



**UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA**  
**DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI**  
**"M.FANNO"**

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA**

**PROVA FINALE**

**"Ciclo Finanziario Globale: il Ruolo degli Shock Petroliferi di Offerta"**

**RELATORE:**

**CH.MO PROF. Efrem Castelnuovo**

**LAUREANDO/A: Nicola Evangelisti**

**MATRICOLA N. 1188261**

**ANNO ACCADEMICO 2020 – 2021**



# INDICE

INTRODUZIONE.....	pag 4
CAPITOLO 1 – Panoramica del ciclo finanziario globale e degli shock petroliferi di offerta	
1.1 Contesto del mercato petrolifero.....	pag 06
1.2 Cos'è uno shock.....	pag 07
1.3 Cos'è il ciclo finanziario globale.....	pag 08
1.4 Le principali caratteristiche del ciclo finanziario globale.....	pag 09
1.5 Cosa influenza il ciclo finanziario globale.....	pag 11
CAPITOLO 2 – Modello di regressione per la rilevanza degli shock petroliferi di offerta	
2.1 Lo studio empirico.....	pag 13
2.2 L'analisi dei dati.....	pag 15
2.3 Modello di regressione.....	pag 17
2.4 Risultati dello studio.....	pag 19
2.5 Risultati con la correzione HAC.....	pag 21
CAPITOLO 3 – Effetti e impatto dinamico degli shock petroliferi di offerta	
3.1 Interpretazione dei risultati ed effetti di OSS.....	pag 24
3.2 Impatto dinamico di oil supply shocks.....	pag 25
3.3 Risposta di impulso del ciclo finanziario globale.....	pag 29
3.4 Considerazioni finali.....	pag 30
CONCLUSIONE.....	pag 32
BIBLIOGRAFIA.....	pag 34

# Introduzione

In questa tesi ho studiato il ruolo degli shock petroliferi di offerta (oil supply shocks) nella determinazione del ciclo finanziario globale (global financial cycle). Dal punto di vista macroeconomico risulta difficile individuare i fattori che influenzano il ciclo finanziario globale e senza uno studio empirico è impossibile conoscere l'entità dei loro effetti.

Il petrolio costituisce da anni una delle materie più importanti e ricercate e diversi Paesi basano la propria economia anche esclusivamente sul commercio dell'oro nero. Per questo motivo è possibile aspettarsi che il petrolio, e in particolare degli shocks nell'offerta, possano modificare l'andamento del ciclo finanziario globale. Questa tesi si propone appunto di capire se oil supply shocks sono rilevanti nella determinazione del global financial cycle. Oltre a ciò, oggetto dello studio sarà capire l'entità del loro effetto. Shock di offerta di petrolio causano una variazione positiva o negativa del ciclo finanziario globale? Qual è l'entità di tale effetto?

Queste sono le domande a cui questa tesi si propone di rispondere. Si passa da una un'infarinatura generale del contesto e una spiegazione teorica dello studio proposto fino a costruire un'analisi empirica in grado di dimostrare, attraverso risultati concreti e numerici, se oil supply shocks siano effettivamente rilevanti nel determinare il ciclo finanziario globale.

Il primo capitolo si propone di fornire un contesto storico e di dare delle informazioni utili allo studio che verrà affrontato. Andremo a capire il ruolo del petrolio nell'economia mondiale, iniziando dal motivo per cui questo bene è tanto importante e tanto ricercato.

Andremo poi a spiegare le principali caratteristiche del mercato petrolifero e capiremo quali sono le cause che portano a crisi nel commercio di questo bene. Affronteremo i motivi per cui si verificano gli shocks e come questi potenzialmente si riflettono in mutamenti macroeconomici. Daremo poi una definizione di ciclo finanziario globale, individuandone le principali caratteristiche e cercando di capire in generale da cosa è determinato. Verrà illustrato un grafico che mostra il suo andamento e che mette in luce i suoi momenti di espansione e recessione. Queste informazioni sono essenziali per poi comprendere lo studio empirico che verrà affrontato.

Nel secondo capitolo viene inizialmente introdotto a livello teorico lo studio empirico che verrà adottato. Dopo l'esposizione e la spiegazione dei dati che abbiamo a disposizione, verrà proposto un modello statistico in grado di spiegare la rilevanza e gli effetti degli oil supply shocks sul ciclo finanziario globale. Verrà utilizzata un'analisi di regressione che pone il global financial cycle come variabile dipendente e gli shock di offerta di petrolio come variabile esplicativa. Ulteriori correzioni del modello contribuiranno a renderlo più specifico. Attraverso questo studio si giunge a risultati numerici in grado di rispondere alle domande inizialmente proposte.

