



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE

FACOLTÀ DI ECONOMIA “GIORGIO FUÀ”

Corso di Laurea Triennale in:

Economia Aziendale

UN MODELLO ECONOMETRICO PER IL MERCATO

DELLE COMMODITY

Relatore:

Prof. Giulio Palomba

Tesi di Laurea a cura di:

Andrea Simoni

Anno Accademico 2018/2019

INDICE

1.0-INTRODUZIONE.....PAG.3

2.0-MODELLO ECONOMETRICO:

2.1-VARIABILI DIPENDENTI.....PAG12

2.2-REGRESSORI.....PAG.12

2.2.1-CAMBIAMENTI CLIMATICI.....PAG.12

2.2.2-DOMANDA E AUMENTO DEMOGRAFICO.....PAG.15

2.2.3-MERCATO DEI CAMBI DI VALUTA.....PAG.16

2.2.4-PETROLIO.....PAG.17

2.2.5-LIVELLO DELLE SCORTE.....PAG.20

2.2.6-POLITICHE MACROECONOMICHE.....PAG.22

2.2.7-VOLATILITÀ.....PAG25

2.3-ANALISI EMPIRICA.....PAG.26

3.0-CONCLUSIONI.....PAG30

4.0-APPENDICE.....PAG33

5.0-SITOGRAFIA/BIBLIOGRAFIA.....PAG.36

1.0-INTRODUZIONE

Il mercato delle materie prime si sta facendo sempre più notare al grande pubblico investitore, per la correlazione con le eventuali crisi e/o spinte inflazionistiche, le commodity sono molto scambiate oppure usate come investimento a lungo termine per gli investitori che amano meno il rischio e che vedono le materie prime come beni rifugio.

Innanzitutto dobbiamo definire questo mercato: *commodity* deriva dal francese “commodité”, e denota un bene facilmente ottenibile, pratico; una commodity per essere tale, deve mantenersi nel tempo senza perdere le caratteristiche originarie.

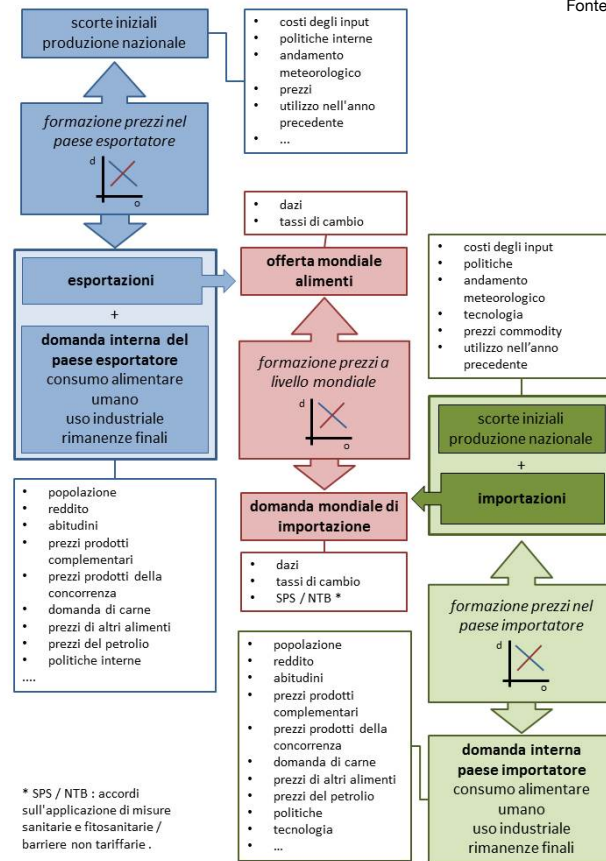
Fanno parte delle materie prime, i prodotti agricoli o quelli base non lavorati come il grano, il sale, lo zucchero, il caffè, la soia, il cui prezzo viene determinato dal mercato stesso, dall'incrocio tra domanda e offerta, mediante l'interazione di altre variabili quali il clima, le politiche macroeconomiche (dazi, tassi di cambio), la popolazione, il livello delle scorte (come vediamo in figura 1). Vengono invece chiamati *bulk chemical*, quei prodotti chimici sempre appartenenti alla classe delle commodity, ma che presentano caratteristiche diverse rispetto alle classiche materie prime agricole, come ad esempio livelli di volatilità più elevati.

Per comodità analizzeremo solamente le materie prime agricole principali.

Per investire, acquistare e/o speculare su questi prodotti si usano strumenti finanziari che prendono il nome di contratti futures, si tratta di accordi per

Figura 1

Fonte: WAFS*



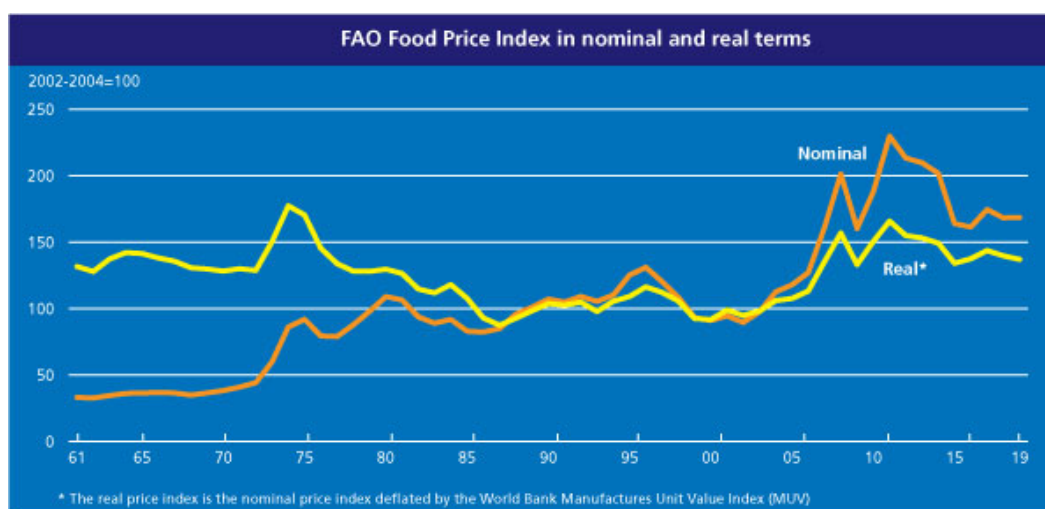
acquistare o vendere un dato ammontare di materie prime con un prezzo e una data predeterminati. Gli acquirenti utilizzano questi ultimi per evitare i rischi associati alle fluttuazioni di prezzo del prodotto o della materia prima, mentre i venditori provano a bloccare il prezzo dei loro prodotti, fissandolo su di questi contratti.

Come in tutti i mercati finanziari, altri profili di agenti finanziari usano questo tipo di contratti per scommettere sui movimenti di prezzo, gli speculatori. Questi ultimi riescono a influenzare a loro volta il movimento stesso delle commodity influenzando una grandezza importante in questo mercato, essa si riferisce alla tendenza del mercato di subire variazioni (positive o negative) tempestive e imprevedibili, la volatilità.

Soprattutto in questi ultimi periodi, nel terzo trimestre del 2019, colpito dalla guerra commerciale in atto tra USA e Cina, le materie prime stanno tornando di nuovo nei portafogli degli investitori medio-piccoli in quanto beni rifugio, ovvero beni usati come protezione del capitale contro la svalutazione che subirebbe tenendolo immobilizzato o investito tramite obbligazioni, ma sono anche scambiati dai grandi *market-mover* per via della loro grande volatilità che da luogo a enormi guadagni (o perdite). Come si può notare dalla figura 2, il FAO Food Price Index (indice della FAO relativo ai prezzi di un paniere di beni agricoli destinati al consumo) ha subito forti oscillazioni negli ultimi anni, per registrare i suoi picchi massimi proprio negli anni in cui la crisi economica gravava su gran parte del mondo (2008-2011).

