Università
Ca'Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale

in Sviluppo Economico e dell'Impresa

Tesi di Laurea

Le commodities come asset finanziario: analisi comparata di portafogli ottimali

Relatore
Ch.ma Prof.ssa Diana Barro

Correlatore
Ch. Prof. Paolo Pianca

Laureando
Saverio Tiotto Matricola 841999

Anno Accademico
2016 / 2017

INDICE

INTRODUZIONE 4

CAPITOLO 1 5

1.1 – Commodities in generale e la loro interpretazione finanziaria 5

1.2 – Come investire in commodities 13

1.3 – Le commodities ed il mercato dei futures 15

1.4 – Chi investe nel mercato dei futures 19

1.5 – Perché investire in commodities: strategie di lungo termine 20

1.6 – Analisi delle serie storiche dei principali indici basati sui prezzi delle commodities 23

1.7 – La volatilità del prezzo delle commodities: quali fattori considerare 37

Capitolo 2 52

2.1 – Le commodities come strumento di diversificazione 52

2.2 – I limiti dei modelli post-Markowitz 57

2.3 – Il modello di Black-Litterman 59

CAPITOLO 3 70

3.1 – La selezione degli asset 70

3.2 – Il modello di Markowitz per la determinazione del portafoglio ottimale 75

3.3 – Il modello Black-Litterman per la selezione del portafoglio ottimale 77

Conclusioni 95

APPENDICE CAPITOLO 1 97

APPENDICE CAPITOLO 2 102

BIBLIOGRAFIA 107

SITOGRAFIA 111

INTRODUZIONE

La concezione finanziaria delle commodities come strumenti per la stabilizzazione del portafoglio e la speculazione di borsa è ormai un argomento di primo piano nella letteratura economica e nella pratica professionale dei broker. In particolare, la stabilità di alcuni strumenti derivati collegati alle commodities ha fatto emergere, nel tempo, l'idea che fosse possibile creare portafogli differenziati attraverso tali attività finanziarie, al fine di ottenere una migliore risposta alle fluttuazioni critiche (positive o negative) del mercato. In questo lavoro cercheremo di comprendere meglio che cosa sono le commodities e che effetti produce la loro introduzione in portafoglio per un investitore.

Nel primo capitolo presenteremo un'introduzione al mondo delle commodities, soffermandoci sulle differenze che vi sono tra le diverse classi, i differenti interessi che portano gli investitori ad investire in questo mercato e quali sono le caratteristiche principali del mercato.

Nel secondo capitolo, invece, ci soffermeremo su alcune tecniche utilizzate per determinare i portafogli ottimali. In particolare, il modello di Markowitz considerando il contributo scientifico di numerose ricerche che nel corso dei decenni ne hanno evidenziato pregi e criticità. Segue la presentazione del modello Black-Litterman come tecnica alternativa a Markowitz nella determinazione dei portafogli ottimi, grazie all'introduzione di nuovi parametri nella valutazione come le previsioni sull'andamento dei titoli.

Nel terzo capitolo, infine, cercheremo di proporre una applicazione dei due modelli del secondo capitolo a dati reali, lungo una finestra temporale ampia, per esprimere un giudizio sui portafogli con e senza commodities ipotizzando diversi scenari in cui poter investire avendo a disposizione gli asset di cui sono stati raccolti i dati.

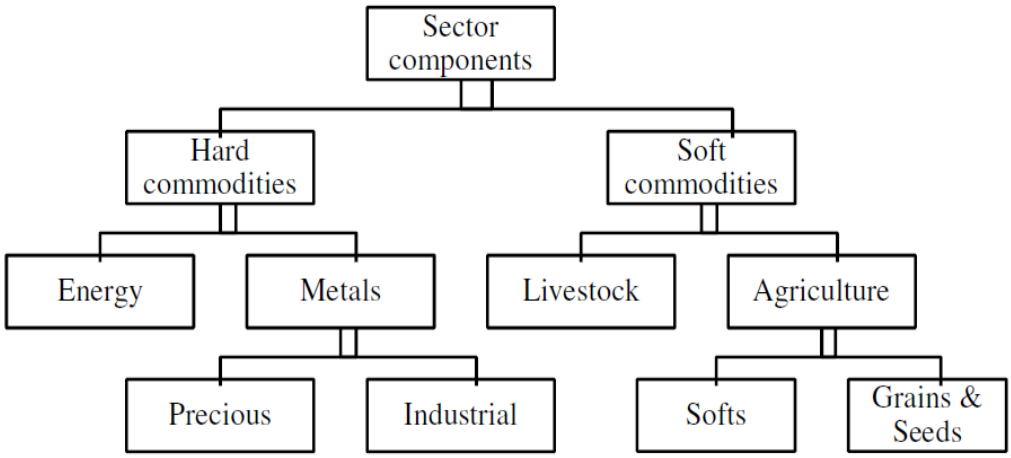
CAPITOLO 1
Il mercato delle commodities

1.1 – COMMODITIES IN GENERALE E LA LORO INTERPRETAZIONE FINANZIARIA

Il mercato delle commodities è oggetto di grande attenzione da parte dei mercati finanziari da oltre mezzo secolo, ma in particolare a partire dagli anni '80, periodo in cui sono stati creati i primi indici di borsa al fine di facilitare gli investimenti in commodities.

Le commodities intese come asset class a sé stante rappresentano un gruppo molto eterogeneo di beni, ovvero con destinazioni d'uso differenti, che è possibile suddividere in categorie come rappresentato in Figura 1.

Figura 1. Classificazione delle commodity per categoria [Kurach R., 2012]



Le commodities rappresentano un asset reale, avente valore intrinseco che viene sfruttato nell'industria o consumato; la loro produzione è legata a fattori stagionali e con quantità generalmente definite.

Come evidenziato in Figura 1, ciascuna ha delle specificità e qualità differenti; capacità di stoccaggio, rinnovabilità con diversa intensità. Si possono, dunque, suddividere in:

- Hard, le commodities del settore energetico, dei metalli industriali, dei metalli preziosi.
- Soft, le commodities legate a numerosi fattori climatici e sociali, ovvero beni deperibili derivanti dal settore agricolo (grano, semi di soia ecc.) e dall'allevamento.

Le commodities con elevato grado di stoccaggio sono quelle non deperibili ed il relativo costo rimane non elevato in rapporto al valore totale. Ci sono altri elementi caratteristici, come la capacità dal lato dell'offerta di produrre tali beni. Per le commodities non rinnovabili il prezzo è influenzato maggiormente dalla domanda corrente degli investitori, mentre per le rinnovabili dalle stime dei costi produzione futuri. La capacità di stoccaggio è un elemento che verrà ripreso successivamente, in quanto rilevante nella fase di determinazione del prezzo di mercato.

Al fine di ottenere una panoramica più ampia e definita delle diverse tipologie di commodities nei mercati finanziari, una breve descrizione viene presentata di seguito (Dunsby et al., 2008).

Hard commodities

Energy

1. Crude Oil: i due mercati futures più liquidi sono il NYMEX che quota l'indice WTI dal 1983 (indice rappresentativo del petrolio prodotto di maggiore qualità); il Brent quotato nell'ICE dal 1989 (Intercontinental Exchange, include differenti varietà del prodotto; è fortemente correlato all'indice WTI e, stante le caratteristiche del WTI, esso è scambiato al prezzo Brent più un premio). È la risorsa per eccellenza utilizzata in ambito industriale così come a livello domestico. L'organizzazione che raccoglie i maggiori produttori è l'OPEC. Data la scarsità della risorsa, va ricordato lo studio del geologo

Hubbert che costruì un modello econometrico basato sulla produzione della risorsa, la curva di Hubbert, stimando nel tempo la sua durata residua.

2. Heating Oil: è un distillato derivante dalla raffinazione del crude oil, come anche diesel e kerosene. Variazioni importanti di domanda di altri distillati come i sopracitati influenzano direttamente il prezzo e l'offerta di heating oil. Il mercato futures di riferimento è il Nymex dal 1979 e la struttura del contratto è la stessa che per il crude oil. La possibilità di investire in futures, è un elemento importante che permette a speculatori ma anche produttori, nonché raffinatori, di sfruttare l'*oil crack spreak*: la differenza tra il prezzo future del crude oil ed il prezzo future dell'heating oil. Il prezzo del secondo è sempre maggiore, altrimenti non vi sarebbe incentivo a raffinare la materia prima e converrebbe, da parte dei produttori, vendere direttamente la materia prima grezza.

La volatilità dei prezzi è maggiore nei periodi invernali (periodo di maggior consumo specialmente in Nord America), mentre le scorte vengono consolidate nei mesi estivi, ovvero nei mesi con minore domanda. [Per info statistiche consultare www.eia.gov]

3. Benzina: le scorte vengono effettuate durante la primavera, in modo da rispondere al picco di domanda che si presenta durante il periodo estivo. La domanda di benzina nel breve periodo è anelastica (nonostante picchi di prezzo per i consumatori, non è possibile nell'arco di breve tempo identificare un bene che lo sostituisca), mentre nel lungo periodo diventa più elastica (è possibile pensare a forme alternative di utilizzo nei trasporti, nel lavoro ecc.).

È anch'essa quotata al Nymex dal 1984 e anche per questo prodotto esiste il *crack spread* con il crude oil.

4. Natural gas: quotato al Nymex dal 1990, esiste in diverse qualità e, come per i precedenti, ha varie destinazioni d'uso, dal riscaldamento domestico alla produzione di energia. Il prezzo future subisce forti impennate nei periodi di maggior richiesta, ovvero d'estate per la refrigerazione e d'inverno per il riscaldamento.

I prezzi future sono in ascesa, forti della crescita dei paesi emergenti e della necessità di utilizzare fonti alternative al petrolio.

Una fonte importante di informazioni in materia, che permette di conoscere la situazione del mercato è l'IEA (International Energy Agency) che pubblica report mensili

ed annuali, che aggiornano sull'outlook del mercato orientando così le scelte di investimento in modo più consapevole.

Metals

1. Rame: si tratta di una risorsa disponibile in quantità limitata che viene ricavata dalle miniere. Il processo che genera il prodotto utilizzato a livello industriale richiede più fasi di raffinazione[1]. Oltre un terzo delle risorse minerarie di rame proviene dal Cile, il restante proviene da oltre una dozzina di altri paesi nel mondo; per la raffinazione, Invece, Cile e Cina sono i principali produttori. Numerosi fattori intervengono nell'influenzare la produzione, alcuni positivi (scoperte tecnologiche, incremento degli investimenti), altri negativi (guerre, scioperi, disastri naturali, declino delle attuali miniere). Una misura dell'andamento del mercato è dato dall'analisi delle azioni quotate al LME, per capire se in futuro ci si aspetta un periodo di scarsità o meno della risorsa[2]. I maggiori rischi sul prezzo del rame sono legati alle condizioni di crescita economica di paesi importanti per il mercato, come la Cina, ma anche dalla presenza di nuovi prodotti alternativi, come il PVC utilizzato nelle tubature. I principali mercati sono il COMEX di New York e Shangai Future Exchange (SHFE).
2. Alluminio: il processo produttivo prevede tre fasi di lavorazione. La risorsa primaria è la bauxite, che viene lavorata per ottenere allumina (processo di Bayer). La terza fase trasforma allumina in alluminio (processo Hall Heroult). Le maggiori riserve minerarie di bauxite sono presenti in Australia e Brasile, seguono numerosi altri paesi con proporzioni residuali. I maggiori produttori sono Cina, Russia. Rispetto al rame, il

---

[1] Il rame ricavato dai minerali con un grado di purezza basso. Successivamente, il rame estratto viene lavorato tramite la frantumazione e polverizzazione e poi concentrato meccanicamente. Segue una fase ad alte temperature con l'introduzione di aria per eliminare le maggiori impurità ferrose dal rame liquido, raggiungendo una purezza tra il 97 e 99 per cento. Il prodotto segue poi un'ulteriore passaggio similare al precedente per prevenire impurità derivanti dall'ossidazione della vasca dove il liquido viene immerso. Al fine di ottenere la massima purezza, il processo termina con una raffinazione elettrolitica. L'industria del riciclo del rame è altrettanto importante e consiste in oltre il 10 per cento della raffinazione mondiale.

[2] Nel LME, infatti, sono quotati numerosi warrant tramite i quali è possibile capire se la risorsa è scarsa: una riduzione dei warrant – dovuta al fatto che si trova un compratore ed il warrant viene cancellato – significa una scarsità futura del metallo.

mercato dell'alluminio riciclato è molto più esteso: circa la metà di quello prodotto viene riciclato. I principali consumatori sono Cina, Stati Uniti e UE. I principali mercati sono LME, SHFE e COMEX (mercato più recente e meno liquido). Rispetto a zinco e rame è meno volatile, data anche la sua maggiore disponibilità.

3. Zinco: è una risorsa mineraria meno diffusa del rame. Il processo di trasformazione prevede due fasi di lavorazione. I maggiori produttori sono Cina, Australia e Perù. È quotato al LME, nel corso dei decenni è stata modificata la quotazione in base alla purezza, ma non vi sono stati significative variazioni di prezzo dovute al cambio di grado di purezza.

Soft commodities

Grano e semi di varia natura

1. Mais: i maggiori produttori – con circa il 40% e 20% (Dunsby et al., 2008) - sono gli Stati Uniti e la Cina. Rimanendo nel paese primo produttore al mondo, l'anno commerciale inizia a settembre e termina ad agosto dell'anno successivo dal momento che il raccolto inizia proprio nel mese di settembre. Nel mondo, i due terzi del prodotto viene utilizzato come mangime per il bestiame, dato il suo elevato valore energetico. Oggi ha varie destinazioni d'uso, tra cui da annoverare è l'utilizzo come carburante e combustibile sotto forma di etanolo. È importante ricordare come lo stoccaggio sia fondamentale: nelle vicinanze degli snodi adibiti al traffico commerciale viene stoccato; l'offerta è totalmente concentrata nel periodo di raccolta, mentre la domanda è distribuita lungo l'intero anno, generando un eccesso di offerta nel breve periodo e creando occasioni di arbitraggio sul prezzo future. Il mercato più liquido per i future è il CBOT, mentre la principale fonte informativa proviene dal dipartimento americano per l'agricoltura (USDA) che offre previsioni, stime per l'anno corrente e futuro con aggiornamenti mensili, la stima degli acri destinati alla coltivazione.

2. Grano: esiste in diverse qualità e la produzione si suddivide in due periodi dell'anno, inverno e primavera. Unione Europea, Cina, India, Russia e Stati Uniti sono i maggiori produttori. L'anno commerciale varia da paese a paese. Negli Stati Uniti – il primo esportatore – inizia a giugno e termina a maggio. Generalmente il mercato è in

contango, ovvero con prezzi future superiori ai prezzi spot (la presenza di costi di stoccaggio determina questa condizione di mercato). Il principale mercato future è il CBOT, dove è inclusa una sezione per i produttori più piccoli, con contratti di dimensione inferiori che possono essere scambiati. Il prezzo future è principalmente condizionato sul lato dell'offerta – la domanda è stabile – a causa di fattori climatici e di terreni da parte di altre coltivazioni come la soia.

3. Soia: i maggiori produttori dei semi sono Brasile, Argentina, Cina, e Stati Uniti. L'anno commerciale varia a seconda del paese; in Brasile, per esempio, inizia a febbraio e termina a gennaio (il raccolto nei mesi primaverili e la coltivazione nei mesi invernali). La seconda catena produttiva, quella dell'olio di semi di soia, ha numerose aree produttive, inclusa l'Europa. I principali paesi consumatori - per nutrire il bestiame – sono i paesi europei, gli Stati Uniti e la Cina. L'olio estratto, invece, viene utilizzato come combustibile nelle industrie e noto anche sotto forma di biodiesel. Il mercato future di riferimento è, anche in questo caso, il CBOT; come nel caso del grano, esistono contratti di taglio inferiore per i produttori più piccoli. Storicamente il prezzo future della soia è stato più volatile rispetto al grano, per siccità o preferenze di altri prodotti. Il mercato più promettente rimane quello legato al biodiesel ed altri prodotti affini, data la necessità di reperire fonti energetiche alternative nell'arco dei prossimi decenni.

La fonte principale di informazioni, statistiche, report, stime e previsioni per tutte e tre le classi di commodities è USDA.

Bestiame

1. Suini: il tempo medio per immettere sul mercato il prodotto finale è di circa 10 mesi, per la crescita completa dell'animale. L'arco di temporale di allevamento e poi produzione incide in modo significativo sulla fluttuazione del prezzo di mercato[3]. La

[3] Si tratta del cosiddetto "Hog cycle", che fa riferimento alla ciclicità del prezzo future, con picchi al rialzo ed al ribasso che si alternano nel tempo. Un movimento dei prezzi che rende questo mercato il mercato più volatile tra le commodities. Fluttuazioni così forti dei prezzi sono anche dovute alle scelte dei produttori sulla produzione corrente e futura, che può inflazionare il mercato – con drastiche riduzioni di prezzo – oppure scarsità di breve periodo, con relativo aumento del prezzo.

stagionalità nella riproduzione dei suini è un'altra caratteristica con forte impatto sul mercato future (più debole nel periodo invernale e più accentuata nel mezzo della primavera). Cambiamenti di tipo regolamentare – su come e quanto produrre, sulla base dell'impatto ambientale – e l'andamento dei prezzi dei principali mangimi utilizzati nell'allevamento, costituiscono ulteriori fattori, soprattutto per il futuro, determinanti per aumenti dei prezzi del prodotto.

2. Bovini: lo sviluppo completo dell'animale richiede circa 30 mesi. L'offerta è costituita da allevatori e *packers*, ovvero l'industria della carne che crea il prodotto finale. Molti accordi vengono siglati tra le due categorie, al fine di creare sinergie e limitare i rischi: uno stabile e qualitativamente costante volume di produzione per l'industria della carne, una riduzione dei rischi di prezzo e maggiore rendimento per i produttori, ovvero gli allevatori. Nel breve periodo i rincari delle materie prima adoperate per l'allevamento – mangime in primis – non si riflette sulla catena retail. Sorge dunque un problema di ribaltamento dei costi che, generalmente, impatta lungo la filiera produttiva tra l'industria della carne e gli allevatori. Gli allevatori rappresentano la categoria più colpita e questo causa possibili cambiamenti sulle scelte future di tipologia e quantità di bestiame da allevare.

I maggiori produttori al mondo di carne bovina sono gli Stati uniti, il Sud America, l'Europa e la Cina. Il mercato più liquido è il CME.

USDA si conferma come principale fonte informativa per entrambe le commodities[4].

Altre soft commodities

Caffè: il prodotto si distingue in qualità Arabica (i due terzi della produzione) e Robusta. La maggior parte della caffè è tratta con un metodo meccanizzato per la rimozione dei chicchi dalla pianta e poi sottoposti ad un lavaggio[5]. Il maggior produttore

[4] Nel caso dei suini pubblica report relativi alla macellazione, all'allevamento dei suini, report settimanali sulle importazioni. Nel caso dei bovini, invece,

[5] Solo con questo metodo il caffè arabica è commerciabile nel NYBOT.

è il Brasile (oltre un terzo) e anche i minori sono paesi in via di sviluppo o paesi più poveri. La crescita dei consumi nel mondo è inferiore rispetto all'aumento dell'offerta e ciò determina maggiore pressione sui produttori, con un impatto anche sulle aspettative future. Il mercato principale per l'arabica è il NYBOT, mentre per la qualità Robusta è Euronext - Liffe exchange.

Zucchero: a differenza delle altre commodity, solo una minima quota della produzione – circa il 20% - viene quotata e scambiata sul mercato, poiché la maggior parte viene consumata o immagazzinata. L'estrazione avviene principalmente dalla canna da zucchero, anziché dalla barbabietola poiché si ottiene con costi minori. La canna da zucchero viene utilizzata anche nella produzione di etanolo – tramite un processo di fermentazione – dove il maggiore produttore è il Brasile[6]. Paesi con crescita sostenuta come Cina, Indi, Brasile, sono tra i maggiori consumatori. Lo zucchero rappresenta la commodity con il maggior sostegno di sussidi da parte dei governi centrali[7], con l'immediata conseguenza di un eccesso al ribasso dei prezzi – data l'elevata produzione sostenuta dai governi – corroborato dalla presenza di una minima quantità del prodotto nel mercato future. Il mercato future di riferimento per la consegna di zucchero grezzo, nonché il più grande tra i due, è il NYBOT, mentre per quello raffinato bianco il LIFFE. Il picco dei prezzi negli anni '70 permise la individuazione di un prodotto alternativo (HFCS) che ridusse in modo sensibile il prezzo di mercato. Oggi il prezzo è stabile e, viste le caratteristiche del prodotto, i fattori principali che possono determinarne forti oscillazioni sono: cambiamenti in materia di sussidi e condizioni climatiche avverse. Una fonte informativa specifica è l'UNICA con statistiche relative alla produzione e alle scorte di zucchero.

Cacao: il raccolto avviene tra ottobre e marzo, il principale produttore è la Costa D'Avorio, circa la metà della produzione mondiale. Il principale fattore critico per la determinazione del prezzo è il clima. I principali mercati future sono il NYBOT e LIFFE.

---

[6] Questo permette al Brasile di modificare con maggiore velocità la propria posizione sul mercato a seconda dell'andamento dei prezzi dell'etanolo e dello zucchero.

[7] Forme di sostegno che possono essere dirette o indirette: dalla introduzione di quota o tariffe sulle importazioni da altri paesi, al sostegno indiretto sui profitti con una riduzione dell'indebitamento.

Cotone: è il principale tessuto utilizzato e viene prodotto principalmente in Cina, stati Uniti ed India i quali sono anche i maggiori consumatori. Il maggior importatore è la Cina a causa della forte espansione produttiva e dunque una maggiore esigenza di materia prima. Il principale esportatore, invece, sono gli Stati Uniti. Il principale mercato future è il NYBOT ed il futuro dei prezzi è influenzato dall'aumento della popolazione – che richiederà maggiori prodotti finiti, dunque maggiore quantità di cotone – e dalla competizione con altre commodities nell'accaparrarsi le terre da coltivare in ragione della maggiore domanda e profittabilità.

In Appendice 1 vengono presentati graficamente gli andamenti delle principali commodities appena descritte nel corso degli ultimi anni, ma anche l'impatto della stagionalità nel prezzo durante l'intero anno solare.

1.2 – COME INVESTIRE IN COMMODITIES

Esistono diverse modalità per investire in commodities. In particolare:

- Mediante investimento diretto in beni fisici (non è una soluzione pratica per qualsiasi investitore e comporta per molte classi di commodities costi di stoccaggio elevati);
- investimento indiretto acquistando azioni delle società che producono/sono legate alle commodities (anziché diversificare, ci si sottopone ai rischi derivanti da investimenti verso specifiche imprese, con rischi specifici differenti e a volte molto elevati stante la struttura societaria e la relativa solvibilità; non necessariamente riflettono l'andamento reale del mercato sottostante delle commodities: si sta investendo sulla solvibilità, la trasparenza, la credibilità, le prospettive di crescita di un'azienda non del mercato; poi alcune aziende con basso flottante sono soggette a maggiori scossoni nell'immediato sul mercato, errori ambientali/umani in azienda possono determinarne ulteriore danno, scelte aziendali sbagliate ecc.; l'interruzione di estrazione di una commodity genera tracollo prezzo, o ancora il rischio scarsità che fa sì aumentare il prezzo e ne beneficiano gli investitori, ma non le aziende al termine delle risorse);

- investendo tramite quote di fondi di investimento (costi di transazione contenuti, esempi sterminati di fondi con strategie di investimento in commodities; ci sono fondi attivi e fondi passivi, ovvero che replicano l'andamento di indici come MSCI; un'altra categoria di gestori attivi è quella dei CTA);
- investendo in indici di commodities (tipica forma passiva di investimento in commodities che può essere ottenuta investendo in ETFs o in certificati su indici di commodities acquistati tramite banca, con i quali la banca investe in futures facendo rolling sulle scadenze fino ad una data prefissata; dato che le commodities sono denominate in dollari, c'è il rischio valuta, che con alcuni certificati viene mitigato tramite un hedging che sconta il prezzo del certificato; molti indici usano come sottostante excess return e non il rendimento globale, perdendo alcune componenti di rendimento, tuttavia per investitori di breve periodo, in fase di tassi di interesse bassi, può essere un vantaggio perché permette di non avere o avere bassi costi iniziali e commissione da pagare annua; vale il contrario nel caso di periodi con elevati tassi di interesse: si perde rendimento. Gli investimenti con focus su indici, inoltre, permettono di investire solo in futures con scadenza a breve);
- acquistando prodotti finanziari sintetici che siano rappresentativi degli indici delle commodities (caratteristiche futures, deposito minimo iniziale, margine di deposito da mantenere nel tempo, tetto e floor sulla fluttuazione del prezzo giornaliero, specifiche del contratto che devono contenere: data di scadenza, descrizione sottostante, dimensione contratto, prezzo a scadenza, ora di scambio, valuta, price limiti, condizioni di consegna; vantaggi perché ci sono bassi costi di transazione, low capital requirements, possibilità di andare lunghi e corti per approfittare delle fluttuazioni dei prezzi, acquistare prima della scadenza anche nel breve, alta liquidità del mercato; prendere una posizione future per privati è difficile data la volatilità delle commodities: è difficile mantenere una esposizione sui prezzi delle commodities senza l'impegno alla consegna dei sottostanti, poiché è necessario chiudere ed aprire continue posizioni future e può diventare oneroso per un investitore privato – cosiddetto rolling of the future contracts – e anche per quanto riguarda i margini nel caso di crollo dei prezzi che devono essere sempre mantenuti entro delle soglie min e max, dunque enorme sforzo di tempo e soldi). Si sfruttano i canali già citati, ovvero le borse CME, NYMEX, LME.

La soluzione più semplice da adottare per introdurre nel proprio portafoglio delle commodities, è data dall'investimento in contratti futures su commodities. Il mercato dei futures è ampio, dal mercato valutario a quello azionario, ivi comprese le commodities. I benefici sono immediati e ben definiti: le operazioni sono basate su contratti trasparenti che associano unità standard del bene di riferimento per ciascun contratto, il mercato futures è molto liquido, il prezzo spot delle commodities sottostanti i contratti ne influenza il prezzo future. Il meccanismo che determina il prezzo future è così legato all'andamento del mercato corrente (spot), dunque necessita uno specifico approfondimento.

1.3 – LE COMMODITIES ED IL MERCATO DEI FUTURES

Un contratto future prevede la presenza di due soggetti, un compratore ed un venditore, in cui il soggetto che vende il contratto s'impegna a consegnare il sottostante alla scadenza pattuita in accordo con il compratore. Se il venditore (compratore) del contratto future non vuole consegnare (ricevere) il sottostante a scadenza, dovrà controbilanciare la propria posizione corta (lunga) negoziando un altro contratto con posizione opposta. La generalità dei casi segue questa opzione, poiché solo una minoranza dei contratti si risolve con l'effettivo scambio degli asset, in questo caso commodity.

A differenza delle altre categorie di asset in cui il mercato dei futures opera, vale a dire asset finanziari come azioni, bond, valute, le commodities sono beni fisici veri e propri e, dunque, le variabili che è necessario considerare ai fini del calcolo dei prezzi futures risentono dell'introduzione di nuovi elementi.

Dato l'assunto che il prezzo future è rappresentativo delle aspettative degli investitori sull'evoluzione del mercato spot nel tempo e che la definizione di prezzo future al tempo zero è data dalla relazione di parità future/spot price, si evince quanto segue.

Sapendo che le commodities prevedono dei costi di stoccaggio, è necessario includere tale valore nell'equazione, considerandolo proporzionale al prezzo delle commodities; tale fattore rappresenta nell'equazione un rendimento negativo[8].

La relazione tra prezzo spot e future passa dunque da

$$F = Se^{r(T-t)}$$

dove il prezzo del contratto future dipende dal prezzo spot dell'asset finanziario, dal tempo a scadenza e dal tasso free risk, ad una equazione che prenda in considerazione i costi di stoccaggio

$$F = Se^{(r+c)(T-t)}$$

dove c'è il costo di stoccaggio associato al bene sottostante e va ad aumentare il costo del finanziamento per l'acquisto del bene.