Nel terzo capitolo vi è una breve interpretazione dei risultati ottenuti nel secondo capitolo. Vi sarà poi uno studio più approfondito del modello di regressione che vuole in particolare spiegare gli effetti che hanno gli shock di offerta di petrolio sul ciclo finanziario globale nel tempo. Verranno quindi stimati altri modelli in grado di spiegare l'effetto di uno shock di offerta di petrolio nei periodi successivi.

Infine, verrà proposta la funzione di risposta di impulso del ciclo finanziario globale al variare degli oil supply shocks. Cercheremo poi di capire il motivo dei risultati ottenuti.

Infine, ci sarà una breve conclusione che riassume i passaggi che hanno portato a dare una risposta alle domande inizialmente poste e che propone delle spiegazioni ai risultati che sono stati ottenuti.

## Capitolo 1

# Panoramica del ciclo finanziario globale e degli shock petroliferi di offerta

### 1.1 Contesto del mercato petrolifero

Il petrolio rappresenta sicuramente una delle risorse di energia più importanti a livello mondiale. Grazie ai suoi molteplici usi ha un ruolo rilevante nell'attività economica globale. Basta pensare all'impatto che ha il prezzo del petrolio all'interno di ogni mercato (finanziario, monetario e valutario) e nei processi produttivi. È chiaro che una variazione nella sua commercializzazione porta inevitabilmente a mutamenti nell'attività economica mondiale. Per quale motivo il petrolio è una risorsa così importante?

Nel dopoguerra si assistette ad un rapido sviluppo economico durante il quale diversi Paesi iniziarono ad industrializzarsi. Questo portò inevitabilmente anche allo sviluppo del mercato del petrolio, risorsa che stava diventando sempre più indispensabile nei processi produttivi e come fonte di energia. Il petrolio venne principalmente introdotto nelle industrie come sostituto del carbone e col passare degli anni divenne insostituibile e senza rivali.

A causa di ciò e a causa dell'aumento della sua domanda, il prezzo iniziò a lievitare.

Per questo motivo nel 1960 venne istituita l'OPEC (Organization of Petroleum Exporting Countries) che era costituita dai Paesi esportatori di petrolio. Prese vita sostanzialmente un cartello economico nel quale i Paesi appartenenti all'OPEC avevano il compito di negoziare con le società petrolifere tutti gli aspetti legati al petrolio (costi, prezzi, vendita, ...).

Nonostante l'importante influenza che l'OPEC aveva nell'andamento del mercato petrolifero, accaddero due grandi shock petroliferi, rispettivamente nel 1973 e nel 1979.

Lo shock del 1973 fu dovuto ai conflitti incessanti tra Israele e le popolazioni arabe (Egitto e Siria), in seguito ai quali l'OPEC adottò delle misure che portarono ad un'impennata dei prezzi e ad una riduzione della produzione di petrolio, a discapito delle nazioni importatrici. Ovviamente questo evento ebbe delle ripercussioni nei Paesi industrializzati che più di tutti facevano uso di petrolio.

Nel 1979, invece, in Iran si assistette ad una rivoluzione nazionale che causò gravi effetti sull'apparato produttivo del Paese, il quale era dipendente quasi esclusivamente dal petrolio e i suoi derivati. La produzione si ridusse enormemente e le esportazioni furono sospese: questo

comportò un notevole aumento del prezzo del petrolio. Inutile dire che anche questo evento si tradusse in una crisi energetica globale.

Una nuova ricaduta del mercato petrolifero si ebbe intorno agli anni 2000 quando il prezzo si ridusse drasticamente toccando i minimi storici. La domanda iniziò ad aumentare rapidamente mentre l'offerta faticava a far fronte alle esigenze del mercato. Per questo motivo l'OPEC decise di tagliare la produzione.

Da diversi anni e soprattutto in seguito agli shock petroliferi dal fine 1900 fino ad oggi, sono state condotte ricerche che studiano come questi shock petroliferi possono avere implicazioni economiche in grado di modificare visibilmente l'andamento dell'economia di un Paese ma anche del mondo intero.

