

Università degli Studi di Padova
Dipartimento di Scienze Statistiche
Corso di Laurea Magistrale in
Scienze Statistiche



Tesi di Laurea:

**LE STRATEGIE SMART BETA: SONO DAVVERO
“SMART”? UN’ANALISI SUI MERCATI EUROPEO
ED AMERICANO**

*Smart Beta strategies: are these really “Smart”? An analysis on
European and American markets*

Relatore: Prof. MASSIMILIANO CAPORIN
Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali “Marco Fanno”

Laureanda: EMMA BELLUZZO
Matricola: 1056196

Anno Accademico 2014/2015

INDICE

INTRODUZIONE	5
CAPITOLO 1 – L’ALTERNATIVA AL CAP-WEIGHTED: L’APPROCCIO SMART BETA	7
1.1 Le strategie Smart Beta	7
1.2 I rischi delle strategie Smart Beta	7
1.3 Gestione passiva con le strategie Smart Beta.....	12
1.4 Gestione attiva con le strategie Smart Beta.....	13
1.5 Schemi di peso	14
CAPITOLO 2 – SMART BETA APPROCCIO 2.0	20
2.1 Controllo del rischio sistematico.....	20
2.2 Controllo del rischio specifico	22
CAPITOLO 3 – ANALISI EMPIRICHE SU DATI EUROPEI	25
3.1 Elaborazione dei dati.....	25
3.2 Risultati grafici.....	28
3.3 Risultati grafici sotto l’ipotesi di incorrelazione tra i titoli	34
CAPITOLO 4 – ANALISI EMPIRICHE SU DATI EUROPEI ED AMERICANI A CONFRONTO	39
4.1 Panoramica sui dati americani.....	39
4.2 Uno sguardo ai settori economici.....	45
4.3 Valutazione delle performance.....	51
4.4 Frontiere Efficienti e test di Efficienza dei portafogli Smart Beta.....	66
CONCLUSIONI	71
BIBLIOGRAFIA	75

INTRODUZIONE

Dopo la più recente crisi finanziaria, il rischio ha assunto il ruolo di protagonista all'interno del contesto economico. In concomitanza all'affiorare di nuove terminologie riguardanti i mercati e al loro entrare a far parte del linguaggio comune, anche l'aspetto psicologico del risparmiatore è stato colpito da nuove necessità e priorità le quali, di conseguenza, si sono riflesse nelle sue scelte di investimento. Con un grado di fiducia influenzato dagli eventi, l'investitore è quindi sempre più propenso a minimizzare la componente rischiosa anche a scapito di obiettivi di rendimento contenuti.

I moderni approcci all'investimento finanziario, infatti, collocano la loro attenzione sul beta, ossia su una gestione di tipo passivo che mira a replicare rischio e rendimento del mercato. Nel CAPM (Capital Asset Pricing Model) il beta rappresenta quanto lo strumento finanziario è sensibile alle variazioni del benchmark, il quale nella maggior parte dei casi corrisponde ad una proxy del portafoglio di mercato. Anche nella gestione attiva, dove l'obiettivo è "battere il benchmark" assumendo un alpha diverso da zero, sembra essere cresciuta l'importanza del beta.

Altre consuetudini della realtà finanziaria sono venute meno, come la preferenza per un "cap-weighted market portfolio", ossia un portafoglio con pesi basati sulla capitalizzazione di mercato. Secondo il CAPM, questo portafoglio assicura il più alto rapporto tra extrarendimento e rischio (indice di Sharpe) ed è per questo motivo che è diventato pratica standard di molti investitori e asset managers che lo utilizzano nella costruzione dell'indice azionario di riferimento. Recenti studi però hanno dimostrato tutt'altro, come quelli di Haugen e Baker (1991) e Grinold (1992) che empiricamente evidenziano come gli indici market cap-weighted siano dei benchmark non ben diversificati e non efficienti. Sostanzialmente questi indici non forniscono un'adeguata compensazione per il rischio che comportano, a differenza di quello che si credeva.

Pertanto, negli anni, sono comparse nuove forme di indicizzazione che riuscissero a superare questi limiti provvedendo un opportuno premio al rischio e ponendo una particolare attenzione sulla diversificazione. Tra queste, una delle più affermate risulta essere l'approccio Smart Beta che consiste in un'alternativa al

classico Cap-Weighted, di fatto sostituendolo come indice di riferimento per una gestione passiva degli investimenti. Altresì l'approccio Smart Beta e un qualsiasi altro metodo di indicizzazione vengono valutati rispetto al tradizionale indice Cap-Weighted, introducendo in questo modo una componente di gestione attiva nel portafoglio che mira ad ottenere performance migliori rispetto al benchmark. Questo duplice interesse per una rinnovata componente passiva e il mantenimento di un riferimento tale che ne introduca una attiva, probabilmente è dovuto anche a ragioni di costo, evidentemente troppo elevato, rispetto alle effettive capacità degli active managers di produrre alpha consistenti e significativi. L'attrattiva principale dell'Advanced Beta o Smart Beta, originariamente chiamato in questo modo per collocarsi come principale sostituto del tradizionale Cap-Weighted, è la superiorità delle sue performance, ingannevole per chi in realtà non conosce affatto i rischi che la rendono tale. Infatti, benché i risultati nel lungo periodo non smentiscano la sua fama, è necessario che l'investitore che si avvicina a questo metodo sia pienamente consapevole a quali fonti di rischio è esposto. Tuttavia, rispondere a questa necessità viene difficile poiché esiste un accesso limitato alle informazioni sull'argomento che, di conseguenza, rende il mercato dello Smart Beta inefficiente.

Il "Smart Beta 2.0 approach" promosso dall'EDHEC-Risk Institute nel position paper "Smart 2.0" di Amenc, Goltz e Martellini (June 2013) ha l'obiettivo di fornire agli investitori le conoscenze e gli strumenti necessari per monitorare i rischi dei loro investimenti negli indici azionari Smart Beta, rendendoli consapevoli delle loro scelte e dando loro modo di beneficiare delle loro performance con un'ottica completa. In particolare mostrano differenti metodi di costruzione degli indici Smart Beta, per ottenere un benchmark che corrisponda a diversi profili di rischio, spesso lontani dai pacchetti proposti dai provider di queste strategie. Inoltre analizzano a fondo la componente di rischio suddividendola in tre parti: i) esposizione ai fattori di rischio sistematico; ii) esposizione al rischio specifico delle strategie; iii) performance relativa del rischio rispetto al benchmark tradizionale cap-weighted.

Secondariamente, con analisi empiriche utilizzando titoli azionari europei ed americani, si verificherà se le ipotesi mostrate nel documento sono confermate dai dati e quali elementi caratterizzano i due diversi mercati.

CAPITOLO 1

L'ALTERNATIVA AL CAP-WEIGHTED: L'APPROCCIO SMART BETA

1.1 Le strategie Smart Beta

Rappresentano tutto quell'insieme di strategie alternative al metodo standard di indicizzazione, basato sulla capitalizzazione di mercato. Il nome "Smart Beta", sostituito anche a volte da "Alternative Beta" o "Advanced Beta" trova origine da una necessità di puro marketing, tale da attrarre gli investitori motivati a non utilizzare più il Cap-Weighted, propensione aumentata dalla crisi finanziaria degli anni 2008-2009. Infatti, si parla di "Beta Intelligente" ossia un Beta che viene venduto come migliore e più efficace del classico.

Sostanzialmente, sono strategie i cui schemi di peso sono costruiti su determinate misure: rendimenti, volatilità, dividendi, correlazioni e quant'altro, con svariati obiettivi specifici di rendimento, rischio e diversificazione. All'interno delle strategie Smart Beta si può trovare anche l'approccio più basilare com'è quello dell'Equally-Weighted, che assegna uno stesso peso ad ogni titolo ed altri criteri di ponderazione che si affidano all'euristica, oltre a quelli scientifici ed efficienti.

1.2 I rischi delle strategie Smart Beta

Ciascuna strategia Smart Beta è esposta a due tipi di rischio:

- il rischio sistematico;
- il rischio specifico.

Il *rischio sistematico* consiste nella fonte di rischio proveniente dal mercato, ossia dall'andamento di questo, attraverso la proxy scelta per rappresentarlo. Viene espresso in termini assoluti oppure relativi rispetto all'indice Cap-Weighted che riproduce lo stesso contesto di riferimento. Se si adopera questo confronto, per esempio un indice che si basa su indicatori che si riferiscono alla dimensione economica e al grado di capitalizzazione di una società mostrerà risultati più alti rispetto ad un indice che, differentemente, si basa su "style biases" come i value o i small cap biases. Allo stesso modo, uno schema che favorisce i titoli meno volatili porterà ad una sovraesposizione in determinati settori invece che altri e ad una differente esposizione ai fattori di volatilità. Altresì, una qualsiasi deconcentrazione del benchmark condurrà necessariamente ad un aumento dell'esposizione ai titoli meno liquidi perché l'indice Cap-Weighted è tipicamente concentrato in pochi titoli e molto liquidi. Sostanzialmente, tutte le caratteristiche proprie del Cap-Weighted si riflettono in modo inverso sulla struttura del nuovo portafoglio costruito su un indice alternativo, ma ancora legato alla performance di quello tradizionale.

Amenc, Goltz e Martellini nel loro paper mostrano infatti, come si evince dal Grafico 1.2.1, che il rapporto tra i pesi di tutte le strategie Smart Beta e i pesi basati sulla capitalizzazione di mercato incrementa da una certa quantità di titoli, differenziandosi consistentemente.

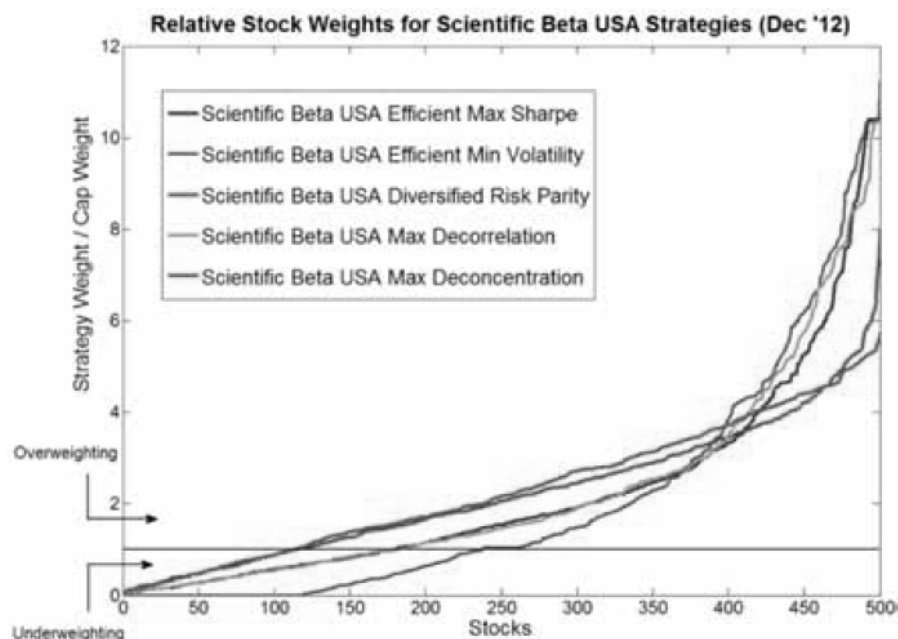


Grafico 1.2.1: **Pesi delle strategie Scientific Beta USA relativi a quelli basati sulla capitalizzazione. Fonte: "Smart Beta 2.0" Amenc, Goltz, Martellini (giugno 2013)**

I più famosi indici Smart Beta evidenziano infatti un'esposizione significativa ai fattori di rischio azionario Fama & French (SMB, HML, MOM), in particolare al fattore Small Cap e una a carattere negativo per il Momentum, senza troppe sorprese dato che le strategie Cap-Weighted, per costruzione, sono molto legate a questo fattore.

Un'altra anomalia connessa al rischio sistematico è quella che argomentano nel loro lavoro DeMiguel, Garlappi, Nogales e Uppal in "A Generalized Approach to Portfolio Optimization: Improving Performance by Constraining Portfolio Norms." (2009): nei portafogli di Minima Varianza, il vincolo sulle vendite allo scoperto tende ad assegnare pesi diversi da zero solo a pochi asset.

Questi risultati si sono sempre ignorati nel promuovere "la prima generazione" di indici Smart Beta, mediante lavori specifici per schema di peso che non li hanno presi in considerazione, arrivando a conclusioni del tutto incomplete ed inesatte. Buone performance sono state poste come raggiungibili da portafogli ben diversificati, quando in realtà questi ultimi vantano una concentrazione considerevole in pochi titoli, con conseguenti biases di settore e di schema. Nel caso del portafoglio a Varianza Minima Globale, in tempi recenti, per evitare la sovraesposizione nei titoli meno liquidi, si pongono dei vincoli sul minimo e il massimo peso concesso per titolo considerato, benché ciò possa comportare delle conseguenze per le performance di portafoglio.

Il *rischio specifico* invece, dipende direttamente dalla costruzione del benchmark scelto e, a prescindere dallo schema di peso adottato, dalle assunzioni del modello e dalle stime dei parametri che comportano un loro rischio intrinseco di mancanza di robustezza fuori dal campione considerato.

Un investitore che propende per una forma di indicizzazione diversa dal Cap-Weighted, sa che potenzialmente può avere buoni risultati nel lungo periodo, ma spesso non è consapevole del peso di ciascun elemento che compone questo output, pertanto affida la sua scelta alle performance passate. Chi invece è ben informato, articola la sua decisione tra questa valutazione storica ed una valutazione sui rischi specifici a cui sarà esposto. Oltretutto, gli storici relativi agli indici Smart Beta sono piuttosto brevi, il che conduce ad ulteriori errori di stima.

Il rischio specifico si può scindere a sua volta in due tipi di rischio, la cui somma dà il rischio specifico totale:

- rischio dovuto alla stima dei parametri
- rischio di ottimalità

Il rischio dovuto alla stima dei parametri riguarda la loro possibile non correttezza e quei portafogli che si basano su un numero cospicuo di parametri da stimare sono i più soggetti a questo tipo di rischio. Ad esempio, il portafoglio di Massimo Trade-Off richiede rendimenti attesi, volatilità e correlazione stimati ed è per questo motivo che fuori dal campione registra basse performance.

Per ridurre questo tipo di rischio è necessario imporre una struttura specifica al problema di ottimizzazione, sì da limitare la dipendenza delle stime dal solo contesto campionario. Una prima soluzione consiste nel diminuire la dimensione del set di parametri da stimare richiesto attraverso una matrice di varianze e covarianze robusta, una seconda invece punta all'aver pochi stimatori che dipendono dal campione in grado di tener conto di una loro variabilità dinamica (modelli GARCH). Lo scopo chiave è quello di ottenere un accettabile trade-off tra il rischio di utilizzare un modello sbagliato per interpretare i dati e il rischio di risultati basati troppo sulle caratteristiche del campione, ignorando le informazioni a priori provenienti dall'asset pricing model prevalente. Infatti, il rischio dovuto alla stima dei parametri si decompone a sua volta in:

- ✓ rischio derivante dai parametri del campione
- ✓ rischio derivante dai parametri del modello

L'unico caso in cui questi rischi sono assenti è quello del portafoglio Equally Weighted che rientra nella costruzione dei benchmark Smart Beta. Qualsiasi schema di peso che, contrariamente, ammette la presenza di parametri non noti, deve affrontare il rischio di considerarne delle stime. A volte, queste stime, per la maggior parte rappresentate da valori medi, sono molto legate al campione considerato e ciò non permette d'aver una proxy adatta a rappresentare anche l'ambiente non campionario.

Il rischio di ottimalità parte dall'ignorare le stime dei parametri che occorrono alla costruzione di schemi di peso che non hanno come obiettivo la massimizzazione del rapporto di Sharpe. Nei casi dei portafogli a Varianza Minima Globale, Risk Parity e Rapporto di Massima Diversificazione, si utilizzano parametri di rischio che evitano stime poco affidabili dei rendimenti attesi.

Il concetto di ottimalità si focalizza su di una scelta del modello di ponderazione della strategia che consideri non soltanto ipotesi valide entro un campione, ma anche nella realtà. Quindi si porrà a confronto questa decisione con il portafoglio ottimale che massimizza il rapporto di Sharpe, con la consapevolezza che si subirà un costo d'efficienza dovuto alla sub-ottimalità che esiste a priori nel considerare uno schema diverso da quello ottimo: questo rappresenta il fulcro del rischio di ottimalità. Sostanzialmente il rischio a cui si espongono gli investitori è quello di selezionare un modello o una strategia di investimento con un costo d'efficienza elevato. Questa situazione può verificarsi specialmente quando una metodologia viene mostrata come sicura e di buon senso perché non quantitativa e di conseguenza non esposta al rischio di ottimalità e al rischio di stima dei parametri: tutto ciò non è vero. I modelli basati su mere intuizioni o analizzando soltanto le performance storiche sono quelli più rischiosi poiché privi di una struttura sensata che contempli tutti i rischi.

Anche le strategie che si concentrano sui titoli a bassa volatilità hanno dimostrato, nel tempo, di fondarsi su di un presupposto fragile come quello della relazione negativa tra rischio e rendimento, aumentando per questa strategia il relativo costo d'efficienza.

1.3 Gestione passiva con le strategie Smart Beta

Oltre ad ottenere performance migliori, le strategie Smart Beta mantengono alcuni dei vantaggi degli indici Cap-Weighted (regole trasparenti e sistematiche, bassi costi e bassi turnover) e possono essere utilizzate nella gestione passiva. Le due principali collocazioni che possono avere sono:

- al posto degli indici Cap-Weighted;
- come complementi degli indici Cap-Weighted.

Nel ruolo di *sostituto* dell'indice Cap-Weighted, l'indice Smart Beta o una combinazione di questi diventa il benchmark azionario strategico. Nelle indagini prodotte da Amenc "EDHEC-Risk North American Index Survey" (2011) e con Goltz e Tang "EDHEC-Risk European Index Survey" (2011), si è rilevato che più del 40% dei professionisti intervistati ha adottato un qualsiasi schema di peso alternativo al Cap-Weighted per il proprio investimento in azioni. Di questa percentuale però, solo il 23% vede effettivamente l'alternativa all'indice Cap-Weighted, tale da rimpiazzarlo. Il risultato non sorprende poiché l'indice basato sulla capitalizzazione di mercato detiene un monopolio ben affermato nella scelta del benchmark e la sua semplicità non è facile da replicare.

Tuttavia, l'indice Smart Beta viene considerato come *complemento* dell'indice Cap-Weighted dal 58,6% degli intervistati, trovando quindi maggior riscontro. Un primo utilizzo in questo ruolo riguarda una maggiore indicizzazione, capace di permettere alle strategie Smart Beta di sostituire il gestore attivo nel battere il benchmark Cap-Weighted. Ciò nonostante, in certi periodi temporali, il rischio a cui si è esposti viene meno ricompensato rispetto a quello connesso all'indice basato sulla capitalizzazione di mercato, registrando quindi gravi periodi di sottoperformance e aumentando l'importanza di tenere sotto controllo il tracking error (massimo livello di rischio ammissibile) per coprire i rischi relativi, incluso il rischio di elevata sottoperformance.

Un secondo utilizzo dell'indice Smart Beta, come complemento dell'indice Cap-Weighted, consiste in un approccio misto: si considera un benchmark composto da entrambi gli indici per ottenere un portafoglio misto e, quest'ultimo, diventa il benchmark strategico. Gli obiettivi di questa combinazione sono quelli di ricavare

un miglior rendimento e rientrare in un livello di rischio accettabile, attraverso un lisciamento delle sovraperformance ottenibili in diverse condizioni di mercato, un tracking error complessivo contenuto e una diversificazione del rischio specifico della strategia.

La differenza sostanziale tra una maggiore indicizzazione e un approccio misto è che la prima tecnica adotta un esplicito controllo del tracking error a copertura dei rischi relativi alla costruzione stessa degli indici Smart Beta, la seconda, invece, all'interno di un contesto core-satellite, utilizza un benchmark Cap-Weighted per controllare il rischio di budget relativo, che è rappresentato dalla quantità investita nella parte satellite composta dagli indici Smart Beta.

1.4 Gestione attiva con le strategie Smart Beta

L'approccio Smart Beta ha come obiettivo quello di migliorare le performance degli investimenti in un asset class, attraverso la diversificazione: pertanto la sua applicazione non si limita all'ambito passivo, ma può essere utilizzato come punto di partenza per una gestione attiva del benchmark. Infatti, un manager di gestione attiva con benchmark vincolato da un rendimento e una soglia di rischio dati, a prescindere dal titolo di riferimento utilizzato, otterrà gli stessi pesi attivi e la stessa sovraperformance rispetto al suo benchmark (Roll [1992]). La scelta del benchmark in quest'ottica è irrilevante, ossia scegliendo un benchmark basato su strategie Smart Beta, il manager di gestione attiva può beneficiare di alti rendimenti e della selezione dei titoli e può modificare il profilo di rischio di un portafoglio, senza alterare in alcun modo la propria strategia di investimento. La diversificazione si può ottenere combinando diverse strategie Smart Beta o, in alternativa, mediante la scelta dei titoli mantenendo lo stesso schema di peso, il che solitamente è la soluzione preferita dall'investitore che ricerca un particolare profilo di rischio, sebbene privo di un controllo tracking error.

Quest'ultima mancanza è dovuta al fatto che i manager attivi si sentono minacciati dalle strategie Smart Beta, quando invece dovrebbero considerarle come un'opportunità per ottenere migliori alpha tramite l'utilizzo di benchmark di

rischio (beta ben decorrelati o che riflettono “bets” – scommesse – tattiche di tipo macroeconomico e microeconomico). Queste strategie, inoltre permettono di fornire un ampio spettro di scelta fra diversi rischi, grazie alla loro flessibilità nella costruzione dell’indice. Se i gestori attivi o i multigestori decidessero di approfittarne, sarebbero in grado di migliorare le loro performance con costi marginali bassissimi.

1.5 Schemi di peso

Come già asserito, il metro di confronto con le strategie di diversificazione Smart Beta rimane il portafoglio *Cap-Weighted* (CW). Il CAPM (Capital Asset Pricing Model) introdotto da Sharpe in “Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk”(1994) assegna al portafoglio CW di tutti i titoli, il migliore rapporto fra extrarendimento e rischio. “Holding the market” (possedere il mercato) è virtualmente impossibile, però è pratica standard applicare ad un indice azionario una ponderazione basata sulla capitalizzazione di mercato, poiché viene considerata un’ottima rappresentazione dello stesso. Si è tuttavia dimostrato come in realtà questo schema sia inefficiente e non in grado di provvedere un’adeguata compensazione del rischio assunto. In particolare perché, dietro al modello CAPM, vi sono assunzioni molto rigide e tanto difficili da soddisfare quanto facili da violare, specie se si considerano elementi fuori da quanto contemplato da questo modello: ad esempio, i diversi orizzonti temporali degli investitori.

Lo schema di peso che, per primo in assoluto, cercò di deviare dal CW fu il *Diversity-Weighted* (DW) introdotto da Fernholz, Garvy and Hannon in “Diversity-Weighted Indexing” (1998). E’ basato su una misura di diversità del mercato azionario:

$$D_p(w) = \left(\sum_{i=1}^n w_i^p \right)^{1/p}$$

L'equazione dei pesi DW mantiene come base i pesi CW ed è la seguente:

$$w_{DW} = \frac{w_{CW}^p}{1'w_{CW}^p}, 0 \leq p \leq 1$$

Infatti, con $p=1$ si ottiene il portafoglio CW, mentre con $p=0$ si ottiene il portafoglio Equally-Weighted. Nel contesto empirico di questo lavoro, si utilizza $p=\frac{1}{2}$.

L'approccio, invece, più semplice e poco ragionato è quello *Equally-Weighted* (EW) o altresì detto di *Massima Deconcentrazione* (MD), originario del paper "Optimal Versus Naive Diversification: How Inefficient is the 1/N Portfolio Strategy?" di DeMiguel, Garlappi e Uppal (2009), il quale assegna ad ogni titolo lo stesso peso, in base soltanto al loro numero complessivo (regola $\frac{1}{N}$). Risultano attrattivi perché consentono di evitare la concentrazione dei pesi degli indici Cap-Weighted e la loro dipendenza dal trend, ottenendo migliori rapporti di Sharpe. Scegliere questo metodo di ponderazione, per gli investitori significa rinunciare a prendere in considerazione e a sfruttare tutte le caratteristiche dei titoli, affidandosi all'euristica. Solamente con delle correlazioni eguali a coppie, volatilità ed extrarendimenti uguali per ogni titolo, il portafoglio EW raggiunge il più alto rapporto di Sharpe. Tuttavia, se da una parte l'EW garantisce alti turnover, dall'altra, mantenere questo regime, comporta problemi di liquidità non indifferenti. Per tale motivo, un portafoglio MD può contemplare dei vincoli su turnover e liquidità, mirando al contempo a minimizzare la distanza dei pesi da quelli dell'EW. Ad ogni modo, gli EW sono dei portafogli che non prevedono alcun rischio di stima dei parametri, bensì un alto rischio di ottimalità.

Restando nell'ambito degli approcci euristici, il portafoglio *Risk Parity* (RP), introdotto dal paper "On the Properties of Equally-Weighted Risk Contributions Portfolios" di Maillard, Roncalli, Teiletche ed altri (2010), equalizza la contribuzione al rischio totale del portafoglio, da parte dei rischi dei singoli titoli che lo costituiscono. La contribuzione al rischio è definita da:

$$p_i = w_i \frac{\partial \sigma_p}{\partial w_i}$$

Con w_i peso del singolo titolo del portafoglio e σ_p volatilità del portafoglio.

