



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea magistrale in Economia e Finanza

Tesi di Laurea

—
Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

L'abilità di generare 'alfa' degli *hedge funds*

Relatore

Prof.ssa Lorian Pelizzon

Correlatore

Prof. Mario Padula

Laureando

Stefano Serafin
Matricola 815976

Anno Accademico

2011 / 2012

Indice

Introduzione.....	3
Capitolo 1 Gli <i>hedge funds</i>: caratteristiche operative e strategie di investimento....	5
1.1 <i>Hedge funds</i> vs <i>mutual funds</i>	5
1.2 Le origini ed il caso LTCM.....	7
1.3 Le caratteristiche operative ed organizzative	11
1.3.1 I soggetti coinvolti nel processo di investimento.....	11
1.3.2 Le strutture di investimento	14
1.3.3 Il meccanismo di remunerazione dei manager.....	16
1.4 Le strategie di investimento	17
1.4.1 Convertible Bond Arbitrage.....	19
1.4.2 Fixed Income Arbitrage	21
1.4.3 Equity Market Neutral	22
1.4.4 Event Driven	23
1.4.5 Long/Short Equity.....	24
1.4.6 Dedicated Short Bias.....	25
1.4.7 Managed Futures.....	26
1.4.8 Global Macro	26
1.4.9 Emerging Markets.....	27
1.4.10 Multi-Strategy	28
1.4.11 <i>Funds of hedge funds</i>	29
Capitolo 2 La valutazione del profilo rischio/rendimento degli <i>hedge funds</i>	30
2.1 Le caratteristiche specifiche dei rendimenti.....	30
2.2 Le distorsioni presenti nei database	33
2.3 La valutazione delle performance degli <i>hedge funds</i>	36
2.3.1 Il modello CAPM.....	36
2.3.2 I modelli multifattoriali	37
2.3.3 Lo Sharpe ratio e i suoi limiti.....	40

Capitolo 3 Modelli a cambiamento di regime	43
3.1 Introduzione ai modelli di Markov Switching	43
3.2 Il calcolo della funzione di massima verosimiglianza	45
3.3 Il caso delle misture di distribuzioni i.i.d.	47
3.4 Il caso generale.....	50
Capitolo 4 L'analisi empirica	52
4.1 Il database di Lipper TASS	52
4.2 L'analisi dei rendimenti	57
4.2.1 Un modello <i>asset-based style factor</i>	57
4.2.2 Le esposizioni ai fattori di rischio.....	60
4.2.3 La componente alfa dei rendimenti.....	69
4.3 Un modello di Markov Switching a due regimi.....	73
4.3.1 La costruzione degli indici.....	75
4.3.2 Gli indici delle strategie <i>directional</i>	77
4.3.3 Gli indici delle strategie <i>market neutral</i>	83
4.3.4 Gli indici dei fondi Multi-Strategy	86
4.3.5 La dinamica degli indici durante i periodi di crisi	87
4.4 Un'analisi probit sull'alfa generato dagli <i>hedge funds</i>	89
Conclusioni.....	93
Bibliografia.....	95

Introduzione

Gli *hedge funds* sono dei veicoli di investimento alternativi che presentano dei profili di rischio/rendimento profondamente diversi da quelli che caratterizzano i fondi tradizionali. Il settore degli *hedge funds* è riuscito ad attirare nel corso degli anni i migliori manager presenti sul mercato, grazie alla possibilità di beneficiare di un allettante meccanismo di incentivazione sulle performance ottenute.

Attraverso l'adozione di strategie di investimento dinamiche, un ampio uso della leva finanziaria, la possibilità di ricorrere senza alcun limite alle vendite allo scoperto e l'utilizzo di strumenti finanziari derivati sia a fini di copertura sia per scopi speculativi, i manager dei fondi alternativi hanno l'obiettivo di garantire ai propri investitori un rendimento assoluto e una bassa correlazione con l'andamento generale dei mercati finanziari.

L'abilità di generare un alfa positivo nel tempo diventa l'aspetto principale da considerare nella valutazione del profilo di rischio/rendimento degli *hedge funds*. In letteratura sono stati proposti numerosi modelli multifattoriali che cercano di spiegare la struttura dei rendimenti registrati da questa tipologia di fondi e di aggiustarli per le varie esposizioni al rischio.

L'obiettivo di questo lavoro è capire se realmente gli *hedge funds* hanno un'abilità specifica di generare extra-rendimenti al netto dei fattori di rischio sistematico verso i quali sono esposti, attraverso la dinamica della componente alfa generata dai fondi nel tempo, soprattutto nei periodi di crisi. Un ulteriore obiettivo è quello di osservare l'impatto di alcune caratteristiche degli *hedge funds* sull'abilità di ottenere un alfa positivo nel tempo.

Il lavoro è diviso in quattro capitoli. Il primo capitolo, dopo aver individuato le principali differenze tra gli *hedge funds* e i fondi tradizionali, descrive le strutture organizzative e operative degli *hedge funds*. Successivamente vengono classificate e illustrate nel dettaglio le strategie di investimento che vengono adottate da questi fondi.

Il secondo capitolo è basato sulla definizione degli approcci di calcolo del profilo di rischio/rendimento di un *hedge fund*. In particolare, vengono prima evidenziate da un lato le anomalie statistiche che caratterizzano la distribuzione dei rendimenti e dall'altro

le distorsioni che sono presenti nei vari database disponibili. In seguito vengono trattati tutti gli approcci e la modellistica sviluppata in letteratura per valutare le performance degli *hedge funds*. Infine vengono discusse le varie metodologie per quantificare in maniera corretta il rischio del portafoglio gestito.

Il terzo capitolo presenta i modelli a cambiamento di regime dal punto di vista della specificazione teorica, dell'interpretazione e della stima dei parametri.

Il quarto capitolo contiene l'analisi empirica condotta sull'alfa degli hedge funds. In particolare, vengono analizzati i rendimenti di un ampio campione di fondi alternativi attraverso il modello a sette fattori sviluppato da Fung e Hsieh. Successivamente viene stimata la dinamica degli alfa ottenuti attraverso un modello di Markov Switching a due regimi, che permette di evidenziare in ogni istante temporale i fondi che hanno generato un alfa elevato rispetto a quelli che hanno ottenuto extra-rendimenti più contenuti o addirittura negativi. Infine vengono presentati i risultati della stima di un modello probit, sviluppato con lo scopo di valutare l'impatto delle crisi e quali fattori hanno contribuito alla generazione di un alfa significativo e positivo nel tempo

Capitolo 1

Gli *hedge funds*: caratteristiche operative e strategie di investimento

1.1 *Hedge funds vs mutual funds*

Il termine *hedge funds* viene usato per connotare un insieme eterogeneo di differenti strategie di investimento. Spesso si crea una certa confusione attorno a questo termine per la mancanza di una vera e propria definizione formale e condivisa di *hedge funds*.

Il significato letterale del termine porta a pensare che gli *hedge funds* sono dei fondi di investimento che utilizzano tecniche di copertura. In realtà questa prima definizione appare troppo approssimativa e particolarmente ingannevole perché si riferisce solo ad una delle molteplici tecniche operative che questi fondi implementano attraverso le loro strategie di investimento.

Gli *hedge funds* possono essere definiti in maniera più appropriata come dei veicoli di investimento privato che hanno come scopo principale quello di fornire un rendimento assoluto (*absolute return*) ai propri investitori, con dei profili di rischio/rendimento differenti rispetto alle forme di investimento tradizionali, attraverso (1) la gestione di un portafoglio concentrato di strumenti finanziari anche derivati, (2) l'assunzione su tali strumenti sia di posizioni lunghe che di posizioni corte mediante le vendite allo scoperto (*short selling*) e (3) l'uso della leva finanziaria (*leverage*). In questa definizione sono contenuti tutti gli elementi utili per tracciare le principali differenze tra gli *hedge funds* e i loro concorrenti più tradizionali, ovvero i *mutual funds* o fondi comuni di investimento.

Partendo dal primo aspetto, le performance dei *mutual funds* vengono comparate con un benchmark: il focus è sugli scostamenti positivi e negativi (*tracking error*) rispetto all'indice di riferimento e per questo sono delle relative performance. Al contrario, gli *hedge funds* non sono vincolati al confronto con un benchmark ma cercano piuttosto di garantire una performance positiva a prescindere dagli andamenti dei vari mercati. I

gestori di questi fondi cercano di ottenere un rendimento assoluto attraverso la gestione dinamica del portafoglio investito e l'implementazione in piena libertà di strategie e tecniche operative complesse ed avanzate. In questo senso le politiche di investimento sono fortemente condizionate dall'abilità e dall'esperienza del gestore.

I *mutual funds* non possono proteggere i loro portafogli durante le fasi ribassiste dei mercati in cui hanno investito, a meno che non vendano i titoli in portafoglio o rimangano liquidi. La loro caratteristica principale è detenere posizioni *long-only* sulle varie *asset class* detenute in portafoglio. Gli *hedge funds* possono ottenere rendimenti positivi anche nei momenti di declino dei mercati attraverso la possibilità di vendere allo scoperto i titoli che ritengono possano deprezzarsi maggiormente. In aggiunta l'uso di strumenti derivati e della leva finanziaria senza limiti specifici permettono di amplificare i guadagni relativi alla posizione assunta. La possibilità di generare profitti sia dal lato long che dal lato short è collegata all'assenza di vincoli normativi che limitano il ricorso a posizioni prevalentemente speculative, diversamente da quanto avviene nei prodotti tradizionali. Per questo motivo il rendimento dei fondi comuni di investimento tradizionali dipende necessariamente dalla direzione dei mercati in cui hanno investito, mentre le performance degli *hedge funds* tendono ad avere una correlazione molto bassa con i movimenti e gli andamenti dei mercati finanziari. Si evince che l'investimento in questi fondi alternativi offre profili di rischio/rendimento che presentano caratteristiche uniche e certamente irrealizzabili dai gestori tradizionali.

Un ulteriore carattere distintivo tra le due forme di investimento è rappresentato dal livello di trasparenza garantito e dalla liquidità delle quote.

I *mutual funds* hanno obblighi normativi in merito all'informativa da fornire agli investitori, che deve contenere la descrizione della strategia di gestione adottata, il dettaglio degli strumenti finanziari in cui investe il manager e della governance interna del fondo. Il livello di liquidità è garantito dalla valorizzazione su base giornaliera delle quote del fondo (NAV) e queste sono disponibili per un vasta gamma di investitori senza elevati investimenti minimi all'entrata.

Al contrario, la trasparenza garantita dagli *hedge funds* è estremamente ridotta e carente. Le strategie e le tecniche di gestione sono altamente riservate, la composizione del portafoglio non viene comunicata al pubblico e un'informativa minima viene fornita solo agli investitori del fondo. Tali aspetti hanno indotto diverse legislazioni a tutelare

gli investitori cosiddetti *retail* e limitare l'investimento in questi fondi ai soli *high-net-worth individuals*, ovvero agli investitori con un patrimonio globale superiore al milione di dollari. Viene stabilita inoltre una soglia di investimento minimo elevata per l'entrata nel fondo e viene imposto il divieto di offerta al pubblico delle quote attraverso il meccanismo della sollecitazione all'investimento.

Per quanto riguarda il livello di liquidità, gli *hedge funds* sono soliti imporre un periodo minimo di immobilizzo dell'investimento (clausola di *lock-up period*) e un determinato periodo di preavviso in caso di richiesta di rimborso, che può variare a seconda del tipo di strumenti finanziari detenuti dal fondo. Questa limitazione è giustificata dalla necessità di evitare un possibile squilibrio finanziario dovuto ai flussi in uscita dal fondo, che possono essere considerevoli dato l'elevato ammontare delle singole quote. Il valore delle quote non viene comunicato al pubblico, mentre agli investitori vengono presentate le performance ottenute con una cadenza mensile o trimestrale.

1.2 Le origini ed il caso LTCM

L'anno in cui viene associata la nascita della prima forma di *hedge fund* è il 1949 ad opera di Alfred Wislow Jones, un sociologo che divenne poi giornalista della rivista Fortune. Nel suo celebre articolo "Fashions in Forecasting" egli argomentava le varie tecniche di previsione che venivano usate dai più stimati operatori di borsa di Wall Street, giungendo alla conclusione che se nessuna tecnica riusciva a prevedere con un certo riscontro empirico la direzione dei mercati, allora l'unica strategia possibile doveva essere quella di ignorare il mercato.

Partendo da questo concetto, Jones costituì un fondo con un capitale iniziale di \$100.000, di cui \$40.000 investiti direttamente in prima persona, che combinava posizioni lunghe su titoli sottovalutati con prospettive di rendimento superiori al mercato e posizione corte su titoli sopravvalutati con prospettive di rendimenti decrescenti, attraverso le vendite allo scoperto. Per amplificare il rendimento del portafoglio, egli utilizzava la leva, usando i proventi delle vendite allo scoperto per finanziarie l'acquisto delle posizioni long. Attraverso due tecniche considerate speculative quali lo *short selling* e il *leverage*, l'idea di fondo era quella di costruire un portafoglio conservativo sopportando un rischio relativamente basso grazie alla ridotta

esposizione netta verso la performance generale del mercato. Jones spostò quindi l'attenzione dall'approccio di market timing a quello di stock picking e adottò la prima forma di strategia *market neutral*.

Questo tipo di operatività era possibile grazie all'adozione di una specifica veste giuridica (*general partnership*¹) che gli permise di sottrarsi ai vincoli imposti a soggetti quali *mutual funds* e *investment company* dall'Investment Act del 1940.

Inoltre, per attirare gli investitori, Jones decise caricare sul fondo una commissione legata alle performance ottenute, pari al 20% dei profitti realizzati, e nessuna commissione di gestione. Nel suo primo anno di vita il fondo di Jones registrò un guadagno pari al 17.3%.

Successivamente, nel 1952 Jones convertì il suo fondo da una *general partnership* a una *limited partnership* e a partire dal 1954 assunse diversi manager a cui delegò le scelte di stock picking e di gestione delle operazioni dando loro una crescente autonomia e discrezionalità. In pratica, in breve tempo Jones creò il primo hedge fund multi-manager e diversificato.

Tuttavia, i riflettori sul fondo di Jones si accesero solo nel 1966, grazie ad un articolo scritto dal Carol J. Loomis sul *Fortune*², dove venivano riportate le performance ottenute da Jones in contrapposizione a quelle registrate da alcuni *mutual funds*. A titolo d'esempio, tra il 1960 e il 1965, il fondo di Jones ottenne una performance del 325% contro il 225% del fondo comune d'investimento Fidelity, mentre nel periodo 1955-1965 la performance registrata fu del 670% contro il 358% del mutual fund Dreyfuss. Loomis fu il primo ad utilizzare il termine *hedge funds* nel suo articolo. Non sorprende quindi che visto i risultati di Jones, l'interesse verso il settore degli *hedge funds* e l'approccio da loro utilizzato era destinato a crescere vertiginosamente.

Gli anni successivi furono altalenanti per l'industria degli *hedge funds*. Nel periodo 1969-1974 gli *hedge funds* subirono ingenti perdite a seguito di un mercato profondamente ribassista e della recessione del 1973-1974. Molti fondi vennero liquidati e soltanto i gestori con maggior esperienza sopravvissero.

L'attenzione dell'opinione pubblica verso gli *hedge funds* tornò ad essere particolarmente significativa alla fine degli anni '80. Nel 1986 un articolo della rivista

¹ La *general partnership* è analoga alla struttura giuridica di una società in nome collettivo (s.n.c.).

² *The Jones Nobody Keeps Up With* (1966).

Institutional Investors pubblicò i risultati del fondo di Julian Robertson, il Tiger Fund. Il fondo aveva ottenuto una performance annualizzata del 43% durante i primi sei anni di vita, al netto delle commissioni, contro un rendimento nello stesso periodo dell'indice S&P500 del 18.7%. L'approccio seguito da Robertson era radicalmente diverso da quello di Jones. Nato come un fondo long/short, rapidamente si mosse verso altre strategie, basate sull'analisi macroeconomica, che scommettevano in maniera aggressiva e puramente direzionale, utilizzando spesso strumenti finanziari derivati quali *futures* e *options*. In pratica fu uno dei primi fondi ad adottare una strategia di tipo Global Macro.

La fine degli anni '80 il contesto macroeconomico (indebolimento del dollaro, prezzo dell'oro e delle materie prime in forte crescita, tassi di interessi al 10%, mercato obbligazionario in calo e mercato azionario in *bullish trend*) fu particolarmente favorevole per i fondi hedge che implementarono scommesse di tipo global macro, in particolare sulle valute e sui tassi di interesse, e posizione molto aggressive sul rialzo dei titoli azionari. Nonostante il Black Monday dell'ottobre 1987, alla fine del 1987 gli hedge funds registrarono una performance del 14.5% a fronte di una performance dell'indice S&P500 pari al 5.2% (Lhabitant (2006)). Nel 1992 il fondo Quantum di George Soros guadagnò un miliardo di dollari anticipando il deprezzamento della sterlina britannica e della lira italiana, costringendo la prima ad uscire dal sistema monetario europeo e creando un clima di forte preoccupazione verso l'attività degli hedge funds, colpevoli secondo l'opinione pubblica di contribuire all'instabilità del sistema finanziario e di intaccare il funzionamento dei mercati.

Nel 1997 lo scoppio della crisi asiatica causò forti cali sul mercato delle valute e dei titoli azionari di molti paesi emergenti. Gli *hedge funds* vennero nuovamente accusati di destabilizzare i mercati durante la crisi a causa dell'apertura di imponenti posizioni short. Il Market Dynamic Study Group (MDSG) del Financial Stability Forum mostrò che almeno il 50% delle posizioni corte aperte sull'indice Hang Seng erano riconducibili agli *hedge funds*. Successivamente nel 1998 la crisi scoppiata in Russia a seguito della forte svalutazione della sua moneta locale e il conseguente default delle obbligazioni collegate al debito sovrano russo sancì ingenti perdite in molti fondi (il Quantum Fund di Soros dichiarò perdite per almeno due miliardi di dollari) e il dissesto

più eclatante della storia dell'industria degli *hedge funds*: il caso del Long Term Capital Management Fund (LTCM).

LTCM era gestito da John Meriwether, annoverava come partner i premi Nobel Robert Merton e Myron Scholes e si avvaleva della collaborazione di società altamente specializzate in arbitraggi quali la Salomon Brothers. La strategia perseguita si basava sul *convergence trading*, una tecnica che sfrutta i disallineamenti nei prezzi dei titoli a reddito fisso attraverso l'implementazione di sofisticati modelli matematici. Ad esempio il fondo scommetteva sulla convergenza dei tassi dei Treasury Bond americani con scadenza a 29 anni e quelli con scadenza a 30 anni, assumendo ingenti posizioni lunghe sui primi che avevano tassi di interesse più elevati e vendendo allo scoperto i secondi che avevano minori rendimenti. Il profitto veniva realizzato quando il prezzo dei titoli in posizione lunga aumentava e quello dei titoli in posizione corta diminuiva, annullando lo spread che si viene a creare per inefficienze dettate dalla diversa liquidità dei due titoli. Lo scarto limitato tra i prezzi poteva produrre margini di guadagno esigui che venivano amplificati mediante l'ampio uso della leva finanziaria e l'apertura di posizioni su strumenti derivati *over-the-counter*. Inoltre essendo le posizioni altamente correlate e liquide, l'esposizione al rischio venne giudicata in teoria minima.

A fronte di un capitale pari a 4 miliardi di dollari, il fondo si indebitò per oltre 100 milioni di dollari in titoli obbligazionari che vennero usati come *collateral* a garanzia delle posizioni sui derivati per un controvalore nozionale pari a un trilione di dollari.

Nell'agosto del 1998 la Russia svalutò il rublo e si dichiarò insolvente provocando un panico generalizzato sui mercati finanziari e scatenando l'effetto di *flight-to-quality*. Gli investitori si spostarono dai titoli più rischiosi a bassa qualità creditizia e meno liquidi a quelli più liquidi e meno rischiosi generando una divergenza nei tassi di interesse. Il differenziale di spread verso il quale LTCM aveva scommesso si allargò a dismisura. LTCM perse gran parte del suo capitale sociale e quello rimanente (\$600 milioni) non era sufficiente a sostenere posizioni in bilancio per \$100 milioni, costringendo il fondo a vendere tutti i propri *assets* sopportando enormi perdite. La preoccupazione per il possibile contagio sui mercati finanziari in seguito al dissesto della LTCM indusse la Federal Reserve a intervenire attraverso un piano di salvataggio con la partecipazione di un consorzio di banche che ne evitarono il fallimento. Questo viene ricordato come primo caso di *hedge fund too big to fail*.

Il collasso di LTCM rappresentò un punto di svolta nell'industria degli *hedge funds* ed evidenziò una serie di criticità nell'approccio di valutazione del rischio basato sui modelli di *value-at-risk* e nei modelli matematici utilizzati per prezzare gli strumenti obbligazionari che erano fondati esclusivamente sugli andamenti storici e non tenevano conto di eventuali eventi poco probabili ma dall'impatto devastante.

Dopo il 1998 molti hedge funds vennero liquidati mentre altri furono costretti ad un drastico ridimensionamento delle proprie attività, sia per effetto dei rimborsi richiesti dai propri investitori sia per la tendenza al *deleveraging*, attraverso la contemporanea riduzione della leva finanziaria e l'allocazione dei capitali investiti in una più vasta gamma di mercati e stili di gestione.

1.3 Le caratteristiche operative ed organizzative

1.3.1 I soggetti coinvolti nel processo di investimento

Diversamente dai fondi comuni di investimento, che tendono ad avere grandi strutture integrate con un gran numero di dipendenti, un tipico hedge fund ha un numero limitato di dipendenti ed opera con l'ausilio di diversi fornitori di servizi esterni che in cambio ricevono un compenso basato su specifici accordi. L'utilizzo di service providers esterni porta ad una migliore qualità dei vari servizi necessari per l'attività del fondo, beneficiando anche di un costo inferiore rispetto ad implementare internamente delle strutture apposite. Inoltre essendo gli hedge funds scarsamente regolamentati, l'esternalizzazione permette di ridurre al minimo il rischio di collusione tra i vari soggetti e quindi il rischio operativo. Per questi motivi, la maggior parte degli *hedge funds* intreccia un vero e proprio network con l'industria dei service providers esterni, cercando di ottimizzare i collegamenti tra le varie parti. Di seguito vengono riportati i principali soggetti coinvolti nell'ambito dell'attività tipica di un *hedge fund*: lo *sponsor*, l'*investment advisor*, l'*investment manager* o la *management company*, il *prime broker*, il *fund administrator*, il *trustee* o *custodian*, il *legal counsel*, l'*auditor* e il *listing sponsor*.

La figura dello *sponsor* rappresenta solitamente il fondatore del fondo. La maggior parte di questi sono ex *trader*, *analyst* o *portfolio manager* di importanti banche di investimento con una significativa esperienza nei mercati finanziari e una approfondita conoscenza dei meccanismi che li regolano. Prima degli anni Novanta la forma

giuridica più utilizzata negli USA era la *Limited Partnership* (società in accomandita semplice) con lo *sponsor* che assumeva contemporaneamente la posizione di *general partner* (socio accomandatario) e di gestore del fondo, con la piena responsabilità delle obbligazioni sociali verso i terzi e un investimento diretto nel patrimonio del fondo. Di recente si è diffusa un'altra forma giuridica quale la *Limited Liability Company* (società a responsabilità limitata) nella quale la figura dello *sponsor* non necessariamente coincide con quella del gestore. Nella maggior parte degli *hedge funds* lo *sponsor* controlla l'operato dei gestori e partecipa ai risultati del fondo investendo direttamente i propri capitali.

La figura dell'*investment advisor* ricopre un ruolo centrale all'interno del fondo. Il suo compito è quello di provvedere alla sua organizzazione e a tutte le attività necessarie a garantirne l'operatività: marketing e distribuzione delle quote presso gli investitori potenziali, predisposizione della documentazione necessaria al collocamento delle quote, redazione della reportistica sulle performance ottenute dal fondo a favore degli investitori, gestione dei flussi di compensi. I soggetti che svolgono l'attività di *investment advisor* negli Stati Uniti hanno l'obbligo di registrazione presso la SEC.

L'*investment manager* ha la responsabilità primaria di gestire il fondo dal punto di vista operativo e di attuare le raccomandazioni ricevute dall'*investment advisor*. Nei fondi *onshore* statunitensi, il gestore del fondo è strutturato in forma societaria (*management company*) che appartiene o è affiliata allo *sponsor*. Con questa struttura lo *sponsor* ha una responsabilità limitata nei confronti dei creditori del fondo e trae anche benefici dal punto di vista fiscale. Nei fondi *offshore*, *investment manager* e *sponsor* possono essere la stessa persona o società.

I servizi forniti dal *prime broker* coprono l'intera gestione degli ordini e alcune attività amministrative di supporto nella negoziazione degli strumenti finanziari sui mercati regolamentati e *over-the-counter*. Nel corso degli anni, la crescente importanza dei fondi alternativi, unita alla richiesta di servizi aggiuntivi rispetto alla semplice esecuzione degli ordini, ha convinto molte banche d'affari a fornire servizi di brokeraggio all'industria degli *hedge funds*. L'offerta di questo tipo di servizi si è notevolmente ampliata e comprende, oltre alle attività tradizionali, il *clearing* delle operazioni su strumenti derivati, l'attività di deposito titoli, la negoziazione a margine, il prestito titoli per le operazioni di *short selling*, il *pricing* di titoli complessi e l'attività di

ricerca e monitoraggio dei rischi. Attraverso il rapporto con il *prime broker* viene centralizzata la gestione e la liquidazione degli ordini eseguiti con i diversi *broker*, aumentando in questo modo l'efficienza delle transazioni e garantendo ai fund manager la *best execution*. L'operatività di un hedge fund e l'implementazione delle diverse strategie di investimento in maniera efficiente non può prescindere da questi intermediari. L'habitant (2006) mostra che il settore del *prime brokerage* è concentrato nelle mani di poche *investment bank*, in particolare Goldman Sachs e Morgan Stanley coprono insieme un terzo dell'intero mercato.

Il *fund administrator* ha il ruolo primario di svolgere tipiche funzioni di back office e in particolare il calcolo del NAV del fondo. Tale valore è di fondamentale importanza per il fondo e i suoi investitori dato che rappresenta la base per le future sottoscrizioni, i rimborsi e la misurazione dei rendimenti. L'indipendenza del soggetto incaricato della valorizzazione del portafoglio permette di eliminare il conflitto di interessi che si viene a creare se tale compito viene assolto dal gestore del fondo stesso, il cui compenso è direttamente collegato alle performance dichiarate.

Il *trustee* o *custodian* svolge la funzione di custodia degli strumenti finanziari detenuti nel portafoglio gestito dal fondo. Il suo ruolo è particolarmente significativo quando il fondo impiega strumenti complessi che necessitano di una corretta documentazione per attestarne la proprietà. La presenza di questa figura è correlata all'eventuale mancanza del servizio aggiuntivo di custodia titoli fornito direttamente dal *prime broker*.

Il *legal counsel* svolge un'attività di consulenza fiscale e tributaria al fondo, assicura la conformità con le norme giuridiche e le regolamentazioni specifiche dei vari paesi in cui il fondo è domiciliato e distribuito, esprime pareri in relazione alle problematiche fiscali inerenti a specifiche operazioni complesse dal punto di vista normativo e predispone tutta la documentazione necessaria per la vendita delle quote del fondo.

Il ruolo dell'*auditor* si sostanzia nel controllo della conformità alle prassi contabili e alla verifica della corretta redazione dei documenti di bilancio. La revisione avviene solitamente con frequenza annuale e il risultato dei controlli viene inviato poi agli investitori. L'attività di auditing nel settore degli hedge funds è monopolizzata da quattro principali operatori: KPMG, Deloitte, PWC e Ernst & Young.

Gli *hedge funds* che vogliono quotarsi in mercati regolamentati³ si avvalgono della consulenza di un *listing sponsor* autorizzato che li accompagna nelle varie fasi del processo di quotazione e svolge un ruolo di interfaccia con la società di gestione del mercato in cui le quote del fondo vengono scambiate.

1.3.2 Le strutture di investimento

Spesso gli *hedge funds* presentano investitori localizzati in paesi diversi caratterizzati da specifiche normative sui veicoli di investimento collettivo. Per questi motivi esistono diverse strutture di investimento che vengono adottate nella prassi per ottemperare ai diversi obblighi normativi imposti nella sede dell'investitore. È possibile distinguere sei strutture più diffuse: *mirror funds*, *master-feeder*, *umbrella*, *managed accounts* e *structured products*.

La struttura *mirror fund*, chiamata anche *side-by-side* o *clone fund*, è caratterizzata dalla creazione di due veicoli di investimento giuridicamente distinti ma gestiti da un unico gestore con la stessa politica di investimento e con una identica composizione del portafoglio. Tale struttura presenta il vantaggio di offrire lo stesso prodotto a investitori residenti in paesi diversi con uno specifico trattamento fiscale. Ad esempio un fondo che investe in strumenti finanziari nel mercato statunitense potrebbe istituire un fondo *onshore* per gli investitori domestici e un fondo *offshore* per quelli esteri. In questo modo gli investitori esteri possono aggirare le regole fiscali statunitensi evitando di subire una doppia tassazione e il gestore potrebbe incassare le commissioni in base ad un regime fiscale più favorevole. Tuttavia tale struttura potrebbe generare dei conflitti di interesse in capo al gestore, incentivato a spostare le operazioni dove c'è maggiore convenienza dal punto di vista fiscale.

La struttura *master feeder* è la più utilizzata dagli *hedge funds*: gli investimenti vengono concentrati in un unico fondo definito *master*, mentre gli investitori conferiscono i propri capitali a dei fondi *feeder* che fungono da raccolta, i quali a loro volta investono tutti nel *master*. Il pregio di questa strutturazione è l'estrema flessibilità: su ogni fondo *feeder* possono essere personalizzate le commissioni caricate, le clausole di investimento e la distribuzione delle quote. La negoziazione dei titoli viene accentrata

³ Esistono dei comparti in alcuni mercati regolamentati dedicati agli *hedge funds* quali l'Irish Stock Market, il Channel Islands Stock Exchange e il Bermuda Stock Exchange.

al fondo *master* diversamente dai *mirror funds* che presentano due canali separati sotto questo punto di vista. Gli svantaggi di questa struttura risiedono nella duplicazione dei costi amministrativi e nel conflitto di interessi che si viene a creare tra gli investitori per i diversi trattamenti fiscali personalizzati tra i fondi *feeder*.

La soluzione *umbrella* consiste in un insieme di comparti (*sub-funds*) accomunati dallo stesso brand e allo stesso team di gestori ma con diverse strategie di investimento e diversi portafogli gestiti. Tale struttura rappresenta un indubbio vantaggio a livello fiscale perché gli investitori possono spostare i capitali da un comparto all'altro senza generare capital gain sottoposto a prelievo fiscale. Lo svantaggio principale degli *umbrella funds* è che sotto particolari giurisdizioni (ad esempio quella delle British Virgin Islands) i diritti dei creditori nei confronti del sub-fund possono essere fatti rivalere su tutte le attività del veicolo di investimento e quindi c'è il pericolo che vengano danneggiati gli investitori di un altro *sub-fund*. Una soluzione a questo problema è quella di affidare le attività di trading per ogni comparto ad un diverso prime broker in modo da limitare le eventuali passività generate.

La struttura *managed account* consiste in un conto aperto dall'investitore presso un prime broker o una banca sul quale il *fund advisor* ha il mandato di gestire il capitale depositato negli interessi del cliente come se fosse un vero e proprio fondo. Questa struttura è estremamente flessibile e adattata su misura alle esigenze e alle preferenze dell'investitore. Inoltre ha il vantaggio di una maggiore trasparenza e di un alto grado di liquidità dato dalla rendicontazione giornaliera del saldo del conto da parte del prime broker. Molte istituzioni finanziarie hanno costituito delle vere e proprie piattaforme operative di *managed account* fornendo in aggiunta delle valutazioni indipendenti e un monitoraggio del rischio dei fund manager che vogliono sottoporre ai loro clienti questa tipologia di gestione. L'investitore può quindi beneficiare anche di un preventivo processo di *due diligence* da parte dell'intermediario. Tuttavia i migliori gestori di *hedge funds* non offrono questo tipo di struttura che è più facilmente concessa da fund manager con grosse difficoltà a raccogliere capitale, oppure da quelli che hanno registrato performance deludenti o ancora da quelli che non riscuotono la fiducia degli investitori in merito ad un investimento diretto nel fondo gestito.