Figura 2

Fonte: FAO



In particolare, rispetto a una sostanziale stabilità registrata nei primi anni 2000 (valori compresi tra 90,2 e 109,6), dalla fine del 2006 i prezzi delle commodity alimentari hanno compiuto fluttuazioni ampie e rapide, dovute a un'improvvisa immissione di volatilità nei mercati (valori compresi tra 107,8

registrato a gennaio 2007 e 168 di dicembre 2010), come riporta il report della FAO su un'indice di un paniere di beni, aggiornato nel 2019:

- da marzo 2007 a giugno 2008 si è assistito al primo forte aumento dei prezzi: l'indice è aumentato molto rapidamente, registrando una variazione del 49,90%, tutto ciò grazie alla crisi che si è espansa in tutto il globo e che ha portato minori produzioni a livello industriale e agricolo riducendo quindi il numero di scorte, facendo di conseguenza impennare i prezzi delle materie prime agricole e non;
- da luglio 2008 a febbraio 2009 è stato registrato, invece, un repentino calo del livello dei prezzi, segnando una variazione pari a -45,96%, precisamente durante quel periodo riformista di transizione post-crisi;
- da marzo 2009 a gennaio 2010 i prezzi hanno ripreso a crescere: l'indice è cresciuto del 19,82%;
- da febbraio 2010 a luglio 2010 è stato registrato un breve periodo di stabilità;
- da luglio 2010 a febbraio 2011 si è assistito a un nuovo aumento dei prezzi, l'indice è salito del 23,94%: lo zucchero, gli oli/grassi e i cereali hanno fatto registrare un aumento dei prezzi superiore rispetto alla carne e ai prodotti caseari: infatti, i prezzi di tali commodity sono aumentati rispettivamente del 67, 49, 54% (rispetto a +9% e +4% di carne e prodotti caseari), come per il caso precedente vediamo come nei periodi di crisi il prezzo dei beni alimentari salga (in media) notevolmente;

- successivamente, da febbraio 2011 a gennaio 2013 l'indice è calato. I valori sottostanti hanno mostrato una forte diminuzione degli indici del prezzo dello zucchero (-58%), degli oli/grassi (-39%), dei prodotti caseari (-15%), dei cereali (-5,6%), contemporaneamente a un lieve rialzo del prezzo della carne (+2%).
- Dal 2015 ad oggi il valore dell'indice ha oscillato rimanendo ai livelli stabili del 2015, solo verso la metà del 2019 fino ad oggi, abbiamo osservato un'impennata del prezzo di molte materie tra cui oro e greggio, dovuto appunto alle crisi che si sono susseguite che hanno portato molta volatilità su questi mercati.

Nella figura 2 notiamo negli ultimi anni un aumento del prezzo dei beni alimentari, scoppiato verso l'alto nel primo decennio del nuovo millennio per poi proseguire in un movimento di ritracciamento verso il basso negli ultimi anni.

Come si evince dalla figura 3 che riporta la quotazione dell'oro (valutato in dollari), il mercato ha rotto l'area di resistenza posta sui vecchi massimi di



aprile e maggio, ed ha quotato a un livello superiore raggiungendo nuovi massimi di periodo che hanno dato inizio a un trend rialzista il quale dura da mesi e sta continuando a durare. Tutto ciò è avvenuto di conseguenza alle guerre commerciali che hanno visto come protagonisti USA e Cina, e come reazione all'incertezza proveniente dai mercati europei che sono ancora in bilico per la *brexit* ed erano mossi anche dalle preoccupazioni per le varie nomine post-elezioni europee.

In un quadro così incerto, la reazione degli operatori finanziari si è fatta sentire, producendo un repentino aumento di volatilità del mercato, principale responsabile di questo trend rialzista. Gli operatori economici non si fidavano dei normali investimenti in azioni e/o monete e in questo periodo di incertezza hanno allocato i propri portafogli in maniera diversa, andando a rischiare meno comprando una materia prima considerata come bene rifugio.

Durante il mese di maggio (2019) le commodity agricole hanno registrato un'impennata del prezzo, sfidando la pressione al ribasso che le materie prime hanno dovuto affrontare in modo più ampio dopo l'inizio delle guerre commerciali tra Stati Uniti e Cina. In particolare il movimento verso l'alto del mais (figura 3), iniziato nella seconda metà di aprile, ha accelerato notevolmente verso maggio/giugno, mentre i problemi delle piantagioni continuavano a tormentare gli agricoltori statunitensi.

I prezzi hanno raggiunto i massimi da 5 anni, arrivando a quotare fino a 4,5 dollari a bushel (unità di misura equivalente a circa 25 kg di mais), con un



prolungato clima umido nelle regioni in crescita del Midwest degli Stati Uniti, il quale ha ulteriormente abbassato la previsione sulla resa del raccolto, facendone schizzare il prezzo alle stelle.

Nonostante il recente incremento delle quotazioni delle commodity, i prezzi del mais sono ancora ben al di sotto dei livelli dell'estate 2012, quando la siccità ha fatto salire i prezzi a 8,2 dollari a bushel.

Nel mese di agosto le piogge e le tempeste che si sono abbattute sul Midwest dell'America hanno decimato le piantagioni, già esili della semina avvenuta per metà delle possibilità, rendendo veramente iniqua la porzione destinata alla vendita e alla relativa concorrenza con nazioni come l'Argentina e altri paesi dell'America Latina che in compenso hanno avuto un boom della coltivazione del granturco, facendone così crollare la quotazione, come vediamo nel mese di settembre.

Le commodity agricole seguono un tempo biologico di semina, crescita e

raccolta, e un relativo tempo biologico per il consumo. Il clima umido del 2019 ha arrestato anche le piantagioni di soia, ma i profitti sono stati in qualche modo limitati, poiché i semi di soia possono essere piantati più tardi del mais e gli agricoltori hanno avuto quindi una piccola porzione di tempo per decidere se fare o meno il passaggio dal mais alla soia. Invece, per quanto riguarda i prezzi del grano, sebbene generalmente stabili per gli altri grandi produttori di tutto il mondo, sono aumentati bruscamente negli Stati Uniti lo scorso mese, a causa delle crescenti preoccupazioni sulla qualità dei raccolti causate dai ritardi nelle piantagioni.

Sono state riviste a ribasso anche le proiezioni di Ikar e SovEcon (*2), che prevedono un output di Frumento 2019 a quota 78,5 milioni di tonnellate contro i precedenti 79,3 milioni di tonnellate, scende quindi l'offerta di frumento e grano. Questa situazione è comparabile a quella citata prima per gli Stati Uniti e, più in generale, con la situazione macroeconomica globale, che prevede un rialzo di prezzo di tutte queste commodities poiché l'offerta sarà molto minore della domanda.

Da un'altro punto di vista, secondo l'analisi svolta dall'Ufficio Studi BG Saxo (*3), la volatilità osservata sui mercati dei cereali statunitensi durante la stagione della semina sembra destinata a continuare nella fase di crescita delle colture. Mentre sono state osservate scorte in declino in tutte e tre le principali colture (mais, grano e soia), è stata la superficie coltivata a mandare in avvitamento i prezzi del mais e del frumento nel mese di luglio e nella fine di giugno. Il rapporto è stato relativamente neutro per il frumento,

ma il prezzo è stato trascinato al ribasso dal movimento del mais e da quello del crop (frumento) invernale e da quella in arrivo in Europa e nella regione del Mar Nero. Come abbiamo appena osservato, nel 2019, le coltivazioni sono state sottoposte a stress termici e all'azione degli agenti atmosferici che hanno contribuito a rovinare i raccolti, agendo quindi sul lato dell'offerta, che si è ridotta.