Un ulteriore integrazione è data dal *convenience yield*[9] di cui l'investitore può beneficiare. Ora il prezzo di un contratto future è identificabile come:

---

[8] I costi di stoccaggio comportano un'uscita di flusso di cassa dovuto al mantenimento fisico dei beni. Tale costo è molto variabile, ovvero nel caso di commodities agricole o bestiame il costo è diverso rispetto a quello sostenuto per altre categorie di commodities. Da qui una prima e rilevante differenza con gli asset finanziari: oltre al costo sostenuto per finanziare l'acquisto, vi è la necessità di sopportare i costi dovuto alla conservazione dei beni.

[9] Il convenience yield rappresenta il beneficio in termini monetari di detenere commodity fisicamente oggi, anziché una posizione lunga in future e riflette le aspettative degli investitori riguardo una possibile scarsità nel breve periodo di una commodity non rinnovabile. Esiste una relazione inversa tra stoccaggio e convenience Yield: minore è la possibilità di immagazzinamento e maggiore è il convenience Yield, come per petrolio e bestiame.

$$F = Se^{(r+c-y)(T-t)}$$

con y pari al convenience yield che, trattandosi di un beneficio per il detentore del sottostante, viene sottratto al tasso free risk e al costo di stoccaggio.

Il prezzo dei futures è influenzato dalle strategie che hedgers e speculatori mettono in atto. Da un lato i produttori, che per definizione hanno una posizione di lungo termine sulle commodities che producono, lavorano e commercializzano e, di conseguenza, necessitano di protezione dal rischio legato a fluttuazioni dei prezzi[10]; dall'altro gli speculatori, che cercano di acquistare contratti future per fissare un dato livello di prezzo a scadenza per la commodity[11].

Qualora il trasferimento del rischio prezzo da produttore a speculatore generi un profitto per lo speculatore (dunque se $F_T < S_T$) la condizione del mercato è detta *backwardation.* L'andamento del mercato future, infatti, tende negativamente qualora ci si trovi in un mercato backwardated: più lontana è la scadenza del future e minore sarà il relativo costo odierno, compensando così il rischio assunto dallo speculatore per l'acquisto.

È altrettanto possibile che si verifichi una situazione sul mercato opposta, definita *contango*. Si tratta del caso in cui è il prezzo future ad essere superiore al prezzo spot a scadenza. È la condizione tipica delle aziende che operano con materie prime di cui sono

---

[10] Un'azienda produttrice di materie prime, sia essa petrolifera o agricola, in mancanza di un mercato future per le commodities, dovrebbe sostenere non solo il rischio specifico d'impresa – o business risk (che include la capacità di reperire la materia prima, la sostenibilità dei mezzi finanziari, le aspettative degli azionisti, la capacità di conservare quote di mercato e così via), ma anche il rischio legato alle fluttuazioni giornaliere che il prezzo della materia prima subisce sul mercato.

[11] Lo speculatore ha interesse a fissare oggi il prezzo futuro di una commodity con l'obiettivo di ottenere un profitto a scadenza dato dalla differenza tra il prezzo spot di mercato alla data di scadenza ed il prezzo future pagato. A tal fine è interesse dell'investitore fissare raggiungere un prezzo future sufficientemente basso da riuscire nella propria strategia. Trattandosi di una strategia ad alto rischio (il rischio dell'impresa sul prezzo viene trasferito allo speculatore), l'investitore può: ottenere un profitto (se $F_T < S_T$) oppure una perdita (se $F_T > S_T$).

solamente consumatori e necessitano di una quantità ingente e frequente di tale prodotto: esse potranno acquistare futures per proteggersi dal rischio di un aumento dei prezzi sul mercato. Dall'altro lato, lo speculatore scommetterà in un prezzo spot più basso per riuscire ad ottenere un profitto. Come nel caso backwardation, il rischio prezzo viene trasferito allo speculatore come contropartita del potenziale profitto ottenibile a scadenza e, come in precedenza, egli potrà ricavare un profitto (se realmente sarà $F_T > S_T$) oppure una perdita.

Nel caso di mercato contango, l'andamento nel tempo dei futures è positivo e crescente: più è lontana la scadenza e maggiore sarà il prezzo future che il compratore dovrà pagare dal momento che maggiore è la durata del contratto e maggiore sono i rischi che lo speculatore o venditore accetta di sopporta lungo l'intero arco di vita del contratto.

L'esigenza della presenza di speculatori che negozino con le aziende dei futures è dovuta al fatto che esse sono soggette a costanti rischi di breve termine legati alla loro domanda di commodities: i detentori delle materie prima non sono sempre nelle condizioni di poter negoziare e soddisfare le richieste nel breve periodo, data la differente ciclicità nei processi produttivi.

Dal momento che il rischio legato al prezzo delle commodities è in costante fluttuazione, vi sono continue alternanze di periodi in backwardation e contango.

Il passaggio da periodi in contango a backwardation e viceversa è frutto di trasferimenti di rischi tra produttori e consumatori. Per esempio, in un periodo di forte ascesa dei prezzi del petrolio, trasforma un periodo di backwardation in contango a causa del trasferimento dei rischi dai produttori ai consumatori: l'esigenza di consumo nel breve periodo non muta per i consumatori, dunque sono incentivati ad acquistare future ad un prezzo maggiorato rispetto allo spot per riuscire a bloccarne l'ascesa futura – secondo le attese – e poter acquistare la materia prima ad un prezzo ancora sostenibile.

Dal punto di vista degli speculatori, invece, la condizione del mercato non è rilevante: ciò che determina il loro profitto è riuscire ad acquistare (vendere) future ad un prezzo scontato (maggiorato) tale da remunerare il rischio sostenuto nell'essere

controparte nel contratto. Di conseguenza, nel lungo termine non è tanto l'andamento del prezzo delle commodities che permette di ottenere profitti, quanto piuttosto la domanda e l'offerta di capitale di rischio[12].

1.4 – CHI INVESTE NEL MERCATO DEI FUTURES

Gli investitori che hanno interesse ad investire in futures legati al mondo delle commodities possono essere classificati in [Fabozzi, 2008]:

1. Hedgers
2. Speculatori
3. Arbitrageurs

1. Ovvero i produttori di commodities, che devono pagare un premio più alto per proteggersi dal rischio prezzo, dato dalla volatilità del mercato delle commodities. Nel caso delle commodities agricole, dove fino al completamento del prodotto si affrontano rischi climatici, i produttori devono tutelarsi in anticipo con una posizione corta in futures contro il rischio di vendita prezzi troppo bassi; nel caso, invece, dell'industria manifatturiera c'è la necessità di una posizione lunga, per esempio sul prezzo del petrolio, per tutelarsi da incrementi futuri di prezzo delle materie prime.

L'elemento che contraddistingue gli hedgers è dato da una doppia posizione: una cash e una in futures, dove per il produttore di commodities l'obiettivo è fissare sopra una certa soglia il profitto, mentre per le imprese che trasformano le materie prime è dato dal fissare un certo prezzo di acquisto.

2. Rappresentano la principale categoria nel mercato dei futures: forniscono liquidità sul mercato e bilanciano le proprie posizioni corte e lunghe. Speculano dunque su variazioni di prezzo delle commodities, assoggettandosi a rischi più elevati con la possibilità di ottenere grandi profitti o grandi perdite dovuti alle fluttuazioni dei prezzi.

---

[12] Si tratta di una sostanziale differenza con gli asset finanziari – azioni e bond – in quanto in quest'ultimi vi è un forte legame tra il prezzo nel lungo termine dei titoli ed il relativo rendimento atteso: a seconda del ciclo economico in atto, in ascesa o in declino, le aspettative di rendimento e prezzo variano. Nel caso delle commodities, invece, il rendimento generato sul mercato è più legato alla richiesta di domanda e offerta di capitale di rischio (speculatori) e non dalle aspettative del prezzo nel lungo termine.

3. Traggono profitto da lag temporali sui mercati, da differenze di prezzo locali nei mercati produttori o da differenze tra prezzi spot e future. Assumono posizioni non rischiose ed ottengono profitto solo se le differenze di prezzo intercettate è superiore ai costi sostenuti, tra cui: trasporto, stoccaggio, tassi d'interessi, costi assicurativi. Con la loro attività il prezzo viene corretto e riequilibrato, eliminando le differenze tra mercati.

1.5 – Perché investire in commodities: strategie di lungo termine

In un portafoglio strutturato in azioni e obbligazioni, l'introduzione di futures su commodities è dovuta a numerose motivazioni, qui di seguito spiegate.

Una prima ragione va ricercata nella possibilità di aumentare il proprio premio al rischio, dunque il rendimento, integrando il portafoglio con commodities.

Numerosi studi (Gree, 1980) confermano la capacità delle commodities di incrementare rendimenti positivi, con delle criticità: l'investimento in singole commodities evidenzia differenti rendimenti, a volte negativi, mostrando una rilevante variabilità nel tempo e a seconda della categoria di bene; l'investimento, invece, in indici che raggruppano numerose commodities – in primis uno dei più noti indici, il Goldman Sachs Commodity Index, GSCI – permette di ottenere rendimenti positivi e superiori ad azioni e bond con un elevato grado di significatività (Gorton et al., 2006).

In secondo luogo, le commodities rappresentano un utile strumento contro l'inflazione (Bodie et al, 1980): a differenza di azioni e obbligazioni – con le quali sussiste correlazione negativa – le commodities sono positivamente correlate con l'inflazione garantendo performance positive nei momenti in cui gli asset finanziari tipici hanno rendimento negativo. In particolare, le commodities che più hanno permesso, fino al 2005, di proteggersi dall'inflazione sono quelle del settore energetico, i metalli preziosi ed il bestiame (Kat, 2007). Tale relazione vale soprattutto in presenza di una elevata inflazione, dove azioni e obbligazioni non sono capaci di fornire performance positive e la presenza di commodities permette di proteggere il capital investito.

La tematica dell'inflazione si collega ad una terza motivazione, ovvero le opportunità generate dall'investimento in commodities nei vari periodi che contraddistinguono ciascun ciclo economico. Prendendo in considerazione (Gorton, 2006) un portafoglio ottimizzato per le maggiori variazioni positive e negative di Pil, senza distinzione tra crescita positiva e negativa, durante i periodi di crescita economica commodities ed azioni offrono elevate performance (nel caso delle commodities grazie all'aumento della domanda di beni), mentre il mercato obbligazionario soffre e dà rendimenti molto inferiori. Nel caso, quindi, di una variabile macroeconomica come il Pil, emergono alcune evidenze importanti (Alson, 2006):

- le commodities tendono a subire un calo generalizzato dei prezzi nelle fasi di maggior declino del Pil dovuto alla minore richiesta di materie prime, mentre garantiscono un deciso aumento dei rendimenti in fasi di forte crescita economica, sostenute dall'aumento della domanda,
- il mercato dei bond non dà rendimenti competitivi in fasi di forte crescita, ma risulta un buon sostegno nelle fasi di crescita negativa,
- gli asseti di capitale – azioni e bond – si rafforzano dopo la fase più acuta di Pil negativo, grazie al miglioramento delle aspettative di lungo periodo, che generano attese positive dei prezzi futuri.

Le variabili macroeconomiche verranno trattate con maggiore approfondimento nel Capitolo 1, sezione 1.7.

Riepilogando, dati i tratti generali di un portafoglio che include futures su commodities, è possibile identificare come rendimento globale la somma di quattro componenti (Fabozzi, 2008):

- *Spot return*. Il prezzo spot è influenzato da fattori reali come mutamenti dell'offerta, della domanda, variazioni inattese di prezzo ed hanno un immediato riflesso sul mercato dei futures, che a loro volta variano a seconda della commodity presa in considerazione. In definitiva, il rendimento spot è definibile come la variazione del prezzo spot, ma le previsioni di tale prezzo futuro non sono facilmente identificabili.
- *Roll return*. Si tratta del rendimento ottenuto dall'estensione delle scadenze dei contratti futures alla successiva data di scadenza. Ingenti profitti (perdite) si generano se

a scadenza il prezzo future non coincide col prezzo spot: in caso di backwardation (contango) si otterranno profitti (perdite) al momento della vendita della posizione prima della scadenza. Particolare attenzione va posta all'influenza dei costi di stoccaggio in relazione al tipo di commodities.

- *Collateral return*. Nel caso in cui l'intero valore oggetto del contratto future venga versato subito (dunque non solo il deposito iniziale e il successivo margine da mantenere lungo tutta la durata del contratto), si considera il rendimento si tale liquidità impegnata al tasso free risk dei titoli del tesoro americano, entrando di diritto nel computo del rendimento globale della posizione. Questo rendimento è incluso in quanto da considerare è il rendimento totale -*total return index* – e non il solo rendimento dell'investimento – *excess return*.
- *Rebalancing return (diversification return)*. Il rendimento dato dal riposizionamento all'interno del portafoglio dei pesi attribuiti alle commodities (peso che aumenta nel caso di ascesa dei prezzi di una commodities e viceversa, ottenendo profitti dalla vendita dei futures a maggior valore di mercato e acquistando quelli a prezzi inferiori, ottenendo così benefici anche in termini di rischio sistematico, il quale diminuisce). È una componente del rendimento globale particolarmente significativa, considerato il mercato di riferimento, commodities, che è molto volatile. Dove c'è elevata volatilità, questa componente è rilevante. Osservando quanto analizzato da Fabozzi, Fuss, Kaiser (2008), si conferma anche quanto detto in materia di roll return sulla capacità di stoccaggio (periodo 1970 – 2006) in tabella 1.

Tabella 1. Rendimento delle singole componenti del GSCI [Fabozzi, Fuss, Kaiser, 2008]

	Spot Return		Roll Return		Collateral Return		Total Return	
Sector	$\mu(\%)$	$\sigma(\%)$	$\mu(\%)$	$\sigma(\%)$	$\mu(\%)$	$\sigma(\%)$	$\mu(\%)$	$\sigma(\%)$
Agricultural	4.60	19.68	−3.86	5.60	6.15	0.87	6.89	19.44
Energy	7.87	31.14	2.55	7.64	5.26	2.03	15.68	31.54
Industrial metals	7.52	22.62	−1.07	6.31	6.21	0.93	12.65	23.74
Livestock	4.02	19.41	1.20	8.26	6.17	0.95	11.38	18.30
Precious metals	8.96	23.13	−6.22	2.49	6.24	0.91	8.98	23.15

1.6 – ANALISI DELLE SERIE STORICHE DEI PRINCIPALI INDICI BASATI SUI PREZZI DELLE COMMODITIES

Gli indici di commodities costituiti nei primi anni ’90 sono il GSCI (Goldman Sachs Commodity Index), il BCOM (Bloomberg Commodity Index). Esistono poi indici di più recente costituzione come il DFI (Dynamic Future Index, 21 dicembre 2009).

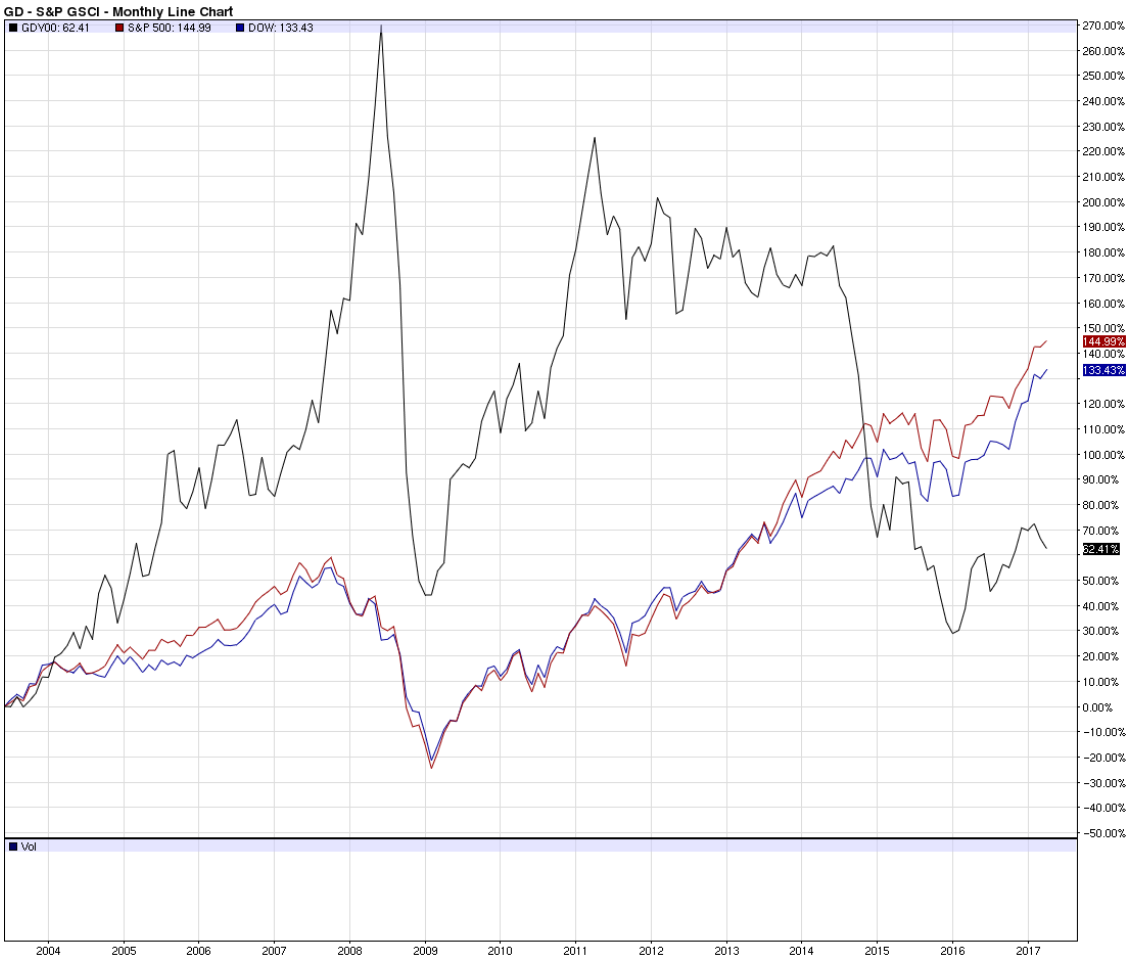
S&P GSCI Index

È tra gli indici più scambiati ed include tutte le principali commodities, con un significativo peso ai titoli energetici, i quali pesano circa la metà del paniere di commodities. L’inclusione importante di titoli energetici è dovuta alle caratteristiche intrinseche dei beni inclusi, come evidenziato in sezione 1.1 e poiché permettono di ottenere un rendimento elevato come verrà indicato successivamente. L’indice GSCI, in aggiunta, è presente ora sul mercato con varianti differenti, ad esempio nel caso dell’indice GSCI con un peso inferiore dei titoli energetici, dividendo il peso dei contratti con i produttori; o, ancora, il GSCI *capped* che impone periodici limiti di peso sui componenti dell’indice.

Come evidenziato nelle precedenti sezioni, le commodities rappresentano un asset finanziario non tradizionale, ovvero ha un mercato che non segue quello azionario o obbligazionario. Attraverso i dati raccolti dal Financial Times è possibile analizzare l’andamento dell’indice GSCI a partire dalla sua costituzione. Da evidenziare è il forte impatto negli scambi della crisi 2008-09, periodo che succede ad una fase economica di forte crescita economica, in particolare nel mercato asiatico con Cina ed India in testa e quindi ad una maggiore richiesta di commodities. Se si suddivide l’intero arco temporale di vita dell’indice attorno agli anni duemila, è possibile notare come successivamente alla grave crisi economica recente, l’indice mantenga una più forte variabilità rispetto al passato.

Per trovare conferma sul fatto che l'investimento in commodities sfruttando l'indice GSCI permetta di conservare una performance positiva nei periodi di contrazione del mercato e, soprattutto, mantenere in portafoglio una posizione che non sia fortemente legata al mercato finanziario tradizionale, è bene confrontare ciò che è avvenuto nel mercato azionario con quanto appena riportato. In particolare, il focus è nel periodo 2004 – 2017, arco temporale che include una fase di crescita economica generalizzata, una contrazione delle economie del mondo e la successiva e graduale ripresa economica, come rappresentato in figura 1.6.1 prendendo in considerazione due dei maggiori indici azionari, S&P 500 e Dow Jones.

Figura 1.6.1 Confronto mercato azionario e commodities [CRB – Commodity Research Bureau]



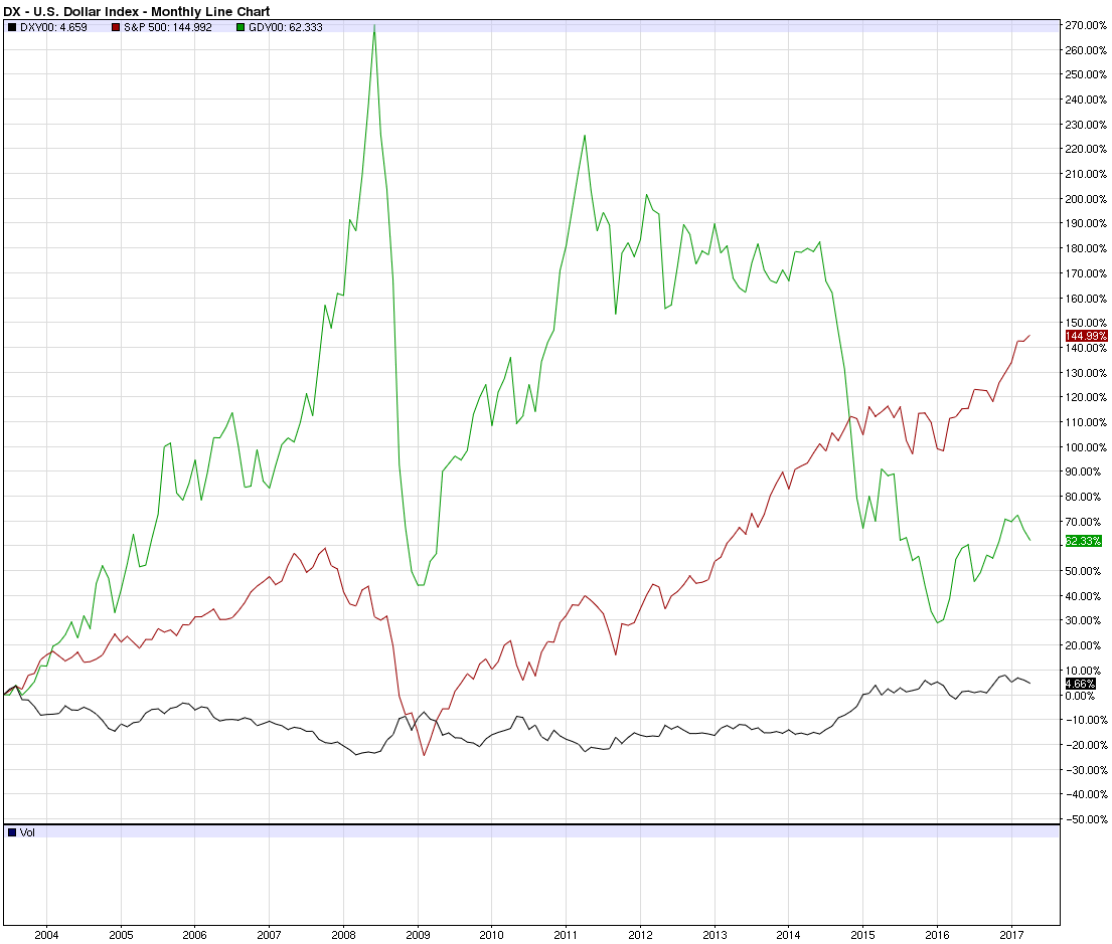
Le perfomance dei tre indici evidenziano come nel periodo di crescita economica vi sia un aumento generalizzato dei volumi di scambio e dei prezzi: economia in crescita significa maggiore domanda di materie prime, dunque di commodities, ma anche migliori performance delle società quotate.

Nella fase di forte contrazione economica, invece, il mercato azionario penalizza drasticamente gli azionisti, a causa dei minori profitti attesi delle aziende. Nel mercato commodities, invece, esclusi i primi mesi di forte contrazione – il mercato riesce a mantenere marginalità positiva, riacquistando molto velocemente terreno per due ragioni:

commodities sono beni tangibili, dunque l'investitore può essere incentivato a trasferire su questo mercato il proprio capitale; conclusa l'immediata contrazione economica, a partire dai primi cenni di ripresa economica la domanda di materie prime aumenta, generando più scambi e apprezzamento delle commodities stesse.

Dal momento che, in termini valutari, il mercato commodities è dominato dal dollaro statunitense, occorre valutare l'impatto di deprezzamenti e apprezzamenti della moneta americana sul mercato, come in figura 1.6.2 in cui si confrontano l'indice GSCI e l'indice S&P 500.

Figura 1.6.2 Fluttuazioni valutarie, finanziarie e commodities a confronto [CRB – Commodity Research Bureau]



L'impatto delle fluttuazioni del dollaro sono rilevanti, in quanto a deprezzamenti della valuta corrispondono incrementi nel prezzo delle commodities: in particolare i produttori con valuta diversa dal dollaro, offrono le materie prime ad un prezzo superiore se la valuta di quotazione subisce una riduzione di valore per proteggersi dal rischio valutario, e viceversa nel caso di un dollaro più forte.

In precedenza è stato ricordato come l'indice GSCI abbia una componente preponderante costituita da commodities energetiche, ovvero i due terzi dell'indice. È doveroso ora verificare la capacità di replicare le performance di ciascuna commodities, suddividendole nelle macro categorie: energetici, metalli preziosi, agricoltura, carni, soft commodities e metalli ferrosi.

Figura 1.6.3a Confronto Indice GSCI ed alcuni asset energetici: Metano, Oil (Brent), Oil (WTI), Benzina relativo al periodo 2004 – 2017 [CRB – Commodity Research Bureau]

GSCI (linea nera) – Metano (linea verde)

GSCI (linea nera) – Crude Oil Brent (linea

GSCI (linea nera) – Crude Oil WTI (linea

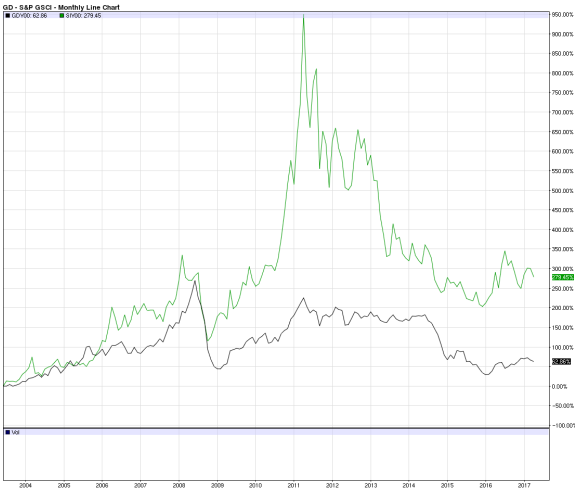
GSCI (linea nera) – Benzina (linea verde)

Con la figura 1.6.3a si nota come ad eccezione del metano, dove l'indice riesce a realizzare performance decisamente superiori, soprattutto in fase recessiva (2008-09), l'indice GSCI riesce a replicare con discreta fedeltà quanto accaduto nel mercato energetico anche grazie al fatto che l'indice si compone per oltre la metà del proprio portafoglio di titoli energetici.

Figura 1.6.3b Confronto tra Indice GSCI ed alcuni metalli preziosi: Platino, Oro, Argento relativo al periodo 2004 – 2017 [CRB – Commodity Research Bureau]

GSCI (linea nera) – Platino (linea verde)

GSCI (linea nera) – Oro (linea verde)



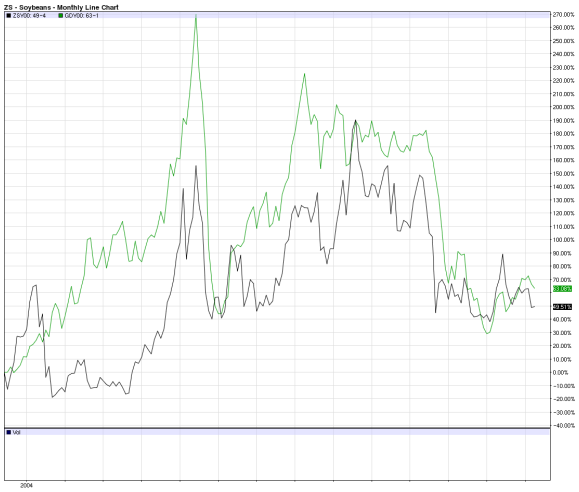
GSCI (linea nera) – Argento (linea verde)

Nel caso dei metalli preziosi non è possibile generalizzare un trend: rispetto al mercato del platino il GSCI riproduce fedelmente le performance, mentre per oro ed argento non è possibile affermare lo stesso. In particolare il mercato dell'oro riesce individualmente ad offrire maggiore rendimento e protezione a seguito dell'ultima crisi, a dimostrazione di come si riveli tuttora un asset strategico per gli investitori nelle fasi economiche più turbolente (Baur, 2010).

