



Università
Ca' Foscari
Venezia

Corso di Laurea Magistrale in Economia e Finanza

Prova finale di Laurea

—

Ca' Foscari
Dorsoduro 3246
30123 Venezia

L'utilizzo dei futures per la gestione del rischio commodity di una compagnia aerea

Relatore

Prof.ssa Diana Barro

Laureanda

Giulia Schioser

Matricola 827130

Anno Accademico

2013 / 2014

*A mia mamma...
la mia forza, il mio coraggio,
la mia voglia di vincere.*

INDICE

Introduzione.....	1
CAPITOLO 1. COMMODITY RISK MANAGEMENT NELLE COMPAGNIE AEREE	3
1.1 Introduzione.....	3
1.2 Le commodities	3
1.3 Il rischio commodity.....	6
1.4 Il rischio commodity per una compagnia aerea.....	7
1.4.1 Il mercato del petrolio e il mercato del jet fuel.....	8
1.4.2 L'impatto dei costi del jet fuel sui costi complessivi	14
1.4.3 Perché le compagnie aeree adottano delle strategie di copertura	15
1.5 Il Risk Management	18
1.5.1 Commodity Risk Management	20
1.6 Il Risk Management nelle compagnie aeree.....	25
1.6.1 Le tempistiche e le percentuali di copertura	26
1.6.2 Un'introduzione allo IAS 39 e il passaggio allo IFRS 9	28
CAPITOLO 2. I <i>FUTURES</i> E IL LORO UTILIZZO NELLA COPERTURA.....	29
2.1 Introduzione.....	29
2.2 I futures e la loro nascita.....	29
2.3 Caratteristiche dei contratti futures	30
2.3.1 Attività sottostante e dimensione del contratto.....	32
2.3.2 Condizioni di consegna.....	33

2.3.3 I mercati regolamentati e la negoziazione di un futures	34
2.4 Il prezzo di un contratto futures.....	35
2.4.1 Relazione tra prezzo spot e prezzo futures	37
2.4.2 Base.....	39
2.5 Funzioni dei contratti futures.....	41
2.6 I futures contro gli altri strumenti finanziari derivati	43
2.7 Regolamentazione	46
2.8 Futures su commodities	47
2.9 Utilizzo dei futures per la copertura	49
2.9.1 Rischio base e cross hedging	49
2.9.2 Le operazioni di copertura	52
2.9.3 La letteratura	53
2.9.4 Modello per la copertura con i futures.....	55
2.9.5 Rapporto di copertura ottimale	57
2.9.6 Efficacia della copertura	58
2.10 Scelta del contratto futures	59
2.10.1 L'attività sottostante	59
2.10.2 La scadenza.....	60
2.10.3 Rolling hedge	60
CAPITOLO 3. UTILIZZO DEI <i>FUTURES</i> COME COPERTURA DEL RISCHIO <i>COMMODITY</i> NELLE COMPAGNIE AEREE	62
3.1 Introduzione.....	62
3.2 Scelta del contratto futures: tipi di futures per coprire il jet fuel.....	63
3.2.1 Heating Oil e Heating Oil Futures	63

3.2.2 Crude Oil Futures.....	65
3.3 Strategia di copertura.....	67
3.3.1 La raccolta dei dati.....	68
3.3.2 L'utilizzo dei dati	69
3.3.3 Heating Oil Futures.....	78
3.3.4 Crude Oil Futures.....	85
3.4 Heating oil futures e crude oil futures a confronto nella strategia di copertura	92
Conclusioni.....	96
Bibliografia.....	98
Sitografia	101

Introduzione

Il rischio *commodity* è il rischio che un'azienda ha quando i prezzi di mercato della materia prima assumono un andamento sfavorevole rispetto alle previsioni: l'azienda potrebbe così ritrovarsi con dei profitti minori o addirittura potrebbe subire delle perdite. Questo rischio, dunque, non impatta su tutte le tipologie di azienda, come invece succede ad esempio per il rischio di credito e il rischio di interesse; infatti incide in modo significativo sulle aziende che utilizzano merci e materie prime nella fase di produzione, o comunque nello svolgimento della loro attività.

In questo lavoro, si è studiato il rischio *commodity* per una compagnia aerea, in quanto è esposta al rischio che il prezzo della materia prima che utilizza, cioè il carburante aereo (*jet fuel*), aumenti eccessivamente, e quindi vada contro le sue aspettative. Infatti, negli anni l'andamento del prezzo del carburante ha subito delle grandi fluttuazioni, dovuto principalmente all'evoluzione imprevedibile e molto variabile del prezzo del petrolio: è facile, infatti, immaginare che il carburante aereo sia un prodotto derivante dal petrolio, o meglio dalla sua raffinazione.

I costi relativi all'acquisto di carburante che una compagnia aerea deve sostenere, sono arrivati a rappresentare anche il 45% dei costi totali operativi: le aziende di trasporto aereo per ridurre l'impatto dell'oscillazione dei prezzi della *commodity* sulla redditività, per ridurre gli ampi rischi finanziari e per migliorare la competitività dell'azienda adottano delle strategie di *risk management*, ovvero gestiscono il rischio attraverso diversi sistemi.

Tra le opportunità di gestione del rischio *commodity* c'è la copertura tramite strumenti finanziari derivati. I *futures* sono strumenti finanziari derivati e in questo lavoro vengono utilizzati nell'applicazione di una strategia di copertura nel caso delle compagnie aeree, quindi per la copertura del rischio *commodity* legato al prezzo del carburante.

Il lavoro è sviluppato in tre capitoli. Nel Capitolo 1 inizialmente vengono introdotte le *commodities*, il rischio *commodity* e il processo del *risk management*, e in un secondo momento viene spiegato come il rischio in questione impatta nelle compagnie aeree, analizzando anche il mercato del petrolio e del *jet fuel*. Nel Capitolo 2, vengono trattati i contratti *futures*, quindi, in modo dettagliato, vengono spiegate le loro caratteristiche, i mercati di riferimento e infine il loro utilizzo a fini di copertura con tutti i problemi ad

esso annessi. Nel Capitolo 3, il modello di copertura tramite i *futures* viene applicato alle compagnie aeree in questo modo: inizialmente sono stati scelti i contratti *futures* utilizzabili per la copertura in questione, quindi i *futures* sull'*heating oil* e sul petrolio poiché sono i contratti più correlati con la materia prima da coprire; poi, per entrambe le tipologie di *futures*, è stata applicata la strategia di copertura spiegata nel Capitolo 2, o meglio, per alcuni periodi semestrali compresi tra il 2000 e il 2014, si sono determinati i guadagni o le perdite derivanti dalla copertura assumendo delle posizioni in *futures*, verificando successivamente se la copertura è stata efficace o meno, cioè se il rischio derivante dalla fluttuazione del prezzo del *jet fuel* è almeno diminuito; infine, si è fatto un confronto tra l'utilizzo di una o dell'altra tipologia di *futures*, riscontrando quale tra le due è stata più o meno efficace nei periodi analizzati.

CAPITOLO 1. COMMODITY RISK MANAGEMENT NELLE COMPAGNIE AEREE

1.1 Introduzione

"Il rischio d'impresa può essere definito come l'insieme dei possibili effetti positivi e negativi di un evento inaspettato sulla situazione economica, finanziaria, patrimoniale e sull'immagine dell'impresa; quindi riguarda tutti gli eventi rischiosi, e non solo quelli negativi".¹ Tuttavia, le tipologie di rischio possono essere classificate in base agli obiettivi perseguiti dall'azienda, ai suoi costi, ai suoi ricavi e quindi all'attività svolta: esistono così i rischi strategici, operativi, finanziari, d'immagine (o di reputazione) e informativi. All'interno dei rischi finanziari sono presenti i rischi di mercato, il rischio di credito, il rischio di liquidità, il rischio operativo, e il rischio sistemico. Al fine di questo lavoro, sarà analizzata un'ulteriore sottocategoria dei rischi di mercato, si tratta di un rischio legato alla possibilità di ottenere dei profitti dalle attività diversi da quelli previsti, in seguito alle variazioni dei prezzi nel mercato: il rischio *commodity*. Inizialmente saranno introdotte le *commodities* per poi procedere con i rischi ad esse riferiti; verrà analizzato il rischio *commodity* per una compagnia aerea, riportando degli esempi per capire l'incidenza di questo rischio sulle spese complessive per poi spiegare la gestione del rischio in generale, la gestione del rischio per le *commodities* e infine come viene gestito il rischio nelle compagnie aeree. Nel mezzo del capitolo vengono inoltre introdotti il mercato del petrolio e il mercato del *jet fuel*.

1.2 Le commodities

"Una *commodity* può essere definita come tutto quello che viene prodotto o estratto dalla terra e che viene trattato su un mercato"²; dandone una definizione più generale

¹ Floreani A., *Introduzione al risk management, Un approccio integrato alla gestione dei rischi aziendali*, Etas, 2005

² K-Capital, *Investire in commodities*, 2010, fonte: www.kcapitalgroup.com

sono tutte quelle materie che vengono poi trasformate in altri prodotti. Petrolio, grano, succo d'arancia, oro, sono tutti esempi di *commodities*.

Il mercato delle *commodities* si differenzia dagli altri per l'elevata stagionalità della domanda e della produzione di materie e di prodotti: ciò comporta ad una forte fluttuazione dei prezzi. Il prezzo di mercato di ciascuna *commodity* si modifica sì in funzione della domanda e dell'offerta come nelle altre tipologie di mercato ma non solo: i prezzi variano di molto anche in funzione della reperibilità del prodotto, delle previsioni atmosferiche, delle condizioni meteorologiche attuali nei luoghi di produzione, delle aspettative di produzione, di eventi geopolitici, di imposizioni tassative e fiscali o di incentivi provenienti dai governi. Ciò nonostante, le materie prime sono scambiate in tutto il mondo poiché non tutti i paesi possiedono o riescono a produrre tutto ciò di cui hanno bisogno e, data la globalizzazione dei mercati, il prezzo di una materia prima di un luogo influenza il prezzo della stessa materia di altri luoghi.

Il mercato delle *commodities* è un luogo dove acquirenti e venditori si incontrano per acquistare e vendere materie prime e prodotti finiti; successivamente i due soggetti cercano di mettersi d'accordo sul prezzo e sui termini di acquisto e vendita delle *commodities* che intendono offrire e richiedere, e infine avviene lo scambio.³ Nel nostro tempo, i due partecipanti non si incontrano fisicamente e personalmente nel mercato per le loro transazioni ma tra essi si interpone un intermediario, solitamente chiamato agente o *broker*, il quale agisce per conto loro richiedendo una commissione per l'attività svolta, che solitamente consiste in una percentuale del prezzo realizzato nello scambio.⁴

Se un tempo il mercato delle *commodities* veniva utilizzato solamente da fornitori e commercianti di materie prime, ora ci sono parecchi altri soggetti che vi accedono: infatti le *commodities* rientrano nei portafogli di investimento di fondi pensione, banche di investimento, *hedge funds* e anche piccoli investitori.

In modo dettagliato si possono classificare le *commodities* più scambiate nei mercati in queste cinque categorie, e per ciascuna sono riportati alcuni esempi di *commodities* che ne fanno parte:⁵

- Prodotti energetici: petrolio e suoi derivati, gas naturale, carbone, elettricità, ecc.

³ Fontanills G. A., *Getting started in commodities*, Wiley, 2007

⁴ Stephens J. J., *Managing commodity risk: using commodity futures and options*, Wiley, 2000

⁵ K-Capital, *Investire in commodities*, 2010, fonte: www.kcapitalgroup.com

- Metalli preziosi: oro, argento, platino, ecc.
- Metalli industriali: alluminio, acciaio, rame, piombo, zinco, nickel, stagno, ecc.
- Prodotti agricoli, *commodities* scambiate da più tempo: grano, granoturco, cacao, zucchero, soia, caffè, the, ecc.
- Carni: bestiame vivo, maiali, cibo per animali, carni derivanti da animali da allevamento, ecc.

Infine, per comprendere la vastità e la varietà di tipologie di *commodities* esistenti, si riporta una classificazione di Barclays (vedi Tabella 1):

<u>Oil, Gas and Refined Products</u>	<u>Petrochemicals and Plastics</u>
<i>Crude Oil & Refines</i>	<i>Aromatics</i>
WTI/Brent, Fuel Oil, Gasoline, Diesel, Jet Fuel/Kerosene, Nafta	Benzene, Paraxylene, Styrene
<i>Power & Natural Gas</i>	<i>Olefins</i>
UK Power & Gas, EU Power & Gas, US Power, NYMEX - Basis	Ethylene, Propylene
<i>Nat Gas Liquids</i>	<i>Polymers</i>
Propane, Butane, Isobutane, Ethane, Natural Gasoline	LDPE, HDPE, PP, PET

<u>Base and Precious Metals</u>	<u>Agricultural Products (for hedging purposes)</u>
<i>Base Metals</i>	<i>Grains</i>
Copper, Aluminium, Aluminium Alloy, Zinc, Tin, Lead, Nickel	Corn, Wheat
<i>Precious Metals</i>	<i>Oilseeds</i>
Gold, Silver, Platinum, Palladium	Soybeans, Soybean Meal, Soybean Oil, Palm Oil, Palm Kernel Oil
<i>Minor Metals</i>	<i>Soft</i>
Cobalt, Molybdenum	Cocoa, Coffee, Cotton, Orange Juice, Sugar
<i>Steel & Iron Ore</i>	<i>Other</i>
LME Billet, NYMEX HRC, CRU HRC/CRC, TSI Iron Ore 62%	Fertilizers, Milk, Butter

<u>Other Markets</u>	
<i>Emissions</i>	<i>Coal</i>
EUAs, CERs, ERUs	API 2 CIF, API 4 Richards Bay, Newcastle, US Coal App
<i>Forest Products</i>	<i>Freight</i>
Pulp, Recovered Papers, Packaging, Printing Papers	Dry Freight, Wet Freight

Tabella 1: Classificazione *commodities* esistenti (Fonte: Barclays)

1.3 Il rischio commodity

Il rischio *commodity* è il rischio derivante dalla fluttuazione dei prezzi delle materie prime utilizzate da un'azienda per svolgere la sua normale attività e può essere di breve, di medio o di lungo periodo.

Si definisce "rischio transattivo" quando di breve termine, ovvero riferito a un arco temporale tra 1 e 3 mesi (potrebbe essere il tempo che intercorre tra il momento in cui sorge un impegno a incassare/pagare oppure l'ordine stesso, e il momento in cui questo incasso/pagamento viene effettuato oppure quando si manifesta la vera e propria consegna) e consiste nel rischio di pagare o ricevere un maggiore o minore importo contro il prezzo di mercato a seguito di uno specifico ordine commerciale, escludendo ovviamente gli ordini a prezzo fisso.

Per "rischio economico", cioè di medio termine (3-18 mesi: validità del listino), si intende il rischio di subire un aumento dei costi e/o un calo delle vendite a causa di movimenti contrari del prezzo delle materie prime (confronto tra i costi *target* ed il *budget*, listini etc.)

Infine, si conclude con il "rischio competitivo", rischio di lungo periodo (superiore ai 18 mesi), derivante da una variazione significativa e duratura del prezzo delle materie prime: potrebbe portare a perdere competitività in termini assoluti andando a preferire i beni succedanei, oppure potrebbe generare un aumento dei costi non trasferibili al mercato finale.⁶

Il rischio transattivo, quello economico, e quello competitivo hanno quindi degli effetti negativi: l'azienda potrebbe incorrere in un aumento dei costi e successivamente in una riduzione del margine operativo, oppure si ritroverà ad avere una forte concorrenza con conseguente diminuzione dei ricavi.

Le PMI (Piccole Medie Imprese) sebbene percepiscano l'importanza di questo problema, raramente adottano un approccio strutturato, poiché considerano il rischio *commodity* un evento inevitabile oppure lo gestiscono "internamente" in modo sperimentale ed episodico. Infatti, il rischio *commodity* risulta essere un rischio poco gestito data la sua complessità nella gestione e perché nella maggior parte dei casi non è presente un responsabile all'interno dell'azienda a gestire questo specifico rischio come

⁶ Belli M., Facile E., *Tavolo di Lavoro e Confronto - Il rischio di prezzo delle materie prime: come misurarlo e gestirlo*, Financial Innovations, 2012

avviene invece per gli altri rischi. Nonostante ciò, le imprese di grandi dimensioni sono più propense a gestire il loro rischio *commodity* in quanto dispongono sia delle competenze che delle risorse necessarie, e perché questo rischio ha un forte impatto nella redditività aziendale.

Ci sono tre tipi di soggetti sottoposti al rischio *commodity* e per ognuno, le conseguenze sono differenti:

- i produttori, cioè gli agricoltori, gli allevatori, gli estrattori di metalli, ecc. sono esposti al rischio *commodity* in quanto una diminuzione del prezzo della *commodity* comporta una diminuzione nei ricavi; con un calo dei prezzi i produttori inoltre sono disincentivati a svolgere la loro attività; un aumento dei prezzi invece potrebbe far aumentare la redditività aziendale qualora la domanda non fosse influenzata dall'aumento stesso dei prezzi; tuttavia, un aumento dei prezzi potrebbe far aumentare la concorrenza;
- gli acquirenti, vale a dire gli utilizzatori di materie prime per la gestione della loro attività commerciale e produttiva sono esposti al rischio transattivo, cioè il rischio *commodity* potrebbe verificarsi nel periodo che trascorre tra l'ordine e la consegna della merce; tuttavia una diminuzione dei prezzi comporta un aumento nella redditività aziendale e un loro aumento implica un calo della redditività se l'azienda riesce a trasferire completamente i maggiori costi;
- gli esportatori, sono sottoposti al rischio politico, cioè nel periodo che intercorre tra il momento dell'acquisto e la consegna della merce potrebbe essere ad esempio cambiata la regolamentazione, che può portare ad un innalzamento o a una riduzione dei prezzi della *commodity* di riferimento.⁷

1.4 Il rischio *commodity* per una compagnia aerea

Una compagnia aerea deve continuamente acquistare il carburante (*jet fuel*⁸) per poter far volare i propri aerei e quindi per svolgere la sua attività principale, e nel farlo è esposta a due rischi:

⁷ CPA Australia Ltd., *Guide to managing commodity risk*, 2012, fonte: www.cpaaustralia.com

⁸ Il *jet fuel* è il carburante per aviazione adibito all'utilizzo da parte dei velivoli per il trasporto passeggeri e merci.

- il primo è il rischio *commodity*, detto anche rischio di prezzo, poiché la compagnia rischia di subire dei costi aggiuntivi a causa dei movimenti sfavorevoli del prezzo della materia prima, cioè il *jet fuel*: infatti, gli elevati costi sostenuti per l'acquisto del carburante, impattano in modo significativo sul risultato operativo e conseguentemente sui guadagni;
- il secondo, invece, è il rischio di cambio perché, ad esempio, per un'azienda europea il fatto di dover pagare il carburante aereo con una valuta diversa dall'euro, che può essere il dollaro, comporta l'esposizione al rischio che il tasso di cambio tra le valute in questione oscilli.

Prima di soffermarci in particolare sul rischio *commodity*, è opportuno analizzare il mercato relativo al *jet fuel* e il mercato del petrolio, poiché è facile dedurre che il primo derivi dal secondo.

1.4.1 Il mercato del petrolio e il mercato del jet fuel

Il petrolio (o *crude oil*) e di conseguenza il *jet fuel* come suo derivato sono combustibili appartenenti alla categoria dei prodotti energetici, come spiegato in precedenza dall'elenco del Paragrafo 1.2.

Il commercio all'ingrosso del petrolio è stato aperto negli anni ottanta e fino al 1985 i prezzi di mercato sono stati determinati in modo efficiente; il regime di *pricing* OPEC⁹ in questo anno crollò con l'indebolimento dei prezzi del petrolio a causa di un eccesso di produzione e di un allontanamento dei consumatori da questa risorsa; ciò portò alla creazione dei mercati a termine e dei mercati *spot*¹⁰. Oggi, il mercato del greggio è il più grande mercato al mondo delle *commodities* e i suoi centri più importanti sono quello di New York (*NYMEX - New York Mercantile Exchange*) che quota il barile di WTI e quello di Londra (*ICE - Intercontinental Exchange*) che quota il barile di Brent.

Quando si parla di petrolio si guarda al breve termine, cioè si considerano i mercati *spot*, perché il prezzo del petrolio è molto influenzato dalla domanda e dall'offerta, dal comportamento dei compratori, da eventi economici, dai cartelli dell'OPEC, e dalla politica degli stati. I mercati *spot* fissano ogni giorno i prezzi che serviranno poi come

⁹ L'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio (OPEC - Organization of the Petroleum Exporting Countries) è stata fondata nel 1960 da Iran, Iraq, Kuwait, Arabia Saudita e Venezuela. Attualmente comprende dodici Paesi, i quali si sono accordati per limitare la concorrenza con le compagnie petrolifere su aspetti relativi alla produzione di petrolio, prezzi e concessioni.

¹⁰ Eydeland A., Wolyniec K., *Energy and power risk management: new developments in modeling, pricing, and hedging*, Wiley, 2003

benchmark di prezzi nel mondo. Il maggior vantaggio del fatto che il petrolio è presente nel mercato *spot* è quello che il petrolio è disponibile in qualsiasi parte del mondo, indipendentemente da dove viene estratto; molto spesso, però, c'è il timore che questo bene non sia sufficiente e ciò provoca la volatilità del suo prezzo.

Nel corso degli anni ci sono stati alcuni *shock* nei prezzi del petrolio sia positivi che negativi, relazionati principalmente alle condizioni economiche del periodo. Lo *shock* più rilevante si osserva nel biennio 2008-2009 con un forte abbassamento dei prezzi dovuto alla crisi economica e finanziaria e al contemporaneo calo dei consumi.

Passando agli inizi della storia del petrolio, fino agli anni sessanta, il mercato del greggio è stato dominato dalle Sette Sorelle, le sette aziende principali del settore che hanno determinato i prezzi e le quantità di greggio che i produttori potevano estrarre e immettere nel mercato (Esso, Mobil, Chevron, Texaco, Gulf, Shell, British Petroleum). Nel 1960 fu istituita l'OPEC e le decisioni relative a prezzi e quantità scambiate passarono in mano a questa organizzazione. Nel 1973, in seguito alla guerra del Kippur contro l'Egitto e la Siria, i paesi membri dell'OPEC si rifiutarono di fornire i paesi occidentali che hanno sostenuto Israele. Questo rifiuto fece impennare il prezzo del petrolio con una drastica riduzione nei consumi. Nel 1975, tuttavia, l'OPEC decide di innalzare ancora il prezzo del petrolio grezzo del 10%. Dopo la rivoluzione iraniana del 1979, i prezzi del petrolio subirono nuovamente un brusco rialzo, e questo evento viene definito con il termine di "crisi energetica del 1979". Dal 1980 al 1990 i prezzi sono rimasti più o meno stabili ma con la Guerra del Golfo del 1991 si è registrato un nuovo innalzamento. Con l'attentato dell'11 settembre 2001 negli Stati Uniti, i prezzi del petrolio segnarono un graduale calo; dal 2004, con l'invasione della Cina nel mercato petrolifero internazionale, i prezzi del petrolio hanno dato il via a un rialzo continuo fino al picco massimo nel luglio 2008.¹¹

Il *jet fuel* è il carburante per aviazione adibito all'utilizzo da parte dei velivoli per il trasporto passeggeri e merci. Anche, il prezzo del carburante è soggetto ad una forte volatilità e può dipendere da diversi elementi, ma è influenzato maggiormente dal prezzo del petrolio essendo il *jet fuel* un suo derivato. Il carburante aereo, è quindi dominato dalle condizioni economiche, dalle rimanenze di magazzino, dal tempo

¹¹ AGI Energia, fonte: www.agienergia.it

atmosferico, dalla domanda e dall'offerta sia della materia prima che del carburante stesso e dalle politiche delle nazioni.¹²

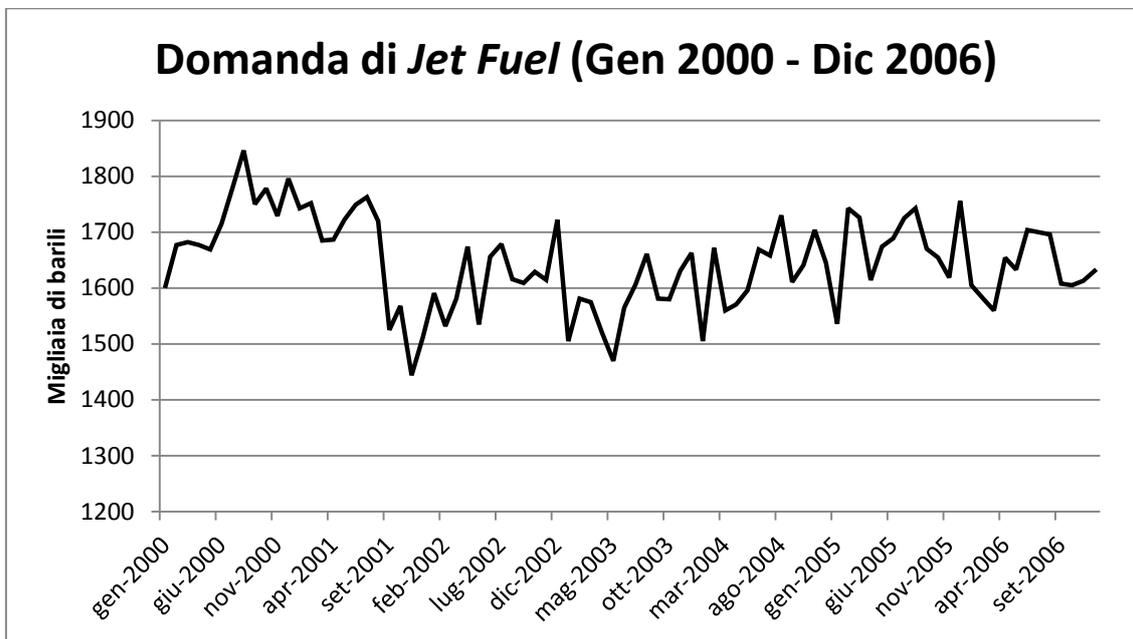


Figura 1a: Domanda di jet fuel da gennaio 2000 a dicembre 2006 (Fonte: rielaborazione personale dati EIA).

Le Figure 1a e 1b rappresentano rispettivamente la domanda di *jet fuel* da gennaio 2000 a dicembre 2006 e la domanda di *jet fuel* da gennaio 2007 a novembre 2014. Come si può notare, il loro andamento è molto stagionale, vale a dire che in alcuni mesi, e soprattutto nei mesi invernali la domanda è piuttosto contenuta. I dati, infatti, sono stati suddivisi in due grafici proprio per osservare questo fenomeno. Tuttavia, anche le figure ci confermano la contrazione della domanda dopo l'attentato negli Stati Uniti alla fine del 2001 e durante la crisi finanziaria di fine 2008.

¹² Mercatus Energy Advisors, *An introduction to fuel hedging: utilizing financial derivatives to manage fuel price risk*, fonte: www.mercatusenergy.com

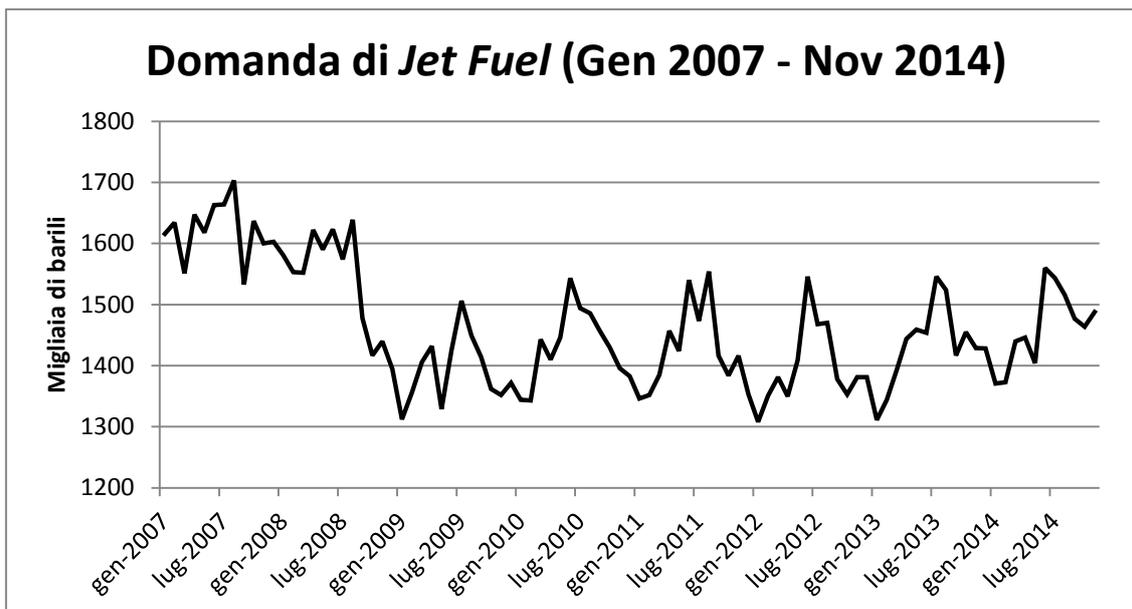


Figura 1b: Domanda di Jet fuel da gennaio 2007 a novembre 2014 (Fonte: rielaborazione personale dati EIA)

Nella Figura 2, la quale rappresenta l'andamento dei prezzi settimanali del *jet fuel* e del petrolio dal 2000 al 2014, si nota come le due attività abbiano un corso simile.¹³ E' facile notare alcuni tratti importanti: il primo picco lo si trova nel marzo 2003 con lo scoppio della guerra in Iraq; nel mese di luglio del 2008 il prezzo del petrolio e di conseguenza quello del *jet fuel*, hanno subito un'impennata tanto da raggiungere livelli di prezzo pari a \$142 al barile e \$172 al barile rispettivamente; le cause di questo rialzo sono molteplici e si basano soprattutto sull'instabilità geopolitica, sulla crescita delle potenze asiatiche, sulla svalutazione del dollaro statunitense e sulla speculazione finanziaria; qualche mese più tardi invece hanno registrato un brusco calo, a seguito della crisi economica statunitense ed europea: a dicembre del 2008 il petrolio ha toccato i \$32 al barile mentre il *jet fuel* a marzo 2009 si è spinto fino ai \$48 al barile; nel biennio successivo hanno ricominciato a salire fino a stabilizzarsi, senza più riportare altri grandi movimenti. Tuttavia, da settembre 2014 il prezzo del petrolio grazie all'aumento della produzione, soprattutto da parte degli Stati Uniti, al calo dei consumi da parte dei più grandi utilizzatori come Cina e Stati Uniti, e al rafforzamento del

¹³ I prezzi del *Crude oil* WTI e i prezzi del U.S. Gulf Coast Kerosene-Type *Jet fuel* provengono dalle serie storiche con frequenza settimanale disponibili nel sito del U.S. Energy Information Administration (EIA), fonte: www.eia.gov

dollaro¹⁴, ha iniziato a scendere addirittura sotto i \$90 al barile, influenzando così anche il prezzo del carburante aereo.