Nel lavoro “Risk Parity, Maximum Diversification, and Minimum Variance: An Analytic Perspective” di Clarke, de Silva e Thorley (2013) viene introdotta una soluzione semi-analitica al problema altrimenti risolvibile solo numericamente. I pesi del portafoglio RP possono essere calcolati come segue:

$$w_{RP} = \frac{\beta^{-1}}{1' \beta^{-1}}$$

Con $\beta = (\beta_1, \dots, \beta_N)$ vettore dei Beta. Nello studio del 2010 inoltre, viene dimostrato che i portafogli RP possono essere ottimali in termini di massimo rapporto di Sharpe, se questi rapporti sono identici per tutti i titoli e se le correlazioni sono eguali a coppie di titoli: ovviamente si tratta di assunzioni piuttosto restrittive.

Un caso specifico di portafoglio Risk Parity è il *Diversified Risk Parity* (DRP) che esplicita l’assunzione dei coefficienti di correlazione a coppie identici. In questo caso, i pesi del portafoglio sono proporzionali all’inversa della volatilità:

$$w_{DRP} = \frac{\sigma^{-1}}{1' \sigma^{-1}}$$

Dove 1 è il vettore di uno e σ è il vettore delle volatilità. Possiede un alto livello di robustezza, data la sua assunzione che necessita di pochi parametri da stimare.

Un portafoglio che, invece, si preoccupa del grado di diversificazione è quello di *Massimo Rapporto di Diversificazione* (MDR) introdotto in “Toward Maximum Diversification” da Choueifaty e Coignard (2008). Hanno considerato una misura di diversificazione conosciuta come Indice di Diversificazione (DI) data dalla distanza tra volatilità del portafoglio e volatilità delle singole componenti:

$$DI = \frac{\sum_i w_i \sigma_i}{\sqrt{\sum_{i,j} w_i w_j \sigma_{ij}}}$$

Dove w_i è il peso della componente i -esima del portafoglio, σ_i è la volatilità del titolo i e σ_{ij} la covarianza tra il titolo i e il titolo j . I pesi del portafoglio MDR sono descritti dalla seguente formula:

$$w_{MDR} = \frac{\Sigma^{-1}\sigma}{1'\Sigma^{-1}\sigma}$$

Dove 1 è il vettore degli uno, σ è il vettore delle volatilità e Σ è la matrice di covarianza. Questo portafoglio coincide con quello di Massimo Rapporto di Sharpe solo se i rapporti sono identici per tutti i titoli.

Fra i più noti vi è il portafoglio a *Varianza Minima Globale* (GMV), introdotto originariamente in “Portfolio Selection” di Markowitz (1952) e poi discusso in altri svariati lavori, il quale raggiunge la volatilità più piccola possibile per il portafoglio. Ciò significa che le uniche stime richieste dall’ottimizzazione sono quelle delle correlazioni e delle volatilità, evitando, quindi, eventuali problematiche derivanti dalle stime degli extrarendimenti. I pesi GMV sono definiti da:

$$w_{GMV} = \frac{\Sigma^{-1}1}{1'\Sigma^{-1}1}$$

Dove 1 è il vettore degli uno e Σ è la matrice di covarianza. Se i rendimenti attesi sono identici per tutti i titoli, il portafoglio GMV coincide con quello di Massimo rapporto di Sharpe. Questi portafogli sono tipicamente concentrati sui titoli meno volatili a prescindere dalle loro proprietà e al crescere della loro correlazione. Bassa volatilità corrisponde a basso rischio, ma anche a basso livello di beta: queste caratteristiche danno vita a degli errori (biases) relativi ai settori economici a cui si è più esposti, ad esempio i titoli di aziende pubbliche, notoriamente fra i meno rischiosi. Un rimedio consiste nel porre dei vincoli ai pesi, tuttavia, se si considera il vincolo di positività (no vendite allo scoperto), si ottengono ben pochi titoli con un peso differente da zero.

Nel portafoglio di *Massima Decorrelazione* (MDC) introdotto in “Is the Potential for International Diversification Disappearing?” da Christoffersen P, V. Errunza, K. Jacobs and J. Xisong (2010) non si è più reso necessario introdurre dei vincoli sui pesi come quelli descritti in precedenza, considerando per ogni titolo un’identica volatilità accanto ad una matrice di correlazione che li differenzi tra loro. L’assunzione, di conseguenza, ha eliminato il pericolo di una concentrazione nei titoli poco volatili, esponendosi però al rischio di un’imperfetta correlazione tra asset. La formula dei pesi relativi a questo schema è la seguente:

$$w_{MDC} = \frac{\Omega^{-1} \mathbf{1}}{\mathbf{1}' \Omega^{-1} \mathbf{1}}$$

Dove $\mathbf{1}$ è il vettore degli uno e Ω è la matrice di correlazione. Si tratta di un altro approccio euristico che richiede pochi parametri da stimare.

Un’altra semplificazione del portafoglio GMV consiste nel portafoglio di *Minima Varianza Diversificata* (DMV), che pone tutte le correlazioni a coppie pari a zero. La formula dei pesi che si ottiene è la seguente:

$$w_{DMV} = \frac{\sigma^{-2}}{\mathbf{1}' \sigma^{-2}}$$

Dove $\mathbf{1}$ è il vettore degli uno e σ è il vettore delle volatilità. Anche in questo caso si richiede un numero contenuto di parametri da stimare.

Infine, in linea con la “Modern Portfolio Theory” descritta in principio da Tobin (1958) e poi sviluppata da altri lavori, una proxy del portafoglio di tangenza è il portafoglio di *Massimo Rapporto di Sharpe* (MSR). In questo caso, la stima dei parametri di input richiesti dallo schema di peso gioca un ruolo importante all’interno del processo di costruzione della metodologia. Al contrario del portafoglio VMG dove si richiedono soltanto le stime dei parametri di rischio (volatilità e correlazioni), nel MSR si aggiungono le stime dei rendimenti attesi: pertanto il rischio di utilizzo di stimatori errati è più elevato. I pesi sono descritti dalla seguente formula:

$$w_{MSR} = \frac{\Sigma^{-1}\mu}{\mathbf{1}'\Sigma^{-1}\mu}$$

Dove μ è il vettore (Nx1) dei rendimenti attesi, $\mathbf{1}$ è il vettore (Nx1) degli uno e Σ è la matrice (NxN) delle covarianze.

Amenc, Goltz e Martellini in “Efficient Indexation: An Alternative to Cap-Weighted Indices” (2011) hanno proposto una stima indiretta di questi parametri, sotto l’ipotesi di una loro relazione positiva con il rischio di sovrastima dei titoli. Per assicurare parsimonia e robustezza, hanno considerato i titoli in base al loro rischio di sovrastima totale (in particolare una semi-deviazione dei titoli che incorpora i momenti più alti) e li hanno distinti in base alla loro rischiosità, non titolo per titolo, ma per gruppi di titoli. Nell’ottica dell’investitore razionale, l’approccio descritto è quello maggiormente ricercato poiché in grado di fornirgli un soddisfacente trade-off rischio-rendimento, a seconda delle sue aspettative. Vien da sé che i titoli meno rischiosi sono penalizzati da questo schema di peso perché i rendimenti attesi si ipotizzano proporzionali al rischio.

CAPITOLO 2

SMART BETA APPROCCIO 2.0

2.1 Controllo del rischio sistematico

Il nuovo approccio cerca di risolvere la problematica legata alla misurazione e al controllo dei rischi dei criteri adottati nelle strategie Smart Beta. Nel farlo, dunque, tiene conto delle principali caratteristiche di questa nuova forma di indicizzazione: ottime performance nel lungo periodo a prezzo d'essere esposti a rischi, oltre che poco trasparenti, anche consistenti. Infatti, si rilevano drawdown relativi dell'ordine del 10%, assieme a lunghi intervalli di tempo in cui si registrano sottoperformance.

Nella fase di scelta dei titoli risulta ancora molto contraddittorio, per gli investitori, accettare l'idea che è più importante l'integrazione tra i diversi rischi delle categorie di asset scelte, piuttosto di una cernita basata sulle caratteristiche di quest'ultime in termini di settore e qualità economiche.

Considerando il rischio sistematico, questo approccio dapprima scinde i due principali ingredienti dello schema di costruzione di un indice Smart Beta: la scelta dei singoli titoli e il metodo di ponderazione. Separandoli in diverse fasi, dà quindi modo all'investitore di decidere a quali rischi essere esposto e a quali no. Dopo aver ben definito l'universo d'investimento in cui l'investitore sceglie di avventurarsi e il suo profilo di rischio e di aspettativa di rendimento, l'approccio viene applicato ad una precisa gamma o quantità di titoli in grado di rispondere alle esigenze del risparmiatore. Ad esempio, se il soggetto preferisce un benchmark più diversificato rispetto al Cap-Weighted, ma allo stesso tempo non vuole incappare nel rischio di liquidità, lo schema può essere applicato soltanto ad una selezione di titoli molto liquida; se, invece, il soggetto non cerca una migliore diversificazione del benchmark basata su un criterio "Value", ne può adottare un altro come la crescita ("Growth").

Nel lavoro prodotto da Amenc, Goltz e Martellini trattato in questa tesi, si dimostra che se non si attua alcuna selezione di titoli, si ha un'esposizione implicita al fattore di rischio basato sulla dimensione ("Size"). Se, invece, viene attuata, solamente nell'universo "Large", ossia quello della maggior capitalizzazione di mercato, non c'è alcuna esposizione a tale fattore di rischio. Inoltre, in un'analisi per schema di peso, si osserva che la selezione di titoli, non solo permette di mantenere gli obiettivi di ciascun criterio di ponderazione, ma anche di migliorarne le performance ottenute, sia rispetto a quelle relative alla non selezione dei titoli e sia rispetto ai risultati conseguiti con il Cap-Weighted. Successivamente si è testata la capacità della selezione dei titoli di controllare il rischio di liquidità, senza compromettere le performance delle strategie Smart Beta. Sostanzialmente, si è voluto verificare se i benefici della diversificazione si possono sfruttare all'interno di un contesto di liquidità elevata e i risultati ottenuti sono mostrati nella tabella 2.1.1.

All Stocks	Efficient Max Sharpe	Efficient Min Volatility	Max Decorrelation	Max Deconcentration
Ann Returns	7.79%	8.23%	7.60%	8.09%
Ann Volatility	20.49%	18.32%	21.39%	22.71%
Sharpe Ratio	0.30	0.36	0.28	0.28
High Liquidity Stocks				
Ann Returns	7.86%	7.88%	7.29%	7.90%
Ann Volatility	21.52%	19.20%	22.60%	24.01%
Sharpe Ratio	0.29	0.32	0.25	0.26

Tabella 2.1.1: **Confronto tra le strategie di diversificazione, nel contesto di non selezione dei titoli e nel contesto di selezione dei titoli più liquidi. Fonte: Scientific Beta USA Strategy indices basati su tutti i titoli e la loro controparte più liquida (top 50%); Amenc, Goltz e Martellini "Smart Beta 2.0" (Giugno 2013).**

La selezione dei titoli più liquidi non riscontra un gran effetto nella performance delle diverse strategie: i rendimenti annuali tendono a diminuire, ma in misura contenuta e allo stesso modo i rapporti di Sharpe riportano valori di poco più bassi, rispetto al contesto di non selezione dei titoli. Quindi, i risultati

suggeriscono che anche considerando semplicemente i titoli più liquidi in assoluto, è possibile evitare i problemi di liquidità delle strategie Smart Beta, pur mantenendo gran parte del potenziale dei loro trade-off tra rischio e rendimento.

Un secondo approccio, che consente di tenere sotto controllo il rischio sistematico generato dall'investimento in strategie Smart Beta, consiste nell'aver una piena padronanza delle tecniche di ottimizzazione vincolata, in grado di fissare delle esposizioni minime e/o massime a determinati fattori di rischio. Infatti, si dimostra che, pur introducendo un vincolo di neutralità verso i settori a cui ci si espone, il rapporto di Sharpe, i rendimenti annuali e la volatilità annuale non sono poi così diversi da quelli del relativo indice non vincolato.

Amenc, Goltz e Martellini, pertanto, sono riusciti a dimostrare che si possono ottenere delle performance simili, adottando però maggior oculatezza nel controllo e nella consapevolezza della parte di rischio sistematica a cui si è esposti.

2.2 Controllo del rischio specifico

Per misurare e gestire questo tipo di rischio, si fa ricorso ancora una volta alla “Modern Portfolio Theory” che si basa su di una semplice assunzione: l'investitore è razionale, tale per cui è sempre alla ricerca del miglior rapporto di Sharpe possibile da ottenere nell'allocazione del suo portafoglio di asset rischiosi. Nell'implementare quest'obiettivo, si incontrano facilmente dei rischi di stima dei parametri relativi alla covarianza e ai rendimenti attesi. I costi degli errori di stima, spesso, possono annullare i benefici che si otterrebbero da un portafoglio ottimo, ben diversificato. La scelta delle stime dei parametri necessari si trova esattamente tra il “provare” ad adottare una qualche stima, che comporta un rischio di stima dei parametri non corretta e troppo differente da quella vera, e il “rinunciare” a scegliere una stima, che comporta, invece, un rischio di ottimalità collegato ad un approccio euristico che si allontanerebbe fin troppo dall'approccio razionale di massimo rapporto di Sharpe. Quest'ultimo caso è comunemente definito in questo modo: piuttosto di adottare una cattiva proxy per un giusto obiettivo, si adotta una buona proxy per un cattivo obiettivo. Quindi, alcuni

portafogli saranno più soggetti ad un rischio di stima dei parametri che a quello di ottimalità e viceversa, a seconda dello schema di ponderazione degli stessi. Per esempio, nel caso del portafoglio Equally Weighted, il rischio di stima dei parametri è pari a zero poiché non si richiede alcun parametro da stimare, tuttavia il rischio di ottimalità è piuttosto elevato perché questo tipo di portafoglio assume che tutte le componenti abbiano lo stesso rendimento atteso, la stessa volatilità e la stessa correlazione: ipotesi irrealistiche e molto lontane dal portafoglio ottimo. D'altro canto, scegliere lo schema di peso a Varianza Minima Globale comporta sobbarcarsi maggior rischio di stima dei parametri richiesti, ma meno rischio di ottimalità poiché risulta più vicino al portafoglio ottimo rispetto all'Equally Weighted. Di conseguenza, investire nel portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe significa esporsi ad ancor più rischio di stima dei parametri, al prezzo di un rischio di ottimalità inesistente.

Amenc, Goltz e Martellini, dapprima hanno analizzato il rischio di ottimalità e il rischio di stima dei parametri separatamente, per ogni schema di peso. In questo modo hanno ottenuto delle comparazioni tra i diversi portafogli per singola tipologia di rischio, dopodiché hanno intrecciato i risultati e raggiunto la seguente equazione per definire il rischio specifico totale dei benchmark Smart Beta:

$$\begin{aligned}
 & \textit{Distanza totale (in termini di rapporto di Sharpe ex-ante basato sui valori veri dei} \\
 & \textit{parametri) di un dato benchmark rispetto al vero portafoglio di Massimo Sharpe} \\
 & \qquad \qquad \qquad = \\
 & \textit{Distanza di un dato benchmark obiettivo rispetto al vero portafoglio di Massimo Sharpe} \\
 & \textit{assumendolo privo di rischio di stima (rischio di ottimalità in assenza di rischio di stima)} \\
 & \qquad \qquad \qquad + \\
 & \textit{Distanza tra l'obiettivo stimato incorrettamente e il vero obiettivo (rischio di stima)}
 \end{aligned}$$

La tabella 2.2.1 mostra l'influenza del rischio di stima sui risultati dei diversi schemi di peso:

Schema di Peso	Media del Rapporto di Sharpe, senza rischio di stima	Media del Rapporto di Sharpe con rischio di stima	Standard Error del Rapporto di Sharpe con rischio di stima
Max Sharpe	13.338	0.559	0.611
Min Varianza Globale	2.490	0.886	0.574
Equally Weighted	0.605	0.605	0.000
Cap-Weighted	0.497	0.497	0.000
50% VMG + 50% EW	1.077	0.944	0.300

Tabella 2.2.1: Confronto tra i rapporti di Sharpe degli schemi di peso, in presenza o assenza del rischio di stima. Fonte: Amenc, Goltz e Martellini, “Smart Beta 2.0” (Giugno 2013).

Nel caso in cui i parametri siano noti, ossia non c'è alcun rischio di stima degli stessi, il miglior rapporto di Sharpe lo si ottiene dal relativo portafoglio che mira a massimizzarlo. Questo perché l'unico rischio di questo schema di peso è proprio quello di stime non corrette e in assenza di tale rischio, il portafoglio registra un trade-off fra rischio e rendimento superiore. A seguire, il rapporto di Sharpe relativo al portafoglio a Varianza Minima Globale, quello della combinazione 50% VMG e 50% EW, quello dell'EW ed infine quello del Cap-Weighted: questi valori dipendono soltanto dal rischio di ottimalità a cui si espone ciascun schema di peso. Nella seconda colonna si è in presenza di rischio di stima dei parametri e il miglior rapporto di Sharpe lo si ottiene in corrispondenza dello schema di peso che combina 50% EW e 50% VMG, seguentemente viene il valore relativo al portafoglio VMG, quello dell'EW, quello del Max Sharpe e infine quello del CW. Si nota anche che gli standard error più elevati sono quelli del portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe e a Varianza Minima Globale.

I risultati suggeriscono che, in presenza del rischio di stima dei parametri, non valgono le consuete regole secondo le quali è preferibile lo schema che punta a massimizzare il rapporto tra extra-rendimento e rischio ed inoltre, una diversificazione di questi rischi specifici genera sostanziali benefici alle performance degli altri schemi di peso, in particolare se combinati tra loro.

CAPITOLO 3

ANALISI EMPIRICHE SU DATI EUROPEI

3.1 Elaborazione dei dati

Si sono considerate le serie storiche mensili dei prezzi di trentasei titoli dei cinquanta che compongono l'indice azionario "Euro Stoxx 50", nel periodo compreso tra il marzo del 1994 e il marzo del 2014. I titoli considerati, a cui sono state attribuite delle sigle, sono descritti nella tabella 3.1.1:

Nome Società	Sigla
Total	TAL
Sanofi	SQ
Banco Santander	SCH
Siemens	SIEX
Bayer	BAYX
L'Oreal	OR
Basf	BASX
Moët Hennessy Louis Vuitton	LVMH
BNP Paribas	BNP
Telefonica	TEF
Banco Bilbao Vizcaya Argentaria	BBVA
Allianz	ALVX
BMW	BMWX
Unilever Certs.	UNIL
AXA	MIDI
Ing Groep.	ING
Schneider Electric	QTF
Unicredit	UCG
Intesa San Paolo	ISP
Danone	BSN
Deutsche Bank	DBKX
Société Generale	SGE
Air Liquide	AIR
Iberdrola	IBE
Vinci	DGF
E.ON	EONX

Repsol Ypf	REP
Vivendi	EXF
Assicurazioni Generali	G
Saint Gobain	GOB
Philips Koninklijke	PHIL
Unibail-Rodamco	UBL
Carrefour	CRFR
Essilor Intl.	EI
RWE AG	RWEX
CRH	CRGI

Tabella 3.1.1: **Titoli scelti dall'EURO Stoxx 50. Fonte: Datastream.**

Si sono ottenuti i rendimenti e su questi ultimi si sono calcolati i portafogli basati su diversi schemi di peso, per differenti finestre temporali di cinque anni, adottando quindi un metodo rolling con passo di un mese: centottantuno vettori di pesi per ciascuno schema di costruzione. L'intento è quello di ricavare dei grafici che mostrino come ogni criterio distribuisce i pesi fra i trentasei titoli, con l'obiettivo di confrontare la ponderazione Cap-Weighted con tutte le altre che rappresentano le strategie Smart Beta. In questo modo, si comprende se, a livello empirico, esiste realmente una differenza tra i due metodi di indicizzazione e tutto ciò che ne deriva.

Gli schemi di peso scelti sono: portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe, portafoglio a Varianza Minima Globale, portafoglio Equally-Weighted (stesso peso ad ogni titolo), portafoglio di Massimo Rapporto di Diversificazione, portafoglio di Massima Decorrelazione, portafoglio a Varianza Minima Diversificata, portafoglio a Parità di Rischio Diversificata, portafoglio a Parità di Rischio, portafoglio Cap-Weighted (basato sulla Capitalizzazione di Mercato) e portafoglio Diversity Weighted (anch'esso basato sulla Capitalizzazione di Mercato, ma diversificata).

I grafici presentano centottantuno punti nell'asse delle ascisse, ossia le centottantuno finestre temporali rolling di cinque anni, mentre l'asse delle ordinate è su base percentuale. Infatti, la struttura scelta per queste rappresentazioni è ad area, prima diversificata per ciascun titolo, poi secondo la dimensione delle aziende, nonché la loro capitalizzazione di mercato ("Size" - SMB). Nella tabella 3.1.2 le relative suddivisioni:

<u>Big</u>	<u>Medium</u>	<u>Small</u>
TAL	LVMH	OR
SQ	BMWX	IBE
SCH	MIDI	REP
SIEX	QTF	EXF
BAYX	UCG	G
BASX	ISP	GOB
BNP	BSN	PHIL
TEF	DBKX	UBL
BBVA	SGE	CRFR
ALVX	AIR	EI
UNIL	DGF	RWEX
ING	EONX	CRGI

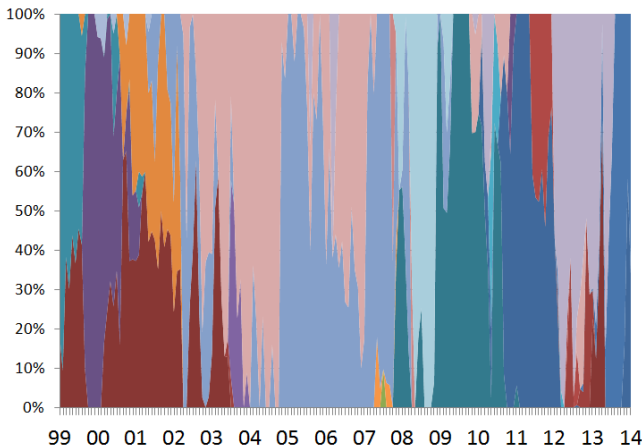
Tabella 3.1.2: **Titoli suddivisi per dimensione o “Size”.**

Infine, si è testata l’ipotesi di correlazione pari a zero, tale per cui, per costruzione, il portafoglio di Massima Decorrelazione coincide con quello Equally-Weighted, il portafoglio di Massimo Rapporto di Diversificazione coincide con quello a Parità di Rischio e quello a Parità di Rischio Diversificata e il portafoglio a Varianza Minima Globale coincide con il portafoglio a Varianza Minima Diversificata.