La domanda, invece, resta pressoché invariata, facendo sì che il prezzo dei vari prodotti agricoli prima citati lievitasse in modo brusco.

2.0-MODELLO ECONOMETRICO

2.1-LE VARIABILI DIPENDENTI:

Le variabili dipendenti utilizzate per compiere questa analisi sono i prezzi delle seguenti quantità:

- I bushel(*4) di mais, oggetto molto scambiato in tutto il mondo;
- I grani di frumento, per via della sua importanza nell'alimentazione globale;
- Le libbre di zucchero, poiché la canna da zucchero si può trasformare in carburante alternativo, quindi per via della sua correlazione con i regressori;
- Le once d'oro, commodity principale;
- I bushel soia, un oggetto che sta tornando in auge nei mercati.

2.2-I REGRESSORI:

Non esiste un unico fattore che è stato in grado di influenzare i prezzi delle commodity facendo impennare e/o crollare i prezzi delle materie prime, bensì un paniere di più fattori che insieme riescono a modificare l'andamento di tali materie prime:

-2.2.1-CAMBIAMENTI CLIMATICI

Il clima è uno dei regressori più importanti e più strettamente correlati con il mercato delle materie prime, anche se ormai con i contratti futures si eliminano un po' quelle incertezze relative ai cambiamenti climatici più

tempestivi e sporadici che però potevano manomettere un periodo anche importante di raccolto, il tempo inteso come clima è sempre uno dei fattori più importanti che impatta sulle commodity.

La siccità in India, secondo produttore mondiale di zucchero, ha fatto migliorare le prospettive per i prezzi del dolcificante dopo la stretta delle scorte venuta dopo la decisione del principale produttore, il Brasile, di destinare una porzione maggiore del suo raccolto di canna da zucchero alla produzione di etanolo, a causa dell'impennata del prezzo del greggio.

Il paese sudamericano ha un permesso del 27% per l'etanolo nella benzina, ben superiore al 10% imposto sulla maggior parte dei carburanti per motore negli Stati Uniti (Fonte: Mario Bonaccorso, Nextville*⁵). Tutto ciò ha tradizionalmente spinto gli agricoltori brasiliani a concentrarsi di più sul settore energetico rispetto a quello alimentare nel loro mercato, una strategia che paga molti dividendi data l'impennata iniziale del greggio del 2019.

Meno del 39% dello zucchero di canna in Brasile sarà destinato alla produzione di zucchero, con l'etanolo che continua a catturare la maggior parte della produzione. Entrambi i fattori hanno contribuito a rendere lo zucchero greggio la materia prima con la migliore performance sul mercato delle cosiddette "soft commodities" (Fonte: Platts, il servizio di notizie di S&P Global*⁶).

I future dello zucchero scambiati nella borsa di New York hanno visto un

rimbalzo sull'anno in corso di oltre il 6%, rispetto all'aumento di meno dell'1% del cacao ed ai crolli di quasi l'8% del caffè e del 13% del succo d'arancia.

Nei due anni precedenti, i future dello zucchero scambiati a New York sono crollati di quasi il 40% per l'eccesso di scorte (Fonte: Bloomberg*7).

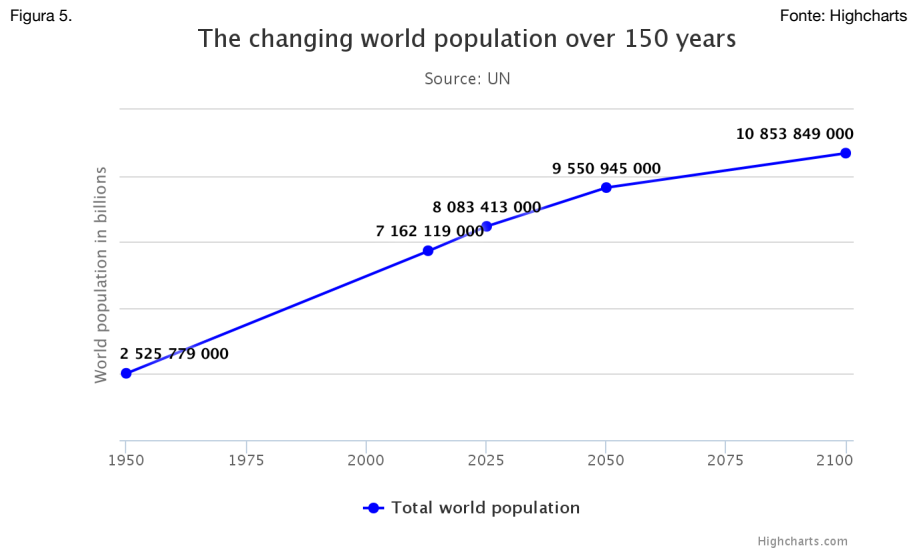
Bloomberg ha inoltre riportato che il prolungato clima asciutto nello stato di Maharashtra in India sta pesando sulle coltivazioni di canna da zucchero del paese e la produzione potrebbe crollare del 25% rispetto al 2018, raggiungendo solo 8 milioni di tonnellate nell'anno cominciato il 1° ottobre. Si tratterebbe del calo maggiore dal 2016-17, quando la produzione si è quasi dimezzata.

Abbiamo visto come i cambiamenti repentini del clima possano influire direttamente, tramite i raccolti, sulle quotazioni delle materie prime sul mercato. Siccità, temporali, tempeste, pioggia e tutti i vari altri agenti atmosferici hanno un ruolo di primo piano nel nostro modello di stima, causando quegli shock economici che si possono superare solo mediante una buona politica delle scorte.

Per analizzare questo regressore abbiamo usato una variabile aleatoria che assume il valore "0" per le condizioni di clima normale che favorisce la coltivazione e valore pari a "1" per ogni shock, carestia o tempesta (Fonte: wikipedia); la variabile dummy sul clima verrà però scartata in seguito alle prime stime dove dimostra fin dall'inizio scarsa significatività.

- 2.2.2-DOMANDA E AUMENTO DEMOGRAFICO

Dal lato della domanda, un fatto che sta diventando quasi un problema a livello mondiale, il sovraffollamento, dati statistici dimostrano che nel 2050 il nostro pianeta arriverà a contare ben 9,5 miliardi di abitanti e 11 miliardi nel 2100 (Fonte: Highcharts, figura 5).



Un aumento demografico porta con sé un aumento indotto della domanda dei beni, soprattutto per quanto riguarda quei beni primari che sono necessari per il sostentamento.

Uno studio della NATO (*8) afferma della necessità di prepararsi adeguatamente alla nuova sfida del XXI secolo: l'espansione demografica. L'organizzazione del trattato del nord Atlantico prevede 2-3 miliardi di persone in più tra 40 anni; tutto questo necessiterà quindi di un raddoppio della produzione agricola, un aumento del 30% dei consumi idrici (che già stiamo riducendo all'osso) e infine la costruzione di nuovi centri abitati per far fronte alla nuova emergenza abitativa dovuta al sovraffollamento.

Si aggiunga a tutto ciò la variazione del livello di energia che saremo costretti a produrre, sfruttando ancor di più le risorse del pianeta.