Figura 1.6.3c confronto tra indice GSCI ed alcuni prodotti agricoli: Grano, Mais e Soia per il periodo 2004 – 2017 [CRB – Commodity Research Bureau]

GSCI (linea verde) – Grano (linea nera)

GSCI (linea verde) – Mais (linea nera)



GSCI (linea verde) – Soia (linea nera)

La figura 1.6.3c evidenzia come l'indice GSCI non sia sempre una buona sintesi dell'andamento del mercato agricolo, complici i fattori enunciati in sezione 1.1 ed il peso minore in termini assoluti rispetto ad altre categorie di beni come gli asset energetici. Non solo, le incertezze sui prezzi legate ai fattori climatici ed altre caratteristiche intrinseche dei prodotti agricoli, vengono parzialmente attenuate dall'indice, grazie alla presenza di molte altre commodities in grado di compensare le fasi di incertezza e di discesa dei rendimenti in campo agricolo.

Figura 1.6.3.d Confronto tra l'indice GSCI ed i principali asset del mondo animale: bovini da allevamento, bovini adulti, suini [CRB – Commodity Research Bureau]

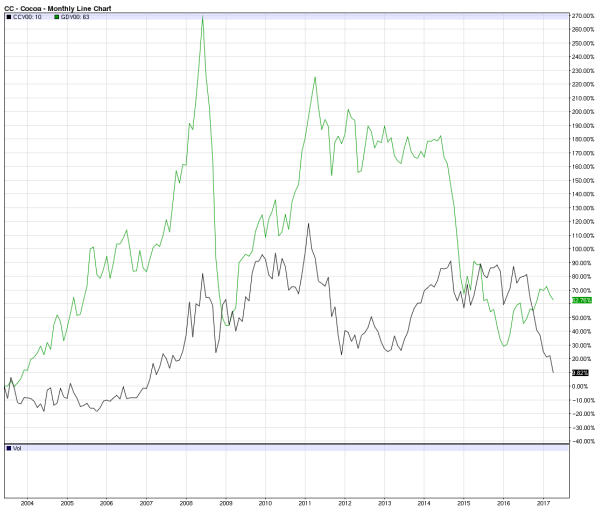
GSCI (linea nera) – Bovini da allevamento (linea verde)

GSCI (linea nera) – Bovini da adulti (linea

GSCI (linea nera) – Suini (linea verde)

Come espresso in figura 1.6.3d la scelta strategica di mantenere una quota di minoritaria di portafoglio su queste commodities ha permesso all'indice di performare meglio, evitando le numerose incertezze legate al prezzo del mondo animale e della sua industria. In particolare i picchi positivi di performance intercettati dall'indice evidenziano come sia altrove, ovvero in altri settori, che il rendimento si rafforzi.

Figura 1.6.3e Confronto tra l'indice GSCI ed alcune Soft Commodities: Cacao, Caffè, Cotone e Zucchero [CRB – Commodity Research Bureau]



GSCI (linea verde) – Cacao (linea nera)

GSCI (linea verde) – Caffè (linea nera)

GSCI (linea verde) – Cotone (linea nera)

GSCI (linea verde) – Zucchero (linea nera)

Ad eccezione del Caffè, l'indice GSCI offre performance migliori, in particolare nella fase più acuta dell'ultima crisi economica (2008-09), periodo in cui singole commodities subiscono drastici cali come nel caso del cotone.

Le fluttuazioni (periodo 1998-2017) delle materie prime legate alla produzione industriale sono molto forti, in particolare il rame che tuttora risente del brusco calo di prezzo soprattutto nel mercato cinese, ma anche l'alluminio che oggi parzialmente sostituisce il rame poiché meno costoso. Anche in questo caso, l'indice GSCI riesce ad attutire le forti fluttuazioni del mercato dei metalli ferrosi, riuscendo anche ad intercettare le fasi di maggiore ripresa dei prezzi, come nel caso del biennio 2011-2013.

BCOM – Bloomberg Commodity Index

È un indice nato a fine anni '90 sotto diversa denominazione e la sua costruzione si basa su un'impostazione di base diversa dall'indice GSCI: ciascun settore e tipologia di commodities deve trovare una rappresentazione nel portafoglio dell'indice[13]. Nello specifico vi sono delle soglie minime e massime di rappresentazione[14] sia per singole commodities sia ragionando per settore. I ribilanciamenti annuali servono a mantenere inalterati questi rapporti, considerano sia la liquidità sia la rilevanza in termini economici (produttivi) su scala globale[15] assunti dalle commodities. Ciascun settore non pesa per più di un terzo del indice complessivo.

A differenza di quanto detto per l'indice GSCI, dunque, in questo caso il peso dei titoli energetici deve rientrare nelle soglie come le altre commodities. A titolo di esempio,

---

[13] Oggi l'indice è costituito da 22 commodities rappresentanti tutti i principali gruppi o settori: energia, metalli preziosi, metalli ferrosi, bestiame, agricoltura e soft commodities. Ogni anno viene aggiornato l'indice, eliminando gli asset in cui l'investimento è residuale, a ridosso dello zero. A Titolo di esempio, per l'anno 2017 sono state eliminate 4 commodities, passando da 26 a 22, poiché con peso inferiore a 0,4% (piombo, platino, cacao, latta).

[14] Ciascuna commodities non deve pesare meno del 2% e più del 15% dell'indice. Complessivamente un settore non può pesare più del 33%, nel caso di quote superiore a tale soglia, la posizione deve essere corretta nel corso dell'anno.

[15] Per la liquidità si calcola la liquidità media dei cinque anni precedenti in termini di prezzo/volume sfruttando i dati forniti da FIA (Futures Industry Association); parimenti per la produzione si considerano i volumi di cinque anni precedenti ed i prezzi dei contratti in rapporto prezzi/volume per ottenere la seconda grandezza di cui si serve l'indice per determinare l'aggiornamento delle quote di portafoglio per ciascun settore e commodities.

il peso a marzo 2017 del settore è pari a poco più del 30%, rimanendo comunque il settore di punta.

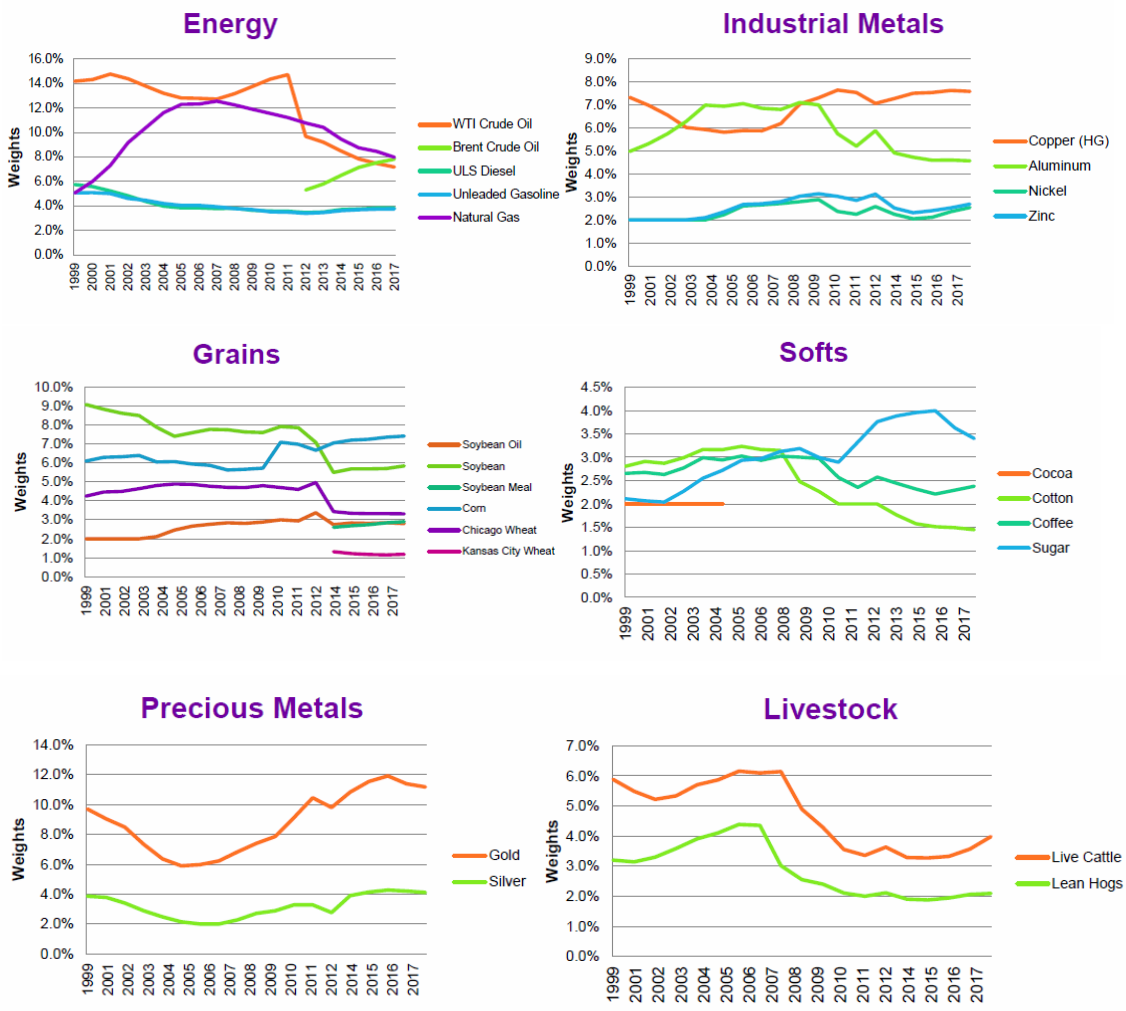
Non risultano tuttavia rilevanti differenze in termini di andamento rispetto al GSCI, nonostante i pesi sostanzialmente differenti in alcuni settori.

Figura 1.6.4 Composizione del portafoglio commodities per il 2017: quali sono i target [Bloombergindices.com]

Sector	Commodity Name	Ticker	2017 Target Weight	Group Weight
Energy	Natural Gas	NG	7.97650500%	30.57%
	Brent Crude Oil	CO	7.82186100%	
	WTI Crude Oil	CL	7.17813900%	
	ULS Diesel	HO	3.82952100%	
	Unleaded Gas	XB	3.76454500%	
Grains	Corn	C	7.41037300%	23.46%
	Soybeans	S	5.83877000%	
	Wheat	W	3.31742000%	
	Soybean Meal	SM	2.90152000%	
	Soybean Oil	BO	2.80744400%	
	HRW Wheat	KW	1.18345900%	
Industrial Metals	Copper	HG	7.59076200%	17.39%
	Aluminum	LA	4.56825300%	
	Zinc	LX	2.68934100%	
	Nickel	LN	2.54091700%	
Precious Metals	Gold	GC	11.17155700%	15.29%
	Silver	SI	4.11525600%	
Softs	Sugar	SB	3.39787600%	7.22%
	Coffee	KC	2.37743000%	
	Cotton	CT	1.44781900%	
Livestock	Live Cattle	LC	3.97710900%	6.07%
	Lean Hogs	LH	2.09412300%	

In figura 1.6.4, il target del 2017 rispetta le soglie minime e massime previste in precedenza e non prevede significative differenze rispetto al 2016. Le principali correzioni sono state effettuate su: zucchero (-6,32%), bovini da allevamento (+11,51%), Nickel (+7,69%) e Zinco (+6,40%).

Figura 1.6.5 Target storici attribuiti a ciascun gruppo di commodities 1998 – 2017 [Bloombergindices.com]



S&P Dynamic Future Index (DFI)

È un indice misto, composto al 50% di commodities e al 50% di asset finanziari (valute e bond governativi americani)[16]. L'indice viene bilanciato mensilmente sulla base dei target annuali definiti dall'indice e vengono sfruttate le posizioni lunghe e corte a

[16] L'indice include 24 componenti suddivisi in 14 settori, tra cui sei gruppi di commodities (16 commodities sono incluse, tra le più liquide sul mercato): energia, metalli preziosi, metalli ferrosi, bestiame, agricoltura e soft commodities.

seconda della fase di mercato, confrontando il prezzo corrente con una media dei precedenti sette prezzi.

Vi sono limitazioni nella tipologia di contratto future – ad esempio sulla possibilità di liquidare la posizione in anticipo – ma anche a livello valutario (denominazione dei contratti in dollari) ed economico (solo contratti scambiati in paesi membri dell'OCSE) per evitare aggiustamenti valutari nel corso dell'anno e per circoscrivere ai paesi industrializzati il mercato finanziario di riferimento.

La figura 1.6.6 riporta i pesi attribuiti alle singole commodity e la scelta, per questo indice, di fissare un peso eguale per commodities e asset finanziari tradizionali a basso rischio, come Bond governativi e mercato valutario in ragione del PIL ed altri indicatori delle diverse aree economiche del mondo.

Figura 1.6.6 Composizione S&P DFI nel 2016 [usspindes.com]

Market	Market Weights	Sector	Sector Weight	Component	Component Weight
Commodities	50.00%	Energy	8.44%	WTI Crude Oil	5.12%
				Heating Oil	1.12%
				RBOB Unleaded Gas	1.25%
				Natural Gas	0.96%
		Industrial Metals	4.59%	Copper	4.59%
		Precious Metals	5.37%	Gold	4.81%
				Silver	0.56%
		Livestock	9.76%	Lean Hogs	3.26%
				Live Cattle	6.50%
		Grains	15.83%	Corn	6.57%
				Soybeans	4.17%
				Wheat	5.09%
		Softs	6.00%	Coffee	1.13%
				Cocoa	0.65%
				Sugar	2.42%
				Cotton	1.79%
Financials	50.00%	Australian Dollar	1.51%	Australian Dollar	1.51%
		British Pound	3.69%	British Pound	3.69%
		Canadian Dollar	1.92%	Canadian Dollar	1.92%
		Euro	14.41%	Euro	14.41%
		Japanese Yen	5.04%	Japanese Yen	5.04%
		Swiss Franc	0.83%	Swiss Franc	0.83%
		U.S. Treasury Notes	11.29%	U.S. Treasury Notes	11.29%
		U.S. Treasury Bonds	11.29%	U.S. Treasury Bonds	11.29%

Confronto DFI – GSCI periodo 2007 – 2017

Dai dati disponibili su usspindices.com è possibile affermare che la scelta di costruire un indice solo per metà composto da commodities comporta la perdita di potenziale crescita nelle fasi di forte crescita economica, come fino al 2008, ma anche alla riduzione di esposizione in materie prime in fasi recessive, approfittando di bond e futures su valute. Il DFI, infatti, ha permesso un rendimento meno volatile e costante, ma non coglie a pieno le fasi migliori di mercato per le commodities.

1.7 – LA VOLATILITÀ DEL PREZZO DELLE COMMODITIES: QUALI FATTORI CONSIDERARE

I fattori che portano a scegliere una specifica strategia sono numerosi e possono originarsi non solo da caratteristiche specifiche del mercato di riferimento, ma anche da eventi o cambiamenti macroeconomici. I riflessi di tali fattori hanno impatto diretto sui prezzi, diventando una delle cause fondamentali della volatilità oltre alle peculiarità intrinseche di ciascuna classe di commodities.

Le politiche monetarie e sui tassi di interesse delle banche centrali

Un'assunzione[17] è quella di ritenere inversamente legati i tassi di interesse reali con il prezzo reale delle commodities: un tasso di interesse elevato è inversamente legato alla domanda di commodities fisiche nel breve periodo e viceversa. In tal senso, con una politica monetaria espansiva (restrittiva), che comporta una riduzione (aumento) dei tassi

[17] Frankel, The effect of monetary policy on real commodity prices, NBER working paper series, 2006.

di interesse reali[18], ci si aspetta un aumento (calo) del prezzo reale delle commodities dovuta ad un aumento (calo) della domanda di scorte (Adam, Fuss, Kaiser, 2008). A supporto, l'analisi di Karali e Power (2013) sul rapporto tra i tassi di lungo (il tasso Treasury a 10 anni) e di breve periodo (il tasso Treasury a 2 anni) - che è rappresentativo della curva dei rendimenti: una riduzione dello spread tra i due rendimenti provoca un aumento della volatilità dei prezzi e viceversa. Di conseguenza, bassi tassi di interesse per un periodo di tempo prolungato generano un appiattimento dei prezzi delle commodities[19], mentre in fasi espansive prolungate, dove i tassi fissati dalle banche centrali sono ai minimi al fine di stimolare la crescita economica, i prezzi delle commodities aumentano a causa della maggiore domanda che si trasferisce da investimenti a tasso fisso, come i bond, a titoli legati a beni fisici.

Esistono tuttavia ricerche discordanti[20] a seconda del tasso utilizzato – se le variazioni del tasso FED o del tasso di sconto – e del periodo analizzato – nelle ricerche temporalmente più ampie sembra esserci una miglior performance delle commodities nelle fasi di politica economica più restrittive, mentre considerando periodi di tempo più brevi e recenti, per esempio dal 1996 al 2006, le ricerche sembrano confermare quanto anticipato al paragrafo precedente, ovvero che tassi di interesse molto bassi stimolano il consumo di commodities, aumentandone il prezzo di mercato.

L'ottenimento di risultati così diversi è solo parzialmente attribuibile a differenze nelle tecniche utilizzate e dei periodi considerati: strategie basate sulle politiche

---

[18] Si considerano cambiamenti di politica monetaria, le fasi economiche in cui per almeno due trimestri consecutivi la politica sui tassi è di segno opposto alla precedente.

[19] Il tempo di reazione degli investitori è di almeno due trimestri consecutivi di tassi minori (superiori): serve un minimo lasso di tempo per risentire di un maggiore costo opportunità nella propria strategia d'investimento e per trasferire parte degli investimenti verso un altro asset finanziario diverso dalle commodities.

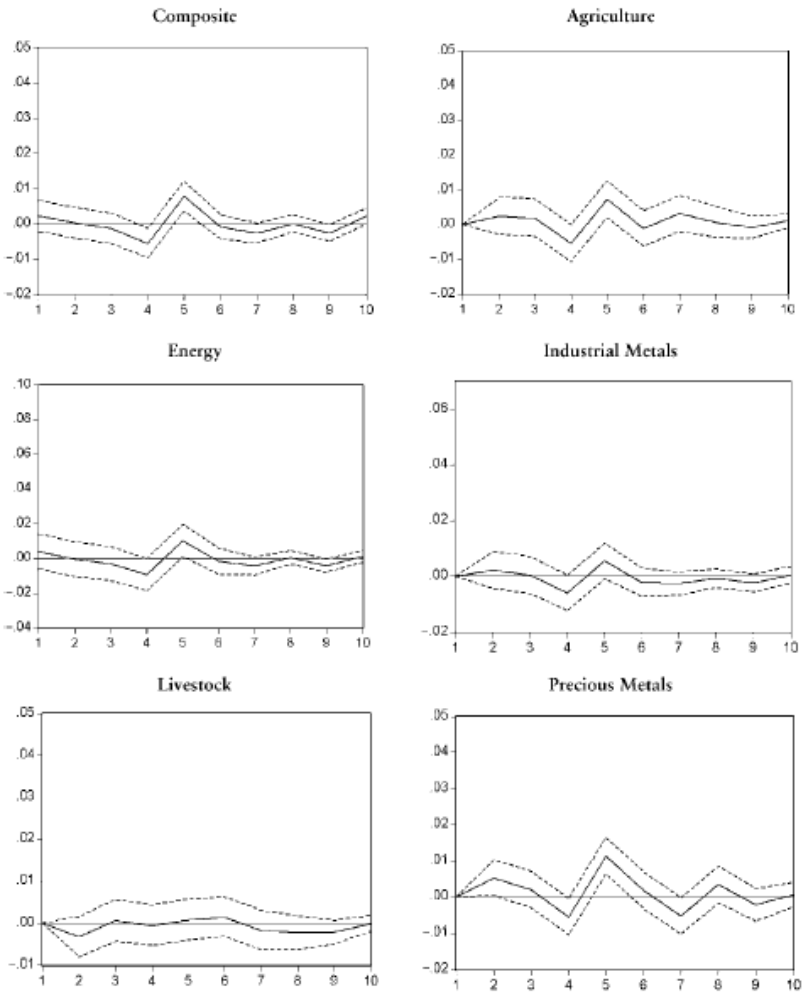
[20] Analisi di più lunga durata, ovvero circa 27 anni, come quella condotta da Jensen, Johnson, Mercer "Efficient Use of commodity futures in diversified portfolios" evidenziano maggiore rendimento delle commodities nei periodi di politica economica restrittiva, con tassi di interesse in aumento, grazie ad un importante risultato dei bond. Analisi più circoscritte e recenti, come nel caso di Woodard "Commodity Future Investments: A review of strategic motivations and tactical opportunities" - 2008, evidenziano un livello generale dei tassi molto inferiore e con modeste fluttuazioni, oltre all'utilizzo del tasso Fed e non del tasso di sconto.

monetarie attese una buona intuizione, ma con un certo grado di incertezza, di instabilità nel tempo.

I metalli preziosi, in particolare l'oro, sono positivamente correlati alle scelte di politica monetaria dei paesi, come confermato da recenti studi[21]. La volatilità di queste commodities risente sia dell'offerta di moneta in circolazione sia del livello di inflazione. Più in generale è possibile affermare che il mercato dei metalli preziosi ha una volatilità che risponde in modo significativo alle variabili monetarie. È anche per questa ragione che spesso l'oro viene considerato un sostituto della moneta per gli investitori. Dal momento che molti altri metalli preziosi trovano numerose applicazioni industriali, la propria volatilità risente anche dell'influenza del mercato azionario, in particolare dei rendimenti dei maggior indici – come lo S&P 500. Di seguito, in figura 1.7.1 l'effetto delle politiche sui tassi di interesse secondo l'analisi di Adams, Fuss, Kaiser (2008): nei periodi di bassi tassi di interesse il prezzo delle commodities cresce in tutti i settori, in particolare dei metalli preziosi. Viceversa in fase restrittiva, con tassi che crescono, il prezzo delle commodities cala.

[21] Batten, Ciner, Lucey – "The macroeconomic determinants of volatility in precious metal markets", 2010, Resources Policy, 65-71.

Figura 1.7.1 Come le variazioni dei tassi di interesse influenzano il prezzo delle commodities [Adams et al. 2008]



Le condizioni dei contratti future: Backwardation o Contango

In linea generale, investitori che mirano ad investire in commodities per hedging hanno una posizione netta corta, mentre gli speculatori una posizione netta lunga sui contratti. Non è tuttavia detto che, per gli speculatori, il rendimento si trovi necessariamente mantenendo una posizione lunga: il premio per il rischio può essere più alto anche nel breve periodo, nel caso di mercato in contango e, dunque, con una convenienza a mantenere una posizione corta e viceversa.

Si tratta quindi di considerare il differenziale prezzo spot-prezzo future per comprendere il livello di premio per il rischio richiesto sul mercato – detto *basis*[22] – che non è sempre positivo per l'investitore[23]. Le fluttuazioni del differenziale rappresentano delle fonti informative rilevanti ai fini di comprendere quali sono le aspettative future sul rendimento dei *futures*. Come evidenziato da Gorton e Rouwenhorst (2015), maggiore è la capacità di prevedere correttamente il prezzo spot futuro, minore sarà il rendimento offerto dai futures. Se si confrontano gli andamenti nominali di prezzo spot e future – future basati sulla scadenza immediatamente successiva – degli ultimi dieci anni, ovvero durante la parte terminale di un periodo con forte crescita economica e poi della più grave crisi dagli anni '30 ad oggi, il rendimento spot sembra prevalere, corroborato dal rilevante aumento della domanda asiatica di commodities. Non è tuttavia preciso considerare il prezzo spot in termini nominali, devono essere considerati anche i costi di stoccaggio di cui alla sezione 1.1: in questo caso, il rendimento in futures è comunque superiore.

Stagionalità

Come indicato in sezione 1.1, ciascuna commodities segue un anno commerciale differente a seconda del tipo di domanda e offerta. Proprio per questa ragione, è possibile affermare che il mercato future prenda in considerazione anche questo fattore per determinare il giusto prezzo di mercato (Gorton, Rouwenhorst, 2006). Di conseguenza, il premio per il rischio riconosciuto agli investitori include già una componente legata alla stagionalità. Non è tuttavia incluso completamente, dal momento che non è possibile aprioristicamente individuare l'ammontare complessivo di rischio che uno speculatore sostiene da una stagione all'altra, per ciascuna commodities. La ricerca di Woodard (2008) conferma quanto detto: nei portafogli ottimali individuati per ciascuna stagione, la composizione può variare in modo significativo nel corso dell'anno, ma la presenza

---

[22] Il *basis* è la pendenza della curva dei rendimenti futures, dove vengono presi due contratti di riferimento: il primo future con la scadenza più ravvicinata, il secondo avente scadenza immediatamente successiva; procedimento da applicare per tutto il periodo analizzato.

[23] Variazioni del differenziale sono dovute o a cambiamenti nelle previsioni del prezzo spot future o a variazioni del premio per il rischio che gli acquirenti dei contratti future si aspettano di ottenere. Nel caso del crollo dei prezzi futures, la ragione di una tale reazione sul mercato è dovuta all'idea che il prezzo spot futuro sarà inferiore a quanto previsto in precedenza oppure perché il premio per il rischio richiesto dagli investitori è aumentato.

delle commodities, anche in forma di indici sfruttando il GSCI, offre rendimenti migliori – con un indice di Sharpe raddoppiato rispetto ad un portafoglio di sole azioni e bond – e volatilità che tende a diminuire[24].

In definitiva, la volatilità segue la ciclicità stagionale delle commodities come determinante specifica per ciascun asset (Karali, Power, 2013).

Momentum nel mercato future

La capacità di intercettare le fasi migliori del mercato per adottare una strategia mette a confronto due opportunità di investimento: l'investimento passivo – cosiddetto *buy and hold portfolio* – con l'investimento attivo – che prevede la possibilità di effettuare più acquisti e vendite nel tempo per spuntare picchi di performance riducendo il rischio. Introducendo una quota di investimento attivo al proprio portafoglio, dunque, c'è la possibilità di ottenere nuovi profitti[25].

Miffre e Rallis (2006), dimostrano come sia possibile ottenere rendimenti interessanti acquistando contratti futures nelle fasi di backwardation e vendere contratti in contango. La strategia non riduce i rischi, ma offre la possibilità di investire in commodities ottenendo dei profitti. Il principale elemento negativo che ne limita la diffusione è l'insieme dei costi di transazione che tutti i singoli passaggi di acquisto e vendita comportano per la strategia anche se, come evidenziato dai ricercatori, il mercato futures sul commodities non ha vincoli o limiti di breve periodo sulle vendite come il mercato azionario e, selezionando un numero definito e ridotto – nel caso della ricerca, 31 – di commodities non si affronta un mercato con volumi di scambio molto intensi come nel caso del mercato azionario. In definitiva, implementare nel proprio portafoglio

---

[24] Nel periodo primaverile, per esempio, i semi di soia rappresentano una quota significativa delle commodities in portafoglio, a conferma della stagionalità della scelta di investimento.

[25] Si pensi, ad esempio ai titoli energetici. Il mercato energetico raggruppa commodities che sono alla base della produzione di molte altre categorie di commodities e, di conseguenza, rappresentano una voce importante di costo per le aziende quotate in borsa. Fasi in cui il prezzo del petrolio cresce, mentre le azioni delle aziende più in difficoltà a causa del salasso della materia affrontano una fase critica, l'incentivo ad investire in GSCI e commodities cresce. Viceversa nei periodi in cui i rendimenti degli energetici è negativo, con un riposizionamento in bond e azioni in risalita.

una strategia che includa investimenti sui *momentum* di mercato delle commodities sembra premiare nonostante i possibili costi di transazione che devono essere sostenuti.