## **1.2 Cos'è uno shock**

Innanzitutto, è bene spiegare cosa è uno shock. Uno shock è sostanzialmente un evento imprevisto che va a modificare la domanda o l'offerta, e quindi la fornitura, di un particolare bene o prodotto. Ovviamente, come lo stesso termine suggerisce, si tratta di una variazione sostanziale e importante. Quindi, in seguito a uno shock, è logico aspettarsi che le variabili economiche si modifichino a cascata, a partire dal prezzo del bene, fino al raggiungimento di un nuovo equilibrio.

In questo studio andremo in particolare a trattare di shock di offerta di petrolio (oil supply shocks), quindi andremo ad identificare i momenti in cui l'offerta di petrolio ha subito importanti variazioni. Uno shock di offerta può consistere per esempio in un aumento della produttività dovuto all'avanzamento tecnologico oppure, come nel caso delle crisi del 1973 e 1979, si può assistere ad uno shock di offerta in seguito ad eventi politici o militari nei Paesi produttori. Lo shock può avere sia segno positivo che segno negativo. Se è positivo allora si assiste ad un aumento dell'offerta, mentre se è negativo si assiste ad una riduzione della stessa. Solitamente gli shock di offerta sono negativi, infatti è raro assistere a momenti di eccesso di offerta di un bene. Inoltre, uno shock di offerta negativo farà lievitare il prezzo del petrolio, mentre uno shock positivo farà abbassare il suo prezzo.

Più complicato risulta invece identificare gli effetti delle altre variabili macroeconomiche.

Assumiamo, per esempio, che si verifichi uno shock di offerta di petrolio positivo. Questo shock porterebbe il prezzo del petrolio a diminuire. Il calo del prezzo ridurrà i costi energetici ma

anche per esempio i costi di trasporto e di lavorazione dei materiali. Il tutto si riassume in un calo dei costi di produzione. Il calo del prezzo del petrolio si rifletterà anche in una variazione del reddito reale. Infatti, un costo minore del petrolio fa aumentare il reddito reale, permettendo ai consumatori di beneficiarne.

Uno shock negativo di offerta di petrolio, invece, avrà effetti opposti.

Bisogna tenere comunque a mente che gli effetti di uno shock non possono essere generalizzati e possono avere conseguenze diverse in Paesi diversi. Una prima differenziazione si può avere tra i paesi esportatori e quelli importatori di petrolio. Nei paesi importatori, per esempio, uno shock negativo e quindi un rincaro del prezzo del petrolio, porterà a una serie di effetti sfavorevoli; ci sarà un aumento dei costi di produzione, una diminuzione del reddito reale e ci saranno effetti anche sull'inflazione.

Identificare questi shocks è importante sia per comprendere le fluttuazioni del prezzo del petrolio e quindi di tutte le altre variabili macroeconomiche, ma anche per capire l'effetto che essi hanno sulla finanza e sull'economia mondiale.

### **1.3 Cos'è il ciclo finanziario globale**

Prima di spiegare il ciclo finanziario globale, è bene dare un significato al sistema finanziario. Cosa si intende per sistema finanziario globale? Esso è un sistema in cui diversi soggetti interagiscono tra di loro e originano e si scambiano prodotti e servizi di natura finanziaria. Si tratta di un sistema che si costituisce e si sviluppa autonomamente. Il sistema finanziario globale è sostanzialmente una conseguenza della globalizzazione. La globalizzazione è il fenomeno causato dall'intensificazione degli scambi economico-commerciali su scala mondiale, che ha portato anche a interdipendenze sociali, politiche e tecnologiche. Al giorno d'oggi c'è un'importante relazione tra i vari Paesi del mondo, i quali sono sempre più connessi e dipendenti l'un l'altro. Per questo si usa il termine "globale". L'economia e la finanza di uno Stato non possono essere analizzati singolarmente; questi due fattori sono correlati ed influenzati dagli stessi fattori di altri Stati. Così, per esempio, non si può analizzare l'andamento economico italiano senza considerare quello del resto del mondo. Insomma, bisogna considerare il mondo come un unico grande Stato dove, in modo più o meno intenso, ogni Paese, attraverso le sue scelte politiche ed economiche o in seguito a determinati eventi di livello nazionale, influenza indirettamente anche l'economia degli altri paesi.

Il sistema finanziario globale è, in parole informali, la somma delle varie economie del mondo ed è caratterizzato da cicli finanziari.