Attraverso l'analisi del rapporto tra il numero di occupanti del pianeta e relative quotazioni di panieri di beni (materie prime), avremo una stima sulla bontà del grado di influenza della domanda (numero di persone che usano quel determinato prodotto/servizio) sulla nostra variabile dipendente, ovvero l'andamento stesso del prezzo della relativa commodity.

Per analizzare l'influenza della domanda useremo un calcolo stimato del censimento dell'intera popolazione terrestre (Fonte: ONU).

-2.2.3-MERCATO DEI CAMBI DI VALUTA

Il mercato del *Foreign Exchange (Forex)* influenza anche il mercato delle materie prime, dato che molte economie si reggono sulle principali produzioni interne, le loro valute dipenderanno dall'andamento delle produzioni interne, e viceversa.

Soprattutto il Dollaro, per quasi tutte le materie prime, è considerata la *commodity currency* principale a causa della sua correlazione inversa con le maggiori materie prime come il petrolio oppure l'oro. Il Dollaro, che a causa delle grandi quantità importate di petrolio è la valuta di riferimento per ogni scambio che riguarda il greggio, presenta una forte correlazione negativa col prezzo del petrolio, di conseguenza, a un movimento verso l'alto del prezzo del dollaro, il greggio si muoverà repentinamente nel verso opposto, ovvero al ribasso.

Non solo il dollaro americano, considerato anche alla stregua di un bene rifugio quando l'avversione al rischio domina il mercato, ma anche il CAD, ovvero il Dollaro Canadese, è di importate riferimento se si sta trattando sulla quotazione del greggio.

L'Australia è il secondo produttore mondiale di oro, dopo il Sudafrica. Le esportazioni di oro costituiscono la stragrande maggioranza del PIL del paese, quindi le variazioni dei prezzi dell'oro avranno un impatto significativo sul PIL del paese e di conseguenza sul valore della sua moneta.

Oltre alle *commodity currency*, possiamo analizzare anche il fenomeno dei buoni obbligazionari del tesoro (treasury bond per gli USA, BTP per l'Italia) il quale è direttamente correlato col prezzo delle materie prime, prima di tutte l'oro.

Per il mercato del Forex ci limiteremo ad analizzare solamente la *commodity currency* principale, ovvero il cambio eurodollaro preso in serie storica (Fonte: Banca d'Italia).

-2.2.4-PETROLIO

Il petrolio è controllato per il 78% dall'OPEC, L'Organizzazione dei Paesi esportatori di petrolio, meglio conosciuta come OPEC (Organization of the Petroleum Exporting Countries), fondata nel 1960, comprende dodici Paesi che si sono associati, formando un cartello economico, per negoziare con le compagnie petrolifere aspetti relativi alla produzione di petrolio, prezzi e concessioni. Gli stati membri OPEC controllano circa il 78% delle riserve

mondiali accertate di petrolio, il 50% di quelle di gas naturale e forniscono circa il 42% della produzione mondiale di petrolio ed il 17% di quella di gas naturale (Fonte: Wikipedia).

L'organizzazione parallela dell'OAPEC (Organizzazione dei Paesi Arabi Esportatori di Petrolio), fondata nel 1968 nel Kuwait, si occupa del coordinamento delle politiche energetiche dei paesi Arabi che fanno parte dell'OPEC.

L'OPEC, essendo un cartello legalizzato, ha possibilità di influenzare direttamente, e senza imposizioni o restrizioni estere, il prezzo dell'oro nero. Proprio per questo, e per il fatto che il petrolio è posto alla base per ogni tipo di fertilizzante o prodotto per curare la terra e le coltivazioni, che non adottiamo il petrolio come materia prima da analizzare ma semplicemente come regressore del modello ols, quindi come mezzo per capire se le commodities alimentari sono influenzate dal movimento di esso.

Tramite gli accordi di giugno 2019, i paesi OPEC hanno deciso di mantenere una rotta conservatrice atta a non complicare le dinamiche del mercato del petrolio e di comune accordo hanno deciso di limitare la produzione per tenere sotto controllo gli aumenti di produzione del greggio statunitense che avrebbero significato un'ulteriore diminuzione del prezzo del greggio.

Il costo dell'energia è uno dei fattori che influenzano marcatamente i costi operativi nel settore agricolo. In particolare, l'incremento del prezzo del petrolio ha conseguenze su una serie di attività connesse all'intero ciclo produttivo della filiera agricola, dalla coltivazione dei campi alla logistica e

distribuzione dei prodotti finiti. Gli effetti si trasmettono, in modo diretto e indiretto, sul costo:

- del carburante per la movimentazione di trattori e macchine agricole;
- dei fertilizzanti, il cui incremento di prezzo incide notevolmente sui costi di produzione delle colture;
- dei servizi correlati al settore agricolo (incremento del costo della bolletta elettrica);
- del carburante per i mezzi di trasporto di granaglie (autocarri, treni, navi ecc.) per la distribuzione di semilavorati e prodotti finiti.

Anche la produzione di biocarburanti è strettamente legata all'andamento del prezzo del petrolio. Le biomasse rappresentano, infatti, una delle possibili alternative per attenuare la dipendenza dalle fonti fossili per la produzione di energia, poiché possono essere portate allo stato liquido e utilizzate come carburante sostitutivo del petrolio.

La produzione di biocarburanti innesca un effetto a catena legato all'andamento del prezzo del greggio: quando aumenta il prezzo del petrolio, diventa più conveniente investire nella produzione di biofuel.

A sua volta, la crescita della produzione di biofuel spinge la domanda di colture destinate a tale scopo (mais, canna da zucchero, colza, soia ecc.), amplificando così il fenomeno dello spostamento da colture destinate all'alimentazione umana e animale verso quelle di prodotti agricoli finalizzati alla produzione di biocarburanti e, allo stesso tempo, il fenomeno del

cambiamento nel mix di coltivazioni, come abbiamo visto essere accaduto nelle coltivazioni di canna da zucchero del Brasile.

Per questo regressore abbiamo utilizzato il dato in serie storica della quotazione del Brent, Fonte: investing.

-2.2.5-LIVELLO DELLE SCORTE

Le scorte di materie prime alimentari rappresentano la quota della produzione agricola adibita alla conservazione e non alla commercializzazione diretta sui mercati nazionali e/o internazionali.

L'ammontare delle scorte delle principali commodity alimentari può essere impiegato come un utile benchmark per valutare la capacità di offerta corrente ma soprattutto la disponibilità futura e potenziale di questi beni alimentari. Le scorte rispondono a due scopi principali:

- Umanitari; “scorte d'emergenza” per fronteggiare situazioni di particolare necessità, che si verificano sempre più spesso per via dei cambiamenti climatici;
- Stabilizzazione dei mercati, “scorte regolatrici”.

Il livello delle scorte è significativo per il mercato delle commodities poiché le scorte servono in momenti di crisi per assestare il mercato, per far fronte a shock negativi dal lato dell'offerta.

L'aumento atteso delle semine di Mais andò anche a discapito delle semine di Soia, che, al contrario, quotarono al ribasso attestandosi ad 84,6 milioni di

acri (-5% rispetto all'anno passato, 86,2 milioni di acri le attese di mercato, fonte: USDA). A pesare sulle quotazioni del Mais fu quindi soprattutto il marcato aumento delle scorte, che sono anche attese in forte crescita al termine di agosto 2020, in un contesto che vedrà il mercato già adeguatamente fornito. L'aumento dell'*acreage*, inoltre, è stato attuato per compensare il calo delle scorte nel mercato interno statunitense (8,6 miliardi di bushels, 218 milioni di tonnellate) con il mercato che attendeva comunque un declino più marcato.