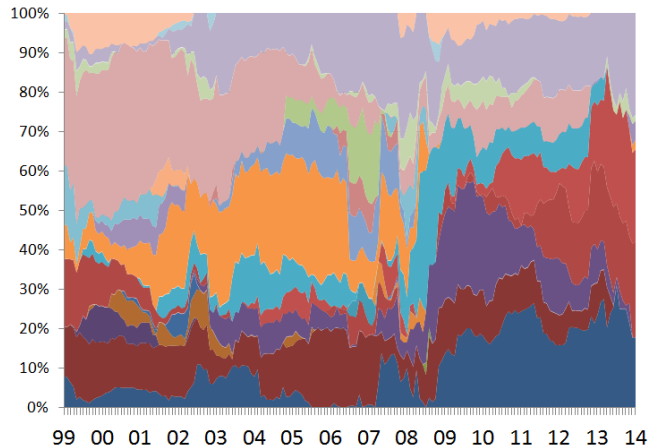
3.2 Risultati grafici

Sotto il vincolo di positività dei pesi, si sono ottenuti centottantuno vettori di pesi per ciascun schema di peso; solo nel caso dell'Equally-Weighted tutti i vettori si eguagliano. Di seguito i Grafici 3.2.1, una griglia di grafici ad area descritti da ciascuno dei trentasei titoli:

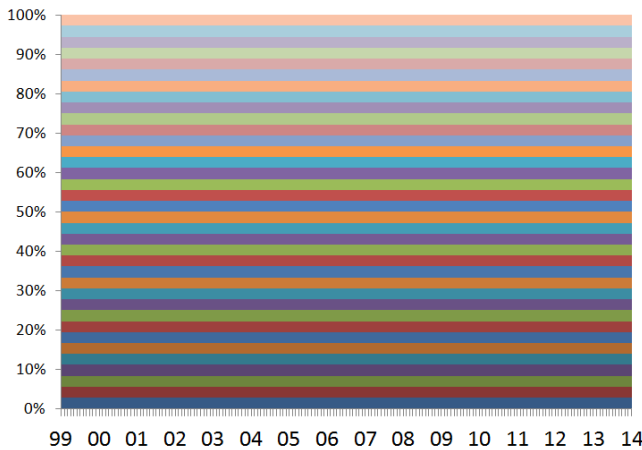
MAX SHARPE



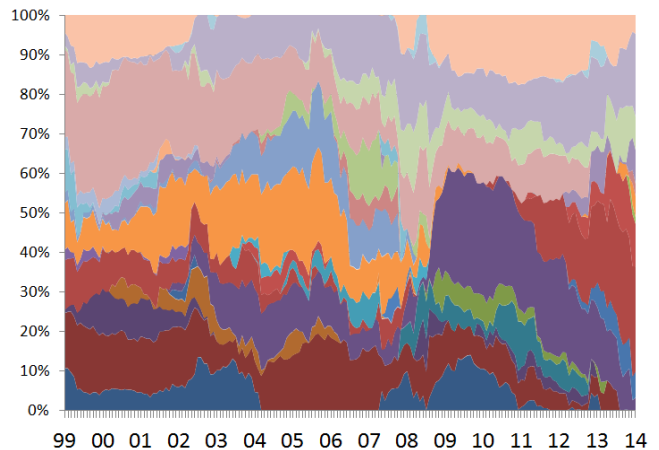
VARIANZA MINIMA GLOBALE



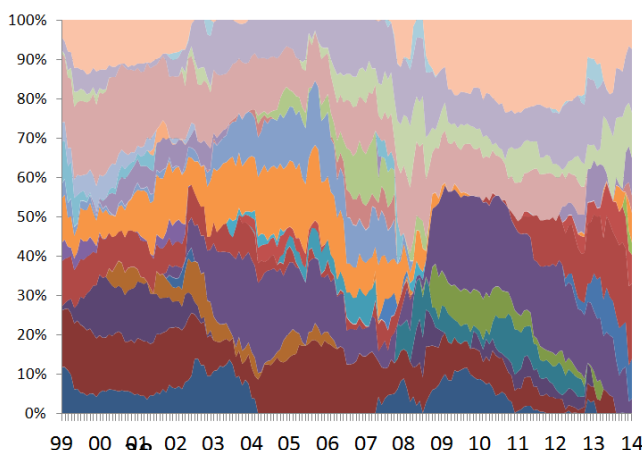
EQUALLY WEIGHTED



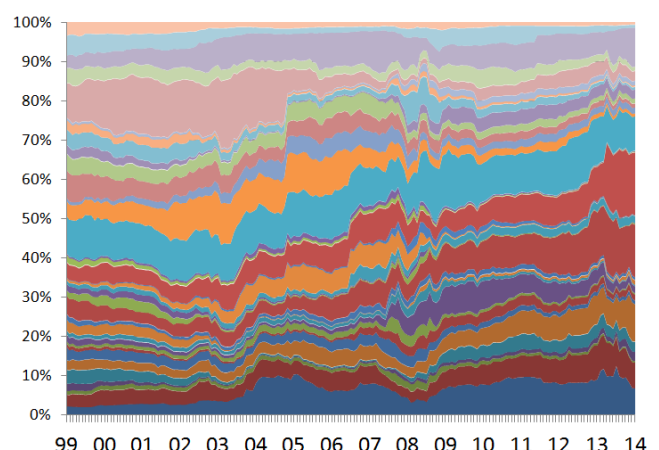
MAX RAPP DIVERSIFICAZIONE



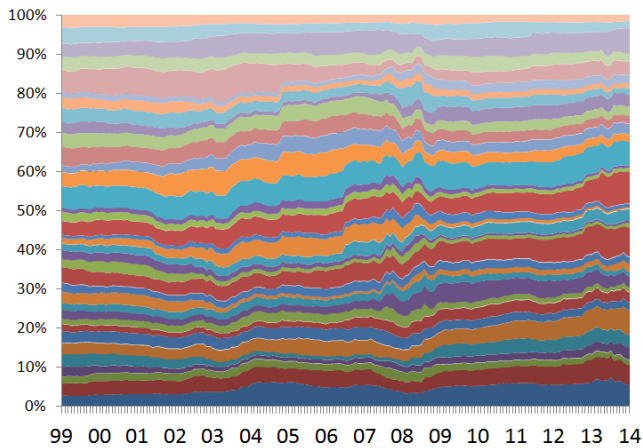
MAX DECORRELAZIONE



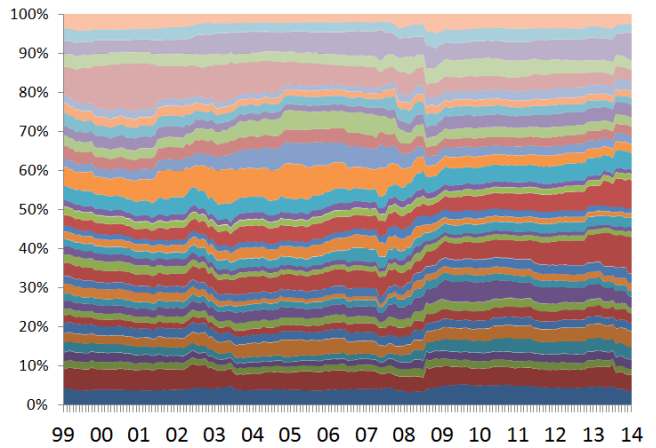
MIN VARIANZA DIVERSIFICATA



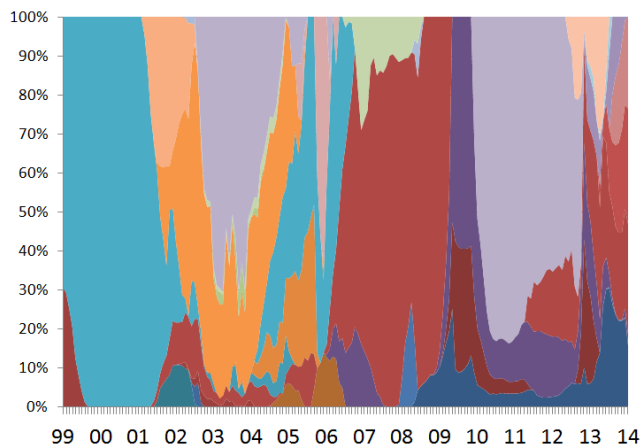
PARITA' DI RISCHIO DIVERSIFICATA



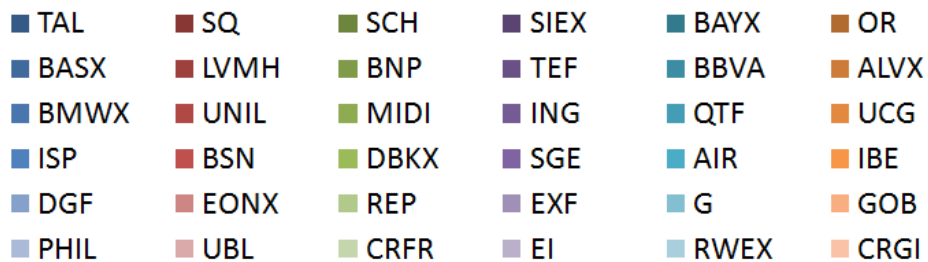
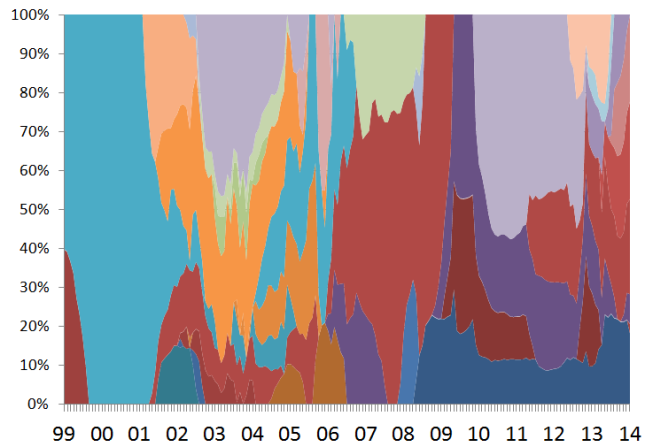
PARITA' DI RISCHIO



CAP-WEIGHTED



DIVERSITY-WEIGHTED



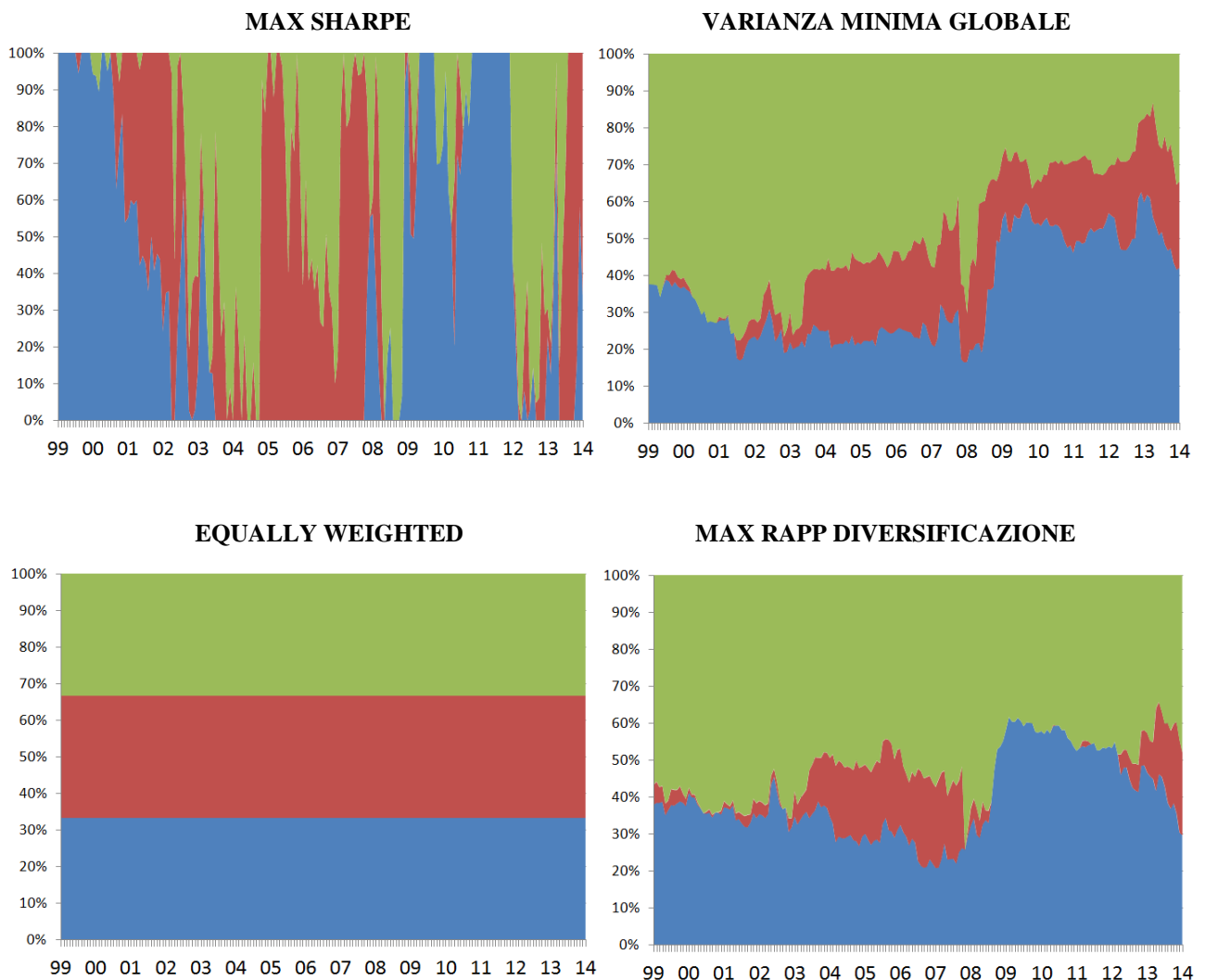
Grafici 3.2.1: Schemi di peso con aree per singolo titolo.

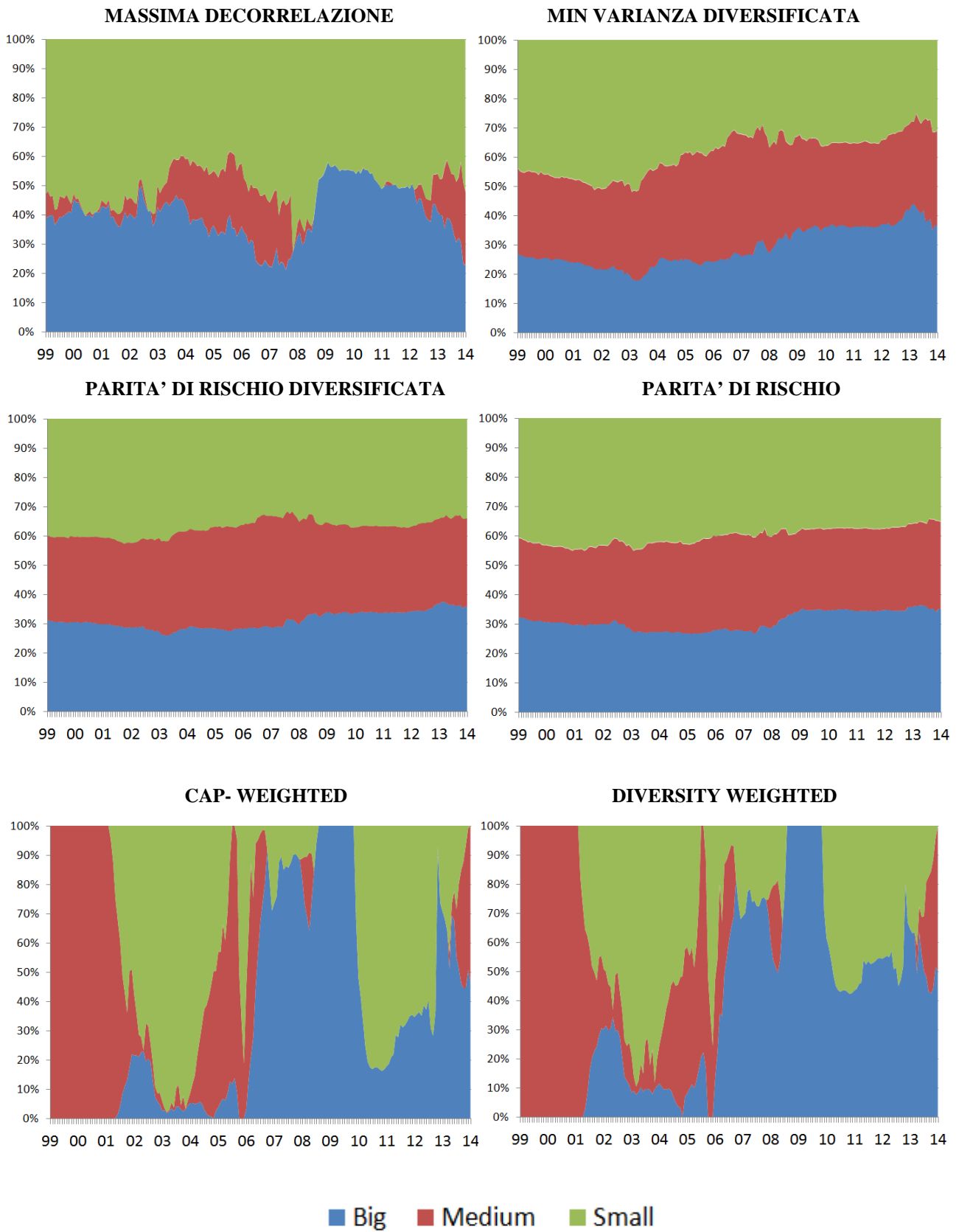
L'interpretazione di questi grafici non risulta semplice, dato il numero di titoli presi in esame. Tuttavia, già la loro struttura fa emergere delle prime ed evidenti differenze tra gli schemi basati sul Cap-Weighted (CW e DW) e tutti gli altri, meno il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe: questi espressamente citati si

concentrano su pochi titoli e completamente diversi a seconda della finestra temporale considerata.

Ad una prima occhiata, il grafico del criterio a Minima Varianza Globale assomiglia a quello della Massimo Rapporto di Diversificazione e della Massima Decorrelazione; invece, lo schema di peso della Minima Varianza Diversificata presenta delle esposizioni più appiattite, simili a quelle degli schemi a Parità di Rischio Diversificata e a Parità di Rischio, sino ad arrivare alla totale corrispondenza tra i pesi che si ottiene nell'Equally-Weighted.

Per condurre un'analisi più chiara e d'immediata verifica, si è quindi scelto di applicare il criterio di "Size" ai titoli, dividendoli in tre gruppi da dodici ciascuno: Big, Medium e Small. I grafici 3.2.2 mostrano ciò che si è ottenuto:





Grafici 3.2.2: Schemi di peso con aree per categoria di dimensione.

Per quanto riguarda lo schema di peso di Massimo Rapporto di Sharpe, come evidenziato in precedenza, non c'è diversificazione poiché si concentra per lo più in una o al massimo due categorie di dimensione; sono molto rare le finestre temporali in cui distribuisce i pesi in tutte e tre le aree. Si nota che dal 2003 al 2008 non c'è nessun peso attribuito alla categoria Big, ciò può significare che in questo insieme di finestre temporali c'era più propensione al rischio, preferendo le categorie Medium e Small che sono più rischiose della Big. Lo schema di peso è basato sul raggiungimento del miglior rapporto fra rischio e rendimento, pertanto probabilmente in quegli intervalli di tempo di cinque anni, la categoria Big non era conveniente in questi termini e, altresì, le categorie Medium e Small compensavano il rischio in modo migliore rispetto ad altri periodi. Nel grafico relativo al portafoglio a Varianza Minima Globale si rileva la presenza di tutte e tre le aree nella maggior parte delle finestre temporali, sebbene, a seconda dei periodi, si concentri in misura più o meno evidente nella categoria Big o Small. Infatti, tra il 2008 e il 2009, anni della crisi finanziaria, l'area Small inizia a diminuire a favore della Big che è notoriamente meno rischiosa, rispondendo così all'obiettivo di minimizzare la varianza. Nel grafico dello schema di Massimo Rapporto di Diversificazione, l'area Medium è presente, ma con una bassa percentuale rispetto alla Small e alla Big. Probabilmente, l'intento dello schema di peso di trovare la massima diversificazione possibile, si traduce, di fatto, nel concentrarsi troppo sugli estremi (Small e Big), tralasciando i titoli che si trovano nel mezzo. Il grafico dello schema di Massima Decorrelazione, allo stesso modo, presenta un'area Medium ridotta rispetto alla Small e alla Big e una concentrazione su queste ultime. La causa di ciò la si può ricercare nel significato di "decorrelazione": togliere correlazione; di conseguenza l'obiettivo di questo portafoglio è minimizzare la correlazione. Le aree vicine, come la Small e la Medium e la Big e la Medium, verosimilmente contengono i titoli più correlati tra loro e, per questo motivo, non è strano il fatto che l'area più piccola sia esattamente quella che si trova a metà e che correla entrambe. Il grafico dello schema di Varianza Minima Diversificata, rispetto a quello di Varianza Minima Globale, suggerisce la presenza di molta più diversificazione tra le categorie di dimensione, presumibilmente perché, per costruzione, tralascia le covarianze tra i titoli. Avvicinandoci alle finestre temporali che includono la crisi finanziaria del 2009, c'è un leggero aumento del peso attribuito all'area Big. Il grafico dello

schema della Parità di Rischio Diversificata evidenzia ancor più diversificazione, anche del corrispondente schema a Parità di Rischio, il quale mostra un'area Medium più leggermente più ridotta. Infine, il grafico basato sullo schema Cap-Weighted si discosta dai criteri che mostrano una diversificazione importante, concentrandosi su di una categoria in particolare, pur assicurando, nella maggior parte dei casi, la presenza di un peso assegnato a tutte. L'intervallo tra il 2009 e il 2013 fa d'eccezione non prevedendo una percentuale per l'area Medium. Il grafico dello schema di peso Diversity Weighted, invece, tende a voler mostrare più diversificazione rispetto a quello Cap-Weighted, cercando d'attribuire un peso ad ogni area nella gran parte dei periodi, tranne per l'eccezione accennata in precedenza.

Per avere una migliore percezione della variazione dei pesi, si introduce la tabella 3.2.1 che evidenzia, per ogni dimensione e per ogni schema di peso, il peso medio, il range min-max, la deviazione standard e i quartili.

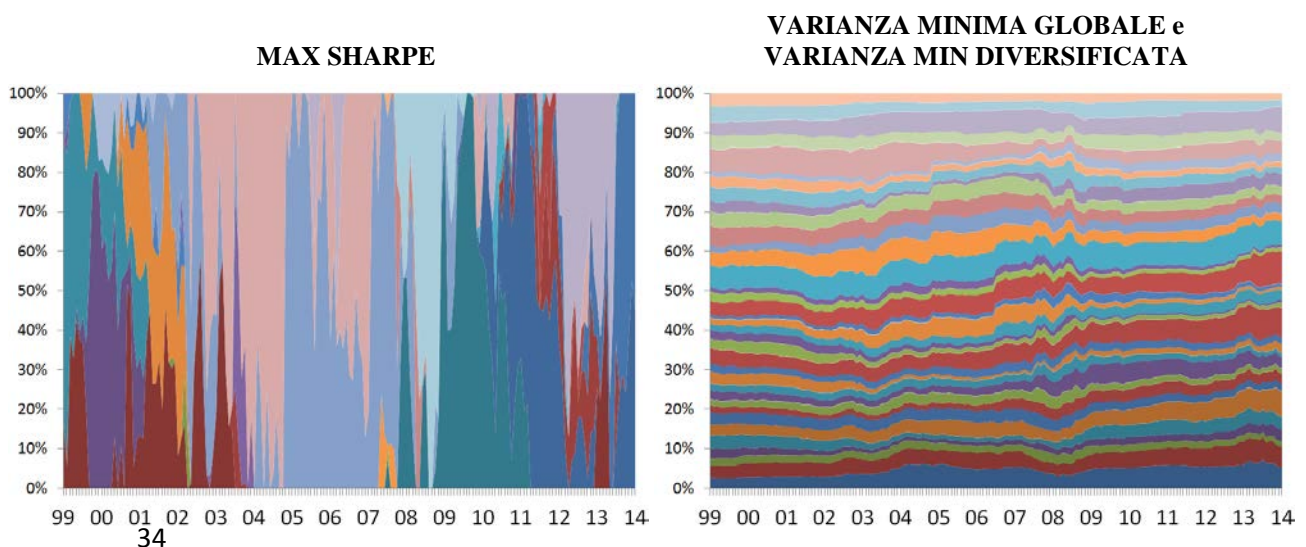
Schema di peso	Size	Peso medio	Minimo	Massimo	Dev. Std.	Quartile I	Quartile II	Quartile III
VMG	Big	35,247	16,528	62,542	13,683	23,454	29,401	49,348
	Medium	15,573	0,000	40,755	9,411	5,899	17,973	22,228
	Small	49,180	13,205	77,571	17,539	30,161	55,207	62,327
Max T-O	Big	38,775	0,000	100,000	40,753	0,000	24,252	79,975
	Medium	30,013	0,000	100,000	33,532	0,000	17,341	52,428
	Small	31,212	0,000	100,000	35,970	0,000	12,090	63,592
Max Rapporto Diversificazione	Big	39,288	20,847	61,615	11,150	30,689	36,694	47,924
	Medium	8,425	0,000	25,527	8,911	0,088	4,236	18,655
	Small	52,287	34,293	74,271	8,325	45,366	51,757	59,699
Max Decorr	Big	40,582	21,104	58,048	9,047	35,314	39,936	46,129
	Medium	8,838	0,000	27,982	8,965	0,110	5,547	18,465
	Small	50,580	38,283	72,680	6,535	45,008	50,428	54,853
Minima Varianza Diversificata	Big	29,177	17,831	44,096	6,603	24,245	26,349	36,190
	Medium	31,990	26,846	42,345	4,163	28,629	30,524	34,412
	Small	38,834	25,109	51,859	7,077	33,474	36,352	45,763
RP Diversificata	Big	31,114	26,007	37,526	2,887	28,654	30,500	33,795
	Medium	31,647	28,620	38,243	2,863	29,365	30,088	33,688
	Small	37,239	31,576	42,614	2,857	35,398	36,747	40,237
RP	Big	31,122	26,720	36,427	3,157	27,955	30,617	34,569
	Medium	28,747	25,392	33,173	2,168	27,281	28,064	30,556
	Small	40,131	34,192	45,040	2,859	37,519	39,926	42,481
CW	Big	34,106	0,000	100,000	35,055	3,118	20,933	67,699
	Medium	28,031	0,000	100,000	36,937	0,000	5,699	49,251
	Small	37,863	0,000	97,884	34,180	0,841	29,230	68,231
DW	Big	38,126	0,000	100,000	31,563	8,992	42,587	58,222
	Medium	28,199	0,000	100,000	35,022	0,000	14,596	44,304
	Small	33,675	0,000	89,550	25,915	4,150	35,647	53,129

Tabella 3.2.1: Statistiche descrittive per dimensione, per ciascun schema di peso.

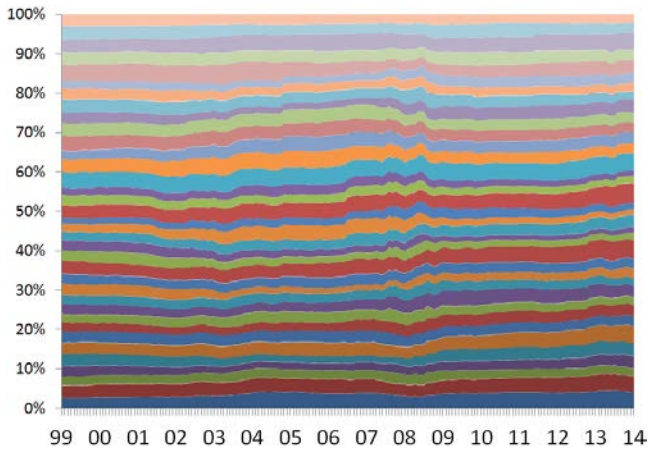
Per quanto riguarda i pesi medi, la dimensione “Medium” ha le medie più basse, a conferma dei grafici che mostrano delle aree ridotte, ma crescenti se si considerano dei criteri più diversificati. “Small” e “Big” non differiscono moltissimo tra i vari schemi di peso, sebbene per la prima categoria, nei criteri di Massimo Rapporto di Diversificazione e Massima Decorrelazione, vi sia un valore elevato. I range min-max crescono al diminuire del grado di diversificazione dello schema di peso considerato e, difatti, si confermano le intuizioni precedenti; i più volatili, come la deviazione standard attesta, sono i criteri basati sulla capitalizzazione di mercato e il Massimo Rapporto di Sharpe. I quartili dimostrano che gli schemi di peso appena citati, sono i più concentrati e non distribuiti omogeneamente come quelli più attenti alla diversificazione. Da questa prima analisi empirica, sembra che le ipotesi di Amenc, Goltz e Martellini siano confermate.