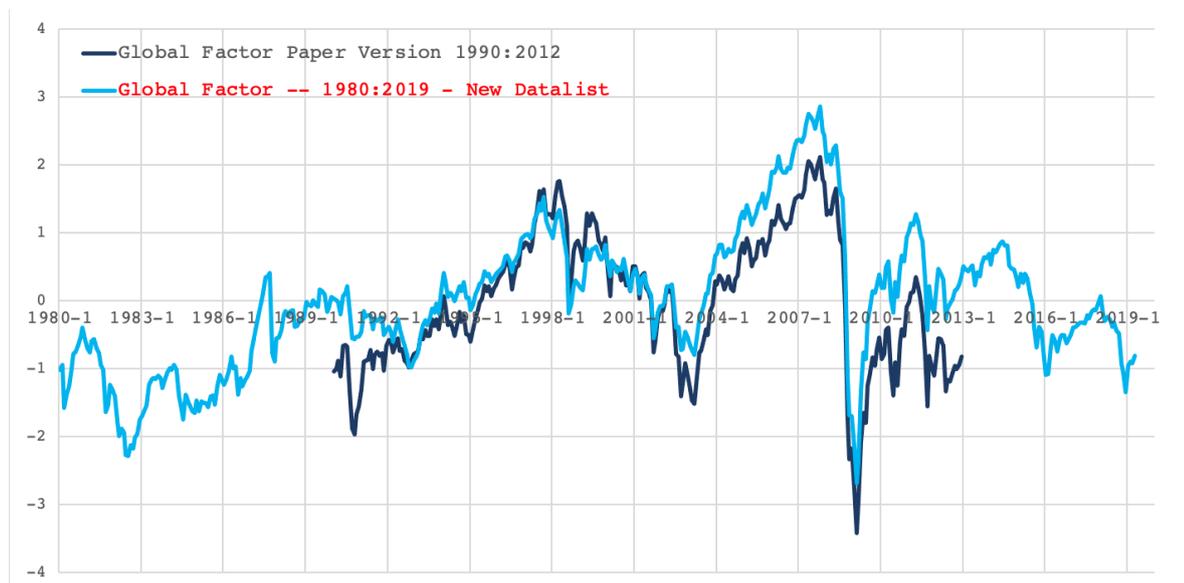
In macroeconomia il ciclo finanziario è l'alternanza di fasi caratterizzate da una diversa intensità dell'attività finanziaria di un Paese o, come in questo caso, di tutti i Paesi del mondo. In particolare, si tratta di fluttuazioni congiunte di un ampio insieme di variabili finanziarie. Durante questi cicli si può assistere ad espansioni (boom), e quindi ad un'alta intensità delle attività finanziarie, oppure a contrazioni (bust), e quindi, al contrario, alla diminuzione delle attività finanziarie. Spesso le fasi di financial bust coincidono con crisi bancarie. Un Paese o comunque l'insieme di Paesi che si prendono in considerazione, non possono avere attività finanziarie costantemente in crescita o in diminuzione; bensì è inevitabile che si alternino queste due fasi. Per questo motivo si definisce "ciclico" questo andamento. Ogni ciclo può avere durata diversa che può andare da pochi anni fino a decenni.

Spesso i cicli finanziari sono sincronizzati nelle diverse economie: nonostante non si muovano necessariamente allo stesso modo, diverse delle loro determinanti possiedono un'importante componente internazionale. La crescente integrazione nei mercati finanziari internazionali espone in maniera sempre maggiore i vari Stati del mondo al ciclo finanziario globale e agli avvenimenti nei Paesi esteri.

#### **1.4 Le principali caratteristiche del ciclo finanziario globale**

Ciò che caratterizza il ciclo finanziario globale è il movimento congiunto di flussi di capitali lordi, dinamica del credito, prezzi delle attività rischiose e leva finanziaria fra i vari Paesi. Questi cicli globali hanno un'influenza su tutti i sistemi finanziari nazionali a prescindere dalla valuta o dal regime di cambio e rendono necessaria l'adozione di un sistema macroprudenziale più sofisticato. Appunto per questo motivo un Paese, in quanto parte integrante del mondo, deve tenere in considerazione anche le politiche e le economie degli altri Paesi. Non potrà quindi sviluppare politiche basandosi solo sui fattori macroeconomici nazionali, ma dovrà considerare che cambiamenti nell'assetto macroeconomico di Paesi esteri avranno effetti anche su quello nazionale. L'intensità di questi effetti dipende ovviamente dalla dominanza e influenza che hanno determinati Paesi sul resto del mondo.

Oggetto di questo studio è il ciclo finanziario globale, cioè il ciclo che tiene in considerazione tutti gli Stati del mondo. Qui sotto un grafico che illustra l'andamento del ciclo finanziario globale dal 1980 al 2019 (linea blu).