Pure per il mercato della Soia vediamo come le scelte sempre di accumulazione di scorte da parte degli Stati Uniti, riescano a muovere il mercato dei futures, facendo spostare di molto la sua quotazione.

I livelli delle scorte di Soia furono infatti i più elevati mai registrati, in un contesto che vede un probabile aumento delle scorte anche nei grandi paesi dell'America Latina.

A pesare sull'intero settore è stata anche la tensione commerciale tra Stati Uniti e Cina e, con il dubbio sulla possibilità dell'estensione dei sussidi all'anno venturo, molti coltivatori hanno preferito optare per il Mais a scapito della Soia, anche in presenza di un possibile significativo incremento dell'offerta globale. Il crollo dei futures giocò però a favore dei fondi che hanno accumulato nel frattempo ingenti posizioni short sul Mais, tuttavia, proprio la presenza di tali posizioni potrebbe però aiutare a limitare le perdite.

Per analizzare l'influenza delle scorte abbiamo usato il dato in serie storica delle scorte agricole USA, maggior esportatore delle citate commodity (Fonte: investing).

-2.2.6-POLITICHE MACROECONOMICHE

Le politiche macroeconomiche influiscono notevolmente sui prezzi dei contratti futures relativi alle materie prime. Diversi sono gli strumenti protezionistici e le decisioni di politica che possono essere utilizzati dai singoli Stati (dazi commerciali, sussidi, agevolazioni fiscali, politiche agricole), ma tutti sono accumulati da un unico comune denominatore: costituiscono sempre e comunque un fattore esogeno distorsivo delle dinamiche tra domanda e offerta. Ad esempio, la decisione messa in atto dai più importanti Paesi produttori di cereali (Stati Uniti, Unione Europea, India e Cina) di ridurre i volumi scambiati sui mercati mondiali si è tradotta in una considerevole diminuzione dell'offerta alimentare internazionale che ha ulteriormente intensificato la volatilità e il livello dei prezzi, aggravando la tensione sul mercato cerealicolo globale.

L'imprevedibilità di questi interventi, anche se può sembrare che porti benefici ai consumatori nel breve termine, provoca effetti sfavorevoli e dannosi nel medio-lungo periodo e amplifica la condizione di instabilità e preoccupazione nei mercati. Dall'altro canto, si possono adottare politiche di rafforzamento degli scambi commerciali tra paesi come sussidi alle esportazioni, accordi commerciali internazionali.

Lo scopo principale di questi obblighi commerciali, quali dazi/sussidi sulle

importazioni o esportazioni, non è tanto quello di influenzare le ragioni di scambio dei Paesi, quanto piuttosto sono collegate a timori riguardanti la distribuzione della ricchezza e del reddito, contenimento di fenomeni inflazionistici, salvaguardia di settori considerati particolarmente strategici e/ o sensibili, equilibrio della bilancia dei pagamenti.

I provvedimenti protettivi non hanno riguardato solo i Paesi esportatori, ma anche i Paesi importatori che hanno reagito rapidamente con lo scopo di tutelarsi dall'aumento globale dei prezzi alimentari. Il loro intento è stato quello di garantirsi un livello sufficiente di scorte in modo tale da creare una rete di sicurezza interna che potesse frenare l'aumento dei prezzi del proprio mercato domestico.

Questi interventi di politica pubblica hanno portato a un rialzo generalizzato della domanda di prodotti alimentari, che ha contribuito agendo sul livello dei prezzi già in aumento.

Allo stesso tempo, gli interventi relativi alle restrizioni delle esportazioni messe in atto dai Paesi esportatori, allo scopo di limitare l'inflazione sui prezzi delle commodity alimentari, hanno continuato a restringere l'offerta internazionale.

Per questo motivo, i Paesi importatori hanno avuto meno risorse a disposizione e sono stati obbligati a pagare prezzi sempre più alti per assicurare un adeguato livello di scorte interne. Questo divario tra domanda e offerta è stato una delle principali cause del picco dei prezzi alimentari durato fino all'aprile del 2008. L'obiettivo di abbattere le numerose barriere

contro le quali si scontra il libero scambio delle merci e la condivisione di programmi internazionali coordinati sembrano essere le strade corrette per

Fig.4. Effetto dell'aumento del 10% delle barriere tariffarie US sulle importazioni per tutti i partner con ritorsioni simmetriche

Paese/Area	impatto sul PIL effetti nel primo anno	
	Commercio	Clima di fiducia*
US	-1.5%	-0.8%
CINA	0.5%	-0.2%
MONDO	-0.2%	-0.7%
AREA EURO	0.2%	-0.3%
INTERSCAMBIO MONDIALE	-2.0%	-0.8%

Figura 6.

* Aumento generalizzato del premio al rischio corporate di 50 pb e di un calo dei corsi azionari pari a 2 dev. std. Fonte: Euroconference⁹

fronteggiare le enormi sfide riguardanti la volatilità dei prezzi nel commercio agricolo. Come si evince dalla figura 6, infatti, l'aumento delle barriere tariffarie imposto da un paese non ottiene altro effetto se non quello di danneggiare tutto il sistema che gira intorno a lui, producendo una contrazione dei commerci e soprattutto il crearsi di un clima di sfiducia, cosa che nuoce non poco ai mercati.

Tuttavia, l'apertura commerciale non può essere isolata e fine a se stessa, ma va accompagnata da politiche parallele di carattere economico e sociale che limitino i rischi di tale apertura e salvaguardino i Paesi più deboli. Non è un caso che, all'inizio della crisi alimentare del 2008, i Paesi maggiormente danneggiati in termini di accesso al cibo siano stati quelli più aperti, sprovvisti di adeguati reti di sicurezza economica e sociale.

Come successo nel 2008, anche nel 2019, nella situazione economica mondiale dove USA e Cina si fanno la guerra coi dazi, nei mesi di maggio e giugno 2019 è aumentata enormemente la volatilità sul mercato delle commodity che registrava i suoi minimi da anni, grazie all'indecisione

causata oltre che dalla guerra commerciale anche dall'incertezza politica che regna nell'eurozona. Indecisione che poi si è trasformata in euforia sul mercato delle materie prime, il quale è considerato come mercato di beni rifugio in periodi complicati e di crisi come questo. Quindi subito si è azionato un meccanismo che ha portato all'impennata dell'oro seguito dall'aumento dei prezzi del greggio dovuti agli accordi internazionali dell'OPEC.

Anche le Commodity agricole hanno iniziato a seguire questo nuovo trend al rialzo dettato da una percezione comune degli operatori finanziari di una nuova crisi economica globale.

Le politiche macroeconomiche, sebbene siano molto influenti sul mercato delle materie prime, non sono però estrapolabili da dati numerici, quindi non saranno considerate.

-2.2.7-VOLATILITÀ

La volatilità è una variabile molto importante per il nostro modello, visto la sua rilevanza nei grandi shock o momenti di enfasi che attanagliano il mercato.

La volatilità è un periodo di turbolenza nei mercati dove l'andamento della quotazione del titolo o della moneta sia caratterizzato da forti e repentine oscillazioni che causano grandi variazioni al prezzo del nostro strumento finanziario. Molti analisti asseriscono che a causa della volatilità ci sia un eccesso di ordini aperti tutti nella stessa direzione (eccesso di *Buy* o di *Sell*).