Quando il regime fiscale o regolamentare rende proibitivo l'investimento diretto nell'*hedge fund* è possibile creare un prodotto strutturato (*structured products*) che

permette di ottenere simili benefici a favore degli investitori. Solitamente viene creato uno *Special Purpose Vehicle* (SPV) che acquista un certo numero di quote dell'*hedge fund* o ne diventa *limited partner*. Successivamente questo veicolo di investimento emette dei prodotti strutturati che vengono sottoscritti dagli investitori. Tali titoli possono essere prevedere una semplice replica del rendimento netto del fondo oppure forme più complesse che forniscono una protezione del capitale investito per l'investitore o la possibilità di usare la leva.

1.3.3 Il meccanismo di remunerazione dei manager

Esiste una battuta ricorrente nel settore degli *hedge funds*. Alla domanda: "Cos'è un *hedge funds*?", la risposta che viene data è la seguente: "Tutto ciò che carica una commissione del 2%+20%". Questo permette di evidenziare il particolare meccanismo di remunerazione adottato dagli *hedge funds*.

Le commissioni applicate agli investitori del fondo sono di due tipi: le *management fees* e le *performance fees*.

Le prime sono delle commissioni di gestione del fondo basate su una percentuale fissa in calcolata sul valore degli *assets under management*. L'ammontare della commissione è generalmente compreso tra l'1.5% e il 2% annuo del capitale gestito.

La seconda è una commissione d'incentivo calcolata sulle performance positive ottenute dal fondo. La percentuale varia tra il 15% e il 25% dei profitti registrati. Le *performance fees* sono spesso abbinate a specifiche clausole quali l'*high-water mark* e l'*hurdle rate*.

La condizione *high-water mark* prevede che le commissioni d'incentivo vengano corrisposte al gestore solo sulle performance positive eccedenti un determinato livello del NAV. Nel caso in cui tale livello non venga raggiunto seppur la performance del periodo risulti positiva, il gestore addebita la sola commissione di gestione. Con questa clausola l'investitore paga le commissioni di incentivo solo nel caso di effettivo aumento di valore della quota e non nel caso in cui i guadagni positivi debbano coprire le perdite pregresse. Questa tipologia di commissione dal profilo asimmetrico può essere interpretata come un'opzione call sul rendimento del fondo che permette al gestore di ottenere alte commissioni d'incentivo in caso di elevati guadagni sugli

investimenti fatti (in tal caso l'opzione è *in-the-money*) e nessuna remunerazione in caso di perdite registrate dagli investitori (in questo caso l'opzione è *out-of-the-money*)

La valenza della clausola di *high-water-mark* è stata ampiamente discussa in letteratura (Goetzmann *et al.*, 2003) e viene evidenziato come questa rappresenti un incentivo all'assunzione di maggior rischio da parte del gestore nel tentativo di ottenere dei guadagni sufficienti a rendere l'opzione call *in-the-money* ed incassare la *performance fee*.

La clausola di *hurdle rate* prevede un rendimento minimo garantito al di sotto del quale l'investitore non è tenuto a corrispondere le commissioni di incentivo. In genere il tasso minimo richiesto viene individuato nel tasso risk-free di breve periodo o in un tasso fisso annuale predefinito.

1.4 Le strategie di investimento

I manager degli *hedge funds* hanno un'ampia libertà nella definizione delle strategie di investimento e nelle tecniche operative usate per gestire il portafoglio.

Una corretta classificazione degli *hedge funds* attraverso le strategie implementate permette di confrontare in maniera omogenea le performance ottenute dai fondi e l'ampiezza della loro esposizione al rischio verso *assets* di tipo tradizionale e alternativi. Diversamente dai fondi comuni di investimento non esiste un modo univoco di classificare gli *hedge funds*, sia per il proliferare di diversi stili di gestione frutto dell'esperienza e delle intuizioni dei fund manager sia per la scarsa trasparenza fornita dai fondi stessi.

Una prima ripartizione generale su macro categorie può essere fatta considerando la correlazione tra il rendimento del fondo e l'andamento dei mercati finanziari. Si distinguono in base a questo criterio due tipologie: le strategie *no-directional* o *market neutral* e quelle *directional* o *opportunistic*.

Le strategie *market neutral* presentano un'esposizione (beta) nulla o prossima allo zero nei confronti dei movimenti del mercato. Questa categoria può essere ulteriormente suddivisa in due diversi stili di gestione: *relative value* ed *event driven*.

Le strategie *relative value* sono basate sulle tecniche di arbitraggio che cercano di sfruttare i disallineamenti di prezzo di due titoli attraverso la costruzione di posizioni *hedged* rispetto alla direzione generale del mercato in cui investono. Le posizioni di

arbitraggio vengono assunte su un ampio insieme di diversi strumenti finanziari quali obbligazioni *plain vanilla* e strutturate, azioni e derivati di qualsiasi tipo. Solitamente molte di queste strategie di puro arbitraggio generano profitti molto lentamente e perdono denaro rapidamente, essendo i rendimenti caratterizzati dalla contemporanea presenza di asimmetria negativa ed eccesso di curtosi che genera il fenomeno delle *fat tails*. Rientrano in questa categoria le strategie Convertible Bond Arbitrage, Fixed Income Arbitrage ed Equity Market Neutral.

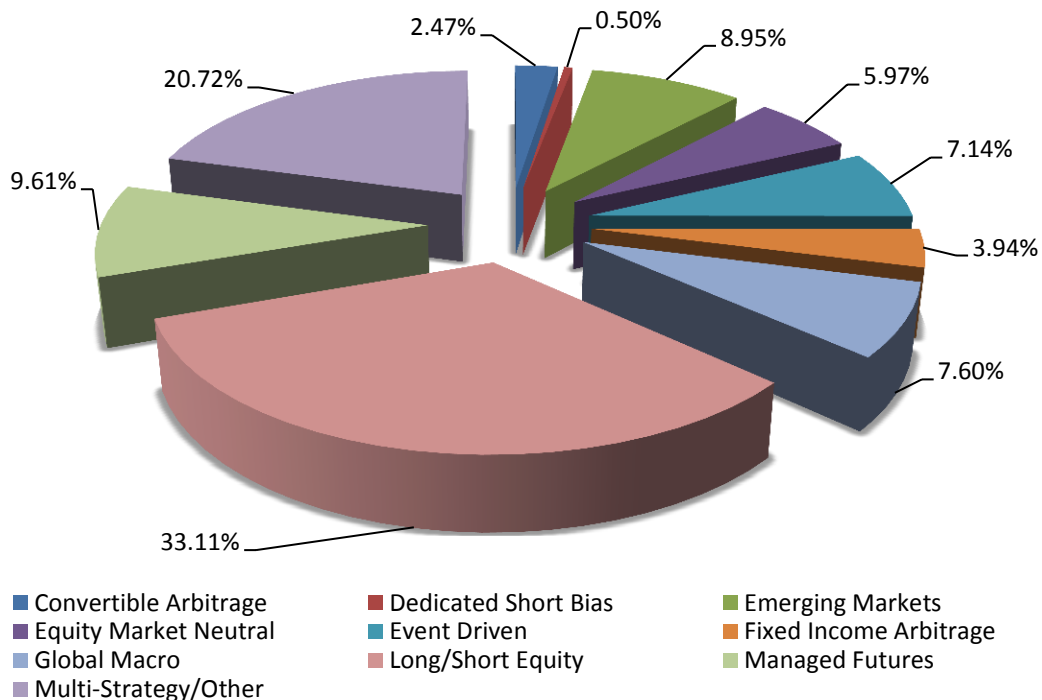
Le strategie Event Driven sfruttano le opportunità di guadagno che si presentano al verificarsi di particolari eventi societari quali fusioni, ristrutturazioni e fallimenti. L'obiettivo di queste strategie non è quello di prevedere l'evento aziendale ma piuttosto di stimarne gli effetti in seguito all'annuncio dell'operazione societaria sotto osservazione.

Le strategie di tipo direzionale sono caratterizzate da un'esposizione positiva o negativa verso gli andamenti dei mercati finanziari e si focalizzano sul principio del market timing, cercando di creare profitti anticipando la tendenza rialzista o ribassista nel prezzo di specifiche *asset class*. In questa categoria rientrano le strategie Long/Short Equity, Dedicated Short Bias, Managed Futures, Emerging Markets e Global Macro.

Alla precedente ripartizione vanno aggiunte due ulteriori categorie: una combina in maniera dinamica più stili di gestione all'interno della propria strategia di investimento (Multi-Strategy), mentre l'altra crea un portafoglio diversificato che investe in diversi fondi alternativi (*funds of hedge funds*), cercando di beneficiare degli effetti della diversificazione.

La figura 1.1 mostra una ripartizione per strategie dell'industria degli *hedge funds* sulla base dati forniti da Lipper TASS. Tra i fondi presenti nel database, la strategia più seguita è quella Long/Short Equity con il 33.11%, la prima ad essere implementata grazie all'intuizione di Alfred W. Jones, mentre i fondi Dedicated Short Seller sono i meno diffusi con una percentuale inferiore all'1%.

Figura 1.1 Ripartizione degli *hedge funds* per strategia nel periodo 01/1994 - 11/2011



1.4.1 Convertible Bond Arbitrage

La strategia Convertible Bond Arbitrage consiste nell'assumere una posizione lunga sulle obbligazioni convertibili di una società target e la contemporanea vendita allo scoperto delle azioni della stessa società.

L'obbligazione convertibile è un'obbligazione che può essere convertita ad una certa data in un determinato numero di azioni della società emittente il debito sottostante.

Tale strumento obbligazionario strutturato può essere intuitivamente scomposto in due componenti specifiche: un'obbligazione *plain vanilla*, che ignora la possibilità di conversione in modo che il suo valore sia facilmente calcolato attualizzando i flussi di cassa futuri e il valore di rimborso, e un'opzione call *out-of-the-money* di tipo americano che dà il diritto al possessore ad una certa data di scambiare il *bond plain vanilla* con un determinato numero di azioni della società sottostante, dato dal rapporto di conversione definito ex-ante. Diversamente dalle opzioni usuali, il prezzo di esercizio di tale opzione non è costante ma cambia nel tempo in relazione al valore del *bond* da convertire in azioni. Il *fair value* del *convertible bond* è dato quindi dalla somma dei valori teorici delle due componenti appena descritte.

Lo scopo di questa strategia è individuare i *convertible bond* che quotano a sconto rispetto al *fair value* calcolato attraverso il modello matematico seguito dal fund manager e limitare l'esposizione al rischio attraverso la posizione corta sulla parte azionaria sottostante. La vendita allo scoperto delle azioni genera la liquidità necessaria per l'acquisto del *convertible bond*.

La posizione costruita è perfettamente coperta rispetto al rischio inerente i movimenti del mercato azionario quando sul lato short vengono vendute un numero di azioni pari al delta dell'opzione incorporata nel *convertible bond*. In questo caso il delta misura la sensibilità del prezzo dell'obbligazione convertibile rispetto ad una variazione di un punto percentuale nel prezzo dell'azione sottostante. Grazie alla tecnica del delta hedging è possibile estrarre valore dall'investimento in obbligazioni convertibili senza prendere una posizione direzionale sull'attività sottostante.

La strategia di arbitraggio sui *convertible bond* permette di ottenere buone performance quando si verifica contemporaneamente un ribasso del credit spread sui titoli detenuti in portafoglio e un'alta volatilità nel prezzo delle azioni sottostanti. Al contrario, nel caso in cui il credit spread fossero in forte rialzo, i fondi che hanno implementato questa strategia subiscono ingenti perdite, perché i prezzi quotati sulle obbligazioni scendono velocemente e la liquidità del *convertible bond* diventa molto bassa in seguito al *flight to quality* generato da questo contesto.

Questa strategia, oltre ad essere esposta ai rischi tipici di un investimento in obbligazioni e azioni quali rischio di credito, rischio di tasso e rischio di mercato, presenta una serie di rischi specifici:

- l'*event risk*, dato dalla possibilità che ci siano pagamenti di dividendi, aumenti di capitale o emissione di nuove azioni che comportano un certo adeguamento del rapporto di copertura (hedge ratio) per mantenere la posizione neutrale in termini di delta;
- il *liquidity risk*, dato dall'ampliamento del *bid-ask spread* sui titoli *convertible* che rende più difficile un'eventuale dismissione del bond;
- il *currency risk*, dato dall'investimento in *convertible bond* denominati in diverse valute. Solitamente l'impatto di questa tipologia di rischio viene attenuato attraverso l'impiego di contratti *futures* e *forward* su valute.

1.4.2 Fixed Income Arbitrage

La strategia di arbitraggio sui titoli a reddito fisso negli anni passati era un'attività svolta principalmente dai trader dei *proprietary desk* di grandi banche d'investimento. Tuttavia, l'elevato livello di leverage necessario per attuare con successo questa strategia, i costosi requisiti patrimoniali richiesti dai regolatori e il collasso di LTCM nel 1998 hanno convinto diverse banche a dismettere o esternalizzare questo tipo di attività. Ad oggi, la maggior parte degli *hedge funds* che utilizzano strategie di arbitraggio sul comparto *fixed income* sono ex-proprietary trader di *investment banks*.

Questo tipo di strategia si avvale principalmente dell'utilizzo di sofisticati modelli matematici o statistici di valutazione che studiano le relazioni tra i vari strumenti finanziari a reddito fisso e cercano di catturare un eventuale *mispricing* che può presentarsi nel prezzo di due o più titoli osservando la struttura a termine dei tassi di interesse. Lo scopo principale è quello di sfruttare le piccole anomalie di prezzo date dalle inefficienze del mercato, attraverso contemporanee posizioni long su titoli *undervalued* e short su titoli *overvalued* e un intenso ricorso alla leva finanziaria per amplificare i ridotti guadagni unitari. Solitamente per costruire posizioni neutrali alle variazioni dei tassi di interesse, i gestori selezionano titoli sul lato long con la stessa duration dei titoli sul lato short, in modo da azzerare o rendere prossima allo zero la durata media finanziaria dell'intero portafoglio.

Esistono diverse sotto-categorie della classe Fixed Income Arbitrage:

- *carry trade*: consiste nel prendere una posizione long su strumenti obbligazionari ad alto rendimento e una posizione short su strumenti a breve termine con alta liquidità e bassi tassi di interesse, ovvero prendendo liquidità a prestito ad un tasso inferiore a quello garantito dai titoli acquistati. Il profitto viene generato nel caso di convergenza dei tassi, ovvero quando si assiste ad una riduzione del rendimento dei titoli acquistati (aumento del prezzo) e un contestuale incremento del rendimento dei titoli in posizione short (diminuzione del prezzo);
- *yield-curve arbitrage*: consiste nel prendere posizioni long e short su differenti scadenze lungo la curva dei rendimenti dei titoli di stato di un determinato paese (*intra-curve*) oppure sulla *yield curve* di stati con valute diverse (*inter-curve*), allo scopo di trarre profitto da insolite discrepanze di prezzo o da particolari

aspettative future sulla conformazione della struttura a termine dei tassi di interesse;

- *swap-spread arbitrage*: si basa sulle opportunità di arbitraggio che si presentano sulla swap curve, il cui spread è dato dalla differenza tra il tasso fisso che gli operatori sono disposti a pagare per entrare in un interest rate swap con una certa maturity e il rendimento di un titolo di stato di pari scadenza;
- *mortgage-backed security arbitrage*: consiste tipicamente nel prendere una posizione long sulle *mortgage-backed securities* (MBS), titoli cartolarizzati creati con un portafoglio di crediti su mutui ipotecari garantiti da immobili, e short su titoli di stato di pari duration;
- *TED spread arbitrage*: il focus della strategia di arbitraggio è sul Treasury-Eurodollar spread, ovvero il differenziale tra il rendimento di un US Treasury Bill e quello di un dollaro depositato in una banca fuori dagli Stati Uniti con pari scadenza.

In generale le strategie Fixed Income Arbitrage sono profittevoli quando gli spread creditizi sono relativamente stabili ovvero di valore ridotto e i mercati relativamente liquidi. Viceversa, possono generare perdite di portata catastrofica in condizioni di *flight-to-quality markets* con i credit spread che tendono ad allargarsi velocemente, l'utilizzo della leva che diventa molto più costoso e il deteriorarsi della liquidità dei titoli caratterizzati da basso merito creditizio e alto rendimento.

1.4.3 Equity Market Neutral

La strategia Equity Market Neutral ha l'obiettivo di trarre profitto cercando di neutralizzare il rischio sistematico (beta del portafoglio pari a zero) e massimizzando la componente di rendimento generata attraverso l'abilità del gestore di selezionare le azioni che non sono prezzate in modo corretto dal mercato sulla base delle sue previsioni e aspettative future (*stock selection*). Spesso questa strategia viene anche chiamata '*double alpha*', perché si prefigge di generare rendimenti assoluti sia dalle posizioni long che da quelle short, esponendosi al contempo ad un rischio sistematico pari a zero.

Molti fondi hanno l'obiettivo di avere in media un'esposizione netta al rischio nulla, ma possono assumere temporaneamente un livello di rischio tale da far oscillare il beta

in un intervallo compreso tra -0.2 e 0.2. Per raggiungere la neutralità del portafoglio in termini di beta occorre che la media ponderata dei beta dei titoli in posizione long eguagli quella dei titoli in posizione short.

L'approccio utilizzato nella selezione dei titoli è di tipo bottom-up e viene condotto attraverso la definizione di diversi modelli quantitativi in base all'orizzonte temporale di investimento. Nello specifico, se l'*holding period target* è di diversi mesi o anni il gestore potrebbe operare uno *stock picking* basato su modelli multifattoriali che tengono conto di una serie di fattori quali il settore di appartenenza, la congiuntura macroeconomica, le caratteristiche economiche delle aziende (multipli), la capacità delle stesse di generare utili e di distribuire apprezzabili dividendi. Se l'orizzonte di investimento è più breve, minuti o giorni, l'approccio potrebbe essere quello dello *statistical arbitrage*. Questa tecnica consiste nella sistematica apertura di posizioni long/short in gruppi di azioni che, per determinate caratteristiche comuni e sulla base dell'analisi delle serie storiche, si muovono nella stessa direzione (alta correlazione positiva) ma che nel breve o brevissimo termine presentano dei momentanei disallineamenti nei prezzi di mercato. I portafogli costruiti contengono un ampio numero di azioni che vengono scelte simultaneamente; per esempio, un gestore potrebbe comprare il 20% delle azioni più sottovalutate e andare short sul 20% delle azioni più sopravvalutate in base a determinati criteri, con lo scopo di catturare il *mispricing* medio tra i due gruppi di azioni dato dalle inefficienze del mercato.

Mentre il primo approccio è fondato sull'analisi fondamentale, il secondo si basa sull'utilizzo di complessi algoritmi matematici e di un'importante infrastruttura di *high-frequency trading*.

1.4.4 Event Driven

Questa strategia cerca di catturare le opportunità di guadagno che si vengono a creare in occasione di particolari eventi societari di una certa importanza quali fusioni ed acquisizioni, scorpori, ristrutturazioni finanziarie, liquidazioni e bancarotte. Esistono tre sotto-categorie della strategia Event Driven: Risk Arbitrage o Merger Arbitrage, Distressed Securities e Multi-Strategy. Le prime due identificano dei fondi specializzati in singole operazioni, mentre l'ultima viene definita generalista ed opera su più eventi aziendali.

I fondi Merger Arbitrage prendono posizione sulle società coinvolte in una operazione di *merger* o *acquisition*. In particolare, la strategia viene implementata attraverso una posizione long sulle azioni della società che deve essere acquisita e una posizione short sulle azioni della società acquirente e sfrutta quindi l'arbitraggio sullo spread tra i prezzi delle società coinvolte. Esistono due tipi di rischio specifico verso i quali sono esposti i fondi Merger Arbitrage: il *transactional risk* e il *calendar risk*. Il primo si riferisce al caso in cui l'operazione non venga conclusa mentre il secondo indica l'incertezza relativa al tempo che deve trascorrere tra l'annuncio e il perfezionamento dell'operazione, assumendo che questa venga effettivamente conclusa. Nonostante questa tipologia di rischio sia difficile da quantificare, Mitchell e Pulvino (2001) sostengono che elevati *arbitrage spreads* alla data di annuncio del deal sono associati a problemi di incertezza e quindi al trascorrere di un lungo periodo di tempo tra l'annuncio e la risoluzione finale dell'affare.

I fondi Distressed Securities investono nelle obbligazioni o nelle azioni di imprese in difficoltà finanziaria che necessitano di una ristrutturazione per ristabilire l'equilibrio economico-finanziario. I titoli di queste società vengono acquistati a forte sconto e vengono tenuti in portafoglio scommettendo sulla completa ristrutturazione e quindi su un conseguente aumento di valore.

La strategia Event Driven Multi-Strategy si riferisce ai fondi che investono contemporaneamente in *distressed securities*, in *risk arbitrage* e in società che devono quotarsi sul mercato dei capitali, spostando gli *assets* tra le diverse opportunità che si presentano sul mercato.

1.4.5 Long/Short Equity

La strategia Long/Short Equity consiste nel prendere posizioni long e short sui vari mercati azionari. L'implementazione del portafoglio è molto simile alla strategia Equity Market Neutral eccetto per l'esposizione netta che non è nulla ma può essere positiva (long bias) o negativa (short bias) in base alla view del gestore. Durante i periodi di mercato rialzista questi fondi possono avere un beta del portafoglio compreso tra 0.3 e 0.6, mentre in fasi ribassiste i fund manager hanno la flessibilità necessaria per rendere l'esposizione neutrale oppure negativa. La maggior parte dei gestori Long/Short Equity applica la stessa analisi di tipo fondamentale condotta dai fund manager tradizionali con

la differenza che, almeno in teoria, i primi possono generare profitti anche in caso di mercati *bearish*.

Mentre le strategie long-only sui titoli azionari possono avere solo una fonte di rendimento data dall'apprezzamento delle azioni acquistate, la strategia Long/Short Equity ha potenzialmente tre fonti di performance:

1. lo spread di rendimento tra le posizioni lunghe e quelle corte. In base alle aspettative del manager, le azioni sul lato long dovrebbero apprezzarsi, mentre quelle sul lato short dovrebbero deprezzarsi. L'obiettivo non è principalmente quello di ridurre l'esposizione al *market risk* ma quello di creare valore aggiunto attraverso la *stock selection*. Questo è il motivo per cui questa strategia, come quella Equity Market Neutral, viene definita anche '*double alpha*';
2. gli interessi attivi incassati dal contante depositato presso il *prime broker* nel caso in cui la liquidità ottenuta attraverso le vendite allo scoperto non venga interamente utilizzata per l'apertura di posizioni long (*short rebate*).
3. lo spread tra i dividendi sulle varie posizioni. I dividendi ricevuti in contanti sulle posizioni long sono utilizzati per pagare i dividendi ai possessori delle azioni prese a prestito.

1.4.6 Dedicated Short Bias

I manager dei fondi Dedicated Short Bias o Short Sellers si focalizzano esclusivamente sulle aziende considerate *overvalued* in base a determinati criteri, prendendo a prestito le loro azioni e vendendole short, in attesa di ricomprarle ad un prezzo inferiore, restituirle al broker ed intascare il differenziale tra prezzo di vendita e prezzo d'acquisto, in aggiunta agli interessi attivi derivanti dalla liquidità ottenuta dall'operazione short. L'esposizione netta del fondo è quindi costantemente negativa e il successo in questo tipo di strategia è strettamente correlato alle capacità di *stock picking* del fund manager e alle sue abilità di *market timing*.

Questa strategia espone il fondo al rischio di perdite potenzialmente illimitate: se il prezzo delle azioni in posizione *short sale*, il fondo dovrà riacquistare il titolo a prescindere dal prezzo pagato sul mercato. Per limitare questa possibilità, i manager di questi fondi stabiliscono dei livelli di *stop-loss* che una volta raggiunti inviano l'ordine di acquisto che chiude l'operazione.

Un ulteriore rischio al quale sono esposti questi fondi è quello di *short squeeze*, ovvero quando il broker prestatore richiede la consegna immediata del titolo dato in prestito, costringendo il gestore ad acquistare l'azione anche se non c'è convenienza a farlo. Infatti l'accordo stipulato con il broker per il prestito titoli garantisce a quest'ultimo il diritto di richiedere la disponibilità dei titoli dati a prestito in qualsiasi momento.

1.4.7 Managed Futures

La strategia Managed Futures è specializzata nell'investimento in contratti *futures* su materie prime, tassi di interesse, valute e indici azionari.

I manager di questi fondi, chiamati anche Commodity Trading Advisors (CTA), utilizzano tecniche di trading sistematico con l'ausilio di sistemi altamente computerizzati, governati da complessi algoritmi matematici, che, dopo aver fornito i segnali di acquisto e di vendita, prendono automaticamente le decisioni sulle operazioni da chiudere al posto del fund manager. In pratica viene eliminata la componente emotiva e discrezionale delle decisioni che possono essere prese dal gestore, il quale si limita a ricalibrare periodicamente i parametri del modello di trading.

I fondi Managed Futures non hanno un particolare target per la combinazione di posizioni long e short ma semplicemente adottano un approccio bottom-up per la costruzione del portafoglio, con lo scopo di generare profitti anticipando i movimenti in trend dei vari mercati e chiudendo le posizioni al primo segnale di inversione di tendenza. Gli approcci che vengono seguiti da questi fondi si basano soprattutto sull'analisi tecnica.

Tuttavia questi fondi garantiscono un alto livello di liquidità e di diversificazione agli investitori, nonostante l'uso della leva sia molto alto.

1.4.8 Global Macro

La strategia Global Macro utilizza un approccio di tipo top-down per le diverse scelte di investimento basandosi su un'attenta analisi delle variabili macroeconomiche globali e dei specifici paesi in cui il gestore vede delle opportunità di profitto. I manager Global Macro usano sofisticati modelli econometrici per estrarre le aspettative del mercato

implicite nei dati osservati e confrontarle con delle stime ragionevoli, in modo da evidenziare ed individuare eventuali squilibri sui mercati finanziari.

L'obiettivo principale è quello di cercare di anticipare i cambiamenti di prezzo di una determinata *asset class*, assumendo delle posizioni spesso direzionali, senza alcuna copertura. La performance ottenuta è strettamente correlata alla correttezza e al timing delle previsioni formulate.

Diversamente dai fondi Managed Futures, i Global Macro seguono un approccio di tipo discrezionale nella selezione del portafoglio, che può includere una vasta gamma di strumenti finanziari che investono sia in paesi sviluppati che emergenti.

1.4.9 Emerging Markets

Questa strategia cerca di sfruttare le inefficienze dei mercati emergenti investendo in titoli azionari e obbligazionari attraverso un'esposizione prevalentemente long-only. Il motivo di questa scelta è l'impossibilità di assumere posizioni short per la mancanza di un mercato sviluppato di strumenti derivati e del servizio di prestito titoli. Inoltre in alcuni paesi tali operazioni sono espressamente vietate.

Allo stesso tempo, anche il ricorso alla leva finanziaria è limitato a causa dell'alto grado di volatilità che caratterizza questi mercati e che potrebbe amplificare gli effetti negativi.

La maggior parte dei fondi Emerging Markets che investono sul comparto *equity* utilizzano un approccio di tipo bottom-up basato sull'analisi fondamentale e sulla ricerca dei titoli con elevate e probabili prospettive di crescita. La *stock selection* si avvale anche di un'analisi di tipo qualitativo delle informazioni in possesso del gestore ottenute attraverso gli incontri con il management delle società target, le consulenze esterne, le ricerche di terze parti, i meeting con gli analisti specializzati nei mercati emergenti. I manager di questi fondi percepiscono l'alta volatilità che caratterizza questi mercati come un vantaggio dato che elevate oscillazioni nei prezzi delle azioni spesso portano a *mispricing* di breve periodo. La grandezza di ogni posizione presa dipende dal potenziale profitto che può generare, dalle aspettative del fund manager e dal grado di liquidità della società sottostante. Alcuni fondi concentrano la loro attività in pochi segmenti territoriali, mentre altri si spostano in maniera relativamente dinamica tra vari

paesi a seguito delle opportunità di profitto che si presentano su quel particolare mercato geografico.

L'investimento nel comparto obbligazionario è caratterizzato dall'acquisto di titoli ad alto rendimento che presentano scarsi livelli di liquidità. Questi strumenti hanno un rating inferiore all'*investment grade* e la quotazione fortemente a sconto incorpora il premio per il rischio di tasso, il rischio sovrano e l'eventuale rischio valuta. Queste tre tipologie di rischio sono altamente correlate e la posizione long sul mercato obbligazionario dei paesi emergenti rappresenta sostanzialmente una scommessa sull'evoluzione del rischio sovrano. L'approccio usato nel processo di investimento si avvale di una *country selection*, una *security selection* e un'attenta attività di risk management. La *country selection* si basa su un approccio macroeconomico di tipo top-down che esamina i fondamentali economici del paese target, la sua situazione politica e le varie condizioni dei suoi mercati finanziari. La *security selection* analizza le varie caratteristiche intrinseche dell'universo di titoli disponibili, quali il *pricing*, la liquidità, il valore dei *collateral*. L'attività di risk management ha il compito di diversificare il *market risk* e gestire il rischio di credito attraverso eventuali posizioni sul mercato dei *credit default swap*.

1.4.10 Multi-Strategy

La gestione Multi-Strategy prevede una allocazione dinamica degli *assets* su diverse strategie di investimento. Questa caratteristica permette di ridurre la volatilità delle performance ottenute, migliorare il profilo rischio/rendimento e limitare l'esposizione al rischio specifico dato dall'investimento in un singolo stile di gestione, beneficiando degli effetti della diversificazione del portafoglio. Tali fondi adottano contemporaneamente diverse strategie quali convertible bond arbitrage, long/short equity, statistical arbitrage e merger arbitrage.

Per la discrezionalità nella costruzione e gestione del portafoglio questa strategia può essere paragonata ai fondi Global Macro, dai quali si differenzia tuttavia per la mancanza di direzionalità nelle posizioni assunte.

1.4.11 *Funds of hedge funds*

I fondi di fondi prevedono un'allocazione dinamica del capitale su un portafoglio di hedge funds. Attraverso la selezione dei manager piuttosto che l'investimento diretto in varie strategie di investimento, i fondi di fondi possono garantire un livello extra di diversificazione, una volatilità più contenuta e un'accessibilità maggiore per i piccoli investitori grazie ad investimenti minimi richiesti negli USA intorno ai \$20 000.

Il valore aggiunto dai fondi di fondi può derivare dal *fund picking*, selezionando i migliori *hedge funds*, dal *fund timing*, identificando le tendenze dei mercati e prendendo di conseguenza posizione sui fondi esposti alle dinamiche considerate, ovvero dalla semplice allocazione strategica, trovando il giusto mix di fondi che permette di raggiungere i risultati di performance prefissati.

La composizione del portafoglio dei fondi di fondi è il risultato di due attività separate: da un lato la selezione degli hedge funds sui quali il fondo potrebbe potenzialmente investire e dall'altro l'effettiva allocazione del capitale tra i manager selezionati.

Il processo di selezione è basato su un'attenta attività di *due diligence* che indaga sulle attività del fondo, sulla sua struttura organizzativa, sulla figura del gestore, sulla strategia di investimento e le tecniche di trading implementate, sul network operativo creato dal fondo e sulla correttezza del calcolo delle performance dichiarate. Un aspetto importante in questo processo è la possibilità di accedere ad un insieme di informazioni minimali che permettano di valutare correttamente e in maniera trasparente la rischiosità del fondo.

Capitolo 2

La valutazione del profilo rischio/rendimento degli *hedge funds*

In un processo di allocazione del capitale è necessario considerare due variabili di fondamentale importanza quali il rendimento e il rischio.

Le particolari caratteristiche statistiche della distribuzione dei rendimenti degli *hedge funds* evidenziano che l'approccio media-varianza standard della *modern portfolio theory* non è adatto per la valutazione delle performance di questi fondi.

In questo capitolo vengono affrontati i principali approcci per la misurazione e la valutazione del profilo rischio-rendimento degli *hedge funds* evidenziando i fattori di maggiore criticità che influenzano il calcolo delle performance generate dai fondi e la corretta quantificazione del loro grado di esposizione al rischio.