3.3 Risultati grafici sotto l'ipotesi di incorrelazione tra i titoli

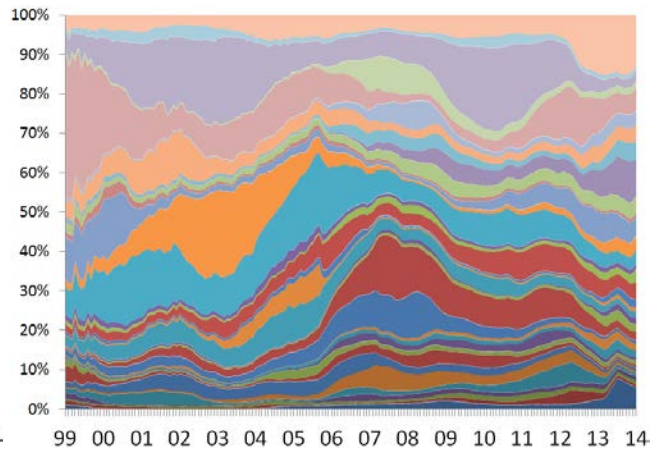
Sotto le ipotesi di incorrelazione tra i titoli e di positività dei pesi, si sono ottenuti centottantuno vettori di pesi per ciascun schema di peso. In questo caso, lo schema Equally Weighted corrisponde a quello di Massima Decorrelazione, quello di Massimo Rapporto di Diversificazione corrisponde a quello a Parità di Rischio e a Parità di Rischio Diversificata e quello a Minima Varianza Globale corrisponde a quello a Minima Varianza Diversificata. I risultati ottenuti con aree per singolo titolo sono mostrati nei grafici 3.3.1.



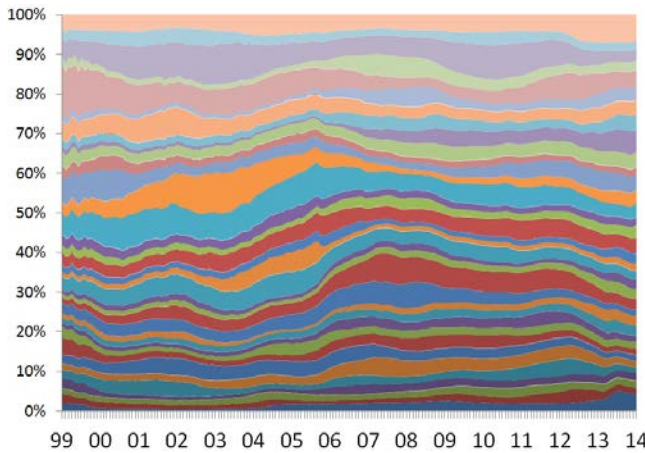
**A PARITA' DI RISCHIO, A PARITA' DI
RISCHIO DIVERSIFICATA e MASSIMO
RAPPORTO DI DIVERSIFICAZIONE**



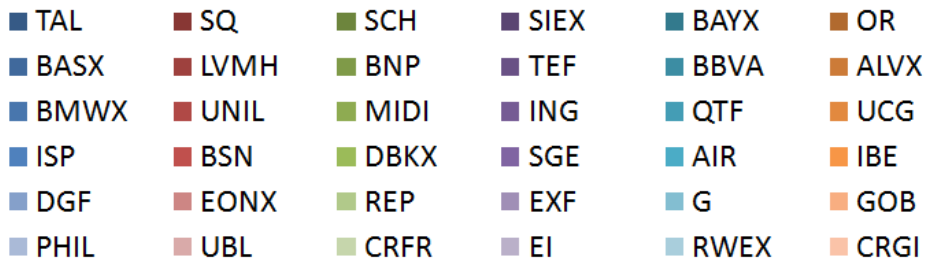
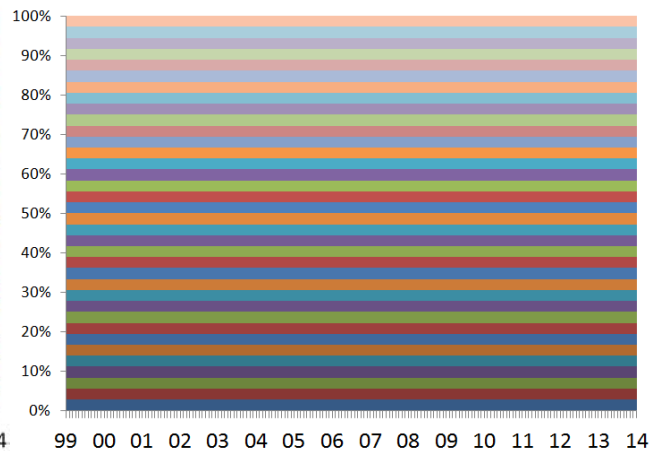
CAP-WEIGHTED



DIVERSITY-WEIGHTED



**EQUALLY-WEIGHTED e
MAX DECORRELAZIONE**

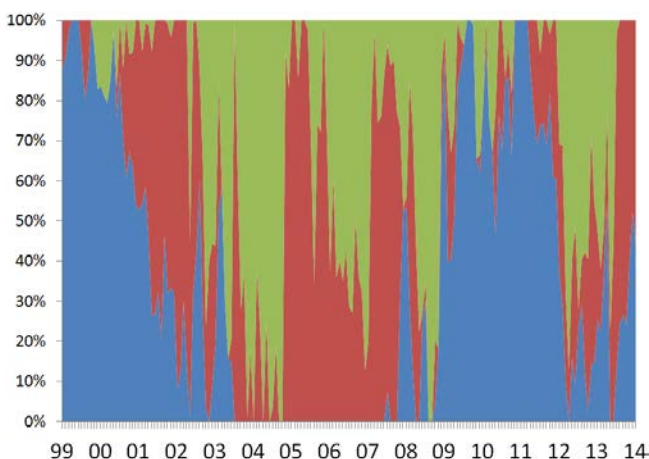


Grafici 3.3.1: Schemi di peso con aree per singolo titolo, sotto ipotesi di incorrelazione tra titoli.

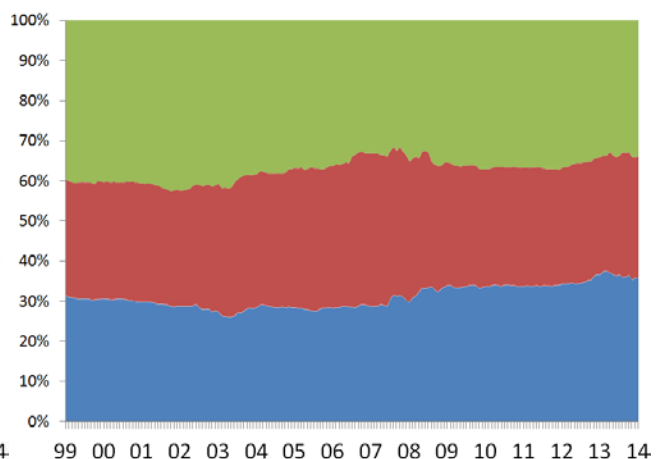
Il grafico del criterio di Massimo rapporto di Sharpe continua ad essere poco diversificato e non differisce troppo da quello visto tra i grafici 3.2.1. Nel grafico del criterio a Minima Varianza Globale, che corrisponde a quello della Minima Varianza Diversificata, c'è un'assegnazione dei pesi più uniforme per titolo, ancor più rispetto al risultato non vincolato all'ipotesi di incorrelazione dei titoli: per

l'appunto, ciò è dovuto al fatto che le covarianze non influenzano la ponderazione, che si basa, quindi, solo sulle varianze. Il grafico del criterio a Parità di Rischio che è lo stesso di quello a Parità di Rischio Diversificata e quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, mostra un'importante diversificazione che distribuisce i pesi omogeneamente fra i titoli. Anche i grafici relativi al Cap-Weighted e al Diversity-Weighted migliorano notevolmente in termini di diversificazione ed infine, chiaramente, l'Equally Weighted, nonché quello della Massima Decorrelazione, corrispondono al precedente. Di seguito i grafici 3.3.2, gli stessi risultati con aree suddivise per dimensione:

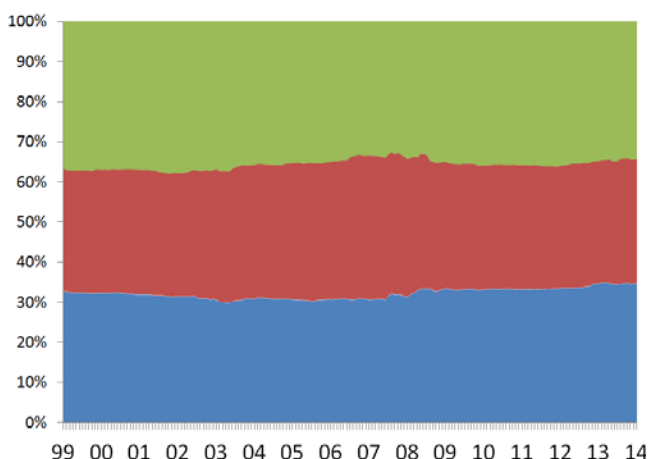
MAX SHARPE



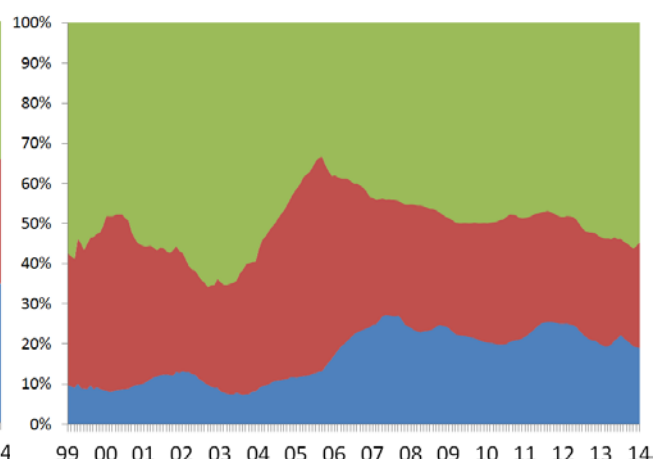
**VARIANZA MINIMA GLOBALE e
VARIANZA MIN DIVERSIFICATA**

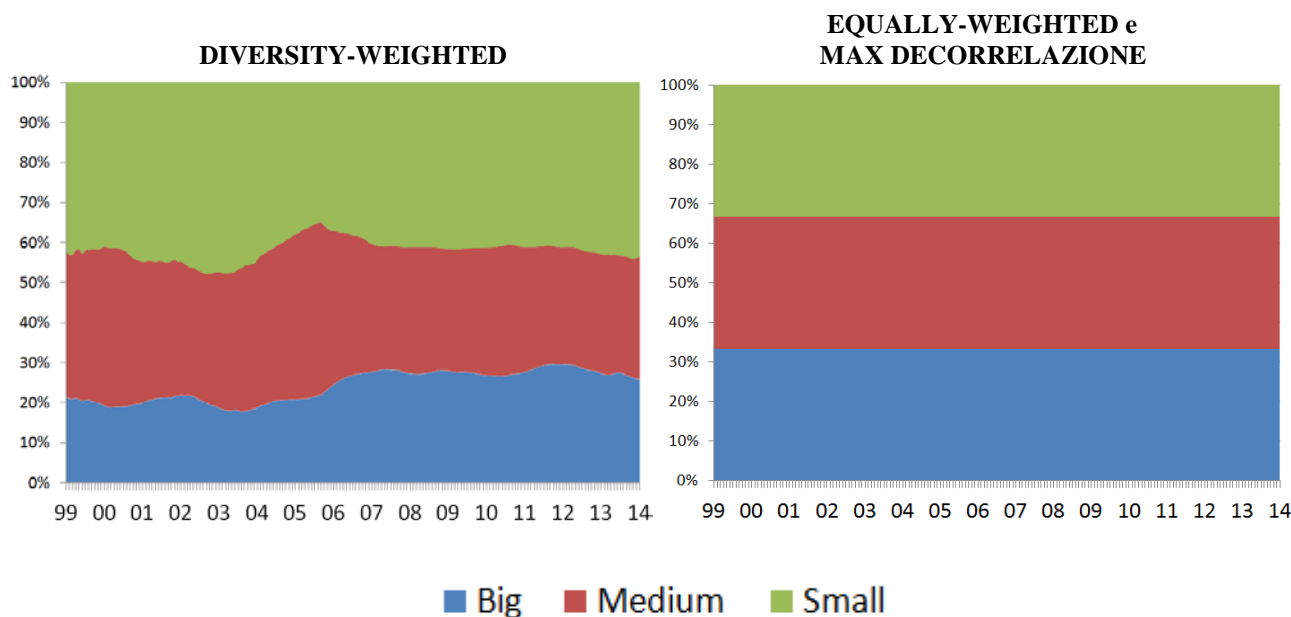


**A PARITA' DI RISCHIO, A PARITA' DI
RISCHIO DIVERSIFICATA e MASSIMO
RAPPORTO DI DIVERSIFICAZIONE**



CAP-WEIGHTED





Grafici 3.3.2: Schemi di peso con aree per dimensione, sotto ipotesi di incorrelazione tra titoli.

I grafici confermano i risultati rilevati in precedenza dai grafici 3.3.1: c'è, in generale, una maggiore propensione a diversificare e, in particolare, in tutti i criteri, tranne quello del Massimo rapporto di Sharpe, i pesi si distribuiscono abbastanza uniformemente anche tra queste categorie. Il grafico del Cap-Weighted segue di più il fattore tempo, con esposizioni che preferiscono la categoria Small. Di seguito la tabella 3.3.1 con le statistiche descrittive dei pesi:

Schema di peso	Size	Peso medio	Minimo	Massimo	Dev. Std.	Quartile I	Quartile II	Quartile III
VMG = Min Varianza Diversificata	Big	31,114	26,007	37,526	2,887	28,654	30,500	33,795
	Medium	31,647	28,620	38,243	2,863	29,365	30,088	33,688
	Small	37,239	31,576	42,614	2,857	35,398	36,747	40,237
Max T-O	Big	36,581	0,000	100,000	35,847	0,000	26,625	68,845
	Medium	33,889	0,000	100,000	30,490	5,076	27,553	55,707
	Small	29,530	0,000	100,000	31,901	0,000	16,788	57,757
Max Rapp Diversif = RP = RP Diversif	Big	32,158	29,896	34,934	1,307	30,865	32,154	33,235
	Medium	32,210	30,448	35,967	1,677	30,855	31,259	33,551
	Small	35,631	32,572	37,975	1,256	34,931	35,669	36,863
CW	Big	16,998	7,377	27,274	6,491	10,336	19,483	22,942
	Medium	32,760	24,003	53,348	7,016	27,627	30,475	36,348
	Small	50,242	33,344	65,744	7,233	46,272	49,611	54,894
DW	Big	24,227	17,739	29,606	3,859	20,648	26,163	27,598
	Medium	33,880	29,218	43,146	3,787	30,834	32,482	36,463
	Small	41,893	34,931	47,725	2,759	40,907	41,333	43,426

Tabella 3.3.1: Statistiche descrittive per dimensione, per ogni schema di peso, sotto l'ipotesi di incorrelazione dei titoli.

I pesi medi appaiono molto simili tra le categorie di dimensione e i diversi schemi di peso, a parte il valore che si legge in corrispondenza della Small del Cap-Weighted, che è superiore agli altri a conferma dell'evidenza colta dai grafici.

I range di minimo e massimo, assieme alla deviazione standard, vedono il Massimo Rapporto di Sharpe e il Cap-Weighted come i criteri i cui pesi sono i più volatili. I quartili, infine, appaiono omogenei per gli schemi di peso più diversificati e anche, in misura minore, per il Cap-Weighted in cui si intravede un certo grado di diversificazione. Nel portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe viene mantenuta, invece, la concentrazione in alcune categorie.

La correlazione tra i titoli riveste un ruolo importante nella determinazione dei pesi, poiché molti criteri di ponderazione richiedono la stima di una matrice di covarianze o una matrice di correlazione e, in base allo schema scelto, si ottengono differenti esposizioni, anche piuttosto estreme.

CAPITOLO 4

ANALISI EMPIRICHE SU DATI EUROPEI ED AMERICANI A CONFRONTO

4.1 Panoramica sui dati americani

Si sono considerate le serie storiche mensili dei prezzi di ventotto titoli dei trenta che compongono l'indice azionario "Dow Jones Industrial Average 30", nel periodo compreso tra il marzo del 1994 e il marzo del 2014. I titoli considerati, a cui sono state attribuite delle sigle, sono descritti nella tabella 4.1.1:

Nome Società	Sigla
Exxon Mobil	XOM
Microsoft	MSFT
Johnson & Johnson	JNJ
General Electric	GE
Chevron	CVX
Wal Mart Stores	WMT
JP Morgan Chase &CO.	JPM
Procter & Gamble	PG
Verizon Communications	VZ
International Bus. MCHS	IBM
Pfizer	PFE
Coca Cola	KO
AT&T	T
Merck & Company	MRK
Intel	INTC
Walt Disney	DIS
Cisco System	CSCO
Home Depot	HD
United Technologies	UTX
American Express	AXP
McDonalds	MCD
3M	MMM
Boeing	BA

Unitedhealth Group	UNH
Caterpillar	CAT
E I Du Pont De Nemours	DD
Nike	NKE
Travelers Cos.	TRV

Tabella 4.1.1: **Titoli scelti dal DJIA 30. Fonte: Datastream.**

Come fatto in precedenza, si sono ottenuti i rendimenti e su questi ultimi si sono calcolati i portafogli basati sui diversi schemi di peso, per differenti finestre temporali di cinque anni, adottando quindi un metodo rolling con passo di un mese: anche in questo caso, si sono ricavati centottantuno vettori di pesi per ciascuno schema di costruzione.

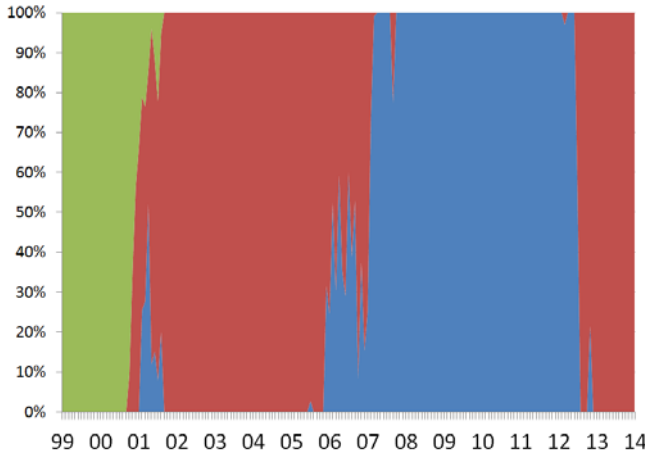
I grafici prodotti sono i consueti ad area e si considerano in particolare quelli costruiti secondo il criterio della dimensione (“Size” – SMB). Nella tabella 4.1.2 le relative suddivisioni:

<u>Big</u>	<u>Medium</u>	<u>Small</u>
XOM	WMT	MSFT
JNJ	PG	GE
CVX	DIS	JPM
IBM	HD	VZ
UTX	AXP	PFE
MCD	UNH	KO
MMM	DD	T
BA	NKE	MRK
CAT	TRV	INTC
		CSCO

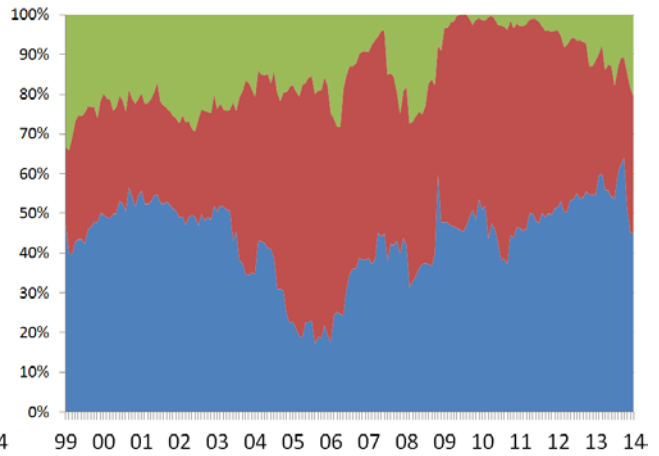
Tabella 4.1.2: **Titoli suddivisi per dimensione o “Size”.**

Nell’insieme di grafici 4.1.1 si possono vedere i risultati ottenuti, mantenendo il vincolo di positività dei pesi:

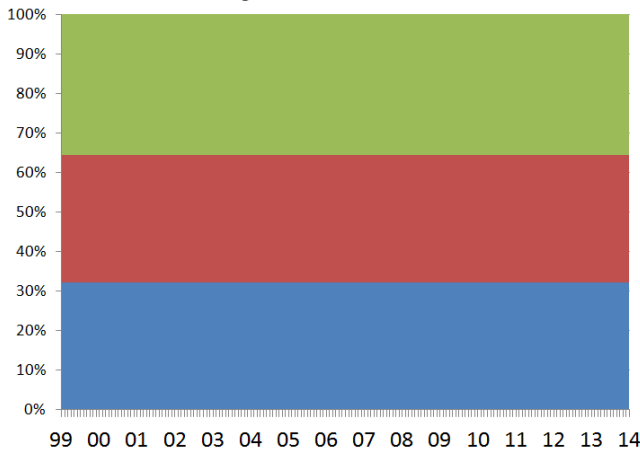
MAX SHARPE



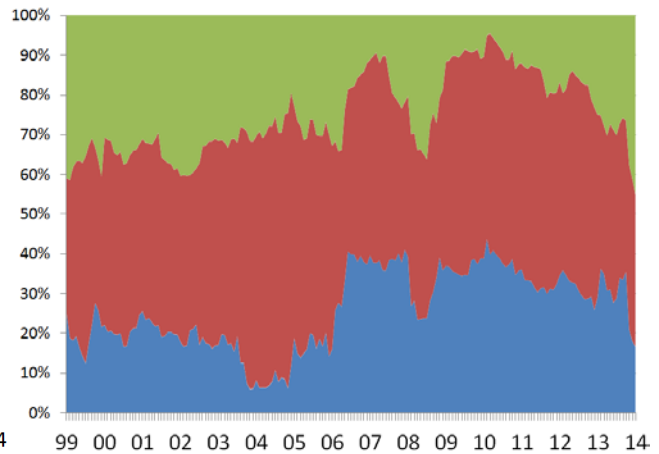
VARIANZA MINIMA GLOBALE



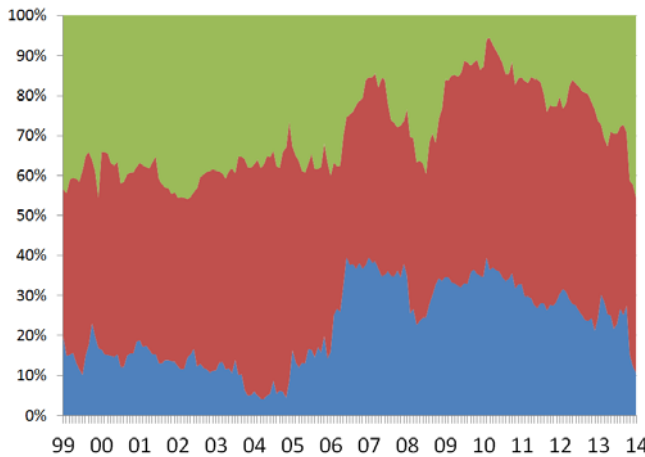
EQUALLY-WEIGHTED



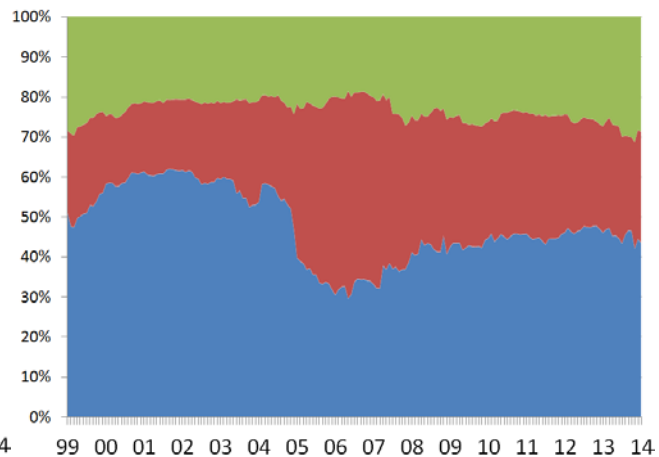
MAX RAPP DIVERSIFICAZIONE

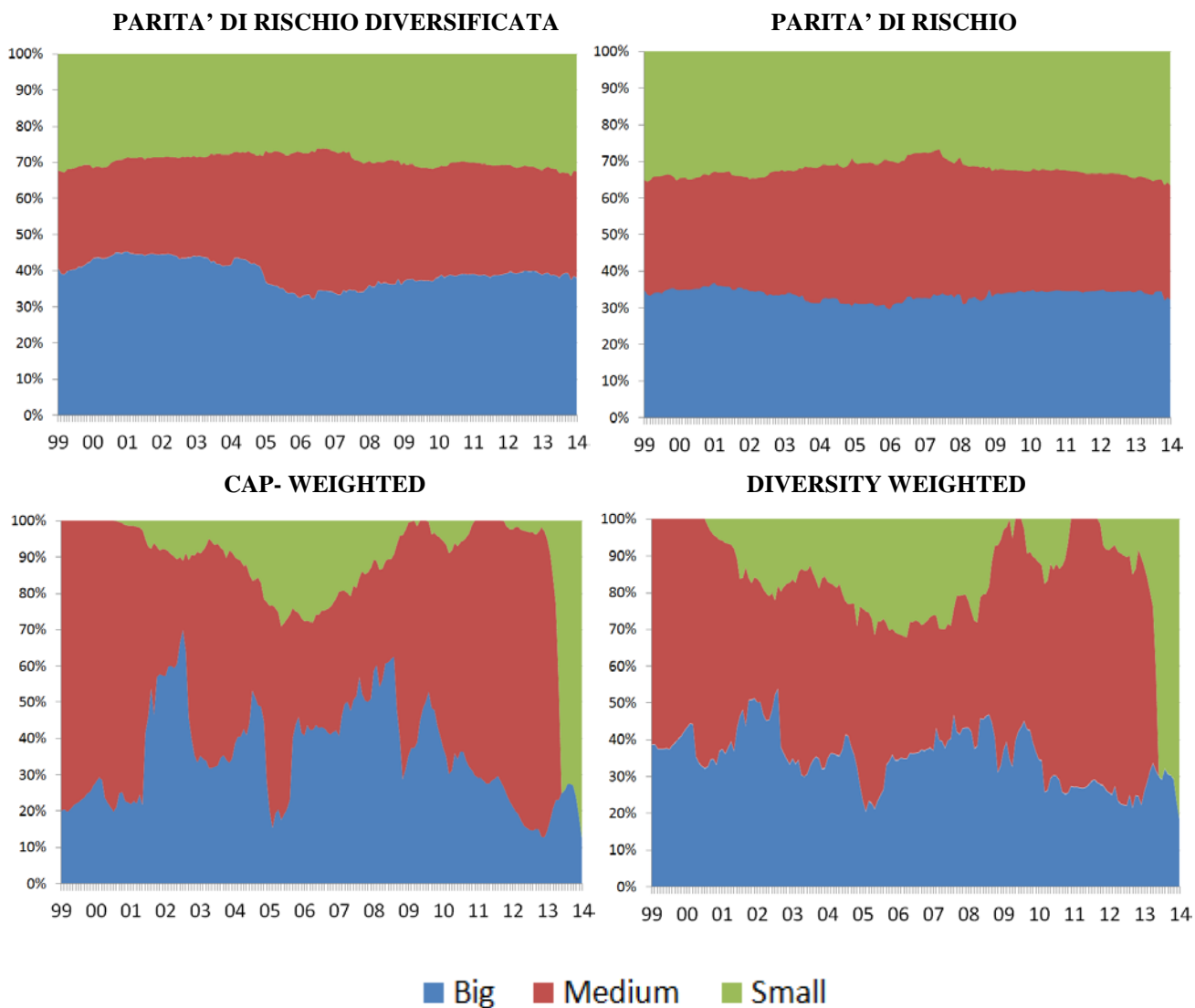


MASSIMA DECORRELAZIONE



MIN VARIANZA DIVERSIFICATA





Grafici 3.2.2: Schemi di peso con aree per categoria di dimensione.