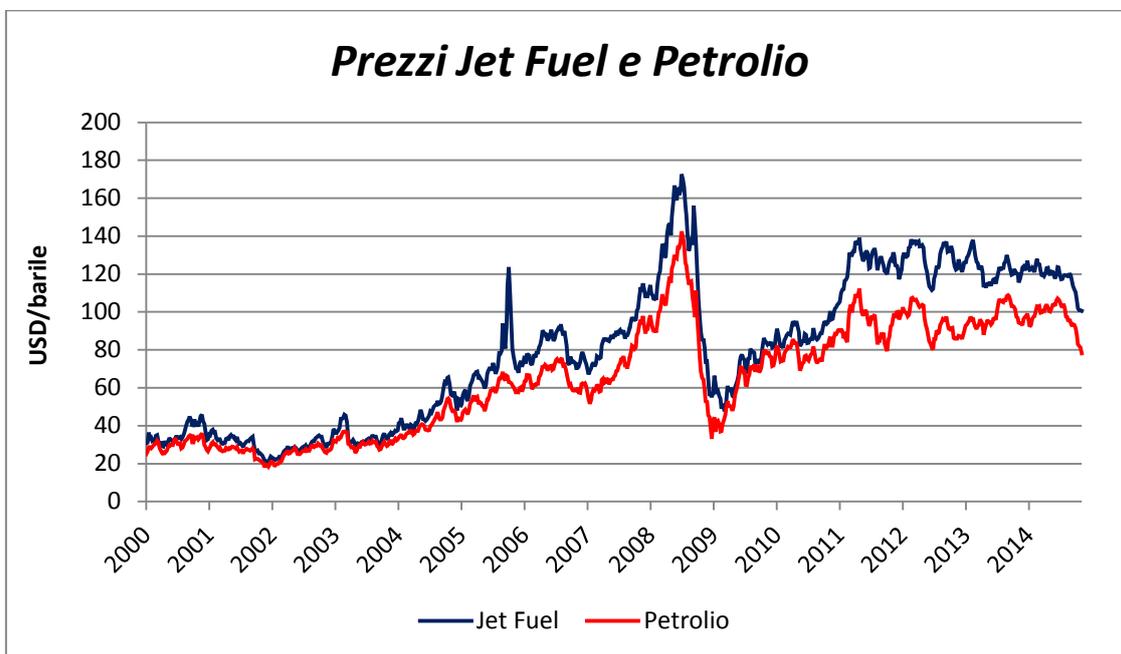


Figura 2: Andamento prezzi petrolio e jet fuel 2000-2014 (USD/barile). (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA).

La differenza tra il prezzo del petrolio e il prezzo di un suo derivato è chiamata *crack spread*. Nel nostro caso il crack spread è dato dalla differenza tra il prezzo del petrolio e il prezzo del jet fuel.

Nell'ottobre 2005, dopo l'arrivo nella costa del Golfo degli Stati Uniti degli uragani Katrina del 23 agosto e Rita del 24 settembre, si è registrato un *crack spread* tra il petrolio e il jet fuel del 96% (Figura 3): il prezzo del carburante è aumentato in modo spropositato fino ad arrivare a un livello di \$123,6 al barile generato dalla distruzione di piattaforme petrolifere e raffinerie. Dal 2005 le spese per il jet fuel da parte delle compagnie aeree sono aumentate sempre più. Attualmente, il *crack spread*, cioè la differenza di prezzo dovuta ai costi di estrazione, trasporto, raffinazione, immagazzinaggio e distribuzione, oscilla tra il 15% e il 30%, valori comuni per questo indice.

¹⁴ Generalmente il prezzo del petrolio ha un andamento contrario rispetto al dollaro statunitense.

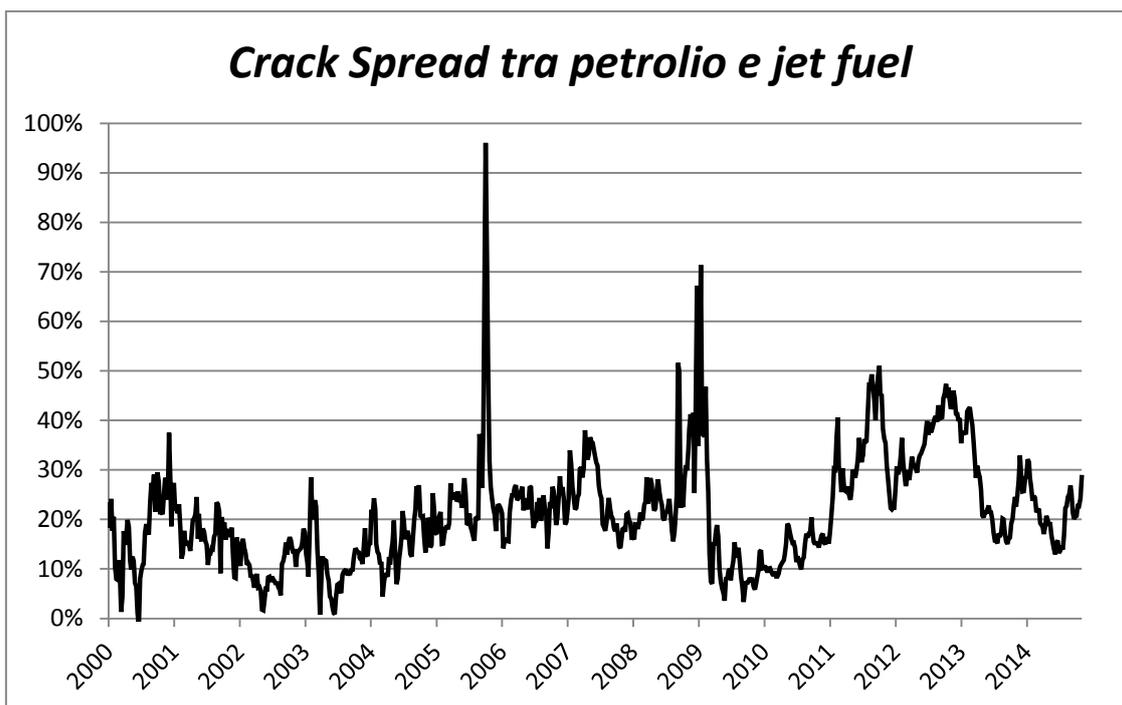


Figura 3: *Crack Spread tra petrolio e jet fuel dal 2000 al 2014.* (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA).

Tra le due attività esiste una forte relazione, infatti l'indice di correlazione tra i prezzi dal 2000 al 2014, è approssimativamente 0,98 (vedi Tabella 2a), e ciò conferma il fatto che i prezzi del *jet fuel* sono influenzati in modo rilevante dai prezzi del petrolio, data la sua derivazione proprio da quest'ultimo elemento. Se invece, vengono presi in considerazione i prezzi più recenti, vale a dire dal 2010 al 2014, l'indice di correlazione scende circa a 0,80 (vedi Tabella 2b), dal momento che le due attività in questo periodo presentano un andamento un po' meno somigliante. Questo comportamento può essere giustificato dai risultati ottenuti da Morrell e Swan (2006): nel loro lavoro rilevano che la divergenza tra i prezzi del *jet fuel* e del petrolio tende ad aumentare quando è presente una forte volatilità nei prezzi del petrolio.

	<i>Jet Fuel</i>	<i>Petrolio</i>
<i>Jet Fuel</i>	1	
<i>Petrolio</i>	0,982837	1

Tabella 2a: *Analisi di correlazione tra i prezzi del jet fuel e del petrolio dal 2000 al 2014.* (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA).

	<i>Jet Fuel</i>	<i>Petrolio</i>
<i>Jet Fuel</i>	1	
<i>Petrolio</i>	0,797093	1

Tabella 2b: Analisi di correlazione tra i prezzi del *jet fuel* e del petrolio dal 2010 al 2014. (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA).

1.4.2 L'impatto dei costi del *jet fuel* sui costi complessivi

Tornando al rischio *commodity*, Rao (1999) sostiene che quello finanziario è quello più importante da gestire per una compagnia aerea¹⁵ considerato che, la domanda e l'offerta di *jet fuel* hanno subito nel corso storico delle fluttuazioni non facilmente prevedibili e così anche il suo prezzo; inoltre è più importante rispetto agli altri rischi perché le spese per il carburante rappresentano una notevole percentuale sul totale delle spese affrontate da una compagnia aerea (le altre spese non sono soggette a forti cambiamenti, in quanto sono più stabili);

La Tabella 3, è stata realizzata prendendo i dati di bilancio del biennio 2012/2013, messi a disposizione nei siti web di sei compagnie aeree prese come esempio e sono state scelte per la loro diversità in modo da mettere a confronto più mercati e settori differenti: l'American Airline Group Inc. è statunitense mentre le altre sono europee; queste ultime sono quelle più attive in Europa, tra le quali, EasyJet Plc e Ryanair sono aziende *low cost*.

Si può notare come i costi per il carburante gravino in modo significativo sul totale dei costi operativi, infatti la loro incidenza varia da un 22,5% a un 45,3%: se i costi relativi al *jet fuel* non sono gestiti in maniera adeguata, la compagnia si ritroverà ad avere un budget di previsione non coerente con le possibili variazioni dei prezzi con, nel peggiore dei casi, conseguenti perdite rilevanti o ridotti margini di profitto. Negli anni tuttavia, i costi legati al *jet fuel* hanno pesato sempre più: prima del 2005 i costi per il carburante rappresentavano il secondo o il terzo costo principale per le compagnie, ora invece occupano il primo posto (si è passati da una media del 12-13% sul totale dei costi operativi tra il 2001 e il 2003, a un 27,4% nel 2007¹⁶, fino a un abbondante 30% al giorno d'oggi); l'aumento dei costi del carburante è dovuto all'aumento del prezzo del carburante stesso, e dato che questo segue l'andamento del prezzo del petrolio, si

¹⁵ Rao V. K., *Fuel price risk management using futures*, Journal of Air Transport Management, 1999

¹⁶ IATA Economics, *Airline fuel and labour cost share*, IATA Economic Briefing, 2010

conclude che l'aumento dei costi del *jet fuel* è causato dall'aumento spropositato del prezzo del petrolio negli ultimi anni.

Compagnia aerea	2013			2012		
	Spesa per il costo del carburante (milioni)	Totale costi operativi	% sul totale dei costi operativi	Spesa per il costo del carburante (milioni)	Totale costi operativi	% sul totale dei costi operativi
Air France - KLM ¹⁷	€ 6.897,00	€ 15.997,00	43,11%	€ 7.278,00	€ 16.272,00	44,73%
American Airlines Group Inc. ¹⁸	\$ 8.959,00	\$ 25.379,60	35,30%	\$ 8.717,00	\$ 24.694,05	35,30%
British Airways Plc ¹⁹	£ 3.755,00	£ 10.770,00	34,87%	£ 3.712,00	£ 10.553,00	35,17%
easyJet Plc ²⁰	£ 1.182,00	£ 3.547,00	33,32%	£ 1.149,00	£ 3.323,00	34,58%
Lufthansa Group ²¹	€ 7.058,00	€ 31.379,00	22,49%	€ 7.392,00	€ 31.411,00	23,53%
Ryanair ²²	€ 1.885,60	€ 4.165,80	45,26%	€ 1.593,60	€ 3.707,00	42,99%

Tabella 3: Spesa per il carburante di sei compagnie aeree negli anni 2012 - 2013. (Fonte: rielaborazione personale da dati provenienti dai siti delle compagnie aeree).

1.4.3 Perché le compagnie aeree adottano delle strategie di copertura

I motivi per cui una compagnia aerea decide di gestire il rischio di prezzo, secondo Mercatus Energy Advisors²³, possono essere quelli di:

- mitigare l'esposizione al rischio derivante dalla volatilità dei flussi di cassa;
- proteggersi dagli incrementi a breve termine dei prezzi del *jet fuel*;
- adottare una strategia di copertura per bloccare i margini di profitto.

¹⁷ Air France - KLM, *Annual report 2013*, fonte: www.airfranceklm.com

¹⁸ American Airlines Group Inc., *Annual report 2013*, fonte: www.aa.com

¹⁹ British Airways Plc, *Annual report and accounts year ended 31 December 2013*, fonte: www.britishairways.com

²⁰ EasyJet Plc, *Annual report and accounts 2013*, fonte: www.easyjet.com

²¹ Lufthansa Group, *Annual report 2013*, fonte: www.lufthansagroup.com

²² Ryanair, *Annual report 2013*, fonte: www.ryanair.com

²³ Mercatus Energy Advisors, *A guide to developing a corporate fuel risk management policy*, 2012, fonte: www.mercatusenergy.com

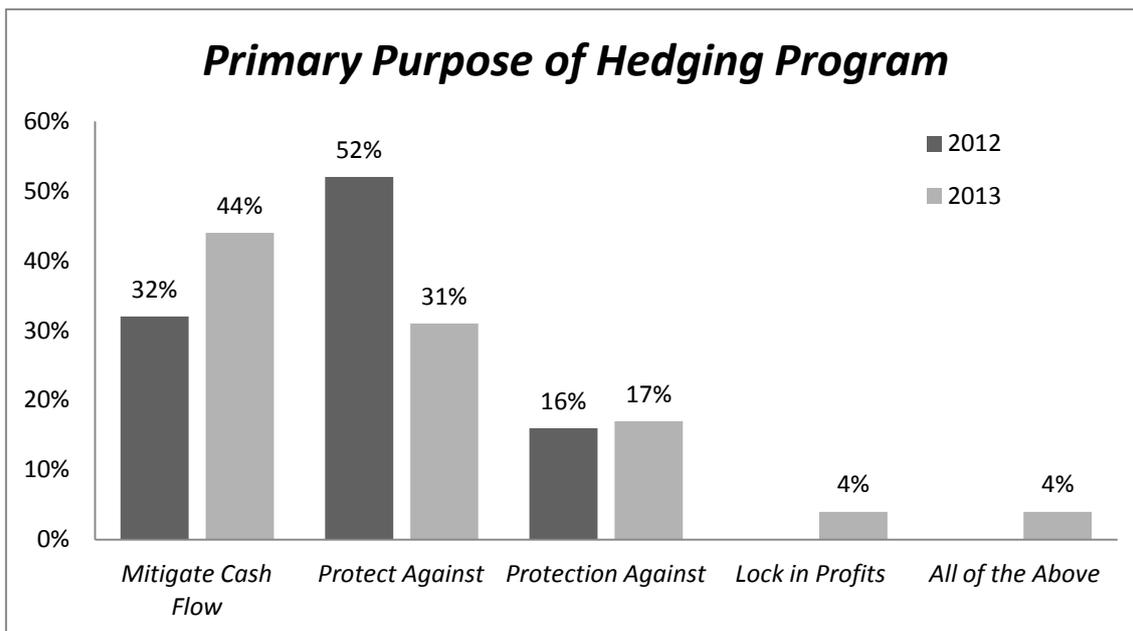


Figura 4: Motivi per cui le compagnie aeree si coprono negli anni 2012 e 2013. (Fonte: rielaborazione personale da www.mercatusenergy.com)

Tuttavia, nel 2012 il 52% delle compagnie, nel sondaggio effettuato da Mercatus Energy Advisors²⁴, dichiarò che era focalizzato a proteggersi dagli incrementi dei prezzi del carburante nel breve termine; mentre secondo l'ultimo sondaggio disponibile, cioè quello del 2013, la maggior parte, cioè il 44%, si è orientata verso il primo dei motivi appena elencati, cioè quello di ridurre la volatilità dei flussi di cassa (vedi Figura 4).

Se, invece, si prendono in considerazione gli obiettivi dichiarati dalle compagnie aeree tramite sondaggio del 2011 elaborato dall'*Airfinance Journal*²⁵, troviamo che sono leggermente differenti ed anche più completi:

- assicurare un prezzo certo;
- migliorare il budget e la fiducia da parte dei clienti e investitori;
- praticare dei prezzi competitivi o comunque alla pari con il mercato;
- riuscire a riservare parte del capitale per altre attività;
- ridurre la volatilità nei flussi di cassa e quindi nei guadagni.

Anche altri, come Morrell e Swan (2006)²⁶ confermano che le compagnie si proteggono in modo da stabilizzare i prezzi del carburante, così i costi derivanti dal suo acquisto, i flussi di cassa e quindi i profitti.

²⁴ Mercatus Energy Advisors, *The state of airline fuel hedging and risk management in 2013*, 2014, fonte: www.mercatusenergy.com

²⁵ *Airfinance Journal*, *Airline fuel hedging*, 2011, fonte: www.airfinancejournal.com

In seguito si esamineranno gli strumenti finanziari derivati utilizzati principalmente dalle compagnie per fronteggiare il rischio *commodity*. Ciò nonostante, secondo uno studio formulato dall'Air Transport Department (2008)²⁷ le compagnie si avvalgono di un altro modo per controllare l'aumento del prezzo del carburante: le compagnie infatti trasferiscono questo costo aggiuntivo anche ai loro clienti.

Le famose spese da "sovrapprezzo carburante" o "adeguamento carburante", o con il termine anglosassone le "*fuel surcharges*", sono state introdotte nei primi anni del ventunesimo secolo dalle compagnie aeree con lo scopo di far pagare ai clienti il rincaro del prezzo del carburante. Effettivamente, però, con il tempo hanno generato per le compagnie una grande fonte di guadagno e solo parzialmente compensano i costi aggiuntivi legati agli aumenti dei prezzi: il sovrapprezzo copre dal 30% al 50% il costo del carburante, e il restante sono puri ricavi per la compagnia.²⁸

Per comprendere quali siano state le quote richieste ai clienti nei periodi in cui il prezzo del carburante è salito, ho intervistato una persona conoscente che lavora in una agenzia viaggi dal 2000, anno da cui partono le mie ricerche. Riporto qui un riassunto di quanto emerso dal colloquio: "L'adeguamento carburante viene richiesto dalle compagnie *charter*, mentre per quelle di linea, una volta che il biglietto è stato emesso, il prezzo non può subire variazioni. Nel corso del tempo, in particolar modo, dopo avvenimenti importanti come l'attentato dell'11 settembre 2001 e la recente crisi finanziaria, i rincari hanno subito un rialzo improvviso: nel primo caso sono giustificati dalle maggiori misure di sicurezza apportate negli aeroporti; nel secondo caso motivati da un effettivo movimento spropositato del prezzo del petrolio (si pensi che a passeggero è stato chiesto un sovrapprezzo di addirittura €140). Tuttavia, questo prezzo aggiuntivo viene applicato ogni mese anche in presenza di un ribasso dei prezzi del petrolio e quindi del *jet fuel*, come è accaduto negli ultimi mesi del 2014 (si parla di €15 a persona per il medio raggio, e di €45 per le tratte più lunghe)".

²⁶ Morrell P., Swan W., *Airline jet fuel hedging: theory and practice*, Transport Reviews, Vol. 26, pp. 713-730, 2006

²⁷ Air Transport Department, *Fuel and air transport: a report for the European Commission*, Cranfield University, 2008

²⁸ Mann R.W. & Company Inc., *Fuel hedging as an element of airline risk management policy*, Working draft, 2010

Concludendo, il sovrapprezzo chiesto ai clienti, non è necessario a coprire le spese aggiuntive che le compagnie supportano ogni qualvolta che il prezzo del carburante aumenta, ma la maggior parte delle volte è un chiaro guadagno.

1.5 Il Risk Management

Dopo avere spiegato i motivi per cui le compagnie aeree adottano delle strategie di copertura, viene trattato il processo con il quale viene gestito e misurato il rischio, indicato con il termine anglosassone "*risk management*". In questo paragrafo il *risk management* viene analizzato in generale, o meglio, riferito a tutte le tipologie di rischio in cui può incorrere un'azienda; nel paragrafo seguente viene attribuito al rischio *commodity* e solo infine si procede alla descrizione di questo processo all'interno delle compagnie aeree.

Il *Risk Management* (RM), ovvero la gestione del rischio, è il processo mediante il quale si misura o si stima il rischio aziendale e successivamente si sviluppano delle strategie per governarlo.

Il suo obiettivo principale è quello di ridurre il più possibile le perdite cercando di migliorare l'efficacia e l'efficienza dei processi produttivi. Infatti, si tratta di un insieme complesso di processi: le aziende inizialmente valutano la probabilità che si verifichi una certa situazione, poi stabiliscono in che maniera evitarla, ridurne gli effetti, anche con il trasferimento a terzi, oppure scelgono di assumere parte del rischio.²⁹

Il *Risk Management* ha cambiato ruolo nel corso del tempo: inizialmente era solamente uno strumento di difesa mentre ora è un mezzo dinamico di riduzione del costo ponderato del capitale e/o di modificazione della ripartizione dei flussi di cassa durante il ciclo economico. Un compito importante da svolgere all'interno dell'azienda è quello di creare al proprio interno un team in grado di interagire con il RM, svolgendo le attività di analisi dei contratti, i loro vincoli e le relative controparti, controllando e seguendo le posizioni, la liquidità e il *mark-to-market*.³⁰

Qualsiasi business comporta dei rischi e questi rischi devono essere gestiti e controllati, ma non necessariamente. Tuttavia, se vengono gestiti in modo efficace, si possono ottenere anche dei profitti. Il RM per le società può essere applicato attraverso

²⁹ Borsa Italiana, fonte: www.borsaitaliana.it

³⁰ Risk Books, *Managing Energy Price Risk*, 1999

due metodi: con l'individuazione e la gestione in maniera separata, cioè definendo i rischi uno a uno (scomposizione del rischio) oppure con la diversificazione, cioè unendo tutti i rischi e gestendoli nel loro insieme (aggregazione del rischio).

Le fasi del processo decisionale dunque sono:

- 1) decidere "se" e "cosa" gestire, quindi quale parte dell'esposizione si vuole accettare e quale invece non si riesce a supportare;
- 2) decidere "come" gestire, cioè quali metodi e/o strumenti utilizzare per ridurre o eliminare il rischio;
- 3) valutare come si è gestito, o meglio, una volta adottate le strategie e applicate, vanno verificati i risultati ottenuti in termini di efficienza;
- 4) comunicare come si è gestito il rischio agli altri comparti aziendali in modo che tutti possano essere a conoscenza delle scelte strategiche.

Nello specifico, durante queste fasi vengono esaminati ulteriori aspetti. In principio viene considerata l'esposizione al rischio analizzando: le fonti di rischio, quali clienti, fornitori, concorrenti e attività in bilancio; il profilo di rischio, cioè come cambia l'esposizione in seguito alle variazioni di mercato; e l'orizzonte temporale nel quale sono proiettate le attività da svolgere. L'esposizione, tuttavia, deve essere gestita finanziariamente, e quindi devono essere valutati accuratamente i costi e i benefici della gestione finanziaria con contemporanea misurazione del rischio in assenza di coperture. Nel caso in cui, venga scelta effettivamente la strada della gestione finanziaria, dovrà essere definita la protezione, come ad esempio la percentuale del rischio da coprire. Infine, è necessaria un'attenta valutazione dei risultati, o meglio una verifica che i risultati ottenuti siano rapportati coerentemente con i rischi che si è disposti ad accettare in base ad alcuni *target* predefiniti.³¹

Oggi giorno, il *Risk Management* è associato a una serie di decisioni strategiche prese in base alle esigenze di ogni singola impresa e tutti i rischi di mercato a cui ognuna è esposta, generalmente vengono gestiti: trasferendoli a terzi, cioè alle aziende con profili di rischio opposti oppure a investitori che sono disposti ad accettarli in cambio di una potenziale opportunità di guadagno; evitandoli; riducendo il loro effetto negativo; o accettando in parte o totalmente le loro conseguenze.

³¹ Belli M., Facile E., *Tavolo di Lavoro e Confronto - Il rischio di prezzo delle materie prime: come misurarlo e gestirlo*, Financial Innovations, 2012

1.5.1 Commodity Risk Management

Riprendendo i motivi per cui una compagnia aerea desidera coprire il rischio *commodity* a cui è soggetta, in generale si possono così elencare le ragioni che possono spingere un'azienda verso una gestione del rischio di prezzo (rischio *commodity*):

- ridurre gli ampi rischi finanziari;
- migliorare o mantenere la competitività dell'azienda: gestendo il rischio in questione, ogni azienda può beneficiare di una buona posizione sul mercato data l'elevata competitività relativa alla maggior parte delle aziende;
- ridurre l'impatto dell'oscillazione dei prezzi della *commodity* sulla redditività;
- ridurre la volatilità dei *cash flow* aziendali attraverso la gestione del *mismatch* temporale tra acquisto e vendita del servizio/prodotto;
- aumentare la flessibilità dell'offerta commerciale attraverso modalità di *pricing* volte ad immunizzare il cliente finale dalle oscillazioni del prezzo;
- aumentare l'affidabilità, in termini di rischio di credito, di uno specifico progetto o dell'azienda nel suo complesso (es. il *project financing* è un finanziamento rivolto alla realizzazione di un'opera pubblica, come può essere la costruzione di un ponte, il cui costo non grava sulle spese della pubblica amministrazione: un paese decide di utilizzare questo modello per far fronte alla scarsità di fondi. La società veicolo, cioè la debitrice principale verso i finanziatori dell'opera, è sottoposta a molti rischi; uno tra questi, relativo alla fase di gestione della costruzione, è il rischio *commodity*: un aumento imprevedibile dei costi legati alle materie prime da utilizzare per la costruzione dell'opera incide sicuramente sull'affidabilità del progetto)³²;
- aumentare le opportunità di investimento, immunizzando i progetti da eventuali livelli "critici" di prezzo poiché alcuni sono redditizi fino a un certo livello di prezzo.

³² Visconti R. M., *I rischi della società veicolo nel project financing*, Amministrazione & Finanza, No. 23, pp. 33-40, 2008

Le opportunità di gestione del rischio *commodity* per un'azienda sono:

- 1) trasferire al cliente, se possibile, la variazione del prezzo (es.: in una clausola si stabilisce un prezzo fisso finché il costo della *commodity* non supera un certo livello);
- 2) stabilire un contratto a prezzo fisso con il cliente o fornitore che prescindendo dalle oscillazioni future del prezzo: "*copertura con fisico*". Questa strategia è intuitiva, ma utilizzabile per brevi periodi; è una copertura statica, cioè limitata al livello di prezzo e può avere significativi impatti sui flussi di cassa aziendali; inoltre in caso di variazioni di prezzo significative, clienti o fornitori non sempre mantengono gli accordi;
- 3) "*fare magazzino*" quando i prezzi sono convenienti: questa strategia consiste nell'acquistare grandi quantità di materia prima quando i prezzi della stessa sono favorevoli ma ciò comporta elevati costi di immagazzinaggio e di una eventuale assicurazione;
- 4) coprire il rischio attraverso strumenti finanziari derivati: è la strategia più utilizzata dalle aziende che sono sottoposte al rischio *commodity* e può far fronte a un orizzonte di lungo periodo; è una copertura flessibile, cioè permette di beneficiare di eventuali movimenti favorevoli dei prezzi del sottostante; non comporta nessun impatto sui flussi di cassa ma come svantaggio richiede delle competenze finanziarie; inoltre possono esistere delle differenze tra i prezzi di riferimento del mercato "fisico" e i prezzi dei mercati "*paper*". È importante anche sottolineare che non tutte le *commodities* possono essere gestite attraverso questi strumenti.³³

L'affermazione appena citata riguarda il fatto che non tutte le *commodity* hanno un mercato finanziario di derivati (*paper*) liquido, utilizzabile per le coperture. Questo dipende da molti fattori, fra i principali:

- per alcune *commodity* è difficile trovare un *benchmark* di riferimento da utilizzare come riferimento di prezzo (ad esempio, esistono molti tipi di acciaio che differiscono per composizione, utilizzo, forme);
- per altre *commodity* i produttori/trader del prodotto fisico (spesso in regime di oligopolio) non vogliono dare trasparenza ai prezzi (esempio il mercato della

³³ Belli M., Facile E., *Tavolo di Lavoro e Confronto - Il rischio di prezzo delle materie prime: come misurarlo e gestirlo*, Financial Innovations, 2012

cellulosa: alcune iniziative di borse *futures* in Finlandia e UK sono fallite per mancanza di transazioni; inoltre è anche il caso di alcune materie plastiche. Ad esempio la borsa di Londra (LME) ha provato a lanciare dei *futures* su polietilene e polipropilene, ma con scarsi risultati). Se il mercato fisico non prende come riferimento il prezzo di borsa (LME, NYMEX) o il listino OTC (es. listino Platts's) le transazioni finanziarie (*future/swap*) sono poco liquide e il *basis risk* diventa enorme - anche se "teoricamente" i prodotti sono simili dal punto di vista merceologico, il differenziale (prezzo fisico vs prezzo *spot* derivato) è troppo volatile, quindi poco rappresentativo;

- per varie *commodity* esistono mercati derivati di riferimento, ma geograficamente sono separati (ad esempio i prodotti agricoli europei sono OGM Free - quindi non è possibile usare le borse merci USA in quanto trattano prodotti senza questa restrizione: è il caso del mais).

In sostanza il tema principale è che per coprire con derivati il rischio *commodity* è necessario un mercato dei derivati liquido, a cui partecipano operatori industriali e finanziari (servono a dare liquidità) e il prezzo di riferimento delle transazioni fisiche e finanziarie deve essere lo stesso. Questa condizione è presente per le seguenti *commodity*:

- Petrolio e derivati del Petrolio (il *futures* sul Brent e il listino Platt's contengono prezzi di riferimento anche per il mercato fisico);
- Metalli non ferrosi (rame, alluminio, stagno, piombo,...) per i quali esiste il mercato del London Metal Exchange;
- Caffè, Zucchero, Cacao (è possibile trovarli nella borsa di Londra e in quella di New York);
- Prodotti agricoli (ad esempio il CBOT, ma limitatamente alle transazioni sui mercati USA);
- Energia (i mercati derivati sono separati per stato/area geografica, ad esempio per l'Italia esistono i derivati sull'elettricità del Gestore dei Mercati Energetici³⁴).

³⁴ Gestore dei Mercati Energetici (GME) è la società responsabile in Italia della gestione e dell'organizzazione del mercato elettrico e si assicura che ci sia un'adeguata disponibilità di riserva di potenza.

Per l'acciaio e per alcuni prodotti petrolchimici esistono delle transazioni OTC basate su listini (es. Platt's) o semplicemente su scambi futuri fra operatori industriali organizzati da operatori finanziari (es. Barclays).

In generale, per capire se un mercato di derivati è utilizzabile o meno per effettuare delle coperture si dovrebbe confrontare la serie storica dei prezzi sul mercato finanziario (possibilmente giornalieri) con i prezzi effettivi delle transazioni fisiche praticati dai fornitori della *commodity*: se la correlazione è superiore a 0,7-0,8 il mercato dei derivati offre una "*proxy*" accettabile. E' importante che il confronto dei prezzi deve essere fatto sulla stessa data o su periodo temporale omogeneo, ad esempio il prezzo settimanale).³⁵

Gli strumenti di copertura del rischio in questione consentono all'azienda di ridurre gli effetti delle fluttuazioni dei prezzi della materia prima, rendendo anche possibile un'efficiente pianificazione di costi e ricavi.