2.1 Le caratteristiche specifiche dei rendimenti

La misurazione dei rendimenti generati dagli *hedge funds* è direttamente collegata al calcolo del *net asset value*, ovvero del valore delle singole quote. La valorizzazione del NAV, diversamente da quanto accade nel settore dei fondi comuni d'investimento, rappresenta un aspetto delicato per una serie di motivazioni:

- il basso grado di trasparenza non permette all'investitore di conoscere in maniera approfondita la composizione del portafoglio gestito e le tecniche operative che vengono implementate dal gestore. Gli *hedge funds* sono strutturati in maniera tale da aggirare i vincoli di trasparenza e rendicontazione tipici dei fondi comuni di investimento, allo scopo di preservare la loro operatività e le loro strategie di investimento. La scarsa qualità delle informazioni fornite dal fondo rende difficile valutarne i rendimenti calcolati sul valore delle attività gestite;
- la presenza di posizioni illiquide nel portafoglio gestito. Il valore corrente dei titoli scarsamente negoziati viene calcolato sulla base del prezzo derivante dalla

loro ultima negoziazione. Tale valore risulta poco attendibile se tra l'ultimo prezzo disponibile e la data di valutazione della posizione intercorre un sensibile intervallo temporale;

- le diverse modalità di *pricing* dei prodotti strutturati e derivati. Tali strumenti, in presenza di scarsa liquidità, vengono valutati utilizzando sofisticati modelli matematici che, sulla base delle ipotesi formulate, possono fornire valutazioni molto diverse tra loro;
- il particolare meccanismo di retribuzione dei gestori prevede l'applicazione di commissioni di gestione e di commissioni d'incentivo, spesso accompagnate da specifiche clausole quali l'*high-water mark* o l'*hurdle rate*. Mentre le prime hanno un identico impatto sul NAV per ogni investitore e si possono facilmente isolare, le seconde, in particolare con l'aggiunta delle ulteriori clausole sopracitate, possono variare da soggetto a soggetto in relazione ai diversi periodi di acquisto e di vendita delle quote, richiedendo quindi una valorizzazione su base individuale. Viene spesso utilizzato un complesso procedimento di equalizzazione per il calcolo delle quote che considera la specifica incidenza delle *performance fees*. Tali meccanismi aumentano il livello di difficoltà nel comunicare un unico valore delle quote alla data di valutazione delle medesime.

Dal punto di vista statistico, osservando le proprietà statistiche della distribuzione dei rendimenti degli *hedge funds*, l'ipotesi di normalità non può essere giudicata accettabile. Questo implica un'attenta analisi dei momenti di ordine superiore al secondo, quali il valore dell'asimmetria e della curtosi, allo scopo di non sottovalutare le possibili variazioni negative e contemporaneamente di non sopravvalutare la probabilità di ottenere rendimenti superiori al valore medio.

L'indice di asimmetria (*skewness*) viene calcolata dalla seguente formula:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{r_{i,t} - \mu_i}{\sigma_i} \right)^3$$

dove $r_{i,t}$ è il rendimento puntuale del fondo i al tempo t , μ_i è la media e σ_i la deviazione standard calcolate dai rendimenti del fondo i . Nella distribuzione gaussiana l'indice di asimmetria assume un valore pari a zero, mentre nei rendimenti degli *hedge funds* assume valori positivi, mostrando una distribuzione asimmetrica a destra, ovvero

negativi, con una coda asimmetrica che si estende verso valori inferiori alla media. Il primo caso rappresenta un vantaggio per l'investitore che vede aumentare la probabilità di ottenere rendimenti superiori al valore medio, mentre il secondo caso, più comune nel settore degli *hedge funds*, indica una maggiore probabilità di ottenere rendimenti inferiori alla media.

L'indice di curtosi (*kurtosis*) si basa sul momento quarto e viene calcolato sulla base della seguente formula:

$$\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \left(\frac{r_{i,t} - \mu_i}{\sigma_i} \right)^4$$

Nel caso della distribuzione gaussiana l'indice è pari a 3, mentre negli *hedge funds* vengono osservati valori superiori a 3. Mentre un indice inferiore a 3 comporta un'elevata probabilità di conseguire risultati vicini al valore medio, l'eccesso di curtosi, definito anche leptocurtosi, indica una distribuzione appuntita e delle code lunghe e spesse (*fat tails*). Questo fenomeno segnala un'elevata probabilità di ottenere rendimenti diversi dal valore atteso, sia in positivo che in negativo. In quest'ultimo caso, l'investitore è esposto al rischio di eventi estremi e negativi che causano ingenti perdite.

Una combinazione di asimmetria negativa e di eccesso di curtosi, come nel caso degli *hedge funds*, indica da un lato che la perdita potenziale risulta superiore al guadagno potenziale e dall'altro che la probabilità di ottenere rendimenti superiori al valore medio decresce più velocemente della probabilità di incorrere in rendimenti negativi. In sintesi, gli investitori prediligono distribuzioni dei rendimenti che presentano momenti dispari positivi ed elevati (media e asimmetria) e momenti pari possibilmente ridotti (varianza e curtosi).

Un ulteriore fenomeno statistico osservabile nelle serie storiche dei rendimenti dei fondi alternativi è rappresentato dalla correlazione seriale, definita come la dipendenza dei rendimenti del fondo dai rendimenti passati del fondo stesso. La presenza dell'autocorrelazione provoca una sistematica sottostima della deviazione standard, con evidenti ripercussioni sulla validità di una delle misure di *risk-adjusted performance* più utilizzate nel settore, ovvero lo Sharpe ratio, il quale prevede l'utilizzo di questo indicatore per la quantificazione del rischio. Getmansky *et al.* (2004) sostengono che la causa principale della correlazione seriale nei rendimenti degli *hedge funds* è

l'investimento in attività illiquide o in contratti derivati *over-the-counter* che creano evidenti difficoltà sotto il profilo della misurazione e della valutazione dei relativi prezzi di mercato.

2.2 Le distorsioni presenti nei database

L'attività di raccolta di informazioni qualitative e quantitative sugli *hedge funds* viene attualmente svolta da diversi *data vendor*. I database costruiti da queste società specializzate contengono i dati relativi alle serie storiche dei NAV e dei rendimenti, gli *assets under management*, la percentuale delle *management fees* e delle *performance fees* applicate, la sede legale, la società di revisione, l'ammontare dell'investimento diretto nel fondo da parte del gestore, il grado di leverage utilizzato e varie informazioni di tipo qualitativo. Inoltre vengono costruiti indici di riferimento che raggruppano i fondi attraverso una classificazione proprietaria delle strategie di investimento adottate dai diversi gestori. Alcuni esempi di database commerciali sono Hedge Fund Research (HFR), Credit Suisse/Tremont, MSCI, EACM, Lipper TASS, Eurekahedge e CISDM.

Nonostante ognuno di questi dataset contenga un numero relativamente ampio di *hedge funds* censiti, nessun database può considerarsi completo e rappresentativo dell'intero settore, a causa del carattere di volontarietà che contraddistingue l'adesione del gestore alle informazioni periodiche richieste dal data provider. Inoltre i gestori preferiscono accettare la partecipazione ad un solo dataset, concedendo in via esclusiva al data provider scelto la pubblicazione delle performance generate e delle informazioni qualitative del fondo gestito. Fung e Hsieh (2006) mostrano che se si considerano i fondi contenuti nei database di Lipper TASS, CISDM, HFR e MSCI, solamente il 3% del totale appare contemporaneamente in questi quattro dataset.

Un problema rilevante per l'accuratezza dei dati disponibili deriva dalle distorsioni implicite nelle modalità di raccolta delle informazioni e di costruzione dei database. Tali effetti distorsivi che condizionano la corretta valutazione delle performance degli *hedge funds* sono stati individuati da Ackermann, McEnally e Ravenscraft (1999) in *selection bias*, *instant history bias*, *survivorship bias* e *liquidation bias*. Gli studi di Fung e Hsieh (2000, 2004, 2006) forniscono ulteriori discussioni su questo argomento.

La *selection bias* si manifesta quando il campione di fondi presenti nel database non può venire giudicato rappresentativo dell'intera popolazione. L'inclusione nel database

è condizionata da un lato dalla discrezionalità del gestore nel comunicare i propri risultati (*self-selection bias*) e dall'altro dalle condizioni specifiche che vengono imposte dal data collector per rientrare nella reportistica contenuta nel database (*sample/database selection bias*). La *self-selection bias* comporta il calcolo di statistiche distorte perché relative soltanto ai fondi che hanno un preciso interesse commerciale ad entrare nel database. In particolare, i fondi che hanno raggiunto il loro target in termini di attività gestite e numero massimo di investitori non hanno alcun interesse o incentivo a rendere pubbliche le proprie performance, al contrario i fondi che vogliono ottenere maggiore visibilità per attrarre nuovi capitali e investitori hanno un interesse specifico a comparire in questi dataset sottoscritti da investitori accreditati. Ovviamente il gestore sceglie il timing di entrata in corrispondenza dei periodi in cui il fondo può esibire performance positive e allettanti per gli investitori potenziali. In aggiunta alla distorsioni provocate dalle scelte dei soggetti partecipanti, la *database selection bias* viene generata dalle modalità di costruzione del database. In particolare, ogni data collector stabilisce delle condizioni specifiche necessarie per entrare nel database. Ad esempio, può venire imposto un ammontare minimo di capitali gestiti e può essere definito un periodo di auditing delle performance generate dal fondo oppure un periodo minimo di operatività. Tutte queste limitazioni, che portano ad escludere tutti quei fondi non in linea con i parametri imposti, creano una distorsione nei risultati forniti dal database considerato.

L'*instant history bias*, o *backfill bias* o *incubation bias*, si presenta quando un nuovo fondo che viene incluso nel database può importare una serie storica dei rendimenti precedente alla data di entrata nel campione. Questa facoltà concessa al fund manager permette al fondo di scegliere la serie storica iniziale da esibire nel database, dato che verrà scelto un periodo di incubazione favorevole che presenta rendimenti positivi e persistenti. L'immissione delle serie storiche precedenti alla data di *inception* nel database provoca una distorsione dovuta alla sovrastima dei rendimenti medi calcolati sull'intero campione disponibile. Tuttavia gli effetti distorsivi provocati da questa pratica sono facilmente calcolabili e individuabili nel momento in cui dalla serie storica complessiva dei rendimenti del fondo presenti nel database vengono tolti i rendimenti che ricadono nel periodo di incubazione concesso al gestore.

La *survivorship bias* si presenta nei database che contengono le osservazioni dei soli fondi vivi tralasciando o eliminando quelle relative ai fondi che hanno cessato di operare o che hanno smesso di comunicare il valore delle quote per scelta del gestore. In questo caso è probabile che la scelta sia dettata dalle scarse performance ottenute dal fondo che lo rendono poco appetibile per eventuali potenziali investitori. La distorsione presente nel database porta ad una stima ottimistica delle reali performance conseguite dal settore e ad una sottostima del rischio, dato che i fondi con le performance peggiori non vengono inclusi nei calcoli. Molti data provider prevedono una sezione apposita del proprio database (*graveyard*) dove spostano i fondi che non vengono più aggiornati, in modo da permettere di individuare e misurare gli effetti dovuti alla *survivorship bias*.

La *liquidation bias* è in parte collegata alla *survivorship bias* e si presenta quando un fondo in prossimità di essere liquidato smette di comunicare le performance al data provider. La mancanza di questi valori implica una nuova distorsione che comporta un'ulteriore sovrastima delle performance calcolate.

Oltre a queste distorsioni appena esaminate che riguardano nello specifico le modalità di costruzione del database, è possibile evidenziare ulteriori effetti distorsivi che riguardano le modalità di calcolo degli indici benchmark costruiti dai vari *data vendor* sulla base dei dataset proprietari. In particolare si possono distinguere:

- la *manager sample bias*, che riguarda i metodi di campionamento utilizzati ovvero le limitazioni imposte per l'inclusione o meno di un fondo nel calcolo dell'indice;
- la *defunct fund bias*, che riguarda il trattamento dei fondi liquidati. Alcuni data provider eliminano la serie storica passata dei rendimenti del fondo *defunct*, introducendo anche nel calcolo dell'indice la *survivorship bias*. Queste correzioni comportano un innaturale innalzamento del rendimento calcolato dal relativo indice;
- il *weighting scheme*, che indica il diverso metodo di ponderazione delle performance dei fondi che rientrano nell'indice calcolato. La maggioranza dei data provider ricorre alla media aritmetica, mentre gli indici costruiti da Credit Suisse/Tremont sono di tipo *asset-weighted*, ovvero i fondi vengono ponderati per il livello di attività gestite;
- la *classification bias*, che riguarda l'individuazione della strategia adottata dal fondo in modo da collocarlo in maniera corretta all'interno del relativo *style index*.

Un possibile errore di classificazione di uno specifico fondo comporta un duplice effetto distortivo: nell'indice in cui il fondo viene fatto rientrare in maniera errata e in quello che dovrebbe correttamente essere inserito.

2.3 La valutazione delle performance degli *hedge funds*

La valutazione delle performance degli *hedge funds* deve considerare sia la qualità delle informazioni a disposizione, che sono influenzate dalle distorsioni idiosincriche presenti nei vari database, sia le proprietà statistiche che caratterizzano la distribuzione dei rendimenti.

Gli approcci che vengono considerati in questo paragrafo seguono due diverse metodologie di valutazione: una prevede l'utilizzo dei modelli fattoriali, mentre l'altra è basata sugli indicatori di performance di tipo *risk-adjusted*.

2.3.1 Il modello CAPM

La tecnica di misurazione basata sul Capital Asset Pricing Model sviluppato da Sharpe (1964) permette di modellare il rendimento di un fondo in funzione del premio per il rischio di mercato.

Nello specifico, utilizzando la formulazione proposta da Jensen (1968), si tratta di stimare i parametri del seguente modello di regressione lineare:

$$(r_{i,t} - r_{rf,t}) = \alpha_i + \beta_i(r_{M,t} - r_{rf,t}) + \varepsilon_{i,t}$$

dove $r_{i,t}$ rappresenta il rendimento del fondo i al tempo t , $r_{rf,t}$ è il rendimento di un'attività *risk-free* al tempo t , $r_{M,t}$ è il rendimento del portafoglio di mercato al tempo t e $\varepsilon_{i,t}$ identifica la componente d'errore della retta di regressione stimata. La valutazione della performance del fondo è basata sull'interpretazione dei coefficienti α e β . In particolare, la componente α , rappresentata dall'intercetta della retta di regressione, quantifica il rendimento in eccesso generato dal fondo rispetto al rendimento dell'indice di mercato. Attraverso questo coefficiente viene valutata la capacità del gestore di ottenere una performance assoluta indipendente dalla *market exposure*. Il coefficiente β indica l'esposizione al rischio sistematico, ovvero la quantità di rischio sopportata dal fondo in relazione al rendimento del mercato, espresso dal *market portfolio*, al netto del

tasso privo di rischio. La componente d'errore $\varepsilon_{i,t}$ rappresenta il rischio idiosincratico che può essere eliminato attraverso una opportuna diversificazione del portafoglio del fondo.

L'utilizzo di questa specificazione per gli *hedge funds* presenta alcune criticità sia nella determinazione della componente *alpha* sia nell'individuazione di un adeguato portafoglio di mercato che possa individuare il reale profilo di rischio dei fondi considerati. Su quest'ultimo punto, Asness *et al.* (2001) hanno proposto di aggiungere nel modello CAPM tradizionale anche i rendimenti ritardati del portafoglio di mercato mostrando che la somma dei beta ritardati di K-periodi è superiore al solo beta non ritardato. Tuttavia, questo contributo non risolve il problema di fondo inerente alla misurazione della performance basata su un unico fattore di rischio individuato dal *market portfolio* considerato: il confronto tra un portafoglio dinamico caratterizzato da un pay-off non lineare come quello degli *hedge funds* e un indice di tipo passivo che esprime una strategia di tipo *buy-and-hold* non appare realistico.

Attraverso questa specificazione troppo ristretta, la valutazione delle performance risente di importanti effetti distorsivi, quali una probabile sovrastima dell'abilità del gestore ed una contestuale sottostima del grado di rischio assunto dalle strategie implementate da questa tipologia di fondi.

2.3.2 I modelli multifattoriali

La necessità di estendere il concetto di rischio sistematico a più fattori conduce ad una specificazione che si basa sul modello APT sviluppato da Ross (1976). L'approccio che ne deriva per la valutazione delle performance è la stima della seguente retta di regressione lineare:

$$(r_{i,t} - r_{rf,t}) = \alpha_i + \sum_{k=1}^K \beta_{ik} f_{k,t} + \varepsilon_i$$

dove $f_{k,t}$ rappresenta il valore del fattore di rischio k considerato al tempo t e β_{ik} il coefficiente beta il grado di esposizione al rischio del fattore k . In questo modello viene considerata un'esposizione al rischio suddivisa su più fattori, rendendo il profilo di rischio stimato più simile a quello connaturato nell'attività svolta dagli *hedge funds*.

L'implementazione del modello APT richiede una particolare attenzione nella scelta dei fattori rilevanti per la stima. Le possibili variabili esplicative dei rendimenti degli *hedge funds* utilizzate dai modelli *APT-based* rientrano nei fattori di mercato (*market factors*), quali indici azionari e di volatilità implicita, nei fattori basati sui fondamentali dei titoli azionari (*fundamental factors*), oppure nei fattori di tipo macroeconomico (*macroeconomic factors*), quali il rendimento dei titoli di Stato a breve termine, l'inflazione, il prezzo del petrolio, il *default spread* e il differenziale tra i tassi di interesse a lungo termine e quelli a breve termine.

Nonostante il ricorso ad una molteplicità di fattori di rischio, il modello APT ipotizza che tra il rendimento del fondo e quello dei fattori utilizzati ci sia una relazione lineare e costante nel tempo, un'assunzione che non trova conferma nella natura dinamica delle strategie di gestione adottate dagli *hedge funds*.

Un approccio alternativo per risolvere questa criticità è l'utilizzo della tecnica proposta da Sharpe (1992) e basata sulla *style analysis*. L'idea principale è quella di utilizzare un modello che trasferisca la non linearità delle strategie implementate dagli *hedge funds* ai rendimenti di opportuni fattori di stile (*style factors*). Attraverso questa specificazione, i beta stimati rappresentano l'esposizione del fondo verso i fattori di stile e possono fornire indicazioni sulle classi di investimento in cui il fondo investe e sulle tecniche utilizzate dal gestore, mentre il coefficiente *alpha* stimato viene interpretato come l'eccesso di rendimento tra il fondo e il rendimento associato a stili di gestione anche complessi che vengono espressi dagli *style factors*.

Agarwal e Naik (2004), sulla base dell'approccio proposto da Glosten e Jagannathan (1994) per i *mutual funds*, stimano le performance degli *hedge funds* attraverso un modello multifattoriale che considera dei fattori basati sulle strategie implementate dai gestori. In particolare vengono individuate due categorie di fattori: quelli basati su strategie tradizionali, chiamati *buy-and-hold risk factors*, e quelli relativi a strategie dinamiche con combinazioni di opzioni call e put, chiamati *option-based risk factors*. Il modello sviluppato (*embedded option style factor*) è così definito:

$$r_P = \alpha_P + \sum_{k=1}^K \beta_k f_k + \beta_{P,1} \max(r_M - k_1, 0) + \beta_{P,2} \max(r_M - k_2, 0) \\ + \beta_{P,3} \max(k_3 - r_M, 0) + \beta_{P,4} \max(k_4 - r_M, 0) + \varepsilon_P$$

dove:

- r_p rappresenta il rendimento del portafoglio del fondo al netto del tasso privo di rischio;
- f_k esprime il k -esimo fattore di tipo *buy-and-hold*⁴;
- $\max(r_M - k_i, 0)$ per $i = 1, 2$ e $\max(k_i - r_M, 0)$ per $i = 3, 4$ rappresentano il pay-off rispettivamente di due opzioni call e di due opzioni put di tipo europeo con diverso prezzo di esercizio k_i (ovvero una call ed una put sono *out-of-the-money* mentre l'altra call e l'altra put sono *at-the-money*). Le opzioni considerate hanno il medesimo sottostante, ovvero l'indice S&P 500, sono negoziate al Chicago Mercantile Exchange e presentano un alto grado di liquidità;
- ε_p individua il termine d'errore della regressione.

Il limite di questo approccio è la complessa interpretazione delle stime sui fattori *option-based*. Tali fattori devono essere ricollegati a quelle strategie di investimento che possono generare un pay-off come quello specificato dal modello. L'approccio presuppone di spiegare la non linearità di un portafoglio di *hedge funds* solo attraverso un'opzione implicita su un indice di mercato.

Per risolvere le problematiche di interpretazione dei fattori di rischio connesse con la specificazione appena descritta, Fung e Hsieh (2001, 2004) hanno sviluppato un approccio basato sulla costruzione e l'individuazione di fattori di stile *asset-based*. Tali fattori hanno lo scopo principale di replicare il profilo di rischio/rendimento delle strategie adottate dai fondi.

Fung e Hsieh (2001) analizzano il profilo rischio/rendimento della strategia trend-following, adottata principalmente dai Commodity Trading Advisor (CTA). Tale strategia presenta una correlazione positiva col mercato di riferimento nei periodi di rialzo e una correlazione negativa nei periodi di ribasso.

Gli autori sostengono che il pay-off generato da questa strategia può essere replicato attraverso una posizione strutturata in opzioni, in particolare attraverso il pay-off netto di una *lookback straddle option*, che è dato dal differenziale tra il valore massimo e il

⁴ I fattori considerati sono: Russell 3000 Index, Russell 3000 Index ritardato di un periodo, MSCI World ex US Index, Salomon Brothers US Government Bond Index, Salomon Brothers World Government Bond Index, Salomon Brothers Corporate Bond Index, Lehman Brothers High Yield Index, Federal Reserve Competitiveness Weighted Dollar Index, Goldman Sachs Commodity Index, i tre fattori di Fama e French (1993) (*size*, *book-to-market* e *momentum factor*), il *default spread* (dato dal differenziale tra il rendimento delle obbligazioni *corporate* con rating Baa e il rendimento degli US Treasury Bond a 10 anni).

valore minimo del titolo sottostante tra quelli osservati nel corso della durata del contratto di opzione.

Fung e Hsieh (2001) calcolano i rendimenti mensili relativi a cinque portafogli proxy, costruiti ad hoc per replicare il pay-off della *lookback straddle option* (*primitive trend-following strategy* o PTFs), che prevedono di investire su opzioni e futures con sottostante cinque diverse *asset class*: titoli azionari, titoli obbligazionari governativi, tassi di interesse a breve termine, tassi di cambio e materie prime. Gli autori mostrano che il modello stimato con questi fattori di rischio riesce a spiegare circa il 48% della variabilità dei rendimenti ottenuti da un campione di fondi CTA, un netto miglioramento rispetto all'approccio che utilizza fattori passivi di tipo *buy-and-hold*.

Successivamente gli stessi Fung e Hsieh (2004)⁵ utilizzano l'approccio *asset-based* per definire un modello benchmark che può essere stimato per qualsiasi strategia implementata dagli *hedge funds*.

Il metodo *asset-based* appena descritto presenta notevoli vantaggi:

- trasparenza nella metodologia di calcolo del rendimento degli *asset-based style factors* e facile replicabilità;
- coerenza tra i fattori individuati e gli stili di gestione adottati dagli *hedge funds*;
- relativa facilità nell'interpretazione finanziaria dei fattori al rischio.

Per questi motivi, i modelli multifattoriali basati su un approccio di tipo *asset-based* vengono ampiamente utilizzati in letteratura per valutare i rendimenti aggiustati per il rischio generati dalle diverse tipologie di *hedge funds*.

2.3.3 Lo Sharpe ratio e i suoi limiti

Gli indicatori di performance corretti per il rischio rappresentano uno strumento immediato e di semplice comprensione per la valutazione delle performance di un portafoglio. Tra i diversi indicatori di performance di tipo *risk-adjusted* che vengono descritti dalla letteratura accademica, lo Sharpe ratio rappresenta la misura più utilizzata nell'industria degli *hedge funds*.

L'indice proposto da Sharpe (1966) viene definito dal rapporto tra il rendimento medio, al netto del tasso privo di rischio, generato dal portafoglio del fondo nel periodo considerato e la standard deviation dei rendimenti realizzati nello stesso periodo:

⁵ Il modello a sette fattori di Fung e Hsieh viene illustrato in dettaglio nel capitolo 4.

$$SR_i = \frac{E(r_{i,t}) - E(r_{rf,t})}{\sigma_i}$$

Tale indicatore di performance individua il livello di *excess return*, espresso dal numeratore, per ogni unità di rischio, espressa dal denominatore.

In termini statistici, lo Sharpe ratio presenta degli evidenti limiti quando viene calcolato per un portafoglio gestito da un hedge fund. Questo indicatore non considera i valori di asimmetria negativa e di eccesso di curtosi che caratterizzano i rendimenti di questi fondi, quando proprio questi due aspetti, insieme alla correlazione seriale, producono una sottostima del valore di standard deviation e quindi del rischio di portafoglio. L'errata quantificazione del rischio porta ad una distorsione nella valutazione delle performance che risulta troppo favorevole.

Lo (2002) propone una misura alternativa dello Sharpe ratio che considera gli effetti causati dall'autocorrelazione dei rendimenti. La formulazione dell'indice di Sharpe espresso su base annua e corretto per la correlazione seriale è la seguente:

$$\eta(q)SR = \frac{q}{\sqrt{q + 2 \sum_{k=1}^{q-1} (q-k)\rho_k}} \cdot SR$$

dove SR è l'indicatore originale espresso su base mensile, ρ_k è il k-esimo coefficiente di autocorrelazione e q individua il numero di periodi considerati, in questo caso 12.

Tuttavia anche rimuovendo questa anomalia statistica, lo Sharpe ratio è facilmente manipolabile dal gestore mediante opportune operazioni su strumenti derivati che non modificano il profilo di rischio/rendimento del portafoglio (Spurgin, 2001; Goetzmann *et al.*, 2002; Agarwal e Naik, 2004). In pratica vengono assunte delle posizioni corte su opzioni call e put *out-of-the-money*, in modo da “vendere” le code della distribuzione dei rendimenti del portafoglio e ridurre la varianza, prima della rilevazione delle performance e del calcolo dello Sharpe ratio.

Un altro artificio per abbassare il valore della standard deviation è calcolare lo Sharpe ratio su un orizzonte temporale più esteso rispetto alla reale liquidità delle posizioni assunte, in modo da ottenere una standard deviation più ridotta e un valore più alto dell'indicatore di performance.

Per le ragioni appena discusse, lo Sharpe ratio nella sua formulazione originale, che considera al denominatore come misura di rischio la standard deviation, non rappresenta

per gli *hedge funds* un indicatore attendibile della reale capacità del gestore di generare un elevato extra-rendimento corretto per il rischio assunto, ma tende piuttosto a fornire valori sistematicamente sovrastimati.

Capitolo 3

Modelli a cambiamento di regime

3.1 Introduzione ai modelli di Markov-Switching

Il processo seguito da una particolare serie storica macroeconomica o finanziaria può essere interessato da un andamento non lineare a causa del verificarsi di particolari eventi esogeni che richiedono una specificazione dei cambiamenti strutturali avvenuti nel processo stesso. Un utile strumento per catturare la non linearità delle serie storiche è l'utilizzo dei modelli di Markov-Switching (Hamilton, 1989).

L'aspetto interessante di questo approccio è che l'istante temporale in cui si osserva il cambiamento strutturale è endogeno al modello. In particolare, viene supposto che il processo sia influenzato da una variabile casuale non osservata, chiamata stato o regime, attraverso la quale si definisce la legge di probabilità che governa i cambiamenti strutturali che caratterizzano il processo stesso. Tale variabile viene modellizzata attraverso un processo stocastico che segue una catena di Markov.

Ipotizzando che s_t sia una variabile casuale temporale che può assumere solo valori interi positivi $(1, 2, \dots, N)$ dipendente esclusivamente dal valore precedente s_{t-1} , la probabilità che tale variabile eguagli un particolare valore j è così definita:

$$P[s_t = j | s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots] = P[s_t = j | s_{t-1} = i] = p_{ij} \quad (3.1)$$

dove $i, j = 1, 2, \dots, N$.

La (3.1) identifica un processo che descrive una catena di Markov di ordine N con probabilità di transizione p_{ij} . Tale valore identifica la probabilità che lo stato i sia seguito da quello j . Inoltre deve essere rispettato il seguente vincolo:

$$\sum_{j=1}^N p_{ij} = 1$$

Le varie probabilità di transizione possono essere raccolte in una matrice \mathbf{P} ($N \times N$) chiamata matrice di transizione:

$$\mathbf{P} = \begin{bmatrix} p_{11} & p_{21} & \dots & p_{N1} \\ p_{12} & p_{22} & \dots & p_{N2} \\ \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\ p_{1N} & p_{2N} & \dots & p_{NN} \end{bmatrix} \quad (3.2)$$

dove l'elemento della riga i e colonna j della matrice indica la probabilità di transizione descritta dalla (3.1).

Per introdurre la parametrizzazione dei modelli a cambiamento di regime, si consideri un processo autoregressivo del primo ordine così definito:

$$y_t = c_{s_t} + \phi_{s_t} y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.3)$$

dove $\varepsilon_t \sim i.i.d. N(0, \sigma^2)$. Se il processo è governato dal regime $s_t = j$ alla data t allora la densità condizionale di y_t è definita da:

$$f(y_t | s_t = j, \Psi_{t-1}; \alpha) \quad (3.4)$$

dove α rappresenta il vettore di parametri che definisce la densità condizionale e Ψ_{t-1} rappresenta tutte le osservazioni disponibili fino alla data $t - 1$.

Il numero di densità condizionali dipende dal numero di regimi. In particolare, in presenza di due regimi ($N = 2$), le funzioni di densità condizionali derivanti dalla (3.4) possono essere espresse attraverso un vettore così definito:

$$\eta_t = \begin{bmatrix} f(y_t | s_t = 1, y_{t-1}; \alpha) \\ f(y_t | s_t = 2, y_{t-1}; \alpha) \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(y_t - c_1 - \phi_1 y_{t-1})^2}{2\sigma^2}\right\} \\ \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left\{-\frac{(y_t - c_2 - \phi_2 y_{t-1})^2}{2\sigma^2}\right\} \end{bmatrix} \quad (3.5)$$

Nella (3.4) si suppone che la densità condizionale dipenda solo dal regime s_t e non da quelli passati, ovvero:

$$f(y_t | s_t = j, \Psi_{t-1}; \alpha) = f(y_t | \Psi_{t-1}, s_t = j, s_{t-1} = i, s_{t-2} = k, \dots; \alpha) \quad (3.6)$$

I parametri che caratterizzano una serie storica avente la struttura probabilistica descritta dalla (3.4) sono quelli contenuti all'interno del vettore α , ovvero $(c_1, c_2, \dots, c_N, \phi_1, \phi_2, \dots, \phi_N, \sigma^2)$, e le diverse probabilità di transizione p_{ij} individuate dalla matrice \mathbf{P} definita in (3.2).

Questi parametri possono essere raccolti in un vettore θ che può essere stimato, sulla base dei valori della variabile dipendente y_t , con il metodo della massima verosimiglianza.

3.2 Il calcolo della funzione di massima verosimiglianza

Il principio della massima verosimiglianza si basa sul calcolo della probabilità di aver osservato il campione oggetto dello studio. Nello specifico, dato un campione di osservazioni di dimensione T (y_1, y_2, \dots, y_T), questo metodo prevede di stimare il vettore θ che massimizza la seguente funzione di densità probabilistica:

$$f_{Y_1, Y_{T-1}, \dots, Y_1}(y_T, y_{T-1}, \dots, y_1; \theta) \quad (3.7)$$

Per presentare i passaggi necessari a calcolare la funzione di verosimiglianza, si consideri un processo autoregressivo del primo ordine così definito:

$$Y_t = c + \phi Y_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.8)$$

con $\varepsilon_t \sim i.i.d. N(0, \sigma^2)$. In questo processo il vettore di parametri da stimare è rappresentato da $\theta \equiv (c, \phi, \sigma^2)'$.