Nel grafico relativo allo schema di Massimo Rapporto di Sharpe, si nota una quasi totale concentrazione su di un'unica categoria di dimensione a seconda del periodo considerato, pertanto non c'è diversificazione, probabilmente in una misura ancor più evidente rispetto al grafico costruito su dati europei (Grafici 3.2.2). Il grafico dello schema a Minima Varianza Globale, invece, presenta della diversificazione, sebbene l'esposizione nella categoria Small sia inferiore rispetto alle altre, per tutte le finestre temporali; ciò non sorprende in un'ottica di ricerca del minimo rischio. Nel grafico successivo, dello schema di peso di Massimo Rapporto di Diversificazione, la diversificazione permane, ma la categoria più gettonata sembra essere la Medium. Questa particolarità contrasta l'approccio

elaborato dai grafici europei, che vedeva una concentrazione maggiore nelle categorie estreme, Small e Big, per raggiungere il massimo rapporto di diversificazione: in questo caso, invece, forse la scelta ricade, in particolare, in una categoria “di mezzo” come la Medium, in una sorta di compromesso tra la volontà di ottenere un maggior rendimento, caratteristica ben presente nella Small, e rischiare in una misura non troppo elevata, caratteristica ben presente nella Big. Un medesimo approccio si intuisce da ciò che si ottiene dal grafico del criterio di Massima Decorrelazione, con una percentuale inferiore assegnata alla categoria Medium. Il grafico dello schema a Minima Varianza Diversificata predilige la categoria Big ancor più dello schema a Minima Varianza Globale, pur assicurando una buona diversificazione. Arrivando alla Parità di Rischio Diversificata, si nota una migliore omogeneità delle categorie, anche se l’esposizione alla Big rimane un po’ più alta delle altre. Nel grafico del criterio a Parità di Rischio è ancora più evidente l’omogenea distribuzione dei pesi fra le categorie di dimensione. Lo schema di peso Cap-Weighted evidenzia come non ci sia un’esposizione alla categoria Small in alcune finestre temporali: c’è pertanto un grado di diversificazione limitato, ma superiore rispetto a quello riscontrato nel rispettivo grafico costruito su dati europei. Infine, il grafico dello schema Diversity-Weighted ripercorre i passi del Cap-Weighted, essendo basato su quest’ultimo, tuttavia si intravede una leggera omogeneità nelle aree che definiscono le dimensioni.

Di seguito, la tabella 4.1.3 che contiene le statistiche descrittive dei pesi per dimensione, per ogni criterio:

Schema di peso	Size	Peso medio	Minimo	Massimo	Dev. Std.	Quartile I	Quartile II	Quartile III
VMG	Big	44,023	17,080	64,011	10,186	38,395	46,740	50,944
	Medium	40,683	19,466	63,398	12,086	28,476	41,747	50,896
	Small	15,293	0,000	34,178	8,971	6,611	17,252	22,861
Max T-O	Big	39,724	0,000	100,000	46,237	0,000	0,000	100,000
	Medium	46,824	0,000	100,000	46,596	0,000	40,609	100,000
	Small	13,452	0,000	100,000	32,875	0,000	0,000	0,000
Max Rapporto Diversificazione	Big	25,875	5,951	43,683	9,907	18,212	25,739	35,019
	Medium	49,014	34,269	69,278	7,244	43,167	49,242	53,491
	Small	25,111	4,521	45,087	10,044	15,774	27,744	32,489
Max Decorr	Big	22,393	4,235	39,641	10,238	13,524	22,920	32,584
	Medium	47,883	35,052	64,747	6,304	43,421	47,870	52,285
	Small	29,724	5,663	45,877	10,747	19,742	33,823	38,370
Minima Varianza Diversificata	Big	47,671	29,722	62,021	9,064	42,356	45,821	57,265
	Medium	28,840	16,968	51,741	9,107	21,749	27,621	32,388
	Small	23,489	18,537	31,280	2,774	21,077	23,712	25,308
RP Diversificata	Big	39,368	32,286	45,218	3,590	36,843	39,092	43,087
	Medium	31,062	24,946	40,918	4,165	27,925	30,398	33,242
	Small	29,571	26,157	33,853	1,787	28,027	29,710	31,115
RP	Big	33,716	29,656	36,859	1,474	32,754	34,123	34,701
	Medium	34,050	29,768	40,526	3,097	31,447	33,081	36,775
	Small	32,234	26,658	36,493	2,027	30,987	32,419	33,681
CW	Big	35,458	12,518	69,984	13,651	23,319	34,222	44,860
	Medium	52,378	0,000	85,198	21,297	33,928	55,443	71,860
	Small	12,164	0,000	87,482	16,554	1,520	7,650	16,273
DW	Big	35,079	18,434	53,909	7,465	29,419	35,088	39,659
	Medium	48,045	0,000	73,211	16,554	35,457	50,537	61,299
	Small	16,876	0,000	81,566	15,637	6,312	16,005	23,936

Tabella 4.1.3: **Statistiche descrittive per dimensione, per ciascun schema di peso.**

Come notato in precedenza, per quanto riguarda il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe, c'è una ancor più marcata concentrazione in alcune categorie, rispetto ai dati europei, tanto che la Small, sino al terzo quartile, non ha un peso ed il peso medio è piuttosto basso, come lo è anche per gli schemi di peso basati sul Cap-Weighted e quello di Minima Varianza Globale. La categoria Medium ha alti pesi medi in svariati criteri. Le più alte deviazioni standard sono quelle del Massimo Rapporto di Sharpe e del Cap-Weighted, nonché del Diversity-Weighted e chiaramente, il più alto grado di concentrazione è quello dei pesi del Massimo Rapporto di Sharpe.

4.2 Uno sguardo ai settori economici

Un primo criterio di confronto grafico fra le due realtà, europea ed americana, è costituito da una suddivisione delle aree per settore economico. Date le due diverse fonti di dati, il paniere di settori economici differisce di alcuni di questi, a seconda del contesto considerato. In particolare, i settori di cui fanno parte i trentasei titoli europei e quelli di cui fanno parte i ventotto titoli americani, sono descritti nella tabella 4.2.1.

Settore Economico	Titoli Europei	Titoli Americani
Industrial Goods & Services	SIEX QTF PHIL	GE UTX MMM BA CAT
Health Care	SQ EI	JNJ PFE MRK UNH
Oil & Gas	TAL REP	XOM CVX
Banks	SCH BNP BBVA UCG ISP DBKX SGE	JPM
Telecommunications	TEF	VZ T
Food & Beverages	UNIL BSN	KO
Retail	CRFR	WMT HD
Personal & Household Goods	OR LVMH	PG NKE
Media	EXF	DIS
Chemicals	BAYX BSX AIR	DD
Insurance	ALVX MIDI ING G	TRV
Automobiles & Parts	BMWX	-

Constructions and Materials	DGF EONX GOB CRGI	-
Utilities	IBE RWEX	-
Real Estate	UBL	-
Technology	-	MSFT IBM INTC CSCO
Financial Services	-	AXP
Travel & Leisure	-	MCD

Tabella 4.2.1: Titoli europei ed americani suddivisi per settore economico.

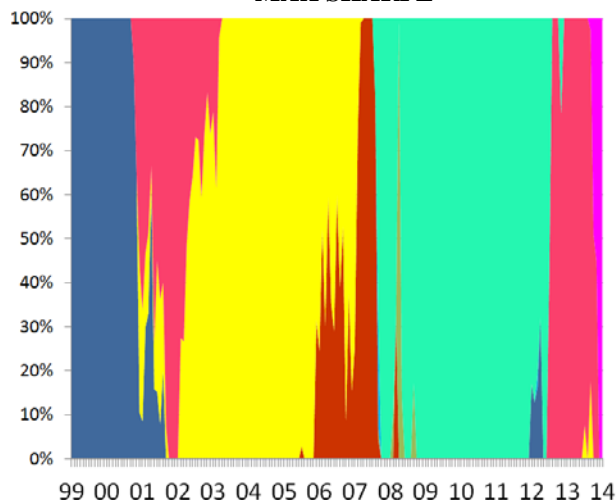
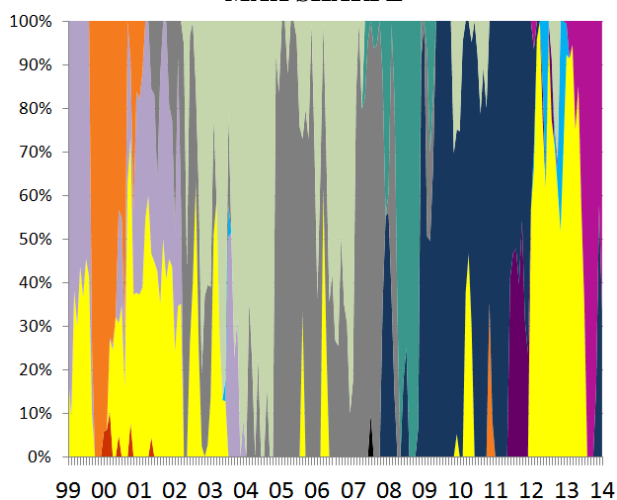
Di seguito, i grafici 4.2.1 ad area per settore economico, “Europa” ed “America”:

EUROPA

AMERICA

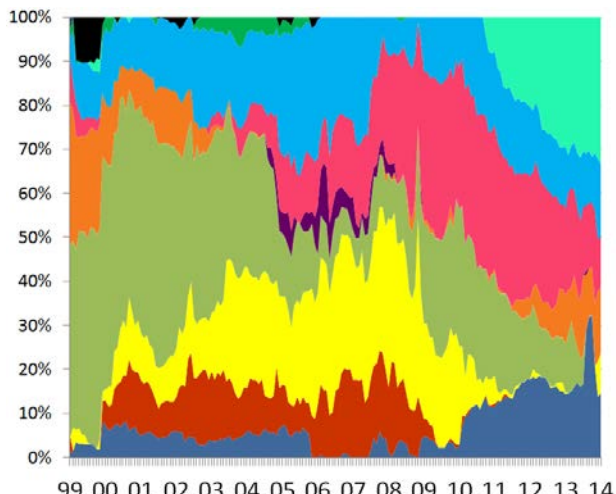
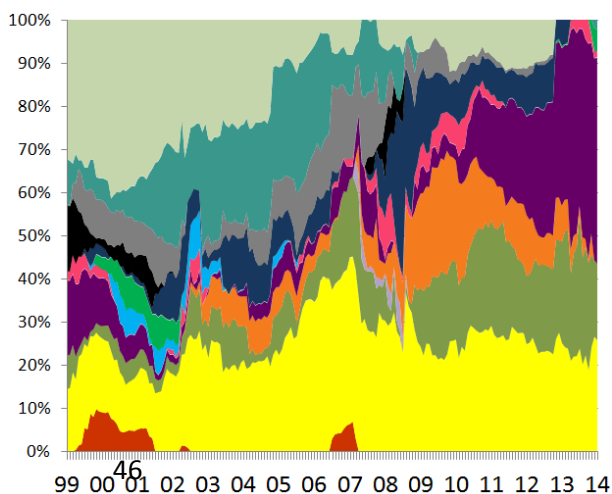
MAX SHARPE

MAX SHARPE

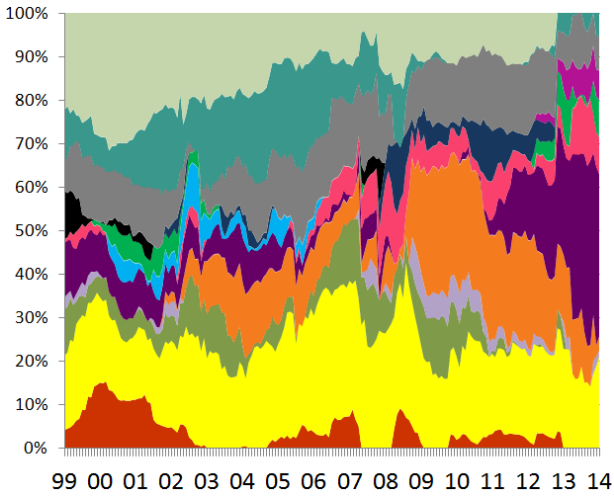


VARIANZA MINIMA GLOBALE

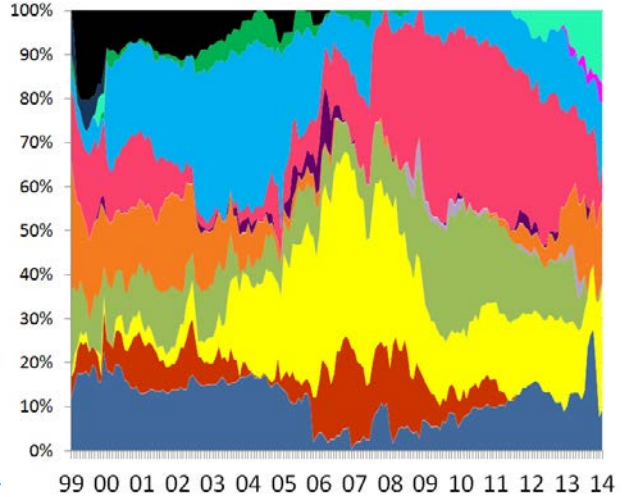
VARIANZA MINIMA GLOBALE



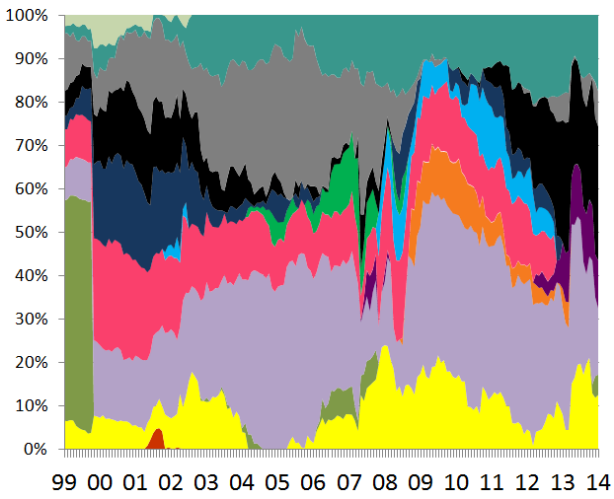
MAX RAPP DIVERSIFICAZIONE



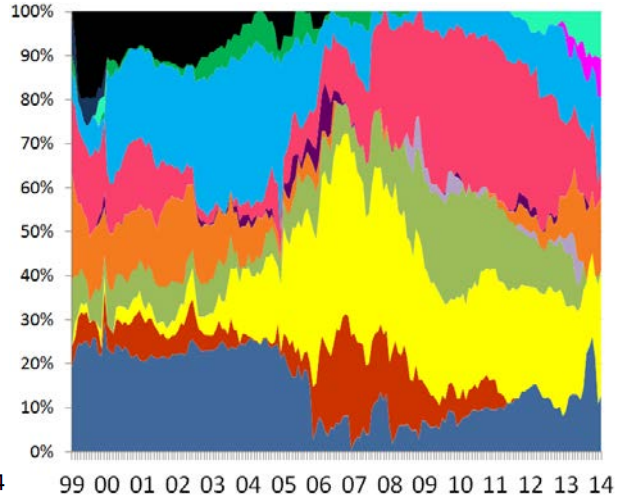
MAX RAPP DIVERSIFICAZIONE



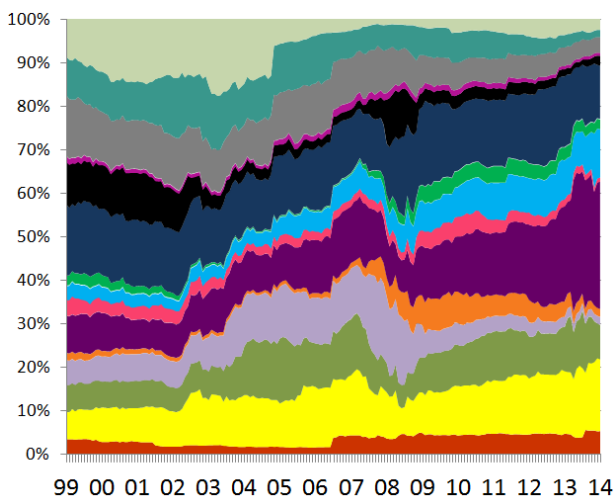
MAX DECORRELAZIONE



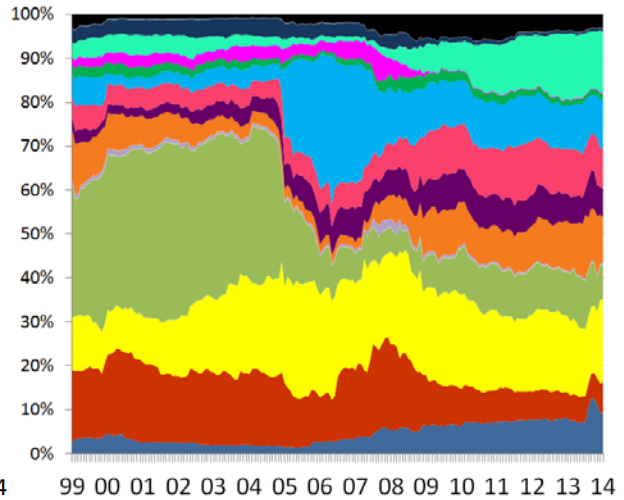
MAX DECORRELAZIONE



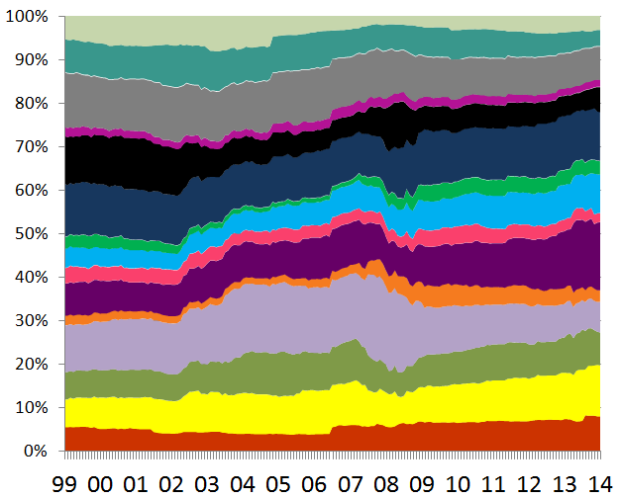
MINIMA VARIANZA DIVERSIFICATA



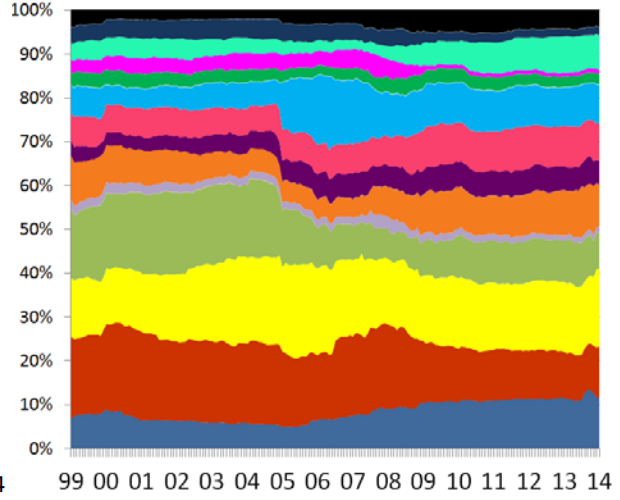
MINIMA VARIANZA DIVERSIFICATA



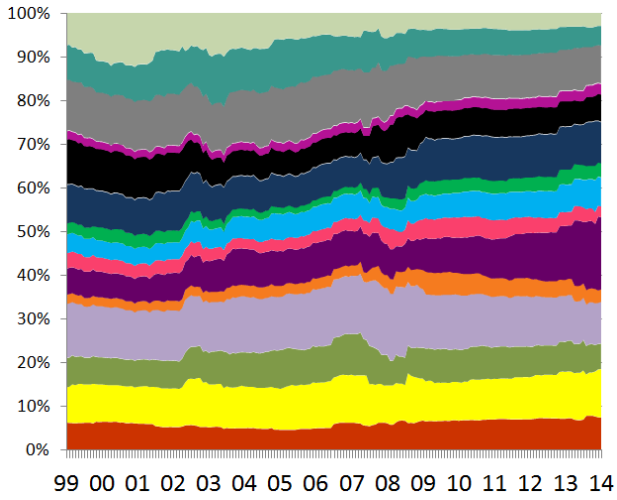
PARITA' DI RISCHIO DIVERSIFICATA



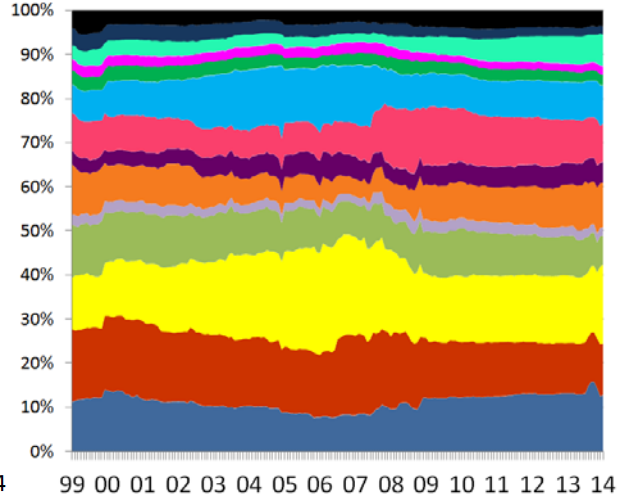
PARITA' DI RISCHIO DIVERSIFICATA



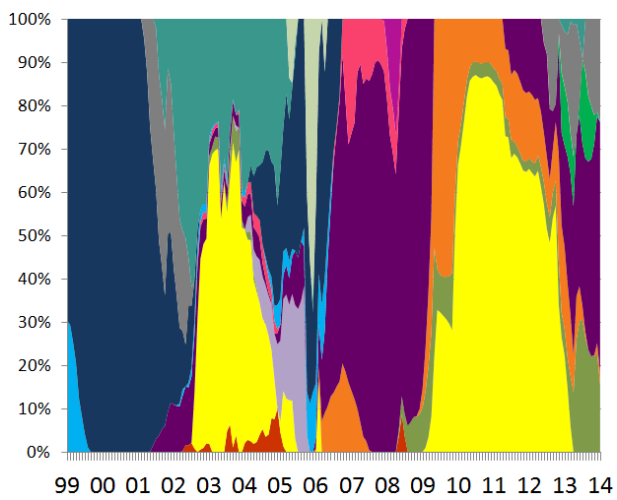
PARITA' DI RISCHIO



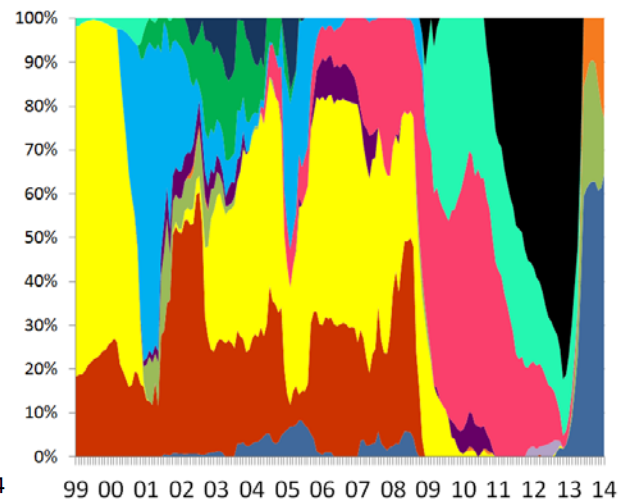
PARITA' DI RISCHIO

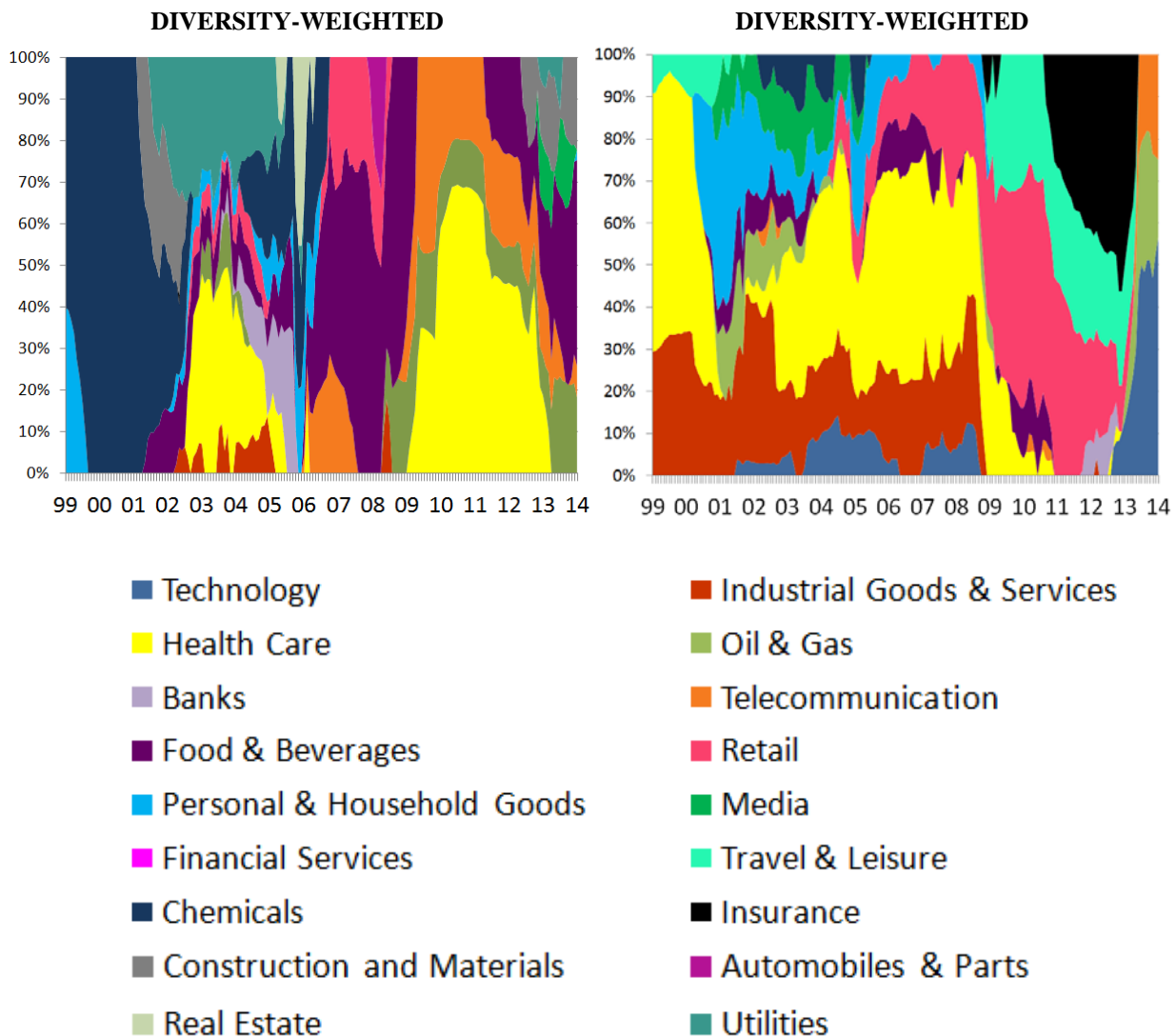


CAP-WEIGHTED



CAP-WEIGHTED





Grafici 4.2.1: Schemi di peso con aree per settore economico, basate su dati europei (colonna “Europa”) e basate su dati americani (colonna “America”).