Il ciclo finanziario globale può essere analizzato tenendo conto di diversi fattori.

Per sintetizzare le fluttuazioni nei mercati finanziari globali, il grafico qui sopra viene specificato attraverso un ampio ed eterogeneo modello che comprende un insieme di “asset prices” commerciati nei maggiori mercati mondiali. Vengono poi inclusi principalmente indici obbligazionari e serie di prezzi delle materie prime. Le aree geografiche che vengono prese in considerazione sono Nord America, America Latina, Europa, Asia e Australia. I dati studiati sono mensili e vanno dal 1980 fino al 2019. In questo grafico la serie del ciclo finanziario globale viene rappresentata come un indice.

La serie non tiene conto di alcuni Paesi o continenti. Ciò non costituisce un problema e non porta ad incongruenze nella costruzione della serie o ad errori nello studio che affronteremo poiché i Paesi esclusi dalla serie non hanno una grande influenza nel mondo e le loro attività economico-finanziarie sono di intensità minima. Ciò vuol dire che se in questi Paesi vengono prese determinate decisioni politiche, attuate determinate attività economico-finanziarie o avvengono degli shocks a livello nazionale, il risultato derivante da esse non si ripercuoterà sul ciclo finanziario globale. Questo non perché non sussiste una correlazione, ma perché gli effetti sono assai modesti e quindi trascurabili.

Per questo motivo, per la costruzione della serie sono stati considerati i Paesi e continenti più importanti ed influenti, mentre sono stati esclusi i Paesi dove le attività economiche e finanziarie sono limitate.

Come si può notare dal grafico, l'indice che rappresenta il ciclo finanziario globale non è stazionario o costante, bensì fluttua. Ha dunque momenti di espansione e di recessione che si alternano. Risalta per esempio all'occhio il drastico calo del ciclo finanziario globale negli anni appena successivi al 2008, anno della grande crisi economica.

### **1.5 Cosa influenza il ciclo finanziario globale**

Assunto che il ciclo finanziario è un insieme di fattori che rappresentano attività finanziarie di interesse mondiale, è importante capire come e perché vi sono fluttuazioni dell'indice. Se analizzassimo il ciclo finanziario di un singolo Paese, ci renderemo presto conto che non si può evitare di analizzare anche gli altri Paesi, a causa soprattutto dell'integrazione nei mercati finanziari internazionali. Infatti, ovviamente l'andamento delle attività finanziarie di un Paese influenzano il ciclo finanziario del Paese stesso; ma, supponendo per esempio che l'intensità delle attività di un Paese rimanga costante, non implica per forza che il ciclo finanziario sarà costante. Infatti, il ciclo può sempre essere influenzato e quindi modificato dalle attività e dalle politiche degli altri Paesi.

I cicli finanziari cambiano al variare del contesto macroeconomico e dei sistemi di riferimento delle politiche. In particolare, come ci insegna la storia e l'economia internazionale, più un Paese è grande, importante e dominante, più influenzerà gli altri Paesi. A livello mondiale, nonostante l'ascesa della Cina, il paese più potente e dominante sono sicuramente gli Stati Uniti d'America. Gli USA infatti detengono un'importante fetta del mercato mondiale, vi sono tra le più importanti e grandi aziende del mondo e vi è una forte concentrazione di attività finanziarie. Per di più la valuta nazionale statunitense è il dollaro, che è una moneta egemone utilizzata da una gran parte della popolazione mondiale e usata come punto di riferimento per evidenziare i tassi di cambio tra le diverse monete. Possiamo quindi affermare che gli Stati Uniti d'America hanno un'ampia influenza sul mondo e di conseguenza sul ciclo finanziario globale.

Nonostante ci sia noto cosa caratterizza il ciclo finanziario globale, i responsabili delle politiche economiche e i ricercatori non dispongono delle conoscenze sufficienti per poterlo misurare. Tuttavia, una ricerca della BRI (Banca dei Regolamenti Internazionali) mostra che le principali variabili che possono essere utilizzate per misurare i cicli finanziari sono la crescita del credito, il rapporto credito/Pil, gli spread creditizi e i prezzi degli immobili.