La prima osservazione del campione è Y_1 , che rappresenta una variabile casuale con media $E(Y_1) = \mu = c/(1 - \phi)$ e varianza $E(Y_1 - \mu)^2 = \sigma^2/(1 - \phi^2)$. La funzione di densità di Y_1 è definita dalla seguente espressione:

$$\begin{aligned} f_{Y_1}(y_1; \theta) &= f_{Y_1}(y_1; c, \phi, \sigma^2) \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sqrt{\sigma^2/(1 - \phi^2)}} \exp \left[\frac{-\{y_1 - [c/(1 - \phi)]\}^2}{2\sigma^2/(1 - \phi^2)} \right] \end{aligned} \quad (3.9)$$

Dalla (3.8) deriva che la seconda osservazione condizionata da $Y_1 = y_1$ assume la forma

$$Y_2 = c + \phi Y_1 + \varepsilon_2 \quad (3.10)$$

Il condizionamento con Y_1 presuppone Y_2 sia definita come la somma di una costante ($c + \phi y_1$) e di ε_2 , quindi la distribuzione probabilistica di Y_2 condizionata a Y_1 è

$$(Y_2 | Y_1 = y_1) \sim N((c + \phi y_1), \sigma^2) \quad (3.11)$$

e la funzione di densità condizionale è così definita:

$$f_{Y_2|Y_1}(y_2|y_1; \boldsymbol{\theta}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[\frac{-(y_2 - c - \phi y_1)^2}{2\sigma^2} \right] \quad (3.12)$$

La densità congiunta di Y_2 e Y_1 è data dal prodotto tra la (3.9) e la (3.12):

$$f_{Y_2, Y_1}(y_2, y_1; \boldsymbol{\theta}) = f_{Y_2|Y_1}(y_2|y_1; \boldsymbol{\theta}) \cdot f_{Y_1}(y_1; \boldsymbol{\theta}) \quad (3.13)$$

Seguendo quanto espresso dalla (3.12), possono essere ottenute le funzioni di densità delle altre osservazioni. In generale, dato che la variabile casuale Y_t è condizionata solo dal valore precedente Y_{t-1} , la funzione di densità dell'osservazione al tempo t condizionata alle $t - 1$ osservazioni precedenti è così definita:

$$\begin{aligned} f_{Y_t|Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_1}(y_t|y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1; \boldsymbol{\theta}) \\ &= f_{Y_t|Y_{t-1}}(y_t|y_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \\ &= \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma^2}} \exp \left[\frac{-(y_t - c - \phi y_{t-1})^2}{2\sigma^2} \right] \end{aligned} \quad (3.14)$$

La funzione di densità congiunta delle prime t osservazioni è data da:

$$\begin{aligned} f_{Y_t, Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_1}(y_t, y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1; \boldsymbol{\theta}) \\ &= f_{Y_t|Y_{t-1}}(y_t|y_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \cdot f_{Y_{t-1}, Y_{t-2}, \dots, Y_1}(y_{t-1}, y_{t-2}, \dots, y_1; \boldsymbol{\theta}) \end{aligned} \quad (3.15)$$

Quindi la funzione di verosimiglianza dell'intero campione T può essere ottenuta attraverso la seguente espressione:

$$\begin{aligned} f_{Y_T, Y_{T-1}, Y_{T-2}, \dots, Y_1}(y_T, y_{T-1}, y_{T-2}, \dots, y_1; \boldsymbol{\theta}) \\ &= f_{Y_1}(y_1; \boldsymbol{\theta}) \cdot \prod_{t=2}^T f_{Y_t|Y_{t-1}}(y_t|y_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \end{aligned} \quad (3.16)$$

Calcolando il logaritmo della (3.16) è possibile definire la funzione di verosimiglianza logaritmica $\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta})$:

$$\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta}) = \log f_{Y_1}(y_1; \boldsymbol{\theta}) + \sum_{t=2}^T \log f_{Y_t|Y_{t-1}}(y_t|y_{t-1}; \boldsymbol{\theta}) \quad (3.17)$$

Sostituendo la (3.9) e la (3.14) nella (3.17) si ottiene in forma analitica la funzione di verosimiglianza logaritmica per un campione di dimensione T estratto da un processo autoregressivo del primo ordine:

$$\begin{aligned} \mathcal{L}(\boldsymbol{\theta}) = & -\frac{1}{2}\log(2\pi) - \frac{1}{2}\log[\sigma^2/(1-\phi^2)] \\ & - \frac{\{y_1 - [c/(1-\phi)]\}^2}{2\sigma^2/(1-\phi^2)} - [(T-1)/2]\log(2\pi) \\ & - [(T-1)/2]\log(\sigma^2) - \sum_{t=2}^T \left[\frac{(y_t - c - \phi y_{t-1})^2}{2\sigma^2} \right] \end{aligned} \quad (3.18)$$

Teoricamente, la massimizzazione della (3.18) permette di ottenere la stima esatta di massima verosimiglianza del vettore $\boldsymbol{\theta}$. Tuttavia, seguendo un procedimento di ottimizzazione basato sul porre le derivate della (3.18) rispetto al vettore $\boldsymbol{\theta}$ pari a zero, si ottiene un sistema di equazioni non lineari in $\boldsymbol{\theta}$ che non permette di procedere con una risoluzione analitica per $\boldsymbol{\theta}$ in funzione delle osservazioni del campione T .

I metodi alternativi per la stima di $\boldsymbol{\theta}$ prevedono l'utilizzo di algoritmi di ottimizzazione numerica⁶. Queste procedure formulano una serie di ipotesi su $\boldsymbol{\theta}$, confrontano i valori di $\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta})$ calcolati a partire dal valore di $\boldsymbol{\theta}$ ipotizzato in precedenza e attraverso i valori assunti da $\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta})$ cercano di dedurre il valore dei parametri della popolazione che massimizzano la $\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta})$.

3.3 Il caso delle misture di distribuzioni i.i.d.

Quando la variabile casuale non osservata s_t , che esprime i regimi nei quali si trova un determinato processo alla data t , dipende solo dal valore di y_t si considera un caso noto come misture di distribuzioni i.i.d..

Nello specifico, data una variabile non osservata s_t che prevede N possibili regimi, si ipotizza che se il processo è nel regime j allora la variabile osservata y_t è stata estratta da una distribuzione gaussiana con media μ_j e varianza σ_j^2 . In base a queste assunzioni, la funzione di densità di y_t condizionata alla variabile $s_t = j$ è così definita:

⁶ Si veda Hamilton (1994) per una trattazione specifica dei metodi di ottimizzazione numerica.

$$f(y_t | s_t = j; \boldsymbol{\theta}) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma_j} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}\right\} \quad (3.19)$$

per $j = 1, 2, \dots, N$. Il vettore $\boldsymbol{\theta} \equiv (\mu_1, \mu_2, \dots, \mu_N, \sigma_1^2, \sigma_2^2, \dots, \sigma_N^2)$ contiene i parametri della popolazione.

La probabilità non condizionata che $s_t = j$ viene indicata con π_j :

$$P\{s_t = j; \boldsymbol{\theta}\} = \pi_j \quad \text{per } j = 1, 2, \dots, N \quad (3.20)$$

Aggiungendo nel vettore dei parametri $\boldsymbol{\theta}$ le probabilità π_j e moltiplicando la (3.19) per la (3.20) si ottiene la funzione di densità-distribuzione congiunta di y_t e s_t , data dalla seguente espressione:

$$p(y_t, s_t = j; \boldsymbol{\theta}) = \frac{\pi_j}{\sqrt{2\pi}\sigma_j} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_j)^2}{2\sigma_j^2}\right\} \quad (3.21)$$

Sommando la (3.21) per tutti i possibili valori di j , si definisce la funzione di densità non condizionale di y_t :

$$\begin{aligned} f(y_t; \boldsymbol{\theta}) &= \sum_{j=1}^N p(y_t, s_t = j; \boldsymbol{\theta}) \\ &= \frac{\pi_1}{\sqrt{2\pi}\sigma_1} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_1)^2}{2\sigma_1^2}\right\} + \frac{\pi_2}{\sqrt{2\pi}\sigma_2} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_2)^2}{2\sigma_2^2}\right\} + \dots \\ &\quad + \frac{\pi_N}{\sqrt{2\pi}\sigma_N} \exp\left\{-\frac{(y_t - \mu_N)^2}{2\sigma_N^2}\right\} \end{aligned} \quad (3.22)$$

Dato che s_t non è osservata, la (3.22) esprime la funzione di densità che descrive realmente i dati osservati y_t . Se la variabile s_t è distribuita i.i.d. tra le diverse date t , allora la funzione di log-verosimiglianza può essere calcolata a partire dalla (3.22):

$$\mathcal{L}(\boldsymbol{\theta}) = \sum_{t=1}^T \log f(y_t; \boldsymbol{\theta}) \quad (3.23)$$

Con la massimizzazione della (3.23) sotto i vincoli $\pi_1 + \pi_2 + \dots + \pi_N = 1$ e $\pi_j \geq 0$ per $j = 1, 2, \dots, N$ si ottengono le stime di massima verosimiglianza dei parametri del vettore $\boldsymbol{\theta}$.

Una volta ottenute le stime del vettore $\boldsymbol{\theta}$ è possibile individuare in termini probabilistici quale regime s_t non osservato ha generato il valore di y_t al tempo t . Si tratta di utilizzare la (3.19) e la (3.22) per calcolare la seguente espressione

$$P\{s_t = j|y_t; \boldsymbol{\theta}\} = \frac{p(y_t, s_t = j; \boldsymbol{\theta})}{f(y_t; \boldsymbol{\theta})} = \frac{\pi_j \cdot f(y_t|s_t = j; \boldsymbol{\theta})}{f(y_t; \boldsymbol{\theta})} \quad (3.24)$$

Per ottenere le stime analitiche del vettore $\boldsymbol{\theta}$ è necessario risolvere il seguente sistema di equazioni non lineari:

$$\begin{cases} \hat{\mu}_j = \frac{\sum_{t=1}^T y_t \cdot P\{s_t = j|y_t; \hat{\boldsymbol{\theta}}\}}{\sum_{t=1}^T P\{s_t = j|y_t; \hat{\boldsymbol{\theta}}\}} & \text{per } j = 1, 2, \dots, N \\ \hat{\sigma}_j^2 = \frac{\sum_{t=1}^T (y_t - \hat{\mu}_j)^2 \cdot P\{s_t = j|y_t; \hat{\boldsymbol{\theta}}\}}{\sum_{t=1}^T P\{s_t = j|y_t; \hat{\boldsymbol{\theta}}\}} & \text{per } j = 1, 2, \dots, N \\ \pi_j = T^{-1} \sum_{t=1}^T P\{s_t = j|y_t; \hat{\boldsymbol{\theta}}\} & \text{per } j = 1, 2, \dots, N \end{cases} \quad (3.25)$$

Tuttavia il sistema di equazioni definito nella (3.25) non permette una risoluzione analitica per $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ in funzione dei valori della variabile osservata. La stima di massima verosimiglianza del vettore $\hat{\boldsymbol{\theta}}$ può essere ottenuta mediante l'utilizzo di una procedura iterativa che segue il principio dell'algoritmo *EM*⁷ e che prevede i seguenti passaggi.

1. Si inizia con una supposizione arbitraria del vettore $\boldsymbol{\theta}$, definita con $\boldsymbol{\theta}^{(0)}$.
2. Si procede con il calcolo della (3.24) inserendo $\boldsymbol{\theta}^{(0)}$ al posto di $\boldsymbol{\theta}$.
3. Si effettua il calcolo dei membri di destra delle equazioni contenute nel sistema (3.25), inserendo $\boldsymbol{\theta}^{(0)}$ al posto di $\hat{\boldsymbol{\theta}}$.
4. I membri a sinistra delle equazioni nella (3.25) producono una nuova stima $\boldsymbol{\theta}^{(1)}$.
5. Si ripetono i passi dall'1 al 4 fino a quando la variazione tra $\boldsymbol{\theta}^{(m+1)}$ e $\boldsymbol{\theta}^{(m)}$ diventa minima sulla base di uno specifico criterio di convergenza. Ad ogni iterazione i valori calcolati per il vettore da stimare $\boldsymbol{\theta}$ portano ad un aumento del valore della funzione di massima verosimiglianza.

⁷ L'algoritmo EM è stato sviluppato da Dempster, Laird e Rubin (1977).

3.4 Il caso generale

In questo paragrafo si considera il caso in cui la variabile casuale non osservata s_t dipenda da tutte le osservazioni disponibili fino alla data t oppure da tutte le osservazioni presenti nel campione. Nel primo caso l'inferenza sui regimi non osservati permette di ottenere le probabilità *filtered*, mentre nel secondo caso si osservano le probabilità *smoothed*.

L'inferenza della probabilità condizionale che la specifica osservazione y_t sia stata generata dal regime j dato il vettore di parametri della popolazione θ è così indicata:

$$P\{s_t = j | \Psi_t; \theta\} \quad (3.26)$$

dove Ψ_t è un vettore che contiene tutta l'informazione sulla variabile endogena conosciuta fino al tempo t . Ipotizzando di avere N regimi, per cui $j = 1, 2, \dots, N$, si definisce il vettore $\hat{\xi}_{t|t}$ che raccoglie le probabilità condizionali stimate per ogni regime. Il vettore $\hat{\xi}_{t|t}$ è ottenuto a partire dalla seguente equazione:

$$\hat{\xi}_{t|t} = \frac{(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)}{\mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \eta_t)} \quad (3.27)$$

dove η_t indica un vettore ($N \times 1$) contenente le N -funzioni di densità condizionali definite dalla (3.4), $\mathbf{1}$ indica un vettore ($N \times 1$) di valori pari a uno e \odot indica il prodotto elemento per elemento, definito prodotto di Hadamard.

La procedura per la stima di $\hat{\xi}_{t|t}$ prevede di iniziare con un valore di partenza $\hat{\xi}_{1|0}$ e con un valore arbitrario assegnato al vettore di parametri θ e procedere con le iterazioni della (3.27) per $t = 1, 2, \dots, N$ in modo da trovare la probabilità *filtered* del regime non osservato per ogni data t .

Le probabilità *smoothed* possono essere stimate a partire dalla seguente equazione:

$$\hat{\xi}_{t|T} = \hat{\xi}_{t|t} \odot \{ \mathbf{P}' \cdot [\hat{\xi}_{t+1|T} (\div) \hat{\xi}_{t+1|t}] \} \quad (3.28)$$

dove (\div) indica la divisione elemento per elemento, \mathbf{P} rappresenta la matrice di transizione definita nella (3.2) e $\hat{\xi}_{t+1|t}$ indica la previsione della probabilità che il processo si trovi nel regime j alla data $t + 1$ date le osservazioni disponibili fino alla data t .

La (3.28) esprime l'algoritmo di *smoothing* sviluppato da Kim (1993). Le stime di $\hat{\xi}_{t|T}$ sono ottenute iterando la (3.28) per $t = T - 1, T - 2, \dots, 1$ con un valore di partenza dell'algoritmo dato da $\hat{\xi}_{T|T}$ che viene calcolato dalla (3.27) per $t = T$.

La funzione di log-verosimiglianza calcolata per la stima del vettore di parametri della popolazione θ è così definita:

$$\mathcal{L}(\theta) = \sum_{t=2}^T \log f(\mathbf{y}_t | \Psi_{t-1}; \theta) \quad (3.29)$$

dove

$$f(\mathbf{y}_t | \Psi_{t-1}; \theta) = \mathbf{1}'(\hat{\xi}_{t|t-1} \odot \boldsymbol{\eta}_t) \quad (3.30)$$

rappresenta la funzione di densità del vettore osservato \mathbf{y}_t condizionato al vettore Ψ_{t-1} contenente tutte le osservazioni passate.

Il vettore θ contiene i parametri delle funzioni di densità condizionale espressa nella (3.4) e le varie probabilità di transizione $p_{i,j}$.

Se queste quantità sono vincolate dalle seguenti condizioni:

$$p_{i,j} \geq 0 \quad \text{e} \quad \sum_{j=1}^N p_{ij} = 1 \quad \text{per ogni } i \text{ e } j$$

e se la probabilità di partenza $\hat{\xi}_{1|0}$ è posta fissa e pari ad un vettore di probabilità di transizione $\boldsymbol{\rho}$ indipendente dal valore degli parametri della popolazione, allora le stime di massima verosimiglianza di $p_{i,j}$ sulla base del vettore θ stimato sono date dalla seguente espressione:

$$\hat{p}_{i,j} = \frac{\sum_{t=2}^T P\{s_t = j, s_{t-1} = i | \Psi_T; \hat{\theta}\}}{\sum_{t=2}^T P\{s_{t-1} = i | \Psi_T; \hat{\theta}\}} \quad (3.31)$$

La (3.31) evidenzia che la probabilità di transizione stimata è pari al numero di volte che il regime j segue il regime i sul numero di volte che si è manifestato il regime i . La stima di massima verosimiglianza del vettore $\boldsymbol{\rho}$, contenente le varie probabilità di transizione $p_{i,j}$ sotto i vincoli sopracitati, è l'inferenza *smoothed* sul regime iniziale, ovvero $\hat{\boldsymbol{\rho}} = \hat{\xi}_{1|T}$.

La stima di massima verosimiglianza del vettore α , che rappresenta i parametri della funzione di densità condizionale, è ottenuta ponendo pari a zero le derivate prime della funzione di log-verosimiglianza rispetto ad α .

Capitolo 4

L'analisi empirica

In questo capitolo viene presentata un'analisi empirica basata sull'estrazione della componente alfa dai rendimenti di un ampio campione di *hedge funds*.

Dopo una breve descrizione del database impiegato nell'analisi e della natura dei dati contenuti, vengono analizzati i rendimenti dei fondi attraverso la definizione di un modello multifattoriale dinamico di tipo *asset-based style factor*, con l'obiettivo da un lato di osservare i coefficienti beta *time-varying* dei vari fattori di esposizione al rischio e dall'altro di isolare la componente alfa specifica di ogni fondo.

Gli alfa ottenuti dal modello di regressione lineare sono stati poi inseriti come input in un modello di Markov Switching a due regimi, allo scopo di costruire per ogni strategia d'investimento degli indici *equally-weighted* e *asset-weighted* basati sulla probabilità in ogni istante temporale di ottenere alfa superiori alla media.

Infine, attraverso un modello probit, viene osservato l'impatto di alcune caratteristiche specifiche dei fondi analizzati sulla probabilità di aver generare un alfa positivo.

Il modello multifattoriale e quello di Markov Switching sono stati implementati in MatLab, mentre il modello probit è stato stimato attraverso l'uso di Stata.

4.1 Il dataset di Lipper TASS

Il database fornito da Lipper TASS rappresenta uno dei più utilizzati dataset in ambito accademico per le ricerche sugli *hedge funds*. Il data provider rileva su base mensile una serie di informazioni quantitative e qualitative che vengono richieste direttamente ai fund manager i quali decidono di aderire alla reportistica su base volontaria. Il database fornisce il nominativo del fondo, la sua sede legale, la sua strategia di gestione (in base alla classificazione di Lipper TASS), i tassi di rendimento mensili al netto delle commissioni caricate dai fund manager, la valuta del fondo, i

NAV mensili⁸, gli AUM⁹, la leva utilizzata, la percentuale delle *management fees* e delle *performance fees*.

L'aspetto di volontarietà nella partecipazione alla reportistica contenuta nel database rappresenta per certi versi un fattore critico importante perché implica una serie di distorsioni nei dati raccolti che devono essere tenute in considerazione nel corso delle analisi condotte e che sono ampiamente discusse in letteratura¹⁰.

Il database di Lipper TASS contiene dal gennaio 1994 le informazioni inerenti sia ai fondi attivi che a quelli non più operanti. Il motivo dell'uscita di un fondo dal database può essere dovuto alla cessazione dell'attività per liquidazione in seguito a fallimento oppure per la scelta del fund manager di cessare la comunicazione delle informazioni richieste dal data collector. Per eliminare l'effetto distorsivo che ne deriva (definito come *survivorship bias*), il quale può inficiare sulla reale dimensione dei rendimenti dichiarati, vengono considerati tutti i fondi attivi e non a partire dalla data di gennaio 1994. Nello specifico il range temporale di riferimento sul quale di basa l'intera analisi è compreso tra gennaio 1994 ed ottobre 2011. Considerando l'intero database alla data di ottobre 2011, sono censiti 11016 *hedge funds*, di cui 4444 (40.34%) ancora in attività.

Per ottenere delle statistiche significative, dal database completo sono stati eliminati tutti i fondi che presentano meno di 36 osservazioni. Dopo questa limitazione il campione finale contiene 7156 fondi, di cui 3155 (44.09%) ancora attivi all'ultima data disponibile.

Il campione selezionato presenta 978 fondi (13.67%) con NAV denominati in Euro e 4942 (69.06%) con NAV espressi in USD mentre i restanti (17.27%) sono denominati in altre valute.

Lipper TASS classifica l'universo degli *hedge funds* contenuti nel proprio database in dieci categorie primarie in base alla *investment strategy* che il singolo fondo dichiara di seguire: Convertible Arbitrage, Dedicated Short Bias, Emerging Markets, Equity

⁸ Il *net asset value* rappresenta il patrimonio netto del fondo ovvero il valore di una singola quota del fondo al netto di tutti i costi di gestione (*management fees*) e delle commissioni dovute al fund manager per le performance ottenute (*performance fees*).

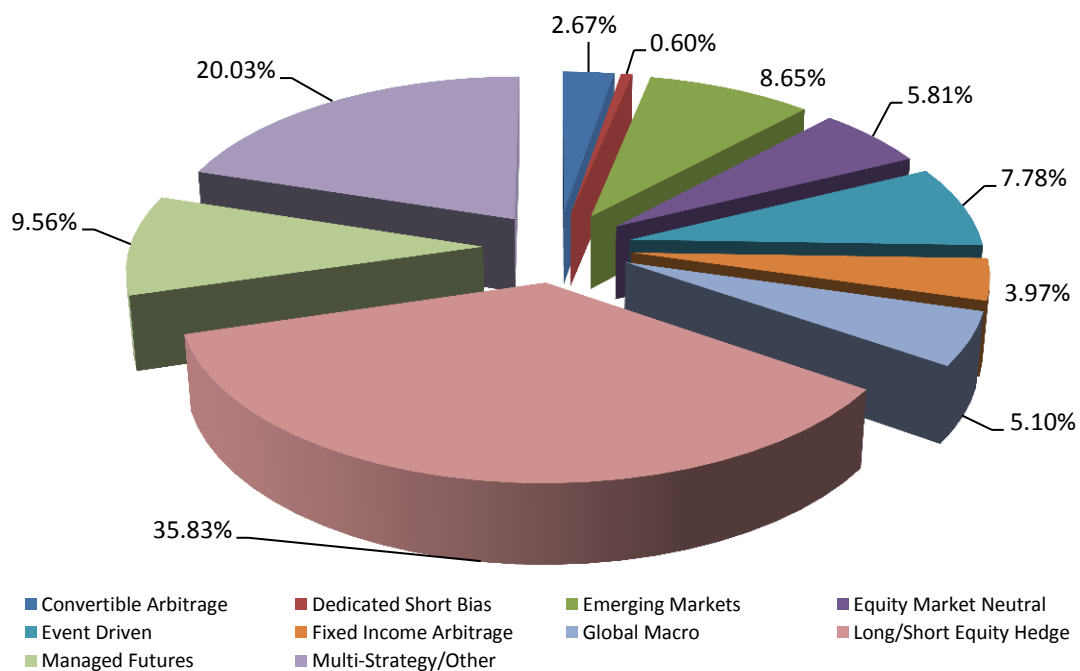
⁹ Gli *assets under management* definiscono il valore di mercato degli attivi che il fondo gestisce nell'interesse dei suoi investitori o sottoscrittori. Tale valore può essere interpretato anche come una misura di successo del fondo ovvero della sua capacità di attrarre nuovi capitali da potenziali investitori. Gli AUM possono aumentare o diminuire sia in seguito ai guadagni o alle perdite dovute agli investimenti fatti sia in seguito all'entrata di nuovi capitali o al rimborso di quote del fondo agli investitori che ne fanno richiesta.

¹⁰ Fung e Hsieh (2000, 2004, 2006).

Market Neutral, Event Driven, Fixed Income Arbitrage, Global Macro, Long/Short Equity, Managed Futures e Multi-Strategy/Other. Nello specifico, in quest'ultima categoria rientrano tutti i fondi che dichiarano l'uso di più strategie ovvero che adottano un approccio dinamico con la piena libertà di modificare lo stile di investimento in base alle opportunità che si presentano sul mercato. In questa macro-classe vengono inseriti anche i fondi che adottano un'unica strategia di investimento che non rientra in una delle precedenti categorie.

La suddivisione del campione estratto per categoria è evidenziata in figura 4.1. Il 35.83% dei fondi dichiarano di seguire una strategia Long/Short Equity, a conferma del peso e della preferenza che riscuote questa tipologia di investimento nell'universo degli hedge fund. La strategia meno rappresentata nel campione è la Dedicated Short Bias, con meno dell'1% dei fondi del campione.

Figura 4.1 Suddivisione del campione di *hedge funds* ridotto per strategie di investimento



Nella tabella 4.1 vengono presentati i risultati delle statistiche standard calcolate sul campione di riferimento. È possibile notare che, in termini di performance media, la strategia più profittevole nel periodo considerato è quella Emerging Markets, la quale presenta un rendimento medio annualizzato del 9.71% a fronte però di un'elevata volatilità espressa dal valore medio della standard deviation. Questi dati evidenziano

come l'investimento nel mercato azionario e obbligazionario dei paesi emergenti, prevalentemente *long-only*, presenti da un lato evidenti opportunità di guadagno allettanti ma dall'altro lato un livello di rischio relativamente elevato, dato dalla particolare natura di questi mercati e soprattutto per la scarsa liquidità che li caratterizza. Un altro aspetto di rilievo viene evidenziato dalla deviazione standard dei rendimenti medi, la quale assume uno dei valori più elevati del campione, suggerendo la presenza di una certa eterogeneità nelle scelte d'investimento operate dai fondi all'interno di questa particolare strategia.

La volatilità dei rendimenti più contenuta è registrata dai fondi Fixed Income Arbitrage e Convertible Arbitrage, che si basano sulle attività di arbitraggio e che dovrebbero quindi presentare livelli di rischio piuttosto contenuti.

Tuttavia queste considerazioni basate sull'idea che il rischio sia espresso dalla standard deviation sono piuttosto fuorvianti perché devono essere necessariamente collegate ad una caratteristica specifica degli *hedge funds* che è stata ampiamente discussa in letteratura: la non normalità delle distribuzioni dei rendimenti.

Nella tabella 4.1 i valori di asimmetria e curtosi medi evidenziano in maniera immediata che ogni strategia presenta delle distribuzioni probabilistiche dei rendimenti affette da eccesso di curtosi e asimmetria positiva o negativa rispetto ai valori che caratterizzano una distribuzione gaussiana.

Nello specifico viene condotto un test di Jarque Bera per verificare l'ipotesi di normalità dei rendimenti. La percentuale di fondi che rigettano l'ipotesi nulla di normalità è nel complesso elevata (superiore al 70%) con punte di oltre l'80% (per i fondi Fixed Income Arbitrage ed Event Driven) all'interno delle singole categorie. Il livello di significatività medio del test per l'intero campione è inferiore al 10%, un risultato che conferma una forte tendenza alla non normalità dei rendimenti degli *hedge funds*.

Gli effetti distorsivi che questi valori implicano sono significativi soprattutto nel calcolo delle performance aggiustate per il rischio: un'asimmetria negativa rende più probabile i rendimenti negativi rispetto a quanto ipotizzato in una distribuzione Normale, mentre un eccesso di curtosi si traduce in code della distribuzione più spesse (*fat tails*) che aumentano la probabilità di avere eventi negativi estremi e quindi di incorrere in pesanti perdite.

Tabella 4.1 Statistiche descrittive divise per strategia sul campione estratto di *hedge funds*

Strategy	Number of funds	Mean		Median		Standard Deviation		Skewness		Kurtosis		Sharpe Ratio		JB Test	
		Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	SD	Mean	% H1	Mean <i>p-value</i>	SD <i>p-value</i>
Convertible Arbitrage	191	0.5586	0.5629	0.6852	0.6144	2.7071	3.0792	-1.1077	1.9996	11.7149	14.0459	0.2064	79.0576	0.0828	0.1682
Dedicated Short Bias	43	0.2477	0.7611	0.0328	0.8307	5.9715	2.9765	0.3010	0.8284	6.0544	4.5534	0.0415	65.1163	0.1201	0.1880
Emerging Markets	619	0.8090	0.9559	1.0374	0.8924	5.9044	3.4313	-0.4871	1.3556	7.5517	6.9145	0.1370	74.9596	0.0804	0.1582
Equity Market Neutral	416	0.4787	0.5296	0.5526	0.4979	2.7141	2.3502	-0.5190	1.9127	8.8261	17.1477	0.1764	65.6250	0.1198	0.1855
Event Driven	557	0.7669	0.8381	0.8397	0.6081	3.0457	2.5841	-0.5791	1.4892	8.3348	7.1672	0.2518	81.8671	0.0534	0.1293
Fixed Income Arbitrage	284	0.5013	0.7074	0.6786	0.4200	2.6047	2.1422	-1.2002	2.4870	14.4382	17.2785	0.1925	84.8592	0.0465	0.1256
Global Macro	365	0.6542	0.8470	0.5175	0.7390	4.0825	2.6606	0.2151	1.0685	5.7919	4.4443	0.1602	62.1918	0.1296	0.1879
Long/Short Equity	2564	0.7388	0.7059	0.7698	0.7100	4.4688	2.8497	-0.0736	1.1484	6.1342	5.7266	0.1653	65.4056	0.1160	0.1821
Managed Futures	684	0.7195	0.7678	0.5969	0.9191	5.4229	3.7392	0.1923	1.2884	6.2807	9.3028	0.1327	55.8480	0.1466	0.1927
Multi-Strategy/Other	1433	0.6339	0.8476	0.7373	0.6248	2.8679	3.0653	-0.5625	1.8300	9.1714	10.7265	0.2210	75.8548	0.0770	0.1555
All funds	7156	0.6876	0.7781	0.7395	0.7201	4.0192	3.1592	-0.3024	1.5459	7.6674	9.5095	0.1685	69.6758	0.1004	0.1729

Note: La tabella mostra la media e la deviazione standard dei valori di media, mediana, deviazione standard, indice di asimmetria e curtosi calcolati sui rendimenti mensili degli *hedge funds* del campione e valore medio dello Sharpe ratio. Le ultime tre colonne fanno riferimento al test di Jarque-Bera per la verifica della normalità delle serie storiche. La colonna % H1 definisce la percentuale di fondi che rigettano l'ipotesi nulla di distribuzione normale ad un livello di significatività (*p-value*) del 5%, mentre le restanti esprimono la media e la deviazione standard del livello di significatività del test per ogni strategia.

Per questi motivi vengono rovesciate le considerazioni fatte in precedenza sulla rischiosità delle strategie Fixed Income Arbitrage e Convertible Arbitrage: nonostante abbiano il valore di standard deviation più basso, non sono certamente le meno rischiose se si considerano in maniera congiunta i valori di asimmetria fortemente negativa e l'elevato eccesso di curtosi.

Tali aspetti portano a concludere che occorre una certa prudenza nel considerare la deviazione standard un'opportuna misura di rischio. L'uso di misure di performance di tipo *risk-adjusted* basate su questo indicatore molto usate nella prassi, quali lo Sharpe ratio, tendono a sottostimare il rischio potenziale insito in questi fondi se non vengono considerati anche i momenti superiori al secondo nella distribuzione probabilistica dei rendimenti.

4.2 L'analisi dei rendimenti

4.2.1 Un modello *asset-based style factor*

La specificazione del modello usato nell'analisi dei fondi si basa sul lavoro di Fung e Hsieh (2004). Gli autori propongono un modello benchmark per analizzare i rendimenti generati dalle diverse strategie d'investimento adottate dagli *hedge funds*. Utilizzando un approccio multifattoriale basato sulla definizione di alcuni fattori specifici, l'obiettivo degli autori è cercare di identificare i principali fattori di rischio correlati alle strategie perseguite dai fondi.

I fattori di stile che vengono considerati nel modello multifattoriale si dividono in tre categorie: *trend-following risk factors*, *equity-oriented risk factors* e *bond-oriented risk factors*.