I grafici relativi allo schema di peso di Massimo Rapporto di Sharpe, differiscono a seconda della realtà considerata: si può notare come quello “America” sia diverso rispetto a quello “Europa”, poiché concentrato in pochi settori e in un medesimo ed unico settore per svariate finestre temporali consecutive; pertanto la diversificazione, in questo caso, può dirsi quasi assente. Le principali aree appartengono ai seguenti settori: Technology fino al 2001 circa, comprendendo anche gli anni 2000 della bolla di internet, dal 2001 al 2003 c’è una consistente area del settore Retail, che si ripete anche per il 2013 e 2014, Health Care segue dal 2002 al 2007, Industrial Goods & Services segue dal 2006 al 2008 infine, un’altra area rilevante è quella di Travel & Leisure dal 2008 al 2012. Le aree “Europa” si diversificano di più e anche per intervalli di tempo vicini, sebbene le

esposizioni siano comunque concentrate in pochi settori economici; gli esclusi per tutto il lasso temporale considerato sono Media, Retail e Oil & Gas. Nello schema di peso a Varianza Minima Globale, si nota in entrambi i contesti, una maggiore diversificazione tra i settori economici a cui ci si espone, anche se ad alcuni sono assegnate percentuali piuttosto alte. In “Europa” vanno per la maggiore Health Care, Real Estate, Utilities e Food & Beverages; in “America” Oil & Gas, Personal & Household Goods, Retail e Health Care. Nei grafici del criterio di Massimo Rapporto di Diversificazione è presente più diversificazione, ma si mantengono alte percentuali per alcuni settori economici: in “Europa” si confermano i precedenti, con un’area maggiore per il settore Telecommunication e appare una nuova area: Automobiles & Parts; in “America” si confermano soltanto i precedenti. Nei grafici del criterio di Massima Decorrelazione, migliora la diversificazione, ma rimane della concentrazione in alcuni settori: in particolare per “Europa” Banks presente in tutti i periodi considerati, Construction & Materials e Utilities; per “America” i precedenti settori, con un aumento della percentuale assegnata a Technology e una diminuzione di quella assegnata ad Oil & Gas. Nei grafici del criterio a Varianza Minima Diversificata c’è più differenza a seconda del continente considerato: in “Europa” troviamo delle esposizioni più omogenee ed appiattite a favore di una migliore diversificazione, sebbene alcuni settori rimangano più rilevanti, come Chemicals, Health Care e Food & Beverages; in “America” non c’è un appiattimento evidente delle aree, che variano ancora in corrispondenza di determinati periodi temporali, con percentuali consistenti per i settori Oil & Gas, Health & Care, Personal & Household Goods e Industrial Goods & Services. Nei grafici dello schema di peso a Parità di Rischio Diversificata si vede un’omogeneità più diffusa nell’area “Europa”, anche se Automobiles & Parts dispone di un’esposizione limitata; nell’area “America” c’è più appiattimento delle regioni dei settori economici, ma ancora ce ne sono alcune più grandi, come quelle di Oil & Gas, Health Care e Industrial Goods & Services. Nei grafici dello schema di peso a Parità di Rischio, nell’area “Europa” si nota ancor più omogeneità nelle percentuali, mentre nell’area “America” non emergono forti cambiamenti rispetto al grafico del criterio a Parità di Rischio Diversificata. Nei grafici relativi al Cap-Weighted si nota una maggiore diversificazione nei confronti del rispettivo grafico del criterio di Massimo Rapporto di Sharpe, nonostante sia comunque contenuta. Anche in questo caso, ci

sono delle concentrazioni in certi settori economici, a seconda del periodo temporale preso in esame. Nei grafici relativi al Diversity-Weighted c'è una migliore diversificazione rispetto al Cap-Weighted, ma rimane piuttosto limitata. Curiosamente, l'unico settore economico che accomuna i due contesti e si presenta in ogni schema di peso con un'alta esposizione è Health Care, ossia il settore dedicato ai medicinali e ciò che concerne la salute personale.

4.3 Valutazione delle performance

Per ottenere una prima misura di performance, si è creata una serie di rendimenti mensili ottenuti da questa formula, sia per il contesto europeo, che per quello americano:

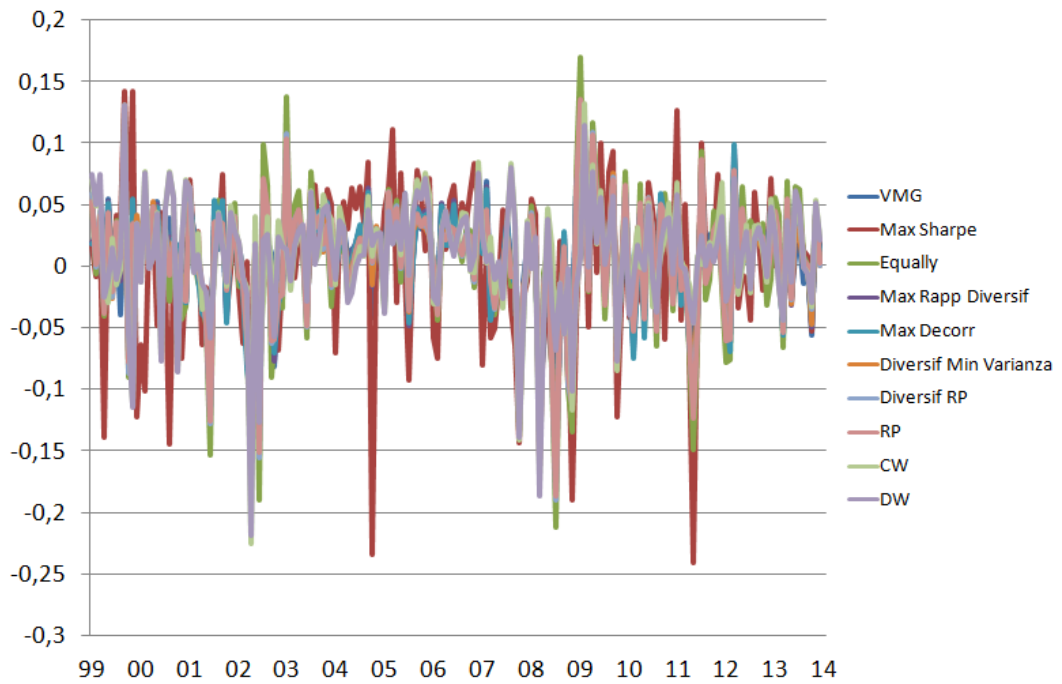
$$r_i = r_j * w_{jk}, \text{ con } i = 1, \dots, 181; j = 61, \dots, 240; k \text{ schemi di peso}$$

Con r_j vettore dei rendimenti dei titoli considerati e w_{jk} vettore dei pesi dei titoli considerati, per ogni schema di peso.

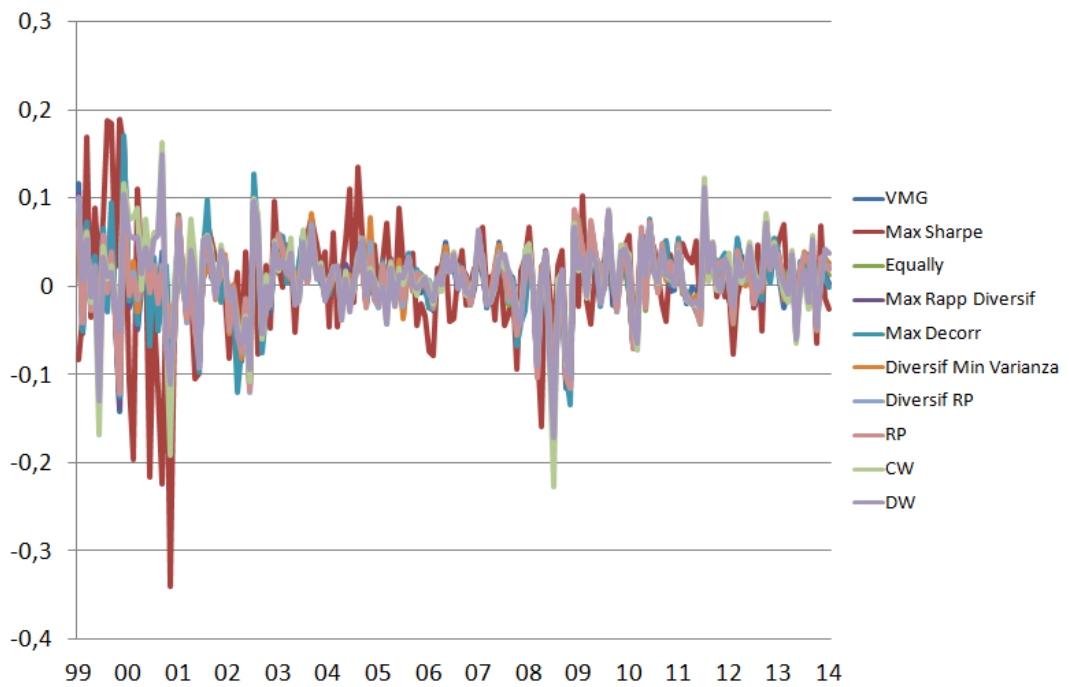
Sostanzialmente, si sono applicate le esposizioni ottenute per ciascun criterio e per ogni periodo di cinque anni considerato, al rendimento del mese successivo già noto, quindi utilizzando un approccio ex-post.

Di seguito, i grafici 4.3.1 mostrano le serie dei rendimenti ottenute su dati europei e su dati americani:

EUROPA



AMERICA



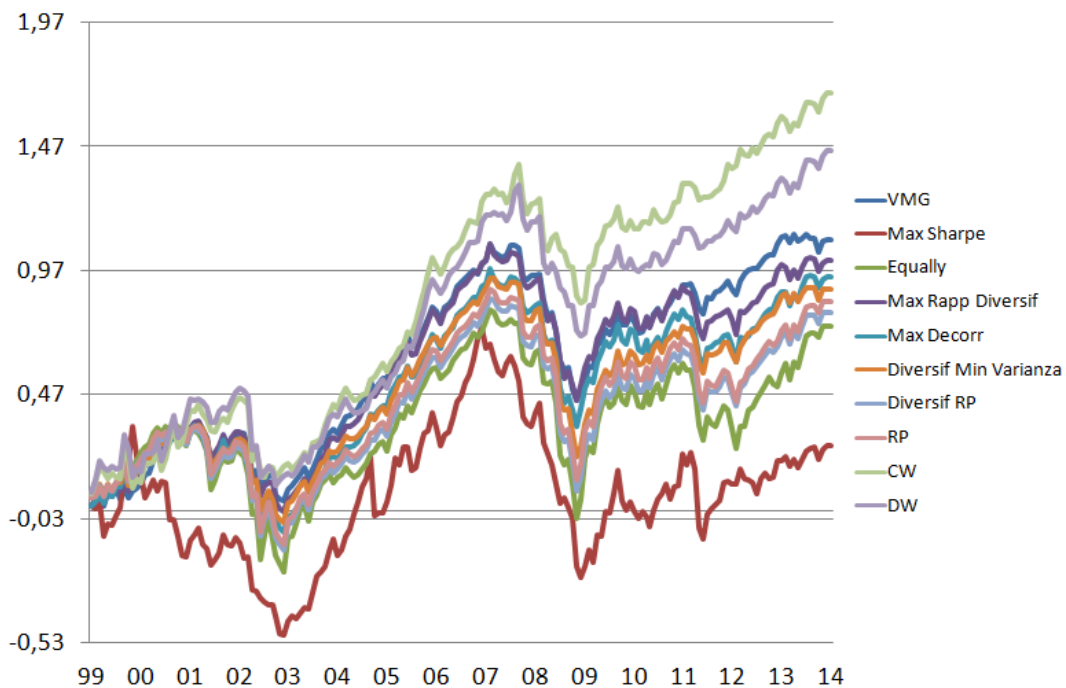
Grafici 4.3.1: Serie dei rendimenti ottenuti con i pesi diversificati per criterio.

La serie dei rendimenti costruita su dati europei è un po' più omogenea rispetto a quella costruita su dati americani, probabilmente perché prende in considerazione un numero maggiore di titoli. Varia mediamente in un range che va dal -0,25% al 0,15% circa e gli schemi di peso che sono più volatili sono quelli di Massimo Rapporto di Sharpe, Cap-Weighted e Diversity-Weighted.

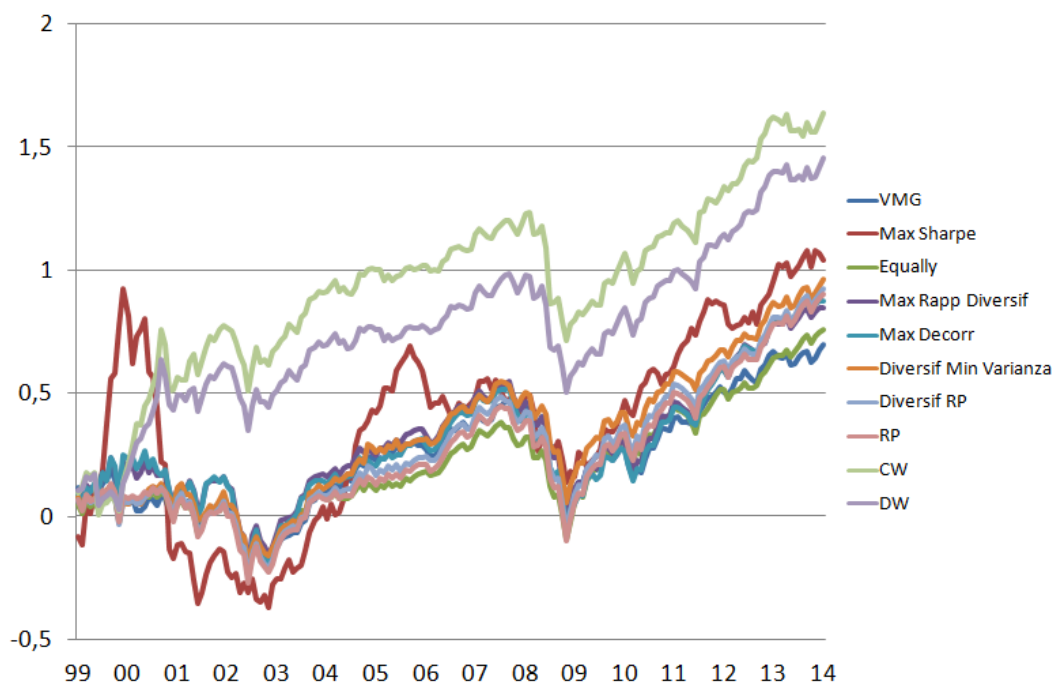
La serie dei rendimenti costruita su dati americani, invece, varia in un range più ampio [0,35%; 0,20%], però mediamente è meno volatile rispetto a quella europea. In questo caso, oscillano di più il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe e il Cap-Weighted. Il picco negativo più evidente è quello registrato dallo schema di peso che mira ad ottenere il Massimo Rapporto di Sharpe, in corrispondenza dell'inizio del 2001. I pesi sono ottenuti in un lasso di tempo che comprende il periodo della bolla di Internet degli anni duemila, il cui collasso è avvenuto tra il 2000 e il 2001.

Inoltre, un altro possibile raffronto è ottenibile dalle rispettive serie dei rendimenti cumulati mostrate dai grafici 4.3.2:

EUROPA



AMERICA



Grafici 4.3.2: Serie dei rendimenti cumulati ottenuti con i pesi diversificati per criterio.

Nel grafico relativo ai dati europei, il migliore risultato è segnato dal portafoglio Cap-Weighted (1,70%) e a seguire il Diversity-Weighted (1,45%). Questo probabilmente si verifica perché, sebbene le strategie Smart Beta siano in grado di produrre ottime performance, sono esposte a rischi non chiari e consistenti, tali presumibilmente da ridurre in complesso la performance stessa. I risultati degli altri schemi di peso sono i seguenti: Varianza Minima Globale 1,10%, Massimo Rapporto di Diversificazione 1%, Massima Decorrelazione 0,95%, Varianza Minima Diversificata 0,89%, Parità di Rischio 0,84%, Parità di Rischio Diversificata 0,80%, Equally-Weighted 0,74% e infine, il Massimo Rapporto di Sharpe 0,26%. Solo in corrispondenza del 2000 circa, il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe segnava un rendimento cumulato superiore rispetto agli altri. Per i restanti periodi, invece, si discosta molto dall'andamento degli altri schemi di peso.

Nel grafico relativo ai dati americani, sorprendentemente, la situazione sembra un po' diversa: Cap-Weighted e Diversity-Weighted si confermano in modo molto

più evidente quegli schemi di peso che registrano la migliore performance, al termine dell'intervallo di tempo considerato e il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe è il peggiore solo nei primi tre rendimenti cumulati ottenuti e dal 2001 al 2004. In tutti gli altri segna ottime performance, se non addirittura, in alcuni casi, le migliori. Infatti, tra il 1999 e il 2000, registra un risultato superiore a tutti i criteri considerati. In termini numerici: Cap-Weighted 1,63%, Diversity-Weighted 1,46%, Massimo Rapporto di Sharpe 1,07%, Varianza Minima Diversificata 0,96%, Parità di Rischio Diversificata 0,92%, Parità di Rischio 0,88%, Massima Decorrelazione 0,87%, Massimo Rapporto di Diversificazione 0,84%, Equally-Weighted 0,74% e, infine, Varianza Minima Globale 0.7%.

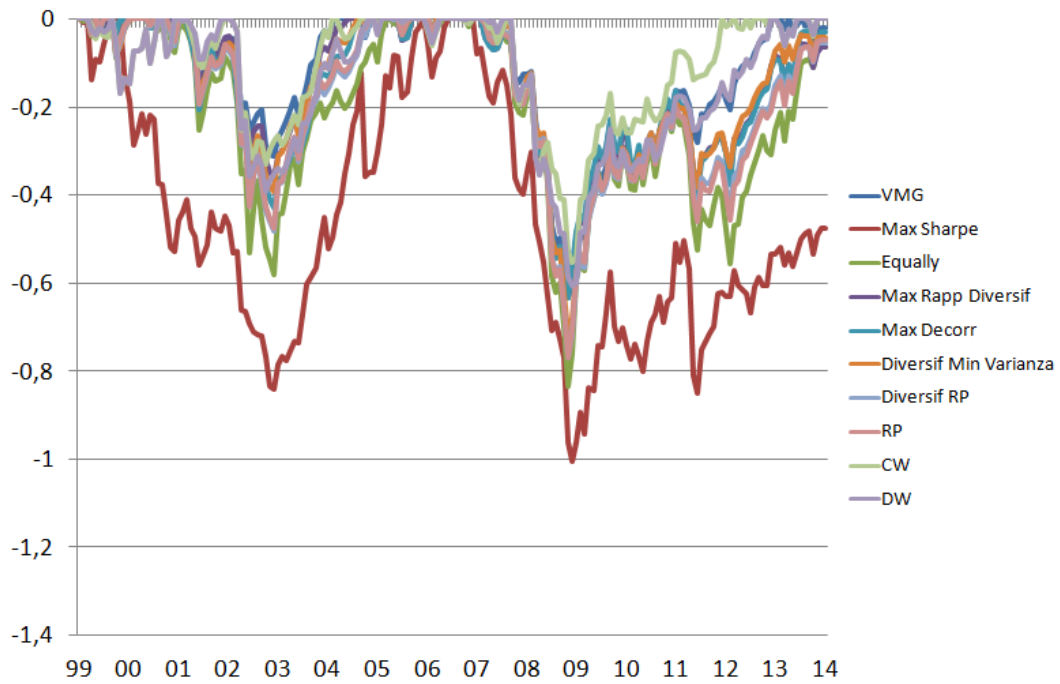
Il raffronto fa emergere un buon grado di diversità tra i due contesti economici, che può essere tradotto con delle precise propensioni di lungo periodo: ad esempio, in Europa si predilige l'avversione al rischio e si assegna una maggiore importanza alla diversificazione; in America, invece, è più rilevante il trade-off tra rischio e rendimento e si pone un attento sguardo alle singole esposizioni al rischio. L'unica nota in comune tra le due realtà è che il criterio basato sulla capitalizzazione segna la migliore performance.

Un altro metodo di analisi dei rendimenti di un portafoglio consiste nel calcolo della Massima Perdita Potenziale che si sarebbe potuta subire su un investimento in un dato periodo temporale, detta Massimo Drawdown. Quindi, si sono costruiti i grafici su dati europei ed americani di questa quantità, utilizzando le rispettive serie ottenute dalla formula introdotta all'inizio di questo sottocapitolo (4.3). Il Drawdown viene calcolato in questo modo:

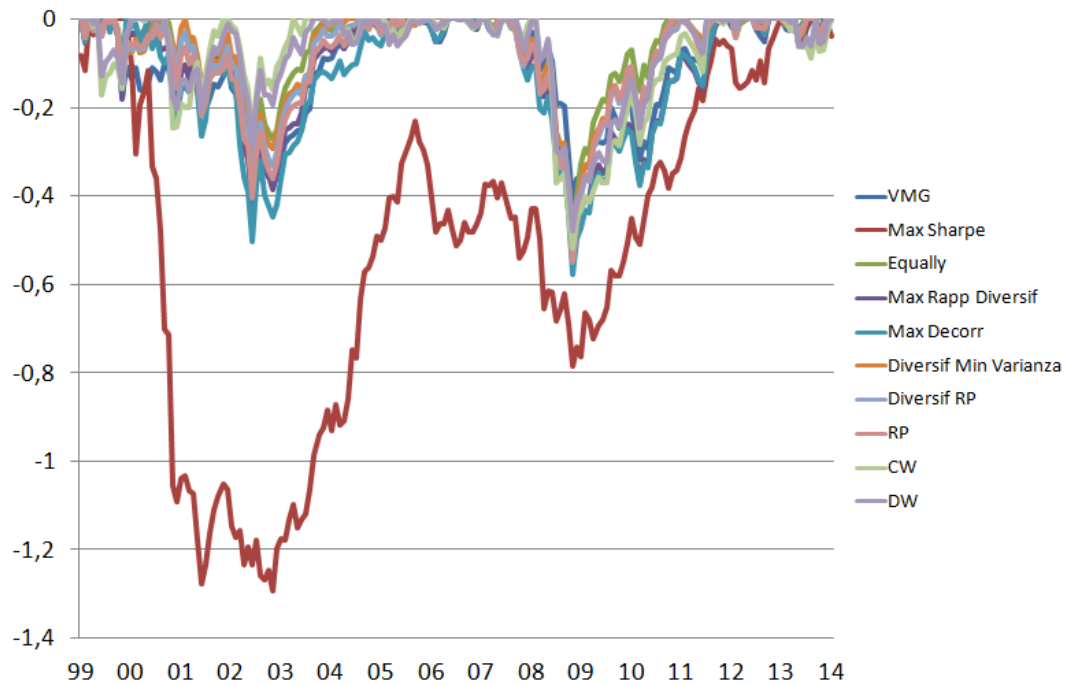
$$D_i(r_i) = \min(D_{i-1} + r_i, 0), \quad \text{con } D_0 = 0$$

I grafici 4.3.3 mostrano i risultati ottenuti su dati europei e su dati americani.