Le aziende hanno a disposizione varie tipologie di strumenti derivati per gestire il rischio *commodity*: si tratta di derivati negoziati sui mercati regolamentati, cioè in borsa, e di derivati *Over The Counter (OTC)*; così come possono scegliere di non coprire la loro esposizione al rischio.

Gli strumenti negoziati nei mercati regolamentati hanno le seguenti particolarità:

- la controparte del contratto è la borsa (*ICE, NYMEX,...*);
- i contratti negoziati sono *futures* e opzioni;
- i contratti hanno caratteristiche standardizzate;
- i contratti sono a breve termine (2/3 anni massimo);
- i contratti sono facilmente liquidabili;
- non è presente il rischio controparte, in quanto è la Borsa stessa che garantisce la solvibilità delle transazioni a tutti gli operatori;
- deve essere gestito il rischio base (*basis risk*).

Gli elementi distintivi degli strumenti appartenenti ai mercati OTC sono invece:

- la contrattazione avviene direttamente tra due controparti o tramite *broker*;
- i contratti negoziati sono *swaps, forwards* e opzioni OTC;
- i contratti sono personalizzabili nel nozionale, nella durata, etc.;

³⁵ Ronchi A., Lonardoni E., Micieli M., *Barclays Commodities: Risk solutions*, Barclays, 2013

- i contratti possono essere a breve, medio e lungo termine;
- i contratti non sono facilmente liquidabili;
- è presente il rischio di controparte;
- il rischio base è nullo o contenuto.

In base alle proprie esigenze di copertura, agli obiettivi e alla tolleranza al rischio, l'azienda dopo aver analizzato le caratteristiche degli strumenti finanziari derivati a cui può accedere, deciderà quali siano i più appropriati.

Le aziende esposte al rischio *commodity* possono rivolgersi agli intermediari specializzati in questo settore; tra gli istituti bancari italiani e non, che offrono strumenti derivati per la copertura del rischio *commodity* possiamo trovare:

- la Banca Popolare di Milano che utilizza il *Commodity Swap* rivolto ad aziende appartenenti a settori merceologici di metalli preziosi, metalli base, prodotti petroliferi (incluso il *jet fuel*) e prodotti agricoli;³⁶
- Intesa San Paolo, la quale si avvale di derivati OTC con sottostanti appartenenti al mercato metallurgico ed energetico;³⁷
- Monte dei paschi di Siena, che utilizza *Commodity Swap*, opzioni di vario genere, Contratti a Termine Sintetico su materie prime e la strategia cilindrica su merci;³⁸
- la BNL, che adopera *swap*, opzioni e *collar*, si rivolge a grossi consumatori o produttori quali aziende energivore, media e grande industria, aziende di trasporti, raffinerie,...;³⁹
- Banca IMI, la quale oltre ai derivati OTC utilizza anche i *futures* sui principali sottostanti del mercato;⁴⁰
- Scotiabank, che sviluppa soluzioni per varie tipologie di aziende, tra le quali anche le compagnie aeree, offrendo *commodity futures*.⁴¹

³⁶ Banca Popolare di Milano, fonte: www.bpm.it

³⁷ Intesa San Paolo, fonte: www.intesasanpaolo.com

³⁸ Monte dei Paschi di Siena, fonte: www.mps.it

³⁹ BNL, fonte: www.bnl.it

⁴⁰ Banca IMI, fonte: www.bancaimi.com

⁴¹ Scotiabank, fonte: www.scotiabank.com

1.6 Il Risk Management nelle compagnie aeree

Alcune compagnie scelgono di non adottare alcuna strategia di copertura. La mancanza di competenze, risorse finanziarie non sufficienti o un'esperienza negativa nell'attività di copertura possono essere alcuni dei motivi per cui le compagnie scelgono di non adottare alcuna strategia di copertura e preferiscono così agire solamente nel mercato *spot*;⁴² tuttavia, se le loro aspettative sono di un abbassamento dei prezzi della materia prima, per loro ha poco senso utilizzare delle strategie di copertura. U.S. Airways è una di quelle compagnie che, dopo la crisi finanziaria del 2007-2008, ha deciso di abbandonare qualsiasi tipologia di copertura, poiché risultava essere troppo dispendiosa. La percentuale delle compagnie che non si coprono, tra quelle intervistate da Mercatus Energy Advisors (i risultati del sondaggio si trovano in "*The state of airline fuel hedging and risk management in 2013*" del 2014, fonte: www.mercatusenergy.com) infatti, tende ad aumentare con il tempo: nel 2012 l'81% era favorevole, mentre nel 2013 le compagnie rappresentavano solamente il 67%.

Altre compagnie, invece, utilizzano strumenti per coprirsi dal rischio *commodity*: quelli più utilizzati in ordine, secondo quanto dichiarato a Mercatus Energy, e in base a quanto riportato nei vari bilanci delle compagnie, sono *swaps*, opzioni, *collars*, *futures* e *forwards* (vedi Figura 5).

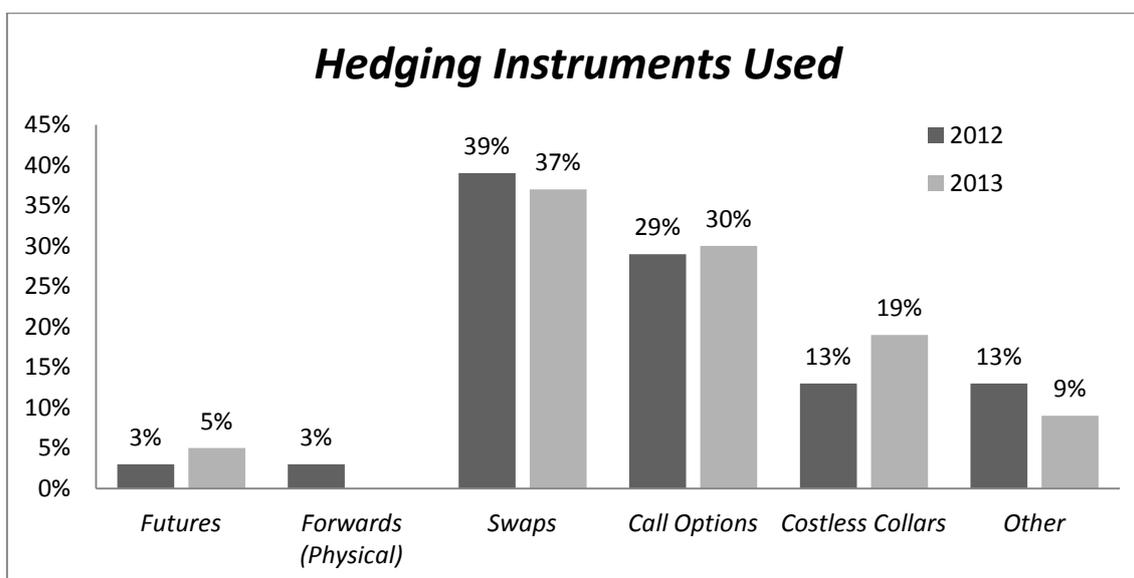


Figura 5: Strumenti utilizzati per la copertura del rischio *commodity* nel 2012 e nel 2013. (Fonte: rielaborazione personale da www.mercatusenergy.com)

⁴² Airfinance Journal, *Airline fuel hedging*, 2011, fonte: www.airfinancejournal.com

Nella Figura 5 si può notare che gli *swaps*, le opzioni e le combinazioni di opzioni sono gli strumenti più utilizzati dalle compagnie aeree, e che raramente utilizzano i contratti a termine (*futures* e *forwards*); nel Capitolo 2, si illustreranno in modo dettagliato tutti gli strumenti, con i rispettivi vantaggi e svantaggi. Nel frattempo si spiega il motivo per cui vengono preferite alcune tipologie piuttosto che altre.

I derivati OTC sul *jet fuel* (*swaps*, opzioni OTC e *forwards*), sono piuttosto illiquidi, costosi e spesso non sono sufficienti a coprire un'intera esposizione di una compagnia aerea, ed è per questo che vengono largamente utilizzati strumenti, sì appartenenti ai mercati non regolamentati, ma con attività sottostanti più liquide come il petrolio e l'*heating oil*. Se, nei mercati OTC sono trattati derivati sul *jet fuel* (anche se non utilizzati), nei mercati regolamentati ciò non è possibile poiché non esistono nemmeno; per questo motivo le compagnie aeree che decidono di utilizzare strumenti appartenenti ai mercati regolamentati dovranno sfruttare *futures* su *commodity* il più possibile correlati con il *jet fuel*; i più simili infatti sono i *futures* sul petrolio greggio (*crude oil futures*) e quelli sul combustibile da riscaldamento (*heating oil futures*).⁴³

1.6.1 Le tempistiche e le percentuali di copertura

Ogni anno le compagnie aeree partecipano a gare d'appalto per l'acquisto del carburante su più scali, così propongono un'offerta ai fornitori per l'ammontare di *jet fuel* stimato per un utilizzo futuro. Si deduce quindi che le compagnie stipulano dei contratti a breve termine con i fornitori, e che molto probabilmente non superano nemmeno i dodici mesi. Platts⁴⁴ quota mensilmente i prezzi del *jet fuel* e le compagnie concludono i loro contratti di acquisto anche in base a questa frequenza. Infatti Morrell e Swan (2006) nel loro lavoro confermano che molte compagnie si coprono contro il rischio *commodity* maggiormente nel breve termine, cioè a sei mesi.⁴⁵

Nei report annuali delle compagnie prese come esempio nel Paragrafo 1.4.2 relativi al 2013, sono riportate le strategie di copertura, con le relative tempistiche e percentuali di copertura. Si evince che, le strategie di copertura hanno una durata massima di 24

⁴³ Cobbs R., Wolf A., *Jet fuel hedging strategies: options available for airlines and a survey of industry practices*, 2004

⁴⁴ Platts fornisce informazioni riguardanti le quotazioni di prezzi di prodotti petroliferi, energetici, agricoli e metallurgici.

⁴⁵ Morrell P., Swan W., *Airline jet fuel hedging: theory and practice*, Transport reviews, Vol. 26, pp. 713-730, 2006

mesi; infatti, anche nel sondaggio effettuato da Mercatus Energy Advisors nel 2014, tra le trentasei compagnie intervistate, il 30% adotta una strategia con durata massima di 12 mesi, e il 57% adottano coperture con scadenza compresa nel secondo anno; quello che cambia è il peso della copertura stessa: in media, nel breve periodo, dai 3 ai 6 mesi, le compagnie adottano alte percentuali di copertura, e si riducono gradualmente per i periodi successivi. Per comprendere meglio la ripartizione delle coperture si veda la Tabella 4 seguente nella quale si può anche constatare che gli strumenti utilizzati variano da azienda ad azienda, in base alle loro strategie.

Sembrerebbe che le compagnie si avvalgano più volentieri degli strumenti OTC per coprire la loro esposizione, e cercano di adottare delle strategie ponderate, poichè coprire il breve periodo e rinnovare la posizione di copertura potrebbe essere costoso, mentre utilizzare delle strategie a lungo termine non è adatto in un ambiente soggetto a continue variazioni dei prezzi.⁴⁶

Compagnia	Strumenti utilizzati	Durata copertura	% Copertura					
			3 mesi	6 mesi	12 mesi	15 mesi	18 mesi	24 mesi
Air France - KLM	n.d.	n.d.	n.d.					
American Airlines	Collars e Call spreads	18 mesi	n.d.					
British Airways	Strumenti OTC	24 mesi	70% - 100%	45%		10%		
Easy Jet	Forwards	24 mesi	65% - 85%			45-65%		
Lufthansa Group	Collars	24 mesi	85%	61,4% - 85%	47,2% - 61,4%	33,1% - 47,2%	4,7% - 33,1%	
Ryanair	Forwards	18 mesi	90%			75%		

Tabella 4: Strategie di copertura per ogni compagnia. (Fonte: Rielaborazione personale dai bilanci annuali 2013 delle compagnie)

In precedenza si è visto, che negli ultimi mesi del 2014, i prezzi del *jet fuel* sono diminuiti, e secondo quanto dichiarato dalle compagnie aeree di tutto il mondo, anche le coperture andranno via via diminuendo. In particolar modo, dopo l'abbassamento dei

⁴⁶ Airfinance Journal, *Airline fuel hedging*, 2011, fonte: www.airfinancejournal.com

prezzi, le percentuali di copertura per i successivi dodici mesi, si sono ridotte fino a raggiungere il 20% dell'esposizione per alcune compagnie.⁴⁷

1.6.2 Un'introduzione allo IAS 39 e il passaggio allo IFRS 9

Lo IAS 39, entrato in vigore nel 2001, con il titolo "Strumenti finanziari: rilevazione e valutazione", vieta la possibilità di effettuare coperture per rischi specifici diversi dal rischio di cambio su valute. Le compagnie aeree hanno criticato molto il divieto assoluto dello IAS 39, cioè quello di non poter coprire un elemento non finanziario ad eccezione del rischio di cambio: queste società non possono indicare di avere coperto il rischio riferito ad un acquisto futuro di *jet fuel*.⁴⁸ Come si può constatare, lo IAS 39 prevede una regolamentazione molto restrittiva e di difficile applicazione non solo per le compagnie aeree, ma per tutte le tipologie di aziende.

Per ovviare a questi problemi, nel novembre 2013, è stato emanato l'IFRS 9. La modifica che interessa maggiormente al fine di questo lavoro, è cosa può essere coperto, o meglio, quali tipologie di rischio. Lo IAS 39, per quanto riguarda le attività non finanziarie (compreso il *jet fuel*), prevedeva la loro copertura nel loro insieme, e non per singole componenti; ora l'IFRS 9 lo permette: il *jet fuel*, in qualità di attività non finanziaria, poteva essere coperto solo se veniva aggregato alle altre componenti finanziarie, come il rischio di cambio; invece, dopo la modifica, il rischio di prezzo può essere valutato e gestito separatamente.⁴⁹

⁴⁷ Kohlman M., Elward D., Cheong S. Y., *US airlines are taking the hedge off on jet fuel*, 2014, fonte: www.blogs.platts.com

⁴⁸ Dezzani F., Biancone P. P., Busso D., *IAS/IFRS: manuale*, IPSOA, 2012

⁴⁹ M. Silvia, *Hedge accounting: IAS 39 vs. IFRS 9*, IFRS Accounting, fonte: www.ifrsbox.com

CAPITOLO 2. I *FUTURES* E IL LORO UTILIZZO NELLA COPERTURA

2.1 *Introduzione*

Le aziende, spesso, determinano la loro strategia di copertura dal rischio *commodity*, cioè il rischio dovuto all'incertezza dell'andamento dei prezzi futuri relativo al mercato di scambio delle *commodities* d'interesse, utilizzando strumenti finanziari derivati.

"I derivati sono strumenti finanziari il cui valore deriva dai prezzi di attività scambiate sui mercati, quali attività finanziarie (azioni, indici finanziari, valute, tassi di interesse) ovvero attività reali (merci, materie prime); queste variabili sono chiamate "sottostante" del derivato".⁵⁰ Poiché non è facile determinare il valore di un contratto derivato, le aziende affidano i compiti di individuazione e successiva gestione dei rischi a delle persone esperte, interne o esterne, in grado di utilizzare anche gli strumenti complessi per la valutazione dei rischi e l'utilizzo dei derivati.

In questo capitolo vengono introdotti i contratti *futures*, discusse le loro caratteristiche, descritte le funzioni, e infine viene presentato il loro utilizzo per la copertura del rischio.

2.2 *I futures e la loro nascita*

I *futures*, o contratti a termine, sono contratti standardizzati, con i quali, due parti si accordano per comprare o vendere un'attività finanziaria o reale, definita sottostante, a una certa data futura per un certo prezzo (prezzo di esercizio o *strike price*). Al momento della stipula del contratto vengono concordati, appunto, il prezzo, la scadenza, il luogo di consegna, la quantità e la qualità dell'attività sottostante, ma solo al momento della consegna, cioè nella data futura specificata, avviene il pagamento. Si differenziano dai contratti *spot*, o a pronti, proprio perché questi ultimi prevedono sul momento la consegna dell'attività specificata, e non in una data futura. I *futures* sono contratti standardizzati poiché le loro caratteristiche sono uniformi e stabilite dai mercati in cui

⁵⁰ Banca d'Italia, fonte: www.bancaditalia.it

sono trattati. Questi mercati sono mercati regolamentati, e un terzo soggetto, che funge da intermediario, s'interpone tra le due parti per far sì che il contratto vada a buon fine.⁵¹

Inizialmente gli scambi prevedevano principalmente merci agricole, la più diffusa il grano, e qualche materiale prezioso. Parlando di nascita dei contratti *futures*, si può far riferimento al 1848, quando fu fondato il *Chicago Board of Trade (CBOT)*, il primo mercato al mondo dove furono trattati i contratti *futures* regolamentati.⁵² Tuttavia sono un po' incerte le indicazioni su quando siano nati effettivamente questi contratti. Probabilmente, le origini dei contratti *futures* risalgono al medioevo, a partire quindi dal dodicesimo secolo. Ci sono inoltre delle testimonianze sulla presenza dei *futures* in Europa e in Giappone risalenti al diciassettesimo e diciottesimo secolo. Certamente si può affermare che, durante gli anni settanta, precisamente nel 1972, il mercato ha introdotto i *futures* sugli strumenti finanziari (primi, i *futures* su valuta estera) e da qui si è vista l'ascesa e la popolarità di questi nuovi contratti. Verso la fine degli anni settanta e negli anni ottanta sono stati introdotti nel mercato i contratti sull'*heating oil* e altri contratti sui prodotti petroliferi, contratti molto importanti poiché in seguito hanno avuto grande successo e largo sviluppo negli scambi. Infatti, negli anni settanta, i mercati energetici hanno visto grandi cambiamenti: con le crisi energetiche del 1973 e del 1979, la prima dopo un decennio d'indebolimento del sistema del mercato petrolifero e la seconda con la rivoluzione iraniana, i prezzi del petrolio subirono forti aumenti; in seguito sono stati infatti introdotti nel mercato i contratti *futures* sul petrolio e sui suoi derivati per cercare di ridurre e coprire gli effetti di un'ampia volatilità dei prezzi.⁵³ Solo nel 1982 i contratti *futures* regolamentati sono arrivati in Europa e precisamente nella borsa di Londra.

2.3 Caratteristiche dei contratti *futures*

Il contratto *futures* obbliga le due parti ad acquistare e a vendere l'attività sottostante secondo determinate condizioni. Il soggetto che s'impegna ad acquistare un contratto *futures* si dice che assume una posizione lunga, mentre il venditore ha una posizione

⁵¹ Hull J. C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Pearson, 2012

⁵² Duffie D., *Futures markets*, Prentice-Hall, 1989

⁵³ Siegel D. R., Siegel D. F., *The futures markets: the professional trader's guide to portfolio strategies, risk management and arbitrage*, McGraw-Hill, 1994

corta sul *futures*; in questo modo entrambe le parti raggiungono nello stesso momento i propri obiettivi.

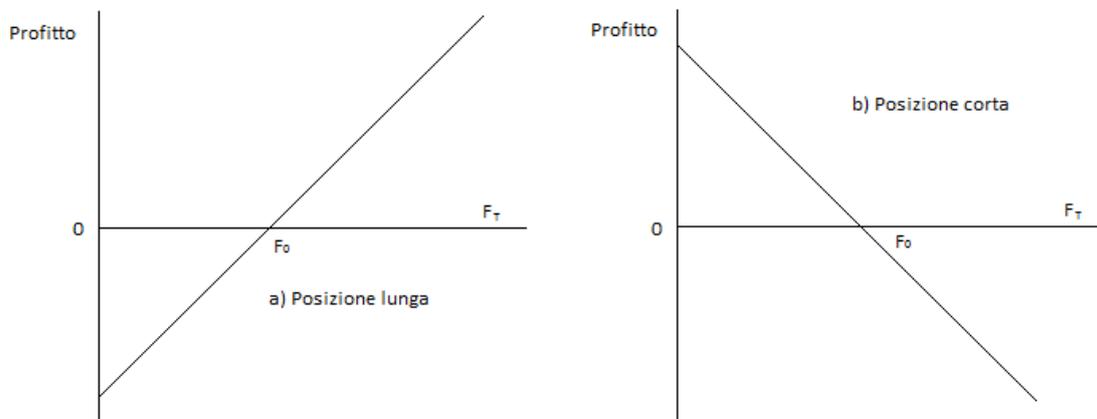


Figura 6: Profitto derivante da una posizione lunga e una posizione corta su contratti *futures*. (Fonte: Hull, 2012).

La Figura 6 mostra i profitti che derivano dall'acquisto (posizione lunga), grafico a), e dalla vendita (posizione corta), grafico b), di un contratto *futures*. L'investitore che assume una posizione lunga otterrà un profitto se il prezzo del contratto *futures* alla scadenza T , F_T , è maggiore del prezzo dello stesso al momento della stipula del contratto, F_0 , e il suo ricavo sarà dato dalla differenza

$$F_T - F_0 \quad (1)$$

invece subirà una perdita altrimenti; il *futures* corto, invece, darà un *payoff* positivo quando il prezzo alla scadenza, è inferiore al prezzo corrente, e una perdita in caso contrario. Il ricavo è quindi

$$F_0 - F_T \quad (2)$$

Le caratteristiche soggette alla standardizzazione sono l'attività sottostante il contratto, la sua dimensione e le condizioni di consegna (luogo e scadenza). Inoltre nel contratto deve essere specificato il prezzo. Il fatto che i contratti sono standardizzati porta ad alcuni vantaggi:

- il mercato dei *futures* è piuttosto liquido, in quanto il volume degli scambi è elevato data la presenza di molta domanda e molta offerta. Più un mercato è liquido, più è facile negoziare i relativi contratti.

- i *futures* su *commodities* (definite come attività reali, merci, materie prime) esistenti non sono moltissimi: un investitore non ha a disposizione contratti *futures* scritti su qualsiasi tipologia di merce, ma egli è più facilitato nello scambio, in quanto sarà più semplice trovare un altro investitore disposto ad acquistare quella specifica tipologia di contratto;
- se la scadenza non fosse soggetta alla standardizzazione, (poi si vedrà che i *futures* hanno scadenze fisse, sempre nella medesima data, come può essere la fine di ogni mese), risulterebbe difficile per le parti incontrarsi, poiché altrimenti ci sarebbero *futures* con scadenze fissate per qualsiasi giorno;
- infine, possedendo le stesse caratteristiche, soprattutto per quanto riguarda prezzo e scadenza, i *futures* possono essere confrontati tra di loro: se i contratti relativi a una data attività sottostante avessero dimensioni o scadenze differenti, i loro prezzi non possono essere comparati.

2.3.1 Attività sottostante e dimensione del contratto

Le attività sottostanti un *futures* possono essere materie prime (*commodities*) o attività finanziarie; così, nel primo caso le parti s'impegnano a scambiarsi una prefissata quantità di merce in una data futura; mentre nel secondo caso si parla di *futures* su attività finanziarie (*financial futures*), cioè si tratta di strumenti finanziari derivati, il cui valore dipende da altri strumenti finanziari. Questi ultimi possono essere scritti su tutte le tipologie di attività finanziarie come le valute, i tassi di interesse, le azioni, le obbligazioni e gli indici di borsa. Soprattutto quando l'attività sottostante è una merce, esistono considerevoli differenze ed è per questo che deve essere specificata la qualità di ciò che viene scambiato.

Nel contratto, inoltre, va specificata la dimensione del contratto, cioè la quantità di sottostante che verrà acquistata e venduta alla scadenza per ogni singolo contratto; tuttavia le parti non scelgono liberamente l'ammontare di ciò che viene scambiato ma devono basarsi sugli standard prefissati dal mercato di riferimento. Nel mercato delle *commodities*, i contratti *futures* hanno dimensioni ridotte, come ad esempio un *futures* sull'oro prevede l'acquisto di 100 onces d'oro: un investitore quindi non potrà acquistare un contratto che prevede la consegna di una frazione di queste 100 onces d'oro, ma soltanto uno o più contratti, e ciascuno con dimensione standard di 100 onces d'oro. Un

ragionamento analogo può essere fatto per i *futures* sulle attività finanziarie, ma questi contratti prevedono ordini molto più consistenti; infatti, ad esempio, un contratto *futures* sul T-Bond ha un valore nominale pari a 100.000 \$. Per determinare il valore finale del contratto, la dimensione appena spiegata deve essere moltiplicata per il prezzo del *futures*: il valore di un contratto *futures* sull'oro, nel caso in cui il prezzo *futures* sia ad esempio di 1.190 \$, è di 119.000 \$ (1.190 \$ x 100 onces). Mentre il valore effettivo di un contratto *futures* sul T-Bond è di 14.500.000 \$ se il prezzo è 145 \$ (145 \$ x 100.000 \$). Come si può notare le dimensioni sono particolarmente elevate ed è per questo che i *futures* sono adatti a grandi investitori. Alcune borse prevedono, però, dei contratti più piccoli adatti appunto a piccoli investitori. Un esempio è l'E-Mini S&P 500 Future, il cui valore effettivo attualmente si aggira attorno ai 2.000 \$, ottenuto moltiplicando una dimensione pari a 50 \$ per il prezzo dell'indice S&P 500 assunto in un determinato momento.

2.3.2 Condizioni di consegna

Giunti alla scadenza, il venditore dovrà consegnare l'attività oggetto del contratto, mentre l'acquirente dovrà riceverla e pagherà il prezzo concordato.

Per quanto riguarda il luogo di consegna, è importante l'indicazione soprattutto per i contratti che hanno merci come attività sottostante; la liquidazione dei *futures* su attività finanziarie avviene comunemente pagando per contanti la differenza tra il prezzo del mercato a pronti e il prezzo del mercato a termine; di fatto sarebbe impossibile effettuare la consegna fisica di un indice azionario. Oltre al luogo di consegna, nel contratto deve essere specificato il mese, cioè il periodo esatto in cui la merce potrà essere consegnata. Le borse prevedono delle scadenze fisse, e generalmente trimestrali nei mesi di marzo, giugno, settembre e dicembre; tuttavia esistono *futures* con scadenze quadrimestrali, mensili oppure stagionali e ciò dipende dal tipo di attività sottostante.

Gli investitori utilizzano i *futures* principalmente a fini di copertura, ed è per questo motivo che chiudono le posizioni prima della scadenza specificata nel contratto. Per fare ciò, e quindi per non vedersi consegnare effettivamente l'attività sottostante, è necessaria la negoziazione di un contratto *futures* di segno opposto rispetto a quello negoziato inizialmente.

2.3.3 I mercati regolamentati e la negoziazione di un futures

I mercati regolamentati più importanti dove vengono trattati i contratti *futures* sono: il *Chicago Board of Trade (CBOT)*, il primo ad essere nato; il *Chicago Mercantile Exchange (CME)* e il *New York Mercantile Exchange (NYMEX)*, che costituiscono il *CME Group Inc.* insieme al *CBOT* e ad altri mercati come lo *S&P Dow Jones Indices* dove non vengono invece scambiati *futures*; il *London Stock Exchange (LSE)*, mercato rilevante per la contrattazione di *futures* sulle attività finanziarie; l'*Intercontinental Exchange (ICE)*, una rete americana di mercati e *clearing houses* che opera a livello internazionale e quindi presente in nazioni sia americane che europee, ma anche in Asia, e precisamente a Singapore; in Italia, invece, l'unico⁵⁴ mercato di riferimento per i *futures* è l'*IDEM (Italian Derivates Market)*, il mercato italiano per la contrattazione dei derivati.

Quando un investitore decide di acquistare o vendere un contratto *futures* non si rivolge egli stesso a un altro investitore, ma è il mercato che funge da controparte. Questo fa sì che non sussista il rischio di credito, cioè il rischio d'insolvenza della controparte, pericolo che si ha invece negoziando contratti *forward*. I contratti *forward*, sono sempre dei contratti a termine come i *futures*, ma presentano alcune differenze: la controparte non è la borsa, ma i contratti sono accordi privati tra due parti, tra le quali un *dealer* fa da intermediario e di conseguenza non viene coperto il rischio di credito; i mercati di riferimento sono quelli fuori borsa, detti *OTC (Over The Counter)*, quindi i *forward* non sono standardizzati e sono le parti a decidere le caratteristiche del contratto stesso. Tornando ai *futures*, è il mercato che si occupa di negoziare i contratti, e in ogni momento sono disponibili venditori e acquirenti di particolari tipologie di *futures*, con determinate caratteristiche: questo è infatti uno dei vantaggi elencati in precedenza dei contratti standardizzati, in quanto piuttosto liquidi.

Entrando nel dettaglio, i soggetti che fanno parte di ogni scambio sono:

- le parti finali, cioè gli investitori che vogliono acquistare e vendere i contratti *futures*;
- gli intermediari cui si rivolgono gli investitori pagando delle commissioni per accedere alle negoziazioni di borsa: possono essere banche o società che svolgono la funzione di intermediazione mobiliare come le SIM (Società di

⁵⁴ Unico, perché nel 2002 è stato chiuso il Mercato Italiano dei *Futures (MIF)*.

Intermediazione Mobiliare) ad esempio, o i *brokers*. Il meccanismo che permette di ridurre al minimo il rischio di insolvenza è quello messo in atto da questi soggetti che richiedono margini di garanzia agli investitori e successivamente depositati presso un conto apposito. Ogni investitore possiede un conto, dove ogni giorno gli vengono accreditati o addebitati i guadagni o le perdite derivanti dalle posizioni aperte sui *futures*. Questo sistema è chiamato *marking to market*. I margini consistono in un versamento iniziale da parte dell'investitore presso questo conto, detto margine iniziale, che solitamente rappresenta una percentuale sul valore del contratto, e in ogni momento il conto non può scendere al di sotto di un margine di mantenimento fissato;

- la *Clearing House*, o cassa di compensazione, è anch'essa un intermediario che svolge la funzione di assicurare la solvibilità delle parti. Ogni intermediario che riceve un ordine di acquisto o vendita da un cliente lo deve trasferire a un membro socio di questo organo di borsa, il quale dovrà a sua volta avere un conto di deposito presso la cassa di compensazione. Per la *clearing house* non è richiesto il margine di mantenimento ciò nonostante i conti di deposito funzionano come quelli che gli investitori hanno presso i loro intermediari.

Riassumendo, per acquistare un *futures* è sufficiente versare il margine iniziale e non occorre avere a disposizione l'intera somma pari al valore del *futures*. L'investitore si reca quindi da un intermediario o *broker* che sia, e sta a questo portare a termine la negoziazione con il mercato, sotto le condizioni impartitegli, in base alle finalità della persona che mette a disposizione il denaro.