Nella prima categoria rientrano un insieme di fattori estratti dai rendimenti dei fondi che adottano una strategia di tipo *trend-following*¹¹. Fung e Hsieh (2001) costruiscono cinque fattori che replicano le performance di questa particolare strategia che vengono definiti *Primitive Trend-Following Strategies* (PTFS). In particolare viene dimostrato che modellare le strategie *trend-following* attraverso i rendimenti di un portafoglio proxy di derivati strutturati (*lookback straddle*) permette di spiegare in maniera più

¹¹ Tale strategia d'investimento si pone l'obiettivo di individuare la formazione di trend di breve, medio e lungo periodo in uno specifico mercato e seguire il relativo movimento al rialzo o al ribasso fino a quando si manifesta un segnale di inversione della tendenza in atto.

esaustiva la dinamica dei rendimenti di tali fondi rispetto all'uso di semplici indici di mercato.

Fung e Hsieh (2004) utilizzano tre dei cinque PTFS *factors* definiti nel loro precedente lavoro: il rendimento mensile di un portafoglio di *lookback straddles* basato su *sovereign bond futures e options* (*Bond Trend-Following Factor* o PTFSBD), il rendimento mensile di un portafoglio di *lookback straddles* basato su *currency futures e options* (*Currency Trend-Following Factor* o PTFSFX) e il rendimento mensile di un portafoglio di *lookback straddles* basato su *commodity futures e options* (*Commodity Trend-Following Factor* o PTFSCOM)¹².

Nella seconda categoria rientrano due fattori che evidenziano l'esposizione verso il mercato azionario. Il rendimento mensile dell'indice S&P 500 Total Return definisce l'*equity market factor* (MKT), mentre lo spread tra il rendimento mensile dell'indice Russell 2000 Total Return e il rendimento mensile dell'indice S&P 500 Total Return rappresenta il *size spread factor* (SMB).

Nella terza categoria rientrano la differenza prima del *10-year treasury constant maturity yield* che viene identificato come il *bond market factor* (YLDCHG) e la differenza prima del *10-year Moody's Baa corporate bonds yield* meno il *10-year treasury constant maturity yield* definito come il *credit spread factor* (BAAMTSY). Questi due fattori forniscono una proxy dell'esposizione al rischio verso il mercato obbligazionario dal lato titoli di Stato e titoli *corporate*.

Il modello *asset-based style factor* (ABS) a sette fattori è così definito:

$$r_{i,t} = \alpha_i + \beta_{i,1}PTFSBD_t + \beta_{i,2}PTFSFX_{t+\beta_{i,1}} + \beta_{i,3}PTFSCOM_t + \beta_{i,4}MKT_t + \beta_{i,5}SMB_t + \beta_{i,6}YLDCHG_t + \beta_{i,7}BAAMTSY_t + \varepsilon_{i,t} \quad (4.1)$$

dove $r_{i,t}$ rappresenta il rendimento del fondo i al tempo t al netto delle commissioni caricate dal fund manager, α_i l'intercetta della retta di regressione, ovvero la componente alfa specifica generata dal fondo i , e $\varepsilon_{i,t}$ rappresenta il termine d'errore in ogni istante temporale che per ipotesi si distribuisce secondo un processo i.i.d. con media zero e varianza unitaria.

¹² Per un maggior dettaglio sul database utilizzato nella costruzione dei *mimicking portfolios* si veda Fung&Hsieh (2001). I rendimenti dei *Primitive Trend-Following Strategy Risk Factors* sono stati scaricati dal sito di David H. Hsieh, all'indirizzo <http://faculty.fuqua.duke.edu/~dah7/DataLibrary/TF-FAC.xls>.

Nella tabella 4.2 sono riportati i coefficienti di correlazione dei sette fattori considerati, mentre la tabella 4.3 evidenzia le principali statistiche delle loro serie storiche.

Tabella 4.2 Matrice di correlazione sette fattori di Fung&Hsieh, periodo 01/1994-10/2011

	PTFSBD	PTFSFX	PTFSCOM	MKT	SMB	YLDCHG	BAAMTSY
PTFSBD	1	0.23	0.20	-0.22	-0.11	-0.23	0.21
PTFSFX	0.23	1	0.39	-0.19	-0.01	-0.16	0.29
PTFSCOM	0.20	0.39	1	-0.16	-0.05	-0.13	0.22
MKT	-0.22	-0.19	-0.16	1	0.06	0.16	-0.42
SMB	-0.11	-0.01	-0.05	0.06	1	0.19	-0.23
YLDCHG	-0.23	-0.16	-0.13	0.16	0.19	1	-0.54
BAAMTSY	0.21	0.29	0.22	-0.42	-0.23	-0.54	1

Tabella 4.3 Statistiche standard dei sette fattori di Fung&Hsieh, periodo 01/1994-10/2011

	Minimum	Maximum	Mean	Median	Standard Deviation	Skewness	Kurtosis
PTFSBD	-25.36	68.86	-1.28	-4.99	15.15	1.41	2.59
PTFSFX	-30.13	90.27	-0.07	-4.31	19.17	1.39	2.92
PTFSCOM	-23.04	64.75	-0.29	-2.90	13.86	1.19	2.31
MKT	-16.80	10.93	0.73	1.29	4.54	-0.64	0.90
SMB	-16.38	18.41	0.05	-0.01	3.47	0.28	4.69
YLDCHG	-1.08	0.95	-0.02	-0.01	0.28	0.02	1.00
BAAMTSY	-0.79	1.53	0.01	0.00	0.22	1.36	10.93

Note: valori espressi su base mensile.

I coefficienti beta del modello definito nella (4.1) sono privi di vincoli e possono assumere valori sia positivi che negativi, in modo da tener conto dell'utilizzo delle vendite allo scoperto e del ricorso all'indebitamento.

Questo modello di regressione lineare viene stimato attraverso il metodo dei minimi quadrati (OLS) su un orizzonte temporale variabile. La metodologia usata si basa sulla definizione di una *rolling window* di 36 osservazioni a partire da gennaio 1994.

Successivamente l'inizio e la fine della finestra vengono spostate di un mese in ogni iterazione, per un totale di 179 finestre. In ogni finestra creata entrano solo i fondi attivi

ovvero quelli che riportano esattamente 36 rendimenti nel periodo definito dalla finestra stessa.

Attraverso l'uso di una *rolling regression* è possibile ottenere dei coefficienti alfa e beta *time-varying* che permettono di osservare da un lato l'abilità di generare nel tempo *excess return* rispetto alla *market exposure* e dall'altro come cambiano nel tempo le esposizioni al rischio in base alle scelte dei fund manager e alle opportunità di guadagno che si vengono a creare sui mercati finanziari.

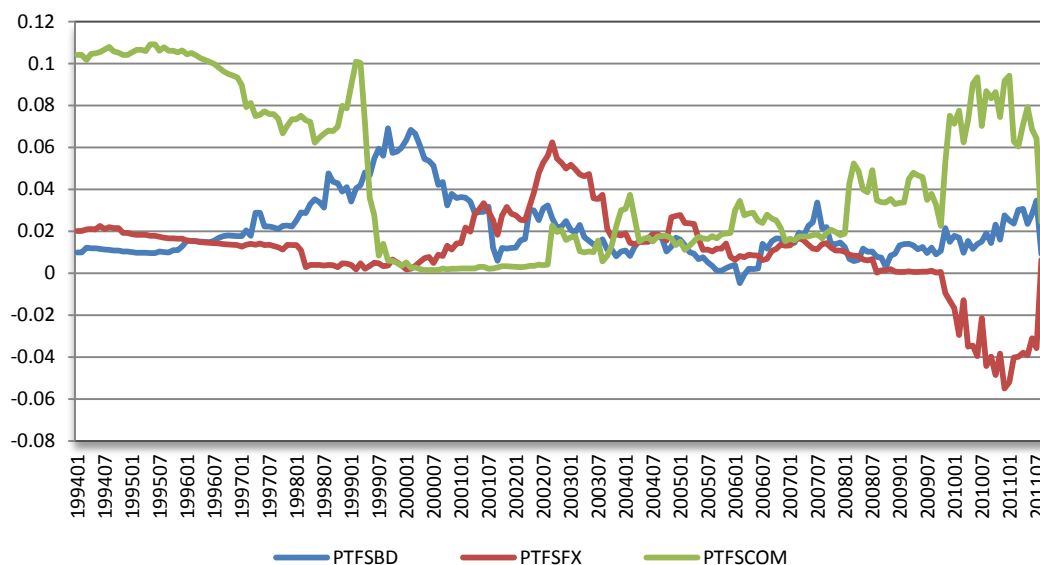
4.2.2 Le esposizioni ai fattori di rischio

Gli *hedge funds* hanno un'ampia libertà nella definizione della propria strategia di gestione, attraverso un'implementazione di tipo dinamico e la velocità con la quale vengono adeguate le esposizioni al rischio in seguito ai cambiamenti delle condizioni di mercato rappresenta un'abilità importante che viene richiesta dagli investitori agli hedge fund manager.

Per evidenziare questa caratteristica delle esposizioni, sono stati estratti i coefficienti beta stimati per ogni fondo in ogni finestra temporale di 36 osservazioni. Per la costruzione del relativo indice in ogni data viene calcolata la media per ciascun beta dei fondi attivi, considerando solamente i beta statisticamente significativi, ovvero con un *p-value* inferiore al 5%, mentre quelli con un livello di significatività maggiore della soglia del 5% sono posti pari a zero. La metodologia di calcolo è del tipo *equally-weighted*, la quale prevede che ogni fondo abbia lo stesso peso nella costruzione dell'indice. Tale procedimento è stato fatto suddividendo i fondi per strategia sulla base della classificazione operata da Lipper TASS.

I *trend-following risk factors* rappresentano i fattori più significativi nei fondi che scommettono sui grossi movimenti direzionali del mercato. Le strategie maggiormente esposte per le loro caratteristiche operative a questo insieme di fattori sono la Managed Futures e la Global Macro. A parte vengono considerati i fondi Multi-Strategy che presentano per certi versi affinità operative con i Global Macro e contengono al loro interno molteplici stili di gestione.

Figura 4.2 Indici beta trend following risk factors, fondi Managed Futures



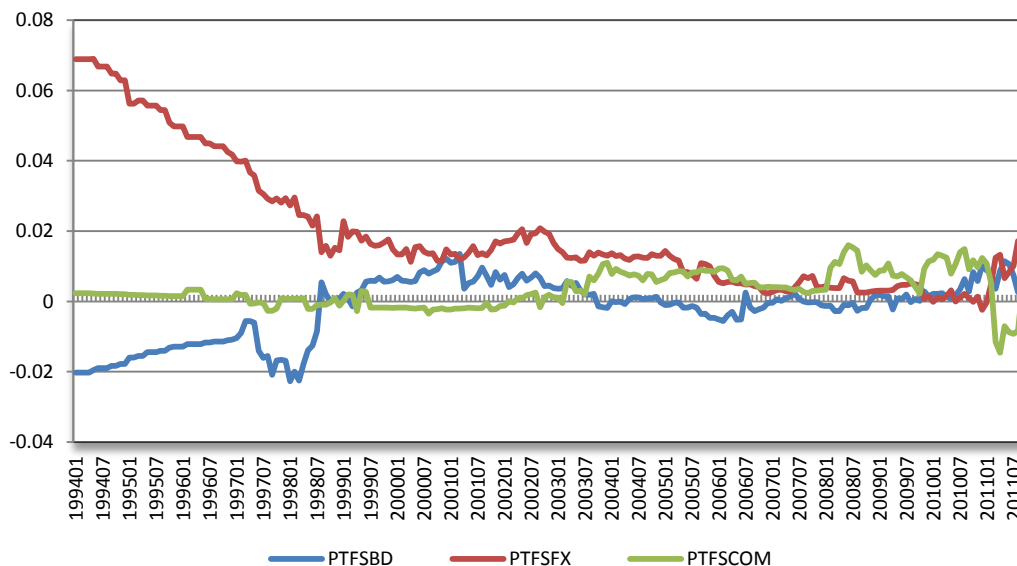
La figura 4.2 mostra la dinamica dei beta PTFS sui titoli di Stato, sui tassi di cambio e sulle materie prime nei fondi Managed Futures nel periodo considerato. È interessante notare l'andamento dei tre fattori nei periodi di maggiore tensione sui mercati finanziari. Il beta PTFSB presenta un trend crescente tra ottobre 2008 e luglio 2011, un periodo caratterizzato dall'aumento dei prezzi dei *sovereign bonds* dovuto al *flight to quality* innescato dalla crisi di liquidità che ha interessato il sistema finanziario globale. Lo stesso andamento, con valori dell'esposizione al rischio leggermente più elevati, viene seguito durante la crisi finanziaria asiatica e il fallimento di LTCM (1997-1998), dove le tendenze sul mercato dei titoli di Stato presentano diverse analogie con quanto appena descritto per la crisi dei mutui subprime. A partire da agosto 2011, quando la crisi dei debiti sovrani in Europa ha portato all'ampliamento degli spread tra i titoli di stato dei paesi periferici e i Bund tedeschi, l'esposizione verso il PTFSBD subisce una forte riduzione, suggerendo un cambiamento nelle aspettative dei gestori sulla curva dei tassi dei *sovereign bonds*.

Il beta del PTFSKOM segue nello stesso periodo appena citato una dinamica che evidenzia l'esposizione long durante il forte trend rialzista del mercato delle materie prime e in particolare del prezzo dell'oro, che in seguito al panico generato dalla crisi ha rafforzato il suo status di bene rifugio.

Infine l'esposizione verso i tassi di cambio presenta un beta negativo a partire dal secondo trimestre del 2009, suggerendo che questi fondi hanno cercato di catturare il

deprezzamento del dollaro rispetto all'euro che si è registrato a partire dal terzo trimestre del 2009 fino al secondo trimestre del 2010.

Figura 4.3 Indici beta *trend following risk factors*, fondi Global Macro

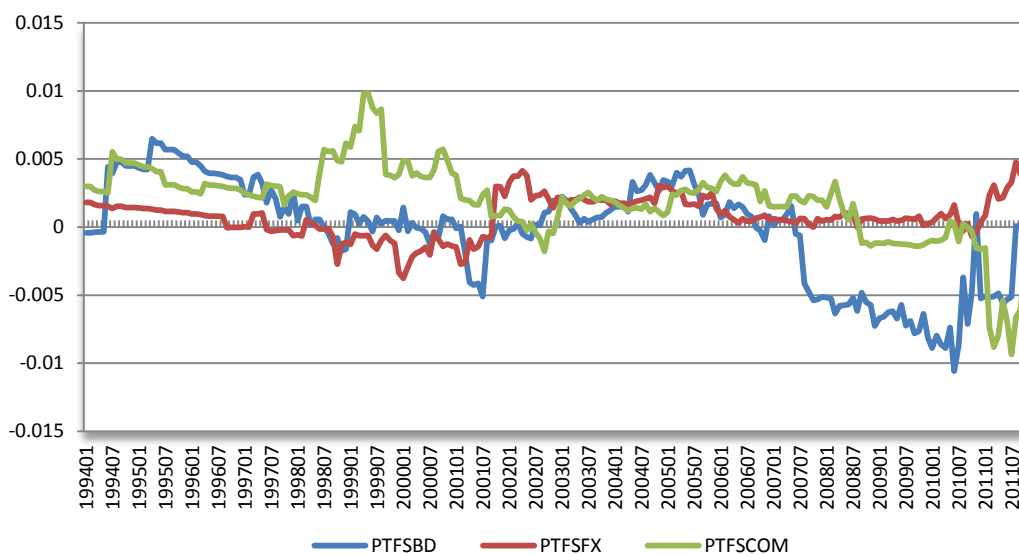


La figura 4.3 mostra un andamento delle tre esposizioni al rischio molto diverso nei fondi Global Macro rispetto a quanto appena visto nella strategia Managed Futures. In particolare, è possibile notare il trend decrescente che registra il beta PTFSFX e la bassa variabilità in valore assoluto del beta PTFSKOM, che si mantiene intorno allo zero fino agli inizi del 2003.

Diversamente dai fondi Managed Futures, il beta PTFSKOM è negativo a partire dal 2011 mentre il PTFSFX è positivo. Tale evidenza suggerisce un diversa view sui mercati delle commodity e dei cambi nelle due tipologie di fondi, caratterizzata anche da un target diverso in termini di orizzonte temporale di investimento.

L'appiattimento delle curve dei beta può essere dovuto da un lato ad un'esposizione realmente più contenuta rispetto ai fondi Managed Futures, dall'altro a causa del minor numero di fondi che presentano un'esposizione statisticamente significativa verso questi fattori, che porta ad avere un maggior numero di beta pari a zero nel computo degli indici.

Figura 4.4 Indici beta *trend following risk factors*, fondi Multi-Strategy



I fondi Multi-Strategy presentano un'esposizione negativa sul PTFSBD durante la crisi dei mutui subprime. In questo periodo i titoli di stato dei paesi a tripla A hanno subito un sostanziale aumento dei prezzi e un conseguente ribasso dei tassi di interesse, dovuto alla crescente richiesta di titoli liquidi e considerati sicuri da parte degli investitori. La figura 4.4 mostra come questi fondi sembrano aver scommesso su una futura tendenza al ribasso dei prezzi dei *sovereign bonds*.

Per quanto riguarda il PTFSCOM, l'esposizione è praticamente nulla per tutto il periodo di rialzo del prezzo dell'oro, mentre presenta valori negativi a partire dall'inizio del 2011, suggerendo che i manager di questi fondi hanno preso posizione sul possibile rimbalzo dei prezzi delle materie prime in generale.

Tuttavia bisogna notare i valori assoluti dei beta estremamente ridotti che possono portare alle stesse considerazioni appena fatte per i fondi Global Macro.

Gli *equity-oriented risk factors* rappresentano i fattori verso i quali sono esposte la maggior parte delle strategie degli *hedge funds*. Per poter render più omogeneo il confronto, sono state definite due macro-categorie di fondi sulla base della correlazione dei rendimenti con l'*equity market*: da un lato le strategie direzionali o *opportunistic*, che presentano una correlazione positiva, dall'altro le strategie non direzionali o *market neutral*, che presentano una correlazione bassa e vicina allo zero.

Nel primo gruppo rientrano i fondi Dedicated Short Bias, Emerging Markets, Global Macro, Long/Short Equity, mentre nel secondo gruppo rientrano le strategie Convertible Arbitrage, Equity Market Neutral ed Event Driven.

In queste due categorie non rientrano i fondi Multi-Strategy/Other: le loro caratteristiche operative rendono difficile una collocazione precisa e per questo motivo vengono analizzati singolarmente.

Figura 4.5 Indici beta *equity market factor*, strategie direzionali

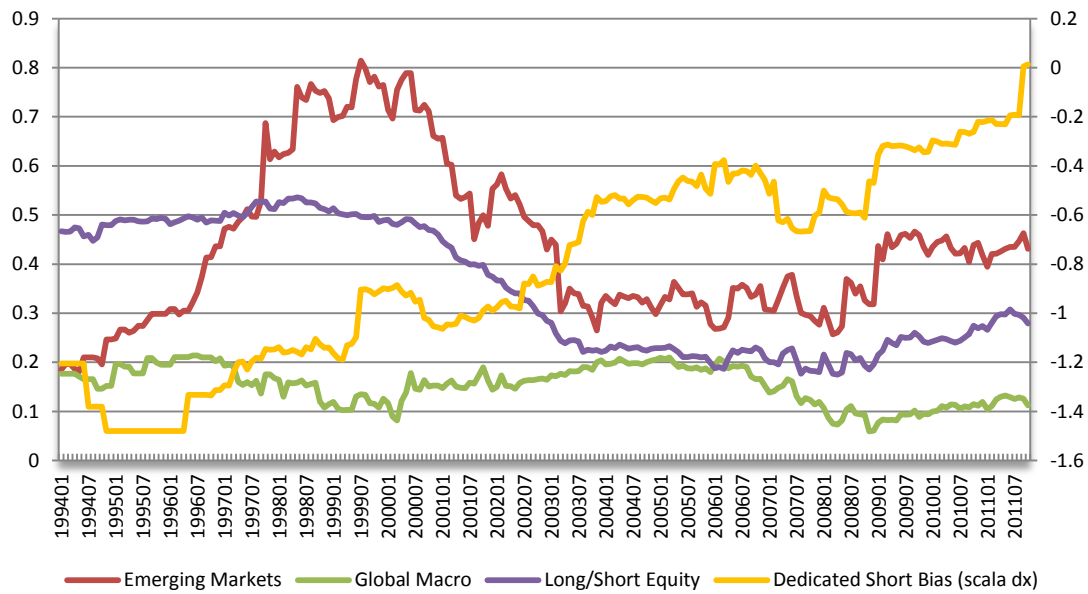
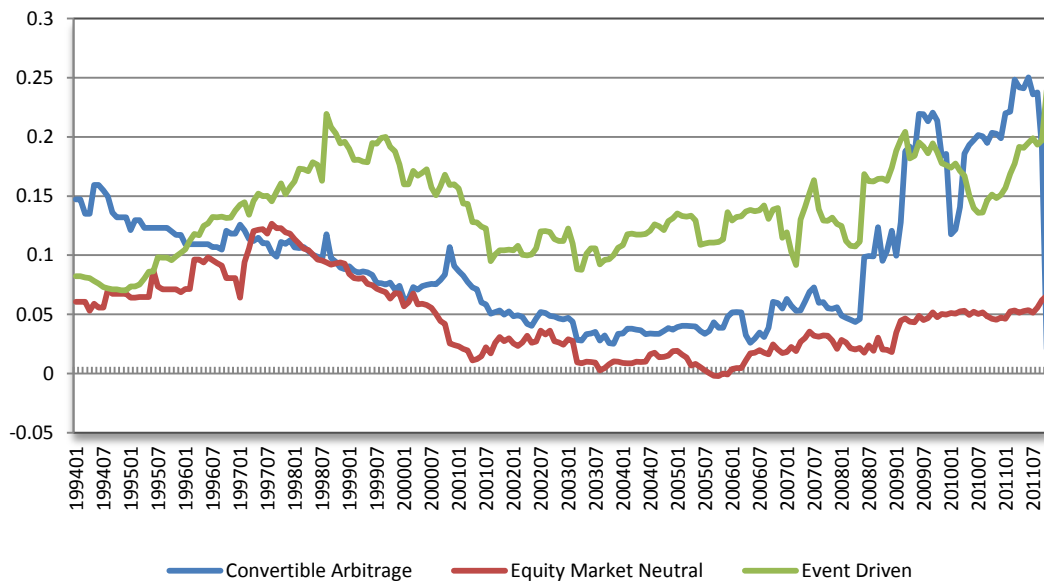


Figura 4.6 Indici beta *equity market factor*, strategie market neutral



Le figure 4.5 e 4.6 mostrano la dinamica del beta relativo all'esposizione verso il mercato azionario rispettivamente delle strategie *opportunistic* e di quelle *market neutral*. Osservando il valore assoluto del beta, i fondi market neutral confermano una bassa esposizione verso l'*asset class* dell'*equity*. In particolare la strategia Equity Market Neutral, che per definizione dovrebbe avere un'esposizione nulla, mantiene un beta inferiore a 0.15 per tutto il periodo di riferimento, arrivando ad avere un beta inferiore a 0.06 a partire dal secondo trimestre del 2000. La strategia Event Driven presenta una dinamica che oscilla tra 0.05 e 0.25, con un deciso incremento a partire da giugno 2010. I fondi appartenenti a questa categoria scommettono sugli eventi societari e in modo particolare sulle operazioni di *restructuring* e di *mergers & acquisitions*. Tendenzialmente questi fondi hanno una bassa correlazione con lo S&P 500, che diventa più significativa quando l'indice azionario registra forti ribassi. La figura 4.6 sembra confermare questa evidenza empirica.

I fondi Convertible Arbitrage investono parzialmente nel mercato azionario: la strategia adottata è long sui convertible bond di una società e short sulle azioni ordinarie della medesima. La dinamica del beta evidenzia un forte incremento dell'esposizione verso il mercato nel periodo successivo al fallimento di Lehman Brothers, che termina nel giugno 2011 in piena crisi dei debiti sovrani.

Tra le strategie direzionali, è possibile osservare una dinamica poco variabile nel tempo per i fondi Global Macro, mentre i fondi Emerging Markets confermano la loro esposizione long-only sul mercato azionario. In particolare è interessante notare come i valori più elevati del beta si registrano durante la crisi asiatica del 1997.

I fondi Dedicated Short Bias confermano la loro strategia short sull'*equity*, anche se sembra ridursi nel tempo. La costruzione di questo indice si basa sull'osservazione di soli 43 fondi, un numero che limita l'attendibilità dei risultati ottenuti.

Figura 4.7 Indici beta size spread factor, strategie direzionali

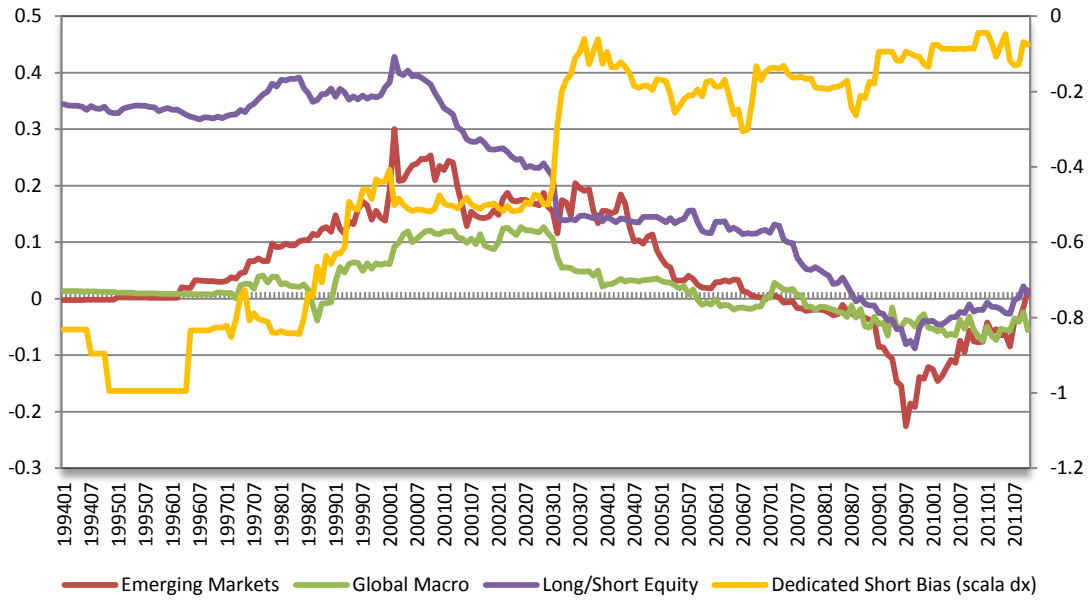
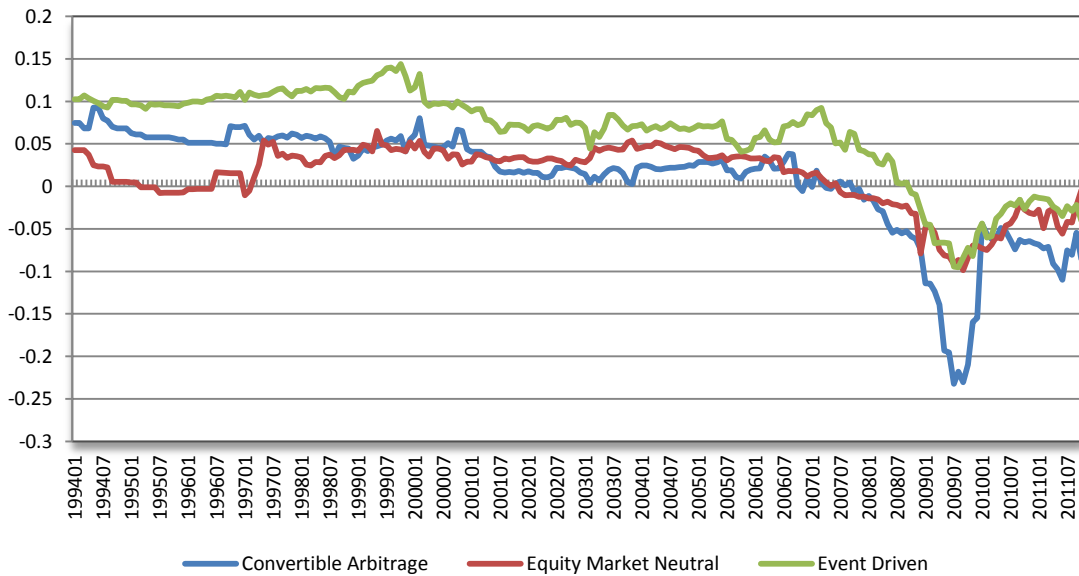


Figura 4.8 Indici beta size spread factor, strategie market neutral

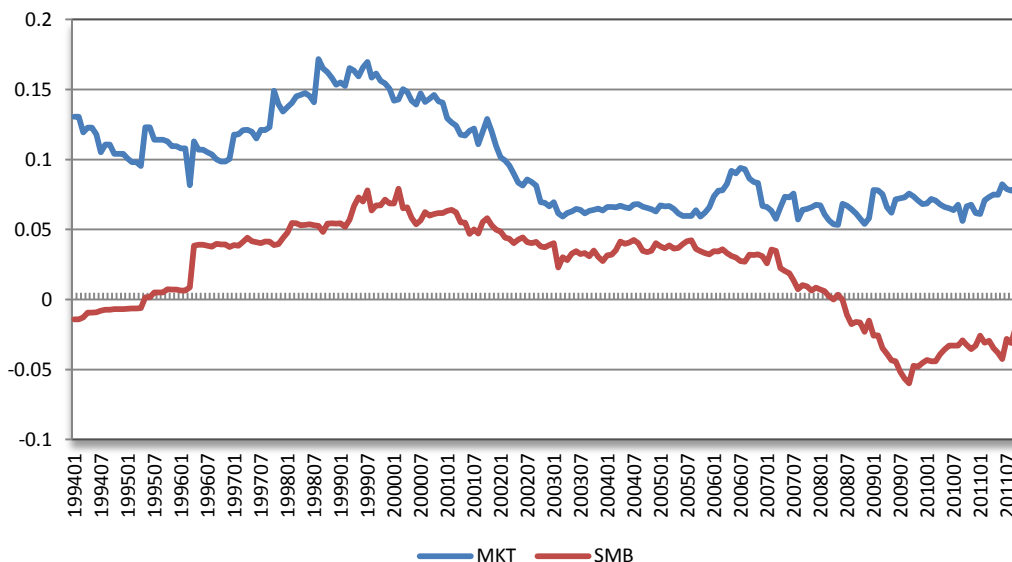


Il *size spread factor* può essere visto come una misura della liquidità del mercato azionario, basata sul differenziale tra il rendimento del Russell 2000 Total Return Index, il quale rappresenta un indice rappresentativo delle *small cap* americane, e quello dello S&P500 Total Return Index, rappresentativo delle 500 società a maggior capitalizzazione del mercato azionario americano. Tale spread definisce un premio per la liquidità: gli scambi giornalieri sulle *small cap* sono di norma molto inferiori per

volumi rispetto a quelli generati dagli scambi sulle *blue chips*. Più i volumi sono bassi più il titolo è volatile ed essere long su questo fattore implica ottenere una performance positiva in fasi rialziste del mercato, quando si beneficia di un possibile extra-rendimento dato dal premio di liquidità rispetto all'investimento diretto in *big cap*.

Dalle figure 4.7 e 4.8 è possibile notare una tendenza diffusa sia nelle strategie *directional* che in quelle *market neutral*, ovvero un'esposizione short a partire dal secondo semestre del 2008. Questo dato evidenzia che durante la crisi finanziaria molti hedge fund hanno preso posizione sul ribasso del mercato azionario attraverso la vendita allo scoperto di azioni *small cap* (e non tanto in *blue chips* se si osservano le figura 4.5 e 4.6) per ottenere un guadagno maggiore dato dal premio di liquidità.

Figura 4.9 Indici beta *equity market factor* e *size spread factor*, fondi Multi-Strategy



La dinamica dei due fattori *equity-oriented* nei fondi Multi-Strategy presenta un andamento simile e sostanzialmente le stesse conclusioni riportate per le strategie descritte in precedenza. Se si osservano i beta in valore assoluto, è possibile rilevare in termini quantitativi delle esposizioni più vicine alla logica *market neutral* piuttosto che a quella *opportunistic*.