EUROPA



AMERICA



Grafici 4.3.3: Serie dei Drawdown per schema di peso.

Come visto in precedenza dai grafici dei rendimenti cumulati, in Europa, Cap-Weighted e Diversity-Weighted registrano le minori perdite, a differenza degli altri criteri. Quello che più risulta essere rischioso è sicuramente il Massimo Rapporto di Sharpe, che chiude il periodo considerato con -0,45% di Massima Perdita Potenziale; gli altri schemi di peso, invece, con valori molto più piccoli. Il picco più negativo segnato dal portafoglio del Massimo Rapporto di Sharpe (-1,01%), si trova in corrispondenza del 2009.

In America, è ancora più evidente il distacco tra le massime perdite potenziali relative al criterio di Massimo Rapporto di Sharpe e quelle degli altri. I due picchi negativi più evidenti (-1,28%; -1,30%), si trovano in corrispondenza della metà del 2001 e del 2003; entrambi comprendono il periodo del collasso della bolla di internet, sicuramente più importante nel contesto americano che prende in considerazione il settore economico Technology. In questo caso, lo schema di peso Cap-Weighted evidenzia in pochi dati la minima perdita potenziale, tra tutti i criteri.

Entrambi i grafici delle serie dei Drawdown confermano, mediamente, la presenza di maggiori rischi nell'adottare delle strategie Smart Beta, rispetto allo scegliere il classico metodo basato sulla capitalizzazione di mercato.

Per misurare ulteriormente le performance ottenute, si sono adottati i seguenti indici:

- il Rapporto di Sharpe: $\mathbf{Sh} = \frac{E(r_k)}{\sigma_k}$, con k schemi di peso;
- l'indice di Treynor: $\mathbf{Tr} = \frac{E(r_k)}{\beta_k}$, con k schemi di peso;
- l'Appraisal ratio: $\mathbf{Ar} = \frac{\alpha_k}{\sigma_k}$, con k schemi di peso;
- l'indice di Sortino: $\mathbf{Sor} = \frac{E(r_k)}{DD_k}$, con k schemi di peso.

DD_k è la downside deviation: $E[(\min(r_k, 0))^2]^{1/2}$, deviazione standard dei rendimenti negativi.

I risultati ottenuti sono descritti dalle tabelle 4.3.1:

EUROPA

	Sharpe	Beta	Alfa	Indice di Treynor	Appraisal Ratio	Indice di Sortino
VMG	0,16216	0,50877	0,00136	0,01192	0,03628	0,22421
Max-Sharpe	0,02297	0,58248	-0,00415	0,00250	-0,06550	0,02987
Equally	0,07310	0,67058	-0,00223	0,00616	-0,03945	0,09732
Max Rapp Divers	0,13897	0,53088	0,00067	0,01057	0,01662	0,19227
Max Decorr	0,12364	0,53936	0,00022	0,00974	0,00516	0,17037
Divers Min Var	0,11765	0,60440	-0,00072	0,00820	-0,01716	0,15499
Divers Risk Parity	0,09243	0,63287	-0,00155	0,00610	-0,03241	0,12182
Risk Parity	0,09713	0,62174	-0,00118	0,00753	-0,02444	0,12909
Cap-Weighted	0,19937	1,0000	0,00000	0,00935	0,00000	0,28410
Diversity-Weighted	0,17316	0,96221	-0,00099	0,00837	-0,02127	0,23933

AMERICA

	Sharpe	Beta	Alfa	Indice di Treynor	Appraisal Ratio	Indice di Sortino
VMG	0,10409	0,52494	-0,00093	0,00733	-0,02501	0,14494
Max-Sharpe	0,08450	0,38343	0,00236	0,01497	0,03469	0,11512
Equally	0,12264	0,50846	-0,00043	0,00823	-0,01246	0,17471
Max Rapp Divers	0,11019	0,59636	-0,00075	0,00781	-0,01784	0,16174
Max Decorr	0,10694	0,62206	-0,00083	0,00774	-0,01847	0,15549
Divers Min Var	0,14085	0,55598	0,00029	0,00953	0,00763	0,19893
Divers Risk Parity	0,12853	0,59915	-0,00033	0,00850	-0,00831	0,18010
Risk Parity	0,12268	0,61286	-0,00057	0,00813	-0,01418	0,17307
Cap-Weighted	0,18559	1,00000	0,00000	0,00903	0,00000	0,25690
Diversity-Weighted	0,18476	0,87036	0,000185	0,009238	0,004250	0,273691

Tabella 4.3.1: **Indici di Performance ottenuti dai dati europei ed americani.**

Considerando la tabella relativa ai dati europei, il miglior rapporto di Sharpe si ottiene in corrispondenza del criterio Cap-Weighted, a seguire il Diversity-Weighted, quello a Varianza Minima Globale, quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione, quello a Varianza Minima Diversificata, quello a Parità di Rischio, quello a Parità di Rischio Diversificata, quello Equally-Weighted ed, infine, quello del Massimo Rapporto di Sharpe. Come mai proprio quest'ultimo, evidentemente, non raggiunge l'obiettivo che si prefissa? La risposta a questa domanda, la si può trovare nel fatto che un'assunzione importante per la validità di questo indice di performance è che la distribuzione dei rendimenti considerati sia una Gaussiana-Normale. Per ciascuna serie dei rendimenti ottenuta, l'assunzione non è verificata, pertanto questa misura di performance ha un valore puramente illustrativo. Tuttavia, si può constatare che i rapporti trovati seguono l'andamento del rispettivo grafico dei rendimenti cumulati. Per quanto riguarda i Beta, tralasciando il Cap-Weighted che in questo caso fa da riferimento, troviamo il valore più alto nel Diversity-Weighted, a seguire l'Equally-Weighted, a Parità di Rischio Diversificata, a Parità di Rischio, Minima Varianza Diversificata, Massimo Rapporto di Sharpe, Massima Decorrelazione, Massimo Rapporto di Diversificazione e quello della Varianza Minima Globale. Non ci sono portafogli molto aggressivi o molto difensivi, perché si aggirano tra lo 0,5 e l'unità. Gli Alfa, invece, sono tutti non significativamente diversi da zero e ciò significa che i criteri considerati non registrano extraperformance rispetto al classico Cap-Weighted, sollevando dubbi sull'utilità di scegliere un metodo alternativo di indicizzazione. Secondo l'indice di Treynor, invece, il miglior trade-off tra rendimento e rischio espresso in forma di Beta è assicurato dallo schema a Varianza Minima Globale, a seguire quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione, quello del Cap-Weighted, quello del Diversity-Weighted, quello della Varianza Minima Diversificata, quello a Parità di Rischio, quello a Parità di Rischio Diversificata, quello Equally-Weighted e quello del Massimo Rapporto di Sharpe. L'indice si focalizza sulla parte di rischio sistematica, pertanto un elevato indice di Treynor è un indicatore di un'alta capacità dello schema di peso di remunerare l'esposizione al rischio di mercato (Beta). L'Appraisal Ratio, dato che gli alfa non sono significativamente diversi da zero, ha un valore illustrativo: si notano valori positivi per i criteri a Varianza Minima Globale, Massimo Rapporto di

Diversificazione e Massima Decorrelazione e a scendere, seguendo l'andamento visto anche per l'indice di Treynor. L'indice misurerebbe la capacità del manager di battere il benchmark, per unità di rischio specifico. Per quanto concerne la misura di Sortino, il minimo accettabile è fissato al valore standard zero e il miglior risultato è quello del Cap-Weighted, a seguire quello del Diversity-Weighted, quello a Varianza Minima Globale, quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione, quello della Minima Varianza Diversificata, quello della Parità di Rischio, quello della Parità di Rischio Diversificata, quello Equally-Weighted ed infine, quello del Massimo Rapporto di Sharpe. Quindi, il criterio Cap-Weighted permette una concentrazione maggiore dei rendimenti al di sopra del minimo accettabile fissato, quindi sopra lo zero.

Considerando la tabella relativa ai dati americani, anche in questo caso, il miglior rapporto di Sharpe si ottiene in corrispondenza del criterio Cap-Weighted, a seguire il Diversity-Weighted, quello a Varianza Minima Diversificata, quello a Parità di Rischio Diversificata, quello a Parità di Rischio, quello Equally-Weighted, quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione ed, infine, quello del Massimo Rapporto di Sharpe. Come visto in precedenza, l'andamento è simile a quello mostrato dal grafico dei rendimenti cumulati. I valori dei Beta seguono quest'ordine: Diversity-Weighted, Massima Decorrelazione, a Parità di Rischio, a Parità di Rischio Diversificata, Massimo Rapporto di Diversificazione, Varianza Minima Diversificata, Varianza Minima Globale, Equally-Weighted e Massimo Rapporto di Sharpe. Nuovamente, non ci sono beta molto aggressivi o molto difensivi, poiché il range di varianza va dallo 0,3 all'unità. Gli alfa non sono significativamente diversi da zero, per tutti i criteri considerati, al di fuori del Cap-Weighted di riferimento. Anche in questo contesto, è dubbia l'utilità di affidarsi a metodi di indicizzazione alternativi.

L'indice di Treynor assegna il miglior trade-off tra rendimento e rischio espresso in forma di Beta allo schema del Massimo Rapporto di Sharpe, a seguire quello a Varianza Minima Diversificata, quello del Diversity-Weighted, quello del Cap-Weighted, quello a Parità di Rischio Diversificata, quello Equally-Weighted, quello a Parità di Rischio, quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione e quello della Varianza Minima Globale. L'Appraisal Ratio mostra valori positivi per lo schema a Varianza Minima

Diversificata, per quello Diversity-Weighted e per quello del Massimo Rapporto di Sharpe. Infine, l'indice di Sortino più alto è quello del criterio Diversity-Weighted, a seguire quello del Cap-Weighted, quello a Varianza Minima Diversificata, quello della Parità di Rischio Diversificata, quello Equally-Weighted, quello della Parità di Rischio, quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, quello della Massima Decorrelazione, quello della Minima Varianza Globale ed, infine, quello del Massimo Rapporto di Sharpe. Anche in questo caso, i criteri Cap-Weighted e Diversity-Weighted permettono una concentrazione maggiore dei rendimenti al di sopra del minimo accettabile fissato. Dopo aver analizzato le performance delle due realtà prese in esame, sembra evidente che le strategie Smart Beta accusino il peso dei rischi a cui sono esposte, anche se alcune di queste si possono adattare bene al mercato considerato. Infatti, in quello europeo, come asserito in precedenza, i criteri basati sul minimo rischio e sulla diversificazione ottengono buoni risultati e, altresì, in quello americano, i criteri che mirano a raggiungere il miglior rapporto tra rischio e rendimento e quelli basati sulla parità delle specifiche esposizioni al rischio. Ciò nonostante, l'indicizzazione costruita sulla capitalizzazione di mercato, rimane la più forte in termini di performance in entrambi i contesti, tanto che non vi sono extra-performance significative in corrispondenza delle strategie alternative. Per studiare più a fondo il comportamento degli alfa e dei beta, si sono considerate le serie di rendimenti ottenute in precedenza:

$$r_i = r_j * w_{jk}, \text{ con } i = 1, \dots, 181; j = 61, \dots, 240; k \text{ schemi di peso}$$

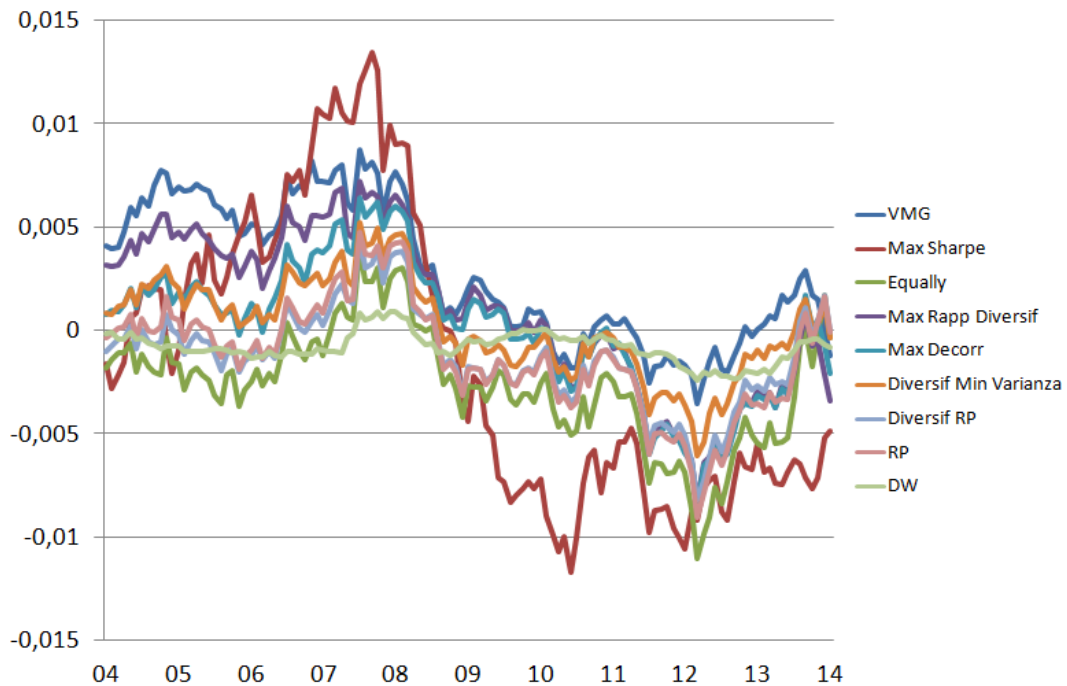
A queste serie si è applicato il criterio rolling già visto prima: finestre di sessanta dati ciascuna, con passo di un mese. La formula seguente indica le serie di rendimenti ricavate:

$$r_s = r_i * w_{ik}, \text{ con } s = 1, \dots, 121; \text{ con } i = 61, \dots, 181; k \text{ schemi di peso}$$

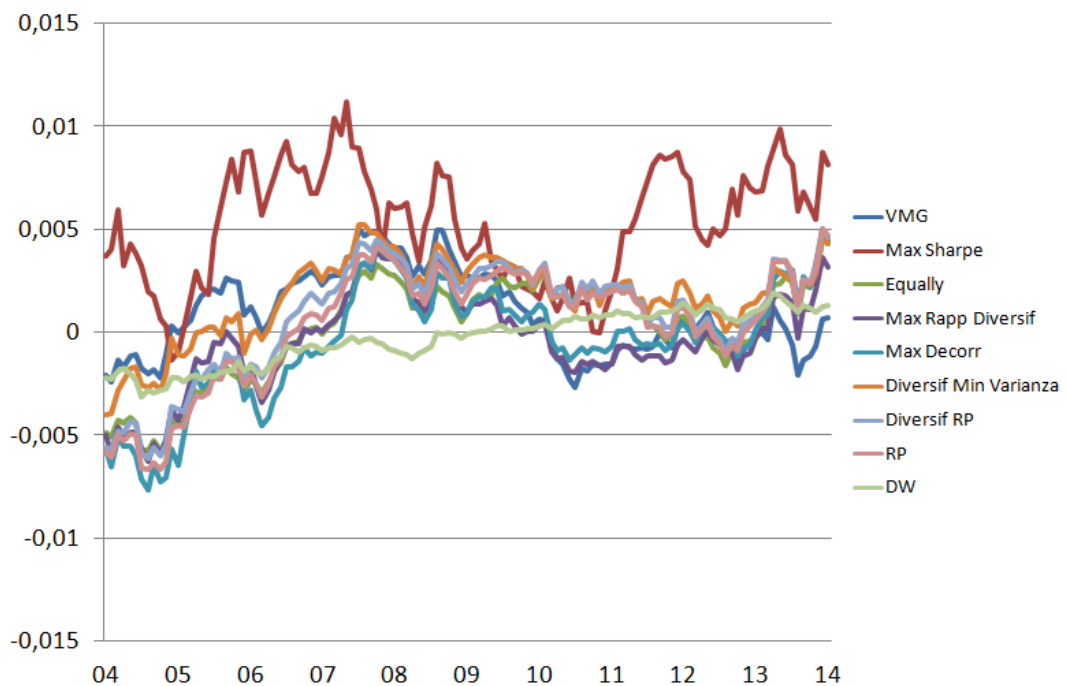
Con queste centoventuno finestre temporali di sessanta dati, sono state condotte delle regressioni OLS, con variabile indipendente pari alla serie di rendimenti relativa allo schema di peso Cap-Weighted. Il procedimento è stato applicato ad entrambi i contesti, europeo ed americano, ottenendo i grafici 4.3.4 - 4.3.5 che

illustrano le variazioni dei valori degli alfa e dei beta, per schema di peso considerato, rispetto alla proxy del mercato, in questo caso posta uguale alla serie di rendimenti CW.

EUROPA



AMERICA



Grafici 4.3.4: Valori degli alfa per schema di peso, rispetto il Cap-Weighted.

Per quanto riguarda l'Europa, tutte le serie degli alfa seguono un andamento simile, oscillatorio, prima prediligendo valori positivi, poi, dal 2009 circa, valori negativi. Gli alfa del Diversity-Weighted sono incentrati sullo zero, poiché il criterio, per costruzione, è definito dal Cap-Weighted, pertanto il risultato non sorprende. Gli alfa del Massimo Rapporto di Sharpe sono quelli più volatili, con i più alti picchi positivi, ma, altresì, i più bassi negativi. Invece, gli alfa del criterio di Minima Varianza Globale attutiscono il colpo in corrispondenza del 2009 in poi, mostrando valori negativi contenuti e ottime performance nel quadrante positivo, dal 2004 al 2008: riesce, quindi, nel suo intento di minimizzare i rischi. Gli alfa relativi al criterio Equally-Weighted non vedono molti valori positivi, rimanendo per lo più al di sotto dello zero.

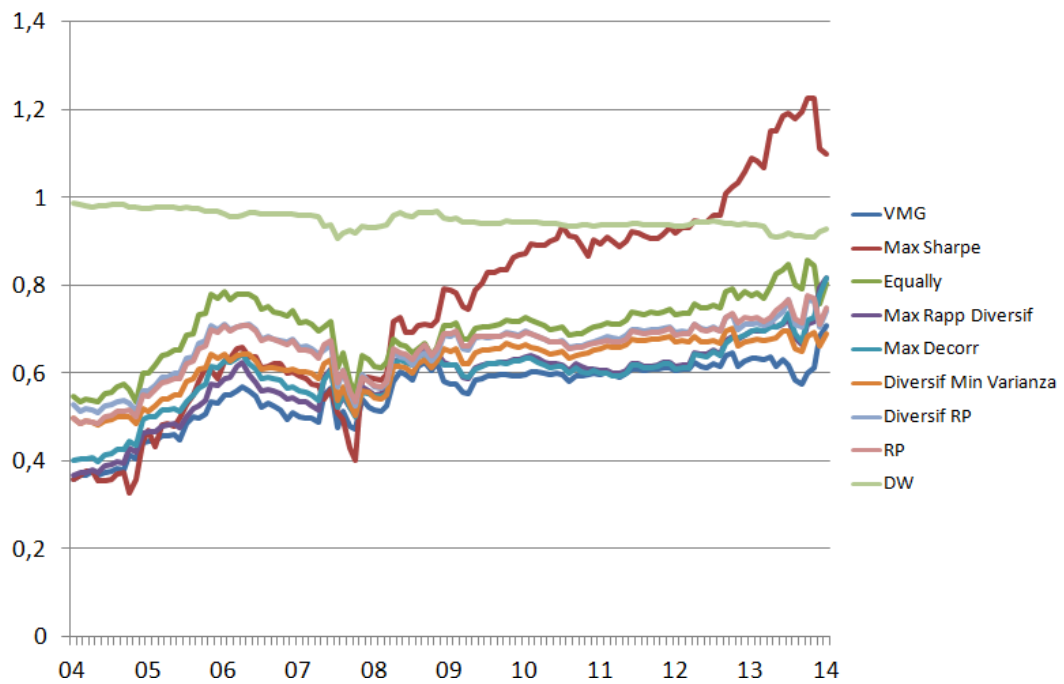
Per quanto riguarda l'America, non c'è un andamento degli alfa di tutti i criteri, tranne quello del Massimo Rapporto di Sharpe, che si discosti troppo dal valore zero. Solo nelle prime quindici finestre temporali, si vedono valori negativi più accentuati, ma successivamente il range di variazione si attesta tra il -0,005 e lo 0,005. Gli alfa del Massimo Rapporto di Sharpe, invece, sono quasi tutti positivi e variano tra lo 0 e lo 0,012, con maggiore volatilità rispetto agli altri schemi di peso.

Poste a confronto, la serie europea degli alfa è più volatile di quella americana e, di conseguenza, assegna un numero più alto di valori negativi. L'intervallo di variazione di queste extra-performance è leggermente più grande rispetto a quello della serie americana. Complessivamente, il criterio di Minima Varianza Globale è quello che assicura buoni risultati per tutte le centoventuno finestre temporali, a differenza del contesto americano, dove è il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe che possiede, per la maggior parte dei tempi considerati, i migliori alfa.

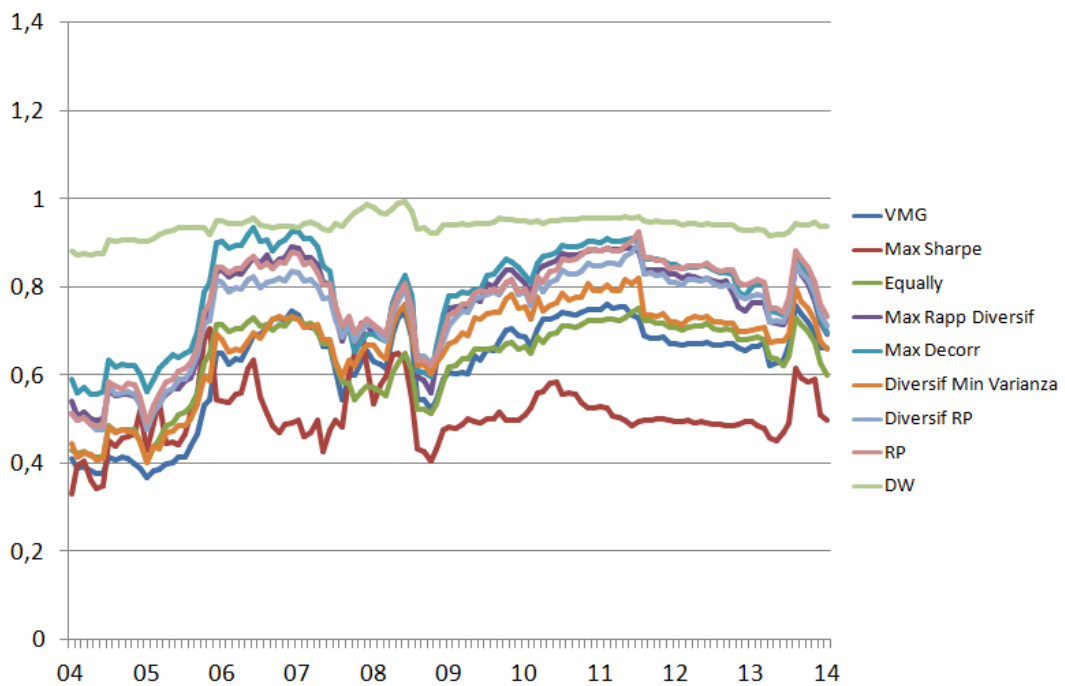
In generale, visti i risultati non troppo lontani dal valore zero, si conferma una non differenza sostanziale delle performance delle strategie Smart Beta, dal criterio basato sulla capitalizzazione del mercato.

Nei grafici 4.3.5 si mostrano le serie dei beta costruite a partire dai dati europei ed americani:

EUROPA



AMERICA



Grafici 4.3.5: Valori dei beta per schema di peso, rispetto il Cap-Weighted.

Per quanto riguarda l'Europa, nuovamente, il risultato relativo al Diversity-Weighted non sorprende: i valori dei beta sono molto vicini a uno, poiché è un criterio costruito sulla base del Cap-Weighted. Le altre serie seguono un andamento crescente, più evidente per lo schema di Massimo Rapporto di Sharpe, tanto che, se nelle prime finestre temporali ha dei beta attorno allo 0,3 , nelle ultime supera addirittura il valore uno. In questo modo diviene un criterio aggressivo dove il portafoglio di mercato ha variazioni basse, mentre il portafoglio considerato (Max-Sharpe) ha variazioni alte. Quelli che, a seguire, si avvicinano di più al valore uno, sono i beta del criterio Equally-Weighted, successivamente quelli dello schema a Parità di Rischio, quelli a Parità di Rischio Diversificata, quelli a Minima Varianza Diversificata, quelli di Massima Decorrelazione e quelli del Massimo Rapporto di Diversificazione. I beta del criterio a Minima Varianza Globale sono i più difensivi e non superano lo 0,7.