Bisogna considerare che le manovre politico-economiche adottate nei diversi Paesi del mondo, prima di essere messe in atto, vengono studiate ed analizzate. Quindi è relativamente facile prevederne ed anticiparne gli effetti e, volendo, adottare misure precauzionali. Questo significa che il ciclo finanziario globale non viene “colto di sorpresa”. Ad incidere in modo particolare sul ciclo finanziario globale, infatti, sono gli shocks, quindi, come detto prima, eventi che non sono stati previsti e che si caratterizzano per l’importante variazione di un determinato fattore. Politiche non particolarmente intense, lievi fluttuazioni dei prezzi e qualsiasi cambiamento poco intenso o prevedibile di un fattore, che quindi modificano solo leggermente l’assetto economico e finanziario di uno o più Paesi, avranno effetti molto modesti sul ciclo finanziario globale. Mentre invece, quando vi sono degli shocks (per esempio eccessi inaspettati di spese o un rapido crollo dei prezzi) allora gli effetti sul ciclo finanziario globale saranno assai maggiori.

Questi shocks possono riguardare diversi fattori che non devono per forza riguardare attività finanziarie. Solitamente, affinché abbiano una ripercussione sul ciclo finanziario globale, si deve trattare di fattori rilevanti a livello mondiale, quindi fattori che assumono un ruolo chiave in tutti i Paesi. Spesso si tratta di elementi che stanno alla base di ogni economia (materie prime, fattori produttivi, capitale ecc).

Se ormai è chiaro che c’è un’influenza, maggiore o minore in base alla rilevanza del fattore che si considera, risulta più complicato quantificarne l’effettiva intensità e capire se l’effetto sia positivo o negativo. Quanto incide, per esempio, un eccesso di produzione? O piuttosto, quanto incide il crollo del prezzo di una materia prima?

Risulta dunque facile intuire perché sia importante comprendere ed analizzare questi shocks. Pur studiandoli risulta molto difficile prevederli, anche perché altrimenti potremmo limitarne gli effetti e il ciclo finanziario ne risentirebbe di meno. Tuttavia, può essere utile approfondirli, capirne l’origine e gli effetti che hanno, così da poter quantomeno sapere cosa aspettarci qualora dovessero verificarsi nuovamente.

Nello studio di questa tesi, in particolare, andremo ad approfondire gli effetti di shock di offerta di petrolio (oil supply shocks) sul ciclo finanziario globale. Innanzitutto cercheremo di capire se sono rilevanti nella determinazione del ciclo finanziario globale, poi analizzeremo il segno e l’intensità di questi shocks.

## Capitolo 2

# Modello di regressione per la rilevanza degli shock petroliferi di offerta

### 2.1 Lo studio empirico

Giunti a questo punto, prima di conoscere gli effetti e l'intensità degli shock di offerta di petrolio su ciclo finanziario globale, è bene capire se oil supply shocks sono effettivamente rilevanti. Quindi, uno shock di offerta di petrolio influenza effettivamente l'andamento del ciclo finanziario globale? Ha un'importanza tale da riuscire a modificare l'assetto finanziario mondiale? Dopo aver capito ciò, si può allora considerare se hanno un effetto positivo o negativo sul global financial cycle e quale sia l'intensità di tale effetto.

Dobbiamo quindi trovare un modello che sia in grado di studiare l'eventuale relazione che sussiste tra oil supply shocks e global financial cycle. Un metodo efficace può essere quello di costruire un'analisi di regressione.

L'analisi di regressione è uno studio statistico che ci permette di analizzare una serie di dati che consistono in una variabile dipendente e una o più variabili indipendenti. Lo scopo di questa analisi è stimare un'eventuale relazione che sussiste tra la variabile dipendente e le variabili indipendenti. Come nel nostro caso, l'analisi di regressione viene usata per effettuare previsioni e per testare ipotesi.

Intuitivamente potrebbe sembrare corretto utilizzare una regressione lineare del tipo

$Y = \beta_0 + \beta_1 X$ , dove  $Y$  è la variabile dipendente (nel nostro caso il ciclo finanziario globale),  $X$  è la variabile esplicativa (nel nostro caso gli shock di offerta di petrolio) e  $\beta_1$  spiega l'effetto di  $X$  su  $Y$ .

Nello studio che dobbiamo condurre, questa formula non è adeguata perché gli elementi al suo interno non sono sufficienti. Infatti, la nostra  $Y$  (il ciclo finanziario globale) non è spiegata esclusivamente dalla  $X$  (oil supply shocks), ma ci sono molti altri fattori in grado di influenzare potenzialmente il global financial cycle. In questo caso quindi lo stimatore potrebbe subire una distorsione da variabili omesse che, in questo studio, potrebbero contribuire a determinare la variabile dipendente.