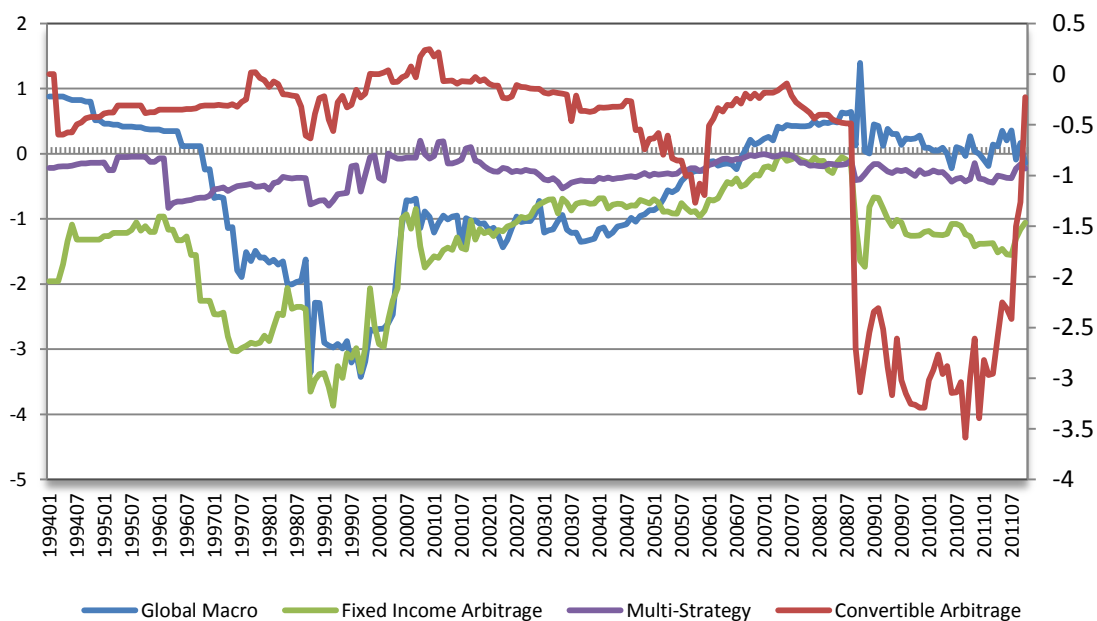
I *bond-oriented risk factors* evidenziano l'esposizione di un fondo verso il rischio sovrano espresso dai Treasury Bond americani a 10 anni e il *credit spread* espresso dal differenziale tra il rendimento dei titoli corporate con rating Baa e quello dei titoli di stato con rating AAA. L'interpretazione del *credit spread* è la seguente: un

allargamento dello spread implica un maggior premio al rischio di credito che viene richiesto dagli investitori per comprare titoli con quello specifico merito creditizio. Contestualmente il maggior premio al rischio può essere dato dalla percezione di un incremento della probabilità di default dell'emittente.

Nelle figure 4.10 e 4.11 vengono rappresentati gli indici beta relativi alle strategie che per la loro operatività è coerente aspettarsi una significativa esposizione a questa classe di fattori, in particolare i Global Macro (*directional*), i Fixed Income Arbitrage, i Convertible Arbitrage (*market neutral*) e i Multi-Strategy.

Come mostrano i grafici, i fondi *market neutral* sembrano essere fortemente esposti sul lato short ai due fattori *bond-oriented* nel periodo caratterizzato dalla crisi asiatica e fallimento di LTCM (1997-1998) e in quello della recente crisi finanziaria (2008-2011). Le strategie Convertible Arbitrage e Fixed Income Arbitrage hanno scommesso da un lato su un futuro ribasso dei prezzi dei titoli di stato a 10 anni (aumento dello yield) e dall'altro su un futuro decremento dello spread tra i corporate bond e i *sovereign bonds* (in altre parole a una diminuzione dei rendimenti dei *corporate bonds* e un aumento dei rendimenti dei titoli di stato). Questo tipo di aspettative sui tassi di interesse spiega il beta negativo registrato da questi fondi.

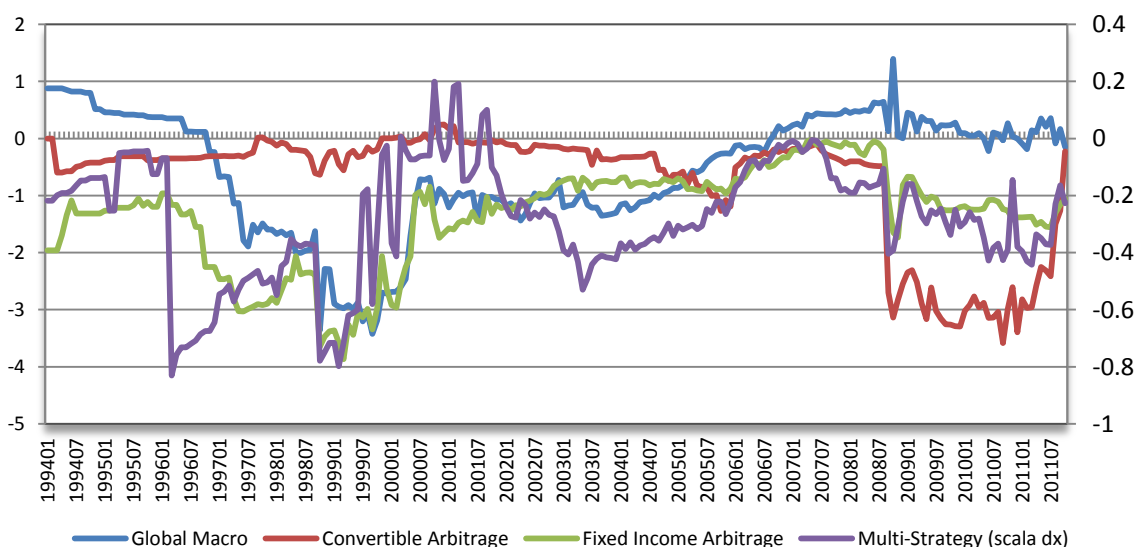
Figura 4.10 Beta bond market factor, strategie directional, market neutral e Multi-Strategy



La strategia Global Macro presenta una dinamica meno netta rispetto ai due fondi *relative value*, con esposizioni più contenute.

I fondi Multi-Strategy si differenziano dalle precedenti strategie per l'esposizione positiva registrata nel periodo 2008-2011 verso il rendimento dei titoli di stato, suggerendo una posizionamento più prudente e in controtendenza rispetto all'effettivo andamento del prezzo di questi strumenti finanziari.

Figura 4.11 Beta credit spread factor, strategie *directional*, *market neutral* e Multi-Strategy



4.2.3 La componente alfa dei rendimenti

La dinamica della componente alfa permette di osservare l'abilità dei gestori, attraverso la loro gestione attiva, di generare un rendimento assoluto nel tempo indipendentemente dalle situazioni contingenti che si presentano sul mercato.

La definizione dell'alfa dei rendimenti degli *hedge funds* si basa sul valore della costante del modello di regressione lineare definito dalla (4.1). Nella costruzione degli indici *equally-weighted* vengono considerati gli alfa stimati che presentano un *p-value* inferiore al 5%, mentre quelli non statisticamente significativi vengono posti pari a zero.

Le figure seguenti mostrano l'alfa *time-varying* e la dinamica dei fondi attivi per le strategie direzionali, *market neutral* e Multi-Strategy.

Figura 4.12a Dinamica alfa strategie direzionali

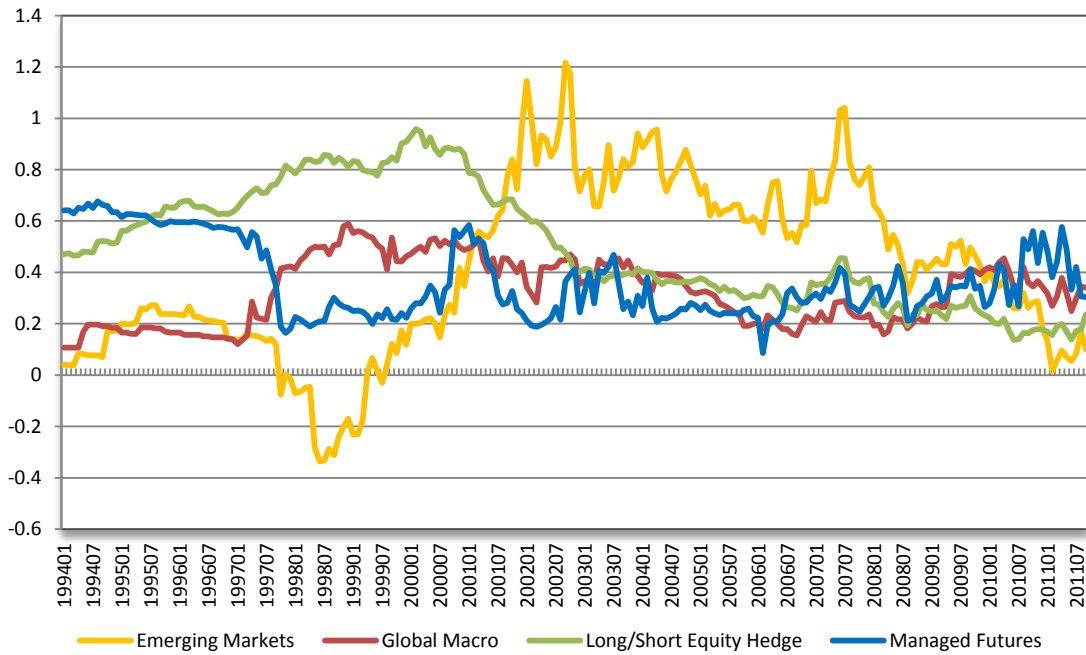


Figura 4.12b Dinamica numero di fondi attivi strategie direzionali

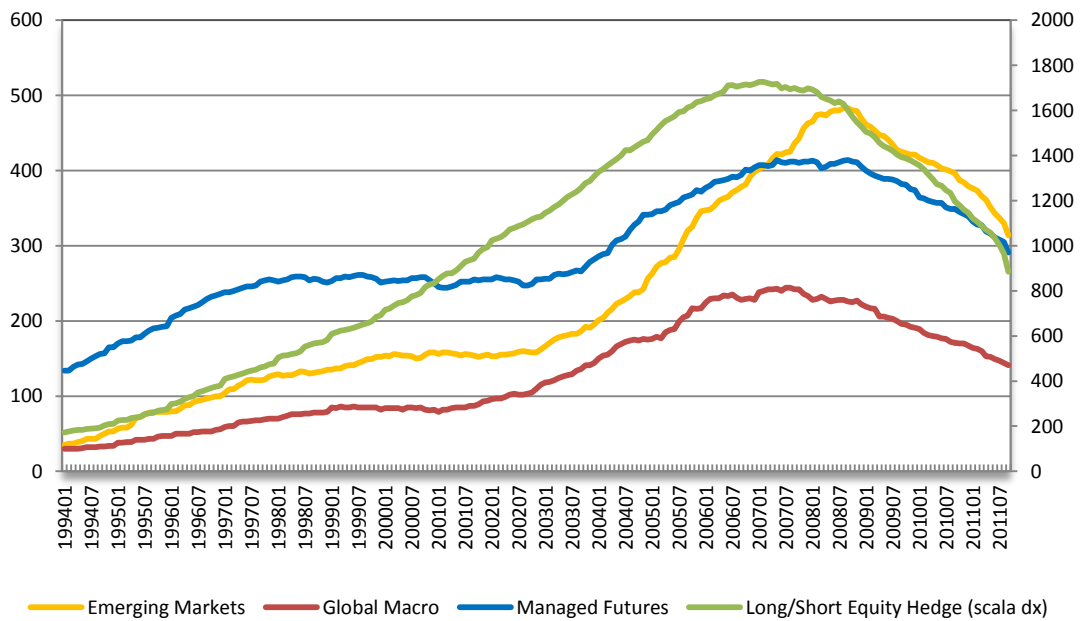


Figura 4.13a Dinamica alfa strategie *market neutral*

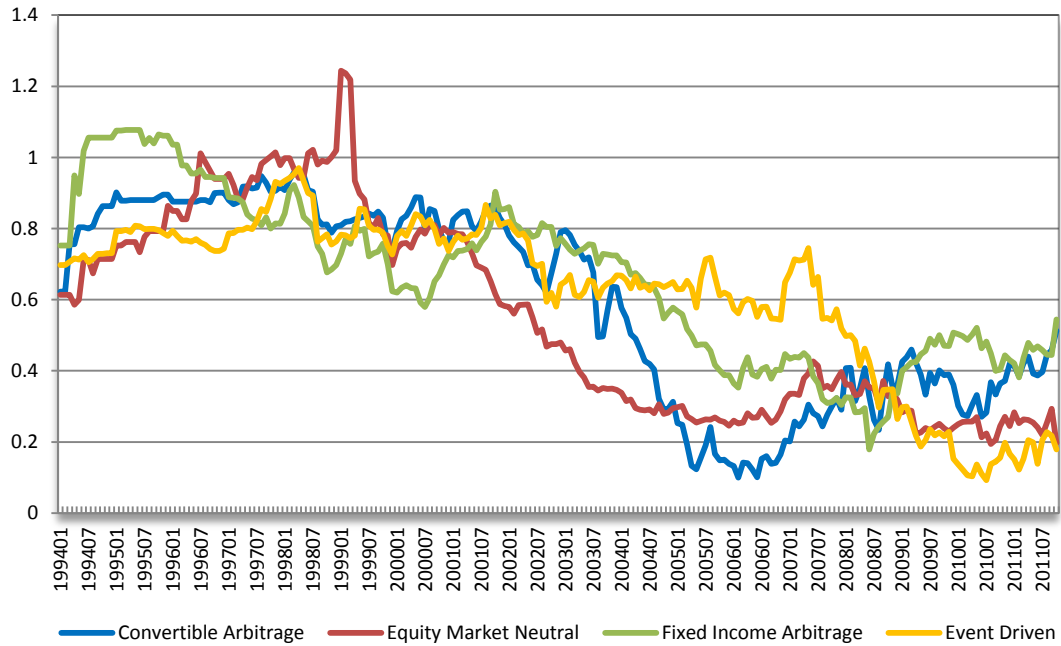


Figura 4.13b Dinamica numero di fondi attivi strategie *market neutral*

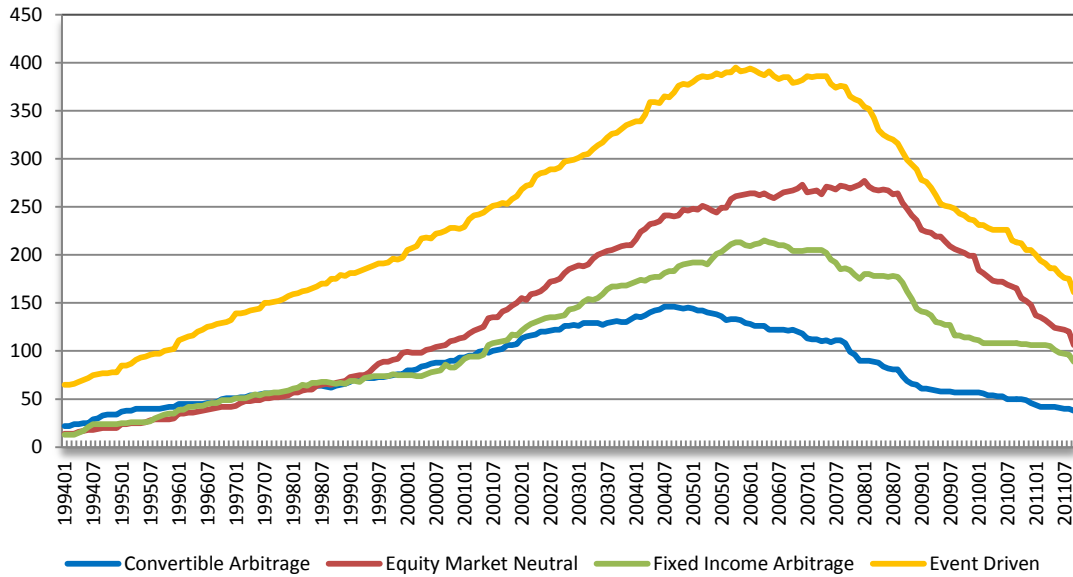
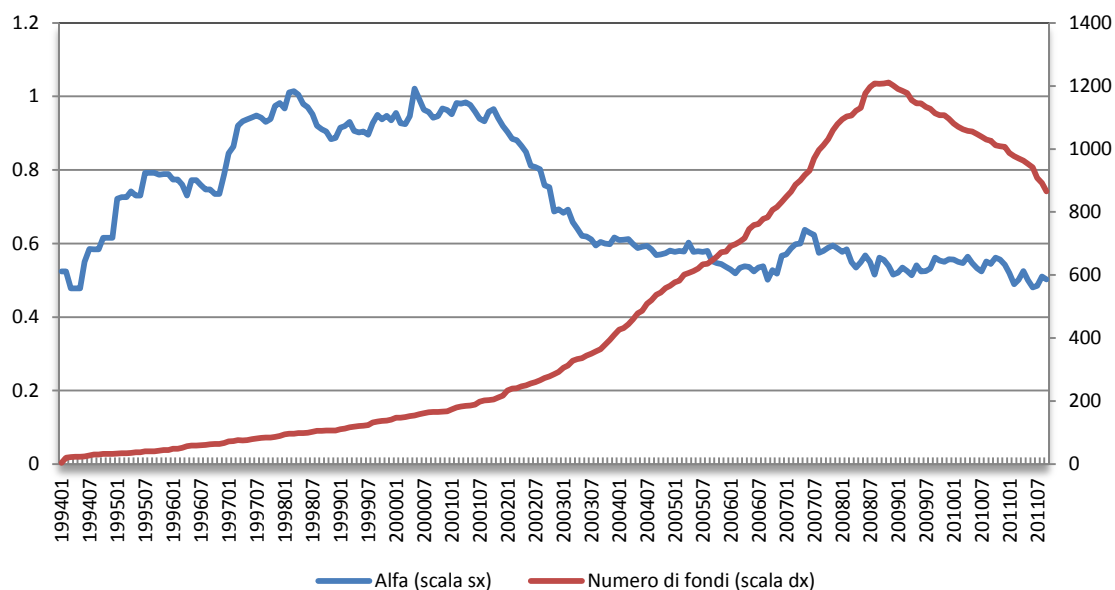


Figura 4.14 Dinamica alfa e numero di fondi attivi strategia Multi-Strategy



Gli indici costruiti sugli alfa dinamici offrono diversi spunti di riflessione all'interno delle varie strategie adottate dagli *hedge funds*, soprattutto se vengono letti in determinati contesti temporali.

I fondi Emerging Markets presentano un andamento fortemente volatile e dei valori negativi in corrispondenza dell'intervallo temporale compreso tra la fine del 1997 e l'inizio del 1999, dove viene toccato il punto minimo di -0.33% circa su base mensile. Questi valori evidenziano come, durante la crisi asiatica, questi fondi abbiano sofferto più degli altri la loro tipica *asset allocation* geografica. Al contempo, se si considera il periodo post bolla high-tech fino allo scoppio della crisi dei mutui sub-prime, i fondi Emerging Markets, beneficiando anche del trend rialzista dei mercati azionari, hanno generato un alfa superiore a qualsiasi altra strategia di tipo *directional*.

Sempre considerando il periodo durante la crisi finanziaria asiatica, tra i fondi direzionali possiamo notare che i manager dei fondi Global Macro hanno fatto registrare una crescita notevole della componente di extra-performance, potendo sfruttare in particolare la forte svalutazione delle monete locali, mentre in termini assoluti la strategia migliore è stata quella Equity Market Neutral, con valori di extra-performance attorno all'1% su base mensile.

Durante la recente crisi finanziaria, i fondi meno volatili in termini di alfa risultano essere quelli Multi-Strategy, che attraverso la diversificazione tra più strategie di investimento hanno potuto garantire una stabile generazione di extra-rendimento.

4.3 Un modello di Markov Switching a due regimi

Con il modello a sette fattori di Fung&Hsieh stimato attraverso una regressione *rolling* si sono ottenute le serie storiche degli alfa per ogni fondo del campione. La componente di extra-rendimento potrebbe presentare un andamento caratterizzato da frequenti cambiamenti strutturali. Attraverso un modello di Markov Switching è possibile catturare i possibili cambiamenti avvenuti nel processo delle serie storiche degli alfa e definire la probabilità che in un dato istante temporale l'alfa osservato sia generato da un regime piuttosto che da un altro.

L'input del modello viene rappresentato dalle serie degli alfa stimati sommati alla componente che rappresenta il rischio idiosincratice di ogni fondo, ovvero la serie dei termini d'errore della retta di regressione stimata.

Riassumendo la dinamica dell'alfa è così ottenuta:

- per la prima *rolling window* (iw) di ogni fondo i si ha $r_{i,t} = \alpha_{iw} + \varepsilon_{iw,t}$ per $t = 1, 2, \dots, 36$;
- per le successive *rolling window* del fondo i si ha $r_{i,t} = \alpha_{iw} + \varepsilon_{iw,t}$ per $t = 36$.

Il modello di Markov Switching a due regimi viene così definito:

$$y_{i,t} = \mu_{s_t} + \varepsilon_{i,t}$$

dove $y_{i,t}$ rappresenta la serie osservata $r_{i,t}$ definita in precedenza, μ_{s_t} indica μ_1 quando $s_t = 1$ ovvero μ_2 quando $s_t = 2$, $\varepsilon_{i,t} \sim NID(0, \sigma^2)$, mentre la variabile s_t si suppone segua una catena di Markov a due stati con probabilità di transizione $p_{i,j}$.

s_t rappresenta quindi una variabile casuale discreta i.i.d. non osservata ma endogena al processo, che può assumere due soli valori i quali identificano il regime nel quale si trova l'alfa al tempo t . Nello specifico, $s_t = 1$ rappresenta un regime di alfa alto, mentre $s_t = 2$ rappresenta un regime di alfa basso.

Per ogni serie di alfa viene stimato un vettore di parametri così definito:

$$\hat{\theta} = [\hat{\mu}_1, \hat{\mu}_2, \hat{\sigma}, \hat{p}_{11}, \hat{p}_{22}]$$

dove $\hat{\mu}_1$ è la stima della media dell'alfa osservato generato dal regime 1 di alfa alto, $\hat{\mu}_2$ è la stima della media dell'alfa osservato generato dal regime 2 di alfa basso, $\hat{\sigma}$ è la deviazione standard dell'alfa osservato, \hat{p}_{11} è la stima della probabilità che un regime di alfa alto sia seguito da un regime di alfa alto e infine \hat{p}_{22} è la stima della probabilità che un regime di alfa basso sia seguito da un regime di alfa basso.

Per ottenere le stime di questi parametri si è costruito un algoritmo basato sulla massimizzazione della funzione di log-verosimiglianza. Le stime vengono ottenute in via iterativa ipotizzando un valore arbitrario di partenza del vettore θ . I parametri iniziali contenuti nel vettore θ sono stati così definiti:

- $\mu_1 = E(r_{i,t}) + \mathbf{H} \cdot \sigma_{r_{i,t}}, \mu_2 = E(r_{i,t}) - \mathbf{H} \cdot \sigma_{r_{i,t}}$ dove $\mathbf{H} = [0.5, 0.75, 1]$
- $\sigma = \sigma_{r_{i,t}}$
- $p_{11} = p_{22} = 0.9$

Attraverso questa specificazione è possibile utilizzare diversi valori arbitrari di partenza per ogni fondo. Successivamente viene poi conservata la stima del vettore di parametri sulla base di un criterio di preferenza. Nello specifico viene considerato il vettore che presenta il valore massimo della funzione di log-verosimiglianza tra quelli stimati attraverso le iterazioni dell'algoritmo. La scelta di partire da più parametri iniziali è stata fatta anche per limitare i casi in cui l'algoritmo non porta alla convergenza e quindi non fornisce una stima del vettore di parametri.

Una volta ottenute le stime di θ , viene condotta l'inferenza sulla probabilità di quale regime ha prodotto l'osservazione $y_{i,t}$ alle varie date t .

Si ha quindi:

$$P\{s_t = j | y_{i,t}; \theta\} = \frac{p(y_t, s_t = j; \theta)}{f(y_t; \theta)} = \frac{\pi_j \cdot f(y_t | s_t = j; \theta)}{f(y_t; \theta)} \quad \text{per } j = 1, 2 \quad (4.2)$$

dove il termine al denominatore rappresenta la funzione di densità non condizionale di $y_{i,t}$. L'espressione così definita nella (4.2) esprime le probabilità *filtered* che il valore $y_{i,t}$ sia generato da uno dei due regimi, calcolate tenendo conto di tutte le osservazioni ottenute fino al tempo t ($\hat{\xi}_{t|t}$).

In questa analisi vengono considerate successivamente le probabilità *smoothed* ($\hat{\xi}_{t|T}$), stimate sulla base dell'informazione precedente e successiva al tempo t , ovvero su tutto il *sample* di osservazioni T , attraverso l'algoritmo sviluppato da Kim (1993)¹³.

Nella tabella 4.4 vengono riportate le stime medie dei parametri con l'evidenza tra parentesi degli *standard errors*, per ogni strategia e per l'intero campione selezionato.

Tabella 4.4 Stime parametri Markov Switching, campione di 7165 fondi

	Alfa alto μ_1	Alfa basso μ_2	SD σ	p_{11}	p_{22}
Convertible Arbitrage	1.82 (0.44)	-1.34 (0.60)	1.54 (0.12)	0.85 (0.06)	0.74 (0.10)
Dedicated Short Bias	2.00 (1.04)	-1.25 (2.18)	3.28 (0.28)	0.78 (0.05)	0.59 (0.12)
Emerging Markets	3.08 (1.19)	-2.67 (1.90)	3.75 (0.34)	0.81 (0.05)	0.63 (0.09)
Equity Market Neutral	2.23 (0.68)	-1.22 (0.95)	1.83 (0.16)	0.78 (0.07)	0.64 (0.10)
Event Driven	2.23 (0.66)	-1.29 (0.83)	1.90 (0.17)	0.81 (0.07)	0.69 (0.11)
Fixed Income Arbitrage	1.62 (0.63)	-2.37 (0.78)	1.59 (0.13)	0.79 (0.07)	0.68 (0.08)
Global Macro	3.22 (1.34)	-1.26 (1.63)	2.91 (0.26)	0.68 (0.06)	0.59 (0.08)
Long/Short Equity	3.02 (1.19)	-1.61 (1.36)	2.88 (0.25)	0.74 (0.07)	0.66 (0.09)
Managed Futures	2.64 (1.67)	-2.28 (2.15)	4.01 (0.33)	0.71 (0.06)	0.59 (0.12)
Multi-Strategy/ Other	2.12 (0.68)	-1.18 (0.88)	1.76 (0.17)	0.76 (0.07)	0.68 (0.09)
All funds	2.64 (1.02)	-1.66 (1.29)	2.64 (0.23)	0.76 (0.07)	0.66 (0.09)

4.3.1 La costruzione degli indici

Dopo aver stimato i parametri del modello di Markov Switching attraverso gli stimatori di massima verosimiglianza e aver definito le probabilità di tipo *filtered* e *smoothed* dei due regimi, sono stati costruiti degli indici *equally-weighted* e *asset-weighted*, divisi per strategia, sulle probabilità *smoothed* ai vari istanti t che il valore di alfa osservato sia stato generato da un regime di alfa alto e sulla dinamica dell'alfa, costruita attraverso le stime dei parametri del modello.

¹³ Si veda il capitolo 3 per la spiegazione del funzionamento di questo algoritmo.

In particolare l'andamento dell'alfa per ogni fondo è definito come media ponderata del parametro di alfa medio stimato nei due regimi con pesi dati dalle probabilità *smoothed* stimate per i due regimi:

$$\alpha_t = \mu_1 \cdot \pi_{1t} + \mu_2 \cdot \pi_{2t} \quad (4.3)$$

dove π_{1t} indica la probabilità *smoothed* al tempo t che il valore di $y_{i,t}$ osservato sia generato dal regime 1 e π_{2t} indica la probabilità *smoothed* al tempo t che il valore di $y_{i,t}$ osservato sia generato dal regime 2, mentre μ_1 è il parametro di alfa medio stimato nel regime di alfa alto e μ_2 è il parametro di alfa medio stimato nel regime di alfa basso. Nella calcolo della (4.3) se il parametro μ_2 non è statisticamente significativo, viene posto pari a zero. Inoltre si ha che $\pi_{1t} + \pi_{2t} = 1$ per ogni t .

La procedura *equally-weighted* presuppone che ogni fondo abbia lo stesso peso nel computo dell'indice, mentre quella *asset-weighted* assegna un peso agli alfa calcolati in base al valore massimo rilevato nella serie storica degli *asset under management* di ogni fondo. Si è scelto di utilizzare come ponderazione il valore massimo, piuttosto che il valore puntuale dell'AUM al tempo t o la media aritmetica nel periodo di vita del fondo, per la particolare natura dei dati relativi agli AUM. Molti fondi infatti riportano AUM pari a zero, suggerendo che il valore a quell'istante temporale non è stato comunicato al data provider e quindi risulta mancante.

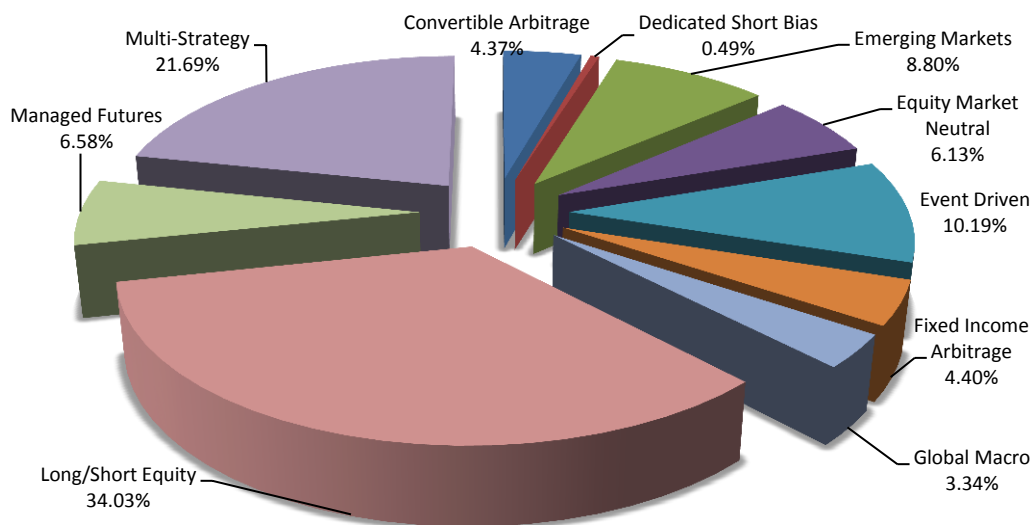
In base ai risultati ottenuti dalle stime, sul campione iniziale di 7165 fondi vengono imposte le seguenti condizioni:

- \hat{p}_{11} o \hat{p}_{22} maggiore di 0.2, ovvero una probabilità di persistenza in uno dei due regimi superiore al 20%;
- $\hat{\mu}_1$ significativo, ovvero con una *t-statistic* maggiore del valore critico pari a 1.65¹⁴;
- $\hat{p}_{11} > 0.5$, ovvero una probabilità di persistenza nel regime di alfa alto superiore al 50%.

Dopo queste limitazioni, il campione ridotto contiene 3363 fondi utili per la costruzione degli indici. La figura 4.15 ne evidenzia la suddivisione per strategia.

¹⁴ Gli stimatori di massima verosimiglianza si distribuiscono asintoticamente secondo una distribuzione Normale. Il valore della *t-statistic* utilizzato equivale a un *p-value* pari al 5%.

Figura 4.15 Ripartizione per strategia campione ridotto di 3363 fondi



Di seguito vengono riportati i grafici che mostrano la dinamica degli indici costruiti per ogni strategia. Viene riportata negli stessi grafici anche la dinamica dell'indice calcolato sugli alfa stimati dal modello di Fung e Hsieh.

Seguendo la classificazione descritta in precedenza in questo capitolo, le varie strategie sono state raggruppate in tre categorie: Directional, Market Neutral e Multi-Strategy.