2.4 Il prezzo di un contratto futures

I *futures* vengono quotati in base alle aspettative sui prezzi *spot* dell'attività sottostante, infatti, la componente principale del prezzo *futures* è il prezzo *spot*. Come ogni prezzo, risulta dalla combinazione della domanda e dell'offerta ed è quindi il punto di equilibrio delle aspettative del mercato: così se la domanda cresce, il prezzo sale e se il prezzo scende cresce l'offerta.

Tuttavia, i prezzi *futures* sono determinati secondo il *principio di non arbitraggio*: questo principio afferma che, in condizione di equilibrio, il guadagno generato da un'operazione finanziaria priva di rischio deve essere nullo. Infatti, il prezzo del *futures*

è determinato in maniera corretta, se non è possibile ricavare un profitto da operazioni sul mercato a pronti e su quello a termine.⁵⁵

Le quotazioni dei *futures* avvengono nelle borse, vengono pertanto formati i prezzi ufficiali e resi pubblici anche con la diffusione in rete. Nelle quotazioni vengono indicate quattro tipologie di prezzo: il prezzo di apertura (*Open*), il prezzo più alto e quello più basso che si sono registrati nel corso della giornata (*High e Low*), il prezzo di liquidazione (*Settle*), cioè il prezzo al quale viene scambiato il contratto; inoltre sono presenti la variazione del prezzo di liquidazione rispetto al giorno precedente (*Change*), il numero dei contratti negoziati nel corso della giornata (*Volume*) e il numero di contratti rimasti aperti a fine giornata (*Open Interest*).

La Tabella 5, elaborata a titolo esemplificativo, riporta per una serie di scadenze, che si trovano nella prima colonna, i prezzi al 22 ottobre 2014 relativi ai *futures* con attività sottostante l'olio di soia. Nella prima riga, vengono rappresentati i dati del *BO Soybean Oil Futures* con scadenza per dicembre 2014; sono riportati infatti il prezzo di apertura, il prezzo più alto e quello più basso registrati nel corso della giornata, il prezzo di liquidazione, il cambiamento di quest'ultimo rispetto al giorno precedente, il volume degli scambi, e l'*Open Interest*, che come è già stato detto in precedenza, rappresenta il numero delle posizioni in essere.

FINAL PRE-CLEARING PRICES AS OF 10/22/14 06:00 PM (CST)							
BO Soybean Oil Futures	OPEN	HIGH	LOW	SETT	CHGE	VOL	INT
DEC14	31.81	32.44	31.69	32.14	+ .38	38072	171668
JAN15	32.10	32.70	31.97	32.40	+ .37	9983	89666
MAR15	32.33	32.97	32.24	32.66	+ .36	7741	42772
MAY15	32.61	33.19	32.49	32.88	+ .33	3424	27282
JLY15	32.80	33.39	32.69	33.06	+ .30	2393	33972
AUG15	32.87	33.45	32.87	33.14	+ .29	253	4743
SEP15	32.93	33.50	32.92	33.18	+ .30	336	4412
OCT15	32.92	33.38	32.92	33.07	+ .31	86	4031
DEC15	32.81	33.40	32.67	33.11	+ .34	826	14039

Tabella 5: Esempio di quotazione giornaliera del *BO Soybean Oil Futures*. (Fonte: rielaborazione personale da dati del CME Group⁵⁶).

⁵⁵ Cappellina L., *I futures: copertura del rischio finanziario e strumento speculativo*, GRETA, Venezia, 1998

Il prezzo più importante è il prezzo di liquidazione, che viene utilizzato a fine giornata dalla *clearing house* per calcolare le posizioni degli investitori e su questo vengono basati i versamenti da effettuare come margini.⁵⁷ Infatti, esso è il prezzo impiegato per valutare i guadagni e le perdite degli investitori per ogni contratto. Dalla Tabella 5, inoltre è possibile notare come il volume negli scambi per i *futures* con scadenza a dicembre sia molto elevato; infatti una caratteristica dei *futures* è la forte liquidità per i contratti con scadenza a breve.

2.4.1 Relazione tra prezzo spot e prezzo futures

Si consideri un contratto *futures* su un'attività che non offre redditi con un prezzo pari a S_0 , dove S_0 indica il prezzo *spot* del sottostante ed è il prezzo di acquisto con consegna immediata alla data di contrattazione. Indicando inoltre con T il tempo alla scadenza, r il tasso *risk-free* e F_0 il prezzo *futures* corrente, cioè il prezzo che la parte che assume una posizione lunga sul contratto dovrà pagare alla scadenza del contratto, la relazione tra il prezzo *futures* e il prezzo *spot* dell'attività, è data da

$$F_0 = S_0 e^{rT} \quad (3)$$

Questa equazione che determina il prezzo di equilibrio del *futures*, descrive la relazione tra il prezzo *futures* e il prezzo a pronti quando il mercato è efficiente, vale a dire quando non c'è la possibilità di arbitraggio.⁵⁸

Tuttavia, la relazione tra i prezzi *spot* e *futures* può essere rivisitata poiché esistono altre tipologie di *futures* oltre a quelli che non offrono redditi, e quindi, i relativi prezzi sono composti da ulteriori elementi. Le componenti viste finora, cioè quelle per i *futures* che non offrono redditi, sono solamente il prezzo *spot* e il tasso *risk-free*. Per le altre tipologie di *futures* si hanno in aggiunta il tasso di convenienza y e i costi di immagazzinamento u .

Il tasso di convenienza (*convenience yield*) misura il beneficio che un investitore ha se ha a disposizione la merce; ovviamente questo beneficio non è per chi possiede *futures*. Inoltre, riflette le aspettative del mercato per quanto riguarda la futura

⁵⁶ CME Group, fonte: www.cmegroup.com

⁵⁷ Stephens J. J., *Managing commodity risk: using commodity futures and options*, Wiley, 2000

⁵⁸ Cappellina L., *I futures: copertura del rischio finanziario e strumento speculativo*, GRETA, Venezia, 1998

disponibilità della merce; quanto più è probabile la scarsità della merce durante la vita del contratto *futures*, tanto più è alto il tasso di convenienza.

I costi di immagazzinamento dell'attività sono i costi relativi al possesso di merci e possono essere considerati come redditi negativi.

Introducendo il costo di trasferimento, c (*cost of carry*), dato dal costo di immagazzinamento più il tasso di interesse pagato per finanziare l'acquisto dell'attività meno il reddito percepito, si può arrivare alla riformulazione del prezzo *futures*; quindi per i beni di investimento, il prezzo sarà

$$F_0 = S_0 e^{cT} \quad (4)$$

con $c = r - q$, $u = 0$, $y = 0$, dove c , il costo di trasferimento, rappresenta la differenza tra il tasso di interesse r e il reddito percepito q : nel prezzo *futures* per i beni di investimento non sono infatti compresi i costi di immagazzinamento, u , e il tasso di convenienza, y ; invece per i beni di consumo, il prezzo *futures* è

$$F_0 = S_0 e^{(c-y)T} \quad (5)$$

con $c = u + r$, $q = 0$, $y \neq 0$. In questo caso in c è compreso oltre al tasso di interesse, r , il costo di immagazzinamento u , ma non il reddito percepito, poiché le merci non offrono redditi. Dal costo di trasferimento viene inoltre tolto il tasso di convenienza y .

Nel mercato delle *commodities*, il costo di trasferimento rappresenta un costo, che se aggiunto al prezzo *spot*, permette di ottenere il prezzo *futures*. Così, la differenza tra il prezzo *futures* e il prezzo *spot*, rappresenta il costo di trasferimento. Questa differenza per le merci può essere interpretata in termini di "base". La base, per tutte le tipologie di *futures*, è la differenza tra i prezzi *spot* e *futures*, ed è positiva o negativa quando il contratto viene stipulato, ma diminuisce con il passare del tempo; infatti, il prezzo del *futures*, tende a convergere al valore del sottostante quando si è prossimi alla data di scadenza.

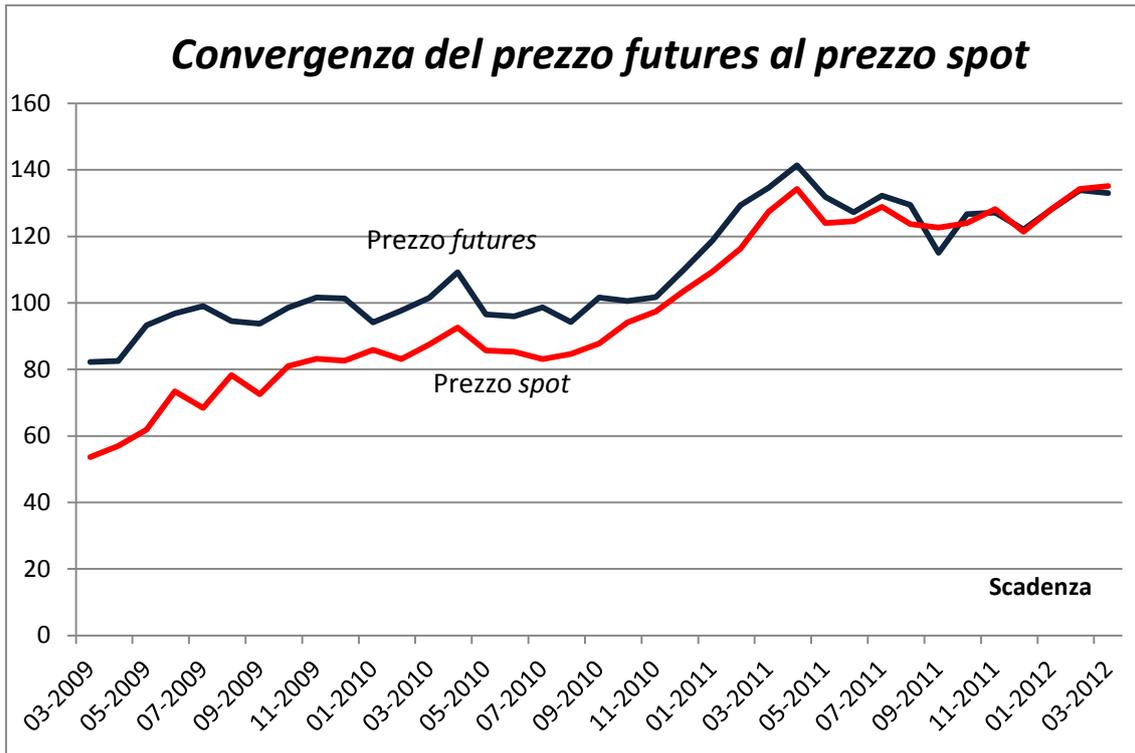


Figura 7: Convergenza tra prezzi spot e futures sull'heating oil da marzo 2009 a marzo 2012. (Fonte: rielaborazione personale).

La Figura 7 è stata realizzata, per cercare di spiegare meglio il fenomeno, prendendo la serie storica dei prezzi del *futures* sull'heating oil con scadenza nel mese di marzo 2012, e la serie storica dei prezzi *spot* sulla stessa attività da marzo 2009 a marzo 2012. Si può verificare, infatti, che avvicinandosi al mese di consegna, i due prezzi convergono, cioè tendono ad avere lo stesso valore. Se così non fosse, ci sarebbero delle opportunità di arbitraggio: se i prezzi fossero differenti, ad esempio il prezzo *futures* maggiore del prezzo *spot*, gli arbitraggisti acquisterebbero l'heating oil nel mercato *spot* dato che ha il prezzo inferiore e venderebbero il *futures* con prezzo più elevato. Man mano che questa opportunità profittevole viene sfruttata (il ricavo è dato dalla differenza tra i due prezzi), il prezzo *futures* si allinea al prezzo *spot*, così non ci sarà più nessuna possibilità di arbitraggio.

2.4.2 Base

Per base s'intende la differenza tra il prezzo *futures* e il prezzo a pronti in un determinato istante t , o viceversa. I prezzi sono spesso differenti: il *futures* ha un prezzo quasi sempre superiore o inferiore al prezzo *spot* per tutta la vita del contratto e la differenza oscilla e cambia, così come variano i due prezzi. E' importante capire cosa

rappresenta la base, perché su di essa si basano le scelte di investimento con i profitti ad esse connessi. La presenza della base porta a dei rischi, sia per l'investitore che utilizza i *futures* a fini di copertura, sia per chi li utilizza per speculare su eventuali differenze di prezzo, e questo rischio è definito rischio base.

$$Base = Prezzo\ futures_t - Prezzo\ spot_t \quad (6)$$

I movimenti della base si verificano a causa di cambiamenti non proporzionali tra i prezzi *futures* e i prezzi *spot*; può essere, ad esempio, che i prezzi dei *futures* si abbassino quando invece i prezzi *spot* si alzano.

La base, per il mercato delle *commodities* rappresenta i costi di immagazzinamento e tutti i costi relativi al possesso della merce fino alla scadenza del contratto, come i costi di assicurazione; questa differenza, precedentemente è stata vista come i costi di trasferimento, infatti questi e la base possono assumere lo stesso significato. Nella Figura 7, il sottostante preso in considerazione è una merce, e si può notare che il prezzo *futures* è sempre maggiore rispetto al prezzo *spot*; ciò si verifica proprio a causa del costo di trasferimento compreso nel prezzo *futures* di una *commodity*, e di conseguenza c'è la presenza di una base quasi sempre positiva se si considera la base espressa come nell'Equazione 6.

Nel mercato dei *futures* finanziari, ciò non accade, e la base riflette le aspettative future dei prezzi dell'attività sottostante. In essa saranno compresi gli interessi pagati e i dividendi ricevuti.

La base nell'Equazione 6, può essere positiva, quando il prezzo del *futures* è superiore al prezzo *spot*, e questa situazione del mercato è definita *contango* (esempio delle merci); il mercato è in *backwardation* quando invece la base è negativa, ossia quando il prezzo del *futures* è inferiore al prezzo *spot* (generalmente gli *index futures*).

Inoltre, la base con scadenze più lunghe può crescere oppure diminuire: nel primo caso, si parla di mercato "normale" e ciò avviene con le *commodities* poiché aumentando la scadenza, si avranno sempre più costi per il possesso e il mantenimento delle merci in questione; nel secondo caso, il mercato è "inverso", e si verifica con i *futures* sugli indici, in quanto, quando le scadenze si allungano, gli interessi saranno sempre più scontati.

2.5 Funzioni dei contratti futures

I contratti *futures*, così come anche altri derivati, possono essere utilizzati per tre ragioni principali.

Copertura

I *futures* vengono impiegati da un soggetto per protezione o per copertura dai cambiamenti futuri dei prezzi delle *commodities*, dei tassi di cambio, dei tassi di interesse e dei prezzi dei titoli; tutto ciò per eliminare o ridurre il rischio finanziario a cui l'azienda è esposta.

Le coperture mediante *futures* eliminano l'incertezza sul prezzo da pagare per l'acquisto dell'attività sottostante o l'incertezza sul prezzo da ricevere per la vendita dell'attività sottostante, ma non comportano necessariamente un risultato migliore.⁵⁹

Esempio

Si suppone che una società italiana importatrice sappia che dovrà pagare fra 3 mesi 1 milione di dollari americani (USD) per alcuni beni necessari alla produzione. Questa società, esposta al rischio di cambio, potrà coprirsi da questo rischio, eliminando l'incertezza dell'andamento del tasso di cambio, acquistando 1 milione di dollari sul mercato dei *futures* a 3 mesi, al prezzo di 0,7874 EUR per un dollaro. Così viene fissato il prezzo da pagare alla scadenza, che è dato da: $1.000.000 \text{ USD} \times 0,7874 \text{ USD/EUR} = 787.400 \text{ EUR}$. La copertura non comporta sempre un risultato migliore, poiché se il tasso di cambio sul mercato *spot* fra 3 mesi sarà inferiore al tasso di cambio *futures* fissato (ad esempio il tasso di cambio *spot* scende a 0,7481 euro per un dollaro), la società con la copertura pagherà un prezzo superiore rispetto a quello che avrebbe pagato senza la copertura (784.400 EUR contro i 748.100 EUR); porterà contrariamente ad un risultato positivo qualora il cambio *spot* a 3 mesi salga (ad esempio, se il tasso di cambio *spot* sale a 0,8175 euro per un dollaro la società pagherà, essendosi coperta, 748.400 EUR contro i 817.500 EUR senza la copertura). In Tabella 6, viene riportato lo scenario del prezzo da pagare da parte dell'importatore nel caso in cui non copra la sua esposizione; infatti, l'andamento al rialzo o al ribasso del tasso di cambio USD/EUR nel mercato *spot*, determina rispettivamente un aumento o una riduzione nel prezzo da pagare.

⁵⁹ Hull J. C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Pearson, 2012

Esposizione (in USD)	Tasso di cambio <i>spot</i> USD/EUR		
	<u>Attuale</u>	<u>Aumenta</u>	<u>Diminuisce</u>
1.000.000	0,7675	0,8175	0,7481
Prezzo da pagare	767.500	817.500	748.100

Tabella 6: Prezzo da pagare da parte dell'importatore senza copertura in base alla variazione del tasso di cambio USD/EUR. (Fonte: elaborazione personale).

Speculazione

Altri soggetti scambiano *futures* a fini speculativi, nella speranza di trarre profitto da eventuali differenze tra le loro aspettative future sui prezzi e le attese correnti del mercato, assumendo delle posizioni di rischio, che altri, come gli *hedgers*, vogliono evitare.

Esempio

Uno speculatore, prevede che il cambio EUR/USD scenderà nei successivi 3 mesi e "scommette" acquistando dei *futures* a tre mesi per un valore complessivo di 100.000 USD al fine di ottenere un profitto. Al momento corrente il cambio è pari a 1,27 EUR/USD e si suppone che alla scadenza il cambio scenda a 1,24 EUR/USD. Il fatto che il tasso di cambio realmente scenda, comporta per lo speculatore un guadagno di 3.000 USD, ottenuti da $(1,27 - 1,24) \times 100.000$ USD. Nel caso in cui il cambio salga, lo speculatore subisce una perdita.

Arbitraggio

Infine esistono degli operatori che scambiano *futures* e loro attività sottostanti, per guadagnare dalle disuguaglianze dei prezzi nei due mercati di riferimento: questi sono gli arbitraggisti, professionisti esperti che mirano e sfruttano le anomalie del mercato, cioè gli scostamenti dei prezzi, per appunto ottenere dei vantaggi. Si è già parlato delle possibilità di arbitraggio, con la differenza tra il prezzo *spot* e il prezzo *futures*: quando a una certa data, l'eguaglianza rappresentata nell'Equazione 3 non è verificata intervengono gli arbitraggisti, sfruttano l'anomalia e guadagnano la differenza tra i due prezzi. Qualora il mercato si accorga di questa anomalia esso riallinea i prezzi per ritornare ad una condizione di efficienza.

Esempio

Alla scadenza un contratto *futures* sul grano ha un prezzo pari a £ 107 mentre il prezzo *spot* è di £ 106. L'arbitraggista acquisterà il grano al prezzo *spot*, venderà un *futures* con scadenza immediata e potrà consegnare il grano al prezzo di £ 107 conseguendo un profitto di £ 1. Potrà continuare ad ottenere dei profitti finché il prezzo *futures* non si sia riallineato con il prezzo *spot*.

2.6 I *futures* contro gli altri strumenti finanziari derivati

Per le finalità appena descritte oltre ai contratti *futures* possono essere utilizzati anche altre tipologie di strumenti finanziari derivati. Qui vengono introdotti brevemente gli strumenti più diffusi e conosciuti, le loro caratteristiche principali e le differenze più rilevanti con i contratti *futures*.

Forwards

Sia i *futures* che i *forward* sono contratti derivati a termine. La differenza sostanziale è che i secondi sono scambiati sui mercati non regolamentati: ciò porta alla non standardizzazione e al rischio di insolvenza. Come si vedrà in seguito per i FRAs (*Forward Rate Agreements*), anche i *forwards* permettono all'investitore che desidera coprirsi, di assumere la piena libertà nella scelta delle caratteristiche del contratto, che vanno dalla quantità dell'attività scambiata alla tipologia di sottostante, dal regolamento alla determinazione del prezzo. Un'azienda che vuole coprirsi utilizzando dei contratti *forward* riesce ad eliminare completamente il rischio base, spiegato in seguito, poiché non essendo contratti standardizzati riesce a raggiungere un accordo con un'altro investitore per acquistare o vendere proprio quella tipologia di attività ad un prezzo stabilito tra le due parti in una data futura. A questo punto subentra il rischio di insolvenza della controparte: alla scadenza del contratto, qualora la controparte non assolva il suo impegno, non sarà facile trovare un terzo soggetto disposto a subentrare nel contratto alle stesse condizioni stabilite all'origine dalle parti.

Forward Rate Agreements (FRAs)

I FRAs sono accordi tra due parti, assimilabili ai contratti *futures* ma, sono scambiati nei mercati OTC e consentono agli operatori di proteggersi contro i movimenti sfavorevoli del tasso di interesse da ricevere o da pagare. Chi acquista un FRA alla data

di scadenza dovrà pagare alla controparte una percentuale prefissata calcolata su un determinato nozionale e riceverà una somma calcolata in base a un tasso variabile; viceversa chi lo vende, riceverà la somma calcolata su un tasso fisso e pagherà il tasso variabile: il flusso che si manifesta è la differenza tra i due tassi.

Le differenze con i *futures* sono nella libertà relativa alla quantità trattata, nell'obbligo di regolamento alla scadenza quando invece i *futures* sono regolati giornalmente, nei mezzi di contrattazione, nella conoscenza della controparte, nella privatizzazione dei prezzi, nella non trasferibilità dei contratti, e nelle garanzie date alle controparti.

Swaps

Gli *swaps* sono negoziati in mercati non regolamentati e sono contratti in cui due parti si accordano per scambiarsi a vicenda dei flussi di pagamenti futuri. I pagamenti sono determinati in base al valore di un sottostante che può essere di varie tipologie: i più diffusi sono gli *Interest Rate Swaps (IRSs)*, con i quali vengono scambiati pagamenti periodici di interessi calcolati su un determinato capitale (la tipologia più utilizzata è il *plain vanilla swap*, con il quale i flussi di pagamento di una parte del contratto sono basati su un tasso di interesse fisso, mentre i flussi dell'altra parte sono indicizzate a un tasso variabile: può essere quindi visto come la somma di tanti FRA); esistono poi i *Currency Swaps*, contratti con cui le parti si scambiano capitale e interessi in una certa valuta contro capitali e interessi espressi in una valuta differente; altre tipologie possono essere gli *Asset Swaps*, i *Credit Default Swaps (CDSs)* e i *Total Return Swaps* nei quali cambia il sottostante su cui vengono determinati i flussi di cassa futuri: nei primi le parti si scambiano flussi periodici in relazione a un titolo obbligazionario detenuto da una di esse; i secondi consentono a un soggetto di proteggersi contro il rischio di credito legato ad un sottostante dietro il pagamento di flussi di cassa, mentre con gli ultimi un soggetto cede alla controparte l'intero profilo di rischio e rendimento di un sottostante contro il pagamento di flussi periodici.

Le differenze sostanziali tra gli *swaps* e i *futures* sono che i primi sono negoziati nei mercati non regolamentati e, in quanto tali, i soggetti ad essi interessati sono liberi nella scelta delle caratteristiche del contratto; in più, i *futures* comportano lo scambio di due pagamenti in una sola data futura mentre gli *swaps* prevedono uno scambio di due pagamenti in più date future.

Opzioni e Collar

Un'opzione è un contratto derivato che attribuisce il diritto, ma non l'obbligo, di acquistare (opzione *call*) o di vendere (opzione *put*) un certo ammontare di sottostante ad un prezzo prefissato (prezzo di esercizio) entro una certa (opzione americana) o a una data prestabilita (opzione europea). I sottostanti possono essere come per i *futures* merci o attività finanziarie e in aggiunta esistono anche opzioni legate a particolari eventi.

Per gli stessi scopi dei *futures*, possono essere usate anche le opzioni, ma esse differiscono in modo sostanziale dai primi: con i *futures* si riesce a bloccare il prezzo da pagare o da ricevere per neutralizzare il rischio; tuttavia sia le perdite che i profitti possono essere in misura rilevanti. Le opzioni invece permettono di coprirsi dai movimenti avversi dei prezzi ottenendo però dei profitti quando i prezzi seguono un corso favorevole. Questi benefici delle opzioni si possono ricevere dietro il pagamento di un premio iniziale, e questo pagamento rappresenta la perdita massima in cui si può incorrere utilizzando le opzioni.

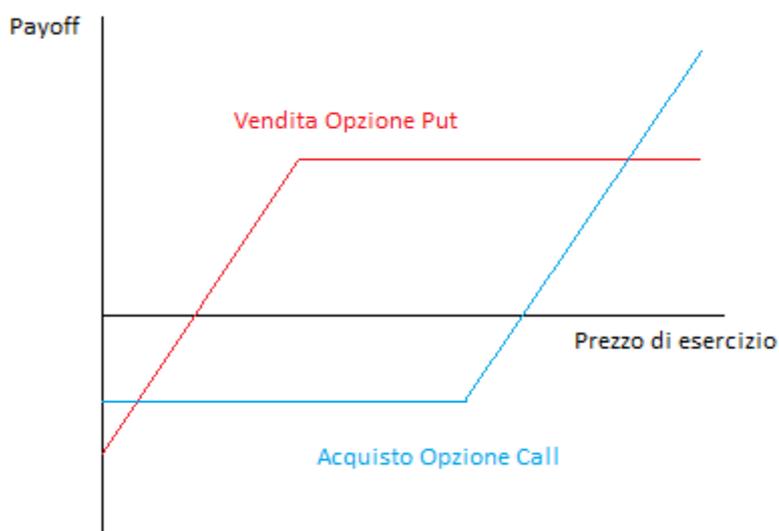


Figura 8: Strategia Collar: Acquisto Opzione Call e Vendita Opzione Put. (Fonte: elaborazione personale).

Per evitare un eccessivo costo iniziale per l'acquisto di opzioni è possibile utilizzare un *collar*, una particolare strategia derivante dalla combinazione di due opzioni. Per un'azienda che utilizza petrolio, che deve coprirsi dal rischio di un eventuale aumento del suo prezzo, potrà servirsi di questa strategia acquistando un'opzione *call* (linea azzurra nella Figura 8) e vendendo un'opzione *put* (linea rossa) con prezzi di esercizio differenti: sopra il prezzo indicato dalla vendita dell'opzione *put*, il prezzo di acquisto

della merce sarà il prezzo di esercizio dell'opzione *put*; sotto il prezzo indicato dall'acquisto dell'opzione *call*, il prezzo di acquisto è il prezzo d'esercizio dell'opzione *call*; mentre all'interno del corridoio formato dalla combinazione delle due opzioni acquisterà la *commodity* al prezzo di mercato.

2.7 Regolamentazione

Lo scambio di *futures* nei mercati è disciplinato nel mercato statunitense dalla *Commodity Futures Trading Commission (CFTC)*, l'autorità che vigila sul funzionamento dei contratti *futures*.

La CFTC è un'istituzione fondata nel 1974⁶⁰ e attualmente ha lo scopo di salvaguardare i soggetti partecipanti al mercato dei derivati da eventuali manipolazioni, frodi e altri rischi associati all'investimento.⁶¹

Le attività che svolge la CFTC sono⁶²:

- vigila sulle borse, e può prendere provvedimenti contro chi viola le regole di borsa;
- approva i contratti purché abbiano qualche utilità economica: approva quelli di nuova emissione e approva i cambiamenti di quelli esistenti;
- tutela il pubblico interesse;
- si assicura che ci sia la trasparenza nei prezzi e nelle condizioni contrattuali;
- autorizza i *traders*.

Sempre negli Stati Uniti, esiste un'ulteriore autorità di vigilanza, alla quale spettano dei poteri tolti alla CFTC nel 1982, anno in cui venne costituita. Prende il nome di *National Futures Association (NFA)*; quest'azienda è autorizzata a dare ordini di trading e controlla che gli scambi dei *futures* avvengano correttamente. Essa è un'associazione, i cui soci sono dei *traders*, che per appartenere è necessario superare un esame di ammissione disposto dalla CFTC.

In Europa, invece, il mercato finanziario è sorvegliato direttamente dal Governo Europeo, o meglio da una delle formazioni in cui si riunisce il Consiglio dell'Unione Europea: si tratta dell'ECOFIN, acronimo di *Economic and Financial Affairs Council*, cioè il Consiglio Economia e Finanza composto da tutti i ministri dell'economia e delle

⁶⁰ Dagli anni trenta fino alla costituzione della CFTC, l'autorità di vigilanza era la *Commodity Exchange Authority*

⁶¹ U.S. *Commodity Futures Trading Commission*, fonte: www.cftc.gov

⁶² Hull J. C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Pearson, 2012

finanze degli stati appartenenti all'UE. Al giorno d'oggi la direttiva MiFID (*Markets in Financial Instruments Directive*) integra il regolamento del mercato finanziario europeo, e i suoi obiettivi principali sono:

- tutelare gli investitori e salvaguardare l'integrità del mercato, fissando requisiti armonizzati per l'attività degli intermediari autorizzati;
- promuovere l'equità, la trasparenza, l'efficienza e l'integrazione dei mercati finanziari.⁶³

Non si parla quindi di un'autorizzazione come accade invece negli Stati Uniti. In particolare, in Italia, l'autorità di regolamentazione è Borsa Italiana S.p.A. mentre la Consob consente la contrattazione sull>IDEM (*Italian Derivatives Market*).

2.8 Futures su commodities

Diversi dai *financial futures*, i *futures su commodities* hanno come attività sottostante una merce. Secondo Siegel (1994)⁶⁴ la principale differenza tra le due tipologie, è che le attività finanziarie sono sempre attività di investimento (*pure or investment assets*)⁶⁵ mentre le *commodities* possono essere sia di investimento che di consumo (*convenience or consumption assets*)⁶⁶: infatti si possono fare degli investimenti in *commodities* detenendo o meno le merci stesse. Per capire quest'ultima differenza bisogna considerare l'uso primario dell'attività, le condizioni di mercato, la produzione stagionale e gli andamenti dei consumi. Chi investe in *convenience assets* riceve dei benefici aggiuntivi rispetto agli utili e ai redditi noti.⁶⁷ Se un soggetto acquista del petrolio, ad esempio, lo fa principalmente perché gli è necessario per il suo *business*, per evitare carenze nelle sue scorte, ed è questo il beneficio aggiuntivo che ricava dall'investimento, cioè quello derivante dal possesso dell'attività.

⁶³ Europa, *Sintesi della legislazione dell'UE*, fonte: www.europa.eu

⁶⁴ Siegel D. R., Siegel D. F., *The futures markets: the professional trader's guide to portfolio strategies, risk management and arbitrage*, McGraw-Hill, 1994

⁶⁵ Le azioni e le obbligazioni sono esempi pratici di attività di investimento e sono attività che permettono di ottenere un profitto anche senza averle realmente in possesso.

⁶⁶ Attività di consumo, o in inglese *convenience assets*, sono quelle attività che sono detenute per determinati utilizzi fisici della materia.