Inflazione: l'influenza del potere di acquisto sulle scelte degli investitori

Il tasso di inflazione è determinante nella scelta su quale strumento finanziario investire. Un'elevata inflazione inattesa, infatti, riduce il rendimento reale di un titolo, fattore molto rilevante in particolare nel caso dei bond non indicizzati, dove livelli di inflazione elevata ne riducono il valore reale. Anche nel caso delle azioni, la protezione dall'inflazione è tutta teorica: da un lato ci aspetta che queste – rappresentando asset reali quali impianti, macchinari e scorte di magazzino contenute nel valore dell'azienda – rispondano positivamente ai ritmi dell'inflazione; dall'altro le società stipulano contratti di lavoro, finanziamenti, forniture che sono determinati in termini nominali, comportandosi quindi come bond non indicizzati. In aggiunta, con un aumento generale dei primi delle materie prime – quindi commodities – le aziende affrontano maggiori costi, appiattendo i profitti e, quindi, generando pressione sul mercato dell'equity, ovvero il mercato azionario.

I futures su commodities, invece, risultano essere una protezione migliore contro l'inflazione (Gorton, Rouwenhorst, 2006): soprattutto nel lungo periodo, si rafforza la correlazione positiva tra i futures e l'andamento dell'inflazione. Va ricordato che si tratta di beni ed in quanto tali sono inclusi nell'indice dei prezzi utilizzato per determinare l'ammontare di inflazione in un determinato periodo in un paese.

L'inflazione però va considerata secondo le tre forme con le quali può presentarsi:

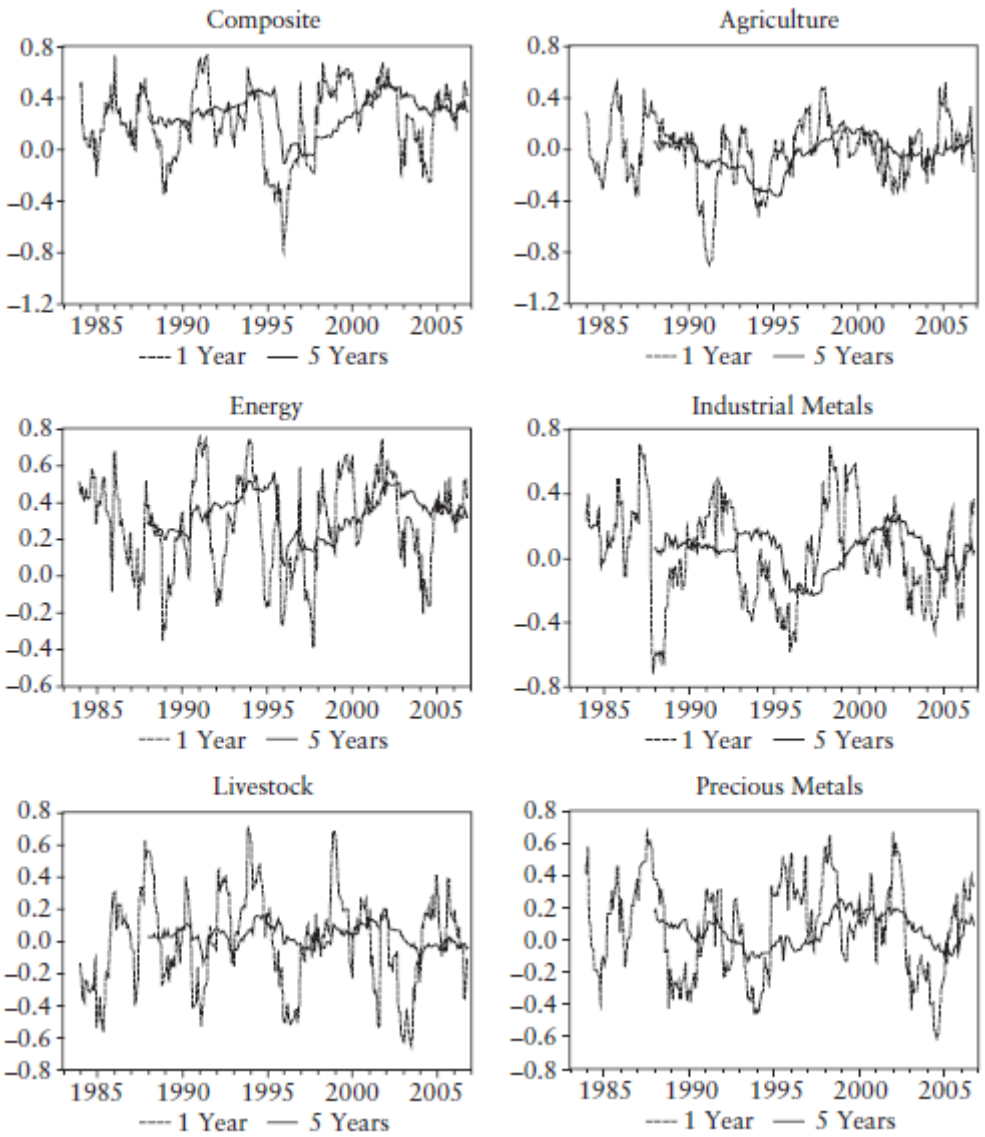
- Il livello di inflazione, con una prima effettiva distinzione nell'effetto prodotto tra gli asset finanziari e le commodities, dove solo quest'ultime mantengono una relazione positiva nei rendimenti.
- Inflazione attesa, dove cambiamenti delle previsioni provocano effetti negativi, in particolare per i rendimenti dei bond, ma anche delle azioni. I rendimenti dei futures su commodities, invece, sembrano rispondere positivamente a variazioni dell'inflazione attesa.
- Inflazione inattesa, dove gli asset finanziari tradizionali si muovono in direzione completamente opposta ai futures su commodities, confermando una relazione negativa

con l'inflazione e scarsa propensione ad essere strumento di hedging. Le commodities, invece, mantengono una relazione positiva con le variazioni dell'inflazione. L'analisi dell'inflazione inattesa è di fondamentale importanza, poiché l'inflazione attesa viene, almeno in parte, già contabilizzata nei prezzi degli asset tradizionali, quindi per comprendere se davvero le commodities rappresentano una protezione contro l'inflazione è necessario testare tale proprietà sulle variazioni dell'inflazione inattesa.[26]

L'indice dei prezzi al consumo, tipico indicatore del livello di inflazione, conferma quanto detto: un aumento dell'indice genera un aumento della volatilità su tutte le commodities, indipendentemente dalla categoria di appartenenza (Adam et al. 2008). Di seguito in figura 1.7.2 la capacità di protezione di lungo periodo delle commodities dall'inflazione.

[26] L'inflazione inattesa si può considerare pari alla differenza tra l'inflazione ed il tasso di interesse a breve termine. In fase di test, per verificare la reale capacità di protezione si considerano come fattori che determinano il rendimento in commodities l'inflazione più l'inflazione inattesa.

Figura 1.7.2 Il ruolo delle commodities contro l'inflazione [Adams et al. 2008]

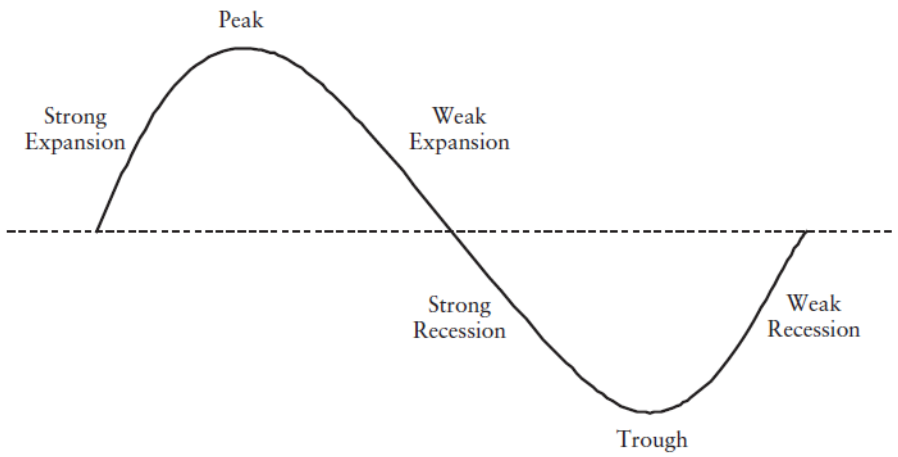


Come rappresentato in figura 1.7.2, la capacità delle commodities di proteggere dall'impatto dell'inflazione emerge soprattutto nel medio/lungo periodo: è maggiore il beneficio nel confronto a cinque anni piuttosto che ad un anno per la maggior parte delle commodities qui analizzate dagli autori della ricerca.

L'importanza dei cicli economici

L'inflazione da sé non è un elemento sufficiente per determinare la fortuna o il declino di un determinato asset finanziario. La ciclicità delle economie mondiali ha un'influenza diretta sulle strategie ottimali per un investitore (Gorton et al., 2006), come evidenziato in figura 1.7.3.

Figura 1.7.3 Le fasi di un ciclo economico [Gorton et al., 2006]



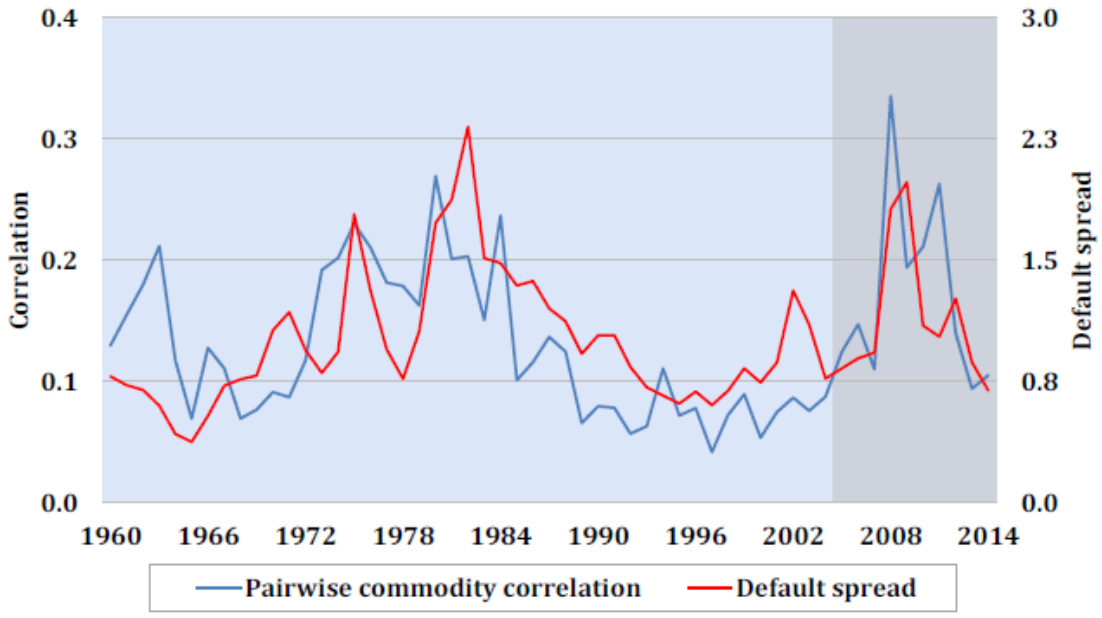
a) Fase di espansione economica: gli asset finanziari tradizionali offrono performance interessanti, con le azioni che superano di gran lunga i bond grazie al maggior dinamismo del mercato azionario. Le commodities non sono da meno, offrendo rendimenti assimilabili a quelli azionari. Nella fase conclusiva di un periodo di crescita, ovvero quando le attese future non sono più positive e di crescita economica, bensì di contrazione, le commodities cominciano ad offrire più rendimento rispetto agli altri asset, a riprova della maggiore di domanda da parte degli investitori di asset fisici e tangibili.

b) Fase di recessione: nella fase più acuta, ovvero quella iniziale, i titoli azionari sono i più esposti con perdite anche molto elevate. In tal senso i bond riescono ad attutire meglio le perdite, rappresentando un asset meno rischioso e volatile delle azioni. Le commodities, invece, riescono ad offrire rendimenti positivi, con il mercato futures che cresce. Nella fase terminale della recessione, tuttavia, gli asset finanziari tradizionali recuperano redditività tornando in terreno positivo, grazi alle aspettative di medio - lungo

termine che non sono più negative. In questo secondo contesto, le commodities perdono capacità attrattiva e non offrono rendimenti positivi.

In aggiunta, lo stato dell'economia ha un'influenza diretta sul livello di correlazione tra commodities, di cui al paragrafo successivo. Da annoverare come elementi che definiscono un ciclo economico sono, tra gli altri lo spread sulla probabilità di default delle aziende ed il tasso di disoccupazione (Gorton, Rouwenhorst, 2015), come rappresentato in figura 1.7.4.

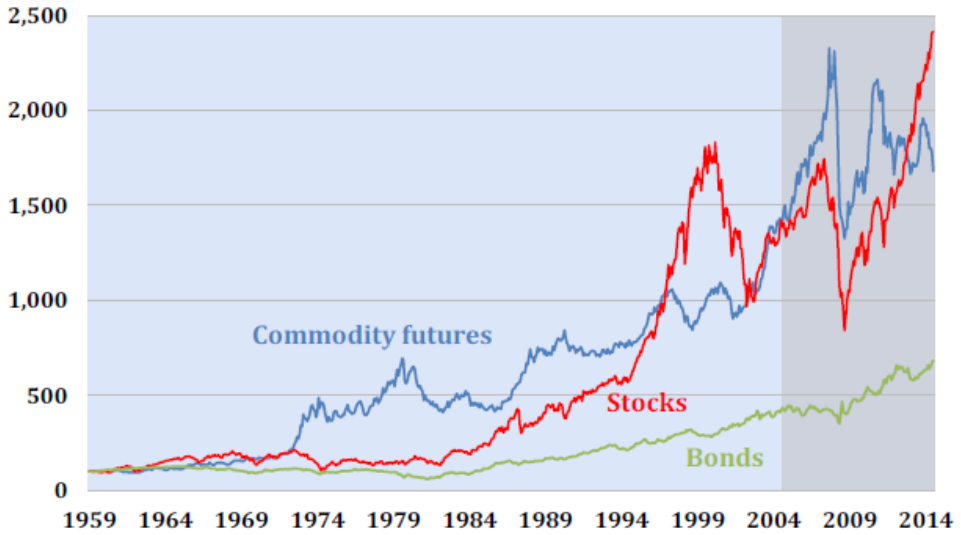
Figura 1.7.4 Impatto dei fallimenti aziendali e andamento delle commodities [Gorton, Rouwenhorst 2015]



La figura 1.7.4 mette a confronto il grado di correlazione tra commodities e spread annuale di default tra le imprese, come misura del rischio atteso nel caso di scenario negativo [downside risk]. È una misura alternativa che evidenzia come la componente legata al ciclo economico sia rilevante e non sia solo una questione legata alla finanziarizzazione delle commodities: anche i fallimenti aziendali, che possiamo generalmente immaginare nei periodi recessione, sono correlati con il prezzo delle commodities. L'andamento del ciclo economico è perciò un fattore molto rilevante che

condiziona il prezzo delle commodities, indipendentemente dal fatto che le commodities siano o meno l'evento scatenante il periodo di crisi.

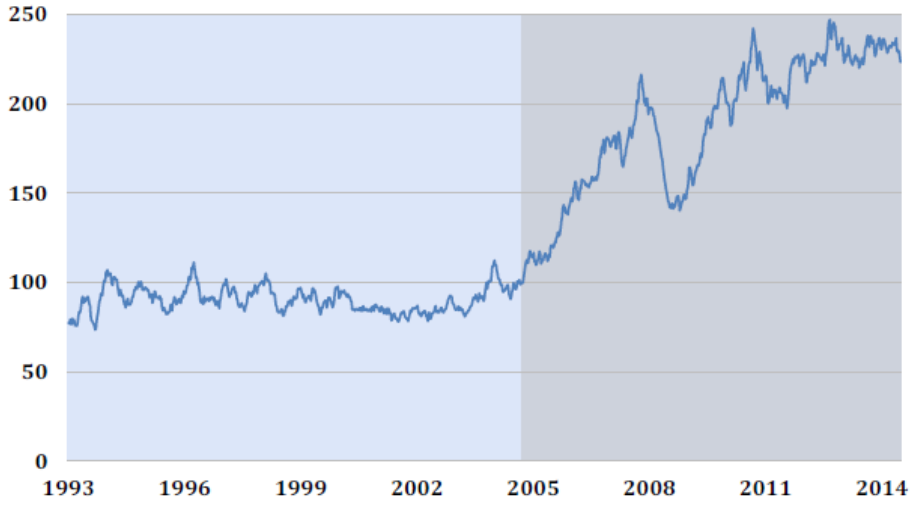
Figura 1.7.5 Rendimenti aggiustati per l'inflazione per azioni, bond e futures su commodities [Gorton, Rouwenhorst 2015]



Il grafico 1.7.5 presenta i rendimenti dei Bond (Bond del governo americano di lungo periodo, espresso in rendimento globale – total return), azioni dell'indice S&P 500 -anch'esso in total return e futures su commodities nel periodo luglio 1959 – dicembre 2014 aggiustati per l'inflazione. I rendimenti mostrano come l'investimento in commodities si discosti di poco dai rendimenti ottenuti tramite investimento in azioni, provando non solo di essere strumento di protezione dall'inflazione di lungo periodo che permette di attutire perdite che il mercato azionario non è in grado di evitare, ma anche fattore di crescita dei rendimenti in un portafoglio.

Grazie al contributo di Gorton e Rouwenhorst (2015), è possibile affermare che, nell'arco dell'ultimo decennio gli attori del mercato – nello specifico *hedgers* e speculatori – hanno mantenuto quasi le stesse porzioni di mercato, mentre il volume complessivo di interesse aperto è raddoppiato, come indicato in figura 1.7.6.

Figura 1.7.6 Ammontare di interesse aperto fino al 2014 [Gorton et al., 2015]



Volume dell'interesse aperto in un portafoglio equally weighted in numero di contratti, dati CFTC (US Commodity Future Trade Commission). Dai primi anni duemila è quasi raddoppiato l'interesse aperto su commodities, fatta eccezione per la contrazione durante la grande crisi del 2009. Questo significa che l'ammontare di contratti future attivi su commodities è di grande interesse per gli investitore ed è in costante crescita sul mercato.

L'impatto delle valute

Come già accennato in sezione 1.1, il mercato delle commodities è denominato principalmente in dollari, ma molte delle commodities in circolazione hanno origine e vengono prodotte da paesi aventi diversa moneta nazionale. Questo elemento genera un ulteriore fattore da considerare nel valutare il mercato commodities, dal momento che sia importatori sia esportatori di materie prime affrontano, oltre al rischio di mercato, anche il rischio valuta dovuta alle fluttuazioni del mercato valutario. Se si considera che il mercato statunitensi rappresenta per quasi tutte le commodities il principale mercato di sbocco, è inevitabile affrontare il rischio valutario come determinante nella volatilità dei

prezzi di mercato.[27] L'effetto sulla valuta, dunque, non ha come unica conseguenza l'aumento dei rischi per l'investitore, ma anche un aumento della volatilità dei prezzi di mercato: i produttori affronteranno cali dei profitti. Un deprezzamento della valuta non porta necessariamente ad aumento dei prezzi delle commodities, ovvero esistono fattori che in alcune fasi sono maggiormente influenti. Se si considera, infatti, un periodo di boom economico come quello dei primi anni duemila nelle economie emergenti – India e Cina in primis – il forte aumento dei prezzi delle commodities è dovuto principalmente all'aumento vertiginoso della domanda e non ad un deprezzamento particolarmente rilevante della valuta statunitense.

Ragionamento speculare vale nel caso di apprezzamento del cambio: un aumento del tasso di cambio comporta una riduzione del prezzo delle commodities (Adam et al. 2008).

Altre determinanti di rilievo (Karali, 2013)

L'indice di produzione industriale rappresenta una grandezza rilevante ai fini della volatilità dei prezzi delle commodity poiché è rappresentativa del legame tra andamento del Pil e ciclo economico: un aumento del suo valore causa un aumento della volatilità. Essa viene spesso utilizzata nell'analisi dei cicli economici, ma presenta alcuni aspetti critici: un aumento dell'attività economica porta le aziende a produrre di più, consumando però le scorte prima di procedere con una nuova e maggiore richiesta di materie prime e viceversa nel caso di una recessione. Questo comporta un allineamento non perfetto tra cicli economi e indici di produzione industriale, ma risulta una misura estremamente utile in quanto è direttamente legata anche ad un'altra misura fondamentale: la domanda di

[27] Si pensi, ad esempio, ad un deprezzamento del dollaro: i produttori - nonché esportatori - esteri con diversa valuta, richiederanno un prezzo maggiorato per coprire le perdite dal cambio e, a catena, il prezzo di mercato subirà un aumento.

commodities, in particolare energetiche e metalli – indispensabili per la maggior parte della produzione industriale.[28]

Variazioni positive del livello di stoccaggio, invece, assicurano una minore volatilità sia per le commodities agricole sia per quelle energetiche[29]. Nella valutazione dell'effetto delle scorte di materie prime è fondamentale considerare alcuni costi di mantenimento quali: tassi di interesse, costi di stoccaggio e convenience yield. Secondo un recente studio (Arezki, 2014), adottare una tecnica di investimento *carry trade,* che permette di speculare sulla relazione esistente tra variazione dei prezzi attesi e i costi di mantenimento sopracitati, porta ad ottenere: un effetto negativo del livello delle scorte sul prezzo delle commodities; un effetto negativo dei tassi di interesse sulla domanda di scorte e sul prezzo delle commodities; un effetto positivo di aumenti dei prezzi attesi sulla domanda di scorte e sul prezzo delle commodities.

[28] È quindi una misura più diretta rispetto al Prodotto interno lordo, che non permette di intercettare la specificità del settore commodity.

[29] Una conferma alla teoria sullo stoccaggio, in cui si evidenzia l'evidente impatto sul prezzo della possibilità o meno di immagazzinare una data quantità di beni.

CAPITOLO 2
Commodities e diversificazione.
Il modello di Black-Litterman

2.1 – LE COMMODITIES COME STRUMENTO DI DIVERSIFICAZIONE

L'ottimizzazione del portafoglio nel modello di Markowitz ha dato una fondamentale svolta alla finanza e lo studio dei mercati ha trovato una sua rinascita in termini più rigorosi, raffinati e scientifici. L'acquisto di futures e di titoli non sono attività di investimento molto differenti (Johnson, 1960; Levy, 1987) pertanto, la teoria del portafoglio di Markowitz è applicabile anche ai mercati dei futures.

Quando parliamo di commodities, però, ci riferiamo per la prima volta a strumenti finanziari con un substrato non strettamente legato solo al rendimento finanziario: si tratta, infatti, di titoli la cui natura si basa su un bene esistente e tangibile. Per questo e per altri motivi, gli studi sull'applicazione della teoria del portafoglio ai futures delle commodities per determinare il portafoglio ottimale in termini di rischio e rendimento, nonché i relativi rapporti di diversificazione della correlazione delle commodities, sono limitati nel campo di applicazione.

È da molto tempo che gli investimenti alternativi, come hedge funds e futures su commodities sono sempre più popolari tra gli investitori ma le commodities come strumento finanziario non sembrano aver ricevuto adeguata attenzione. Questa mancanza di dibattito continua nonostante la recente disponibilità di prodotti d'investimento correlati alle commodities agli investitori al dettaglio.

Troviamo vari esempi pratici che mettono in luce i limiti della teoria di Markowitz nei lavori di Fuertes et al. (2010), Kaplan et al. (1997), Satyanarayan et al. (1996). Questo ha permesso di cominciare una ricerca per comprendere quali vantaggi potessero derivare dall'inserimento delle commodities nei portafogli finanziari come strumento di

diversificazione. Troviamo esempi di questi lavori negli articoli pubblicati da Erb et al (2006), You et al. (2010) e Dye et al. (2000).

Attualmente esistono più di un centinaio di fondi scambiati in borsa (ETF) specializzati in una varietà di commodities che vanno dagli ETF su un indice di commodities generale a quelli che si specializzano in una sola merce come petrolio, gas naturale o oro. Forse la questione fondamentale che un investitore dovrebbe porsi è se le merci come una classe di attività migliorino la caratteristica di rendimento del rischio di un portafoglio esistente.

La letteratura mostra che le serie storiche dei futures sulle commodities hanno una elevata liquidità, bassi costi di negoziazione, basse correlazioni con i beni tradizionali e rendimenti complessi. Si tratta di caratteristiche fondamentali che dovrebbero essere considerate in modo serio quando parliamo di diversificazione di portafoglio. Alcuni autori che hanno messo in luce nei loro articoli tali peculiarità sono Chong et al. (2010), Gorton et al. (2006), Miffre et al. (2007).

Gorton et al. (2006) hanno basato la loro analisi sui rendimenti sulle correlazioni di varie classi di attività senza però considerare la costruzione di portafogli ottimali. Mentre i parametri di input delle singole classi di attività svolgono un ruolo fondamentale nella determinazione delle caratteristiche del rischio-rendimento di un portafoglio, è in ultima analisi il portafoglio che conta. Le conclusioni in merito all'opportunità di una nuova classe di attività devono quindi essere basate sulle caratteristiche del rischio-rendimento del portafoglio risultante.

La letteratura esistente sembra suggerire che i futures sulle commodities migliorino il rendimento adeguato al rischio per gli investitori. A differenza degli indici di commodities passivi utilizzati negli studi sopra riportati, Edwards e Park (1996) offrono prove sui vantaggi derivanti dalla diversificazione con i futures su commodities attivamente gestiti quando sono aggiunti ad un portafoglio convenzionale di azioni e obbligazioni statunitensi.

Un interessante lavoro che cerca di coniugare il metodo di ottimizzazione di Markowitz con i futures con particolare riferimento alle commodities come strumento di diversificazione è stato sviluppato da Leyuan e Daigler (2010). Più specificamente, i due

autori applicano i modelli di ottimizzazione del portafoglio di Markowitz ad una serie completa di contratti futures individuali sulle commodities, esaminando i risultati dei portafogli ottimali ex-ante e analizzando i risultati associati ex post con la conseguente analisi della problematica inerente la stabilità. Infine, i due autori confrontano i portafogli ottimali generati dal modello Markowitz con quelli del modello proposto, al fine di determinare la robustezza dei risultati ottenuti con il loro approccio e concludono che le commodities li rendono un'attività finanziaria ideale per i potenziali vantaggi derivanti dal loro utilizzo nel tempo come strumenti di diversificazione.

Le basse correlazioni tra i vari tipi di contratti futures portano a portafogli ottimi ex-ante per le commodities che dominano in modo significativo i singoli contratti futures, il portafoglio tradizionale costituito da titoli azionari e obbligazionari e il portafoglio futures ponderato. Tuttavia, per quando riguarda la stabilità del portafoglio nel tempo, è possibile notare che i pesi assegnati ai vari titoli non sono stabili, soprattutto per i portafogli ad alto rischio/alto rendimento (Leyuan et al., 2010).

In ogni caso, è evidente che le correlazioni crescenti tra i mercati azionari internazionali negli ultimi decenni hanno motivato gli investitori a includere mezzi di investimento alternativi nei loro portafogli. Vi sono stati molti studi di tipo empirico che hanno cercato di mostrare come potesse essere positivo ai fini della stabilità del portafoglio e del miglioramento della performance, l'inserimento di commodities specifiche tra i titoli che lo compongono. Ad esempio, Lintner (1983) mostra una scarsa correlazione tra 15 futures sulle commodities (CTA) riferite a un portafoglio azionario e obbligazionario. Kaplan e Lummer (1997) ritengono che il rendimento totale dell'indice Goldman Sachs Commodity Index (GSCI) sia correlato negativamente ai trend degli indici azionari e obbligazionari e Schneeweis e Georgiev (2002) mostrano che i futures gestiti da CTA sono correlati negativamente con l'indice S&P 500, durante le fasi negative del mercato finanziario.