Come si può risolvere questo problema? Possiamo adottare un modello di regressione in cui includiamo tra i regressori una variabile addizionale. Questa variabile addizionale fungerà da controllo e la sua funzione sarà quella di confermarci o meno che oil supply shocks influenzino effettivamente il global financial cycle e che non stiano in realtà approssimando indirettamente l'influenza di questa variabile aggiuntiva.

Otteniamo dunque il seguente modello:

$$y_i = \beta_0 + \beta_1 x_{1i} + \beta_2 x_{2i} + \varepsilon_i$$

Dove:

- Y è la risposta ai valori, ossia rappresenta il risultato previsto dal modello ;
- $\beta_0$  è l'intercetta, ossia il valore di Y quando tutti gli  $X_i$  sono uguali a 0 ;
- $\beta_1$  è il coefficiente di  $X_1$  , ossia l'effetto di  $X_1$  su Y ;
- $\beta_2$  è il coefficiente di  $X_2$  , ossia l'effetto di  $X_2$  su Y ;
- $X_1$  è la variabile indipendente del modello che dovrebbe contribuire a stimare la variabile dipendente;
- $X_2$  è la variabile aggiuntiva che funge da controllo;
- $\varepsilon$  è il termine di errore.

In questo modo teniamo anche conto dell'effetto che ha  $X_2$  su Y.

Quale fattore utilizzare come variabile  $X_2$  nel modello? Si potrebbero utilizzare un'infinità di elementi diversi. È bene considerarne uno che riguardi tutto il mondo poiché trattiamo di finanza globale ed inoltre è necessario che esso abbia una potenziale influenza sull'economia mondiale e di conseguenza sul ciclo finanziario globale. Un fattore che sembra rispettare queste caratteristiche è la produzione industriale mondiale. Quest'ultima andrà quindi a rappresentare la variabile di controllo.

Ciò che speriamo che i risultati ci confermino è che la produzione industriale sia irrilevante nella determinazione del ciclo finanziario globale o quantomeno che l'aggiunta di questa variabile al modello non renda irrilevanti gli shock di offerta di petrolio.

Saranno necessarie ulteriori correzioni del modello ma questo lo vedremo più avanti.

## 2.2 L'analisi dei dati

Ora non rimane che costruire il modello con i dati a nostra disposizione.

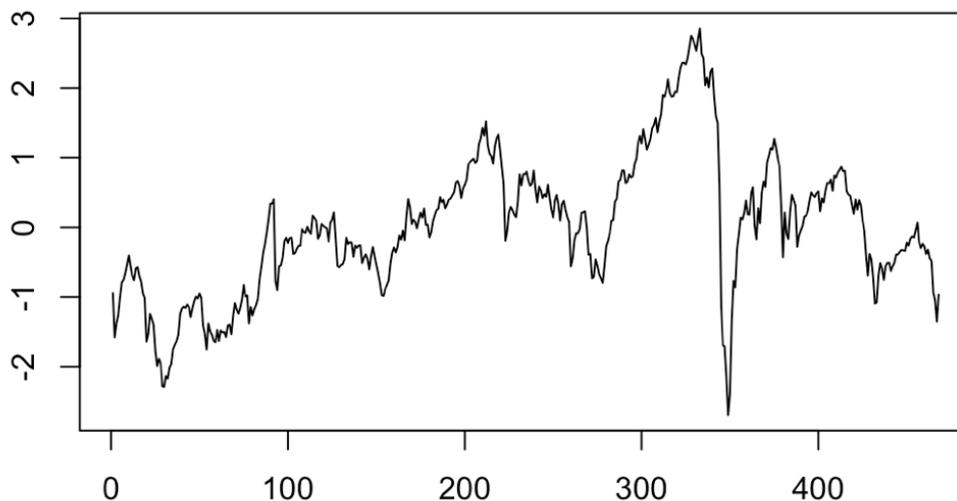
Abbiamo tre serie di dati che rappresentano rispettivamente:

- Ciclo finanziario globale (global financial cycle)
- Shock di offerta di petrolio (oil supply shocks)
- Produzione industriale mondiale (world industrial production)

La serie di ciclo finanziario globale è rappresentata da dati mensili che partono nel 1980 e terminano nel 2019.

Come citato in precedenza, questa serie è costruita attraverso un indice che rappresenta più fattori tra i quali: asset prices, bond indices e commodities prices.