⁶⁷ Da qui deriva il tasso di convenienza y (*convenience yield*)

Si riassumono così le caratteristiche dei *futures* su *commodities*:

- le dimensioni dei contratti sono più ridotte rispetto ai contratti *futures* su attività finanziarie;
- la consegna è importante, in quanto i beni fisici possono essere effettivamente consegnati; i *futures* sulle attività finanziarie vengono liquidati per contanti;
- il prezzo di un *commodity futures* non è semplicemente un previsione dell'andamento di mercato ma include anche altri elementi, quali costi di immagazzinamento, di assicurazione, ecc..

Il prezzo *futures* diventa

$$F_0 e^{yT} = (S_0 + U) e^{rT} \quad (7)$$

dove U indica il valore attuale di tutti gli eventuali costi legati alle merci che dovranno essere sostenuti durante il corso del contratto *futures*.

Riportando i costi in modo che siano proporzionali al prezzo della merce, si riscrive l'equazione come

$$F_0 e^{yT} = S_0 e^{(r+u)T} \quad (8)$$

dove u sono i costi annui rapportati al prezzo a pronti.

Riorganizzando i termini si ottiene il prezzo *futures* nel momento della contrattazione

$$F_0 = S_0 e^{(r+u-y)T} \quad (9)$$

Se, infine, si introducono nuovamente i costi di trasferimento c , che per una merce sono dati dai costi di immagazzinamento u più il tasso di interesse pagato per il finanziamento dell'acquisto dell'attività, si torna all'Equazione 5 e si ha l'uguaglianza tra la 8 e la 5, dato che $(r + u - y) = (c - y)$

$$F_0 = S_0 e^{(r+u)T} = S_0 e^{(c-y)T}; \quad c = r + u \quad (10)$$

2.9 Utilizzo dei futures per la copertura

Con l'utilizzo di questi strumenti finanziari, le aziende riescono a bloccare i prezzi, quindi i costi, ed anche una parte dei profitti in linea con le loro aspettative, mitigando così l'impatto della variazione continua dei prezzi del sottostante. Perché lo scambio avvenga, le due parti del contratto devono avere due visioni diverse del mercato: se una parte acquista o vende perché si aspetta che i prezzi aumentino, l'altra parte necessariamente vende o acquista perché prevede che i prezzi assumano un andamento contrario.

I contratti *futures* sono facilmente utilizzabili e come già detto, permettono alle aziende di fissare anticipatamente i prezzi, in modo da ottimizzare le operazioni e le performance future; infatti se le aziende stabiliscono i prezzi e i costi in via anticipata riescono ad assicurare gli investitori pianificando nel migliore dei modi le loro strategie di business. Il mercato dei *futures* è piuttosto liquido, caratteristica derivante dalla standardizzazione del contratto stesso: il volume negli scambi è elevato e ciò comporta dei prezzi contenuti e poco volatili.

A fini di copertura, i contratti *futures* danno la possibilità di coprire il rischio mediante l'apertura di posizioni a termine contrarie a quelle sorte dalle contrattazioni a pronti. Esistono quindi due tipologie di copertura:

- 1) una copertura lunga mediante *futures*, è appropriata quando si sa di dover acquistare un'attività in futuro e si vuole bloccare ora il prezzo di acquisto, o per compensare posizioni allo scoperto;
- 2) una copertura corta invece, può essere utilizzata quando si sa di dover vendere una certa attività in futuro e si vuole bloccare ora il prezzo di vendita oppure quando l'*hedger* al momento non possiede la merce, ma sa che la riceverà.

2.9.1 Rischio base e cross hedging

Purtroppo sono poco frequenti le coperture perfette, cioè i casi in cui si riesce a eliminare completamente il rischio. I motivi principali sono:

- la durata del contratto *futures* è diversa dalla durata della copertura;
- l'attività da coprire è diversa dall'attività sottostante il *futures*, nella tipologia, nella qualità, nel peso o nella quantità, e quindi le due attività presentano anche prezzi differenti;

- il luogo di consegna della merce che si vuole coprire è diverso da quello della merce sottostante lo strumento derivato.

Questi problemi fanno sì che si generi il cosiddetto *rischio base*, suddiviso in tre tipologie:

- il rischio di calendario (*calendar or time basis risk*) si ha quando la data di scadenza dello strumento derivato è diversa dalla data di scadenza della copertura: ad esempio la copertura scade nel mese di marzo mentre il contratto *futures* utilizzato ha scadenza ad aprile;
- il rischio nella diversità dell'attività (*product basis risk*) deriva dal fatto che l'attività sottostante il *futures* è completamente diversa dall'attività da coprire e ciò accade poiché non esistono *futures* scritti su tutti i tipi di *commodities*;
- il rischio derivante da luoghi di consegna delle attività differenti (*location basis risk*) si ha, ad esempio, quando un grossista di *heating oil* che opera nello stato del Maryland copre la sua esposizione con contratti *futures* sull'*heating oil* prodotto nel porto di New York e quindi quotato al NYMEX : in questo caso il luogo in cui si opera nel mercato *spot* è differente dal luogo in cui avviene la consegna dell'attività sottostante il *futures*.

Quando si è data la definizione di base si è detto che i due termini che la compongono, cioè il prezzo *futures* e il prezzo *spot*, possono essere scambiati e in questo caso, per una comodità seguente, il rischio base è interpretato come la differenza tra il prezzo *spot* dell'attività da coprire al tempo t e il prezzo *futures* del contratto utilizzato per la copertura, sempre al tempo t .

$$Base = Prezzo Spot_t - Prezzo Futures_t \quad (11)$$

Dall'Equazione 11 si deriva che il rischio base è nullo quando il prezzo *spot* dell'attività da coprire è uguale al prezzo *futures* e ciò accade solo con l'avvicinarsi della data di scadenza e con la coincidenza delle due attività.⁶⁸

La scelta della tipologia del contratto *futures* è importante poiché influenza notevolmente il rischio base. Per potersi coprire è necessario analizzare attentamente l'andamento dei prezzi, come può essere ad esempio l'analisi di correlazione tra le serie

⁶⁸ Cappellina L., *I futures: copertura del rischio finanziario e strumento speculativo*, GRETA, Venezia, 1998

storiche dei prezzi; questo perché non esistono *futures* su tutti i tipi di attività. L'analisi di correlazione permette di analizzare la struttura di dipendenza lineare tra i prezzi dell'attività da coprire e dell'attività sottostante il *futures*, in modo da capire se il *futures* scelto potrà essere in grado di coprire in maniera adeguata l'attività. Si procede quindi con la scelta del contratto che sarà più correlato possibile con il bene che si vorrà coprire. Cercare di proteggere un'attività con un contratto *futures* la cui attività sottostante è diversa dalla prima significa procedere con il "*cross hedging*".⁶⁹

Anche il mese di consegna è un elemento rilevante da considerare per evitare una base eccessiva. Proprio come detto in precedenza, i prezzi dei *futures* hanno un comportamento differente nel tempo. Il rischio base e il tempo hanno una relazione direttamente proporzionale; infatti, maggiore è la distanza temporale tra la scadenza del *futures* e quella della copertura, maggiore è il rischio base. L'*hedger* per sottrarsi da questa difficoltà conviene acquistare contratti *futures* con scadenza il più vicino possibile alla scadenza della copertura, ma comunque più lontana nel tempo. Se, ad esempio, si vuole adottare una strategia di copertura con scadenza ad aprile, utilizzando i *futures* sull'olio di soia, che come visto nell'esempio della Tabella 5, tra le scadenze sono presenti i mesi di marzo e maggio, converrà scegliere i *futures* con scadenza a maggio.

Quando si fa *cross hedging*, cioè quando si copre una certa attività con *futures* scritti su un'attività differente, al rischio base derivante dalla differenza dei prezzi *spot* e *futures* viene aggiunto il rischio associato alla differenza dei prezzi *spot* delle due attività⁷⁰; quindi la base può essere riscritta come

$$S_t - F_t = (S_t^* - F_t) + (S_t - S_t^*) \quad (12)$$

dove S_t^* è il prezzo *spot* dell'attività sottostante il *futures*. Come si può notare dall'equazione, la base presenta le due componenti appena introdotte: $(S_t^* - F_t)$ rappresenta il rischio base associato alla differenza tra il prezzo *spot* e il prezzo *futures*, mentre $(S_t - S_t^*)$ è la parte di base derivante dalla differenza tra l'attività da coprire e l'attività sottostante il contratto.

⁶⁹ McKinley, Degregori & Partners, *Futures e materie prime*, Volume 10 di Quaderni di Finanza, Edizioni R.E.I., 2014

⁷⁰ Stoll H. R., Whaley R. E., *Futures and options: theory and application*, Thomson South-Western, 1993

Riepilogando, le aziende si trovano ad affrontare il rischio base in aggiunta al rischio di prezzo.⁷¹ Il rischio base associato a un'operazione di copertura è causato da tre *mismatch*: quello temporale, cioè l'utilizzo di *futures* con scadenza diversa dalla scadenza della copertura; quello quantitativo, in quanto i *futures* utilizzati non coprono perfettamente l'intero ammontare delle *commodities* da acquistare o vendere; e quello qualitativo, poiché non sempre esistono *futures* scritti sulle stesse attività che devono essere coperte. La soluzione migliore per avere un rischio base contenuto è scegliere il contratto più correlato possibile all'attività da proteggere.

2.9.2 Le operazioni di copertura

L'*hedger*, con l'operazione di copertura tramite *futures* si assicura quale sia il prezzo da pagare o da riscuotere a seconda che assuma una posizione lunga o corta.

Se assume una posizione lunga, cioè acquisterà la merce in un tempo futuro e si aspetta che i prezzi salgano, egli:

- al tempo t_0 , cioè al tempo corrente, acquista *futures*, cioè paga il prezzo del *futures* nel momento in cui inizia l'operazione di copertura;
- al tempo t_1 , cioè alla scadenza del contratto *futures* riceverà la merce al prezzo concordato.

Il prezzo che effettivamente andrà a pagare alla consegna, cioè il costo dell'attività che l'azienda si è assicurata di pagare con un'operazione lunga di copertura è

$$S_1 + F_0 - F_1 \quad (13)$$

dove S_1 è il prezzo *spot* dell'attività da proteggere al tempo t_1 , cioè il prezzo di acquisto in t_1 , e F_0 e F_1 sono i prezzi *futures* ai tempi t_0 e t_1 ; la differenza $F_0 - F_1$ rappresenta, invece, la perdita sui *futures*.

Se, invece, l'investitore assumesse una posizione corta, il prezzo indicato nell'Equazione 13, sarà il prezzo che andrà a ricevere utilizzando i *futures* per la copertura dal suo rischio finanziario, dove la differenza $F_0 - F_1$ indica il profitto realizzato assumendo una posizione sui *futures*.

⁷¹ Mahul O., *Hedging in futures and options markets with basis risk*, The Journal of Futures Markets, Vol. 22, No. 1, 59-72, Wiley, 2002

L'Equazione 13 mostra il prezzo da pagare quando l'attività sottostante il *futures* coincide con quella da proteggere, in cui è rappresentata solamente la base, data dalla differenza tra S_1 e F_1 ; riprendendo le considerazioni fatte in precedenza sulla componente della base aggiuntiva generata dalla differenza qualitativa delle attività, l'Equazione 13 deve essere integrata con la base data dall'Equazione 11 e ridefinita in questo modo

$$S_1 + F_0 - F_1 = F_0 + (S_1^* - F_1) + (S_1 - S_1^*) \quad (14)$$

L'Equazione 14, indica che l'*hedger*, si trova a dover pagare, o ricevere, il prezzo *futures* in t_0 , e dovrà assumersi due tipologie di rischio base: il rischio derivante dalla differenza tra i prezzi *spot* e *futures*, e il rischio causato dalla differenza tra l'attività da coprire e l'attività sottostante.

2.9.3 La letteratura

L'*hedger*, con l'utilizzo dei *futures*, desidera ridurre il rischio del suo portafoglio, derivante dall'esposizione nel mercato a pronti: egli, quindi, acquista o vende contratti *futures*, in base ai suoi obiettivi.

Data la variabilità dei prezzi *futures* nel tempo, e dato l'andamento differente rispetto ai prezzi del mercato *spot*, la copertura migliore non è la semplice negoziazione di un contratto *futures*, ma è necessario trovare il rapporto di copertura ottimale, cioè quel rapporto che minimizza la varianza del portafoglio del soggetto che si vuole coprire, intesa come rischio. Per intenderci meglio, se un *hedger* deve coprire un'attività che dovrà acquistare in futuro, non è sufficiente entrare in una posizione lunga sui *futures*, ma è necessario trovare la quantità di *futures* da acquistare affinché il rischio si riduca al minimo. Per determinare questa quantità è fondamentale trovare il rapporto di copertura ottimale.

Molti studi, si sono soffermati sulla comprensione di questo problema. Il primo contributo è quello di Johnson (1960) che affronta il problema della copertura ottimale e del *cross hedging*, seguito successivamente da Stein (1961), Ederington (1979), Anderson e Danthine (1981); sempre sull'argomento, ma con riferimento ai prodotti agricoli, vi sono i lavori di Witt e altri (1987), Baillie e Myers (1991), e Rahman e altri (2001).

Johnson⁷² (1960) fu il primo a sostenere che il rischio di prezzo, nonché il rischio *commodity*, può essere ridotto o eliminato, minimizzando la varianza dei rendimenti associati ai cambiamenti nei prezzi dell'attività da coprire e dei *futures* utilizzati per la copertura. Egli introdusse sia il rapporto di copertura ottimale, cioè quel valore che minimizza la varianza del portafoglio, sia il concetto di efficienza della copertura. Di questi due valori si parlerà in seguito. Stein⁷³ (1961), invece, conduce delle analisi per verificare se il cambiamento nei prezzi *spot* e *futures* determina un cambiamento nella produzione e se influenza in qualche modo le attese future dei prezzi.

Nel lavoro di Ederington⁷⁴ (1979), vengono comparate le tre teorie principali riguardanti l'*hedging*:

- la teoria tradizionale, che sostiene che gli investitori vorrebbero essere sempre coperti completamente;
- le teorie di Working⁷⁵ (1953), secondo le quali, le scelte di copertura si basano sulle attese dei cambiamenti nei prezzi, e che quindi, gli investitori, desiderando solamente massimizzare i loro profitti, decidono di coprirsi totalmente o non adottare nessuna strategia di copertura;
- la teoria di portafoglio, quella sviluppata da Johnson (1960) e Stein (1961), cerca di spiegare il motivo per cui gli *hedgers* desiderano coprirsi parzialmente; infatti, con essa posso essere misurati i costi e l'efficienza di copertura.

In Anderson e Danthine⁷⁶ (1981), viene trattato il *cross hedging* vero e proprio, vale a dire l'utilizzo di *futures* con sottostanti diversi dall'attività da coprire e l'utilizzo di più *futures* per la copertura.

Specificatamente parlando di *commodities* su attività agricole Witt et al.⁷⁷ (1981), confrontano tre metodi per la determinazione del rapporto di copertura; Baillie e

⁷² Johnson L. L., *The theory of hedging and speculation in commodity futures*, The Review of Economic Studies, Vol. 27, No. 3, pp. 139-151, 1960

⁷³ Stein J. L., *The simultaneous determination of spot and futures prices*, The American Economic Review, Vol. 51, No. 5, pp. 1012-1025, 1961

⁷⁴ Ederington L. H., *The hedging performance of the new futures markets*, The Journal of Finance, Vol. 34, No. 1, pp. 157-170, 1979

⁷⁵ Working H., *Futures trading and hedging*, The American Economic Review, Vol. 43, No. 3, pp. 314-343, 1953

⁷⁶ Anderson R. W., Danthine J.P., *Cross hedging*, Journal of Political Economy, Vol. 89, No. 6, pp. 1182-1196

⁷⁷ Witt H. J., T. C. Schroeder, M. L. Hayenga, *A comparison of analytical approaches for estimating hedge ratios for agricultural commodities*, Proceedings of the NCR-134 Conference on applied commodity price analysis, forecasting, and market risk management, 1987

Myers⁷⁸ (1991) utilizzarono un modello econometrico per stimare i cambiamenti nei prezzi di sei tipologie di *commodities* e successivamente calcolano il rapporto di copertura ottimale come rapporto tra la covarianza condizionale tra i prezzi *spot* e *futures* e la varianza condizionale dei *futures*. Infine, Rahman et al.⁷⁹, più recentemente, nel 2001, hanno applicato il rapporto di copertura ottimale utilizzando il *cross hedging* per coprire un'attività agricola, quale la coltivazione di cotone, con dei *futures* su attività ben diverse, i *futures* sui semi di soia.

2.9.4 Modello per la copertura con i futures

Un soggetto che, nello svolgere la sua attività principale, è in relazione costantemente con il mercato delle *commodities* è esposto al rischio *commodity*. Questo potrà scegliere se coprire o meno la sua esposizione (in modo diverso, il suo portafoglio) e se farlo interamente o parzialmente, scegliendo un rapporto di copertura appropriato.

Secondo le teorie elaborate da Johnson (1960), da altri in seguito, e con il contributo della teoria di portafoglio, è possibile costruire un modello per la determinazione della copertura ottimale, in modo da neutralizzare o almeno minimizzare il rischio *commodity*.

L'azienda, una volta presa in considerazione la possibilità di copertura del proprio rischio, assumerà la posizione di *hedger* e il valore del suo portafoglio coperto (*hedged portfolio - P_h*) è

$$P_h = x_s S - x_f F \quad (15)$$

dove x_s è l'ammontare dell'attività da coprire e x_f indica la quantità di *futures* posseduta. Ovviamente, la variazione da t_0 al tempo t_1 del valore del portafoglio coperto, cioè dal momento in cui viene messa in atto la strategia al tempo in cui scade, è data da

$$\Delta P_h = x_s \Delta S - x_f \Delta F \quad (16)$$

⁷⁸ Baillie R. T., Myers R. J., *Bivariate garch estimation of the optimal commodity futures hedge*, Journal of Applied Econometrics, Vol. 6, No. 2, pp. 109-124, 1991

⁷⁹ Rahman S. M. et al., *Cross-hedging cottonseed meal*, Journal of Agribusiness, Vol. 19, No. 2, pp. 163-171, 2001

dove ΔS è la differenza tra i prezzi *spot* da t_0 a t_1 , $\Delta S = S_1 - S_0$, e rappresenta il rendimento nella posizione *spot*; mentre ΔF è la differenza tra i prezzi *futures* da t_0 a t_1 , $\Delta F = F_1 - F_0$, che indica il rendimento derivato dalla posizione in *futures*. La variazione del valore del portafoglio, ΔP_h , può essere vista come il guadagno (o la perdita), cioè il rendimento originato dalla fluttuazione dei prezzi e ottenuto dall'*hedger*, oppure come variazione nei costi delle attività. Tuttavia, se si considera che la variazione del portafoglio sia nulla, cioè $\Delta P_h = 0$, poiché, per ricavare il rapporto di copertura ottimale è necessario che il valore del portafoglio non cambi, è facile dimostrare che $x_f/x_s = \Delta S/\Delta F$ ed è possibile definire il rapporto di copertura h :

$$h = \frac{x_f}{x_s} \quad (17)$$

Il rapporto di copertura è la parte del portafoglio che viene coperta utilizzando i *futures*. Quando la quantità che si vuole coprire è la stessa dell'attività sottostante il contratto *futures*, il rapporto di copertura è uguale a 1.

Il rapporto di copertura appropriato, dipende dall'avversione al rischio di una azienda, dalla liquidità, dalle proprie politiche di copertura e, infine, dal sovrapprezzo della *commodity* di interesse.⁸⁰

Sostituendo l'Equazione 17 nell'Equazione 16, si ha nuovamente la variazione del portafoglio coperto, determinata in modo differente

$$\Delta P_h = \Delta S - h\Delta F \quad (18)$$

Qualora l'investitore non avesse invece l'intenzione di adottare una strategia di copertura, il suo portafoglio, non coperto (*unhedged portfolio* - P_u) è

$$P_u = x_s S \quad (19)$$

Infine, la variazione del portafoglio non coperto, cioè il suo rendimento, è dato dalla semplice variazione del prezzo *spot*

$$\Delta P_u = x_s \Delta S \quad (20)$$

⁸⁰ Airfinance Journal, *Airline fuel hedging*, 2011, fonte: www.airfinancejournal.com

2.9.5 Rapporto di copertura ottimale

Il rapporto di copertura ottimale è la parte del portafoglio che viene coperta utilizzando i *futures*, ma viene definito ottimale perché è il rapporto che minimizza la varianza del portafoglio dell'*hedger*.

E' possibile derivare il rapporto di copertura ottimale, in seguito indicato con h^* , procedendo con alcuni passaggi algebrici, partendo dal profitto o perdita derivante dalla copertura, cioè dal prezzo effettivamente pagato o ricevuto a seguito della copertura, vale a dire dall'Equazione 13.

Nell'Equazione 13, viene aggiunto h , il rapporto di copertura, cioè la posizione che l'*hedger* desidera avere in *futures*.

$$S_1 + h(F_0 - F_1) \quad (21)$$

Per i successivi passaggi, l'Equazione 21 viene ridefinita semplicemente aggiungendo e sottraendo la stessa quantità, S_0 , e viene quindi espressa come

$$S_1 - S_0 + S_0 + h(F_0 - F_1) \quad (22)$$

Dato che $S_1 - S_0 = \Delta S$ e $F_1 - F_0 = \Delta F$, e sistemando i segni si ottiene nuovamente il prezzo pagato dall'*hedger* per la copertura

$$S_0 + \Delta S - h\Delta F \quad (23)$$

In precedenza, con l'Equazione 18, si è ricavato il rendimento del portafoglio coperto; di conseguenza è possibile arrivare alla determinazione del rapporto di copertura ottimale minimizzando la sua varianza $Var(\Delta P_h)$.

La varianza del portafoglio coperto è

$$Var(\Delta P_h) = \sigma_S^2 + h^2\sigma_F^2 - 2h\rho\sigma_S\sigma_F \quad (24)$$

La varianza viene minimizzata quando la derivata parziale rispetto ad h è uguale a zero, cioè

$$2h\sigma_F^2 - 2\rho\sigma_S\sigma_F = 0 \quad (25)$$

e quindi, risolvendo l'uguaglianza per h , e semplificando, si ottiene il rapporto di copertura ottimale h^* , così

$$h^* = \rho \frac{\sigma_S}{\sigma_F} \quad (26)$$

dove ρ è il coefficiente di correlazione tra la deviazione standard dei prezzi *spot* e la deviazione standard dei prezzi *futures*, σ_S è la deviazione standard delle variazioni dei prezzi *spot* e σ_F è la deviazione standard delle variazioni dei prezzi *futures*. È possibile osservare che il rischio non può essere eliminato completamente utilizzando il rapporto che minimizza la varianza; questo è possibile solo se esiste una perfetta correlazione positiva o negativa, vale a dire quando $\rho = 1$ oppure quando $\rho = -1$. Infatti, ci sarà sempre una parte di rischio che non potrà essere coperta, ma ciò dipende da quanto sia correlato il contratto *futures* con i prezzi *spot*.⁸¹

In seguito questo rapporto determinerà il numero di contratti *futures* da acquistare o da vendere (N) all'inizio del periodo che si vorrà coprire, attraverso la seguente relazione

$$N = h^* \frac{Q_A}{Q_F} \quad (27)$$

dove Q_A è la dimensione della posizione da proteggere, cioè la dimensione del portafoglio che si vuole coprire, e Q_F è la dimensione di un contratto *futures*, vale a dire la quantità del sottostante oggetto del contratto.

Calcolando il rapporto di copertura ottimale su un arco temporale passato, è poi possibile applicarlo per determinare la copertura ottimale per il periodo successivo, poiché si suppone che l'evoluzione futura dei prezzi sia descritta dall'andamento storico dei prezzi stessi.

2.9.6 Efficacia della copertura

Una volta determinata la copertura da adottare per il periodo futuro, ci si aspetta che sia efficace, cioè che la copertura sia riuscita ad eliminare il rischio o almeno sia riuscita

⁸¹ Fligewski S., *Hedging with financial futures for institutional investors: from theory to practice*, Ballinger Pub Co., 1985

a ridurlo parzialmente. Per poterlo verificare, si introduce come misura di efficacia della copertura (*Hedging Effectiveness - H.E.*) la differenza tra la varianza del portafoglio non coperto e la varianza di quello coperto.

$$H.E. = Var(P_u) - Var(P_h) \quad (28)$$

La copertura è efficace se questo indicatore risulta positivo; per di più, può anche essere misurata la percentuale di riduzione della varianza, cioè la diminuzione del rischio, *% Rid. Var.*

$$\% Rid. Var. = 1 - \frac{Var(P_h)}{Var(P_u)} \% \quad (29)$$

Questa grandezza percentuale può essere anche trovata elevando al quadrato il coefficiente di correlazione ρ , oppure tramite la formula seguente, ottenendo quindi un diverso modo di esprimere la stessa misura di efficacia

$$\rho^2 = h^*2 \frac{\sigma_F^2}{\sigma_S^2} \quad (30)$$

2.10 Scelta del contratto futures

La scelta del contratto *futures* da utilizzare al fine della copertura è molto importante per ottimizzare e per rendere efficace la strategia adottata.

Una volta scelto il tipo di attività sottostante il contratto *futures* e in quale mercato recarsi, è necessario valutare la durata del contratto, o meglio, quale sia la scadenza dello stesso più adeguata per la copertura che si vuole portare a termine; va inoltre stabilito se adottare una strategia volta a ripetersi in più periodi (*rolling hedge*).

2.10.1 L'attività sottostante

Il primo passo per la scelta del contratto *futures* migliore è valutare quale sia l'attività sottostante il *futures* più vicina all'attività da coprire, ovviamente se non esistono contratti *futures* scritti sulle stesse attività. Per vicina, si intendono sia le caratteristiche fisiche dell'attività, cioè più simili, sia l'andamento dei prezzi. Infatti, per prima cosa, si guarda l'attività da coprire, quale sia la sua materia prima o quale sia la materia più simile in base al settore di appartenenza. Ad esempio, non esistono contratti *futures* sul

jet fuel, quindi una compagnia aerea per coprire questa attività sceglierà un'altra attività simile, come l'*heating oil* o il petrolio direttamente.

Inoltre, una volta che è stata scelta l'attività, si dovrà capire in quale mercato viene negoziata, e optare per quello migliore. Tornando all'esempio precedente, i contratti *futures* sull'*heating oil* e sul petrolio sono trattati al NYMEX ma anche in altri mercati come l'ICE.

2.10.2 La scadenza

Quando si è parlato della base, si è affermato che il suo valore dipende dal tempo in cui viene valutata, infatti, inizia ad essere contenuta all'avvicinarsi del mese di consegna del *futures*. Considerando la base come rischio rilevante, l'*hedger* è portato a selezionare un contratto *futures* che abbia scadenza il più vicino possibile alla scadenza della sua copertura.⁸² Ciò significa che il contratto *futures* deve avere scadenza successiva rispetto al termine della copertura, altrimenti l'*hedger* si trova ad avere un periodo scoperto. Inoltre viene scelto un contratto con scadenza successiva perché, soprattutto nel mercato delle materie prime, durante il mese di consegna i *futures* molto spesso assumono prezzi imprecisi: nel mese successivo, o comunque in una data successiva invece, è possibile liquidare il *futures* senza imbattersi in andamenti scorretti dei prezzi. Generalmente, i negozianti eseguono la chiusura delle loro posizioni aperte prima della scadenza attraverso un'operazione con segno opposto. Il motivo per cui le negoziazioni *futures* non terminano con la consegna dell'attività sottostante è che lo scopo economico di questi contratti è la gestione del rischio, a differenza dei contratti *forward*, i quali prevedono lo scambio di una determinata attività.

2.10.3 Rolling hedge

Il termine "*rolling hedge*" significa rinnovare la posizione di copertura, ossia utilizzare una serie di contratti *futures* per incrementare la vita della copertura. Questa strategia consente di ridurre il rischio utilizzando la maggiore liquidità dei contratti a breve termine presenti nei mercati regolamentati. Inoltre, vengono utilizzati dei contratti con scadenze brevi perché a volte non sono a disposizione dei contratti *futures* che hanno una scadenza vicina alla scadenza della copertura, perché quest'ultima è distante

⁸² Stephens J. J., *Managing commodity risk: using commodity futures and options*, Wiley, 2000

nel tempo; una copertura "*rolling*" viene impiegata chiudendo la posizione in *futures* prima della loro scadenza e nello stesso momento viene rinnovata la posizione entrando in un'altra, dopo aver ricalcolato il rapporto di copertura ottimale per il periodo successivo.

Nel capitolo seguente, una strategia di questo tipo viene applicata per coprire il rischio *commodity* derivante dalla fluttuazione del prezzo del *jet fuel* attraverso l'utilizzo di *futures* sull'*heating oil* e sul petrolio. Questa strategia permette di utilizzare vari *futures*, cioè più *futures* ognuno con scadenza in un diverso istante: ciascun *futures* viene chiuso prima della sua scadenza per approfittare della maggiore liquidità proprio prima del suo termine.

CAPITOLO 3. UTILIZZO DEI *FUTURES* COME COPERTURA DEL RISCHIO *COMMODITY* NELLE COMPAGNIE AEREE

3.1 Introduzione

I *futures*, strumenti finanziari a breve termine, sono facilmente utilizzabili per la copertura del rischio *commodity* nelle compagnie aeree. Queste, adottando strategie a breve - medio termine, sfruttano i *futures* con scadenza a un mese, rinnovando la posizione di copertura di mese in mese: risulta conveniente utilizzare questo meccanismo di copertura, definito in precedenza come *rolling hedge*, perché i contratti *futures* con scadenza superiore ai tre mesi non sono liquidi a sufficienza.

In questo capitolo viene esaminato il modello di copertura introdotto nel Capitolo 2, quindi utilizzando i *futures* a fini di copertura, e applicato a dati riferiti ad un arco temporale di quasi quattordici anni, cioè a partire dall'anno 2000 fino alla fine dell'anno 2014: vengono quindi analizzati più sottoperiodi nei quali ho ritenuto potesse essere opportuno adottare delle strategie di copertura al fine di minimizzare il rischio *commodity* derivante dall'aumento dei prezzi del *jet fuel*, rischio rilevante per le compagnie aeree.

Inizialmente vengono analizzate le tipologie di *futures* utilizzate per la copertura del rischio di prezzo legato al carburante aereo, in quanto, anche nel capitolo precedente si è accennato che non per tutte le attività esistono dei contratti *futures*: infatti si riportano le analisi dei *futures* sull'*heating oil* e di quelli sul petrolio. Successivamente i dati raccolti vengono implementati nel modello di copertura, per la determinazione del rapporto di rapporto di copertura ottimale e conseguente analisi dei risultati ottenuti.

3.2 Scelta del contratto futures: tipi di futures per coprire il jet fuel

Non per tutte le attività esistono dei contratti *futures*: in modo particolare, non ci sono *futures* sul *jet fuel*. Le attività sottostanti i *futures* esistenti, utilizzate maggiormente per la copertura del *jet fuel* sono l'*heating oil* e il *crude oil* dal momento che l'andamento dei prezzi di queste due attività è molto simile a quelli del carburante aereo; esaminiamo ora le due attività separatamente.