Altri studi esaminano l'effetto diretto dell'aggiunta di futures sulle commodities al rendimento/rischio di un portafoglio. Per esempio, Bodie e Rosansky (1980) ritengono che un portafoglio con un investimento del 40% nei futures delle commodities riduca il rischio del 30% rispetto ad un portafoglio azionario, senza ridurre i rendimenti. Greer (1994) mostra come l'investimento del 50% nel Daiwa Physical Commodity Index e il

50% nel S&P 500 porti ad una deviazione standard minore rispetto a quella ottenuta dalla semplice gestione del portafoglio S&P 500. Satyanarayan e Varangis (1996) ritengono che l'assegnazione del solo 3% del proprio investimento al GSCI possa ridurre il rischio mensile di un portafoglio azionario internazionale pari al 3,67%. Anson (1998) ritiene che l'inclusione dei futures dell'indice sulle commodities in un portafoglio ben diversificato di azioni e obbligazioni può migliorare il rapporto Sharpe. Altri studi che supportano il vantaggio di diversificazione dell'aggiunta di un indice di commodity includono Garrett e Taylor (2001) e Schneeweis e Georgiev (2002).

Jensen et al. (2000) tracciano la frontiera efficiente delle loro classi di asset benchmark e la frontiera delle classi di asset benchmark insieme ai futures delle commodity. La loro conclusione è quindi basata su un'ispezione visiva delle due frontiere. Nel caso dello studio di Edwards e Park (1996), il loro database sui futures gestito attivamente contiene due possibili pregiudizi riconosciuti dagli stessi autori. In primo luogo, vi è una polarizzazione di auto-selezione derivante dall'inserimento nella banca dati dei record di performance dei fondi gestiti prima della loro registrazione con la Commodity Futures Trading Commission (CFTC).

In secondo luogo, c'è la cossiddetta *survival bias*, poiché i fondi non sopravvissuti possono essere esclusi dal database. La nostra preoccupazione qui è il vantaggio potenziale di diversificazione dei futures sulle commodities come classe di asset piuttosto che il confronto tra le prestazioni della gestione attiva e passiva. Consideriamo quindi indici passivi come nostri proxy per i futures sulle commodities evitando eventuali potenziali distorsioni.

Quali sono, dunque, i limiti di tutti questi studi sull'andamento e sul ruolo che le commodities hanno in un portafoglio tradizionale a cui vengono aggiunti questi titoli? In primo luogo, la maggior parte degli studi di diversificazione che si basano sull'introduzione delle commodities in portafoglio si concentra sull'aggiunta di un indice di commodity a un portafoglio tradizionale di azioni e obbligazioni. Così facendo, si genera un problema di sovrappeso legato all'indice utilizzato: l'impiego di un indice sulle commodities, quindi, crea una bias. Erb e Harvey (2006) e You e Daigler (2010) impiegano futures individuali, ma il primo studio si concentra sul ritorno dei futures e degli indici individuali mentre il secondo sui portafogli *equally weighted*.

Un secondo problema è la stabilità delle caratteristiche di rischio e di rendimento dei portafogli rilevanti, nonché la stabilità delle attività componenti il portafoglio ottimale. Più in particolare, la teoria del portafoglio prescrive l'ottimizzazione in un ambiente ex-ante, con esiti ex-post raramente esaminati negli articoli. In altre parole, se gli effetti di una diversificazione degli investimenti nel tempo non hanno effetti sensibili, per l'investitore potrebbe anche essere utile non diversificare affatto.

Un altro paper molto importante sull'utilizzo dei futures su commodities come strumento di diversificazione di portafoglio, è il lavoro di Cheung e Miu (2010). In primo luogo, i due autori tentano di accertare l'effettiva esistenza di vantaggi significativi derivanti dalla diversificazione operata in questo senso. In secondo luogo, si chiedono in che misura si possa rilevare l'effettivo risultato positivo dell'operare di questi strumenti all'interno dei portafogli di nuova generazione. Secondo questi autori, la congettura di diversificazione basata su correlazioni statiche derivate da Gorton e Rouwenhorst (2006) può essere errata. In sintesi, analizzando le differenze nei comportamenti dei futures sulle commodities rispetto agli strumenti finanziari tradizionali, la misura in cui i futures sulle commodities offrono vantaggi reali di diversificazione e quanto sono stabili questi vantaggi nel tempo, i due autori cercano di capire se le commodities possano essere una classe di attività destinate solo ad alcuni tipi di investitori (quelli con maggior propensione al rischio) ovvero accessibili ad ogni individuo, valutando il rischio di caso in caso.

I risultati mostrano che i presunti vantaggi di diversificazione esistono, anche se non così convincenti come indicato in letteratura. I vantaggi derivanti dalla diversificazione a lungo termine possono essere attribuiti agli infrequenti episodi di *upswings* nei mercati delle commodities. Inoltre, l'impressione comune che le correlazioni statiche basse o negative tra commodities e altre attività finanziarie rendano le commodities una classe di asset ideale per allentare il mercato azionario ribassista è chiaramente confutata.

Vi sono molti altri studi che dimostrano il beneficio, a livello di stabilità del portafoglio, dell'inserimento in esso di commodities. Alcuni tra i più influenti sono stati Bodie e Rosanky (1980), Fortenbery e Hauser (1990), Satyanarayan e Varangis (1996), Abanomey e Marthur (1999), Jensen, Johnson e Mercer (2000), Concover (2010). Inoltre vi sono molti articoli che discutono sull'effettiva utilità delle commodities intese come

strumento per proteggersi dagli effetti inflattivi; in tal senso è utile fare riferimento ai lavori di Bodie e Rosanky (1980), Erb e Harvey (2006), Gorton e Rouwenhorst (2006).

2.2 – I LIMITI DEI MODELLI POST-MARKOWITZ

Il primo limite identificato per il modello di Markowitz e per tutti i modelli successivi che si sono basati su questo per contribuire alla letteratura esistente è, come accade di consueto, legato alla base teorica e al presupposto assuntivo. L'ipotesi del mercato efficiente e la teoria moderna dei portafogli finanziari si basano sull'ipotesi che il rischio sia definito dalla volatilità degli asset. Secondo queste teorie, gli investitori sono avversi al rischio e quindi sono disposti a rischiare molto solamente a fronte di rendimenti maggiori. In realtà, una verifica sull'effettiva utilità della volatilità come definizione del rischio non è mai stata fatta: l'unica evidenza, peraltro empirica, riguarda la consueta visione del mercato finanziario come mercato effettivamente più rischioso rispetto a quelli reali e al quale, normalmente, è associata un'elevata volatilità (comunque sicuramente maggiore rispetto a quello che è possibile riscontrare nelle altre realtà del commercio).

Questa assunzione però, nonostante sia caratterizzata da una logica schiacciante, riesce effettivamente a esprimere con correttezza ciò che accade durante gli investimenti effettuati dai piccoli e grandi investitori? È sempre vero che essi agiscono in modo razionale e non assumono rischi che non siano giustificati da un buon rendimento?

In realtà, l'intero concetto è problematico poiché (in particolare per gli investitori che non hanno lunga esperienza nel mercato finanziario), non esiste effettivamente una correlazione permanente tra rischio e rendimento. L'elevata volatilità, in questi portafogli, non dà risultati migliori o peggiori rispetto a quelli ottenuti da un portafoglio con bassa volatilità.

Nel 1977 (quindi dieci anni prima che Markowitz e Sharpe ricevessero i premi Nobel) è stato pubblicato un articolo da J. Michael Murphy dal titolo "Efficient Market,

Index Funds, Illusion, and Reality" nel quale veniva evidenziato come la relazione tra rischio e rendimento, nella realtà, è molto più debole di quanto si pensi.

Un altro articolo, pubblicato nel dicembre del 1975 da Haugen e Heins, dal titolo "Risk and the rate of return in financial assets: some old wine in new bottles", conclude che i risultati dello studio empirico proposto durante la trattazione non supportino l'ipotesi convenzionale secondo la quale rischiare generi automaticamente una ricompensa in termini di rendimento.

L'assenza di una correlazione tra volatilità e ritorno per singole azioni non è l'unica cosa che pregiudica le conclusioni del metodo di Markowitz e quelli dei suoi successori. Ancora più importante è il fallimento delle misure di volatilità utilizzate inizialmente e rimaste immutate nel tempo. La volatilità non è la stessa da un giorno a un altro, né tanto meno di ora in ora e, soprattutto, da un anno all'altro, ma varia drasticamente non solo la sua misura ma anche la sua natura, da un momento all'altro.

Le scorte, ad esempio, non hanno una volatilità fissa e quindi è assolutamente impossibile utilizzare tale fattore per apportare modifiche significative ad un portafoglio a meno che non si conosca che tipo di volatilità avranno e, in generale, siamo vicini a capire il concetto di volatilità esattamente nella stessa misura di quanto riusciamo a prevedere l'andamento generale del livello dei prezzi. Il termina β, così come definito da Sharpe, Lintner e Mossin, ha dimostrato di non aver potenza predittiva: infatti, tale parametro, differisce profondamente da un periodo all'altro e non c'è modo di utilizzarlo per prevedere la volatilità futura. Rosenberg ha proposto in passato un sistema per la definizione di un Beta con potere predittivo più sofisticato e altri come lui hanno cercato un metodo migliore per definire la volatilità nel tempo, ma nessuno ci è riuscito. Il problema è che il modello CAPM si basa completamente su β e, se β non è attendibile, anche il modello non funziona correttamente.

Nel 1992, Fama e Franch hanno pubblicato un nuovo articolo su rendimento e rischio, intitolato "The cross-section of expected stock returns". In questo articolo i due ricercatori hanno esaminato 9500 tipi di scorte con dati tra il 1963 e il 1990, concludendo che un rischio in tal senso, misurato con β, non poteva essere un predittore affidabile delle prestazioni di un portafoglio in termini di rendimento.

2.3 – IL MODELLO DI BLACK-LITTERMAN

Il modello di Black-Litterman risale al 1990 e nei 25 anni successivi vi sono stati molti autori che hanno proposto delle varianti al modello. Le pubblicazioni sono state talmente numerose da permettere alla comunità scientifica di etichettare questi modelli come Black-Litterman, nonostante possano anche essere molto differenti dal modello originale. È utile, quindi, fare riferimento a questo modello come quello "canonico", distinguendolo dalle successive modifiche e integrazioni.

I contributi significativi del modello di Black-Litterman sono sostanzialmente due: innanzitutto inserire come punto di partenza per la stima dei rendimenti degli asset il portafoglio di equilibrio. Rispetto ai precedenti lavori, che ad esempio ponevano come partenza un portafoglio di varianza minima globale, questa assunzione si riflette in una connessione maggiormente intuitiva con il mercato. L'idea di utilizzare l'ottimizzazione inversa per generare una distribuzione stabile dei rendimenti dal portafoglio di mercato in equilibrio, presa come punto di partenza per l'analisi, è un miglioramento significativo del processo di stima dei rendimenti.

Un secondo contributo significativo portato dal modello Black-Litterman è quello di fornire un metodo per far trasparire in modo chiaro le opinioni degli investitori sui rendimenti e per unire le opinioni degli investitori che si basano su uno storico informativo. Le opinioni dell'investitore possono essere parziali o complete e le cosiddette *views* possono includere serie arbitrarie e sovrapposte di asset: si tratta, di fatto, di una importante novità in termini di selezione delle attività finanziarie da destinare al portafoglio, poiché nessuna ricerca ha collegato il processo di specificazione delle opinioni alla fusione delle opinioni precedenti e degli investitori. Il modello Black-Litterman fornisce un quadro quantitativo per specificare le opinioni dell'investitore e un modo chiaro per combinarle prima di arrivare ad una nuova distribuzione degli asset di portafoglio.

Questo modello ha avviato un'intensa ricerca e per l'attivazione dei ricercatori al fine di implementare nuovi modelli stocastici di stima e di previsione per l'allocazione ottimale delle risorse di investimento finanziario.

Bevan e Winkelmann (1998) forniscono dettagli su come usano Black-Litterman come parte del loro più ampio processo di allocazione di asset finanziari presso Goldman Sachs. Satchell e Scowcroft (2000) hanno tentato di demistificare il modello Black-Litterman, ma hanno introdotto invece una nuova espressione non Bayesiana del modello. Drobetz (2001) fornisce un'ulteriore descrizione del modello Black-Litterman che include una buona dissertazione su come interpretare la fiducia nelle stime. Fusai e Meucci (2003) hanno introdotto un'altra variante non Bayesiana del modello. Firoozye e Blamont (2003) forniscono una buona panoramica del modello canonico e tentano di fornire intuizione nell'impostazione dei suoi parametri fondamentali: illustrano infatti la riduzione della varianza della stima posteriore a seguito della selezione degli asset. Herold (2003) fornisce una visione alternativa del problema in cui esamina l'ottimizzazione del portafoglio attivo, arrivando a due contributi significativi: l'applicazione del modello alla gestione del portafoglio attivo e alcune misure aggiuntive che possono essere utilizzate per convalidare la ragionevolezza delle opinioni degli investitori.

Krishnan e Mains (2005) forniscono un'estensione al modello Black-Litterman per un ulteriore fattore che non è correlato al mercato. Lo chiamano il modello a due fattori Black-Litterman e mostrano tramite un esempio l'estensione del modello canonico in presenza di un fattore di recessione. L'applicazione mostra così l'influenza di questo fattore, peraltro intuitiva, sui rendimenti attesi calcolati dal modello. Bertsimas, et al (2013) introducono un modo per misurare l'allineamento delle opinioni con la stima precedente confrontando i pesi del portafoglio con gli autovalori dalla matrice di covarianza precedente.

Michaud, et al (2013) forniscono una critica del modello alternativo di riferimento, basata sull'assunzione che solamente metodi statistici possano conferire dati attendibili e partire dalle opinioni potrebbe risultare fallace. Le assunzioni sottostanti, infatti, limitano il lettore alle sole proprietà statistiche di base delle serie temporali (essenzialmente ignorando le proprietà di non stazionarietà e auto-regressive) e ignorano i più ricchi e avanzati modelli econometrici.

In questo lavoro prenderemo in considerazione il modello Black-Litterman nella sua formulazione originale; procediamo quindi, nelle prossime pagine, a presentare i suoi contenuti cercando di studiare nel modo più approfondito possibile le sue componenti. Vedremo dunque la distribuzione dei rendimenti come ipotesi di partenza, la questione dei rendimenti impliciti, la definizione delle views e la stima del modello finale, precisandone la costruzione in modo da generare un anello di congiunzione con la parte di ricerca empirica della successiva parte di questo lavoro.

Introduzione al modello Black-Litterman

L'obiettivo fondamentale del modello di Black-Litterman è quello di modellare i rendimenti attesi che sono assunti essere distribuiti normalmente con media μ e varianza Σ [Beste et al., 2002]:

$$E(r) \sim N(\mu, \Sigma)$$

Inoltre avremo bisogno dei rendimenti attesi e della matrice di covarianza come input del modello di selezione di portafoglio.

Definiamo μ il rendimento medio (ignoto), come una variabile casuale a sua volta distribuita in questo modo:

$$\mu \sim N(\pi; \Sigma_\pi)$$

dove π è la nostra stima della media e Σ_π è la varianza della media ignota secondo le nostre stime. Un altro modo di vedere questa semplice relazione lineare è il seguente:

$$\mu = \pi + \varepsilon$$

vale a dire che i rendimenti medi sono distribuiti normalmente con una variabile di disturbo, denominata ε e distribuita con media zero e varianza Σ_π, inoltre assumiamo che non sia correlata a μ. Da quest'ultima formula e dalle assunzioni sulla non correlazione tra ε e μ possiamo scrivere la seguente identità:

$$\Sigma_r = \Sigma + \Sigma_\pi$$

Questa formula ci trasmette una proprietà importante, vale a dire la relazione tra le varianze delle variabili casuale sopra riportate:

$$\Sigma_r \geq \Sigma, \Sigma_\pi$$

Per controllare queste assunzioni procediamo come segue. In assenza di errore nella stima (vale a dire $\varepsilon = 0$), allora $\Sigma_r = \Sigma$. Quando la nostra stima peggiora, ad esempio, Σ_π aumenta e quindi aumenta anche Σ_r.

Il modello canonico di riferimento per i rendimenti attesi in Black-Litterman può essere quindi rappresentato dalla seguente distribuzione:

$$E(r) \sim N(\pi; \Sigma_r)$$

Un comune errore nell'interpretazione del modello di Black-Litterman è quello di considerare μ come un punto stimato. Molti autori procedono in tal senso e, sebbene nel modello canonico non venga negato, si tratta di fatto di un metodo che denota l'appartenenza a modelli completamente differenti.

Il modello di Black-Litterman parte da un equilibrio neutrale di portafoglio in riferimento alle precedenti stime sui rendimenti attesi. Il modello si basa sul concetto di equilibrio generale per dichiarare che, se il portafoglio aggregato è in equilibrio, anche ogni portafoglio sottostante è in equilibrio. Può essere quindi utilizzato con qualsiasi funzione di utilità, il che lo rende effettivamente uno strumento molto flessibile. Nella pratica, infatti, molti utilizzano la funzione di utilità quadratica e assumono un'allocazione risk-free cosicché l'equilibrio del modello si semplifica nel CAPM (Capital Asset Pricing Model).

Procediamo utilizzando proprio questo tipo di funzione di utilità, il CAPM e la media-varianza non vincolata, affinché il modello possa essere meglio compreso. Date le precedenti assunzioni, ipotizziamo (come prescrive il CAPM) una relazione lineare tra rischio e rendimento. Il rischio, in questo caso, viene misurato tramite la deviazione

standard dei rendimenti. Assumiamo i rendimenti come distribuiti normalmente e forniamo la seguente formula:

$$E(r) = r_f + \beta r_m + \alpha$$

dove r_f è il risk-free rate, r_m è l'eccesso di rendimento del portafoglio di mercato, β è un coefficiente di regressione stimato come segue:

$$\beta = \rho \frac{\sigma_p}{\sigma_m}$$

e α è il residuo.

Sotto le ipotesi del CAPM, il rischio idiosincratico associato con il singolo asset non è correlato con lo stesso di altri asset e questo rischio può essere ridotto attraverso la diversificazione. Pertanto l'investitore è ricompensato per prendere un rischio sistematico misurato con β, ma non è ricompensato per l'assunzione di un rischio idiosincratico associato a α.

Nelle ipotesi del CAPM, si suppone che tutti gli investitori detengano lo stesso portafoglio in termini di rischiosità: dato che gli investitori detengono asset provenienti dal mercato finanziario, in equilibrio la capitalizzazione di mercato dei vari asset determinerà il loro peso nel portafoglio. Il portafoglio CAPM presenta quindi lo Sharpe Ratio più alto rispetto ad ogni portafoglio sulla frontiera efficiente.

In questo modello, l'investitore può anche investire in un asset di tipo risk-free, cioè essenzialmente con rendimento positivo e fisso durante il periodo di investimento preso come riferimento. Questo significa che il CAPM è assai difficile da specificare nella realtà, poiché contiene qualsiasi tipo di asset in cui un individuo può investire.

I rendimenti impliciti

La diversificazione su questa scala non è la risposta alle consuete richieste degli investitori, ma normalmente essi selezionano un universo di titoli, dal quale selezionano un sottoinsieme di attività per ottenere il massimo rendimento possibile.

Partiamo dalla funzione di utilità quadratica:

$$U = w^T \Pi - \left(\frac{\delta}{2}\right) w^T \Sigma w$$

dove U è l'utilità del singolo investitore e quindi anche la funzione obiettivo durante l'ottimizzazione media-varianza, w è il vettore dei pesi investiti in ciascun asset, Π è il vettore degli eccessi di rendimento, definiti come rendimenti impliciti per ciascun asset, δ è il coefficiente di avversione al rischio e Σ è la matrice della covarianza dei rendimenti impliciti.

Si tratta di una funzione convessa ed ha un singolo minimo globale; se ottimizziamo l'utilità possiamo vedere i rendimenti impliciti come:

$$\Pi = \delta \Sigma w$$

Utilizzando le formule sopra espresse dobbiamo trovare un valore per il parametro che riassume l'avversione al rischio, quindi:

$$\left(r - r_f\right) = \delta \sigma^2$$

Troveremo dunque:

$$\delta = \frac{\left(r - r_f\right)}{\sigma^2}$$

dove $r = w^T \Pi + r_f$ è il rendimento totale del portafoglio, r_f è il tasso di risk free e $\sigma^2 = w^T \Sigma w$ è la varianza del portafoglio.

Una volta trovato il valore di δ possiamo inserirlo (assieme a w e Σ) nella condizione di ottimo trovata con l'ottimizzazione, per poter così generare la serie dei rendimenti di equilibrio.

L'unico termine che manca ora alla nostra analisi è la varianza della stima della media. Guardando al modello sopra espresso, abbiamo ovviamente bisogno di Σ_π. Black

e Litterman assumono in via semplificata che la struttura della matrice di covarianza della stima sia proporzionale alla covarianza dei rendimenti. Creano quindi il parametro τ come costante della proporzionalità. Sotto l'assunzione che $\Sigma_\pi = \tau\Sigma$ la distribuzione che può rappresentare la stima della media (effettivamente ignota) sarà:

$$P(A) \sim N(\Pi; \tau\Sigma)$$
$$r_A \sim N(P(A), \Sigma)$$

Dato che, come abbiamo visto prima, $r \sim N(\pi; \Sigma_r)$ allora possiamo riscrivere la seconda distribuzione come:

$$r_A \sim N(\Pi, (1+\tau)\Sigma)$$

Un investitore senza *view* e con un modello di selezione media-varianza non vincolato, investirà il 100% nel suo portafoglio neutrale, cioè il portafoglio di mercato. Dal momento che vi è incertezza nelle stime, la quota investita nel portafoglio neutrale sarà data dalla seguente:

$$\frac{1}{1+\tau}$$

perciò, la quantità:

$$\frac{\tau}{1+\tau}$$

è la proporzione del portafoglio investita nel *risk-free asset*.

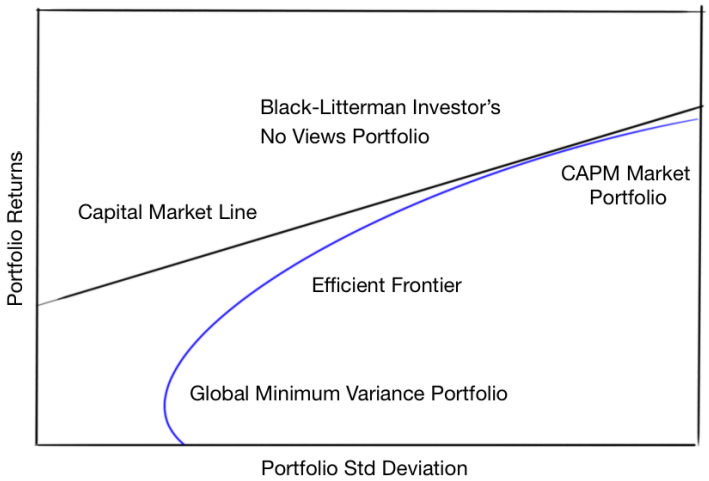
Possiamo infatti proporre una serie di passaggi per giungere alla quota investita nel portafoglio neutrale partendo dalle precedenti equazioni:

$$\Pi = \delta\Sigma w$$
$$w = (\delta\Sigma)^{-1}\Pi$$
$$\widehat{w} = \frac{\Pi}{(1+\tau)\delta\Sigma}$$

$$\widehat{w} = \frac{\mathrm{w}}{(1+\tau)}$$

La figura 1 rappresenta graficamente il portafoglio Black-Litterman in assenza di view ed il portafoglio di mercato CAPM. Il distacco dei due portafogli è dato dal fatto che l'investitore investe solo $1/(1+\tau)$ nel portafoglio di mercato. Dal momento che stiamo iniziando con il portafoglio di mercato, inizieremo con un insieme di pesi tutti positivi e la cui somma, naturalmente, è uno. Il portafoglio di mercato comprende solo attività rischiose, perché per definizione gli investitori sono premiati solo per assumere rischi sistematici. Quindi, nel CAPM, l'attività senza rischio con $\beta = 0$ non si trova nel portafoglio di mercato.

Figura 1 - Portafoglio dell'investitore in assenza di views [Walters, 2014]



Le views

Procediamo con la descrizione della specificazione delle views sulla media stimata degli eccessi di rendimento. Definiamo innanzitutto la combinazione di queste views come la distribuzione condizionale. In primo luogo, per costruzione, consideriamo ogni *view* come unica e non correlata alle altre *view*. Questo permette alla distribuzione condizionale di possedere una proprietà importante: la matrice di covarianza sarà diagonale e tutti gli elementi fuori dalla diagonale saranno zeri. Abbiamo bisogno di applicare questa restrizione per garantire una maggiore stabilità al problema e per

renderlo relativamente più semplice: l'eventuale volontà di stimare la covarianza tra le differenti *view* complicherebbe la gestione del modello, che sarebbe più incline ad errori. In secondo luogo, le *view* si suppongono interamente investite, cosicché la somma dei pesi nelle singole *view* sarà zero (*view* relativa) oppure uno (*view* assoluta).

Presentiamo la *view* dell'investitore k su n asset usando la seguente matrice:

- p, una matrice $k\ x\ n$ dei pesi associati agli asset per ogni *view*. Per una view relativa la somma dei pesi sarà zero, per una *view* assoluta sarà uno;
- q, un vettore $k\ x\ 1$ dei rendimenti associati a ciascuna *view*;
- Ω, una matrice $k\ x\ k$ della covarianza delle *view*. $\widehat{\Omega}$ è la diagonale di Ω dato che le *view* sono indipendenti e incorrelate allo stesso tempo. Ω^{-1} è quindi noto come la confidenza nella *view* dell'investitore. L'i-esimo elemento della diagonale di Ω è rappresentato da ω_i.

La matrice di covarianza delle views Ω è:

$$\Omega = \mathrm{p}(\tau\Sigma)\mathrm{p}'$$

Ω è simmetrica e tutti i suoi elementi che non si trovano sulla diagonale sono zeri, ma anche gli elementi sulla diagonale possono essere zeri se per un investitore vi è la certezza di una specifica *view*. Questo significa che Ω potrebbe o meno essere invertibile, quindi a livello pratico possiamo ipotizzare che $\omega > 0$ e che quindi Ω possa essere invertibile ma riformuleremo il problema affinchè questo non sia necessario.

Data questa specificazione delle *view*, possiamo formulare la distribuzione condizionale:

$$P(B|A) \sim N(q, \Omega)$$

Generalmente è difficile convertire questa distribuzione in un'equazione utilizzabile a causa del mix di *view* relative ed assolute; riferita allo spazio delle *view* la possiamo riformulare come segue:

$$P(B|A) \sim N(p^{-1}q, [p^T \Omega^{-1} p]^{-1})$$

Chiaramente questa rappresentazione non è utilizzabile nella pratica. *View* incomplete e relative fanno sì che la varianza sia non invertibile, inoltre esse influenzano anche la media, ovviamente. Da notare che, anche qualora p fosse invertibile, la trasformazione $p^T\Omega^{-1}p$ potrebbe non esserlo. Fortunatamente, per utilizzare il modello Blank-Litterman non è necessario dare un valore a questa formulazione.

Ω, la varianza delle *view* è inversamente correlata alla fiducia dell'investitore nelle *view*, ciononostante il modello di Black-Litterman di base non fornisce un metodo intuitivo per quantificare questa relazione. Fa parte, quindi, dei compiti dell'investitore quello di determinare la varianza delle *view* Ω.

Ci sono molti modi per effettuare il calcolo di questa grandezza: ad esempio è possibile assumere che sia proporzionale alla varianza dei rendimenti degli asset oppure è possibile utilizzare un intervallo di confidenza.