4.3.2 Gli indici delle strategie *directional*

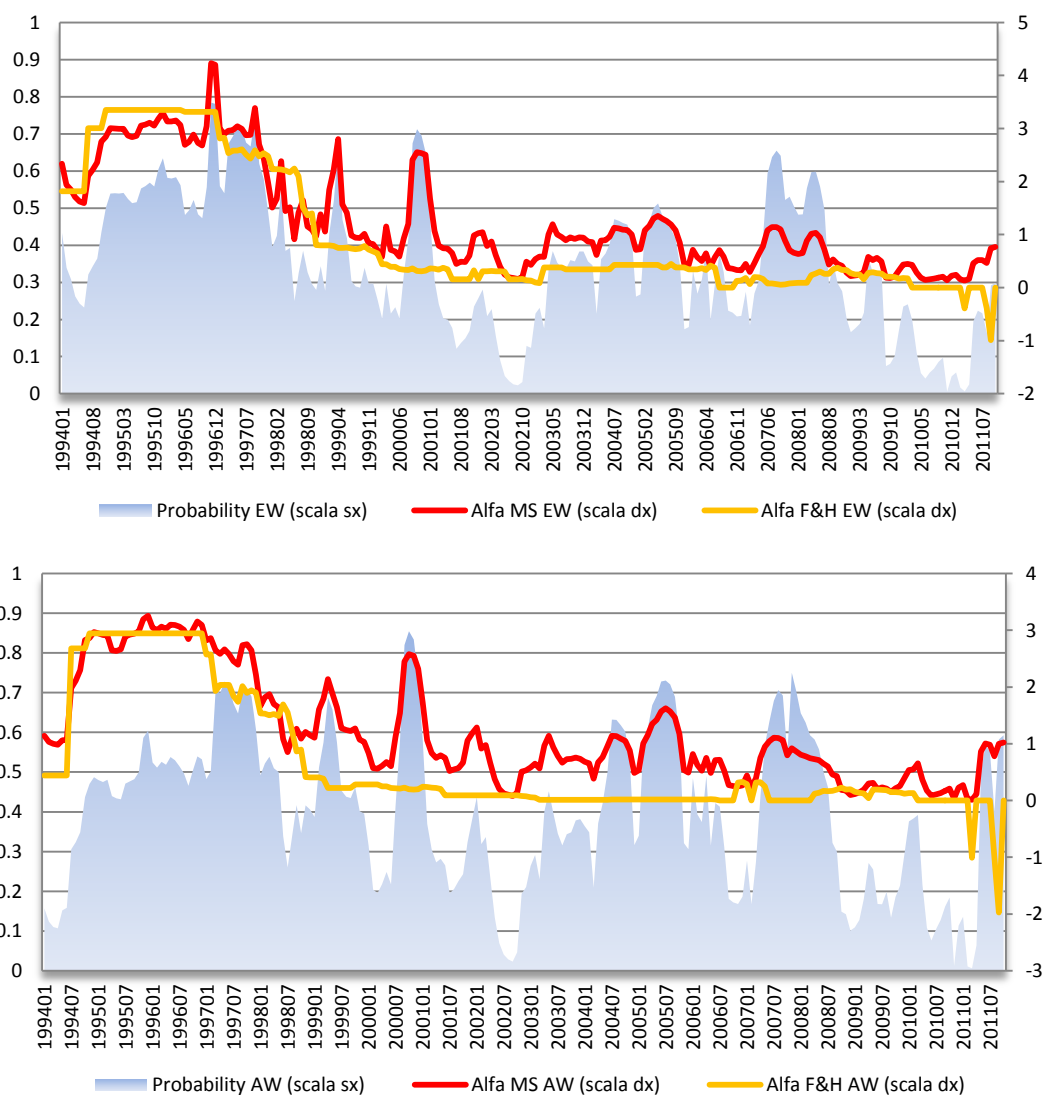
La figura 4.16 mostra gli indici calcolati per i fondi Dedicated Short Bias. Questa strategia mostra un frequente cambiamento di regime suggerito dalla dinamica della probabilità di alfa alto. L'alfa MS presenta una dinamica molto simile a quella ottenuta attraverso gli alfa di Fung e Hsieh.

La parte più interessante riguarda il periodo durante la crisi finanziaria, quando questi fondi hanno potuto beneficiare dei pesanti ribassi che hanno subito i mercati azionari. Se si considera l'indice *equally-weighted*, la probabilità di alfa alto in questo periodo si mantiene costantemente sotto il 50%. Ciò significa che il regime che ha generato con più probabilità il valore dell'alfa osservato è quello di alfa basso.

Occorre tuttavia evidenziare che queste considerazioni possono avere dei limiti dati dalla scarsa rappresentatività degli indici osservati, a causa dell'esiguo numero massimo

di fondi considerati nel periodo (16), che non permette di avere un'evidenza significativa in termini statistici.

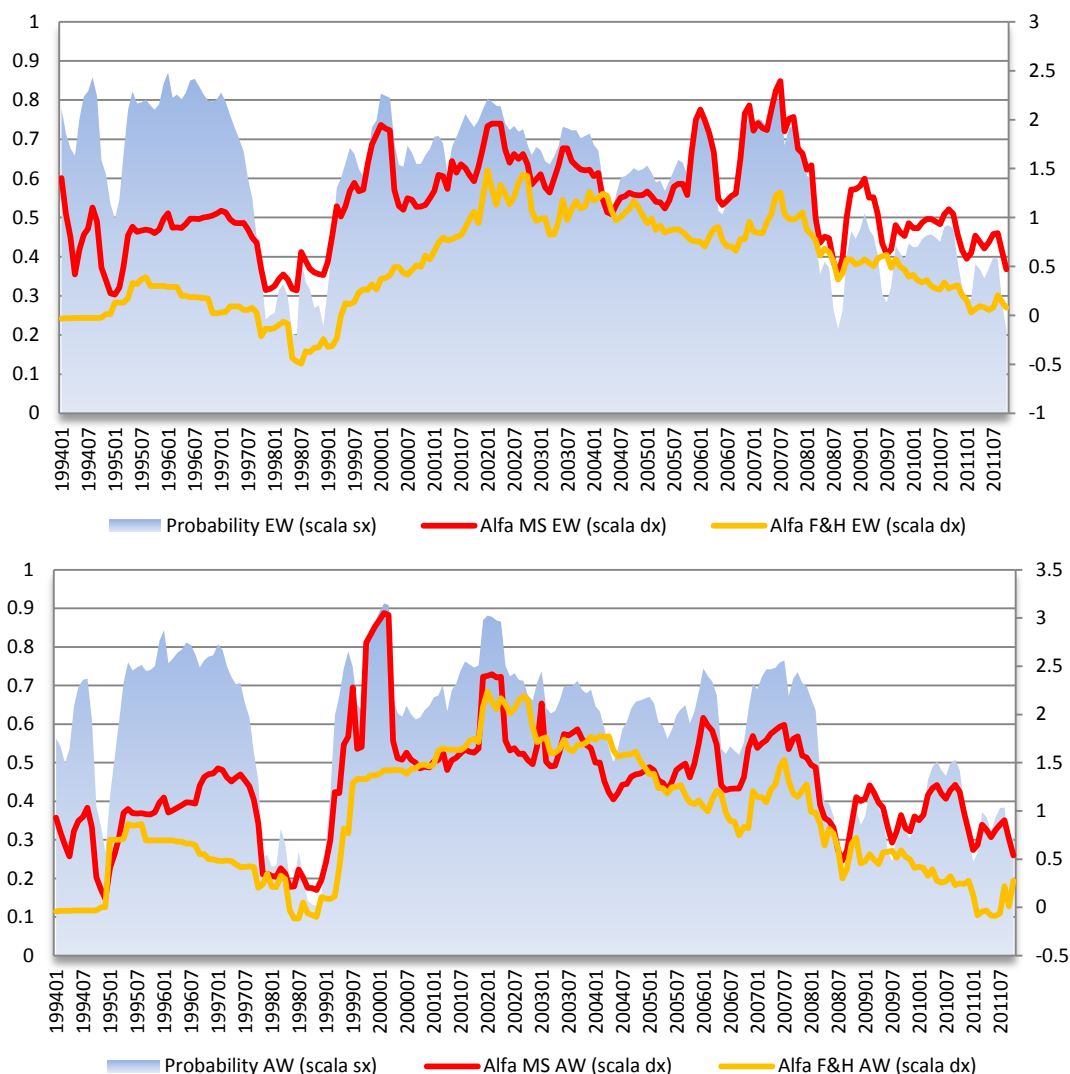
Figura 4.16 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Dedicated Short Bias



Osservando la probabilità di alfa alto, gli alfa osservati dei fondi Emerging Markets sono caratterizzati da due evidenti cambiamenti di regime. Il primo si ha nel periodo che comprende la crisi asiatica e il fallimento del fondo LTCM, dove l'alfa MS raggiunge il valore minimo, sotto la soglia dello 0.5% mensile, ed in media è possibile osservare una permanenza nel regime di alfa basso per circa 24 mesi. Il secondo si evidenzia all'inizio della recente crisi finanziaria, dove la probabilità di essere nel regime di alfa alto si mantiene in media sotto il 50%.

Questa strategia evidenzia un'alfa MS particolarmente volatile, soprattutto se si considera l'indice *asset-weighted* che discrimina i fondi sulla base del valore degli *assets* gestiti.

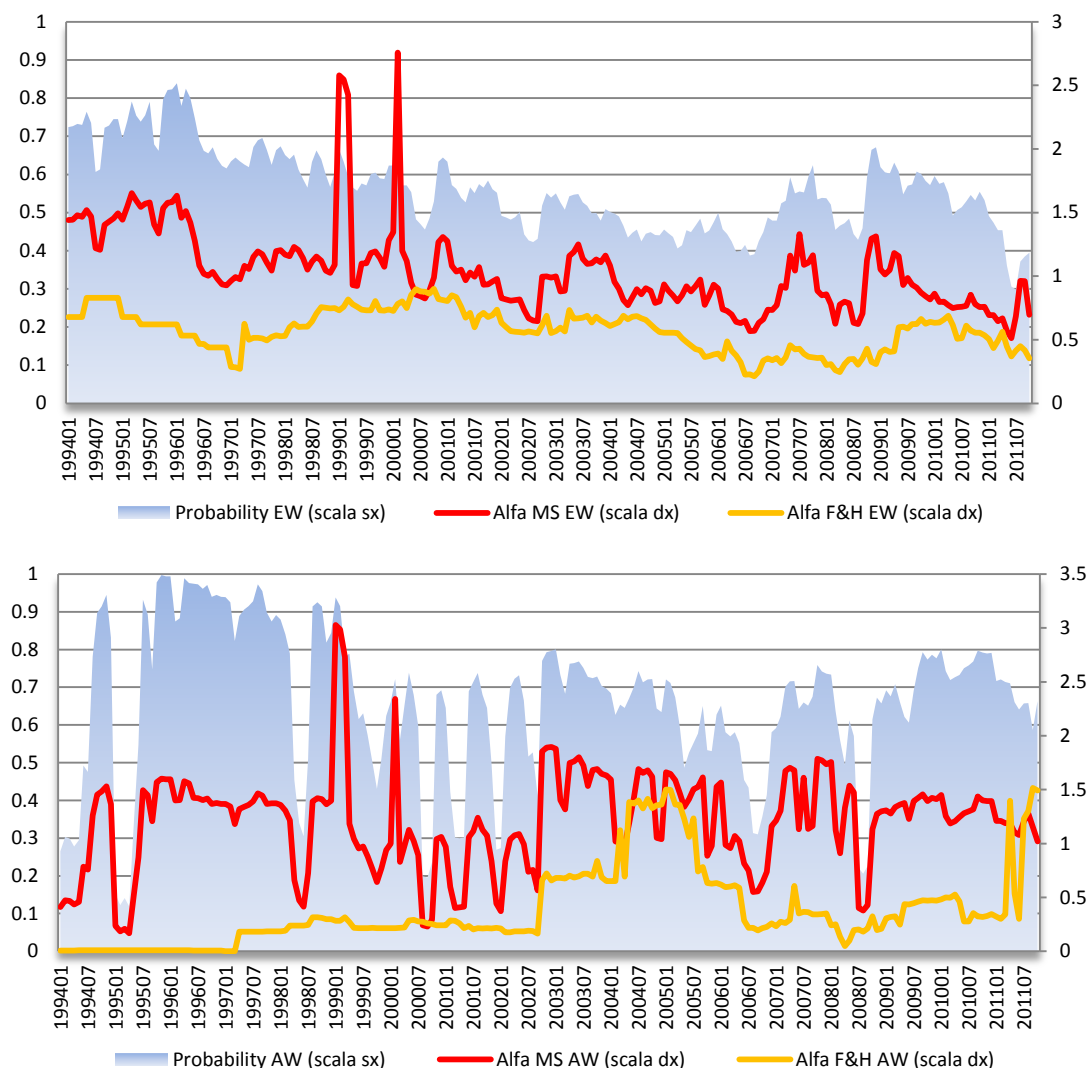
Figura 4.17 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Emerging Markets



Gli indici costruiti sulla strategia Global Macro evidenziano per la componente alfa MS degli andamenti fortemente influenzati dalla presenza di valori lontani dalla media del campione nella stima del parametro μ_1 .

La probabilità di essere nel regime di alfa alto è di difficile lettura soprattutto per le differenze che si riscontrano a seconda della metodologia usata nel calcolo degli indici.

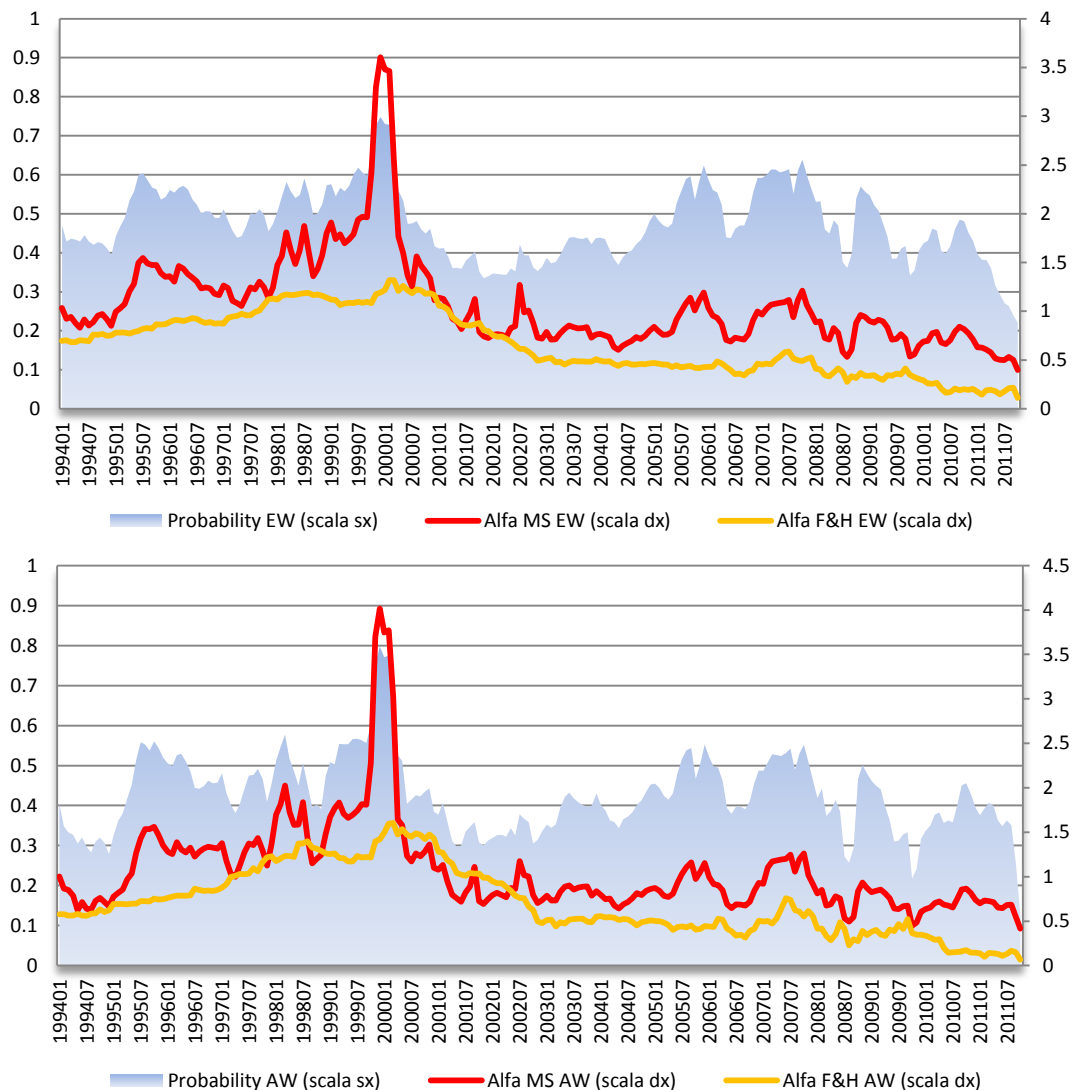
Figura 4.18 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Global Macro



La strategia Long/Short Equity mostra un significativo valore massimo dell'alfa MS, e della probabilità stessa di alfa alto, prima dello scoppio della bolla hi-tech. Sembra che questa strategia sia riuscita a generare un significativo extra-rendimento durante tutta la fase rialzista del mercato azionario tecnologico, raggiungendo un picco oltre la soglia del 3.5% su base mensile (indice *asset-weighted*). Allo stesso tempo, quando i titoli tecnologici sono crollati e molte società di questo settore sono fallite, la figura 4.19 suggerisce un ritorno al regime di alfa basso con un contestuale declino dell'alfa MS. I manager di questi fondi, che cercano di costruire portafogli *hedged* basati sulla loro abilità di selezione dei titoli sopravvalutati e sottovalutati (*stock picking*), hanno poi mantenuto un valore stabile di alfa nel tempo. Dopo il periodo della bolla speculativa

internet la dinamica dell'alfa presenta infatti una bassa volatilità, particolarmente significativa durante la recente crisi finanziaria, dove non si registrano effettivi cambiamenti di regime verso lo stato 1: la probabilità di essere nel regime di alfa alto si mantiene costantemente sotto il 50% (indice *asset-weighted*) suggerendo una accentuata persistenza del regime di alfa basso.

Figura 4.19 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Long/Short Equity

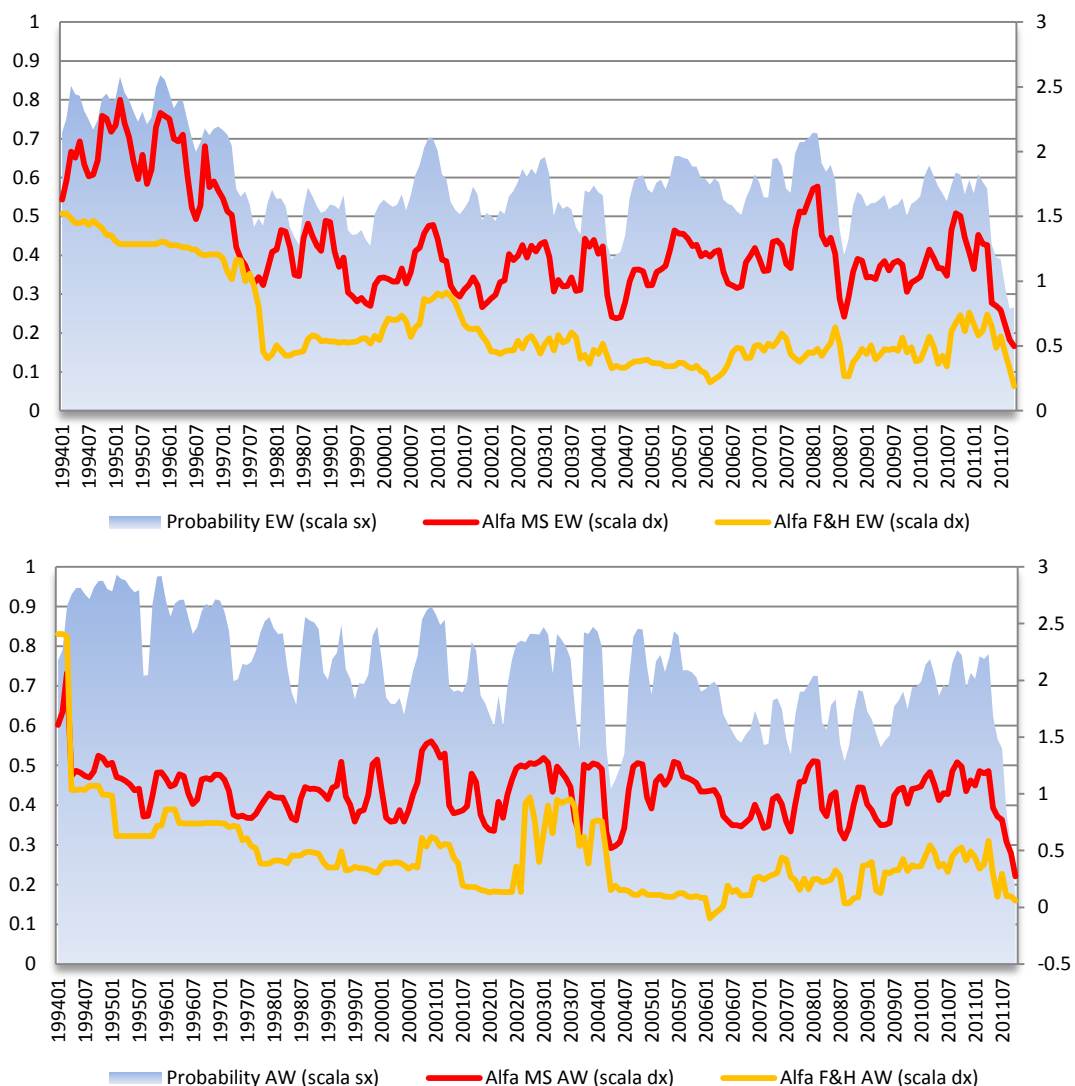


La figura 4.20 evidenzia una dinamica del regime di alfa alto molto interessante soprattutto se si considera l'indice pesato per l'AUM. La persistenza del regime di alfa alto con livelli di probabilità ampiamente sopra il 60% in diversi sotto-periodi, sembra

suggerire una capacità di questi particolari fondi nel generare alfa relativamente costante nel tempo.

L'unico passaggio dal regime di alfa alto al regime di alfa basso, indicato dall'indice *asset-weighted*, si è registrato nel giugno 2011, quando la preoccupazione per i debiti sovrani europei e il possibile fallimento di uno stato membro dell'UE (Grecia) ha trascinato al ribasso l'intero comparto azionario europeo e allargato pesantemente lo spread tra i titoli di stato dei paesi periferici e il Bund tedesco.

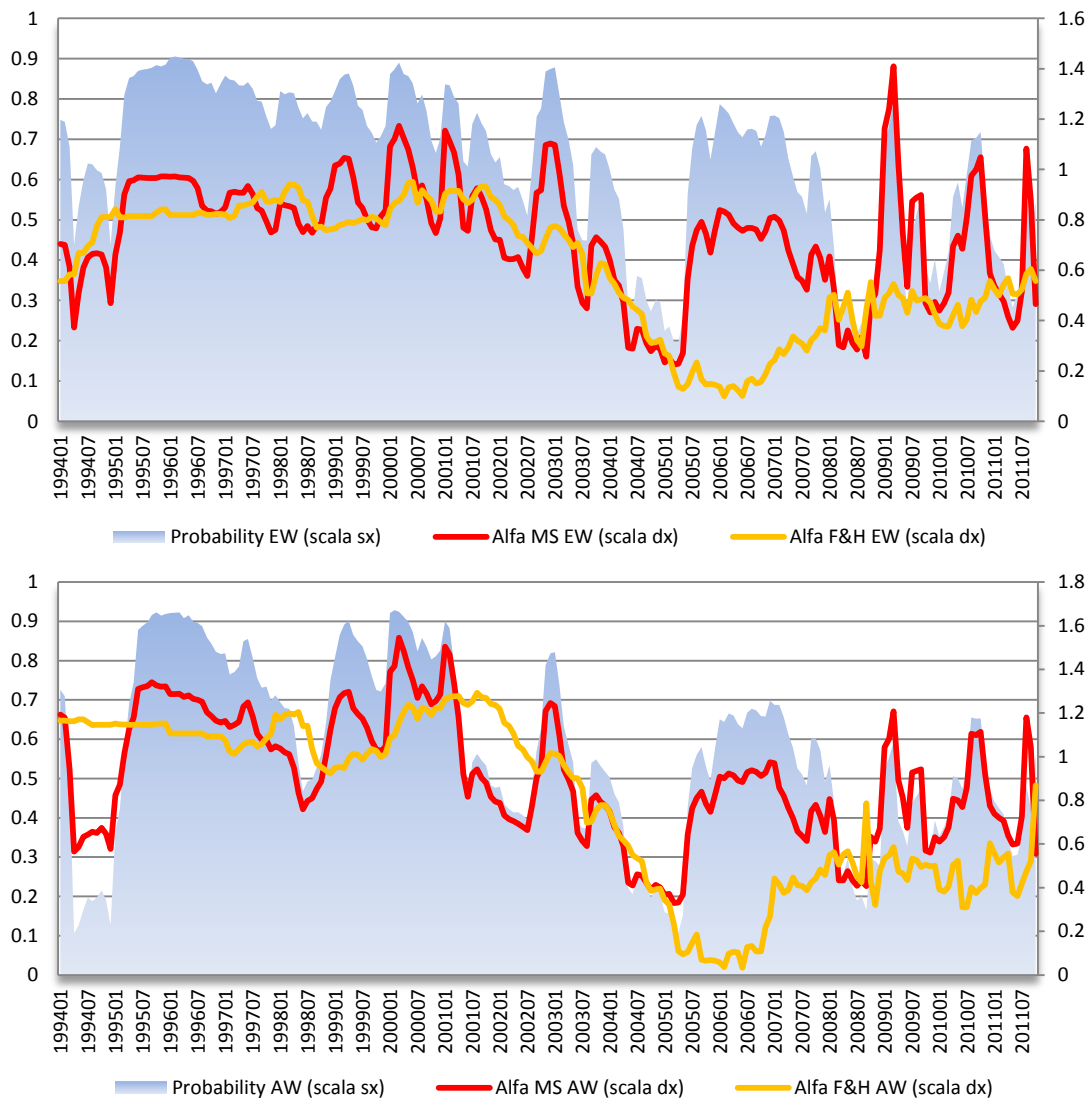
Figura 4.20 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Managed Futures



4.3.3 Gli indici delle strategie *market neutral*

La figura 4.21 mostra gli indici calcolati per i fondi Convertible Arbitrage. La dinamica dell'alfa suggerisce una forte dipendenza di questa componente ai frequenti cambiamenti di regime che hanno registrato in media questi fondi nel periodo considerato.

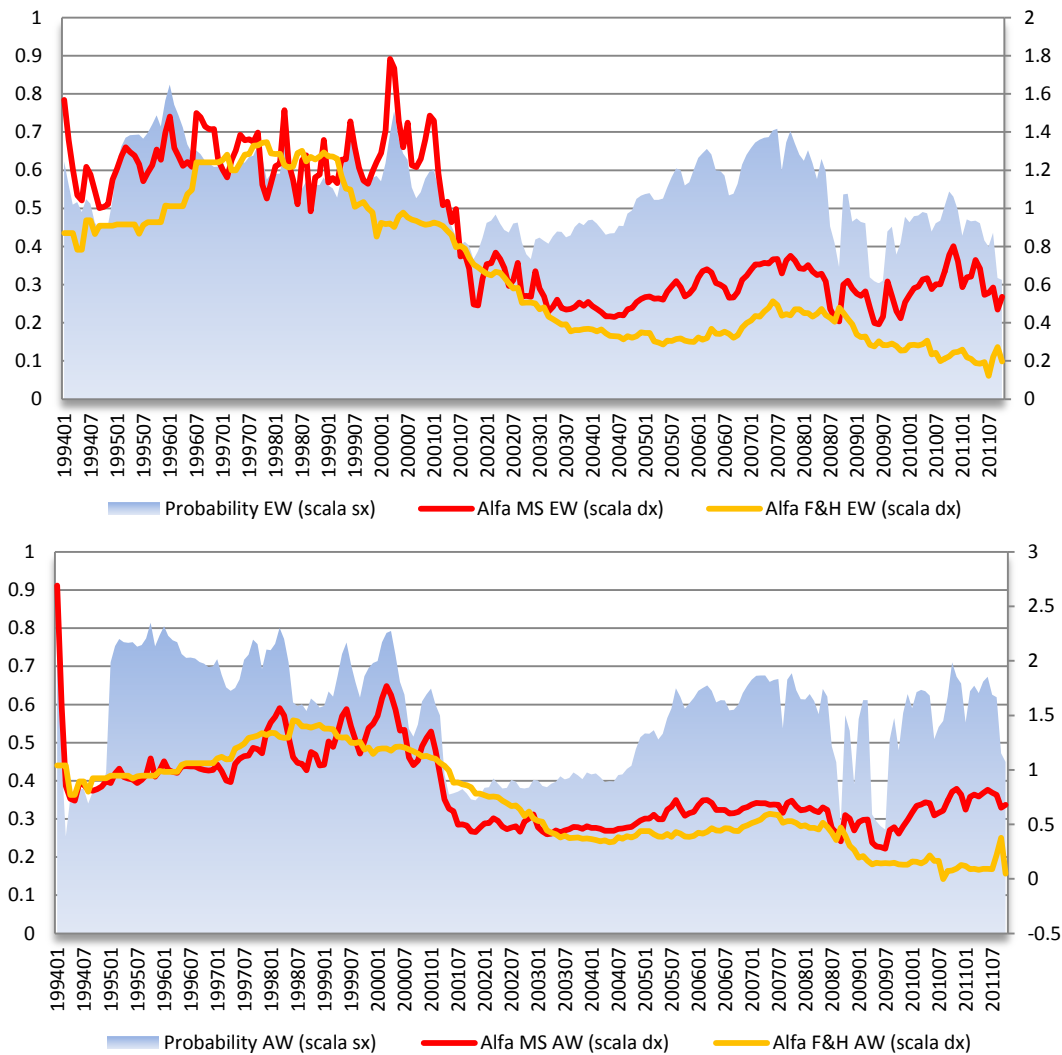
Figura 4.21 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Convertible Arbitrage



I fondi Equity Market Neutral mostrano una dinamica dell'alfa relativamente poco volatile nell'ultimo decennio di osservazioni. Dopo lo scoppio della bolla high-tech, con il passaggio dal regime di alfa alto a quello di alfa basso, questi fondi hanno generato un

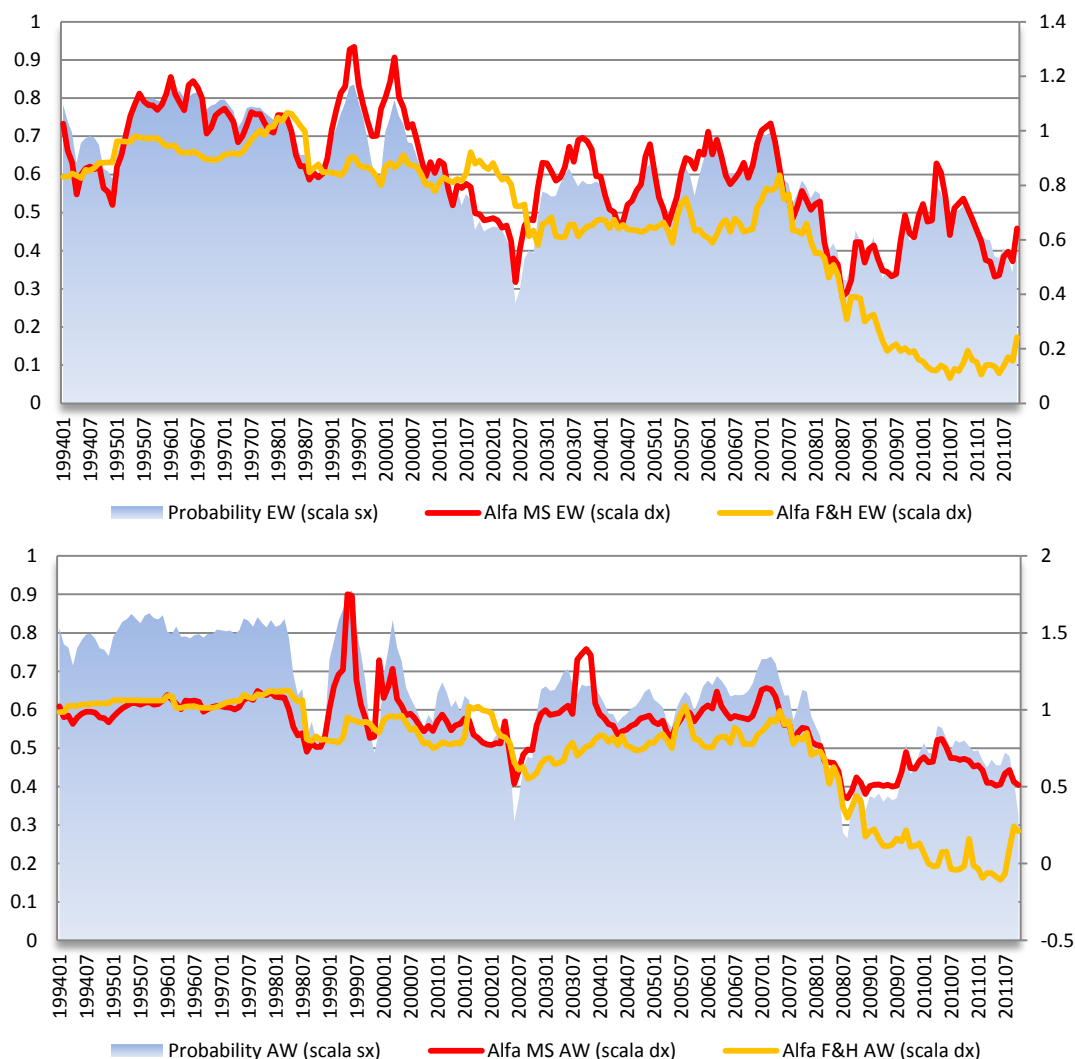
alfa costantemente inferiore allo 0.9% su base mensile. La persistenza del regime di alfa alto ha un comportamento opposto nelle due crisi più significative degli ultimi 20 anni: nel periodo caratterizzato dalla crisi asiatica e dal fallimento di LTCM permane un regime di alfa alto, mentre nel triennio 2008-2011 si osservano diversi cambiamenti di regime (indice *asset-weighted*).