3.2.1 Heating Oil e Heating Oil Futures

L'*heating oil*, così come il *jet fuel*, è un prodotto derivante dalla raffinazione del petrolio e vari studi come Rao (1999), Paschke (2007), Cobbs (2004), Adams (2012), Nascimento (2008), hanno confermato che il *futures* su questo prodotto è quello più correlato e appropriato per la copertura in analisi.

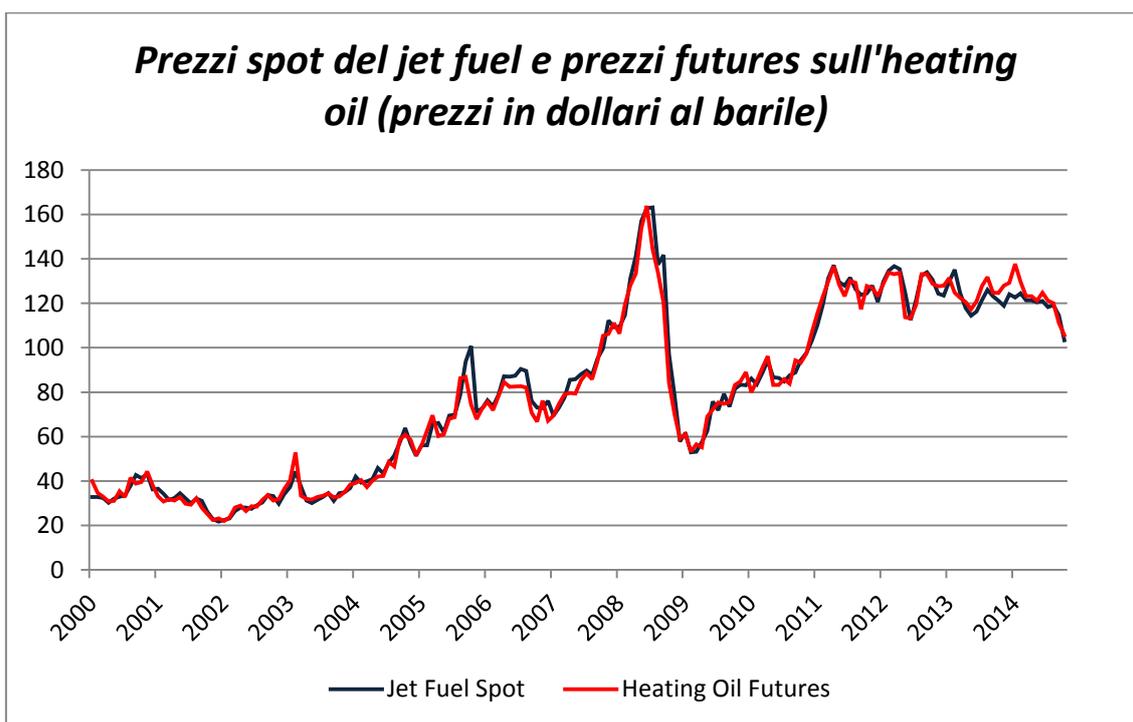


Figura 9: Prezzi spot mensili del jet fuel e prezzi futures mensili sull'heating oil a confronto. Anni 2000-2014. (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA e quandl).

In Figura 9 sono riportati gli andamenti dei prezzi *spot* mensili del *jet fuel* e dei prezzi *futures* mensili sull'*heating oil* dal 2000 al 2014⁸³: si può osservare infatti che le due serie assumono andamenti molto simili in cui le differenze tra i due sono di entità poco rilevante.

Procedendo con un'accorta analisi di correlazione (vedi Tabella 7), effettuata prendendo tutto il campione 2000-2014, e tre sottoperiodi dal 2000 al 2004, dal 2005 al 2010 e dal 2011 al 2014, si conferma lo stretto legame tra i prezzi *spot* del *jet fuel* e i prezzi *futures* sull'*heating oil*, con un'eccezione nell'ultimo dei casi: la correlazione tra il 2011 e il 2014 è leggermente più bassa, di circa 0,80, ma assume comunque un valore elevato per un indice di correlazione. In generale, si può quindi affermare che i *futures* sull'*heating oil* possono essere utilizzati per la copertura del rischio *commodity* legato al *jet fuel*.

<i>Periodo</i>	<i>Correlazione</i>
2000-2014	0,992057
2000-2004	0,959228
2005-2010	0,970346
2011-2014	0,796049

Tabella 7: Analisi di correlazione tra prezzi *spot* del *jet fuel* e prezzi *futures* sull'*heating oil*. (Fonte: elaborazione personale).

La maggior parte dei prezzi delle *commodities* sono influenzati dalla loro offerta; l'*heating oil* risulta essere un'eccezione, poiché il suo prezzo è influenzato più dalla sua domanda che dalla sua offerta.

L'*heating oil* è un prodotto ampiamente utilizzato soprattutto nel nord-est degli Stati Uniti e in Canada come combustibile per il riscaldamento nelle abitazioni. Tuttavia, anche altre nazioni come l'Irlanda del Nord, l'Inghilterra, il Galles e la Scozia usufruiscono di questo metodo di riscaldamento, ma comunque sono casi piuttosto isolati. Fino agli anni venti veniva utilizzato il carbone, ma risultava troppo dispendioso e difficile da gestire, sia per l'immagazzinamento, sia per la sua lavorazione. L'*heating*

⁸³ Per una serie storica pluriennale sui prezzi dei *futures*, si è utilizzato il "Continuous Futures" messo a disposizione sul sito www.quandl.com. Queste serie sono create in modo matematico e sono utili per studiare i *trend* dei *futures* sul lungo periodo. Infatti per avere una continuità nei prezzi, poiché i *futures* hanno durate piuttosto brevi, cioè di qualche mese, vengono costruite delle apposite serie continue per queste tipologie di contratti. Esistono più metodi per crearle, ma quello utilizzato da [quandl](http://www.quandl.com), è quello di prendere il prezzo del *futures* alla sua data di scadenza.

oil perciò ha migliorato il benessere nelle case riducendo l'inquinamento causato da cenere e fuliggine derivanti dal carbone, e introducendo il termostato nelle stanze per gestire facilmente la temperatura.

Quando si verificano inverni con temperature miti, la domanda di *heating oil* è abbastanza contenuta e il suo prezzo tende a rimanere stabile. Contrariamente, quando la stagione invernale è rigida e con temperature molto basse, la domanda di carburante aumenta e così anche il suo prezzo. Per di più, le raffinerie limitano la produzione di *heating oil* quando la domanda di benzina e gasolio sale: ciò potrebbe causare un'insufficienza di combustibile finalizzato al riscaldamento. Quest'ultimo problema viene però compensato dal fatto che generalmente la domanda di questi carburanti sale durante i mesi estivi, cioè quando la gente viaggia, e di conseguenza la richiesta di benzina o di gasolio non si sovrappone alla richiesta invernale di *heating oil*, limitando solo le raffinerie nei tempi di produzione.

Si conclude che i prezzi dell'*heating oil* sono molto influenzati dalle stagioni e quindi non in tutti i periodi è profittevole entrare in contratti *futures*. Ad esempio potrebbe essere un buon investimento entrare in contratti *futures* sull'*heating oil* prima di un inverno atteso molto più freddo rispetto a uno normale. Ma se ciò non succede, e quindi il prezzo effettivamente non crescerà, non risulterà così profittevole essere entrati in un contratto *futures* di questo tipo.

In modo residuale, i prezzi dell'*heating oil* sono influenzati anche dai livelli delle scorte (in base ai consumi registrati nel periodo precedente, l'offerta potrebbe causare una volatilità nei prezzi), e dalla presenza o meno di risorse alternative: ad esempio, ci sono alcune abitazioni negli Stati Uniti che utilizzano solamente l'*heating oil* per il riscaldamento, senza sfruttare risorse alternative come potrebbe essere il *natural gas*; la concentrazione dell'utilizzo di questa risorsa nei mesi invernali rende i prezzi molto volatili, ma soprattutto stagionali.

3.2.2 Crude Oil Futures

Il *jet fuel* è un prodotto derivato dalla raffinazione del petrolio e in quanto tale quest'ultimo è considerato una delle *commodities* più utilizzate per coprire il rischio derivato dalle fluttuazioni del prezzo del *jet fuel*. La tipologia di petrolio presa in

considerazione per questo lavoro è il *West Texas Intermediate (WTI) Crude Oil*⁸⁴ (detto anche *Texas light sweet: light*, leggero, per la sua bassa densità, *sweet*, dolce, per il basso contenuto di zolfo) ossia il petrolio greggio quotato al NYMEX newyorkese, molto simile come caratteristiche al *Brent Crude Oil*, quotato all'ICE di Londra. Si procede con l'analisi di correlazione tramite il grafico (Figura 10) e l'indice di correlazione in più periodi (Tabella 8) come si è fatto con l'*heating oil*.

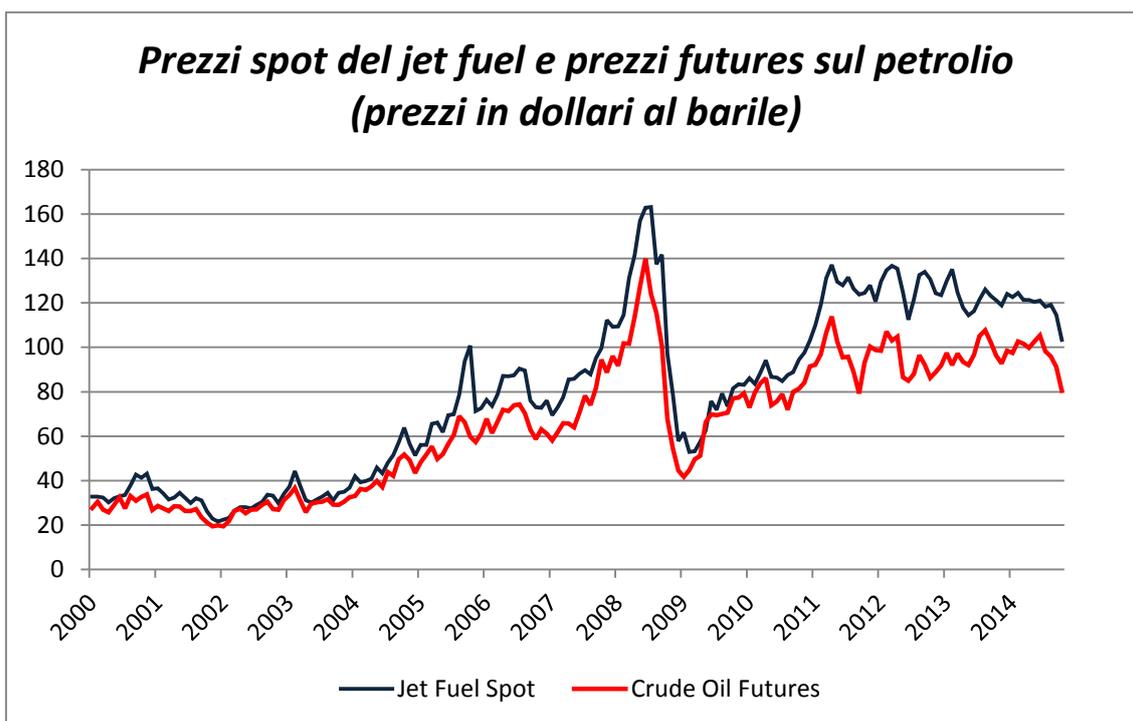


Figura 10: Prezzi *spot* mensili del *jet fuel* e prezzi *futures* mensili sul petrolio a confronto. Anni 2000-2014. (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA e quandl).

La Figura 10 mostra l'andamento dei prezzi *futures* mensili sul petrolio (*Crude Oil Futures*) e dei prezzi *spot* mensili del *jet fuel*, per l'arco temporale dal 2000 al 2014 e si nota come anche questo trend sia molto simile al precedente. La differenza sta nel livello dei prezzi: mentre tra i prezzi *spot* del *jet fuel* e i prezzi *futures* sul petrolio c'è una differenza, definita in precedenza come *crack spread*, dovuta alla lavorazione e raffinazione del primo, tra i prezzi descritti dalla Figura 9, questa differenza non esiste, o meglio, i prezzi tendono avere non solo lo stesso andamento, ma anche lo stesso livello.

⁸⁴ Esistono molte tipologie di petrolio, ma il WTI e il Brent sono i più importanti negli scambi a livello internazionale e utilizzati anche come *benchmark* per i prezzi del petrolio.

Con l'analisi di correlazione, nella Tabella 8, si può vedere come il *futures* sul petrolio sia meno correlato ai prezzi del *jet fuel*, rispetto al *futures* sull'*heating oil*, in tutti i periodi considerati. Anche in questo tipo di *futures* l'indice di correlazione risulta inferiore nel periodo 2011-2014 rispetto agli altri periodi, ma questa volta la correlazione è piuttosto bassa, di circa 0,44, e ciò potrebbe portare anche a un'esclusione di questa attività ai fini di copertura durante tale periodo.

<i>Periodo</i>	<i>Correlazione</i>
2000-2014	0,979830
2000-2004	0,954987
2005-2010	0,942618
2011-2014	0,444662

Tabella 8: Analisi di correlazione tra prezzi *spot* del *jet fuel* e prezzi *futures* sul petrolio. (Fonte: elaborazione personale).

3.3 Strategia di copertura

Le compagnie aeree generalmente utilizzano strategie di copertura semestrali, rinnovandole di volta in volta alla scadenza. I contratti *futures* a 6 mesi però, non sono liquidi a sufficienza o a volte non sono nemmeno disponibili. Le aziende quindi si avvalgono di una strategia chiamata "*stack and roll*": questa tecnica consiste nell'aprire in un determinato mese una posizione in *futures* con scadenza a un mese, nel chiuderla alla scadenza, e nell'aprirne un'altra sempre con scadenza a un mese. La posizione di copertura viene rinnovata frequentemente ed è possibile farlo con i *futures* sull'*heating oil* e sul petrolio poiché prevedono delle scadenze in tutti i mesi.

Nell'analisi che segue, sulla base dell'andamento dei prezzi, si è deciso di esaminare alcuni periodi della durata di sei mesi, applicando le coperture attraverso l'utilizzo di *futures*. I periodi presi in considerazione sono: il primo semestre del 2003 dove è possibile osservare un rialzo dei prezzi; tutti i semestri compresi dalla seconda metà del 2005 al secondo semestre del 2011, periodo storico comprendente anche la grande crisi finanziaria; l'anno 2013, per vedere come le coperture incidono in un periodo di stabilità e l'anno 2014, anno in cui si è manifestato un calo nei prezzi del petrolio.

3.3.1 La raccolta dei dati

I contratti *futures* sull'*heating oil* sono trattati al NYMEX (*New York Mercantile Exchange*) quindi mercato newyorkese appartenente al CME (*Chicago Mercantile Exchange*) Group Inc., all'ICE (*Intercontinental Exchange*) con sede ad Atlanta in Georgia negli Stati Uniti, e al MCX (*Multi Commodity Exchange*) in India, ma per questo lavoro vengono utilizzati i primi, le cui serie storiche provenienti dal *Chicago Mercantile Exchange Data* (database fornito dal *CME Group*) sono disponibili sul sito di Quandl⁸⁵.

Di seguito (Tabella 9) sono presentate le principali caratteristiche dei contratti *futures* sull'*heating oil* trattati al NYMEX:

<i>NYMEX Heating Oil Futures</i>	
Simbolo	HO
Dimensione del contratto	42.000 galloni (1.000 barili)
Scadenza	Tutti i mesi
Quotazione	Dollari USD al gallone

Tabella 9: Caratteristiche contratto *futures* sull'*heating oil* quotato al NYMEX. (Fonte: elaborazione personale).

I contratti *futures* sul petrolio sono trattati anch'essi al NYMEX ma è possibile trovarli anche all'ICE e in altri mercati minori come il TOCOM (*Tokyo Commodity Exchange*); anche in questo caso vengono utilizzati i *futures* quotati al NYMEX poiché i WTI *futures* sono i prodotti energetici più scambiati al mondo, e i dati utilizzati provengono dal database del CME Group.

Nella Tabella 10 sono riportate le caratteristiche relative ai contratti *futures* sul petrolio trattati al NYMEX:

<i>NYMEX WTI Crude Oil Futures</i>	
Simbolo	CL
Dimensione del contratto	1.000 barili
Scadenza	Tutti i mesi
Quotazione	Dollari USD al gallone

Tabella 10: Caratteristiche contratto *futures* sul petrolio quotato al NYMEX. (Fonte: elaborazione personale).

⁸⁵ www.quandl.com

Per l'applicazione al modello, ho preso in considerazione oltre alle serie storiche dei contratti *futures* che riportano una scadenza nei mesi appartenenti al periodo da esaminare, le serie continue per entrambe le tipologie di *futures*.

3.3.2 L'utilizzo dei dati

Dato che le compagnie aeree solitamente coprono le loro esposizioni il più delle volte a sei mesi, le coperture messe in atto in questo lavoro sono semestrali e vanno da gennaio a giugno oppure da luglio a dicembre. Esse decidono di coprirsi qualora presumano che il prezzo a pronti del *jet fuel* aumenti nei successivi mesi e si suppone che la strategia di copertura inizi proprio in questo momento.

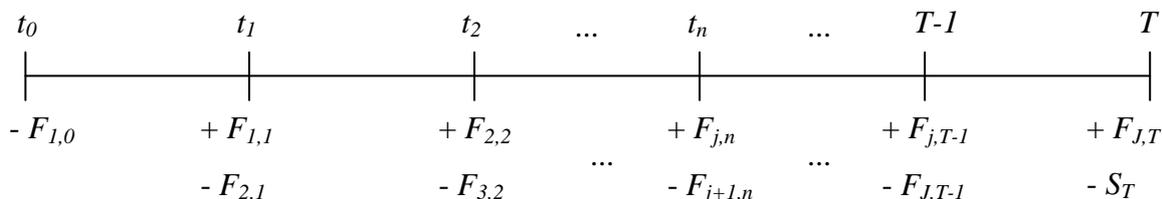
Come già detto, per la copertura non sono adatti i *futures* a sei mesi, poiché non molto liquidi e quindi vengono utilizzati quelli a un mese, rinnovando di mese in mese la posizione.

I seguenti passaggi descrivono in modo dettagliato, con anche l'aiuto di un esempio, come verranno poi analizzati i periodi di copertura semestrali: inizialmente viene determinato il prezzo da pagare con la copertura quando il rapporto di copertura è uguale a 1, cioè quando la dimensione della posizione in *futures* è uguale alla dimensione dell'esposizione; successivamente vengono introdotti ed applicati due approcci che prevedono la determinazione del rapporto di copertura ottimale e il conseguente prezzo da pagare con la copertura. La differenza tra i due sta nell'utilizzo di dati riferiti a due periodi di tempo diversi: nel primo, il rapporto di copertura ottimale viene calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente, mentre nel secondo in base alle osservazioni dell'anno antecedente l'inizio della strategia.

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura uguale a 1.

Supponendo inizialmente che il rapporto di copertura sia uguale a 1, nel momento in cui stipula il contratto *futures*, cioè in t_0 , la compagnia acquista dei *futures* con scadenza a un mese, e il prezzo pagato è pari a quello del contratto *futures* 1 alla data odierna ma con scadenza il mese successivo (acquista il *futures* 1 in t_0 , $F_{1,0}$); passato il primo mese, in t_1 , chiude il contratto *futures* 1 giunto a scadenza, cioè lo vende al prezzo alla data di scadenza, che può essere diminuito o aumentato rispetto al prezzo di acquisto (vende il

futures 1 in $t_1, F_{1,1}$), e in aggiunta acquista un altro *futures* (*futures* 2) con scadenza il mese successivo ancora, sempre supponendo che h sia uguale a 1 (acquista il *futures* 2 in $t_1, F_{2,1}$). Nella linea del tempo seguente è illustrato a livello teorico il procedimento di acquisto e di vendita dei contratti *futures*, dove l'acquisto è indicato con il segno negativo mentre la vendita è rappresentata da un segno positivo:



in cui j indica il *futures*, con $j = 1, \dots, J$; mentre n indica l'epoca all'interno dell'arco temporale $t_0, t_1, \dots, t_n, \dots, T$.

Così facendo, alla data di scadenza della copertura, T , la compagnia si ritrova a pagare il prezzo *spot* del *jet fuel*, S_T , meno il guadagno generato dalla posizione in *futures*, o aggiungendo un'eventuale perdita. Il *payoff* generato da ogni singolo contratto *futures* è dato dalla differenza tra il suo prezzo di vendita e il suo prezzo di acquisto; se questa differenza è positiva si avrà un guadagno, se negativa una perdita. Il *payoff* totale della strategia è dato dalla sommatoria dei *payoff* di ogni singolo contratto ed è dato da:

$$\begin{aligned}
 \text{Payoff totale} = & (F_{1,1} - F_{1,0}) + (F_{2,2} - F_{2,1}) + \dots + (F_{j,n} - F_{j,n-1}) + \dots \\
 & + (F_{J,T} - F_{J,T-1})
 \end{aligned} \tag{31}$$

Definendo i mesi che vanno da gennaio a giugno 2009 con t_1, t_2, t_3, t_4, t_5 e T , nella Tabella 11 sono riportati i prezzi *spot* del *jet fuel* rilevati nel corso del semestre ($S_0, S_1, S_2, S_3, S_4, S_T$), mentre nella Tabella 12 i prezzi *futures* 1, 2, 3, 4 e 5 osservati nelle epoche necessarie per l'implementazione del procedimento descritto nella linea del tempo illustrata sopra (o meglio sono necessarie le osservazioni dei prezzi dei cinque contratti *futures* nel mese antecedente la scadenza e nel mese della scadenza: nella prima riga, ad esempio, sono riportati il prezzo del *futures* 1 al tempo 0, cioè il prezzo del *futures* con scadenza a febbraio 2009 rilevato a gennaio 2009 e il prezzo del *futures* 2 al tempo 1, vale a dire il prezzo del *futures* con scadenza a febbraio 2009 rilevato nel mese della sua scadenza); nella Tabella 13 si indicano i passaggi della strategia, spiegati nella linea del tempo, e si applicano ai dati reali: si considera il periodo da gennaio a

giugno 2009 perché qui il prezzo del *jet fuel* ha registrato effettivamente un progressivo aumento, ad eccezione del primo mese e si utilizzano per la copertura i *futures* sull'*heating oil*. I prezzi *spot* riportati sono i prezzi *spot* mensili del *jet fuel* provenienti dal sito dell'EIA, mentre i prezzi di acquisto e di vendita dei *futures* provengono dalle serie storiche mensili di ogni singolo contratto.

<i>Prezzi Spot del Jet Fuel da gennaio 2009 a giugno 2009</i>	
S_0	61,70
S_1	52,88
S_2	53,26
S_3	57,50
S_4	62,50
S_T	75,81

Tabella 11: Prezzi *spot* del *jet fuel* da gennaio 2009 a giugno 2009. (Fonte: rielaborazione personale da dati EIA).

In questo caso, come si può vedere in Tabella 11, il prezzo *spot* del carburante aereo ha assunto un andamento in rialzo, cioè coerente con la previsione dell'azienda, cioè è aumentato passando da 61,70 \$ al barile a 75,81 \$ al barile.

<i>Futures sull'heating oil</i>			
<i>Futures</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Futures</i>	<i>Prezzo</i>
$F_{1,0}$	60,5682	$F_{1,1}$	61,0596
$F_{2,1}$	60,2280	$F_{2,2}$	53,1678
$F_{3,2}$	53,2350	$F_{3,3}$	56,4396
$F_{4,3}$	57,4518	$F_{4,4}$	55,2174
$F_{5,4}$	56,1456	$F_{5,5}$	68,9598

Tabella 12: Prezzi *futures* nelle varie date. (Fonte: rielaborazione dati da serie storiche mensili di ogni singolo contratto disponibili su Quandl).

L'azienda essendosi coperta contro il rischio derivante dall'aumento del prezzo *spot*, si aspetta anche che la copertura generi un risultato positivo, cioè il suo obiettivo è di ridurre il prezzo pagato al tempo T ; la posizione in *futures* ha, infatti, generato un *payoff* positivo di circa 7,22 \$, dato dalla somma dei *payoff* dei singoli contratti *futures*:

$$(61,0596 - 60,5682) + (53,1678 - 60,2280) + (56,4396 - 53,2350) + (55,2174 - 57,4518) + (68,9598 - 56,1456) = 7,2156$$

In altre parole, se la compagnia aerea si aspetta che il prezzo del *jet fuel* aumenti, e quindi decide di coprirsi contro tale rischio, acquistando dei contratti *futures*, e la sua previsione si rivela corretta, compenserà la perdita derivante dall'aumento del prezzo della materia prima che deve acquistare con il guadagno ottenuto dalla stipula dei contratti *futures*, anche se sappiamo bene che una posizione in *futures* non comporta necessariamente un risultato migliore.

In questo esempio, al termine della copertura, cioè a giugno (tempo T), il prezzo *spot* del carburante aereo, risulta superiore al prezzo a pronti rilevato all'inizio e durante il periodo di copertura i prezzi *futures* hanno generato un guadagno. Quindi la compagnia aerea a giugno pagherà il prezzo *spot* meno il guadagno generato dalla posizione detenuta in *futures*, con rapporto di copertura uguale a 1. Senza la copertura, la compagnia avrebbe pagato il prezzo *spot* a giugno 2009, cioè 75,81 \$ al barile, mentre coprendosi, è riuscita a pagare meno l'attività (75,81 \$ - 7,22 \$ = 68,59 \$ al barile), poiché la posizione in *futures* è stata profittevole.

<i>Posizioni</i>				<i>Applicazione strategia</i>		
t_0	-	$F_{1,0}$		Gennaio 2009	- 60,5682	
t_1	+	$F_{1,1}$	- $F_{2,1}$	Febbraio 2009	61,0596	- 60,228
t_2	+	$F_{2,2}$	- $F_{3,2}$	Marzo 2009	53,1678	- 53,235
t_3	+	$F_{3,3}$	- $F_{4,3}$	Aprile 2009	56,4396	- 57,4518
t_4	+	$F_{4,4}$	- $F_{5,4}$	Maggio 2009	55,2174	- 56,1456
T	+	$F_{5,5}$	- S_T	Giugno 2009	68,9598	- 75,81

Tabella 13: Passaggi della strategia *rolling*. (Fonte: rielaborazione personale).

Si può inoltre notare in Tabella 14 che i prezzi *futures* sull'*heating oil* con scadenze da febbraio a giugno assumono un trend più o meno negativo: quindi una compagnia aerea sceglie di coprire il suo rischio poiché si aspetta che i prezzi *spot* futuri aumentino.

Questo ragionamento può essere giustificato dalla teoria del CAPM: secondo il *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*, il prezzo *futures* è uguale al prezzo *spot* atteso, quando la correlazione tra i prezzi *spot* dell'attività sottostante e il mercato azionario è nulla. Poiché nel 2008, anno preso di riferimento in questo esempio per la

determinazione della correlazione tra i prezzi del *jet fuel* e l'indice S&P500⁸⁶, la relazione è positiva, cioè pari a circa 0,75 (vedi Figura 11), i prezzi *futures* sono inferiori ai prezzi *spot* attesi⁸⁷: ci si aspetta quindi che i prezzi *spot* superino i prezzi *futures*.⁸⁸

<i>Scadenze</i>	F_1^{89}	F_2	F_3	F_4	F_5
Gennaio 2009	60,5682	61,6392	62,5632	63,4872	68,9598
Febbraio 2009	61,0596	60,2280	60,0810	60,6480	56,1456
Marzo 2009		53,1678	53,2350	53,6466	58,4388
Aprile 2009			56,4396	57,4518	54,4866
Maggio 2009				55,2174	61,3200
Giugno 2009					64,4322

Tabella 14: Andamento prezzi *futures* sull'*heating oil* con scadenze da febbraio a giugno 2009 osservati a gennaio 2009. (Fonte: elaborazione personale).

La situazione in cui i prezzi dei *futures* tendono a diminuire avvicinandosi alla scadenza è definita "*backwardation*". Nel Capitolo 2, si è visto che nei mercati delle *commodities* la tipica forma della curva *futures* è quella definita "*contango*", cioè i prezzi *futures* con scadenza più lontana sono più alti rispetto a quelli con scadenza ravvicinata e, come già spiegato, ciò è causato dai costi di immagazzinamento. Nel mercato del petrolio e dei suoi derivati la situazione è inversa, cioè il mercato è in *backwardation* e secondo l'EIA⁹⁰ può essere originata da diversi motivi:

- i prezzi dei *futures* con scadenza più vicina sono influenzati dagli eventi geopolitici più recenti, da eventuali problemi nella produzione e dalla stagionalità della richiesta dei prodotti petroliferi;
- i prezzi *futures* tendono inoltre a diminuire, quando si verificano delle diminuzioni nei trasporti dall'Oklahoma⁹¹, e quindi è necessario l'utilizzo di scorte degli anni precedenti;

⁸⁶ L'indice azionario S&P500 è un indice utilizzato per la descrizione del mercato azionario in un determinato istante, poiché esso è composto da azioni ben diversificate.

⁸⁷ Quando, invece, si ha una correlazione negativa tra il prezzo *spot* e il mercato azionario, i prezzi *futures* sono inferiori ai prezzi *spot* attesi.

⁸⁸ Hull J. C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Pearson, 2012

⁸⁹ F_1 , F_2 , F_3 , F_4 e F_5 indicano i contratti *futures* con scadenza rispettivamente nei mesi di febbraio, marzo, aprile, maggio e giugno 2003.

⁹⁰ Xu C., *EIA explains steep backwardation of WTI futures curve*, Oil & Gas Journal, 2013, fonte: www.oj.com

⁹¹ Stato USA nel quale dove hanno sede i principali impianti di stoccaggio ed è un punto che permette un facile accesso alle raffinerie.

- qualora le aspettative sulla produzione di petrolio sono in crescita negli anni futuri, i prezzi *futures* subiscono una pressione verso il basso.