La stima del modello

Si parte da una semplice relazione lineare:

$$x\beta = \pi + u$$

dove π è il vettore $n\ x\ 1$ dei rendimenti di equilibrio per gli asset, x è la matrice $n\ x\ n$ dei fattori per il nostro modello, β è il vettore $n\ x\ 1$ delle medie incognite, u è la matrice $n\ x\ n$ dei residui della regressione. Inoltre poniamo:

$$E(u) = 0$$

$$V(u) = E(u'u) = \Phi$$

Nel modello Black-Litterman, questa relazione è molto semplice poiché il rendimento atteso di ciascun asset è modellato come un singolo fattore con coefficiente 1. Quindi, x è la matrice identità. Sotto l'ipotesi che u e β siano indipendenti e che x sia costante, possiamo scrivere la varianza di π come segue:

$$V(\pi) = x'V(\beta)x + V(u)$$

che può essere semplificato come segue:

$$V(\pi) = \Sigma + \Phi$$

dove Σ è la matrice di covarianza dei rendimenti usata in precedenza e Φ è la covarianza dei residui.

Torniamo quindi ad una condizione iniziale del modello, quella secondo la quale la varianza totale dei rendimenti attesi è la somma della varianza dei rendimenti reali e della varianza della stima della media.

Supponiamo di non avere una stima esatta per ogni rendimento di ogni asset; sia dunque:

$$p\beta = q + v$$

dove q è il vettore *k x 1* dei rendimenti per le views, p è la matrice *k x n* che traccia le *view* sugli asset, β è il vettore *n x 1* di medie incognite e v è il vettore *k x 1* dei residui.

Possiamo combinare le precedenti condizioni scrivendo la seguente:

$$\begin{bmatrix} x \\ p \end{bmatrix} \hat{\beta} = \begin{bmatrix} \pi \\ q \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} u \\ v \end{bmatrix}$$

Quando il valore atteso dei residui è zero, possiamo riscrivere il tutto in questo modo:

$$\hat{\beta} = [x'\Phi^{-1}x + p'\Omega^{-1}p]^{-1}[x'\Phi^{-1}\pi + p'\Omega^{-1}q]$$

Nel modello Black-Litterman, in cui vi è un singolo fattore per asset, possiamo fare a meno di x poiché è la matrice identità:

$$\hat{\beta} = [\Phi^{-1} + p'\Omega^{-1}p]^{-1}[\Phi^{-1}\pi + p'\Omega^{-1}q]$$

CAPITOLO 3
Confronto tra portafogli ottimali

3.1 – La selezione degli asset

In questo capitolo verranno analizzate due tipologie di portafoglio: portafogli dotati esclusivamente di asset azionari ed obbligazionari e portafogli che possono contenere anche futures su commodities. L'intento primario di quest'analisi consiste nel valutare le scelte ottime per l'investitore nei tre casi proposti in seguito e capire in che modo le commodities possono influire sulle performance del portafoglio.

Gli asset considerati sono: lo S&P 500, i bond governativi americani a diversa scadenza (2, 5, 10 e 30 anni) e 17 commodities. Lo storico dei prezzi è stato raccolto da Bloomberg ed include i prezzi settimanali relativi al periodo 1 gennaio 1991 – 30 giugno 2017, per un totale di 1382 osservazioni. Il benchmark di mercato preso come riferimento nella valutazione dei portafogli è l'indice S&P 500.

Prima di tutto è necessario determinare il rendimento medio e la deviazione standard dei prezzi e l'indice di Sharpe, che misura il premio per il rischio, per ciascun asset. Data la numerosità delle commodities, ne è stata fatta una selezione ponendo attenzione a due elementi: il vincolo sulla presenza di almeno una commodity per macro-categoria[30] e la selezione secondo performance, ovvero scegliendo le commodities con l'indice di Sharpe maggiore. In questo modo sono stati selezionati 8 asset che andranno a comporre il portafoglio nel caso in cui le commodities vengono incluse. L'analisi preliminare si conclude con le matrici di correlazione e varianza covarianza utili nelle fasi successive dello studio.

Dopo aver costruito il database secondo questo procedimento, si prosegue con l'analisi vera e propria che si compone di due parti. Nella prima parte si individuano i portafogli ottimali e la frontiera efficiente secondo la tecnica media-varianza di Markowitz (1952). Nella seconda parte, invece, si adotta un approccio diverso, ovvero

[30] Si rimanda al capitolo 1 per la classificazione delle commodities.

viene applicato il modello Black-Litterman (1991,1992) basato non più sui rendimenti storici, bensì sui rendimenti impliciti e integrando views relative ad alcuni degli asset presi in considerazione.

Ottenuti i rendimenti per ciascun asset, è necessario individuare l'*excess return*, ovvero il differenziale tra il rendimento dell'asset considerato e l'asset risk free. L'asset risk free preso come riferimento è il bond governativo americano con scadenza a due anni. Dagli *excess return* sono stati calcolati la media dei rendimenti di periodo, la deviazione standard e l'indice di Sharpe. Dalle performance ottenute da quest'ultimo indice sono state selezionate le commodities con Sharpe maggiore, tenuto presente il vincolo di considerare almeno una commodities per ogni classe. In tabella 1 sono riportati i dati e sottolineati gli asset selezionati.

Tabella 1 – Rendimenti, deviazione standard e Sharpe delle commodities: dati settimanali periodo 1/01/91-30/06/17

	Rendimenti medi	Deviazione std	Sharpe
COPPER	0,15228%	3,43117%	129,34710%
GOLD	0,05748%	2,24155%	114,39561%
SILVER	0,12090%	3,97289%	76,59693%
WTI CRUDE OIL	0,11201%	4,34910%	59,22045%
HEATING OIL	0,10365%	4,13115%	58,73432%
NATURAL GAS	-0,12674%	5,74256%	-38,43370%
UNLEADED GASOLINE	0,15511%	4,38307%	80,73872%
COCOA	-0,00602%	3,95060%	-38,59256%
COFFEE	-0,02184%	4,89527%	-9,11562%
CORN	-0,06088%	3,59839%	-47,01752%
COTTON	-0,02286%	3,43260%	-19,40457%
LIVE CATTLE	0,04110%	1,91473%	112,10413%
LEAN HOGS	-0,01331%	3,09154%	-13,92663%
SOYBEAN OIL	-0,00765%	3,12755%	-7,81585%
SUGAR	0,11588%	4,06385%	70,16772%
WHEAT	-0,06864%	3,77807%	-48,08534%
SOYBEAN MEAL	0,21231%	3,51614%	171,72629%

Dopo aver selezionato gli asset da includere nel portafoglio in presenza di commodities, segue l'analisi preliminare di correlazione e varianza covarianza. Le tabelle 2 e 3 rappresentano nell'ordine le correlazioni tra gli asset e la matrice di varianza covarianza.

Tabella 2 – Matrice di correlazione periodo 1/01/91-30/06/17

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTTON	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
SPX	1	0,22907	0,23789	0,25777	0,20517	0,29953	-0,02018	0,17315	0,16888	0,13881	0,14586	0,08674	0,12299
BOND30Y		1	0,92789	0,77404	0,55673	0,26129	-0,06009	0,18835	0,15774	0,12452	0,07370	0,09313	0,10098
BOND10Y			1	0,92490	0,72320	0,21578	-0,13129	0,15309	0,12271	0,09826	0,08282	0,06284	0,08269
BOND5Y				1	0,86935	0,16932	-0,16177	0,11880	0,09616	0,07539	0,09716	0,02216	0,06774
BOND2Y					1	0,09704	-0,19315	0,06548	0,04347	0,02879	0,08276	-0,02603	0,04069
COPPER						1	0,25526	0,28309	0,26881	0,20311	0,09731	0,18160	0,17187
GOLD							1	0,18131	0,16597	0,11318	0,00233	0,11139	0,09947
WTI CRUDE OIL								1	0,87840	0,16075	0,09907	0,18174	0,11731
UNLEADED GASOLINE									1	0,15069	0,09905	0,18504	0,12091
COTTON										1	0,05896	0,13517	0,23022
LIVE CATTLE											1	0,09392	0,08343
SUGAR												1	0,17341
SOYBEAN MEAL													1

Tabella 3 – Matrice di varianza covarianza periodo 1/01/91-30/06/17

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTTON	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
SPX	0,00051	0,00014	0,00020	0,00031	0,00033	0,00023	-0,00001	0,00017	0,00017	0,00011	0,00006	0,00008	0,00010
BOND30Y		0,00072	0,00091	0,00110	0,00105	0,00024	-0,00003	0,00022	0,00018	0,00012	0,00004	0,00010	0,00009
BOND10Y			0,00134	0,00181	0,00188	0,00027	-0,00011	0,00024	0,00020	0,00013	0,00006	0,00009	0,00011
BOND5Y				0,00285	0,00329	0,00031	-0,00019	0,00028	0,00022	0,00014	0,00010	0,00005	0,00013
BOND2Y					0,00503	0,00024	-0,00031	0,00020	0,00014	0,00007	0,00011	-0,00007	0,00010
COPPER						0,00118	0,00020	0,00042	0,00040	0,00024	0,00006	0,00025	0,00021
GOLD							0,00050	0,00018	0,00016	0,00009	0,00000	0,00010	0,00008
WTI CRUDE OIL								0,00189	0,00167	0,00024	0,00008	0,00032	0,00018
UNLEADED GASOLINE									0,00192	0,00023	0,00008	0,00033	0,00019
COTTON										0,00118	0,00004	0,00019	0,00028
LIVE CATTLE											0,00037	0,00007	0,00006
SUGAR												0,00165	0,00025
SOYBEAN MEAL													0,00124

3.2 – IL MODELLO DI MARKOWITZ PER LA DETERMINAZIONE DEL PORTAFOGLIO OTTIMALE

Con i dati presentati nel paragrafo 3.1 è possibile costruire la frontiera efficiente dei portafogli che si possono ottenere e che rappresentano la combinazione ottima dei titoli selezionati. La frontiera consente di intercettare tutte le combinazioni che, a parità di rendimento, hanno la minima varianza.

Come anticipato all'inizio del capitolo, si confrontano tre casi alternativi in cui la differenza è data dalla presenza o meno delle commodities come asset in cui poter investire la ricchezza a disposizione. Dal momento che le commodities rappresentano una asset class particolare e meno conosciuta rispetto ad altri asset finanziari più tradizionali come le azioni, viene supposto un ulteriore caso. Si tratta di immaginare la possibile inclusione in portafoglio di commodities, ma con una soglia massima, fissata in modo arbitrario a non più del 10% dell'investimento complessivo. L'idea nasce dalla congettura che un investitore non eccessivamente esperto dell'intero panorama di titoli che oggi vengono proposti sul mercato, decida di non assegnare una quota molto rilevante (ad esempio la metà della ricchezza) ad asset poco conosciuti. Per facilitare la descrizione dei dati che verranno presentati lungo tutto il capitolo, i tre casi verranno rinominati come segue:

- Caso 1: l'investitore può investire liberamente in commodities ed asset azionari e obbligazionari.
- Caso 2: l'investitore può investire in commodities fino ad un massimo del 10% del proprio portafoglio, mentre rimane libera la scelta per gli altri asset.
- Caso 3: l'investitore può investire solo nel mercato azionario ed obbligazionario.

In tutti e tre i casi considerati è stato posto il vincolo di non negatività degli asset, al fine di non considerare le vendite allo scoperto dei titoli. La figura 1 mette a confronto le tre frontiere generate secondo i tre casi di cui sopra. Le frontiere si presentano molto diverse e suggeriscono tre diverse soluzioni ottimali (portafogli ottimi di Sharpe).

In termini assoluti, la soluzione che offre maggiore rendimento proviene dal caso 3, mentre quella che sottopone l'investitore a minore volatilità è data dal caso 1. La soluzione intermedia, invece, al costo di una piccola rinuncia in termini di rendimento, permette di ridurre la volatilità del portafoglio. Il differenziale di rischio tra caso 3 ed 1 è notevole, ma questo comporta anche una importante rinuncia in termini di rendimento. Di seguito il riepilogo delle performance e dei pesi in portafoglio:

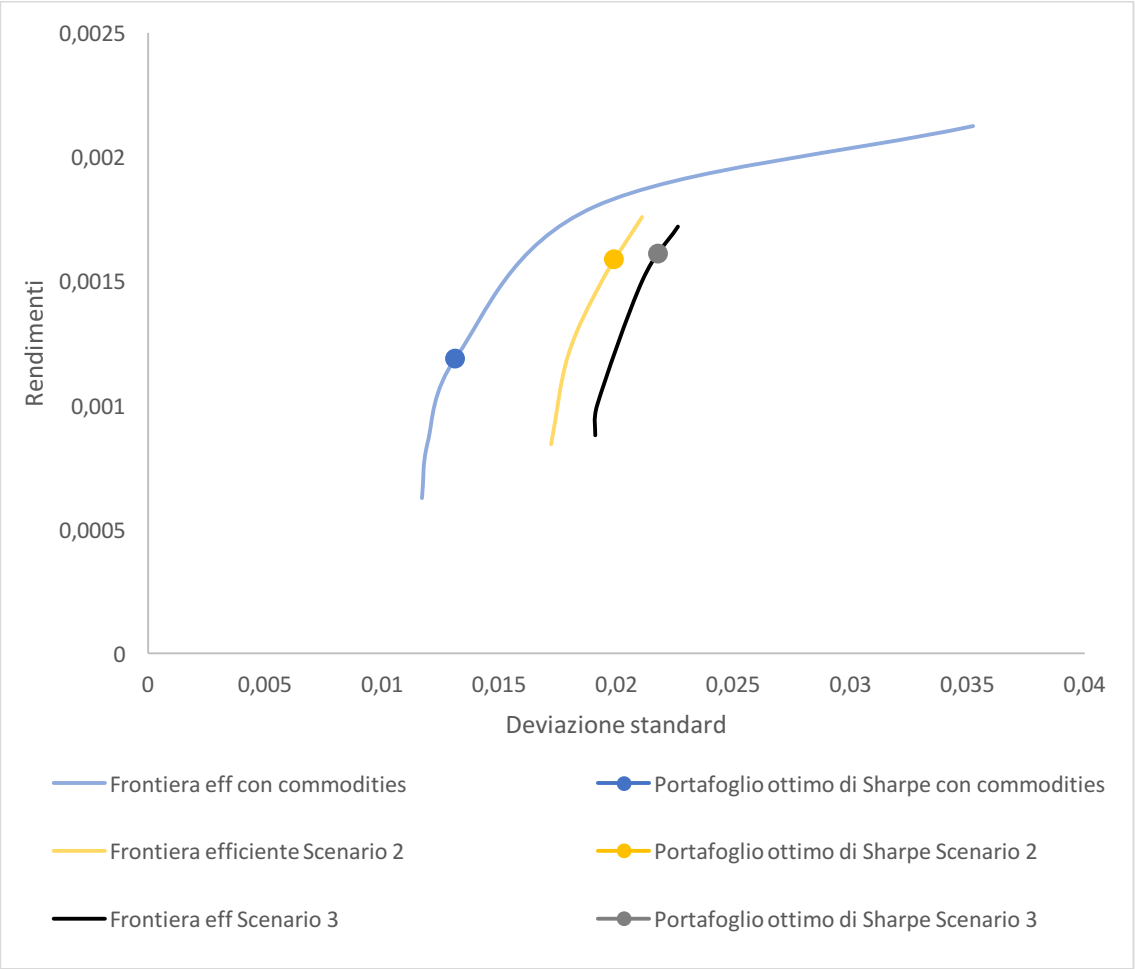
Performance generale dei tre casi: portafoglio ottimo di Sharpe

	Rendimento	Deviazione std
Caso 1	0,1183%	1,3113%
Caso 2	0,1587%	1,9902%
Caso 3	0,1608%	2,1786%

Distribuzione dell'investimento nei tre casi (composizione del portafoglio ottimo di Sharpe)

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
SPX	33,55%	82,62%	93,98%
BOND30Y	0,00%	6,73%	4,91%
BOND10Y	0,00%	0,00%	0,00%
BOND5Y	0,00%	0,00%	0,00%
BOND2Y	1,91%	0,65%	1,11%
COPPER	0,65%	0,00%	0,00%
GOLD	23,35%	1,61%	0,00%
WTI CRUDE OIL	0,00%	0,00%	0,00%
UNLEADED GASOLINE	2,25%	0,00%	0,00%
COTONE	0,00%	0,00%	0,00%
LIVE CATTLE	21,71%	0,00%	0,00%
SUGAR	3,84%	0,00%	0,00%
SOYBEAN MEAL	12,74%	8,39%	0,00%

Figura 1 – Frontiera efficienti e portafogli ottimali nei tre casi



3.3 – Il modello Black-Litterman per la selezione del portafoglio ottimale

I nuovi parametri da determinare

Il primo aspetto che cambia è il rendimento. Infatti, ai fini dell'implementazione del modello, è necessario calcolare i rendimenti impliciti. Il secondo aspetto consiste invece nella introduzione di alcune *views*, ovvero delle opinioni o valutazioni future espresse da fund manager, osservatori economici e organismi internazionali in merito ad alcuni degli asset inclusi nel portafoglio.

Ai fini della determinazione dei rendimenti impliciti è necessario determinare i parametri illustrati nel capitolo 2, che sono:

a) La capitalizzazione di mercato degli asset scelti in precedenza attribuendo in modo proporzionale il peso w_i a ciascun asset, peso che va calcolato rispetto all'ammontare complessivo di capitale che deriva dalla somma di tutte le capitalizzazioni incluse. Per fare questo sono stati raccolti i valori di mercato al 30 giugno 2017, data che chiude il periodo di analisi della ricerca e poi espressi in termini percentuali. È necessario distinguere i pesi attribuiti agli asset secondo i casi, ovvero includendo o escludendo le commodities.

b) La matrice di varianza covarianza degli indici, come rappresentati in tabella 3. A questo punto si effettua il prodotto tra la matrice ed il coefficiente τ che per questo studio viene considerato pari a 0,05[31].

c) Il coefficiente di avversione al rischio δ definito come il rapporto tra eccesso di rendimento del portafoglio di mercato e varianza del portafoglio di mercato, ovvero $\delta = \frac{E(r)_m - r_f}{\sigma_m^2}$. Per determinare il rendimento atteso di mercato e la relativa varianza viene adottato come benchmark lo S&P 500, mentre come rendimento risk free il bond governativo americano a due anni come fatto in precedenza. Il valore di δ individuato è pari a 0,9772.

I pesi attribuiti ai singoli asset sono riassunti in tabella 4 e 5, mentre in tabella 6 viene presentata la matrice di varianza covarianza aggiustata per τ. In tabella 7, infine, si evidenzia il rendimento medio e la volatilità dell'asset utilizzato come benchmark per il calcolo di δ. Nelle tabelle 4 e 5 è possibile notare il peso molto elevato attribuito allo S&P 500 data la sua imponente capitalizzazione. Questo fattore, però, non preclude l'inclusione degli altri asset, nonostante alcuni abbiano dei pesi molto piccoli (come ad esempio lo zucchero e la benzina come derivato del petrolio).

---

[31] Il coefficiente τ ha un valore compreso tra 0 ed 1, ma viene generalmente considerato anche in letteratura con un valore prossimo allo 0. La ragione risiede nel fatto che i mercati nel medio-lungo periodo tornano in equilibrio rispetto ad oscillazioni temporanee e questo porta anche i rendimenti ad essere mediamente più stabili attorno al valore medio.

Tabella 4 – Pesi attribuiti agli asset in presenza di commodities

	Pesi in %
SPX	73,62%
BOND30Y	1,18%
BOND10Y	4,42%
BOND5Y	2,19%
BOND2Y	1,00%
COPPER	0,01%
GOLD	11,54%
WTI CRUDE OIL	1,49%
UNLEADED GASOLINE	0,01%
COTTON	0,08%
LIVE CATTLE	0,15%
SUGAR	0,08%
SOYBEAN MEAL	4,24%

Tabella 5 – Pesi attribuiti agli asset in assenza di commodities

	Pesi in %
SPX	89,33%
BOND30Y	1,43%
BOND10Y	5,36%
BOND5Y	2,66%
BOND2Y	1,22%

Tabella 6 – Matrice di varianza covarianza aggiustata per il coefficiente τ periodo 1/01/91-30/06/17

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTTON	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
SPX	0,000026	0,000007	0,000010	0,000016	0,000017	0,000012	0,000000	0,000009	0,000009	0,000006	0,000003	0,000004	0,000005
BOND30Y		0,000036	0,000045	0,000054	0,000051	0,000012	-0,000002	0,000011	0,000010	0,000006	0,000002	0,000005	0,000005
BOND10Y			0,000066	0,000088	0,000091	0,000014	-0,000005	0,000013	0,000010	0,000006	0,000003	0,000005	0,000005
BOND5Y				0,000137	0,000158	0,000016	-0,000009	0,000014	0,000012	0,000007	0,000005	0,000003	0,000006
BOND2Y					0,000239	0,000012	-0,000015	0,000011	0,000008	0,000004	0,000005	-0,000003	0,000005
COPPER						0,000060	0,000010	0,000022	0,000021	0,000013	0,000004	0,000013	0,000011
GOLD							0,000025	0,000009	0,000009	0,000004	0,000000	0,000005	0,000004
WTI CRUDE OIL								0,000097	0,000086	0,000012	0,000004	0,000016	0,000010
UNLEADED GASOLINE									0,000098	0,000012	0,000005	0,000017	0,000010
COTTON										0,000058	0,000002	0,000010	0,000014
LIVE CATTLE											0,000018	0,000004	0,000003
SUGAR												0,000083	0,000013
SOYBEAN MEAL													0,000062

Tabella 7 – Rendimento medio e deviazione standard del benchmark di mercato periodo 1/01/91-30/06/17

	Media Rendimenti	*Deviazione standard*
S&P 500	*0,17%*	*2,2546%*

Una volta ottenuti tutti i parametri necessari è possibile determinare i rendimenti impliciti, come rappresentato in tabella 8 e 9, secondo la formulazione $\Pi = \delta\Sigma\omega$[32].

Confrontando i rendimenti storici con i rendimenti impliciti nei tre casi, la differenza è notevole, in particolare in termini di deviazione standard. La ragione è da ricondurre alla nuova matrice di varianza covarianza aggiustata per il coefficiente τ che induce ad avere una rischiosità molto inferiore.

Tabella 8 –Rendimenti impliciti e volatilità in presenza di commodities

	Rendimento implicito	*Deviazione Standard*
SPX	0,001957%	0,5043%
BOND30Y	0,000918%	0,5987%
BOND10Y	0,001313%	0,8196%
BOND5Y	0,001972%	1,1928%
BOND2Y	0,002107%	1,5852%
COPPER	0,001138%	0,7673%
GOLD	0,000215%	0,5014%
WTI CRUDE OIL	0,000993%	0,9725%
UNLEADED GASOLINE	0,000940%	0,9801%
COTTON	0,000566%	0,7682%
LIVE CATTLE	0,000278%	0,4285%
SUGAR	0,000453%	0,9087%
SOYBEAN MEAL	0,000715%	0,7865%

[32] Si rimanda al capitolo due per i passaggi relativi al procedimento.

Tabella 9 – Rendimenti impliciti e volatilità in assenza di commodities

	Rendimento implicito	*Deviazione Standard*
SPX	0,002340%	0,504277%
BOND30Y	0,001094%	0,598704%
BOND10Y	0,001616%	0,819636%
BOND5Y	0,002467%	1,192849%
BOND2Y	0,002723%	1,585207%

Le views

L'importante novità del modello Black-Litterman è l'introduzione delle *views* nella determinazione delle scelte ottime di portafoglio. Le opinioni che si posso includere riguardano aspettative, previsioni frutto di ragionamenti basati sull'andamento dei mercati nel corso del tempo, sulle attese di crescita o decrescita dei rendimenti di un asset rispetto a sé stesso o ad altri asset presenti sul mercato. Si tratta dunque di opinioni espresse da personalità credibili e di rilievo nel mercato finanziario, come fund manager, consulenti di banche d'affari, economisti, ma anche organismi internazionali come la Banca Mondiale ed il Fondo Monetario Internazionale.

Per quest'analisi sono state raccolte 4 *views* assolute[33] che coinvolgono lo S&P 500, il mercato future del rame, dell'oro e dei semi di soia e che verranno successivamente brevemente presentate. La scelta, per il mercato commodity, è ricaduta sul report trimestrale di aprile 2017 della Banca Mondiale che fornisce un'analisi dettagliata per le principali commodities di ogni settore, i prezzi di 46 commodities con le previsioni fino al 2030 corrette di volta in volta con i report successivi. Questi report contengono altresì dati relativi alla produzione, al consumo e agli scambi. La decisione, del tutto discrezionale, è stata presa in virtù della credibilità e della serietà dell'emittente di tali previsioni. Per lo S&P 500, invece, vi sono numerosi outlook ottimistici e altri più prudenti e, tra questi ultimi, vi è anche la valutazione di David Kostin, strategist di

[33] Sono views che non riguardano il confronto di performance tra diversi asset, bensì la performance di un singolo asset rispetto alla propria evoluzione nel mercato.

Goldman Sachs. Quest'ultimo parere viene utilizzato come view ai fini dello studio e qui di seguito presentiamo le views selezionate.

- S&P 500 calerà nei prossimi mesi dell'1%. Nonostante il trend di forte crescita già a partire dagli inizi del 2017, si prevede un assestamento che porterà a questo leggero calo nel corso dei mesi futuri.
- Il mercato del rame, forte della ripresa degli ultimi mesi del mercato infrastrutturale e del settore manifatturiero cinese, prevede ulteriori progressi in campo positivo stimando un ulteriore +8% nei prossimi mesi.
- Per l'oro è previsto -0,7% come assestamento della crescita avvenuta nei mesi precedenti. A causa delle numerose tensioni internazionali come l'esacerbarsi dei rapporti Usa – Russia, le tensioni in medio-oriente ed in Corea del Nord, ma anche le incertezze sull'inflazione sul dollaro americano il mercato dell'oro era tornato a crescere già a partire dal primo trimestre dell'anno.
- Il mercato dei semi di soia è previsto in rialzo di circa l'1,3% trainato dalle importazioni cinesi per la domanda crescente di mangime per gli allevamenti, che porterà ad un consolidamento delle esportazioni statunitensi.

Una volta fissate le *views* è possibile costruire le matrici identificate con le lettere q e p che andranno a raggruppare da un lato le views e dall'altro ad associarle ai singoli asset, come esposto in tabella 10. Il vettore dei rendimenti delle views è identificato con q. La matrice p, invece, contiene i valori delle views che possono essere 1 o 0 a seconda che la views coinvolga direttamente l'asset su cui si è posizionati di volta in volta.

Tabella 10 –Views e costruzione delle matrici q e P in presenza di commodities

		SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTTON	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
	q	p												
VIEW 1	-0,01	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
VIEW 2	-0,007	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
VIEW 3	0,013	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
VIEW 4	0,08	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

Nel caso senza commodities la modalità di costruzione delle matrici è analoga, semplicemente vi sarà un'unica views utilizzabile, ovvero quella relativa allo S&P 500, come indicato in tabella 11.

Tabella 11 – Views in assenza di commodities

		SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y
	q	p				
VIEW 1	-0,01	1	0	0	0	0

Avendo costruito le matrici q e p è ora possibile costruire la matrice di covarianza delle views Ω e viene rappresentata in tabella 12.

Tabella 12 – Matrice delle views in presenza di commodities

Ω			
0,000026072950	-0,000000297088	-0,000005429450	-0,000012368800
-0,000000297088	0,000025249150	-0,000004210595	-0,000010276500
-0,000005429450	-0,000004210595	0,000061861050	0,000010943600
-0,000012368800	-0,000010276500	0,000010943600	0,000060188700

Nel caso in cui le commodities non sono presenti, la matrice delle views passa da essere una matrice 4x4 ad una 1x1 dal momento che è possibile utilizzare solo una delle views. La matrice quindi è:

Ω
2,6073E-05

Il modello Black-Litterman può essere ora implementato combinando i rendimenti impliciti con l'analisi delle views. La nuova matrice di varianza covarianza del modello si calcola attraverso la seguente formulazione:

$$\Sigma = [\Phi^{-1} + p'\Omega^{-1}p]^{-1}$$

La tabella 13 riepiloga la matrice di varianza covarianza secondo il modello BL.

Il modello applicato ai dati raccolti

I rendimenti Black-Litterman si determinano calcolando il vettore dei rendimenti come segue:

$$\hat{\beta} = [\Phi^{-1} + p'\Omega^{-1}p]^{-1}[\Phi^{-1}\pi + p'\Omega^{-1}q]$$

In tabella 14 e 15 vengono riportati rendimenti BL e la deviazione standard degli asset in assenza e in presenza di commodities.