Figura 4.22 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Equity Market Neutral



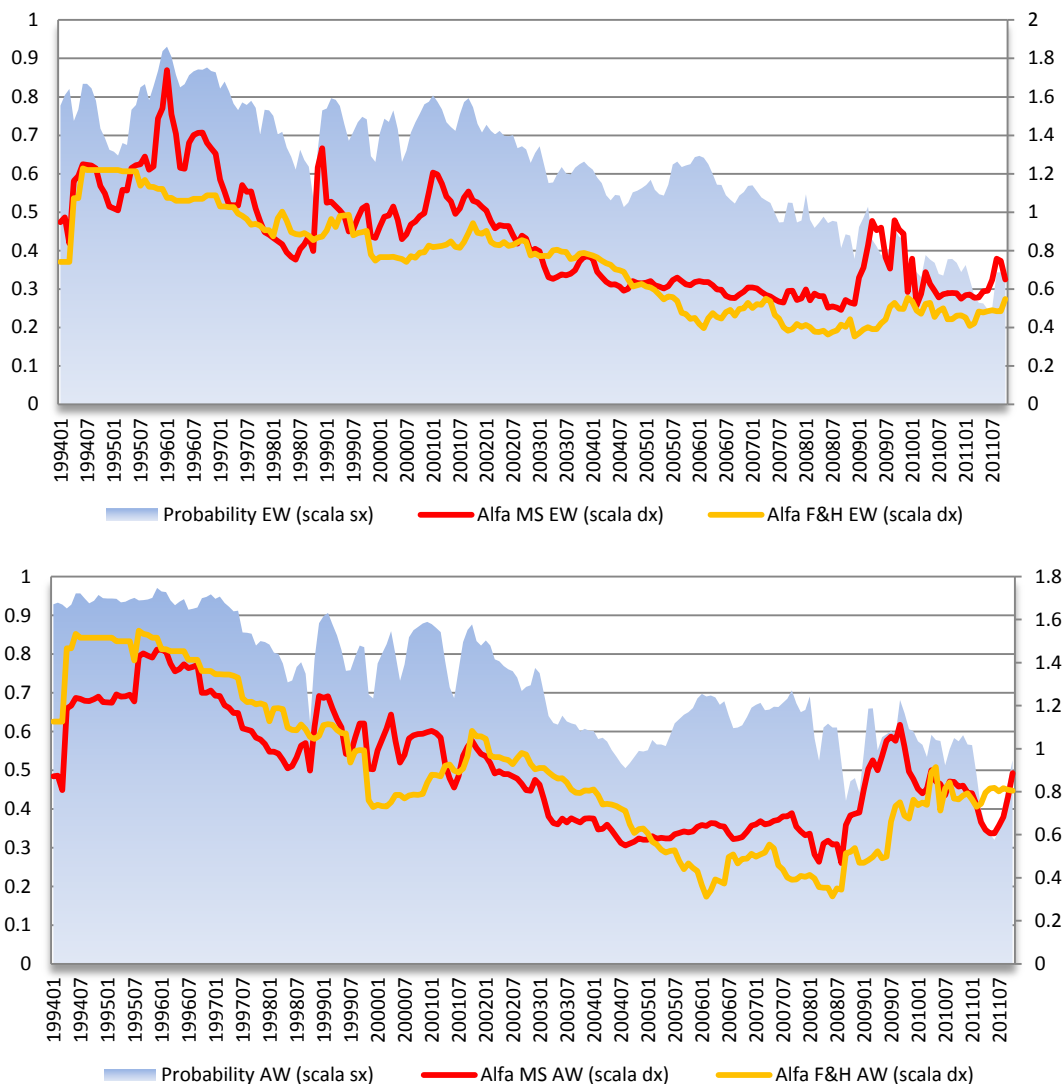
I fondi Event Driven mostrano una forte riduzione della componente alfa a partire dall'inizio 2007, che tocca i livelli minimi in prossimità del fallimento di Lehman Brothers. Successivamente il livello dell'alfa si mantiene nell'intervallo compreso tra lo 0.4 % e lo 0.8% con una certa persistenza del regime di alfa basso.

Figura 4.23 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Event Driven



La figura 4.24 mostra nei fondi Fixed Income Arbitrage una certa persistenza del regime di alfa basso nel triennio 2008-2011 se si considera l'indice costruito seguendo la metodologia *equally-weighted*. L'indice basato sulla grandezza degli AUM presenta nel medesimo periodo una probabilità più elevata di alfa alto, accompagnata da valori del parametro di extra-rendimento oltre l'1% su base mensile. L'andamento dell'alfa nel tempo sembra suggerire che in fasi di mercato rialziste questi fondi riescono a mantenere un valore di alfa relativamente stabile, mentre in fasi caratterizzate da forti tensioni l'alfa diventa più volatile.

Figura 4.24 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Fixed Income Arbitrage

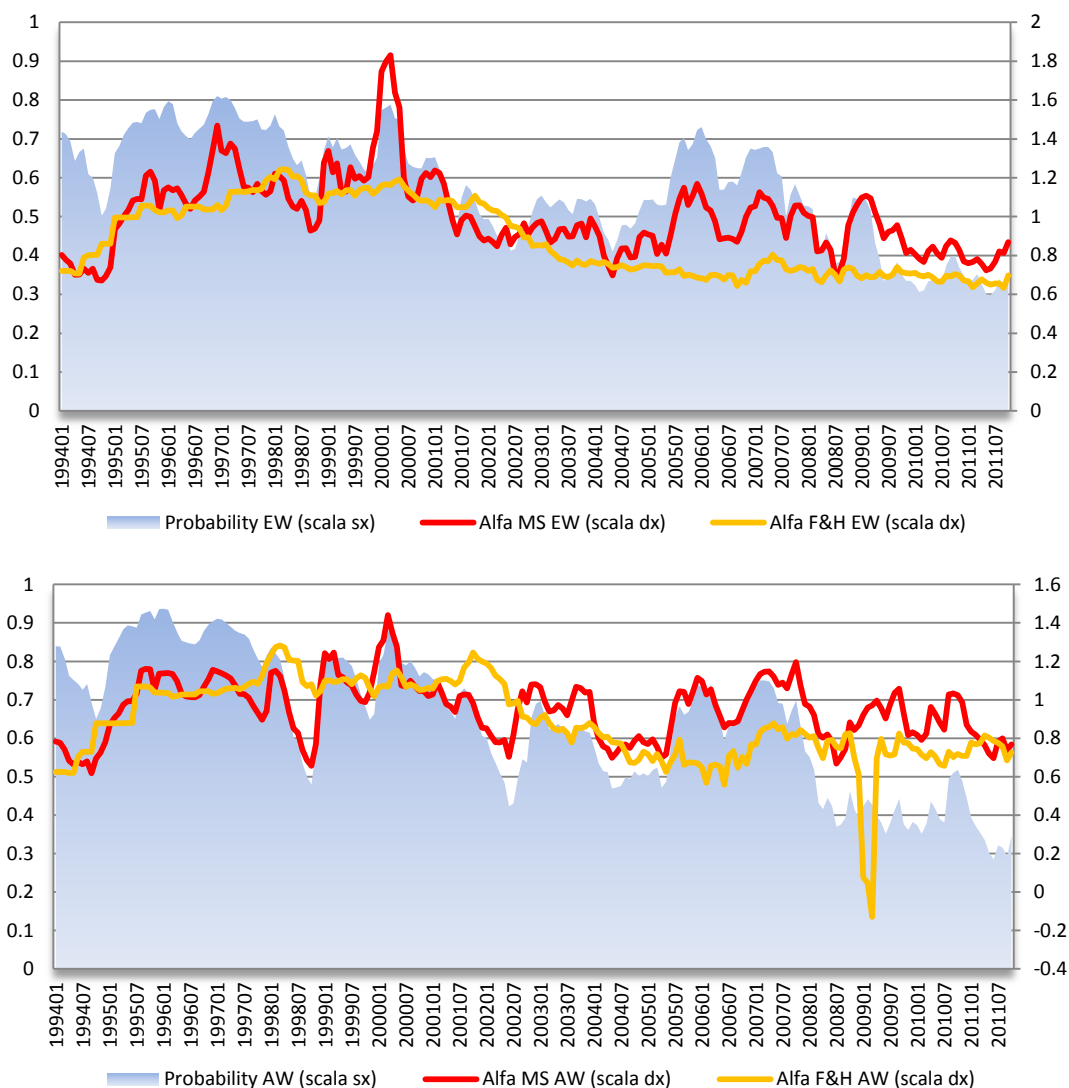


4.3.4 Gli indici dei fondi Multi-Strategy

Osservando la figura 4.25 e l'andamento degli indici *asset-weighted*, è possibile notare che i fondi appartenenti a questa categoria mostrano una certa persistenza del regime di alfa basso durante il triennio 2008-2011 e un passaggio dal regime di alfa alto a quello di alfa basso nel periodo riguardante la crisi asiatica e in particolare il fallimento di LTCM.

In termini probabilistici gli alfa osservati per questa strategia non provengono da un regime di alfa alto nei momenti di forte volatilità derivanti dalle tensioni sui mercati finanziari globali.

Figura 4.25 Indici *equally-weighted* e *asset-weighted* probabilità alfa alto, dinamica alfa MS e alfa F&H, fondi Multi-Strategy/Other



4.3.5 La dinamica degli indici durante i periodi di crisi

Per un confronto più omogeneo dei fondi, nella tabella 4.5 vengono riportati i valori di media e standard deviation calcolati sulla probabilità del regime di alfa alto e sull'alfa MS calcolato sulle varie strategie in determinati periodi di crisi individuati all'interno del campione oggetto di analisi. Le statistiche calcolate sono basate sui valori assunti dagli indici *asset-weighted*.

In particolare vengono definiti tre specifici sotto-periodi caratterizzati da profonde tensioni sui mercati finanziari globali: la crisi asiatica e il fallimento del fondo LTCM (07/1997-12/1997 e 08/1998-11/1998), la bolla speculativa high-tech (03/2000-03/2002), la crisi dei mutui subprime e dei debiti sovrani (07/2007-10/2011).

Tabella 4.5 Statistiche dei fondi divisi per strategia nei periodi di crisi

Strategie	Crisi asiatica e fallimento LTCM				Bolla High-Tech				Crisi mutui subprime e debiti sovrani			
	Prob alfa alto		Alfa MS		Prob alfa alto		Alfa MS		Prob alfa alto		Alfa MS	
	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ	μ	σ
Convertible Arbitrage	0.67	0.10	1.01	0.11	0.69	0.18	1.13	0.27	0.42	0.13	0.74	0.21
Dedicated Short Bias	0.56	0.15	1.99	0.69	0.39	0.21	1.15	0.66	0.33	0.22	0.47	0.34
Emerging Markets	0.34	0.20	0.61	0.45	0.72	0.09	1.75	0.41	0.42	0.14	1.04	0.33
Equity Market Neutral	0.68	0.07	1.15	0.09	0.51	0.14	0.93	0.43	0.56	0.11	0.61	0.14
Event Driven	0.71	0.14	0.96	0.17	0.61	0.08	0.91	0.11	0.47	0.09	0.63	0.12
Fixed Income Arbitrage	0.80	0.07	1.04	0.06	0.82	0.05	1.00	0.08	0.56	0.10	0.76	0.16
Global Macro	0.91	0.04	1.40	0.03	0.52	0.19	0.79	0.33	0.67	0.13	1.27	0.28
Long/Short Equity Hedge	0.44	0.04	1.30	0.11	0.39	0.09	1.11	0.47	0.38	0.08	0.75	0.18
Managed Futures	0.83	0.04	0.94	0.11	0.73	0.09	0.99	0.26	0.64	0.12	0.95	0.22
Multi-Strategy	0.71	0.15	0.86	0.13	0.72	0.09	1.03	0.15	0.43	0.10	0.89	0.12

I risultati evidenziati dalla tabella 4.5 mostrano il diverso impatto delle tre crisi sul valore dell'alfa MS e sulla probabilità che l'alfa osservato sia stato generato da un regime di alfa alto.

Durante il primo sotto-periodo, i fondi che presentano il valore più elevato in termini di alfa sono i Dedicated Short Bias e i Global Macro che presentano un alfa MS medio pari rispettivamente al 23.88% e 16.80% su base annuale.

Tuttavia per i fondi *short-seller* la standard deviation sull'alfa è la più elevata del campione. L'alfa più stabile in media risulta essere quello ottenuto dalla strategia Global Macro che presenta un valore medio pari al 3%, il più basso tra le diverse strategie considerate. In termini probabilistici, i fondi Global Macro presentano la più alta probabilità media del regime di alfa alto (91%), mentre i fondi Emerging Markets registrano la probabilità più bassa (34%), confermando l'impatto che ha avuto la crisi asiatica sulla probabilità di ottenere extra-performance da parte di questi fondi.

Durante la bolla speculativa del settore high-tech, i fondi Emerging Markets presentano il migliore dato di extra-performance con una significativa probabilità che il valore osservato dell'alfa sia stato generato dal regime di alfa alto (72%), mentre i fondi Global Macro risultano i meno profittevoli in termini di alfa MS medio.

L'impatto più significativo sui rendimenti assoluti degli *hedge funds* viene evidenziato nella recente crisi finanziaria, dove solo i fondi che hanno investito sui mercati emergenti e i fondi Global Macro presentano in media un alfa MS superiore all'1% su base mensile. Delle 10 strategie considerate, 6 registrano una probabilità di alfa alto inferiore del 50%, suggerendo una certa tendenza del regime di alfa basso durante questo periodo.

In generale, in termini probabilistici le strategie direzionali migliori sembrano essere quelle Managed Futures e Global Macro, che presentano elevate probabilità di alfa alto in ogni sotto-periodo considerato, mentre tra le strategie *market neutral* i migliori fondi sono quelli Fixed Income Arbitrage.

4.4 Un'analisi probit sull'alfa generato dagli *hedge funds*

In questo paragrafo vengono presentate le stime ottenute da un modello panel ad effetti casuali sugli alfa estratti dai rendimenti dei fondi del campione analizzato.

La variabile dipendente binaria considera gli alfa stimati dal modello di Fung e Hsieh ed è basata sulla seguente specificazione:

- $Y_{i,t} = 1$, quando $\alpha_{i,t} > 0$ e *p-value* di $\alpha_{i,t} < 0.05$, dove i rappresenta il fondo i -esimo e t l'istante temporale;
- $Y_{i,t} = 0$ altrimenti.

Il numero di fondi che rientrano nell'analisi è 7165. Ogni fondo i ha un diverso numero t di osservazioni temporali in base alla lunghezza della serie storica degli alfa F&H.

Le variabili indipendenti che sono state inserite nel modello sono le seguenti:

- *age*: definisce il numero di osservazioni temporali dell'alfa per ogni fondo;
- *rate of return*: rappresenta la serie storica dei rendimenti di ogni fondo;
- *management fee*: rappresenta la percentuale delle commissioni di gestione;
- *incentive fee*: rappresenta la percentuale delle commissioni sulle performance ottenute;

- *high-water mark*: è una variabile *dummy* che ha assume valore 1 per i fondi che prevedono questa clausola collegata alle *performance fees*;
- *leverage*: esprime il grado di leva massimo dichiarato da ogni fondo;
- *redemption notice period*: indica il numero di giorni di preavviso per richiedere il rimborso delle quote del fondo;
- *lock-up period*: indica il periodo di immobilizzo dell'investimento nel fondo;
- *attrition rate*: rappresenta il rapporto al tempo t tra il numero di fondi che escono dal database all'istante t sul numero di fondi attivi all'istante $t - 1$;
- le *dummy* sugli AUM: in particolare *dummy AUM 1* assume valore 1 per i fondi che presentano un valore massimo di AUM nel periodo di attività inferiore ai 10 milioni di dollari e 0 per gli altri, *dummy AUM 2* assume valore 1 per i fondi che presentano un valore massimo di AUM compreso tra i 10 milioni e i 100 milioni di dollari nel periodo di attività e 0 per gli altri, *dummy AUM 3* assume valore 1 per i fondi che presentano un valore massimo di AUM superiore ai 100 milioni di dollari nel periodo di attività e 0 per gli altri;
- le *dummy* per strategia che assumono un valore pari a 1 se il fondo rientra nella specifica categoria di investimento e 0 altrimenti;
- le *dummy* temporali che catturano i periodi di crisi. In particolare *dummy Crisi 1* assume valore 1 durante la crisi asiatica, ovvero nel periodo compreso tra luglio 1997 e dicembre 1997, e 0 altrimenti; *dummy Crisi 2* assume valore 1 durante la crisi LTCM, ovvero nel periodo compreso tra agosto 1998 e novembre 1998, e 0 altrimenti; *dummy Crisi 3* che assume valore 1 durante la bolla high-tech, ovvero nel periodo compreso tra marzo 2000 e marzo 2002, e 0 altrimenti; *dummy Crisi 4* assume valore 1 durante la le recenti crisi dei mutui subprime e dei debiti sovrani, ovvero nel periodo compreso tra luglio 2007 e ottobre 2011, e 0 altrimenti;
- le *dummy* delle crisi moltiplicate per l'*attrition rate* e definite come *dummy at_rate 1*, *dummy at_rate 2*, *dummy at_rate 3*, *dummy at_rate 4*.

I risultati delle stime ottenute con il metodo della massima verosimiglianza sono riassunti nella tabella 4.6, che riporta i coefficienti delle variabili appena descritte, gli *standard errors* e i *p-value*.

Tabella 4.6 Stime del modello probit sugli alfa F&H

Variabile	Coefficiente	Standard Error	p-value
<i>age</i>	0.0084	0.0008	0.000
<i>rate of return</i>	0.0189	0.0006	0.000
<i>management fee</i>	0.0282	0.0372	0.447
<i>incentive fee</i>	0.0281	0.0058	0.000
<i>high-water mark</i>	0.1573	0.0699	0.024
<i>leverage</i>	-0.0201	0.0125	0.074
<i>redemption notice period</i>	0.0095	0.0013	0.000
<i>lock-up period</i>	0.0079	0.0054	0.141
<i>attrition rate</i>	-0.3957	0.0147	0.000
<i>dummy AUM 1</i>	-0.3177	0.7437	0.669
<i>dummy AUM 2</i>	0.3841	0.7429	0.605
<i>dummy AUM 3</i>	0.8845	0.7603	0.245
<i>Convertible Arbitrage</i>	0.2564	0.2281	0.261
<i>Dedicated Short Bias</i>	-0.5008	0.4418	0.257
<i>Emerging Markets</i>	-0.8411	0.1406	0.000
<i>Equity Market Neutral</i>	-0.5631	0.1588	0.000
<i>Event Driven</i>	0.2734	0.1574	0.082
<i>Fixed Income Arbitrage</i>	0.5425	0.2079	0.009
<i>Global Macro</i>	-1.6296	0.1530	0.000
<i>Long/Short Equity</i>	-1.1170	0.1135	0.000
<i>Managed Futures</i>	-1.7364	0.1368	0.000
<i>dummy Crisi 1</i>	0.1536	0.0371	0.000
<i>dummy Crisi 2</i>	-0.0336	0.0548	0.540
<i>dummy Crisi 3</i>	0.1331	0.0164	0.000
<i>dummy Crisi 4</i>	-0.6438	0.0136	0.000
<i>dummy at_rate 1</i>	0.4967	0.0983	0.000
<i>dummy at_rate 2</i>	0.7361	0.1176	0.000
<i>dummy at_rate 3</i>	0.3997	0.0301	0.000
<i>dummy at_rate 4</i>	0.2742	0.0165	0.000

Probability (likelihood ratio stat) = 0.0000

Attraverso i risultati mostrati dalla tabella 4.6 si possono osservare quali variabili hanno avuto un impatto significativo sulla probabilità di ottenere un alfa positivo.

La variabile *age* presenta un coefficiente positivo e significativo, suggerendo che più un fondo è maturo più è probabile che riesca ad ottenere un alfa positivo.

Osservando le variabili inerenti al profilo commissionale del gestore, è possibile notare che, mentre le *management fees* non sono significative, le commissioni sulle performance e la clausola di *high-water mark* hanno un impatto positivo e significativo. Questo risultato evidenzia come l'incentivo per il gestore ad ottenere performance elevate contribuisca alla probabilità di generare alfa positivi.

È interessante notare che la dimensione del fondo non è significativa per l'alfa, mentre osservando le *dummy* sulle strategie, solo i fondi Fixed Income Arbitrage hanno un impatto positivo e ampiamente significativo sulla probabilità di ottenere un alfa positivo. I fondi Global Macro, Long/Short Equity, Managed Futures, Emerging Markets ed Equity Market Neutral hanno un impatto negativo sull'alfa.

Le *dummy* nelle crisi suggeriscono che la crisi LTCM non è stata significativa per l'alfa generato. La crisi asiatica e quella della bolla high-tech non hanno avuto un impatto negativo sull'alfa dei fondi, mentre la recente crisi finanziaria ha influenzato negativamente la capacità di generare rendimenti assoluti.

Valutando congiuntamente la variabile che considera gli *attrition rate* in tutto il periodo di vita del fondo e le variabili *dummy* che considerano questi valori solo nei periodi di crisi, è possibile notare che la prima ha un impatto negativo sull'alfa, mentre le seconde hanno un impatto positivo. Questi risultati suggeriscono che i tassi di uscita dal database nei periodi di crisi hanno contribuito a generare un alfa positivo per i fondi sopravvissuti. È logico pensare che i fondi usciti dal database siano stati quelli meno performanti in termini di alfa generato.

Conclusioni

In questo lavoro sono stati stimati i *risk-adjusted returns* degli *hedge funds* attraverso il modello benchmark basato su sette *asset-based style factors* che è stato proposto da Fung e Hsieh. La tecnica della *rolling window* ha permesso di catturare la dinamica *time-varying* sia delle esposizioni al rischio sia della componente alfa. Sulla base delle stime di questo modello, è stato evidenziato che, considerando l'intero campione analizzato, l'unica strategia a presentare un periodo di alfa negativo è stata la Emerging Markets. I fondi appartenenti a questa strategia hanno registrato dei valori negativi dell'alfa durante la crisi asiatica e il fallimento del fondo LTCM, dimostrando quanto queste crisi abbiano influenzato la capacità di generare extra-rendimento.

Le stime del modello di Markov Switching evidenziano che oltre la metà dei fondi del campione di partenza non riesce a generare un alfa alto statisticamente diverso da zero o con una certa persistenza del regime di alfa alto.

Osservando la dinamica degli indici *asset-weighted* costruiti sulle probabilità di alfa elevato calcolate dal Markov Switching, la strategia che presenta una maggiore persistenza in termini probabilistici del regime di alto alfa nel periodo di analisi è la Managed Futures. Durante la recente crisi finanziaria, la strategia migliore in termini di alfa è stata quella Global Macro, seguita dalla Managed Futures, le uniche che presentano una probabilità del regime di alfa alto superiore al 60%. Tra le strategie osservate, oltre la metà esibisce una certa persistenza del regime di alfa basso durante la crisi dei subprime e dei debiti sovrani.

L'analisi probit evidenzia che la maturità del fondo, il sistema di incentivazione del gestore attraverso la *performance fee* e la clausola di *high-water mark*, il tasso di rendimento e il periodo di preavviso per le richieste di rimborso delle quote dei fondi hanno contribuito ad ottenere un alfa positivo, mentre il grado massimo di *leverage* utilizzato ha avuto un impatto negativo.

Le varie *dummy* sulle strategie suggeriscono che solo i fondi Fixed Income Arbitrage e quelli Event Driven hanno mostrato un impatto positivo e significativo sugli extra-rendimenti ottenuti, mentre i fondi Emerging Markets, Equity Market Neutral, Global Macro, Managed Futures e Long/Short Equity hanno contribuito in maniera negativa.

Il coefficiente positivo degli *attrition rate* nei periodi di crisi evidenzia il contributo apportato da queste variabili sulla capacità di generare alfa positivo nel tempo dei fondi rimasti nel database, suggerendo che quelli usciti dal database sono caratterizzati da valori nulli o negativi della componente alfa generata.

Bibliografia

- Ackermann C., McEnally R., Ravenscraft D. (1999), The Performance of Hedge Funds: Risk, Return and Incentives, *Journal of Finance* 54(3), 833-874.
- Agarwal V., Naik N. (2004), Risks and Portfolio Decisions Involving Hedge Funds, *Review of Financial Studies* 17(1), 63-98.
- Asness C., Krail R., Liew J. (2001), Do Hedge Funds Hedge?, *Journal of Portfolio Management* 28(1), 6-19.
- Bollen N. (2012), Zero- R^2 Hedge Funds and Market Neutrality, *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, forthcoming.
- Bollen N., Whaley R. (2009), Hedge Fund Risk Dynamics: Implications for Performance Appraisal, *Journal of Finance* 64(2), 985-1035.
- Boyson N. (2008), Hedge Fund Performance Persistence: A New Approach, *Financial Analysts Journal* 64(6), 27-44.
- Buraschi A., Kosowski R., Sritrakul W. (2011), Incentives and Endogenous Risk Taking: Implications for Hedge Fund Alphas, *Working Paper*.
- Buraschi A., Kosowski R., Trojani F. (2012), When There is No Place to Hide: Correlation Risk and the Cross-Section of Hedge Funds Returns, *Working Paper*.
- Cao C., Chen Y., Liang B., Lo A. W. (2012), Can Hedge Funds Time Market Liquidity?, *Working Paper*.
- Fama E. F., French K. R. (1993), Common Risk Factors in the Returns on Stocks and Bonds, *Journal of Financial Economics* 33(1), 3-56.
- Favre L., Galeano J. A. (2002), Mean-Modified Value-at-Risk Optimization with Hedge Funds, *Journal of Alternative Investments* 5(2), 21-25.

- Fung W., Hsieh D. A. (1997), Empirical Characteristics of Dynamic Trading Strategies: The Case of Hedge Funds, *Review of Financial Studies* 10(2), 275-302.
- Fung W., Hsieh D. A. (1999a), A Primer on Hedge Funds, *Journal of Empirical Finance* 6(3), 309-331.
- Fung W., Hsieh D. A. (1999b), Is Mean-Variance Analysis Applicable to Hedge Funds?, *Economic Letters* 62(1), 53-58.
- Fung W., Hsieh D. A. (2000), Performance Characteristics of Hedge Funds and Commodity Funds: Natural Versus Spurious Bias, *Journal of Financial and Quantitative Analysis* 35(3), 291-307.
- Fung W., Hsieh D. A. (2001), The Risk in Hedge Fund Strategies: Theory and Evidence from Trend Followers, *Review of Financial Studies* 14(2), 313-341.
- Fung W., Hsieh D. A. (2002a), Hedge-Fund Benchmarks: Information Content and Biases, *Financial Analysts Journal* 58(1), 22-34.
- Fung W., Hsieh D. A. (2002b), Asset-Based Style Factors for Hedge Funds, *Financial Analysts Journal* 58(5), 16-27.
- Fung W., Hsieh D. A. (2004), Hedge Fund Benchmarks: A Risk Based Approach, *Financial Analysts Journal* 60(5), 65-80.
- Fung W., Hsieh D. A. (2006), Hedge Funds: An Industry in Its Adolescence, *Federal Reserve Bank of Atlanta, Economic Review* Q4, 1-34.
- Getmansky M., Lo A. W., Makarov I. (2004), An Econometric Model of Serial Correlation and Illiquidity in Hedge Fund Returns, *Journal of Financial Economics* 74(3), 529-610.
- Glosten L., Jagannathan R. (1994), A Contingent Claim Approach to Performance Evaluation, *Journal of Empirical Finance* 1(2), 133-160.
- Goetzmann W. N., Ingersoll Jr. J. E., Spiegel M., Welch I. (2002), Sharpening Sharpe Ratio, *Working Paper*, National Bureau of Economic Research.

- Goetzmann W. N., Ingersoll Jr. J. E., Ross S. A. (2003), High-Water Marks and Hedge Fund Management Contracts, *Journal of Finance* 58(4), 1685-1717.
- Goetzmann W. N., Ingersoll Jr. J. E., Spiegel M., Welch I. (2007), Portfolio Performance Manipulation and Manipulation-Proof Performance Measures, *Review of Financial Studies* 20(5), 1503-1546.
- Hamilton J. D. (1989), A New Approach to the Economic Analysis of Nonstationary Time Series and the Business Cycle, *Econometrica* 57(2), 357-384.
- Hamilton J. D. (1990), Analysis of Time Series Subject to Changes in Regime, *Journal of Econometrics* 45(1-2), 39-70.
- Hamilton J. D. (1994), *Time Series Analysis*, Princeton University Press.
- Ibbotson R. G., Chen P., Zhu K.X, (2011), The ABCs of Hedge Funds: Alphas, Betas and Costs, *Financial Analysts Journal* 67(1), 15-25.
- Jensen M. C. (1968), The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-64, *Journal of Finance* 23(2), 389-416.
- Kim C. J., Nelson C. R. (1999), *State-Space Models with Regime Switching: Classical and Gibbs-Sampling Approaches with Applications*, MIT Press.
- Lhabitant F. S. (2006), *Handbook of Hedge Funds*, John Wiley & Sons.
- Liang B. (1999), On The Performance of Hedge Funds, *Financial Analysts Journal* 55(4), 72-85.
- Lo A. W. (2002), The Statistics of Sharpe Ratios, *Financial Analysts Journal* 58(4), 36-52.
- Lo A. W. (2008), *Hedge Funds: An Analytic Perspective*, Princeton University Press.
- Mitchell M., Pulvino T. (2001), Characteristics of Risk in Risk Arbitrage, *Journal of Finance* 56(6), 2135-2175.
- Ross S. (1976), The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing, *Journal of Economic Theory* 13(2), 341-360.

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

Sharpe W. F. (1966), Mutual Fund Performance, *Journal of Business* 39(1), 119-138.

Sharpe, W. F. (1992), Asset Allocation: Management Style and Performance, *Journal of Portfolio Management* 18(2), 7-19.

Spurgin R. (2001), How to Game Your Sharpe Ratio, *Journal of Alternative Investments* 4(3), 38-46.

Stefanini F. (2006), *Investment Strategies of Hedge Funds*, John Wiley & Sons.