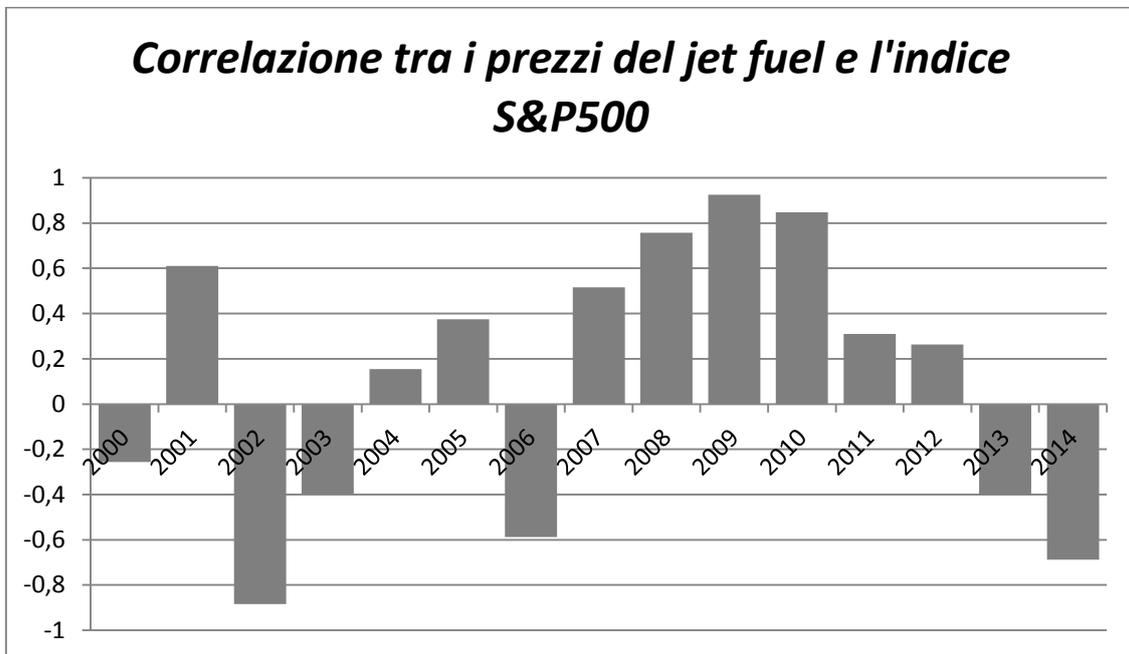


Figura 11: Correlazione tra i prezzi spot del jet fuel e l'indice azionario S&P500. (Fonte: rielaborazione personale da dati YahooFinance).⁹²

In seguito vengono descritti i due approcci seguiti per la determinazione del rapporto di copertura ottimale. L'approccio A è quello in cui i rapporti di copertura ottimali sono calcolati in base alle osservazioni del semestre precedente, mentre con l'approccio B i rapporti sono determinati con riferimento ai dodici mesi antecedenti la data di inizio copertura. In entrambi sono stati determinati inizialmente i rapporti di copertura ottimali, poi il *payoff* della posizione in *futures*, e infine il prezzo pagato alla fine della copertura.

I DUE APPROCCI:

A - OSSERVAZIONI RIFERITE AL SEMESTRE PRECEDENTE

Determinazione del rapporto di copertura ottimale.

Un rapporto di copertura uguale a 1, non è detto che sia quello corretto, o meglio, quasi mai è il rapporto ottimale di copertura, cioè il rapporto che neutralizza il rischio

⁹² www.it.finance.yahoo.com

dell'azienda. Per ridurre il suo rischio, è necessario che il prezzo pagato alla fine della copertura sia inferiore al prezzo pagato senza la copertura.

Si procede quindi alla determinazione dei rapporti di copertura ottimali ed essi vengono calcolati considerando i movimenti dei prezzi relativi al semestre precedente (Tabella 15).

	<i>Spot</i>	Δ <i>Spot</i>	<i>Futures</i>	Δ <i>Futures</i>	<i>Dev. Stand. Spot</i>	<i>Dev. Stand. Futures</i>	<i>Correlazione</i>	h^*
Lug - 08	163,21		144,43					
Ago - 08	137,38	-25,83	133,64	-10,79				
Set - 08	141,75	4,37	120,27	-13,37				
Ott - 08	97,23	-44,52	84,26	-36,01				
Nov - 08	78,96	-18,27	70,30	-13,97				
Dic - 08	57,75	-21,21	59,04	-11,26				
Gen - 09	61,70	3,95	61,06	2,02	17,5179	10,6678	0,6905	1,1339
Feb - 09	52,88	-8,82	53,17	-7,89	20,3392	13,6705	0,8523	1,2681
Mar - 09	53,26	0,38	56,44	3,27	17,8845	14,0009	0,9803	1,2522
Apr - 09	57,50	4,24	55,22	-1,22	11,0729	7,8112	0,9482	1,3442
Mag - 09	62,50	5,00	68,96	13,74	10,8312	6,3204	0,9044	1,5499

Tabella 15: Determinazione dei rapporti di copertura ottimali per il periodo da gennaio 2009 a maggio 2009 in base al semestre precedente. (Fonte: elaborazione personale da dati EIA e Quandl).

Nel mese iniziale la copertura, cioè in t_0 , si determinano la deviazione standard dei prezzi a pronti del carburante, la deviazione standard dei prezzi *futures*, e la loro correlazione, tutte riferite al semestre precedente, cioè da t_{0-6} a t_{0-1} . Applicando l'Equazione 26, si ottiene il rapporto di copertura ottimale, h^* , cioè quel rapporto che minimizza la varianza del portafoglio dell'*hedger*. Adottando una strategia dinamica⁹³, questo rapporto viene ricalcolato ogni mese, fino al mese precedente la scadenza della copertura, in modo da determinare di volta in volta quale sia la parte ottimale di *futures* da detenere nell'arco di un mese ($h_1^*, h_2^*, \dots, h_n^*, \dots, h_{T-1}^*$). I dati così calcolati, riferiti all'esempio illustrato in precedenza, vengono riportati in Tabella 15. I prezzi *futures* provengono dalla serie continua HO1 e in essa sono presenti i prezzi assunti dai singoli contratti alla loro scadenza.

⁹³ Una copertura dinamica è una strategia che prevede dei ribilanciamenti nelle posizioni assunte sui *futures* ogni qualvolta il prezzo della materia prima varia. Al contrario, una copertura statica mantiene fisso il rapporto di copertura fino alla scadenza.

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura ottimale.

Qui, viene determinato nuovamente il prezzo finale pagato con la copertura, dato dal prezzo *spot* della materia prima alla scadenza più il guadagno o meno la perdita generati dalla posizione in *futures*. La differenza sta proprio nella seconda parte: il guadagno o la perdita totali potrebbero presentare valori differenti poiché i *payoff* sono stati calcolati di mese in mese in base al rapporto ottimale di contratti *futures* da detenere come segue

$$\begin{aligned} \text{Payoff totale} = & (F_{1,1} - F_{1,0}) * h_1^* + (F_{2,2} - F_{2,1}) * h_2^* + \dots + (F_{j,n} - F_{j,n-1}) * h_n^* + \dots \\ & + (F_{j,T} - F_{j,T-1}) * h_{T-1}^* \end{aligned} \quad (32)$$

Il *payoff* della posizione in *futures* nell'esempio, per il periodo da gennaio a giugno 2009 è quindi circa pari a 12,25 \$ ottenuto da:

$$\begin{aligned} & (61,0596 - 60,5682) * 1,1339 + (53,1678 - 60,2280) * 1,2681 \\ & + (56,4396 - 53,2350) * 1,2522 + (55,2174 - 57,4518) * 1,3442 \\ & + (68,9598 - 56,1456) * 1,5499 = 12,25104 \end{aligned}$$

Alla fine della copertura, l'azienda paga il prezzo *spot* del *jet fuel* a giugno 2009 pari a 75,81 \$ al barile meno il guadagno prodotto dalla posizione in *futures*, più consistente rispetto al precedente, cioè di 12,25 \$, rispetto ai 7,22 \$ di prima: $(75,81 - 12,25) = 63,56$ \$ al barile. Si può notare che il rapporto di copertura uguale a 1 non era quello ottimale, ma individuando di mese in mese i rapporti che avrebbero dovuto ridurre il rischio, cioè il prezzo pagato qualora il prezzo *spot* fosse salito, si è giunti alla determinazione di un prezzo effettivamente inferiore a quello che si era ottenuto con il rapporto uguale a 1 (63,56 \$ contro i 68,59 \$ precedenti).

Nel passaggio successivo, si ridefiniscono i rapporti di copertura aumentando la finestra temporale sulla quale erano stati calcolati in precedenza, passando dai sei mesi ai dodici mesi precedenti, per vedere come varia il prezzo da pagare.

B - OSSERVAZIONI RIFERITE ALL'ANNO PRECEDENTE

Determinazione del rapporto di copertura ottimale.

Si sa che il rapporto di copertura uguale a 1 non è quello ottimale, e che un rapporto di copertura ottimale calcolato in base ai dati del solo semestre precedente potrebbe non essere efficiente.

Continuando con i dati presi nell'esempio, sono stati calcolati nuovamente i rapporti di copertura ottimali per il periodo da gennaio a maggio 2009, ma le variazioni mensili dei prezzi *spot* e *futures* sono riferite ad un arco temporale annuale. I risultati sono riportati in Tabella 16.

	<i>Spot</i>	Δ <i>Spot</i>	<i>Futures</i>	Δ <i>Futures</i>	<i>Dev. Stand. Spot</i>	<i>Dev. Stand. Futures</i>	<i>Correlazione</i>	<i>h*</i>
Gen - 08	109,41		106,45					
Feb - 08	114,58	5,17	119,27	12,82				
Mar - 08	131,21	16,63	128,07	8,80				
Apr - 08	141,33	10,12	133,43	5,37				
Mag - 08	157,00	15,67	153,71	20,28				
Giu - 08	162,88	5,88	163,92	10,21				
Lug - 08	163,21	0,34	144,43	-19,50				
Ago - 08	137,38	-25,83	133,64	-10,79				
Set - 08	141,75	4,37	120,27	-13,37				
Ott - 08	97,23	-44,52	84,26	-36,01				
Nov - 08	78,96	-18,27	70,30	-13,97				
Dic - 08	57,75	-21,21	59,04	-11,26				
Gen - 09	61,70	3,95	61,06	2,02	19,736	16,956	0,817	0,950
Feb - 09	52,88	-8,82	53,17	-7,89	19,679	16,159	0,823	1,002
Mar - 09	53,26	0,38	56,44	3,27	18,358	15,473	0,805	0,955
Apr - 09	57,50	4,24	55,22	-1,22	17,665	15,320	0,795	0,916
Mag - 09	62,50	5,00	68,96	13,74	16,426	12,627	0,749	0,974

Tabella 16: Determinazione dei rapporti di copertura ottimale per il periodo da gennaio 2009 a maggio 2009 in base ai dodici mesi precedenti. (Fonte: elaborazione personale da dati EIA e Quandl).

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura ottimale.

Si conclude con la determinazione del prezzo da pagare dopo il calcolo del *payoff* totale derivante dalle posizioni in *futures*, ponderando i singoli *payoff* in base ai rapporti di copertura ottimali appena definiti e riferiti alle osservazioni dell'anno precedente.

Il *payoff* è dunque circa pari a 6,89 \$ dato da:

$$\begin{aligned} & (61,0596 - 60,5682) * 0,9504 + (53,1678 - 60,2280) * 1,0023 \\ & + (56,4396 - 53,2350) * 0,9552 + (55,2174 - 57,4518) * 0,9163 \\ & + (68,9598 - 56,1456) * 0,9743 = 6,8892 \end{aligned}$$

Il prezzo pagato alla fine della strategia, una volta che i rapporti di copertura ottimali sono stati calcolati su una finestra temporale più ampia, cioè riferita alle variazioni dei prezzi nei dodici mesi precedenti e non solo nel semestre precedente, è aumentato poiché il guadagno generato dalla posizione in *futures* è di entità inferiore. Il prezzo è quindi dato dalla differenza tra il prezzo *spot* finale del *jet fuel* meno il guadagno: $(75,81 - 6,89) = 68,92$ \$ al barile: più alto rispetto a quello ottenuto con un rapporto di copertura uguale a 1, e con il rapporto di copertura ottimale considerando le osservazioni riferite al semestre precedente. Nel corso del 2008 i prezzi hanno riportato inizialmente un grande aumento e negli ultimi mesi un brusco calo, il tutto dovuto alla crisi finanziaria; quindi la determinazione del rapporto di copertura ottimale basato sui dati riferiti all'anno 2008 non è adeguata per una copertura in un periodo segnato solamente da un aumento più o meno graduale dei prezzi.

3.3.3 Heating Oil Futures

Procedendo con i passaggi descritti al paragrafo precedente, ho analizzato diciotto periodi di copertura, denominandoli ciascuno con una lettera, dalla A alla T, riassumendo tutto il lavoro svolto in due tabelle (vedi Tabelle 17 e 18).

Le Tabelle 17 e 18 mostrano, per ogni periodo di copertura analizzato, i prezzi *spot* all'inizio e al termine della copertura; la perdita o il guadagno, cioè il *payoff* generato dalla posizione in *futures* qualora i rapporti di copertura siano 1 ($h=1$), quello ottimale calcolato in base al semestre precedente, indicato con $h*(6\text{ mesi})$, o quello ottimale

calcolato in base all'anno precedente, $h^*(12 \text{ mesi})$; e il prezzo pagato a seguito della copertura sempre distinguendo i rapporti di copertura nei tre casi. La differenza tra la Tabella 17 e la Tabella 18 sta nell'andamento del prezzo *spot* durante il periodo di copertura: nella prima ho analizzato il caso in cui il prezzo *spot* del *jet fuel* è aumentato durante il semestre, cioè il rischio nel quale incorre la compagnia aerea; nella seconda sono presenti le ipotesi in cui il prezzo è diminuito e si analizzano i problemi derivanti dalla copertura qualora l'azienda si sia coperta ugualmente poiché le sue aspettative erano di un rialzo dei prezzi.

Caso 1: Il prezzo è aumentato nel corso del semestre. (Tabella 17)

Considerando inizialmente solo le coperture nei periodi in cui il prezzo è aumentato nel corso del semestre (11 casi su 18) si possono fare le seguenti osservazioni:

- A. Rapporto di copertura uguale a 1:
 - Quando il rapporto di copertura è uguale a 1, il prezzo pagato con la copertura è inferiore al prezzo che la compagnia avrebbe pagato senza la copertura in sette casi (periodi F, G, I, L, N, O, R), cioè in queste ipotesi la posizione in *futures* ha generato dei *payoff* positivi: ciò significa che anche qualora non avesse adottato un rapporto di copertura ottimale, avrebbe pagato comunque ridotto il suo rischio.
- B. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite al semestre precedente:
 - Una volta determinati i rapporti di copertura ottimali, basandosi sulle osservazioni del semestre precedente, in sette periodi (casi B, F, G, I, L, N, O), si è registrata una diminuzione nel prezzo da pagare rispetto al prezzo *spot* finale al termine della copertura, e ciò dimostra che la copertura è stata efficiente;
 - In quattro casi, però, il prezzo non risulta inferiore al prezzo *spot* finale (periodi C, E, M, R). In questi casi molto probabilmente, non è stato opportuno calcolare i rapporti di copertura ottimali basandosi solamente sulle osservazioni del semestre precedente perché o non sono abbastanza indicative, oppure al loro interno presentano qualche anomalia nell'andamento dei prezzi (nel periodo C, ad esempio, che

va da gennaio a giugno 2006, gli h^* vengono calcolati sul semestre che va da luglio 2005 a dicembre 2005, periodo in cui i prezzi del *jet fuel* hanno registrato un minimo in corrispondenza degli uragani nel Golfo degli Stati Uniti; così, basandosi solo su questo piccolo periodo, i rapporti di copertura non risultano molto indicativi, poiché incorporano dei dati particolari).

- Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si può notare che non sempre la situazione è migliorata, cioè, un rapporto di copertura ottimale ha sì generato un *payoff* positivo, ma inferiore a quello ottenuto in precedenza (casi F, G, L, N, O): si può vedere poi cosa succede qualora si aumenti l'arco temporale sul quale vengono calcolati i rapporti di copertura ottimali; nel caso I il *payoff* è aumentato, mentre nel caso B il *payoff* è passato da negativo a positivo.
- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si nota che nei casi C e R la situazione è peggiorata, cioè in C il *payoff* negativo si è rinforzato, e in R si è passati da un guadagno ad una perdita. Nei casi E ed M la perdita generata dalla posizione in *futures* è inferiore.

C. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite all'anno precedente:

- Anche qui, una volta determinati i rapporti di copertura ottimali, basandosi invece sulle osservazioni dell'anno precedente, in sette periodi si è verificata una riduzione nei prezzi da pagare al termine della copertura, conseguente a dei guadagni nelle posizioni in *futures* (periodi F, G, I, L, N, O, R); negli altri casi si sono invece registrati dei *payoff* negativi (periodi B, C, E, M);
- Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 la situazione è peggiorata in tutti i casi tranne nel periodo L, dove il *payoff* è rimasto più o meno lo stesso; se vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente il *payoff* è

peggiorato nei casi F, I, O; è rimasto più o meno stabile nei periodi G e N; mentre è migliorato in L e R, dove in quest'ultimo il *payoff* è passato da negativo a positivo.

- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1, la situazione è migliorata nei casi B, E, M ed è rimasta stabile nel caso C; se vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente solo in un caso il *payoff* è leggermente migliorato, mentre negli altri è peggiorato ulteriormente.

	Copertura da - a	Prezzo spot all'inizio della copertura	Prezzo spot al termine della copertura	Payoff derivante dalla posizione in futures			Prezzo pagato con la copertura		
				h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)	h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)
B	Luglio 2005 - Dicembre 2005	69,93	72,53	-8,38	3,29	-0,94	80,91	69,25	73,47
C	Gennaio 2006 - Giugno 2006	76,27	87,40	-0,71	-2,53	-0,79	88,12	89,94	88,19
E	Gennaio 2007 - Giugno 2007	69,47	88,16	-0,93	-0,12	-0,54	89,09	88,27	88,70
F	Luglio 2007 - Dicembre 2007	89,75	109,24	18,87	11,12	1,24	90,37	98,12	108,00
G	Gennaio 2008 - Giugno 2008	109,41	162,88	39,03	16,23	15,69	123,85	146,64	147,19
I	Gennaio 2009 - Giugno 2009	61,70	75,81	7,22	12,47	6,89	68,59	63,34	68,92
L	Luglio 2009 - Dicembre 2009	71,90	83,12	4,28	1,63	4,48	78,84	81,48	78,64
M	Gennaio 2010 - Giugno 2010	86,18	86,44	-8,29	-4,18	-5,07	94,73	90,62	91,51
N	Luglio 2010 - Dicembre 2010	84,80	103,03	9,18	3,17	3,14	93,85	99,85	99,89
O	Gennaio 2011 - Giugno 2011	110,00	127,93	19,51	16,01	10,13	108,42	111,93	117,80
R	Luglio 2013 - Dicembre 2013	121,55	124,11	8,12	-2,09	5,25	115,99	126,20	118,86

Tabella 17: Payoff derivanti dalla posizione in futures e relativi prezzi pagati con la copertura nei periodi analizzati in cui il prezzo spot è aumentato nel corso del semestre. (Fonte: elaborazione personale).

Caso 2: Il prezzo è diminuito nel corso del semestre. (Tabella 18).

Le compagnie aeree si coprono di semestre in semestre se le loro aspettative sui prezzi *spot* futuri sono in rialzo; se le loro previsioni sono errate, la posizione che hanno assunto in *futures* potrebbe portare a dei risultati negativi: in Tabella 18 vengono presentati i sette periodi semestrali in cui si è registrata una diminuzione dei prezzi *spot* relativi al *jet fuel* e in seguito sono stati analizzati.

	Copertura da - a	Prezzo spot all'inizio della copertura	Prezzo spot al termine della copertura	Payoff derivante dalla posizione in futures			Prezzo pagato con la copertura		
				h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)	h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)
A	Gennaio 2003 - Giugno 2003	37,25	31,42	8,13	8,02	4,79	23,29	23,39	26,63
D	Luglio 2006 - Dicembre 2006	90,47	76,02	-20,62	-21,23	-17,15	96,64	97,25	93,17
H	Luglio 2008 - Dicembre 2008	163,21	57,75	-99,79	-53,75	-57,05	157,54	111,50	114,80
P	Luglio 2011 - Dicembre 2011	131,50	120,67	2,78	0,39	0,06	117,89	120,27	120,61
Q	Gennaio 2013 - Giugno 2013	129,82	116,30	-13,23	-7,16	-9,02	129,52	123,46	125,32
S	Gennaio 2014 - Giugno 2014	122,68	121,09	7,02	5,57	5,12	114,06	115,51	115,96
T	Luglio 2014 - Dicembre 2014	118,314	75,642	-31,53	-2,79	-5,99	107,17	78,44	81,63

Tabella 18: Payoff derivanti dalla posizione in futures e relativi prezzi pagati con la copertura nei periodi analizzati in cui il prezzo spot è diminuito nel corso del semestre. (Fonte: elaborazione personale).

Considerando ora le coperture nei periodi in cui il prezzo è diminuito nel corso del semestre (7 casi su 18) si possono fare le seguenti osservazioni:

A. Rapporto di copertura uguale a 1:

- Quando il rapporto di copertura è uguale a 1, il prezzo pagato con la copertura è inferiore al prezzo che la compagnia avrebbe pagato senza la copertura in tre casi (periodi A, P, S), cioè in queste ipotesi la posizione in *futures* ha generato dei *payoff* positivi: ciò significa che anche se ha adottato una strategia di copertura, nonostante la diminuzione del prezzo della *commodity*, ha ottenuto dei profitti. Nel

caso A, ad esempio, il prezzo *spot* non è sempre diminuito nel corso del semestre e quindi si è riusciti a compensare le perdite derivanti dalla diminuzione del prezzo con i guadagni generati dal suo aumento.

B. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite al semestre precedente:

- Una volta determinati i rapporti di copertura ottimali, basandosi sulle osservazioni del semestre precedente, ancora nei periodi A, P, S si è registrata una diminuzione nel prezzo da pagare rispetto al prezzo *spot* finale al termine della copertura, e ciò dimostra che anche se il prezzo è diminuito la posizione in *futures* è stata profittevole, e le osservazioni precedenti sono state utili per la spiegazione dei movimenti futuri dei prezzi;
- In quattro casi, il prezzo risulta essere superiore al prezzo *spot* finale (periodi D, H, Q, T). In questi casi i *futures* hanno seguito l'andamento in diminuzione dei prezzi *spot* e quindi non è stato possibile beneficiare di eventuali guadagni generati dalle posizioni in *futures*;
- Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si può notare che in tutti i casi (A, P, S) la situazione non è migliorata, cioè, un rapporto di copertura ottimale ha generato un *payoff* positivo, ma inferiore a quello ottenuto in precedenza;
- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si nota che solamente nel caso D la situazione è leggermente peggiorata, cioè il *payoff* negativo è aumentato. Negli altri casi (H, Q, T) la perdita generata dalla posizione in *futures* è piuttosto inferiore.

C. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite all'anno precedente:

- Una volta determinati i rapporti di copertura ottimali basandosi sulle osservazioni dell'anno precedente, in due periodi si è verificata una

riduzione nei prezzi da pagare al termine della copertura, conseguente a dei guadagni nelle posizioni in *futures* (periodi A e S);

- Nel periodo P il prezzo è rimasto stabile, con un *payoff* positivo;
- Negli altri casi si sono invece registrati dei *payoff* negativi (D, H, Q, T), ciò che, in effetti, ci si aspetterebbe quando i prezzi *spot* diminuiscono;
- Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 la situazione è peggiorata in tutti i casi; se vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente il *payoff* è peggiorato anche qui in tutti i casi (A, P, S);
- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1, la situazione è migliorata in tutti i casi (D, H, Q, T); se invece vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente solo in un caso il *payoff* è leggermente migliorato, cioè la perdita è di entità inferiore (caso D), mentre negli altri casi è peggiorato ulteriormente.

In conclusione, sia nel caso in cui il prezzo *spot* aumenti, sia in quello in cui diminuisca nel corso del semestre in genere è stata più profittabile la strategia nella quale il rapporto di copertura ottimale è stato determinato in base alle variazioni mensili del semestre precedente, quindi considerando un arco temporale più piccolo rispetto alle rilevazioni di un intero anno. In vari lavori, molto spesso per determinare i rapporti di copertura ottimali vengono utilizzate variazioni mensili che vanno dalle dodici/tredici osservazioni (Geppert, 1995)⁹⁴, alle venti come ha fatto Kensinger (2012)⁹⁵, fino alle trenta di Gupta (2005)⁹⁶; De Jong (1997)⁹⁷ invece, utilizzando dati giornalieri, ha analizzato periodi di 90 giorni, di cui i primi 60 sono stati necessari per la determinazione dei rapporti di copertura ottimali. Io invece, ho ritenuto opportuno

⁹⁴ Chen S., Lee C., Shrestha K, *Futures hedge ratios: a review*, The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol. 43, pp. 433-465, 2003

⁹⁵ Kensinger J. W., *Research in Finance*, Volume 28, 2012

⁹⁶ Gupta S. L., *Financial Derivatives: theory, concepts and problems*, PHI Learning Pvt. Ltd., 2005

⁹⁷ Chen S., Lee C., Shrestha K, *Futures hedge ratios: a review*, The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol. 43, pp. 433-465, 2003

utilizzare dei periodi più ristretti quindi anche un solo semestre per la determinazione del rapporto di copertura ottimale poiché nel mercato del petrolio e di conseguenza i prezzi dello stesso e dei prodotti da esso derivanti, hanno un andamento piuttosto volatile e da un anno ad un altro il livello dei prezzi potrebbe cambiare di molto.

3.3.4 Crude Oil Futures

Lo stesso lavoro che è stato svolto utilizzando i *futures* sull'*heating oil*, viene riproposto utilizzando i *futures* sul *crude oil*.

E' stato preso come esempio ancora il periodo che va da gennaio a giugno 2009, verificando se in questo arco di tempo sarebbe stata più vantaggiosa una posizione in *futures* sul petrolio.

In Tabella 19 sono riportati i prezzi dei *futures* 1, 2, 3, 4 e 5 osservati nelle varie date mentre in Tabella 20, come prima, si indicano i passaggi della strategia. Si ricorda che in questo periodo semestrale il prezzo *spot* del *jet fuel* è aumentato passando da 61,70 \$ a 75,81 \$ al barile.

<i>Futures sul petrolio</i>			
<i>Futures</i>	<i>Prezzo</i>	<i>Futures</i>	<i>Prezzo</i>
$F_{1,0}$	44,60	$F_{1,1}$	38,74
$F_{2,1}$	41,68	$F_{2,2}$	38,94
$F_{3,2}$	44,76	$F_{3,3}$	51,06
$F_{4,3}$	49,66	$F_{4,4}$	46,51
$F_{5,4}$	51,12	$F_{5,5}$	59,65

Tabella 19: Prezzi *futures* sul petrolio nelle varie date. (Fonte: rielaborazione dati da serie storiche mensili di ogni singolo contratto disponibili su Quandl).

Si può notare che i prezzi *futures* sul petrolio (Tabella 19) assumono dei prezzi più bassi rispetto ai prezzi *futures* sull'*heating oil* (Tabella 12). Questi ultimi presentano un livello dei prezzi simile a quello del *jet fuel*, come mostrato in Figura 9, mentre i *futures* sul petrolio hanno prezzi inferiori dovuti al *crack spread*.

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura uguale a 1.

La posizione in *futures* ha prodotto, anche con questa tipologia di *futures*, un guadagno di 3,08 \$, dato dalla somma dei *payoff* dei singoli contratti *futures*:

$$(33,74 - 44,60) + (38,94 - 41,68) + (51,06 - 44,76) + (46,51 - 49,66) + (59,65 - 51,12) = 3,08$$

La compagnia aerea a giugno pagherà il prezzo a pronti del carburante meno il guadagno nei *futures*, cioè $(75,81 - 3,08) = 72,73$ \$ al barile; questo prezzo è più alto rispetto a quello ottenuto utilizzando i *futures* sull'*heating oil* come strumento di copertura, quando il rapporto di copertura è uguale a 1. Ciò significa che i *futures* sul combustibile da riscaldamento sono più adatti per la copertura del carburante aereo e ciò è stato anche confermato dall'analisi di correlazione tra le due attività.

<i>Posizioni</i>				<i>Applicazione strategia</i>		
t_0	-	$F_{1,0}$		Gennaio 2009	- 44,60	
t_1	+	$F_{1,1}$	- $F_{2,1}$	Febbraio 2009	38,74	- 41,68
t_2	+	$F_{2,2}$	- $F_{3,2}$	Marzo 2009	38,94	- 44,76
t_3	+	$F_{3,3}$	- $F_{4,3}$	Aprile 2009	51,06	- 49,66
t_4	+	$F_{4,4}$	- $F_{5,4}$	Maggio 2009	46,51	- 51,12
T	+	$F_{5,5}$	- S_T	Giugno 2009	59,65	- 75,81

Tabella 20: Passaggi della strategia *rolling*. (Fonte: rielaborazione personale).

Ora, sono ripresentati i due approcci per la determinazione del rapporto di copertura ottimale.

I DUE APPROCCI:

A - OSSERVAZIONI RIFERITE AL SEMESTRE PRECEDENTE

Determinazione del rapporto di copertura ottimale.

In Tabella 21 sono stati calcolati i rapporti di copertura ottimali considerando i movimenti dei prezzi nel semestre precedente la copertura, e successivamente vengono utilizzati per determinare il nuovo *payoff* totale della strategia.

	<i>Spot</i>	Δ <i>Spot</i>	<i>Futures</i>	Δ <i>Futures</i>	<i>Dev. Stand. Spot</i>	<i>Dev. Stand. Futures</i>	<i>Correlazione</i>	<i>h*</i>
Lug - 08	163,21		124,08					
Ago - 08	137,38	-25,83	115,46	-8,62				
Set - 08	141,75	4,37	100,64	-14,82				
Ott - 08	97,23	-44,52	67,81	-32,83				
Nov - 08	78,96	-18,27	54,43	-13,38				
Dic - 08	57,75	-21,21	44,60	-9,83				
Gen - 09	61,70	3,95	41,68	-2,92	17,5179	9,7978	0,5769	1,0314
Feb - 09	52,88	-8,82	44,76	3,08	20,3392	11,1009	0,7989	1,4637
Mar - 09	53,26	0,38	49,66	4,90	17,8845	13,6653	0,9028	1,1816
Apr - 09	57,50	4,24	51,12	1,46	11,0729	7,9340	0,7299	1,0186
Mag - 09	62,50	5,00	66,31	15,19	10,8312	5,8863	0,6417	1,1807

Tabella 21: Determinazione dei rapporti di copertura ottimali per il periodo da gennaio 2009 a maggio 2009 in base al semestre precedente. (Fonte: elaborazione personale da dati EIA e Quandl).

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura ottimale.

Il *payoff* della posizione in *futures* è 4,25 \$, più alto rispetto a quello generato quando il rapporto di copertura è uguale a 1, ed è stato ottenuto utilizzando l'Equazione 32:

$$(33,74 - 44,60) * 1,0314 + (38,94 - 41,68) * 1,4637 + (51,06 - 44,76) * 1,1816 + (46,51 - 49,66) * 1,0186 + (59,65 - 51,12) * 1,1807 = 4,25$$

Al termine della strategia, l'azienda paga il prezzo *spot* meno il guadagno, cioè $(75,81 - 4,25) = 71,56$ \$ al barile. Si conclude quindi che la determinazione del rapporto di copertura ottimale è stata efficiente per la copertura, poiché si ha un prezzo inferiore di quello ottenuto con un rapporto di copertura uguale a 1 (71,56 \$ contro i 72,73 \$ precedenti). Tuttavia, anche in questo caso il prezzo è superiore a quello ottenuto con i *futures* sull'*heating oil*.

