MXRU	0,484786485	0,344523154	0,579172315	0,535327759	1	0,599938466
MXZA	0,553232182	0,467066482	0,599068401	0,674389112	0,59993847	1

Tabella 4 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi Europa-Africa 1999-2017

	MXCZ	MXEG	MXHU	MXPL	MXRU	MXZA
MXCZ	1	0,233326027	0,733083323	0,56121181	0,27675739	0,371569236
MXEG	0,233326027	1	0,327368424	0,27415913	0,23202167	0,334409619
MXHU	0,733083323	0,327368424	1	0,69994003	0,34835507	0,481728584
MXPL	0,561211813	0,274159131	0,699940034	1	0,37135577	0,59229961
MXRU	0,276757394	0,232021672	0,348355074	0,37135577	1	0,502915551
MXZA	0,371569236	0,334409619	0,481728584	0,59229961	0,50291555	1

Tabella 5 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi Europa-Africa 1999-2006

	MXCZ	MXEG	MXHU	MXPL	MXRU	MXZA
MXCZ	1	0,568442317	0,757899066	0,82331682	0,65015467	0,690676692
MXEG	0,568442317	1	0,503351031	0,57311404	0,42598049	0,556538864
MXHU	0,757899066	0,503351031	1	0,82783289	0,75824464	0,675083674
MXPL	0,823316821	0,573114042	0,827832886	1	0,6777356	0,734149165
MXRU	0,650154669	0,425980494	0,758244638	0,6777356	1	0,686826512
MXZA	0,690676692	0,556538864	0,675083674	0,73414916	0,68682651	1

Tabella 6 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi Europa-Africa 2007-2017

	MXCN	MXIN	MXID	MXKR	MXMY	MXPK	MXPH	TAMSCI	MXTH
MXCN	1	0,487031642	0,44287065	0,68568955	0,44862749	0,060721735	0,457826323	0,599537398	0,552993619
MXIN	0,487031642	1	0,50630581	0,5671516	0,44201088	0,253336121	0,493529306	0,527539439	0,489067331
MXID	0,442870652	0,506305807	1	0,54283097	0,59514006	0,045115057	0,604230668	0,440817278	0,655054823
MXKR	0,685689547	0,567151602	0,54283097	1	0,52556945	0,180991266	0,511438786	0,708060723	0,668179846
MXMY	0,448627486	0,44201088	0,59514006	0,52556945	1	0,122943715	0,453115266	0,55906068	0,554087008
MXPK	0,060721735	0,253336121	0,04511506	0,18099127	0,12294372	1	0,094377261	0,199704147	0,129977128
MXPH	0,457826323	0,493529306	0,60423067	0,51143879	0,45311527	0,094377261	1	0,427900228	0,627703017
TAMSCI	0,599537398	0,527539439	0,44081728	0,70806072	0,55906068	0,199704147	0,427900228	1	0,587811742
MXTH	0,552993619	0,489067331	0,65505482	0,66817985	0,55408701	0,129977128	0,627703017	0,587811742	1

Tabella 7 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi zona Asia 1999-2017

	MXCN	MXIN	MXID	MXKR	MXMY	MXPK	MXPH	TAMSCI	MXTH
MXCN	1	0,228447203	0,33223841	0,61424634	0,28367938	-0,03770859	0,344263515	0,484220713	0,486651229
MXIN	0,228447203	1	0,31608513	0,41293324	0,20966608	0,38265221	0,227788534	0,373140836	0,310992423
MXID	0,332238413	0,316085132	1	0,40420975	0,50552965	0,00380017	0,535614147	0,303577915	0,581479338
MXKR	0,614246336	0,412933237	0,40420975	1	0,37335054	0,176039843	0,429667088	0,649312621	0,641075776
MXMY	0,283679379	0,209666082	0,50552965	0,37335054	1	0,064209497	0,29028142	0,517896661	0,472602147
MXPK	-0,03770859	0,38265221	0,00380017	0,17603984	0,0642095	1	0,02102375	0,131145701	0,166189378
MXPH	0,344263515	0,227788534	0,53561415	0,42966709	0,29028142	0,02102375	1	0,314017699	0,598320227
TAMSCI	0,484220713	0,373140836	0,30357792	0,64931262	0,51789666	0,131145701	0,314017699	1	0,515857109
MXTH	0,486651229	0,310992423	0,58147934	0,64107578	0,47260215	0,166189378	0,598320227	0,515857109	1

Tabella 8 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi zona Asia 1999-2006

	MXCN	MXIN	MXID	MXKR	MXMY	MXPK	MXPH	TAMSCI	MXTH
MXCN	1	0,700097955	0,57459891	0,76260867	0,64003066	0,148675271	0,581182544	0,734469644	0,642327608
MXIN	0,700097955	1	0,70440617	0,70930724	0,67059425	0,145045448	0,742769977	0,690816525	0,693702465
MXID	0,574598911	0,704406165	1	0,71758649	0,71572556	0,084097845	0,697036489	0,627928723	0,764224674
MXKR	0,76260867	0,709307239	0,71758649	1	0,71225419	0,178362816	0,611357697	0,784345707	0,710277384
MXMY	0,640030664	0,670594254	0,71572556	0,71225419	1	0,1773688	0,663657644	0,617469087	0,674602302
MXPK	0,148675271	0,145045448	0,08409784	0,17836282	0,1773688	1	0,174902279	0,278195062	0,090625707
MXPH	0,581182544	0,742769977	0,69703649	0,6113577	0,66365764	0,174902279	1	0,568581224	0,671391512
TAMSCI	0,734469644	0,690816525	0,62792872	0,78434571	0,61746909	0,278195062	0,568581224	1	0,691213466
MXTH	0,642327608	0,693702465	0,76422467	0,71027738	0,6746023	0,090625707	0,671391512	0,691213466	1