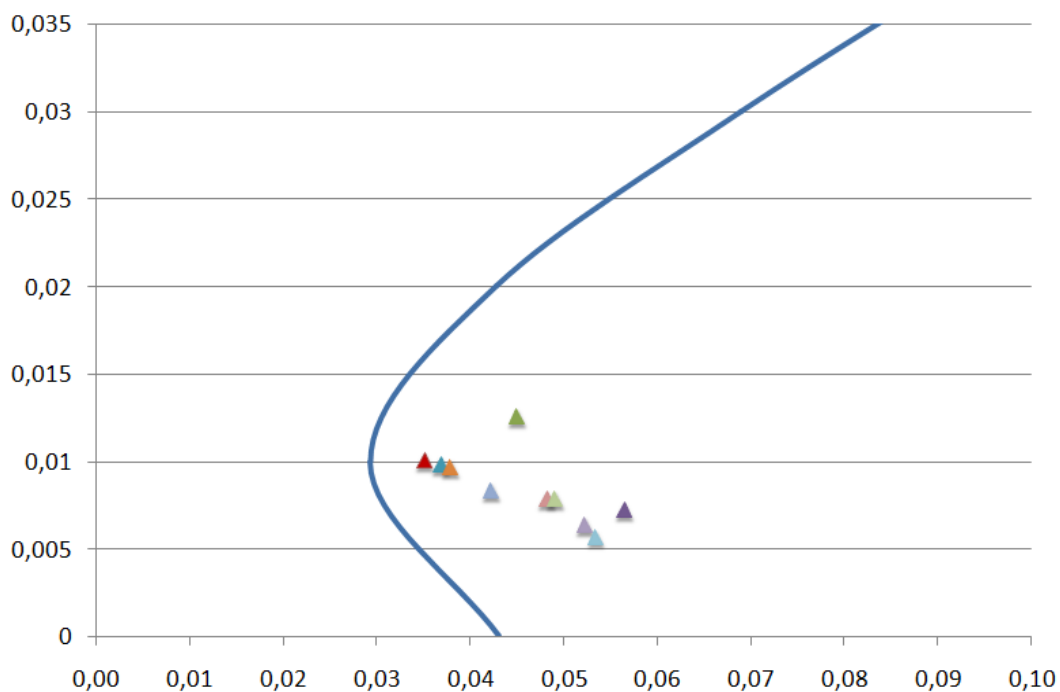
Per quanto riguarda l'America, non c'è, questa volta, un andamento preciso: c'è una tendenza oscillatoria. Tutti i beta in corrispondenza di tutte le finestre temporali, per ogni schema di peso, sono inferiori ad uno, pertanto non c'è un criterio troppo aggressivo rispetto agli altri. Complessivamente, il più difensivo è quello del Massimo Rapporto di Sharpe. I beta che si avvicinano di più ad uno, appartengono alla serie di Massima Decorrelazione, a seguire, quella a Parità di Rischio, quella del Massimo Rapporto di Diversificazione, quella a Parità di Rischio Diversificata, quella della Minima Varianza Diversificata, quella del Equally-Weighted e quella a Varianza Minima Globale.

Poste a confronto, la differenza principale riguarda gli schemi a Varianza Minima Globale e del Massimo Rapporto di Sharpe: il primo, nel contesto europeo, ha i beta più difensivi, mentre nel grafico America rimane tra i difensivi, ma non lo è più d'altri; il secondo, nel contesto europeo, ha dei beta aggressivi, mentre nel grafico America ha quelli più difensivi. Quindi, nel mercato europeo, il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe espande il rischio di mercato, in quello americano, invece, lo contrae.

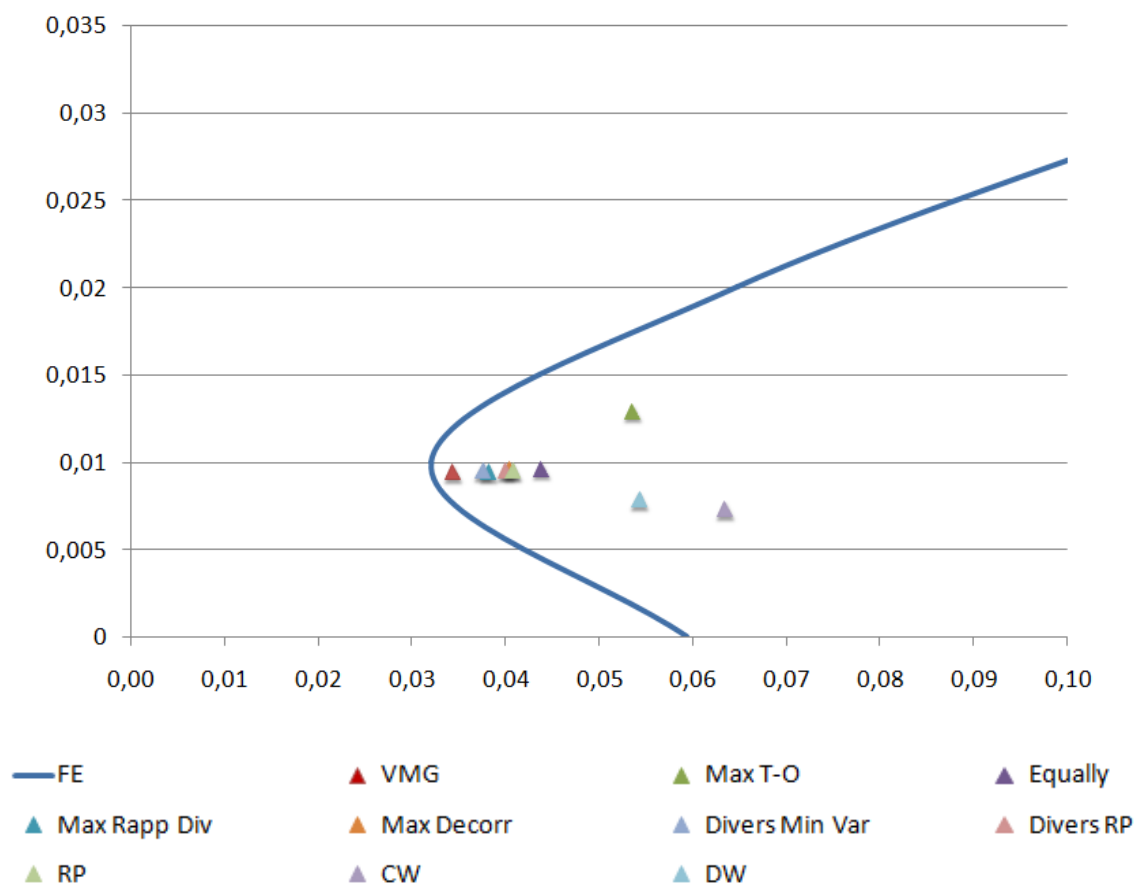
4.4 Frontiere Efficienti e test di Efficienza dei portafogli Smart Beta

Per avere una visione d'insieme, si è condotta un'analisi sull'intero campione europeo ed americano, producendo la Frontiera Efficiente senza titolo privo di rischio, non vincolata, per entrambi i contesti. Tale frontiera rappresenta l'insieme di punti associati ai portafogli efficienti, sul piano rischio-rendimento (σ, μ). Su quest'ultimo, si sono indicati i punti che si riferiscono alla deviazione standard e al rendimento atteso dei portafogli degli schemi di peso considerati, calcolati con il vincolo di positività dei pesi. Di seguito, nei grafici 4.4.1, le Frontiere Efficienti per Europa ed America:

EUROPA



AMERICA



Grafici 4.4.1: Frontiere Efficienti senza titolo privo di rischio e schemi di peso.

La frontiera efficiente europea è più larga rispetto a quella americana, poiché il numero di titoli considerati è maggiore (trentasei contro ventotto), inoltre ha il vertice più vicino all'asse delle ordinate, di conseguenza si potranno raggiungere più portafogli ammissibili.

Per quanto riguarda l'Europa, il portafoglio del Massimo Rapporto di Sharpe assicura il miglior rendimento atteso ed il secondo miglior rapporto di Sharpe. Il portafoglio a Minima Varianza Globale garantisce il minor rischio e il secondo migliore rendimento atteso, nonché il migliore, fra tutti, rapporto di Sharpe. Seguentemente, i più alti rendimenti attesi sono ottenuti dal portafoglio di Massimo Rapporto di Diversificazione, di Massima Decorrelazione, a Varianza Minima Diversificata, a Parità di Rischio Diversificata, a Parità di Rischio,

Equally-Weighted, Cap-Weighted e Diversity-Weighted. Questi appena elencati sono portafogli più rischiosi rispetto a quello di Minima Varianza Globale.

Per quanto riguarda l'America, anche in questo caso il portafoglio a Varianza Minima Globale ha il migliore rapporto di Sharpe, garantendo, fra tutti, il minimo rischio. Il miglior rendimento atteso è raggiunto dal portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe, in seguito, da quello Equally-Weighted, da quello di Massima Decorrelazione, da quello a Parità di Rischio, da quello a Parità di Rischio Diversificata, da quello a Varianza Minima Diversificata, da quello del Massimo Rapporto di Diversificazione, da quello Diversity-Weighted e da quello Cap-Weighted. Il portafoglio più rischioso in questo caso è il Cap-Weighted.

In un arco di tempo lunghissimo come quello considerato (vent'anni), le strategie Smart Beta riescono ad arrivare a buone performance, di poco superiori a quelle del Cap-Weighted e con un rischio minore, come da aspettative.

Successivamente si è condotto un test di efficienza dei portafogli dei vari schemi di peso, che consiste in un particolare caso del test di esclusione di, al massimo, $n-1$ titoli.

In questo caso, si è escluso il primo titolo di ciascun data-set (Europa ed America) e lo si è sostituito con la serie dei rendimenti indicizzata dai criteri di peso visti finora. La formula del test è la seguente:

$$\xi_k = T * \frac{Sh_{nk}^2 - Sh_p^2}{1 + Sh_p^2} \sim \chi^2(1)$$

Sh_p^2 è il Massimo Rapporto di Sharpe del portafoglio a cui viene sostituito il primo titolo con il k -esimo schema di peso considerato; Sh_{nk}^2 è il rapporto di Sharpe dei portafogli con n titoli, costruiti in base al k -esimo schema di peso considerato; T è pari a 240 rendimenti per ciascuna serie dei titoli; k schemi di peso; gradi di libertà del χ^2 pari ad 1, poiché è uno soltanto il titolo escluso.

Le ipotesi del test sono le seguenti:

$$\begin{cases} H_0: & Sh_{nk}^2 = Sh_p^2 \\ H_1: & Sh_{nk}^2 \neq Sh_p^2 \end{cases}$$

Se si rifiuta l'ipotesi nulla, il portafoglio p con il titolo escluso è non efficiente poiché la sua performance di Sharpe è significativamente diversa da quella del portafoglio con tutti i titoli.

Per ciascuna area considerata (Europa ed America) e per ogni schema di peso si è ottenuto un test, per un totale di dieci. I risultati sono riassunti nelle Tabelle 4.4.1:

EUROPA

K	VMG	Max Sharpe	Equally	Max Rapporto Diversificazione	Max Decorrelazione
Test	0,80545	-0,00003	-13,69661	-1,51329	-2,86887
p-value	0,63053	0,99573	<u>0,00022</u>	0,21864	0,09031
	Min Var Diversificata	Diversif RP	RP	CW	DW
Test	-8,65941	-11,44595	-11,66391	-14,07220	-14,90142
p-value	<u>0,00325</u>	<u>0,00072</u>	<u>0,00064</u>	<u>0,00018</u>	<u>0,00011</u>

AMERICA

K	VMG	Max Sharpe	Equally	Max Rapporto Diversificazione	Max Decorrelazione
Test	3,88029	18,07786	-2,26763	0,77174	-0,48407
p-value	0,95114	0,99998	0,13210	0,62032	0,48659
	Min Var Diversificata	Diversif RP	RP	CW	DW
Test	1,25062	-0,41084	-0,79708	-10,20220	-8,42264
p-value	0,73657	0,52154	0,37197	<u>0,00140</u>	<u>0,00371</u>

Tabelle 4.4.1: Test di efficienza dei portafogli per Europa ed America

Il test condotto per il contesto Europa, conduce al rifiuto dell'ipotesi nulla nei casi in cui il rapporto di Sharpe dei portafogli con n titoli viene costruito sulla base dei seguenti schemi di peso: Equally-Weighted, Minima Varianza Diversificata, a Parità di Rischio Diversificata, a Parità di Rischio, Cap-Weighted e Diversity-Weighted. Ciò significa che il Massimo Rapporto di Sharpe, ottenuto sostituendo il primo titolo del portafoglio con la serie di rendimenti costruita secondo i criteri di peso suddetti, è significativamente diverso da ciascun Rapporto di Sharpe dei portafogli con n titoli, costruiti in base a quegli stessi schemi di peso. Di conseguenza, i portafogli p che si ottengono sostituendo il primo titolo con i portafogli Equally-Weighted, di Minima Varianza Diversificata, a Parità di Rischio Diversificata, a Parità di Rischio, Cap-Weighted e Diversity-Weighted non sono statisticamente efficienti.

Il test condotto per il contesto America, conduce, invece, al rifiuto dell'ipotesi nulla nei casi in cui il rapporto di Sharpe dei portafogli con n titoli viene costruito sulla base degli schemi di peso Cap-Weighted e Diversity-Weighted. Pertanto, i portafogli p che si ottengono sostituendo il primo titolo con i portafogli Cap-Weighted e Diversity-Weighted non sono statisticamente efficienti.

In entrambe le realtà esaminate, i portafogli Cap-Weighted e Diversity-Weighted raggiungono una performance di Sharpe significativamente diversa dalla massima raggiungibile dal portafoglio a cui viene sostituito il primo titolo con un'esposizione al CW e al DW. Soltanto in Europa, altri schemi di peso ottengono una performance di Sharpe significativamente diversa, per la quale si rifiuta l'ipotesi nulla del test. I risultati confermano il fatto che, le performance delle strategie Smart Beta differiscono consistentemente da quelle del criterio di indicizzazione basato sulla capitalizzazione di mercato e ciò è ancor più evidente nel mercato americano.

CONCLUSIONI

Partendo dalle considerazioni dell'EDHEC-Risk Institute, si sono volute analizzare le strategie Smart Beta a livello empirico, con gli obiettivi di: trovare conferma delle ipotesi nei dati, provenienti da una ben precisa realtà; ottenere un confronto quanto più ricco tra le strategie alternative e il metodo standard di indicizzazione, basato sulla capitalizzazione di mercato; ed infine trasporre ogni procedura in due contesti diversi, al fine di ricavarne eventuali elementi di dissomiglianza. Pertanto, dapprima, si è esaminato il mercato europeo, in termini di "Large Cap" poiché le serie dei trentasei rendimenti osservati provengono dall'EURO Stoxx 50, un'indice azionario che raccoglie a sé i titoli delle prime cinquanta società dell'eurozona. L'ottica rolling adottata ha permesso di mostrare, già dai primi grafici ad area per titolo, delle differenze tra le strategie Smart Beta e gli schemi di peso basati sul Cap-Weighted: le prime seguono maggiormente un criterio di diversificazione, dando una certa omogeneità ai diversi pesi; il secondo, assieme al portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe, vedono una limitata, se non inesistente, diversificazione affiancata da una forte concentrazione in alcuni titoli. Solo sotto l'ipotesi di incorrelazione tra i titoli, si può notare un maggior appiattimento delle aree dei titoli o dei gruppi di dimensione per il Cap-Weighted e il Diversity-Weighted, mentre il portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe rimane poco diversificato. Secondariamente, si è preso in esame anche il mercato americano, estraendo dal Dow Jones Industrial Average 30 ventotto serie di rendimenti mensili, distribuiti in vent'anni. I relativi grafici ad area ottenuti vedono lo schema di peso del Massimo Rapporto di Sharpe più concentrato rispetto a quello europeo e, dall'altra parte, Cap-Weighted e Diversity-Weighted più diversificati. L'area di dimensione "Medium" è più presente ed importante, rispetto al contesto europeo, come confermano anche le statistiche descrittive. E, analizzando anche i pesi per settore economico, sono emerse alcune tendenze: per quanto riguarda il portafoglio a Minima Varianza Globale, in Europa risultano più alti i pesi assegnati ai prodotti per la salute, agli immobili, ai servizi pubblici e ai generi alimentari e bevande, mentre in America quelli assegnati al settore petrolifero, ai beni personali e della casa, alle vendite al dettaglio e ai prodotti per

la salute: pertanto, queste aree economiche sono le meno rischiose nei due mercati considerati; il portafoglio di Massimo Rapporto di Sharpe, in Europa, si concentra anche sul settore chimico, tralasciando rispetto a prima i servizi pubblici e i generi alimentari e bevande, mentre in America si focalizza sulla tecnologia, sui beni e servizi industriali, sul settore dei viaggi e il tempo libero, sui prodotti per la salute e sulle vendite al dettaglio; il portafoglio di Massimo Rapporto di Diversificazione ricalca le preferenze già viste in entrambi i contesti; il portafoglio di Massima Decorrelazione, invece, per l'Europa fa emergere il settore bancario, quello delle costruzioni e dei materiali e quello dei servizi pubblici, per l'America i precedenti più un leggero aumento per la tecnologia; man mano che si prosegue nel considerare i portafogli di Minima Varianza Diversificata, a Parità di Rischio e a Parità di Rischio Diversificata, le aree si appiattiscono e non ci sono particolari concentrazioni, anche se in America si ottiene un certo grado di omogeneità nei pesi, solo nei portafogli a Parità di Rischio e a Parità di Rischio Diversificata. Cap-Weighted e Diversity-Weighted mostrano maggiore diversificazione rispetto al Massimo Rapporto di Sharpe, ma limitata. L'elemento in comune tra le due realtà considerate è la presenza di una significativa esposizione al settore dei medicinali e dei prodotti per la salute, in ogni schema di peso esaminato.

Il passo successivo è stato quello di valutare le performance ottenute e confrontarle. I grafici dei rendimenti cumulati mostrano, in tutti e due i contesti, risultati migliori per Cap-Weighted e Diversity-Weighted, anche se emerge una differenza tra Europa e America: la prima vede delle ottime performance per il criterio di Minima Varianza Globale e a seguire il Massimo Rapporto di Diversificazione e quello di Massima Decorrelazione; la seconda vede delle ottime performance per il criterio di Massimo Rapporto di Sharpe, per quello di Minima Varianza Diversificata, per quello a Parità di Rischio Diversificata e per quello a Parità di Rischio. Questi andamenti nei grafici sono confermati dai risultati ottenuti dai rispettivi indici di Treynor, che si occupa di misurare la capacità di remunerare l'esposizione al rischio di mercato. Da ciò si deduce che le strategie Smart Beta, in generale, scontano il peso dei rischi a cui sono esposte, limitando in questo modo le loro performance rispetto ai criteri basati sul Cap-Weighted; infatti, i grafici dei Drawdown confermano il fatto che vi sono maggiori rischi nell'adottare le strategie Smart Beta rispetto allo scegliere il

metodo standard. Tuttavia, i due mercati si distinguono anche in base a determinate propensioni: in Europa pare esserci un approccio di avversione al rischio legato ad una ricerca di una migliore diversificazione, in America, invece, si mira all'ottenimento di un ottimo trade-off tra rischio e rendimento, badando a diluire nei titoli l'esposizione al rischio. L'analisi delle performance ha posto l'attenzione anche su eventuali extra-performance ottenibili dall'utilizzo delle strategie Smart Beta: in entrambi i contesti, sono risultate non significative, di conseguenza emergono seri dubbi sull'utilità di rivolgersi a questa tecnica alternativa. Gli indici di Sortino indicano, ancora di più e in entrambi i mercati, l'evidente differenza tra i portafogli costruiti in base al Cap-Weighted, che permettono una concentrazione maggiore dei rendimenti al di sopra della soglia fissata, e le strategie Smart Beta.

Dallo studio in un'ottica rolling degli alfa e dei beta, si ottengono altre conferme, in particolare: i valori degli alfa non sono lontani da zero, dunque le performance delle strategie Smart Beta non si discostano troppo da quelle del Cap-Weighted; i migliori alfa appartengono, in Europa, allo schema di Minima Varianza Globale, in America, allo schema di Massimo Rapporto di Sharpe a riprova delle propensioni riscontrate nei risultati precedenti. Per quanto riguarda i Beta, in Europa, appaiono difensivi quelli relativi al criterio di Minima Varianza Globale ed aggressivi quelli del Massimo Rapporto di Sharpe, mentre in America, questi ultimi sono difensivi. Questo significa che adottare lo schema di peso del Massimo Rapporto di Sharpe nel mercato europeo ne espande il rischio, nel mercato americano, al contrario, lo contrae. Di nuovo, queste evidenze rispecchiano le caratteristiche interpretate per i due contesti.

Infine, prendendo in considerazione l'intero campione, si è condotto un test di efficienza pari ad un test di esclusione dal portafoglio del primo titolo, al fine di confrontare le diverse performance di Sharpe. Dai dati europei, risulta che non sono efficienti i portafogli p a cui viene sostituito il primo titolo con gli schemi: Equally-Weighted, Minima Varianza Diversificata, a Parità di Rischio Diversificata, a Parità di Rischio, Cap-Weighted e Diversity-Weighted; da quelli americani i portafogli p a cui viene sostituito il primo titolo con gli schemi Cap-Weighted e Diversity-Weighted. Ancora una volta, appare chiaro che le performance dei metodi costruiti sulla base della capitalizzazione di mercato si distinguono da quelle ottenute con le strategie Smart Beta e che l'adottare questi

diversi schemi, non conduce ad extra-performance significative, tali da avvalorare la loro classificazione come alternativa intelligente.

Sostanzialmente, il disegno composto da questa tesi rivela che le strategie Smart Beta sono effettivamente alternative al Cap-Weighted, nel vero senso della parola: sono diverse, guidate da ottiche differenti ed esposte, di conseguenza, a rischi che, nel metodo standard, non vengono contemplati. Tuttavia, le evidenze empiriche rendono discutibile la scelta di quest'alternativa, dimostrando che non è significativamente valida, se l'obiettivo è migliorare le performance del Cap-Weighted. Questo non significa che non siano adatte a profili di rischio ben specifici e a quegli investitori, che, consapevoli, vogliono utilizzare queste strategie per ottenere un miglior grado di diversificazione e sopperire alle altre criticità del metodo standard. In questo caso, torna utile conoscere approfonditamente il contesto nel quale si vuole operare, per sfruttarne le caratteristiche.

BIBLIOGRAFIA

Amenc, N., F. Goltz, L. Martellini (Giugno 2013), "*Smart Beta 2.0*", position paper EDHEC-Risk Institute;

Amenc, N., F. Goltz, P. Retkowsky (Gennaio 2011), "*Efficient indexation: An alternative to cap-weighted indices*";

Amenc, N., F. Goltz, L. Tang (Ottobre 2011), "*EDHEC-Risk European index survey*";

Amenc, N., F. Goltz, L. Tang, V. Vaidyanathan (Marzo 2011), "*EDHEC-Risk North American index survey*";

Cazalet, Grison, Roncalli (Luglio 2013), "*The Smart Beta Indexing Puzzle*", Lyxor Asset Management, Paris;

Christoffersen, P., V. Errunza, K. Jacobs, J. Xisong (Ottobre 2010), "*Is the Potential for International Diversification Disappearing?*", The Rotman School, Working Paper;

Choueifaty, Y., Y. Coignard (2008), "*Toward Maximum Diversification*", Journal of Portfolio Management 35(1): 40-51;

Clarke, R., H. de Silva, S. Thorley (2013), "*Risk Parity, Maximum Diversification and Minimum Variance: An Analytic Perspective*", Journal of Portfolio Management, (Forthcoming);

De Miguel, V., L. Garlappi, R. Uppal (2009), "*Optimal versus Naive Diversification: How Inefficient is the 1/N Portfolio Strategy?*", Review of Financial Studies 22(5): 1915-1953;

DeMiguel, V., L. Garlappi, F. Nogales, R. Uppal (2009), "*A Generalized Approach to Portfolio Optimization: Improving Performance by Constraining Portfolio Norms*", Management Science 55(5): 798-812;

EDHEC-Risk Institute (Autunno 2013), "*Research Insights SCIENTIFIC BETA SPECIAL*", Investment & Pensions Europe;

Fernholz, R., R. Garvy, J. Hannon (1998), "*Diversity-Weighted Indexing*", Journal of Portfolio Management 24(2): 74-82;

Grinold, R. C. (1992), "*Are Benchmark Portfolios Efficient?*", Journal of Portfolio Management 19(1): 34-40;

Haugen, R. A., N. L. Baker (1991), "*The Efficient Market Inefficiency of Capitalization-Weighted Stock Portfolios*", *Journal of Portfolio Management* 17(1): 35-40;

Maillard, S., T. Roncalli, J. Teiletche (2010), "*The Properties of Equally Weighted Risk Contribution Portfolios*", *Journal of Portfolio Management* 36(4): 60-70;

Markowitz, H (1952), "*Portfolio Selection*", *Journal of Finance* 7(1): 77-91;

Sharpe, W. (1964), "*Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk*", *Journal of Finance* 19(3): 425-442;

R. Roll (Estate 1992), "*A Mean/Variance Analysis of Tracking Error*", *Journal of Portfolio Management*, 13-22;

Tobin, J. (1958), "*Liquidity Preference as Behavior towards Risk*", *Review of Economic Studies* 25(2): 65-85.

BANCA DATI

Datastream, Thomson Reuters, Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali "Marco Fanno", Università degli Studi di Padova

RINGRAZIAMENTI

Credo di aver messo davvero un punto a tutto il percorso svolto e mi sembra abbastanza incredibile, qui sul momento, ma deduco che sarà cosa di cui dovrò convincermi prima o poi.

Il primo e fondamentale grazie va al professore Massimiliano Caporin, che è stato sempre molto disponibile al risolvere eventuali dubbi o problemi incontrati nello svolgimento della tesi; è stato anche molto comprensivo della mia situazione di pendolare e, di conseguenza, fin troppo gentile nel darmi prontissimo supporto via e-mail il più delle volte.

Il secondo ed immenso grazie va al secondo Massimiliano di questa lista, colui che mi ha sempre spinto ad andare avanti, a proseguire al meglio, serena e tranquilla. Sino all'ultimo cerca e cercherà, ne sono sicura, di darmi la forza e di scacciare l'ansia che, inevitabilmente, mi sta assalendo essendo vicina al traguardo.

Il terzo ed importante grazie va alla mia famiglia che ha avuto la pazienza di supportarmi nella decisione di voler intraprendere un percorso universitario, sia emotivamente che economicamente. Senza di loro non avrei realizzato la mia volontà e non sarei qui a scrivere della conclusione di questo cammino.

Ed infine ringrazio tutte le persone a me vicine o lontane, amici e parenti che hanno contribuito, seppur nel loro piccolo, all'affrontare con positività questo lavoro.

Tutti questi grazie valgono anche per gli interi cinque anni trascorsi all'interno dell'università che ho vissuto al meglio e di cui sempre avrò ricordo. Grazie!