Nel passaggio seguente lo stesso lavoro è stato svolto considerando un periodo più ampio (di dodici mesi anziché sei) per la determinazione dei rapporti di copertura ottimali.

B - OSSERVAZIONI RIFERITE ALL'ANNO PRECEDENTE

Determinazione del rapporto di copertura ottimale.

	<i>Spot</i>	Δ <i>Spot</i>	<i>Futures</i>	Δ <i>Futures</i>	<i>Dev. Stand. Spot</i>	<i>Dev. Stand. Futures</i>	<i>Correlazione</i>	<i>h*</i>
Gen - 08	109,41		91,75					
Feb - 08	114,58	5,17	101,84	10,09				
Mar - 08	131,21	16,63	101,58	-0,26				
Apr - 08	141,33	10,12	113,46	11,88				
Mag - 08	157,00	15,67	127,35	13,89				
Giu - 08	162,88	5,88	140,00	12,65				
Lug - 08	163,21	0,34	124,08	-15,92				
Ago - 08	137,38	-25,83	115,46	-8,62				
Set - 08	141,75	4,37	100,64	-14,82				
Ott - 08	97,23	-44,52	67,81	-32,83				
Nov - 08	78,96	-18,27	54,43	-13,38				
Dic - 08	57,75	-21,21	44,60	-9,83				
Gen - 09	61,70	3,95	41,68	-2,92	19,736	15,148	0,771	1,0048
Feb - 09	52,88	-8,82	44,76	3,08	19,679	14,403	0,767	1,0481
Mar - 09	53,26	0,38	49,66	4,90	18,358	14,558	0,762	0,9606
Apr - 09	57,50	4,24	51,12	1,46	17,665	13,877	0,739	0,9406
Mag - 09	62,50	5,00	66,31	15,19	16,426	12,557	0,689	0,9014

Tabella 22: Determinazione dei rapporti di copertura ottimale per il periodo da gennaio 2009 a maggio 2009 in base ai dodici mesi precedenti. (Fonte: elaborazione personale da dati EIA e Quandl).

Può accadere che il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle variazioni del semestre precedente non sia efficiente, o meglio, i soli sei mesi passati non sono indicativi per il futuro, e quindi si procede con il calcolo in relazione alle variazioni dell'anno precedente. (Vedi Tabella 22).

Determinazione del prezzo da pagare con la copertura con rapporto di copertura ottimale.

Il *payoff* ottenuto in questo modo è 2,02 \$ ottenuto da

$$(33,74 - 44,60) * 1,0048 + (38,94 - 41,68) * 1,0481 + (51,06 - 44,76) * 0,9606 + (46,51 - 49,66) * 0,9406 + (59,65 - 51,12) * 0,9014 = 2,02$$

Di conseguenza si determina il prezzo da pagare con la copertura: $(75,81 - 2,02) = 73,79$ \$ al barile.

Ancora una volta, si è ottenuto un guadagno, ma l'aver allungato il periodo sul quale viene calcolato il rapporto di copertura ottimale, non ha reso migliore la situazione; in aggiunta, si nota che i *futures* sull'*heating oil* portavano ad un risultato più conveniente.

Proseguendo con tutti i passaggi, sono stati analizzati tutti i periodi analizzati per la strategia con i *futures* sull'*heating oil* e si suddividono i commenti nel caso in cui il prezzo *spot* del *jet fuel* è aumentato nel corso del semestre (Tabella 23) e nel caso in cui è diminuito (Tabella 24).

Caso 1: Il prezzo è aumentato nel corso del semestre. (Tabella 23)

Considerando inizialmente solo le coperture nei periodi in cui il prezzo è aumentato nel corso del semestre (11 casi su 18) si possono fare le seguenti osservazioni:

- A. Rapporto di copertura uguale a 1:
 - Quando il rapporto di copertura è uguale a 1, il prezzo pagato con la copertura è inferiore al prezzo che la compagnia avrebbe pagato senza la copertura in cinque casi (periodi C, F, G, I e L);
- B. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite al semestre precedente:
 - Una volta determinati i rapporti di copertura ottimali, basandosi sulle osservazioni del semestre precedente, in sei periodi (casi B, C, F, I, L, M), si è registrata una diminuzione nel prezzo da pagare rispetto al prezzo *spot* finale al termine della copertura, e ciò dimostra che la copertura è stata efficiente;
 - In quattro casi, però, il prezzo non risulta inferiore al prezzo *spot* finale (periodi E, G, N, O, R);
 - Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si può notare che non sempre la situazione è migliorata, cioè, un rapporto di copertura ottimale ha sì generato un *payoff* positivo, ma inferiore a quello ottenuto in precedenza (casi F,

L); nei casi C ed I il *payoff* è aumentato, mentre nel caso B il *payoff* è passato da negativo a positivo;

- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 si nota che nei casi G, N e R la situazione è peggiorata, cioè in N ed R il *payoff* negativo si è rinforzato, e in G si è passati da un guadagno ad una perdita. Tuttavia, nei casi E e O la perdita generata dalla posizione in *futures* è inferiore.

C. Rapporto di copertura ottimale, con le osservazioni riferite all'anno precedente:

- Una volta determinati i rapporti di copertura ottimali, basandosi invece sulle osservazioni dell'anno precedente, in cinque periodi si è verificata una riduzione nei prezzi da pagare al termine della copertura, conseguente a dei guadagni nelle posizioni in *futures* (periodi C, F, I, L, R); negli altri casi si sono invece registrati dei *payoff* negativi (periodi B, E, G, M, N, O);
- Confrontando i risultati positivi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1 la situazione è peggiorata in tutti i casi tranne nel periodo L, dove il *payoff* è rimasto più o meno lo stesso; se vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente il *payoff* è peggiorato nei casi C, F, I; mentre è migliorato in L e R, dove in quest'ultimo il *payoff* è passato da negativo a positivo;
- Confrontando i risultati negativi con quelli ottenuti con un rapporto di copertura pari a 1, la situazione è migliorata nei casi B, M, O; è peggiorata nei casi G e N; ed è rimasta stabile nel caso E; se vengono confrontati con quelli ottenuti con il rapporto di copertura ottimale calcolato in base alle osservazioni del semestre precedente nei casi G, N, O il *payoff* è migliorato, mentre negli altri è peggiorato ulteriormente.

	Copertura da - a	Prezzo spot all'inizio della copertura	Prezzo spot al termine della copertura	Payoff derivante dalla posizione in futures			Prezzo pagato con la copertura		
				h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)	h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)
B	Luglio 2005 - Dicembre 2005	69,93	72,53	-6,44	4,34	-1,96	78,97	68,20	74,50
C	Gennaio 2006 - Giugno 2006	76,27	87,40	2,32	7,82	0,97	85,08	79,58	86,43
E	Gennaio 2007 - Giugno 2007	69,47	88,16	-18,28	-14,35	-18,15	106,44	102,51	106,31
F	Luglio 2007 - Dicembre 2007	89,75	109,24	11,90	5,61	4,02	97,34	103,63	105,22
G	Gennaio 2008 - Giugno 2008	109,41	162,88	34,02	-8,61	-2,44	128,86	171,48	165,31
I	Gennaio 2009 - Giugno 2009	61,70	75,81	3,08	4,25	2,02	72,73	71,56	73,79
L	Luglio 2009 - Dicembre 2009	71,90	83,12	7,71	2,69	7,67	75,41	80,43	75,45
M	Gennaio 2010 - Giugno 2010	86,18	86,44	-11,33	4,42	-3,91	97,77	82,02	90,35
N	Luglio 2010 - Dicembre 2010	84,80	103,03	-0,52	-1,69	-0,70	103,55	104,72	103,72
O	Gennaio 2011 - Giugno 2011	110,00	127,93	-7,12	-3,31	-0,83	135,05	131,24	128,76
R	Luglio 2013 - Dicembre 2013	121,55	124,11	-0,28	-12,78	0,59	124,39	136,89	123,52

Tabella 23: Payoff derivanti dalla posizione in futures e relativi prezzi pagati con la copertura nei periodi analizzati in cui il prezzo spot è aumentato nel corso del semestre. (Fonte: elaborazione personale).

Caso 2: Il prezzo è diminuito nel corso del semestre. (Tabella 24)

Considerando ora le coperture nei periodi in cui il prezzo è diminuito nel corso del semestre (7 casi su 18) si possono riassumere così le considerazioni:

- Generalmente si ottengono dei risultati negativi, sia quando il rapporto di copertura è uguale a 1, sia quando è stato calcolato quello ottimale;
- I *payoff* positivi si hanno solamente nel periodo A, quando il rapporto di copertura è uguale a 1; nel periodo Q, quando il rapporto di copertura ottimale è riferito al semestre precedente la copertura; e nel periodo S in tutti i casi;

- I *payoff* negativi migliorano passando dal rapporto di copertura uguale a 1 al rapporto di copertura ottimale calcolato sul semestre precedente, e migliorano ulteriormente passando da quest'ultimo a quello calcolato sull'anno precedente.

	Copertura da - a	Prezzo spot all'inizio della copertura	Prezzo spot al termine della copertura	Payoff derivante dalla posizione in futures			Prezzo pagato con la copertura		
				h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)	h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)
A	Gennaio 2003 - Giugno 2003	37,25	31,42	0,37	-0,69	-0,80	31,05	32,11	32,21
D	Luglio 2006 - Dicembre 2006	90,47	76,02	-21,43	-23,05	-18,11	97,45	99,07	94,13
H	Luglio 2008 - Dicembre 2008	163,21	57,75	-65,36	-24,71	-28,53	123,11	82,46	86,28
P	Luglio 2011 - Dicembre 2011	131,50	120,67	-0,46	-2,48	-0,64	121,13	123,15	121,31
Q	Gennaio 2013 - Giugno 2013	129,82	116,30	-3,47	7,11	-1,50	119,77	109,19	117,79
S	Gennaio 2014 - Giugno 2014	122,68	121,09	2,09	1,72	1,31	119,00	119,37	119,78
T	Luglio 2014 - Dicembre 2014	118,314	75,642	-20,80	-8,94	-0,51	96,44	84,58	76,16

Tabella 24: Payoff derivanti dalla posizione in futures e relativi prezzi pagati con la copertura nei periodi analizzati in cui il prezzo spot è diminuito nel corso del semestre. (Fonte: elaborazione personale).

3.4 Heating oil futures e crude oil futures a confronto nella strategia di copertura

Infine si mettono a confronto la strategia con l'utilizzo dei *futures* sull'*heating oil* e la strategia con l'utilizzo dei *futures* sul petrolio.

Nella maggior parte delle situazioni l'utilizzo dei *futures* sull'*heating oil* sembra migliore, e in pochissimi casi i *futures* sul petrolio generano dei risultati migliori. Ciò potrebbe essere spiegato principalmente da due motivi:

1. GUADAGNI NEI FUTURES

Un risultato positivo si ottiene quando i *futures* venduti in un certo periodo hanno prezzi più alti rispetto a quelli acquistati, oppure quando alcune perdite in *futures* registrate in tale periodo sono compensate e superate dai guadagni.

Nella maggior parte delle situazioni, quindi, sembrerebbe che i *futures* sull'*heating oil* hanno prodotto dei risultati più alti rispetto a quelli sul petrolio. In pochi casi è successo il contrario.

2. CORRELAZIONE TRA L'ATTIVITA' DA COPRIRE E L'ATTIVITA' SOTTOSTANTE IL FUTURES

Oltre al motivo precedente, un risultato più elevato con un tipo di *futures* piuttosto che con un altro, potrebbe essere dovuto alla correlazione tra l'attività sottostante il *futures* e l'attività da coprire nel periodo antecedente la copertura; infatti i rapporti di copertura ottimali sono determinati considerando le deviazioni standard dei prezzi *spot* e dei prezzi *futures*, e la correlazione tra le variazioni nei prezzi delle due attività.

Se si suppone che i movimenti passati dei prezzi possano descrivere i movimenti futuri, allora un'alta correlazione tra le due attività porta sicuramente a un buon risultato: nella maggior parte dei casi, i *futures* sull'*heating oil* portano ad un risultato migliore rispetto ai *futures* sul petrolio, e, come visto più volte nel corso di questo lavoro, i primi sono più correlati con i prezzi del *jet fuel*.

Quando i movimenti futuri dei prezzi non rispecchiano l'andamento passato, allora i *futures* scritti su un'attività non molto correlata con l'attività da coprire potrebbero portare a dei risultati migliori o meno svantaggiosi. Quindi, nei periodi in cui i *futures* sul petrolio sono stati più efficienti, potrebbe essere causato dalla loro scarsa correlazione con l'attività da coprire, quando i prezzi in quel periodo hanno assunto un andamento diverso o addirittura opposto a quelli del semestre o dell'anno precedente.

Ho verificato i motivi per cui in tre casi (C, L, Q) i *futures* sul petrolio sono stati i più efficienti; questi tre periodi sono stati presi come esempio perché sia nel caso in cui il rapporto di copertura è uguale a 1, sia nei casi in cui i rapporti di copertura ottimali sono

determinati nei due approcci differenti, i *futures* sul petrolio hanno portato ad un risultato migliore.

	Copertura da - a	Prezzo spot all'inizio della copertura	Prezzo spot al termine della copertura	Payoff derivante dalla posizione in futures - CRUDE OIL			Payoff derivante dalla posizione in futures - HEATING OIL		
				h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)	h=1	h* (6 mesi)	h* (12 mesi)
C	Gennaio 2006 - Giugno 2006	76,27	87,40	2,32	7,82	0,97	-0,71	-2,53	-0,79
L	Luglio 2009 - Dicembre 2009	71,90	83,12	7,71	2,69	7,67	4,28	1,63	4,48
Q	Gennaio 2013 - Giugno 2013	129,82	116,30	-3,47	7,11	-1,50	-13,23	-7,16	-9,02

Tabella 25: Periodi in cui i *payoff* derivanti dalla posizione in *futures* sul petrolio sono superiori a quelli derivanti dalla posizione in *futures* sull'*heating oil*. (Fonte: elaborazione personale).

Nel periodo C, cioè il periodo che va da gennaio a giugno 2006, il prezzo a pronti del *jet fuel* è aumentato passando da 76,27 \$ a 87,40 \$ al barile. In questo periodo come si può vedere in Tabella 25, i *payoff* derivanti dalla posizione in *futures* sul *crude oil* sono tutti positivi al contrario di quelli sul combustibile da riscaldamento. Con il rapporto di copertura uguale a 1 si è verificato che i *futures* sul petrolio nel corso del semestre hanno generato dei profitti, o meglio, i guadagni hanno compensato più adeguatamente le perdite rispetto ai *futures* sull'*heating oil*. Questi profitti sono incrementati quando il rapporto di copertura ottimale è stato determinato esaminando il semestre precedente: le correlazioni tra le variazioni del prezzo *spot* e le variazioni del prezzo *futures* sul petrolio nel periodo considerato sono piuttosto basse (quattro su cinque inferiori allo 0,5); ciò significa che il guadagno ottenuto è stato prodotto anche dalla limitata correlazione tra le due attività nel semestre precedente (luglio-dicembre 2005); infatti in tale periodo il prezzo del *jet fuel* ha subito forti fluttuazioni, mentre i prezzi dei *futures* sul petrolio sono rimasti più o meno stabili. Questa situazione, nello stesso periodo non si è verificata con i *futures* sull'*heating oil* poiché essi hanno assunto un andamento molto simile a quello dei prezzi del *jet fuel*, e quindi la correlazione tra le due attività è più alta. Con l'allungamento della finestra temporale per la determinazione dei rapporti di copertura ottimali, si può vedere che ancora una volta il profitto derivante dalla posizione in *futures* sul petrolio è positiva e superiore a quella in *futures* sull'*heating oil*, ma inferiore ai precedenti due casi: ciò è spiegato dal forte aumento dei prezzi *spot*

durante tutto il 2005, come visto nel Capitolo 1, e dall'andamento più o meno stabile nei prezzi del petrolio.

Per il periodo L, che va da luglio a dicembre 2009, si possono fare delle osservazioni simili. Il prezzo del *jet fuel* anche qui è salito passando da 71,90 \$ a 83,12 \$ al barile e sia i *futures* sul petrolio che i *futures* sull'*heating oil* hanno generato dei *payoff* positivi. La differenza sta nel fatto che i guadagni sui primi sono più elevati:

- con un rapporto di copertura uguale a 1 si può fare la stessa considerazione che si è fatta per il periodo C, cioè i *futures* sul petrolio hanno generato più profitti rispetto ai *futures* sull'*heating oil*;
- durante il semestre precedente, cioè da gennaio a luglio 2009, i prezzi del *jet fuel* sono più correlati ai *futures* sul petrolio rispetto ai *futures* sull'*heating oil*, e dato che l'andamento da luglio a dicembre 2009 è simile all'andamento da gennaio a luglio 2009, una attività più correlata porta ad un risultato migliore;
- si ottiene un risultato migliore anche quando il rapporto di copertura è stato determinato in un periodo annuale. Le correlazioni tra i prezzi *spot* e i *futures* su una e sull'altra attività questa volta sono molto somiglianti: i maggiori guadagni si sono ottenuti quindi solamente per il fatto che i prezzi dei *futures* venduti sono più alti dei prezzi *futures* acquistati in ogni singolo momento, o comunque le perdite sono state neutralizzate dai guadagni.

Nel periodo che va da gennaio a giugno 2013, il prezzo *spot* è passato da 129,82 \$ a 116,30 \$ al barile, cioè è diminuito. Quando il prezzo *spot* diminuisce, generalmente diminuiscono anche i prezzi *futures* portando a delle perdite. Infatti, dalla Tabella 25, si nota che i *futures* sull'*heating oil* hanno prodotto dei *payoff* negativi nelle tre versioni di rapporti di copertura, dato che sappiamo bene che questa attività è molto correlata con l'attività da coprire. Tuttavia i *futures* sul petrolio hanno migliorato la situazione, riducendo il livello delle perdite e generando addirittura un *payoff* positivo quando il rapporto di copertura è determinato considerando il semestre precedente. Per spiegare questo fenomeno si consideri nuovamente il motivo 2 spiegato sopra nel caso in cui i movimenti futuri dei prezzi non rispecchiano i movimenti passati, come accaduto in questo periodo.

Conclusioni

Si è visto come il rischio *commodity* incida in maniera significativa sulla redditività di una compagnia aerea, e che se non gestito potrebbe portare a grossi perdite in periodi in cui i prezzi del *jet fuel* aumentino notevolmente.

In periodi in cui le compagnie aeree si aspettano che i prezzi futuri del carburante aumentino, ha senso adottare delle strategie di copertura, e si è visto che le compagnie si coprono maggiormente nel breve termine, cioè fino ai sei/dodici mesi accentuano le percentuali di copertura, e nel medio - lungo termine la loro esposizione rimane piuttosto scoperta.

Nonostante i *futures*, non siano molto utilizzati dalle compagnie aeree come metodo di copertura del rischio *commodity*, si possono avere alcuni benefici con la loro implementazione in una strategia di copertura.

Il lavoro è stato svolto analizzando più periodi semestrali utilizzando i *futures* sull'*heating oil* e i *futures* sul petrolio separatamente. Inizialmente, con l'analisi di correlazione tra l'attività da coprire e l'attività sottostante il *futures*, si è visto come i prezzi dei *futures* sull'*heating oil* siano molto legati ai prezzi del *jet fuel*; questo legame è meno evidente tra i prezzi dei *futures* sul petrolio e i prezzi del *jet fuel*. Ciò ci porta già ad affermare che i *futures* sull'*heating oil* siano più adeguati per la copertura del *jet fuel*.

Le analisi sono state eseguite, determinando il rapporto di copertura ottimale, cioè, per ogni periodo di copertura è stato calcolato quel rapporto che indica la parte di *futures* da detenere affinché la varianza del portafoglio sia minimizzata. Sono stati impiegati due approcci per la determinazione del rapporto di copertura ottimale: il primo, utilizza le osservazioni dei prezzi *spot* e *futures* riferite al semestre precedente la data d'inizio copertura, mentre il secondo utilizza le osservazioni riferite ai dodici mesi precedenti.

Sia con i *futures* sull'*heating oil*, che con i *futures* sul petrolio è stata più profittevole la strategia nella quale il rapporto di copertura ottimale è stato determinato in base alle variazioni mensili del semestre precedente, quindi considerando un arco temporale più piccolo rispetto alle rilevazioni di un intero anno. Ho ritenuto opportuno utilizzare periodi ristretti, quindi anche un solo semestre per la determinazione del rapporto di copertura ottimale poiché nel mercato del petrolio si registrano andamenti piuttosto volatili dei prezzi e da un anno ad un altro il livello dei prezzi potrebbe cambiare di

molto. Infatti, in questo lavoro si è visto che i prezzi del solo semestre precedente la copertura sono in grado di spiegare più o meno bene l'andamento futuro dei prezzi del *jet fuel*.

Infine, è stato possibile confermare l'ipotesi fatta in precedenza con lo studio dell'analisi di correlazione tra l'attività da coprire e l'attività sottostante il *futures*: si è verificato quindi, che effettivamente i *futures* sull'*heating oil* portano a dei risultati migliori rispetto ai *futures* sul petrolio.

Bibliografia

Adams Z., Gerner M., *Cross hedging jet-fuel price exposure*, Energy Economics, Vol. 34, pp. 1301-1309, 2012

Air Transport Department, *Fuel and air transport: a report for the European Commission*, Cranfield University, 2008

Anderson R. W., Danthine J.P., *Cross hedging*, Journal of Political Economy, Vol. 89, No. 6, pp. 1182-1196, 1981

Baillie R. T., Myers R. J., *Bivariate garch estimation of the optimal commodity futures hedge*, Journal of Applied Econometrics, Vol. 6, No. 2, pp. 109-124, 1991

Belli M., Facile E., *Tavolo di Lavoro e Confronto - Il rischio di prezzo delle materie prime: come misurarlo e gestirlo*, Financial Innovations, 2012

Cappellina L., *I futures: copertura del rischio finanziario e strumento speculativo*, GRETA, Venezia, 1998

Carter D. A., Rogers D. A., Simpkins B. J., *Hedging and value in the U.S. Airline Industry*, Journal of Applied Corporate Finance, Vol. 18, No. 4, A Morgan Stanley Publication, 2006

Castelino M. G., *Hedge effectiveness: basis risk and minimum-variance hedging*, The Journal of Futures Markets, Vol. 20, No. 1, pp. 89-103, 2000

Chen S., Lee C., Shrestha K., *Futures hedge ratios: a review*, The Quarterly Review of Economics and Finance, Vol. 43, pp. 433-465, 2003

Cobbs R., Wolf A., *Jet fuel hedging strategies: options available for airlines and a survey of industry practices*, Finance, 467, 2004

Dezzani F., Biancone P. P., Busso D., *IAS/IFRS: manuale*, IPSOA, 2012

Duffie D., *Futures markets*, Prentice-Hall, 1989

Ederington L. H., *The hedging performance of the new futures markets*, The Journal of Finance, Vol. 34, No. 1, pp. 157-170, 1979

- Eydeland A., Wolyniec K., *Energy and power risk management: new developments in modeling, pricing, and hedging*, Wiley, 2003
- Fligewski S., *Hedging with financial futures for institutional investors: from theory to practice*, Ballinger Pub Co., 1985
- Floreani A., *Introduzione al risk management, Un approccio integrato alla gestione dei rischi aziendali*, Etas, 2005
- Fontanills G. A., *Getting Started in Commodities*, John Wiley and Sons, 2007
- Gupta S. L., *Financial Derivatives: theory, concepts and problems*, PHI Learning Pvt. Ltd., 2005
- Hatemi-J A., Roca E., *Calculating the optimal hedge ratio: constant, time varying and the Kalman filter approach*, Applied Economics Letters, Vol. 13, No. 5, pp. 293-299, 2006
- Hull J. C., *Opzioni, futures e altri derivati*, Pearson, 2012
- Hull J. C., *Risk management e istituzioni finanziarie*, Luiss University Press, 2013
- IATA Economics, *Airline fuel and labour cost share*, IATA Economic Briefing, 2010
- Johnson L. L., *The theory of hedging and speculation in commodity futures*, The Review of Economic Studies, Vol. 27, No. 3, pp. 139-151, 1960
- Kensinger J. W., *Research in Finance*, Volume 28, 2012
- Mahul O., *Hedging in futures and options markets with basis risk*, The Journal of Futures Markets, Vol. 22, No. 1, 59-72, Wiley, 2002
- Mann R.W. & Company Inc., *Fuel hedging as an element of airline risk management policy*, Working Draft, 2010
- McKinley, Degregori & Partners, *Futures e materie prime*, Volume 10 di Quaderni di Finanza, Edizioni R.E.I., 2014
- Morrell P., Swan W., *Airline jet fuel hedging: theory and practice*, Transport Reviews, Vol. 26, pp. 713-730, 2006

Nascimento J. M., Powell W. B., *An optimal solution to a general dynamic jet fuel hedging problem*, 2008

Paschke R., Prokopczuk M., *Integrating multiple commodities in a model stochastic price dynamics*, Munich Personal RePEc Archive, University of Mannheim, 2007

Prabhakar V. Gnanasekaran A., *Southwest Airlines: fuel hedging analysis*, Embry-Riddle Aeronautical University, 2013

Rahman S. M., Turner S.C., Costa E. F., *Cross-hedging cottonseed meal*, Journal of Agribusiness, Vol. 19, No. 2, pp. 163-171, 2001

Rao V. K., *Fuel price risk management using futures*, Journal of Air Transport Management, Vol. 5, pp. 39-44, 1999

Risk Books, *Managing Energy Price Risk*, 1999

Ronchi A., Lonardon E., Micieli M., *Barclays Commodities: Risk solutions*, Barclays, 2013

Siegel D. R., Siegel D. F., *The futures markets: the professional trader's guide to portfolio strategies, risk management and arbitrage*, McGraw-Hill, 1994

Stein J. L., *The simultaneous determination of spot and futures prices*, The American Economic Review, Vol. 51, No. 5, pp. 1012-1025, 1961

Stephens J. J., *Managing commodity risk: using commodity futures and options*, Wiley, 2000

Stoll H. R., Whaley R. E., *Futures and options: theory and application*, Thomson South-Western, 1993

Visconti R. M., *I rischi della società veicolo nel project financing*, Amministrazione & Finanza, No. 23, pp. 33-40, 2008

Widjajakusuma R., Liao C., Yin J., Lin M., *Jet fuel hedging project*, Portland State University, 2011

Witt H. J., Schroeder T. C., Hayenga M.L., *A comparison of analytical approaches for estimating hedge ratios for agricultural commodities*, Proceedings of the NCR-134 Conference on applied commodity price analysis, forecasting, and market risk management, 1987

Working H., *Futures trading and hedging*, The American Economic Review, Vol. 43, No. 3, pp. 314-343, 1953

Sitografia

AGI Energia, fonte: www.agienergia.it (ultima consultazione: 15/12/2014)

Airfinance Journal, *Airline fuel hedging*, 2011, fonte: www.airfinancejournal.com (ultima consultazione: 02/10/2014)

Air France - KLM, *Annual report 2013*, fonte: www.airfranceklm.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

American Airlines Group Inc., *Annual report 2013*, fonte: www.aa.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

Banca d'Italia, fonte: www.bancaditalia.it (ultima consultazione: 23/09/2014)

Banca IMI, fonte: www.bancaimi.com (ultima consultazione: 22/09/2014)

Banca Popolare di Milano, fonte: www.bpm.it (ultima consultazione: 05/10/2014)

BNL, fonte: www.bnl.it (ultima consultazione: 05/10/2014)

Borsa Italiana, fonte: www.borsaitaliana.it (ultima consultazione: 02/09/2014)

British Airways Plc, *Annual report and accounts year ended 31 December 2013*, fonte: www.britishairways.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

CME Group, fonte: www.cmegroup.com (ultima consultazione: 12/01/2015)

CPA Australia Ltd., *Guide to managing commodity risk*, 2012, fonte: www.cpaaustralia.com (ultima consultazione: 27/01/2015)

EasyJet Plc, *Annual report and accounts 2013*, fonte: www.easyjet.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

Europa, *Sintesi della legislazione dell'UE*, fonte: www.europa.eu (ultima consultazione 27/01/2015)

Futures Knowledge, History of Heating Oil and Heating Oil Futures, fonte: www.futuresknowledge.com (ultima consultazione: 22/01/2015)

Futures Knowledge, History of West Texas Intermediate Oil and WTI Futures, fonte: www.futuresknowledge.com (ultima consultazione: 22/01/2015)

Il Post, fonte: www.ilpost.it (ultima consultazione: 22/11/2014)

Intesa San Paolo, fonte: www.intesasanpaolo.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

K-Capital, *Investire in commodities*, 2010, fonte: www.kcapitalgroup.com (ultima consultazione: 27/08/2014)

Kohlman M., Elward D., Cheong S. Y., *US airlines are taking the hedge off on jet fuel*, 2014, fonte: www.blogs.platts.com (ultima consultazione: 28/08/2014)

Lufthansa Group, *Annual report 2013*, fonte: www.lufthansagroup.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

Mercatus Energy Advisors, *A guide to developing a corporate fuel risk management policy*, 2012, fonte: www.mercatusenergy.com (ultima consultazione: 02/09/2014)

Mercatus Energy Advisors, *An introduction to fuel hedging: utilizing financial derivatives to manage fuel price risk*, fonte: www.mercatusenergy.com (ultima consultazione: 02/09/2014)

Mercatus Energy Advisors, *The State of Airline Fuel Hedging and Risk Management in 2013*, 2014, fonte: www.mercatusenergy.com (ultima consultazione: 02/09/2014)

Monte dei Paschi di Siena, fonte: www.mps.it (ultima consultazione: 05/10/2014)

Morgan Stanley IQ, *Commodity book: guida all'investimento in commodity*, 2007, fonte: www.morganstanleyiq.it (ultima consultazione: 15/09/2014)

M. Silvia, *Hedge accounting: IAS 39 vs. IFRS 9*, IFRS Accounting, fonte: www.ifrsbox.com (ultima consultazione: 22/11/2014)

Platts, McGraw Hill Financial, fonte: www.platts.com (ultima consultazione: 20/12/2014)

Quandl, fonte: www.quandl.com (ultima consultazione: 18/01/2015)

Ryanair, *Annual report 2013*, fonte: www.ryanair.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

Scotiabank, fonte: www.scotiabank.com (ultima consultazione: 05/10/2014)

U.S. *Commodity Futures* Trading Commission, fonte: www.cftc.gov (ultima consultazione: 27/12/2014)

U.S. Energy Information Administration (EIA), fonte: www.eia.gov (ultima consultazione: 05/01/2015)

Xu C., *EIA explains steep backwardation of WTI futures curve*, Oil & Gas Journal, 2013, fonte: www.ogj.com (ultima consultazione: 25/01/2015)

Yahoo Finance, fonte: www.it.finance.yahoo.com (ultima consultazione: 25/01/2015)