Un'altra scuola di pensiero vede all'origine dei repentini salti di prezzo dovuti

alla volatilità solamente degli eventi con rilevanza dal punto di vista economico-finanziario che impattano sull'andamento di quel titolo, moneta. Altri ancora ritengono che a causa di questo fenomeno siano coinvolti i grandi portafogli istituzionali o le numerose operazioni rapide dei *daytraders*. Poiché il mercato delle materie prime è uno di quelli sottoposti a maggior rischio di volatilità, recenti stime assegnano una media di volatilità del 35% ai settori energetici e farmaceutici (i settori in media più volatili all'interno del mercato delle commodities), molto più alta di quella stimata, per esempio, per quanto riguarda gli indici di borsa americani (volatilità intorno al 7% su S&P500), (fonte: Il Sole 24 ore*¹⁰).

La volatilità è quindi uno dei tanti indicatori del rischio relativo ad un dato investimento; essa rappresenta lo scostamento dal valore medio dell'investimento, maggiore è tale scostamento (in positivo o in negativo non fa differenza), più il livello di volatilità è alto e, di conseguenza, l'investimento è rischioso.

Per questa variabile abbiamo utilizzato l'indice "vix", chiamato anche "indice della paura", che analizza la volatilità sul mercato americano, principale sede di scambio commerciale del pianeta (Fonte: investing).

2.3-ANALISI EMPIRICA

Numerosi sono i modelli e gli strumenti analitici che possono essere utilizzati per studiare il fenomeno della variabilità dei prezzi e della loro volatilità, e di

come le variabili macroeconomiche e finanziarie possono influenzarne l'andamento. Per compiere questa analisi abbiamo usato tutti i regressori citati prima (oltre alle variabili dipendenti), presi in serie storica da aprile 2004 (entrata in funzione del Vix) ad agosto 2019, con frequenza mensile.

Attraverso una prima stima OLS, seppur robusta, come si può ben vedere nell'appendice (tabella 1), abbiamo stimato dei regressori che sono rilevanti e molto correlati con le variabili dipendenti, ma le cui statistiche test dimostrano la forte presenza di autocorrelazione (criterio di Durbin-Watson vicino allo 0) e di eteroschedasticità (test di White e test ARCH).

Se gli errori sono eteroschedastici non è possibile usare gli OLS. Una possibile soluzione è quella di utilizzare i minimi quadrati ponderati (Weighted Least Squared, WLS), che sono più efficienti. Se la natura dell'eteroschedasticità è nota, quindi se la varianza condizionata di ε_i data x_i è nota a meno di una costante di proporzionalità, allora è possibile costruire uno stimatore che abbia una varianza minore rispetto allo stimatore OLS.

Questo metodo, detto dei minimi quadrati ponderati (WLS), pesa l'osservazione i -ma con l'inverso della radice quadrata della varianza condizionata di ε_i data x_i .

Sebbene teoricamente elegante, il problema pratico dei minimi quadrati ponderati è che occorre conoscere il modo in cui la varianza condizionata di ε_i dipende da x_i (cosa raramente nota nelle applicazioni).

In questo caso lo stimatore WLS è ottenuto prima dividendo la variabile dipendente e il regressore per la radice quadrata della matrice varianze-

covarianze, poi stimando tramite gli OLS una regressione di questa variabile dipendente modificata sul regressore modificato.

Lo stimatore FWLS è lo stimatore OLS della regressione di \hat{Y}_i su \hat{X}_i .

Un modo per stimare θ_i in modo consistente è quello di effettuare una regressione di \hat{u}_i^2 su X_i^2 dove \hat{u}_i^2 è il quadrato dell'i-mo residuo OLS.

Questo metodo è detto FWLS (Feasible WLS) e si stima in quattro passi:

1. Si effettua una regressione OLS di Y_i su X_i e si ottengono i residui OLS \hat{u}_i

e \hat{u}_i^2 , la cui serie ipotizziamo sia una funzione Cobb-Douglas:

$$\widehat{u}_i^2 = \sigma^2 \prod_{i=1}^k X_i \theta_i$$

Equazione 1.

2. Si stima il modello della funzione di varianza-covarianza condizionata

$var(u_i | X_i)$ Applicando il logaritmo alla serie dei residui al quadrato

troviamo in risultato l'equazione 2:

$$\ln(\widehat{u}_i^2) = \sigma^2 + \sum_{i=1}^k Z_i \theta_i + \mu$$

Equazione 2.

Dove Z è la nostra matrice di varianze-covarianze ed è rappresentata da un vettore composto dalla serie dei regressori e dalla loro serie elevata al quadrato, come si può notare nella tabella 2 dell'appendice;

3. Si utilizza la funzione stimata per calcolare i valori predetti della funzione di varianza condizionata $\widehat{var}(u_i | X_i)$ applicando la funzione esponenziale alla serie logaritmica come vediamo nell'equazione 3:

$$\widehat{u}_i^2 = \exp[\ln(\widehat{u}_i^2)]$$

Equazione 3.

Abbiamo così trovato la nostra matrice Ω ;

4. Si riponderano la variabile dipendente e il regressore (intercetta inclusa) con l'inverso della radice quadrata della funzione varianza-covarianza stimata per calcolare infine $\widehat{\beta}_{FWLS}$, ovvero lo stimatore del modello FWLS, rappresentato dall'equazione 4:

$$\widehat{\beta}_{FWLS} = (X'\Omega^{-1}X)^{-1}X'\Omega^{-1}Y$$

Equazione 4.

Il vantaggio principale della stima FWLS, che vediamo all'interno dell'appendice, nella tabella 3, è la maggior efficienza rispetto agli stimatori OLS dei coefficienti dei regressori originali infatti, come si può notare dalle statistiche test, spariscono dai modelli il fenomeno dell'eteroschedasticità e quello dell'autocorrelazione, che però in parte (seppur non considerevole) rimane nei residui.

3.0-CONCLUSIONI

Tramite questo modello abbiamo analizzato l'andamento delle principali commodity agricole per arrivare infine al mercato dell'oro (principale commodity sul mercato). In questi modelli elaborati tramite GRETL*¹¹, abbiamo riscontrato una forte correlazione dei regressori sulle variabili dipendenti analizzate, inoltre, per la spiegazione dei movimenti sul mercato delle variabili dipendenti, è stato necessario conoscere la relativa matrice di varianze-covarianze del modello, poiché sulla regressione lineare la presenza di eteroschedasticità è fortissima.

Tramite il modello di regressione dei minimi quadrati ponderati, do maggior peso alle osservazioni con varianza minore, ovviando quindi al problema dell'eteroschedasticità.

Per eludere anche il fenomeno dell'autocorrelazione, presente soprattutto negli strumenti finanziari il cui costo attuale di mercato deriva anche dai prezzi battuti in precedenza, abbiamo utilizzato la variabile dipendente ritardata tra i regressori.

Le variabili esplicative si adattano bene a questo modello di regressione ponderata, fornendoci delle statistiche test molto positive (tabella 3), come confermano le due statistiche test R^2 e R^2 corretto, entrambe molto vicine alla soglia massima di 1. Anche il valore della statistica test h di Durbin, per tutti e 5 i modelli, da valori positivi che ci tolgono il dubbio di aver stimato un modello autocorrelato con se stesso.

Nel modello FWLS assume molta rilevanza statistica il dato sulla domanda di beni e quello riguardante la quotazione sul mercato del petrolio, entrambi hanno dimostrato nell'80% dei casi di essere molto significativi, come ipotizzato nei capitoli 1 e 2. Mercato del petrolio e della domanda di beni che presentano, all'interno del modello, segni positivi, coerentemente con le ipotesi.