Tabella 13 – Matrice di varianza covarianza secondo metodo BL

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTONE	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
SPX	0,000013	0,000003	0,000005	0,000008	0,000008	0,000006	0,000000	0,000004	0,000004	0,000003	0,000002	0,000002	0,000002
BOND30Y		0,000034	0,000043	0,000052	0,000049	0,000006	-0,000001	0,000009	0,000007	0,000004	0,000001	0,000004	0,000002
BOND10Y			0,000063	0,000085	0,000088	0,000007	-0,000003	0,000010	0,000007	0,000005	0,000002	0,000003	0,000003
BOND5Y				0,000134	0,000155	0,000008	-0,000005	0,000011	0,000008	0,000005	0,000004	0,000001	0,000003
BOND2Y					0,000240	0,000006	-0,000008	0,000009	0,000005	0,000002	0,000004	-0,000005	0,000003
COPPER						0,000029	0,000005	0,000011	0,000010	0,000006	0,000002	0,000006	0,000005
GOLD							0,000013	0,000004	0,000004	0,000002	0,000000	0,000003	0,000002
WTI CRUDE OIL								0,000090	0,000079	0,000009	0,000003	0,000013	0,000004
UNLEADED GASOLINE									0,000091	0,000008	0,000003	0,000013	0,000005
COTONE										0,000056	0,000001	0,000007	0,000007
LIVE CATTLE											0,000018	0,000003	0,000001
SUGAR												0,000080	0,000006
SOYBEAN MEAL													0,000031

Tabella 14 – Rendimenti e volatilità in assenza di commodities con metodo Black – Litterman

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y
RENDIMENTI	0,50117%	0,13567%	0,19357%	0,30609%	0,32436%
DEV. STD	0,35658%	0,59092%	0,80807%	1,17294%	1,56845%

Tabella 15 – Rendimenti e volatilità in presenza di commodities con metodo Black – Litterman

	SPX	BOND30Y	BOND10Y	BOND5Y	BOND2Y	COPPER	GOLD	WTI CRUDE OIL	UNLEADED GASOLINE	COTONE	LIVE CATTLE	SUGAR	SOYBEAN MEAL
RENDIMENTI	0,50098%	0,80625%	0,93502%	1,06234%	0,86537%	4,00057%	0,35011%	1,29677%	1,24313%	0,73687%	0,18878%	0,79819%	0,65036%
DEV. STD	0,35658%	0,58238%	0,79662%	1,15877%	1,55040%	0,54254%	0,35457%	0,94615%	0,95605%	0,75117%	0,42557%	0,89540%	0,55613%

In figura 2 vengono presentate le nuove frontiere efficienti secondo il modello Black-Litterman. Anche in questo le differenze tra frontiere sono notevoli. Rispetto al criterio media-varianza, gli scenari offrono soluzioni ottime diverse in cui il caso 1 offre rendimento di portafoglio superiore e con una minore volatilità. L'impatto delle views è perciò marcato e, anche nel caso di un ingresso limitato in portafoglio (caso 2), l'inclusione delle commodities migliora le performance dell'investimento. Di seguito il riepilogo delle performance dei tre casi e la composizione dei tre portafogli ottimi.

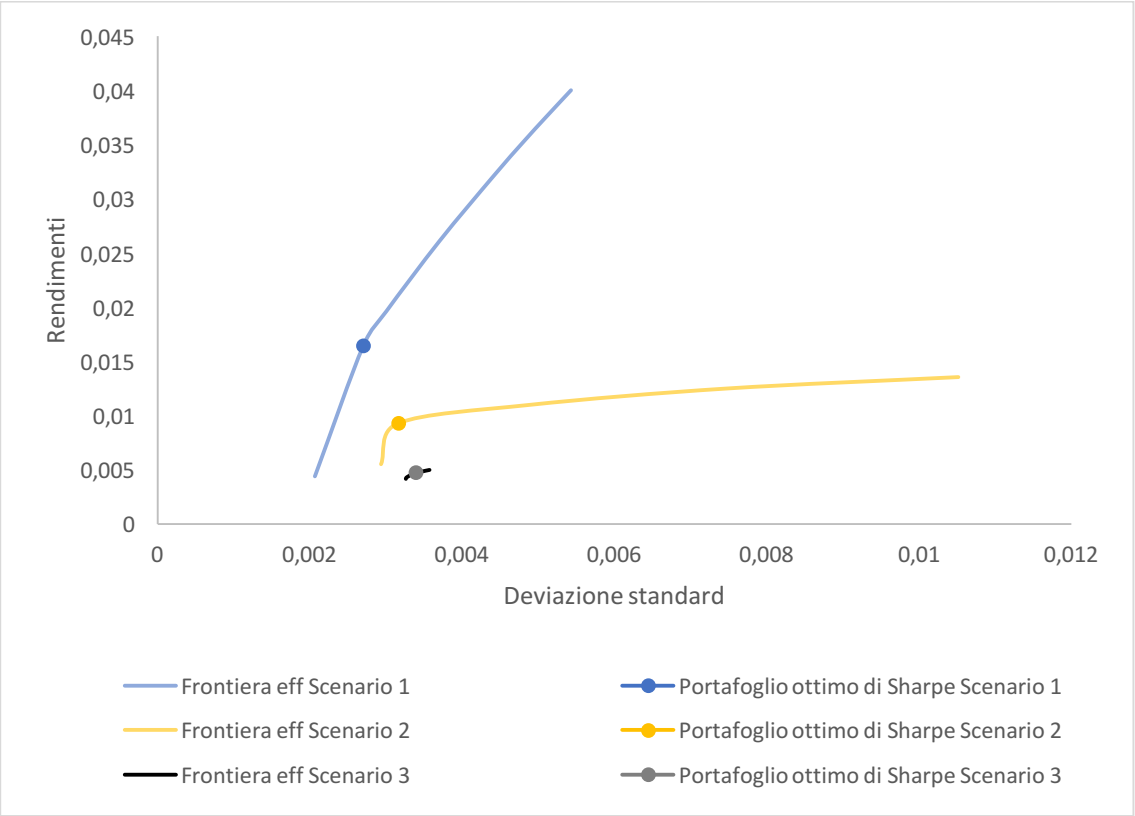
Performance generale dei tre casi con l'approccio Black-Litterman

	Rendimento	Deviazione std
Caso 1	1,6413%	0,2697%
Caso 2	0,9294%	0,3159%
Caso 3	0,3390%	0,4721%

Distribuzione dell'investimento nei tre casi con l'approccio Black-Litterman

	Caso 1	Caso 2	Caso 3
SPX	15,19%	64,30%	91,95%
BOND30Y	7,16%	25,70%	8,05%
BOND10Y	0,00%	0,00%	0,00%
BOND5Y	0,00%	0,00%	0,00%
BOND2Y	0,00%	0,00%	0,00%
COPPER	33,64%	10,00%	0,00%
GOLD	19,35%	0,00%	0,00%
WTI CRUDE OIL	0,00%	0,00%	0,00%
UNLEADED GASOLINE	0,00%	0,00%	0,00%
COTONE	2,23%	0,00%	0,00%
LIVE CATTLE	15,28%	0,00%	0,00%
SUGAR	1,35%	0,00%	0,00%
SOYBEAN MEAL	5,79%	0,00%	0,00%

Figura 2 – Frontiere efficienti e portafogli ottimali Black-Litterman



Dal momento che i risultati secondo i due diversi modelli risultano differenti, si rende necessaria una tabella riepilogativa per intercettare in modo più immediato le differenze tra i modelli nei tre casi e per poter concludere se e in quali casi le commodities possono migliorare le performance di portafoglio oppure no. La tabella 16 riepiloga le performance dei portafogli ottimi secondo i due modelli nei tre casi proposti in questo studio.

Tabella 16 – Performance a confronto tra diversi modelli

	Caso 1		
Modello	Rendimento	Deviazione std	Sharpe Ratio
Markowitz	0,1183%	1,3113%	6,88
Black-Litterman	1,6413%	0,2697%	2088,38
		Caso 2	
	Rendimento	Deviazione std	Sharpe Ratio
Markowitz	0,1587%	1,9902%	4,01
Black-Litterman	0,9294%	0,3159%	808,99
		Caso 3	
	Rendimento	Deviazione std	Sharpe Ratio
Markowitz	0,1608%	2,1786%	3,39
Black-Litterman	0,3390%	0,4721%	304,38

Considerando l'utilizzo di due distinti modelli in tre possibili casi è necessario distinguere la valutazione sui modelli e la valutazione dei casi.

Per quanto riguarda i modelli, i risultati ottenuti sono molto diversi sia dal punto di vista delle performance (la performance di Sharpe è decisamente superiore nel caso del modello Black-Litterman) sia dal punto di vista della volatilità. In particolare, il modello Black – Litterman riesce a generare risultati più soddisfacenti in termini di rischio e di rendimento in presenza di commodities, elemento che supporta l'utilità dell'integrazione di views sugli asset e di una differente valutazione dei rendimenti non basata sui rendimenti storici. Questo risultato non va ad annullare o premiare le qualità dell'uno o dell'altro modello, ma impone una riflessione in merito alla necessità di considerare dei fattori diversi nella valutazione di un portafoglio, come l'inclusione di opinioni credibili e solide come quelle incluse nel modello BL.

In merito ai casi, invece, il caso 1 risulta premiante in termini di rischio (si passa da 1,311% a 0,2697%) ed in termini di rendimento (da 0,1183% a 1,6413%).

Anche negli altri casi, l'adozione del modello BL porta a soluzioni ottime più performanti. Il caso 1, che non ha vincoli sulle commodities, consente di diversificare molto il portafoglio e di concentrare meno ricchezza in un singolo asset. Infatti, il rame arriva a coprire un terzo del portafoglio, ma vi sono altri 7 asset a comporlo. Si tratta di una differenza sostanziale con il caso 3, ma anche con il caso 2, che a causa del vincolo del 10% sulle commodities, consente solo una minima diversificazione rispetto al terzo caso (il rendimento cresce, mentre la volatilità cala meno sensibilmente).

Mantenendo l'attenzione sul modello Black-Litterman, possiamo ipotizzare due scenari estremi per osservare il comportamento del portafoglio ottimo in contingenze economiche molto eccezionali. I due scenari ipotizzati sono opposti tra di loro e consistono nell'immaginare una previsione catastrofica ed una invece molto ottimistica del mercato azionario. Nella nostra analisi, dunque, la views condizionata da questi due scenari sarà quella legata allo S&P 500, mentre manterremo inalterate le altre views. L'obiettivo è vedere se ed in che misura la selezione degli asset varia, qual è il contributo delle commodities e, soprattutto, se nonostante l'introduzione di elementi di forte disturbo la diversificazione è mantenuta efficacemente.

Le previsioni forti ipotizzate sono due: il crollo dello S&P 500 del 40% e l'aumento vertiginoso del 40%. Per questa simulazione non si adoperano limiti massimi all'utilizzo delle commodities e si osservano dunque i portafogli ottimi generati. La figura 3 presenta la frontiera efficiente dei portafogli nel caso in cui le previsioni del mercato azionario siano fortemente negative: il portafoglio ottimo di Sharpe offre un rendimento pari a 2,2928% ed una volatilità di 0,3564%. La composizione del portafoglio di Sharpe è raffigurato nella figura 4: il portafoglio non è molto diversificato e concentra metà della ricchezza (52%) in un unico asset, il rame. L'ipotesi di un crollo del mercato azionario comporta inoltre l'esclusione dello S&P 500 dal portafoglio, posizionando la quota restante dell'investimento in altre due commodities: oro (33%) e semi di soia (15%). Nonostante la concentrazione in un numero decisamente inferiore di asset, le

commodities scelte appartengono a categorie molto diverse tra loro e ci permettono di ipotizzare che, in fasi critiche del mercato finanziario tradizionale, sia positivo ricorrere all'investimento in beni tangibili.

Figura 3 – Frontiera efficiente e portafoglio ottimale BL in uno scenario molto negativo

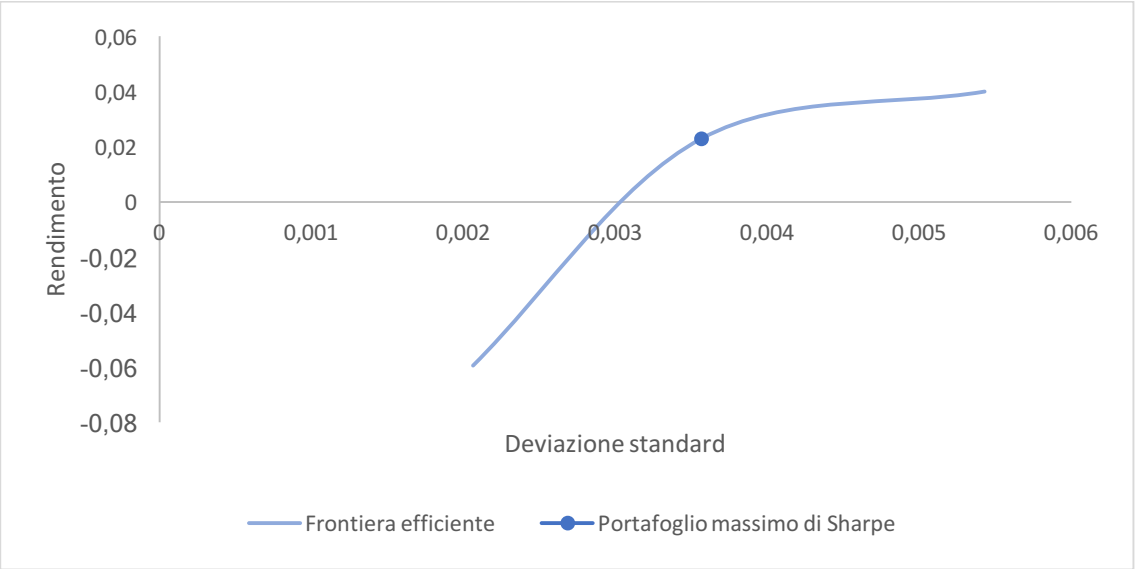
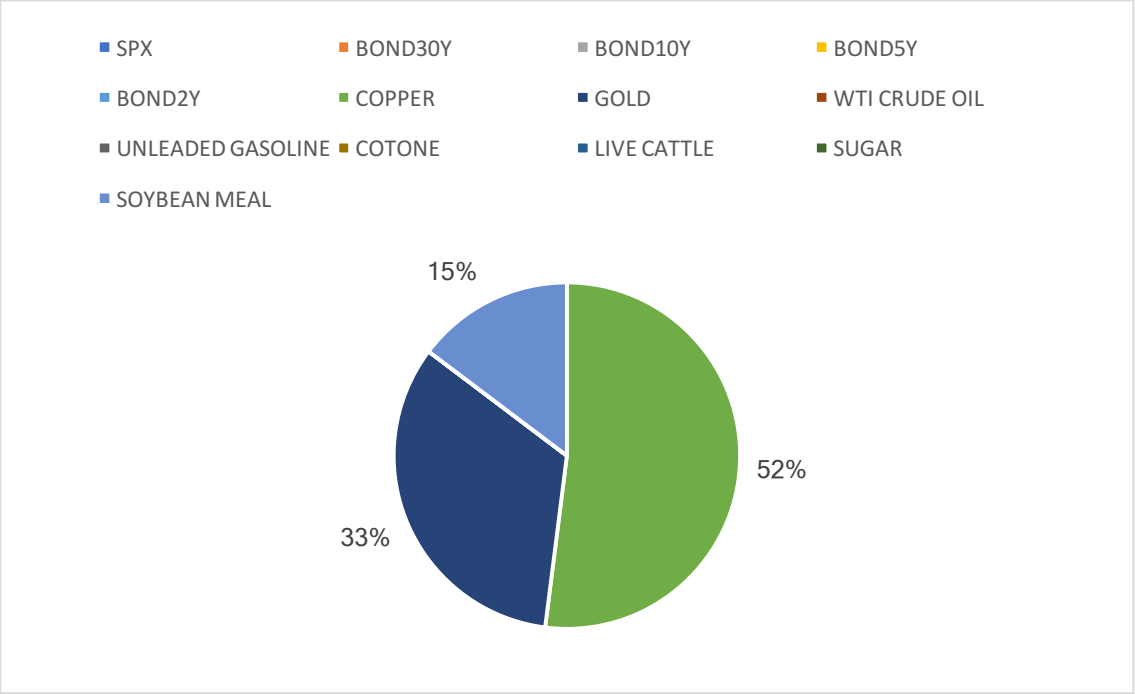


Figura 4 – Composizione del portafoglio ottimo BL in uno scenario molto negativo



La figura 5, invece, presenta la frontiera efficiente dei portafogli nel caso in presenza di euforia nel mercato azionario, con la previsione di un aumento del 40% del mercato azionario. Nuovamente la frontiera dei portafogli efficienti è molto diversa ed il portafoglio ottimo che massimizza lo Sharpe offre un rendimento di 11,71% a fronte di una volatilità del 0,234%. A differenza di quanto accaduto nello scenario negativo, la composizione del portafoglio risulta più eterogenea (figura 6), nonostante la metà del portafoglio sia comunque concentrata su S&P 500 (55%), effetto imputabile alla condizione eccezionale di mercato. Tuttavia, il portafoglio si compone complessivamente di sette asset con una distribuzione significativa in commodities (40%) e governativi americani (5%).

Figura 5 – Frontiera efficiente e portafoglio ottimale BL in presenza di euforia nel mercato azionario

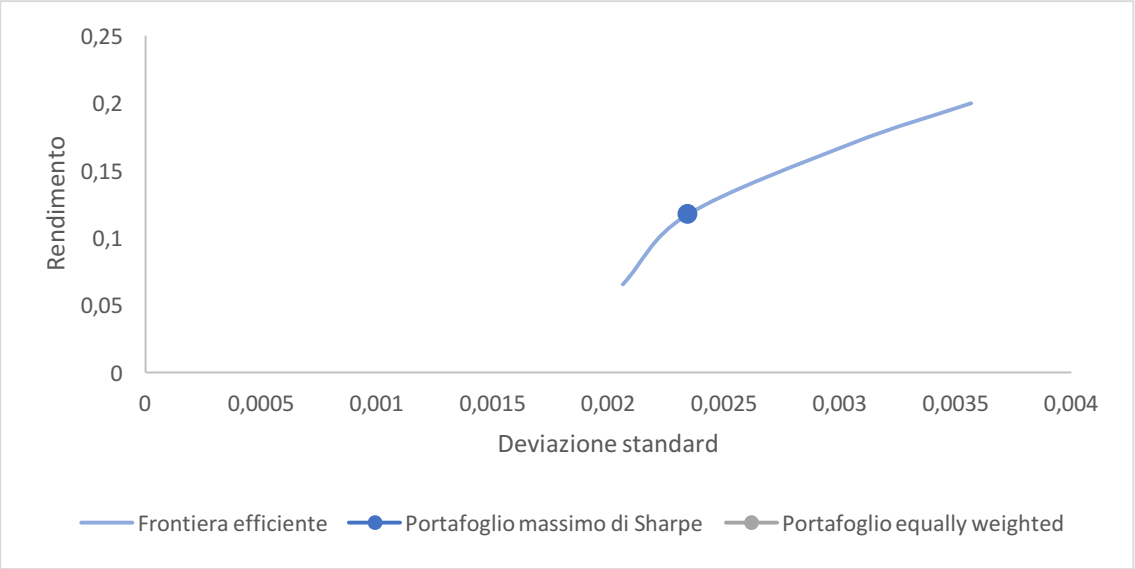
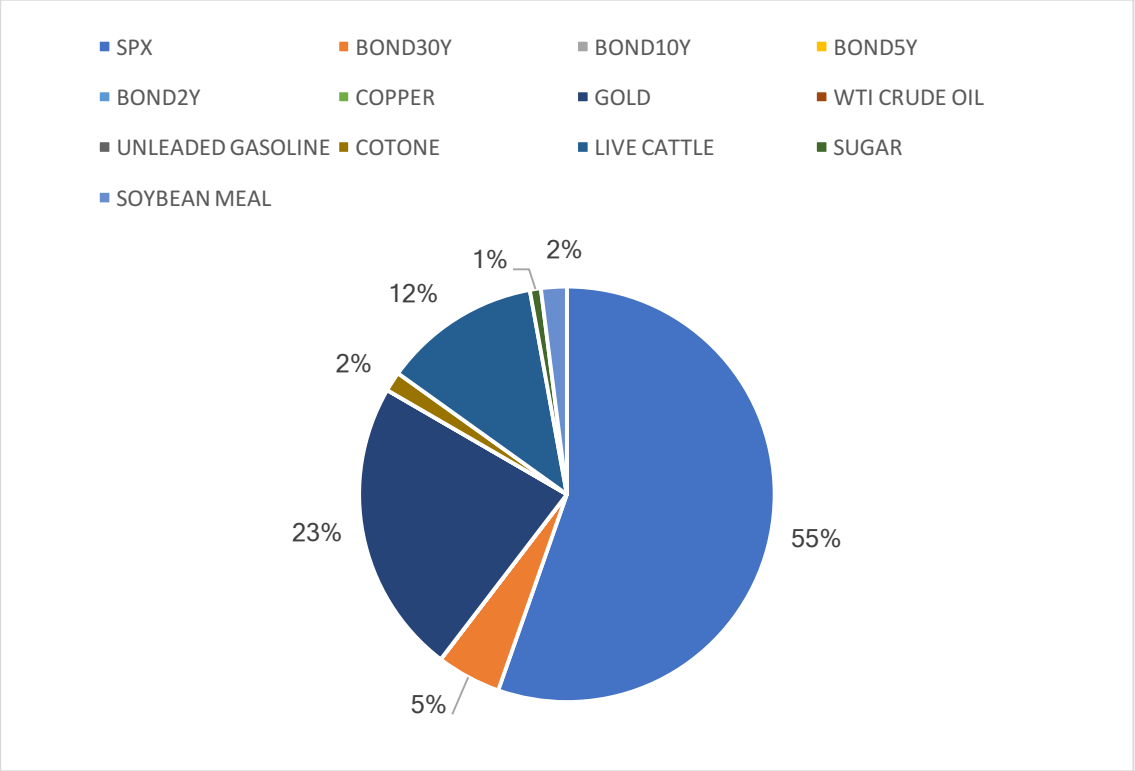


Figura 6 – Composizione portafoglio ottimo BL in presenza di euforia nel mercato azionario



CONCLUSIONI

Il lavoro condotto sinora ci ha permesso di conoscere dapprima nel dettaglio quali sono le principali commodities, quali sono le caratteristiche più tipiche, come si scambiano sul mercato e la loro rilevanza sui mercati di tutto il mondo.

Successivamente il focus si è spostato sulle qualità delle commodities in un portafoglio per un investitore, in particolare sulla capacità di diversificare in modo efficace un portafoglio costituito da asset azionari ed obbligazionari. Sono emerse numerose evidenze, in particolare relativamente ai criteri adottati per la selezione degli asset da includere nel portafoglio. Il criterio media-varianza è alla base di numerosi studi, i quali però propongono varie correzioni ed estensioni volte a ridurre l'impatto negativo dei limiti presenti nel modello media-varianza. Tra questi, ai fini dell'analisi svolta nell'ultimo capitolo, vi è il modello Black-Litterman che propone un approccio diverso. In particolare, introduce una variabile molto importante che consiste nelle previsioni – dette *views* – relative all'andamento degli asset del portafoglio e che sono di grande utilità in quanto influenzano le scelte dell'investitore. Il modello, dunque, non si ferma alle informazioni fornite anche dal modello media-varianza come media e varianza, ma integra queste informazioni con le views, portando alla individuazione di un portafoglio ottimo per l'investitore diverso rispetto a quello ottenibile con il modello di Markowitz.

Segue l'ultimo capitolo, che propone una applicazione di quanto proposto da Black e Litterman ai dati raccolti ed un confronto costante lungo tutto il percorso di analisi con il modello classico di Markowitz, sia in presenza sia in assenza di commodities per l'investitore.

Data la migliore performance generale del portafoglio BL, portafoglio che include anche in maggior misura le commodities, l'analisi conclusa ci induce a ritenere che tuttora le commodities possano essere considerate strumento di diversificazione, alternativa ad investimenti più tradizionali, ma anche che l'utilizzo di opinioni, aspettative e giudizi futuri di soggetti qualificati nella valutazione dei singoli asset di portafoglio permette di migliorare la performance generale dell'investimento. Anche qualora si limitasse, come in uno degli scenari ipotizzati, l'inclusione delle commodities ad una quota pari al 10%

del portafoglio, i benefici sono meno marcati, ma comunque presenti sia in termini di rischio sia in termini di rendimento.

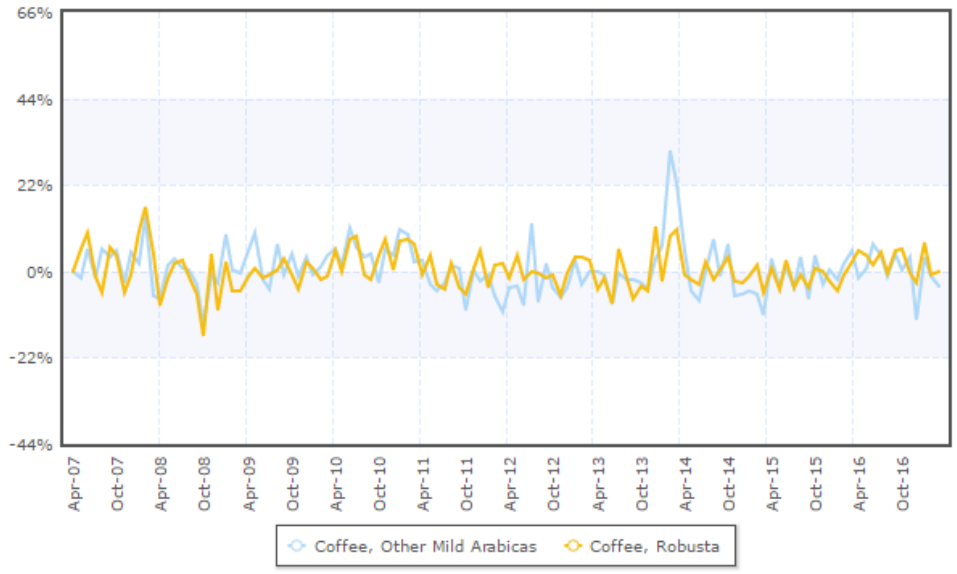
Un giudizio diverso spetta invece alle qualità del modello, ovvero il modello BL. Nello specifico, nonostante i risultati ottenuti che sembrano preferire questo modello a quello di Markowitz, non è possibile attribuire in modo assoluto una preferenza per questo modello. L'implementazione del criterio media-varianza, ad esempio, è meno complessa e porta più facilmente ad una soluzione ottima per l'investitore. Per contro, come sottolineato nel capitolo 2, porta con sé criticità irrisolte come l'eccessiva sensibilità a variazioni minime di volatilità. Il modello BL, invece, rende possibile l'introduzione di un elemento soggettivo, ma importante, come le previsioni future sui titoli cercando una soluzione migliore per l'investitore. Per contro, introduce alcuni parametri, come la matrice Ω delle views, che risultano complessi da implementare e sono parametri soggettivi. In aggiunta, nel corso del tempo sono state proposte estensioni e correzioni al modello BL stesso, come ricordato nel capitolo 2, lasciando quindi il campo aperto a nuove modalità di costruzione del portafoglio ottimo.

In definitiva, per un investitore non è una scelta semplice capire come comporre il proprio portafoglio. Il modello BL fornisce un aiuto in più, dando valore alle previsioni di mercato. Per quanto riguarda la diversificazione, l'investitore può contare sulle commodities come asset secondario per assoggettarsi a minore volatilità, migliorare la redditività complessiva e per affrontare scenari estremi sul mercato in modo più controllato, senza rinunciare ad un rendimento positivo.