Tabella 9 Matrice di correlazione per un dato puntuale Paesi zona Asia 2007-2017

	MXBR	MXCL	MXCO	MXMX	MXPE	MXCZ	MXEG	MXHU	MXPL	MXRU	MXZA	MXCN	MXIN	MXID	MXKR	MXMY	MXPK	MXPH	TAMSCI	MXTH
MXBR	1,00	0,69	0,51	0,72	0,63	0,50	0,42	0,57	0,61	0,63	0,72	0,58	0,57	0,43	0,59	0,46	0,29	0,40	0,57	0,53
MXCL	0,69	1,00	0,51	0,66	0,51	0,46	0,40	0,54	0,57	0,54	0,62	0,52	0,56	0,45	0,59	0,49	0,15	0,49	0,57	0,55
MXCO	0,51	0,51	1,00	0,53	0,47	0,42	0,42	0,49	0,44	0,45	0,54	0,39	0,42	0,44	0,47	0,46	0,18	0,43	0,40	0,47
MXMX	0,72	0,66	0,53	1,00	0,58	0,51	0,43	0,62	0,66	0,68	0,68	0,51	0,58	0,57	0,66	0,49	0,19	0,50	0,59	0,56
MXPE	0,63	0,51	0,47	0,58	1,00	0,46	0,38	0,49	0,47	0,48	0,64	0,51	0,49	0,44	0,50	0,43	0,18	0,37	0,48	0,54
MXCZ	0,50	0,46	0,42	0,51	0,46	1,00	0,44	0,74	0,71	0,48	0,55	0,43	0,49	0,40	0,51	0,44	0,29	0,26	0,42	0,35
MXEG	0,42	0,40	0,42	0,43	0,38	0,44	1,00	0,44	0,45	0,34	0,47	0,35	0,49	0,44	0,44	0,35	0,18	0,43	0,38	0,41
MXHU	0,57	0,54	0,49	0,62	0,49	0,74	0,44	1,00	0,78	0,58	0,60	0,47	0,54	0,44	0,56	0,50	0,27	0,38	0,46	0,43
MXPL	0,61	0,57	0,44	0,66	0,47	0,71	0,45	0,78	1,00	0,54	0,67	0,51	0,57	0,45	0,66	0,51	0,30	0,45	0,55	0,50
MXRU	0,63	0,54	0,45	0,68	0,48	0,48	0,34	0,58	0,54	1,00	0,60	0,46	0,42	0,47	0,55	0,42	0,28	0,33	0,55	0,52
MXZA	0,72	0,62	0,54	0,68	0,64	0,55	0,47	0,60	0,67	0,60	1,00	0,64	0,60	0,53	0,66	0,45	0,18	0,47	0,55	0,62
MXCN	0,58	0,52	0,39	0,51	0,51	0,43	0,35	0,47	0,51	0,46	0,64	1,00	0,49	0,44	0,69	0,45	0,06	0,46	0,60	0,55
MXIN	0,57	0,56	0,42	0,58	0,49	0,49	0,49	0,54	0,57	0,42	0,60	0,49	1,00	0,51	0,57	0,44	0,25	0,49	0,53	0,49
MXID	0,43	0,45	0,44	0,57	0,44	0,40	0,44	0,44	0,45	0,47	0,53	0,44	0,51	1,00	0,54	0,60	0,05	0,60	0,44	0,66
MXKR	0,59	0,59	0,47	0,66	0,50	0,51	0,44	0,56	0,66	0,55	0,66	0,69	0,57	0,54	1,00	0,53	0,18	0,51	0,71	0,67
MXMY	0,46	0,49	0,46	0,49	0,43	0,44	0,35	0,50	0,51	0,42	0,45	0,45	0,44	0,60	0,53	1,00	0,12	0,45	0,56	0,55
MXPK	0,29	0,15	0,18	0,19	0,18	0,29	0,18	0,27	0,30	0,28	0,18	0,06	0,25	0,05	0,18	0,12	1,00	0,09	0,20	0,13
MXPH	0,40	0,49	0,43	0,50	0,37	0,26	0,43	0,38	0,45	0,33	0,47	0,46	0,49	0,60	0,51	0,45	0,09	1,00	0,43	0,63
TAMSCI	0,57	0,57	0,40	0,59	0,48	0,42	0,38	0,46	0,55	0,55	0,55	0,60	0,53	0,44	0,71	0,56	0,20	0,43	1,00	0,59
MXTH	0,53	0,55	0,47	0,56	0,54	0,35	0,41	0,43	0,50	0,52	0,62	0,55	0,49	0,66	0,67	0,55	0,13	0,63	0,59	1,00

Tabella 10 Matrice di correlazione globale per un dato puntuale 1999-2017