A un aumento della domanda o del prezzo del petrolio (quindi di conseguenza, dei prodotti per concimare e/o del carburante per i mezzi agricoli), corrisponde un aumento, seppur ristretto, del prezzo della commodity di riferimento.

Il ritardo di un periodo sulla variabile dipendente, posta come regressore, assume rilevanza statistica su tutti i modelli, coerentemente con le ipotesi. Si discosta da valori vicini a 1 solo nel caso dei semi di soia, dove i prezzi battuti nel periodo precedente a quello analizzato influenzano con meno forza l'andamento della commodity.

Il dato sul livello di scorte agricole statunitensi, invece, assume rilevanza statistica all'interno dei modelli solo in 2 casi su 5, dove, coerentemente con le ipotesi dichiarate nei capitoli 1 e 2, mostra un segno negativo, a causa della sua inversa proporzionalità col prezzo delle commodity. A un aumento delle scorte agricole corrisponderà quindi, in forma negativa e in maggiore quantità, una riduzione del prezzo del mais o dell'oro.

In conclusione, per arrivare a un modello di regressione robusto all'eteroschedasticità nella stima dell'andamento delle principali commodity

agricole e dell'oro, si è dovuto ricorrere a un modello più generalizzato rispetto a quello di regressione lineare.

Gli strumenti finanziari, per via della loro natura indefinita, presentano dei fenomeni tipici quali eteroschedasticità e autocorrelazione, che possono essere ovviati, come nel nostro caso, da una stima FWLS.

Abbiamo quindi la prova che un approccio econometrico al mercato delle materie prime può funzionare dando dei risultati soddisfacenti, specie se analizzato attraverso i movimenti delle principali commodity currency, del livello della domanda e attraverso i dati del livello delle scorte.

In conclusione abbiamo appurato che il modello FWLS rappresenta bene l'influenza dei regressori, mediante la correlazione, con la relativa commodity, per un'ulteriore analisi più approfondita è necessario fare ricorso all'influenza generata sulle commodity dai dati degli shock climatici veri e propri, e di quelli riguardanti l'influsso delle politiche macro, che come abbiamo visto nell'introduzione, sono veramente incisivi sull'andamento del prezzo. Inoltre per ottenere un modello che si adatti meglio alla realtà sarebbe opportuno considerare nel modello di regressione anche le ciclicità del modello stesso che, essendo basato su un'analisi dell'andamento degli strumenti finanziari legati all'andamento delle materie prime agricole (a eccezione dell'oro), è sottoposto a questo tipo di fenomeno.

4.0-APPENDICE

Tabella 1.	Modello OLS robusto				
	Frumento	Mais	Zucchero	Semi di soia	Oro
Const	-38,9826 (229,891)	-520,105 (202,705) **	-23,0690 (10,2283) **	-975,667 (497,436) *	-4711,31 (370,112) ***
e=eur/usd	-6,71276 (125,634)	235,196 (124,717) *	7,68776 (5,34051)	-68,1543 (300,910)	646,751 (239,321) ***
Domanda	0,0300252 (0,00226454)	0,0545465 (0,0180688) ***	0,00293032 (0,00139071) **	0,210061 (0,0403063) ***	0,651939 (0,0483633) ***
Scorte	-5,75844 (13,5585)	-1,24133 (10,9733)	-0,177929 (0,803785)	-27,7675 (20,6091)	-12,6474 (20,7138)
Oil	4,75781 (0,651062) ***	4,72504 (0,773525) ***	0,125594 (0,0335731) ***	7,99732 (1,40119) ***	8,19198 (1,64868) ***
Vix	2,70578 (1,00032) ***	1,82539 (1,18804)	0,138746 (0,0683468) **	0,917932 (2,02818)	5,73128 (2,87992) **
Statistiche test	Frumento	Mais	Zucchero	Semi di soia	Oro
R²	0,711686	0,655824	0,489980	0,746465	0,863168
R² corretto	0,705419	0,648342	0,478892	0,740954	0,860193
Criterio di Akaike	2832,346	2811,923	1379,743	3081,245	3107,661
Criterio di Schwarz	2853,129	2832,706	1400,526	3102,028	3128,444
Criterio di Hannan-Quinn	2840,724	2820,301	1388,120	3089,623	3116,039
Durbin- Watson	0,346130	0,209606	0,162389	0,276860	0,139636
White	62,806101 (0,000003)	95,958159 (0)	81,555973 (0)	77,222345 (0)	111,977359 (0)
ARCH (4)	96,8208 (4,67149e-20)	148,438 (4,39866e-31)	158,275 (3,42717e-33)	133,478 (7,02129e-28)	163,091 (3,17622e-34)

Tabella 2.	Regressione ausiliaria				
	Residui Frumento	Residui Mais	Residui Zucchero	Residui Semi di soia	Residui Oro
Const	-813,728 (290,290) ***	-58,7066 (63,8472)	224,661 (76,8829) ***	-44,3204 (309,100)	77,6580 (73,2125)
e=eur/usd	-31,9778 (34,4459)	87,0937 (19,5569) ***	-34,1162 (23,0828)	62,5524 (36,7930) *	43,8594 (22,0855) **
e²	14,1630 (17,6372)	-48,6400 (10,3928) ***	19,3222 (12,2615)	-35,2172 (18,8364) *	-25,3631 (11,7420) **
Domanda	0,264494 (0,0914275) ***	0,00818637 (0,0184572)	-0,0611752 (0,0221579) ***	0,00335844 (0,0972983)	-0,0248448 (0,0211909)
Domanda²	-2,09982e-05 (7,12964e-06) ***	-6,91697e-07 (1,30954e-06)	4,37042e-06 (1,57331e-06) ***	2,11826e-08 (7,58515e-06)	1,6823e-06 (1,50641e-06)
Scorte	-0,443577 (0474046)	-0,171106 (0,225939)	0,349004 (0,269853)	-0,0367879 (0,510434)	0,908165 (0,255593) ***
Scorte²	0,663288 (0,365634) *	0,0347497 (0,203012)	-0,0407429 (0,238420)	-0,117338 (0,399738)	-0,527878 (0,229565) **
Oil	0,169300 (0,0664513) **	0,151233 (0,0355723) ***	0,0455386 (0,0419352)	0,0692191 (0,0720694)	0,0157072 (0,0403748)
Oil²	-0,000856903 (0,000377864) **	-0,000608243 (0,000227297) ***	-0,000131460 (0,000267792)	-0,000585039 (0,000400259)	0,000258460 (0,000257665)
Vix	-0,0265760 (0,0940334)	-0,0979367 (0,0548185) ***	0,225802 (0,0649396) ***	0,0692191 (0,102219)	0,0286288 (0,0622513)
Vix²	0,00142215 (0,00172183)	0,00167933 (0,00100650) *	-0,00241035 (0,00118335) **	-0,00333877 (0,00194359) *	0,000423134 (0,00113615)
Vol	0,00364357 (0,00389491)	-0,000615397 (0,000488950)	-0,000777114 (0,00179588)	0,00370400 (0,00184088) **	0,000204878 (0,00107492)
Vol²	-3,18045e-06 (3,22742e-06)	8,00464e-08 (9,47769e-08)	1,23091e-07 (9,88322e-07)	-1,16518e-06 (9,831473-07)	-2,43506e-08 (1,20587e-07)
Statistiche test	Frumento	Mais	Zucchero	Semi di soia	Oro
R²	0,339408	0,385654	0,293419	0,421236	0,347913
R² corretto	0,263911	0,352595	0,255397	0,355091	0,312823
Criterio di Akaike	529,9752	950,7201	1028,514	545,0237	1009,825