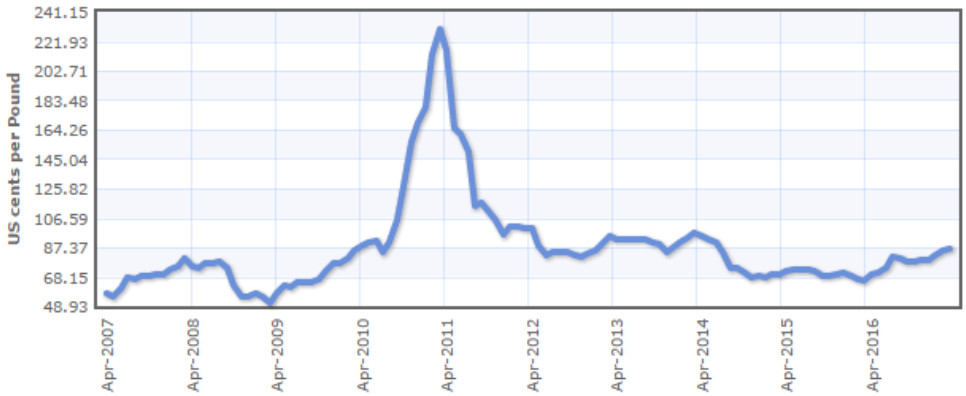
APPENDICE CAPITOLO 1

Grafici relativi all'andamento delle principali commodities periodo 2007-2017[34]

Caffè: Mercato Arabica e mercato Robusta

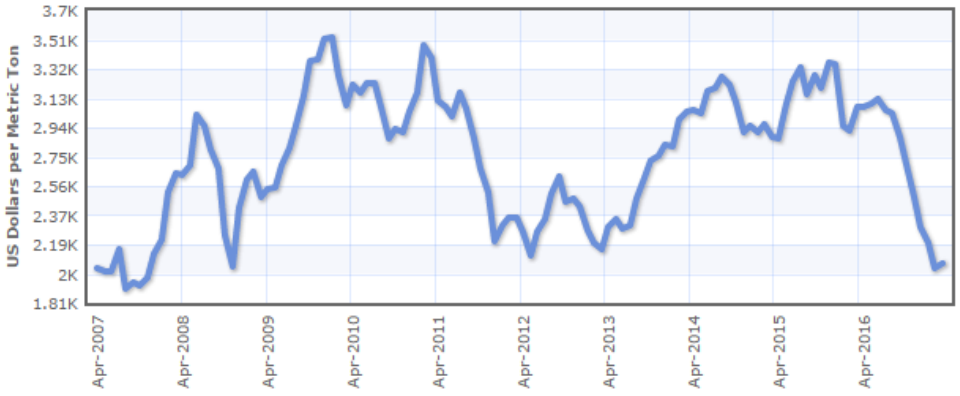


Cotone

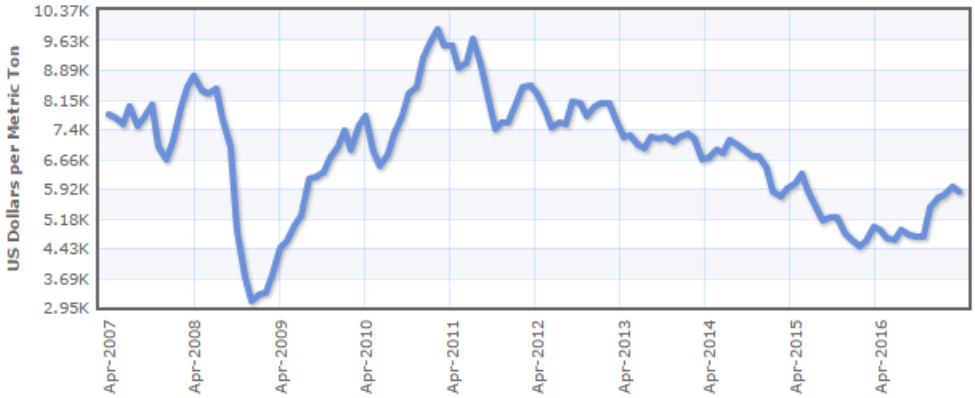


[34] Le banche dati sono ricavate da Indexmundi.com.

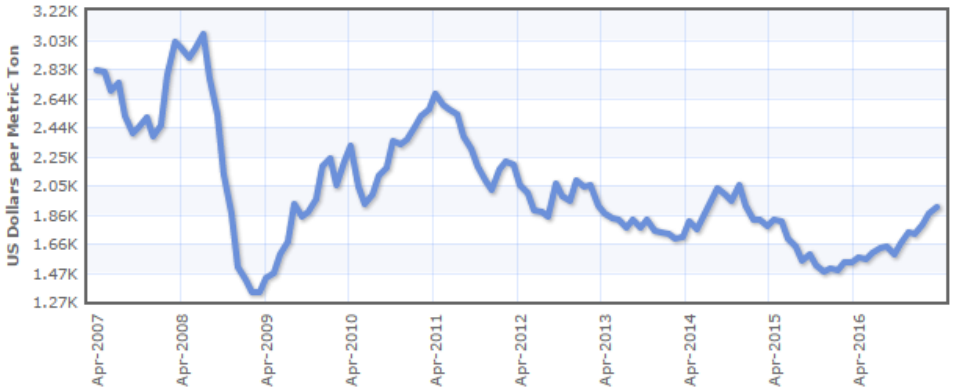
Cacao



Rame

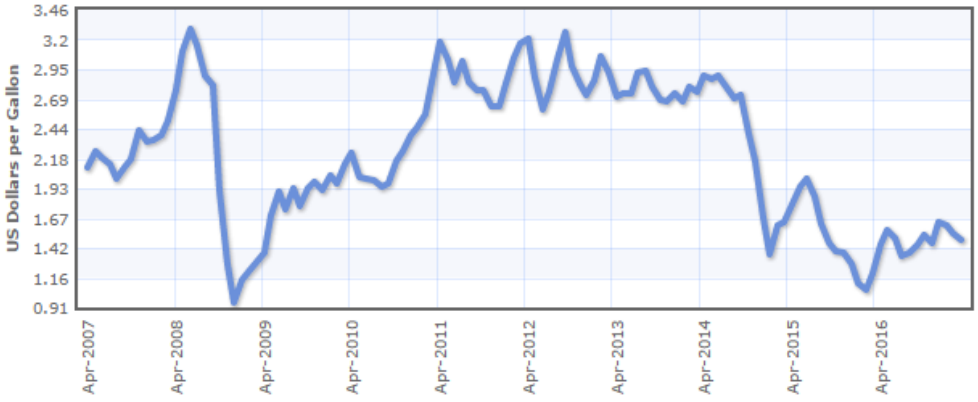


Alluminio



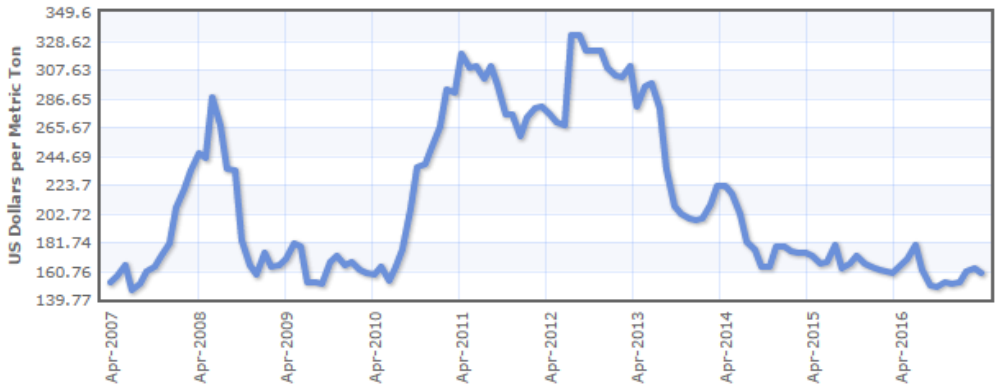
Crude Oil WTI

Gasoline

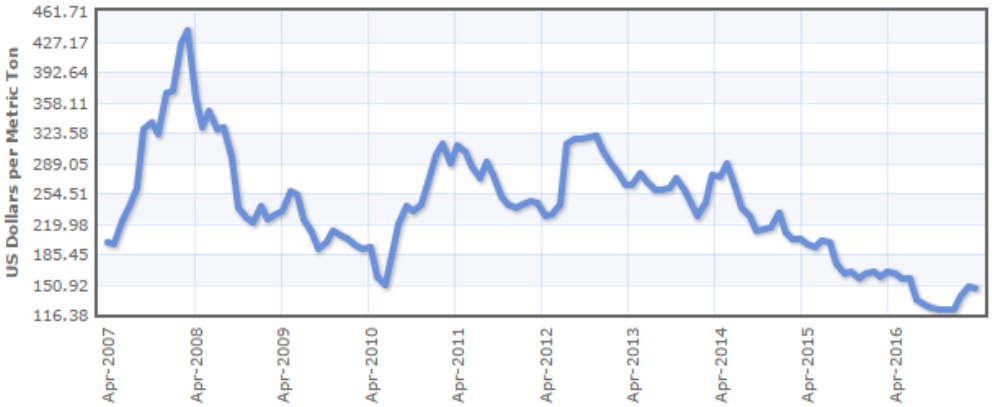


Natural gas

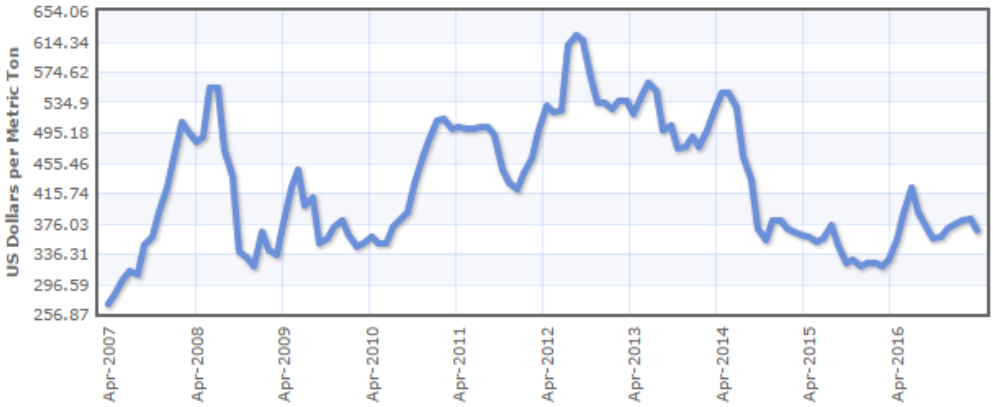
Corn



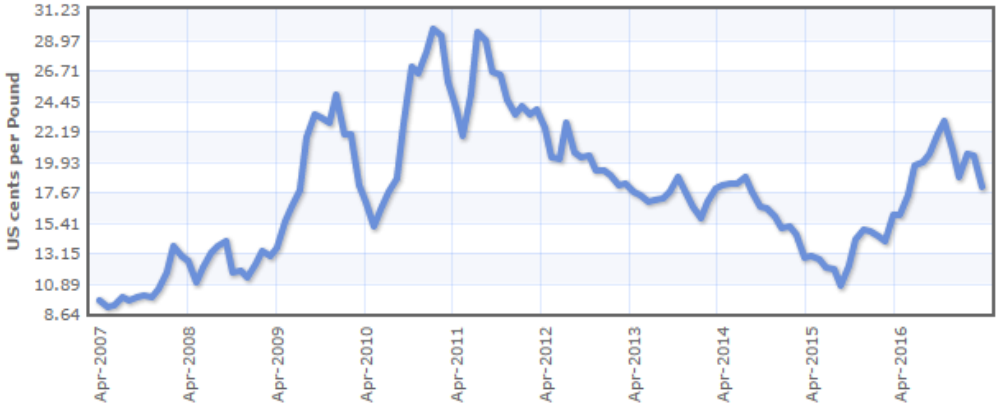
Wheat



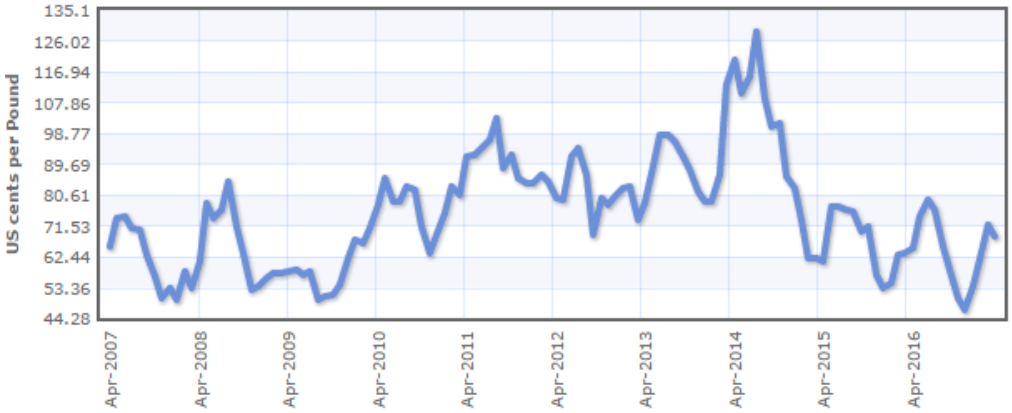
Soia



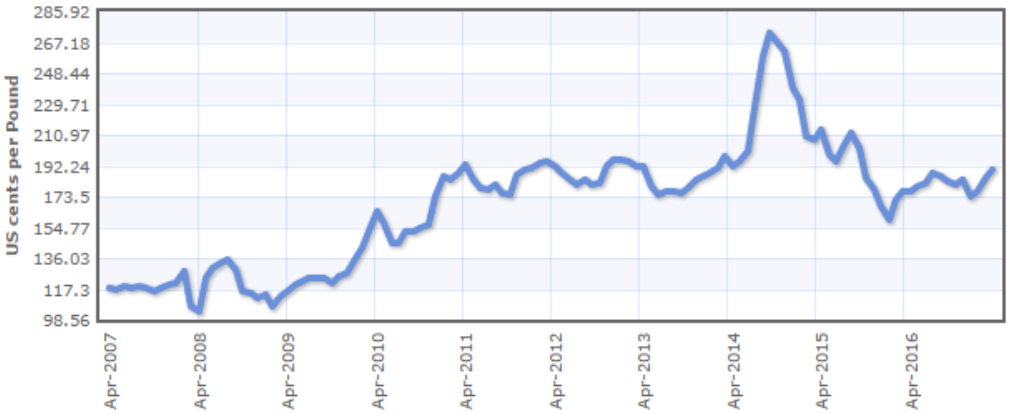
Zucchero



Suino



Bovino



APPENDICE CAPITOLO 2
Il Modello di Markowitz

Si consideri un portafoglio P che abbia al suo interno n attività $S_1, \dots, S_n$ (Beste et al., 2002). In questo portafoglio, ogni attività finanziaria è pesata su base percentuale attraverso $x_1, \dots, x_n$ in modo che la somma di questi pesi sia uno. Questi pesi possono essere negativi, se si tratta di un'operazione di vendita allo scoperto. Inoltre, sia μ_i il rendimento atteso dell'investimento su base percentuale della i-esima attività finanziaria, allora μ_p, il rendimento atteso di portafoglio, è la somma pesata del rendimento atteso di ogni attività:

$$\mu_p = \sum_{i=1}^{n} x_i \mu_i$$

Una delle misure del rischio associato alla i-esima attività finanziaria è la varianza del suo rendimento, σ_i^2. La varianza del portafoglio è dunque data da:

$$\sigma^2 = \sum_{i=1}^{n} x_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^{n} \sum_{j<i} x_i x_j Cov(i,j)$$

Dove $Cov(i,j)$, una misura della correlazione, è la covarianza tra la i-esima e la j-esima attività finanziaria. Assumiamo che il rendimento casuale di un'attività finanziaria sia distribuito normalmente, quindi il vettore casuale dei rendimenti è espresso tramite una distribuzione normale multivariata. Come risultato, il rendimento atteso e la varianza di ogni attività finanziaria sono finiti.

Il modello finanziario dell'analisi media-varianza, pubblicato da Markowitz nel 1952, assume che gli investitori preferiscono rendimenti importanti e rischi contenuti. Il modello tratta qualsiasi portafoglio come un singolo punto nel piano $\sigma - \mu$. Markowitz afferma che l'insieme di tutti i portafogli forma un'iperbole in questo piano.

Il modello originale incorporava le superfici di iso-media e iso-varianza per fornire l'ottimizzazione di portafoglio. Una superficie di iso-varianza è il set di tutti i portafogli nello spazio $x_1 - x_2 - \cdots - x_{n-1}$ che hanno la stessa varianza. Nello stesso modo, una iso-media è il set di portafogli nello stesso spazio che hanno lo stesso rendimento atteso. Si noti che le superfici di iso-media assumono sempre la forma di piani dimensionali (n-2), mentre le superfici di iso-varianza sono sempre ellissoidi. In un modello a tre titoli, prendono la forma di linee e ellissi, rispettivamente. Tuttavia, la visualizzazione geometrica richiesta con questo metodo rende difficile vedere la generalizzazione oltre il caso di tre attività finanziarie.
Il punto di tangenza tra le curve di iso-media e iso-varianza è infatti la frontiera di portafoglio. Inoltre, il set di queste frontiere forma un'iperbole nel piano $\sigma - \mu$.

Sono stati sviluppati anche altri metodi per generalizzare in modo più semplice situazione n dimensionali, pur mantenendo il criterio di media-varianza di Markovitz. Il setup di base del modello è il seguente:

$$\min \frac{1}{2} x^T V x = \frac{1}{2} Var(P)$$

$$x^T \mu = \mu_p = E(P)$$

$$x^T 1 = 1$$

dove:

$x = [x_1, x_2 \dots x_n]^T$, un vettore colonna dei pesi di portafoglio per ogni attività finanziaria;

$\mu = [\mu_1, \mu_2 \dots \mu_n]^T$, il vettore dei rendimenti attesi

V, la matrice di covarianza dei rendimenti

$1 = [1,1 \dots ,1]^T$.

Inoltre, μ_p è il livello desiderato di rendimento atteso per il portafoglio.

Assumiamo inoltre che V sia invertibile e che nessuna coppia di due attività finanziarie abbia lo stesso rendimento atteso (come d'altronde accade quando si utilizzano dati reali).

Ogni x che è la soluzione di questo sistema per ogni dato μ_p è chiamato "frontiera di portafoglio". Tramite questo metodo, il set di tutte le frontiere di portafoglio rimane un'iperbole nel piano $\sigma - \mu$, mantenendo quanto affermato da Markowitz nel suo metodo.

Questa iperbole è anche nota come la frontiera di Markowitz ed è definita dalla seguente equazione:

$$\frac{\sigma^2}{1/C} - \frac{\left(\mu - A/C\right)^2}{D/C^2} = 1$$

dove:

$$A = 1^T V^{-1} e = e^T V^{-1} 1$$

$$B = e^T V^{-1} e$$

$$C = 1^T V^{-1} 1$$

$$D = BC - A^2$$

Si ricorda che matrice di covarianza è, per definizione, non negativa. Comunque, se noi assumiamo l'invertibilità di V, possiamo definire anche V come positiva. Come risultato di questo, $x^T vx > 0$ per ogni vettore $x \neq 0$. Quindi, V^{-1} è anch'essa definita solo come positiva, quindi $B > 0$ e $C > 0$.

Assumiamo che $D > 0$. Si consideri la seguente identità:

$$(Ae - B1)^T V^{-1} (Ae - B1) = B(BC - A^2)$$

Dato che la parte sinistra è sempre positiva, lo è anche la parte di destra, quindi $D > 0$.

Questa iperbole ha il suo vertice in:

$$(\sigma, \mu) = \left(\sqrt{\frac{1}{C}}; \frac{A}{C} \right)$$

La metà superiore dell'iperbole è chiamata la frontiera efficiente mentre la metà inferiore è definita come la frontiera inefficiente. Si noti che per qualsiasi portafoglio sulla frontiera inefficiente, è possibile mantenere costante il livello di rischio (deviazione standard) e aumentare il rendimento atteso spostandosi fino alla frontiera efficiente; quindi, i portafogli ottimali si verificano nella metà superiore dell'iperbole.

Data questa iperbole delle frontiere di portafoglio, il livello minimo di rischio σ può essere dedotto per un desiderato livello di rendimento atteso, dall'equazione già presentata di sopra che qui riportiamo per comodità:

$$\frac{\sigma^2}{1/C} - \frac{\left(\mu - A/C\right)^2}{D/C^2} = 1$$

BIBLIOGRAFIA

Abanomey W., Mathur I., “The hedging benefits of commodity futures in international portfolio construction” (1999), Journal of Alternative Investments 2, 51-62.

Ahmad A. M., Buerhan S., Abul M., “Diversification in Crude Oil and other commodities: a comparative analysis” (2014), MPRA.

Ahmed S., Tsvetanov D., “The predictive performance of commodity future risk factors”, (2016), Journal of Banking and Finance, 20-36.

Akey R., “Alpha, Beta and commodities: Can a commodities investment be both a high risk-adjusted return source, and a portfolio Hedge?” (2006), The Journal of Wealth Management, 63-84.

Amenc N., Martellini L., Ziemann V., “Inflation hedging properties of real asset and implications for asset-liability management decisions” (2009), The Journal of Portfolio Management, 94-110.

An Y., Jin Z., Zhang J., “Dynamic portfolio optimization with ambiguity aversion” (2017), Journal of Banking and Finance, 95-109.

Anne C., “Are commodity price booms an opportunity to diversify? Evidence from resource-dependent countries” (2016), Centre d’Études et de Recherches sur le Développement International.

Batten J., Ciner C., Lucey B., “The macroeconomic determinants of volatility in precious metals markets” (2010), Resources Policy, 65-71.

Baur D., McDermott T., “Is gold a safe haven? International evidence” (2010) Journal of Banking and finance, 1886-1898.

Belousova J., Dorfleitner G., “On the diversification benefit of commodities from the perspective of euro investors” (2012), Journal of Banking and Finance, 2455-2472.

Bessler W., Wolff D., “Do commodities add value in Multi-Asset-Portoflios?” (2014), Centre for finance and banking, Justus-Liebig-University Giessen, Germany.

Beste A., Leventhal D., Williams J., Lu Q., “The Markowitz Model: selecting an efficient Investment Portfolio” (2002), Lafayette College, Mathematics REU Program.

Bhardwaj G., Gorton G., Rouwenhorst G., “Fact and Fantasies about commodity futures ten years later” (2015), YALE International Centre of Finance, working paper no. 15-18.

Black F., Litterman R., “Asset allocation: combining investor views with market equilibrium” (1991), The Journal of Fixed Income, 7-18.

Black F., Litterman R., “Global Portfolio Optimization” (1991), Financial Analysts Journal, 28-43.

Bodie, Z., & Rosansky, V. “Risk and return in commodity futures” (1980), Financial Analysts Journal, 36, 27–39.

Campa J., Kedia S., “Explaining the diversification discount” (2000), Univesidad de Navarra, Centro Internacional de Investigacion Financiera, Research Paper no. 424.

Cao B., Jayasuriya S., Shambora W., “Holding a commodity futures index fund in globally diversified portfolio: A placebo Effect?” (2010), Economics Bulletin, 1842-1851.

Cheung S., Miu P., “Diversification benefits of commodity futures” (2010) Journal of International Financial Markets, Institutions and Money, 451-474.

Chong, J., & Miffre, J. “Conditional correlation and volatility in commodity futures and traditional asset markets” (2010), Journal of Alternative Investments, 12, 61– 75.

Conover, C.M., Jensen, G.R., Johnson, R.R., Mercer, J.M., “Is now the time to add commodities to your portfolio?” (2010), Journal of Investing 19, 10–19.

Daskalaki C., Skiadopoulos G., “Should investors include commodities in their portfolios after all? New evidence” (2011), Journal of Banking and Finance, 2606-2626.

Daskalaki C., Skiadopolous G., Topaloglou, “Diversification Benefits of commodities: a stochastic dominance efficiency approach” (2016), Queen Mary University of London, 1-58.

Dunsby A., Eckstein J., Gaspar M., “Commodity investing: Maximizing Returns through Fundamental Analysis“ (2008), Wiley & Sons.

Dye, R., & Groth, J., “Value weighting and simple optimization of portfolios: An empirical examination” (2000), Managerial Finance, 26, 23–35.

Erb, C., & Harvey, C. R., “The tactical and strategic value of commodity futures” (2006), Financial Analysts Journal, 62, 69–97.

Fabozzi F., Fuss R., Kaiser D., “The handbook of commodity investing”, (2008), Wiley & Sons.

Fortenbery, T.R., Hauser, R.J., “Investment potential of agricultural futures contracts” (1990), American Journal of Agricultural Economics 72, 721–726.

Fuertes, A. M., Miffre, J., & Rallis, G., “Tactical allocation in commodity futures

markets: Combining momentum and term structure signals" (2010), Journal of Banking and Finance, 34, 2530–2540.

Garrett, I., & Taylor, N., "Intraday and interday basis dynamics: Evidence from the FTSE100 index futures market" (2001), Studies in Nonlinear Dynamics and Econometrics, 5, 133–52.

Gorton, G., & Rouwenhorst, K., "Facts and fantasies about commodity futures" (2006), Financial Analysts Journal, 62, 86–93.

Greer, R. J., "Methods for institutional investment in commodity futures" (1994), The Journal of Derivatives, 2, 28–36.

Han Y., Hu T., Yang J., "Are there exploitable trends in commodity futures prices?" (2016), Journal of Banking and Finance, 214-234.

Idrozek T., "A step-by-step guide to the Black Litterman Model" (2005), Ibbotson Associates.

Jensen, Gerald R., Robert R. Johnson, and Jeffrey M. Mercer, "Efficient use of commodity futures in diversified portfolios" (2000), Journal of Futures Markets 20, 489-506.

Johnson, L. L., "The theory of hedging and speculation in commodity futures" (1960), Review of Economics Studies, 27, 139–151.

Kaplan, P. D., & Lummer, S., "GSCI collateralized futures as a hedging and diversification tool for institutional portfolios: An update (working paper)" (1997), Ibbotson Associates.

Karali B., Power G., "Short and long run determinants of commodity price volatility" (2013), American Journal of Agricultural Economics, 724-738.

Kat H., Oomen R., "What every investor should know about commodities" (2006), Alternative investment research centre.

Kurach R., "Stocks, Commodities and Business Cycle Fluctuations – seeking the diversification benefits" (2012), Quarterly Journal of Economics and Economic Policy, 101-116.

Levy, H., "Futures, spots, stocks and bonds: Multi-asset portfolio analysis" (1987), The Journal of Futures Markets, 7, 383–395.

Lintner, J. K., "The potential role of managed commodity—Financial futures accounts in portfolios of stocks and bonds" (1983), Annual Conference of the Financial Analysts Federation, Toronto, Canada.

Michaud R., “The Markowitz Optimization Enigma: is Optimized optimal?” (1989), Financial Analysts Journal, 31-42.

Miffre J., Rallis G., “Momentum strategies in commodity futures markets” (2007), Edhec Risk and Asset Management Research Centre.

Pérignon C., Smith D., “The level and quality of Value-at-risk disclosure by commercial banks” (2010), Journal of Banking and Finance, 362-377.

Pindyck R., “Volatility and Commodity Price Dynamics” (2001), Center for energy and environmental policy research, Massachusetts Institute of Technology.

Rosenberg B., “The capital asset pricing model and the market model” (1981), The Journal of Portfolio Management, 5-16.

Satyanarayan, S., & Varangis, P. “Diversification benefits of commodity assets in global portfolios” (1996), Journal of Investing, 5, 69–78.

Schneeweis, T., & Georgiev, G., “The benefits of managed futures” (2002) AIMA. Sharpe, W. F., “A simplified model for portfolio analysis” (1963), Management Science, 9, 277–293.

Walters J., “The factor Tau in the Black-Litterman Model” (2013), Chartered Financial Analyst, working paper.

Walters J., “The Black-Litterman Model in Detail” (2014), Chartered Financial Analyst, working paper.

World Bank, “Commodity Markets Outlook” (2017), Quarterly Report.

You, L., & Daigler, R., “A Markowitz optimization of commodity futures portfolios” (2011), The Journal of Futures Markets, 343-368.

You, L., & Daigler, R., “Using four-moment tail risk to examine financial and commodity instrument diversification” (2010) Financial Review, 45, 1101–1123.

SITOGRAFIA

www.blacklitterman.org

www.morningstar.com

www.investing.com

www.cmegroup.com

www.bloomberg.com

www.indexmundi.com/commodities/

www.worldbanck.org/en/research/commodity-markets