Tabella 2.	Regressione ausiliaria				
Criterio di Schwarz	565,9941	995,7499	1073,543	581,0426	1054,855
Criterio di Hannan-Quinn	544,5999	968,8720	1046,666	559,6485	1027,977
Durbin-Watson	1,078213	1,347393	1,104141	1,549206	1,405074

Tabella 3.	Modello FWLS				
	Frumento	Mais	Zucchero	Semi di soia	Oro
Const	-113,034 (294,512)	-42,3609 (40,4063)	-4,18510 (1,97833) **	-532,801 (509,762)	-362,900 (138,869) ***
y_1	0,804170 (0,0555194) ***	0,831160 (0,0331472) ***	0,883406 (0,0311422) ***	0,344812 (0,0698025) ***	0,901924 (0,0302172) ***
e	-9,157 (50,4249)	5,15817 (19,9585)	0,964715 (0,820196)	-26,5597 (111,043)	-35,5457 (28,1120)
Domanda	0,024889 (0,0415931)	0,00807640 (0,00408474) **	0,000547742 (0,000275452) **	0,116953 (0,0665941) *	0,0670201 (0,0212794) ***
Scorte	0,814825 (6,34898)	-8,49790 (2,46571) ***	0,124964 (0,138632)	-11,1276 (8,91611)	-6,48041 (3,07256) **
Oil	0,858864 (0,290019) ***	0,831277 (0,163587) ***	0,0169325 (0,00758057) **	5,51756 (0,537244) ***	0,453142 (0,303806)
Statistiche test	Frumento	Mais	Zucchero	Semi di soia	Oro
R²	0,947649	0,959936	0,946224	0,972332	0,993852
R² corretto	0,945291	0,959061	0,945050	0,971085	0,993718
Criterio di Akaike	342,5984	522,8678	619,9777	456,5681	498,0532
Criterio di Schwarz	359,1714	543,6253	640,7352	473,1411	518,8107
Criterio di Hannan-Quinn	349,3268	531,2363	628,3462	463,2965	506,4217
H di Durbin	2,452510	1,560950	4,981930	11,71297	0,525745
ARCH(4)	18,2831 (0,00108636)	22,9228 (0,000131201)	44,5487 (4,9345e-09)	42,6185 (1,24167e-08)	45,3155 (3,41855e-09)

5.0-BIBLIOGRAFIA/SITOGRAFIA

<http://dspace.unive.it/bitstream/handle/10579/4427/797955-1174559.pdf?sequence=2>.

<https://www.borsaitaliana.it/borsa/glossario/future.html>.

*1WAFS:

<https://www.waterandfoodsecurity.org/scheda.php?id=148>.

<https://www.ig.com/it/glossario-trading/definizione-di-commodity>.

<https://trading-blog.assistenzabrokers.it/calendar-spread-guida-alla-strategia/>.

<http://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/en/>.

<https://www.commoditiestrading.it/spread-trading/Petrolio--superato-il-picco-ciclico-10246.aspx>.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Commodity>.

https://it.wikiversity.org/wiki/Il_modello_OLS.

[https://it.wikipedia.org/wiki/Correlazione_\(statistica\)](https://it.wikipedia.org/wiki/Correlazione_(statistica)).

https://it.wikipedia.org/wiki/Organizzazione_dei_Paesi_esportatori_di_petrolio.

<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/>.

<https://www.wired.it/scienza/ecologia/2018/11/26/grafici-cambiamento-climatico/>.

<https://www.focus.it/ambiente/ecologia/il-cambiamento-climatico-in-6-grafici>.

<https://www.tradingonline.me/forex/le-commodity-currencies>.

<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/home/statsByCountry>.

*² SovEcon:

<http://www.sovecon.ru/english/company/?sid=b46eb1bfd71a46bc0a8ed872e8e1b522>.

<https://www.barchart.com/futures/quotes/ZWH10/futures-prices>.

*³BG Saxo:

<https://www.bancageneraliprivate.it/innovazione/bg-saxo>.

<https://www.informazioneambiente.it/popolazione-mondiale/>.

<https://www.e-investimenti.com/news/21711-trading-materie-prime/>.

<https://www.finanzaoperativa.com/mais-il-clima-umido-fa-gonfiare-i-prezzi/>.

https://www.ilmessaggero.it/economia/news/petrolio_i_24_paesi_dell_opec_plus_firmano_carta_di_cooperazione-4594237.html.

<https://it.investing.com/commodities/us-wheat>.

<http://www.tradingmaterieprime.com/futures-materie-prime>.

<http://www.performancetrading.it/Mercati/FutCopertura/FutCosa.htm>.

<https://www.icer.it/commodity-futures-definizione-tipologie/>.

<https://it.wikipedia.org/wiki/Econometria>.

<http://www.repubblica.it/online/fatti/opec/opec/opec.html>.

<https://it.investing.com/analysis/ce-ancora-tempo-per-unirsi-allimpennata-del-granturco-ma-attenzione-compratori-200225402>.

<https://www.commoditiestrading.it/spread-trading/Mais--speciale-USDA--tracollo-dei-prezzi-dopo-i-dati-USA-10824.aspx>.

<https://it.investing.com/analysis/picco-dello-zucchero-tra-siccita-in-india-e-domanda-per-letanolo-in-brasile-200224816>.

<https://agrireregionieuropa.univpm.it/en/content/article/31/18/bolla-o-non-bolla-il-ruolo-della-speculazione-nella-dinamica-dei-prezzi-delle>.

<https://www.tradingbullclub.com/la-volatilita-dei-mercati-finanziari/>.

<https://it.tradingview.com/symbols/CBOE-VIX/>.

*⁴Bushel= 27,216 kg di grano; 25,4 kg di mais; 27,216 kg di soia.

https://www.nato.int/docu/review/2011/Climate-Action/Population_growth_challenge/IT/index.htm.

<https://www.worldometers.info/world-population/#table-historical>

M. intropido, l'arte della speculazione.

*⁵Mario Bonaccorso, Nextville:

<http://www.nextville.it/approfondimenti/144>.

Abbot P.C., Hurt C., Tyner W. E., "What's driving food prices in 2011?", Farm Foundation.

Brunner A. D., "El Nino and World Primary Commodity Prices: Warm Water or Hot Air?", Review of Economics and Statistics, vol. 84.

*⁶Platts:

<https://www.spglobal.com/platts/en>.

*⁷Bloomberg:

<https://www.bloomberg.com>.

*⁸NATO:

https://www.nato.int/docu/review/2011/Climate-Action/Population_growth_challenge/IT/index.htm.

Capelle-Blancard G., Coulibaly D., “Index Trading and Agricultural Commodity Prices: A Granger Causality Analysis”, *Economie Internationale*.

*⁹Euroconference:

<https://www.eclavoro.it/settimana-finanziaria-200519/>.

European Commission, “High prices on agricultural commodity markets: situation and prospects. A review of causes of high prices and outlook for world agricultural markets”.

European Commission, “Historical price volatility”. Directorate - general for agriculture and rural development.

*¹⁰Il sole 24 ore:

<https://www.ilsole24ore.com/art/materie-prime-bufera-ribassi-e-volatilita-record-AEyULcnG>.

IFPRI, Rosegrant M.W., “Biofuel and Grain Prices. Impact and Policy Response”.

*¹¹GRETl:<http://gretl.sourceforge.net>.

Lipsky J., “Commodity prices and global inflation”.

Serra T., Gil J.M., “Price volatility in food markets: can stock building mitigate price fluctuations”, *European Review of Agricultural Economics*, vol. 40, n° 3.