Il grafico che rappresenta i dati della serie è il seguente:



Nelle ordinate c'è l'indice del ciclo economico finanziario, mentre nelle ascisse il numero delle osservazioni, che in questo caso sono 472.

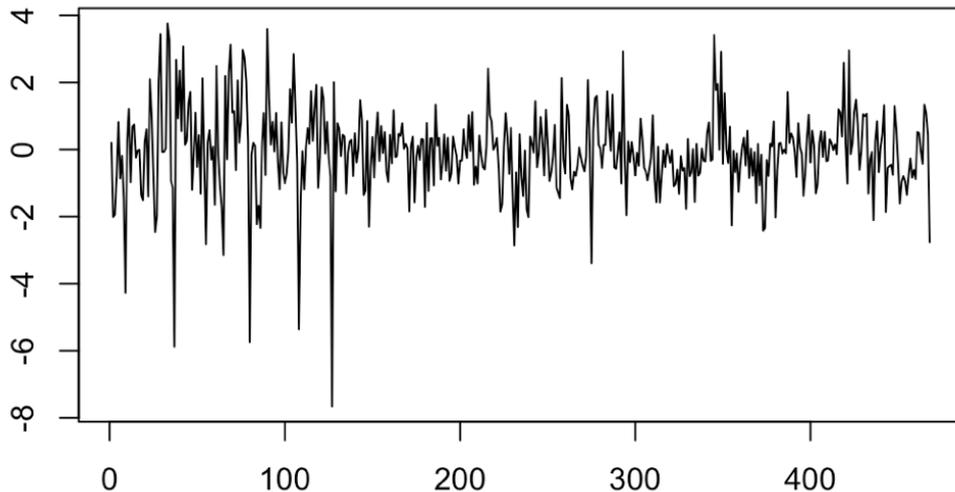
L'andamento del grafico presenta una crescita più o meno costante fino all'inizio degli anni 2000 con un picco negli anni 2006-2007 (in corrispondenza delle osservazioni tra 325 e 340 circa). Dal 2008, anno di inizio della grande crisi, c'è un considerevole picco al ribasso, una leggera ripresa, e successivamente una costante decrescita del ciclo finanziario globale.

Il nostro modello, attraverso le variabili contenute al suo interno, avrà il compito di stimare questi dati. Se il grafico del modello stimato si avvicina a quello in figura, allora significa che le variabili usate sono adeguate.

La serie di shock di offerta di petrolio è rappresentata da dati mensili che partono nel 1975 e terminano nel 2020.

Come detto in precedenza, la serie mostra i cambiamenti del petrolio nel lato dell'offerta.

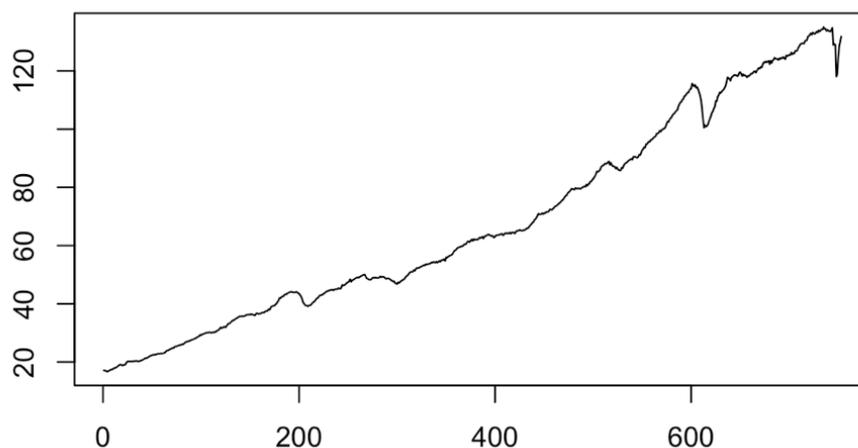
Il grafico che rappresenta i dati della serie è il seguente:



Nelle ordinate vi è l'entità dell'oil supply shock mentre nelle ascisse vi è il numero delle osservazioni, che in questo caso sono 547. L'andamento del grafico mostra come i principali shocks negativi siano avvenuti prima degli anni '90 (ricordiamo le crisi del 1973 e del 1979). Successivamente si sono alternati in modo costante shocks positivi e negativi, ma di entità inferiore.

Infine, abbiamo la serie della produzione industriale che è rappresentata da dati mensili che partono nel 1958 e terminano nel 2020. La serie rappresenta il ciclo economico reale, dove fluttuazioni del prodotto sono dovute a un sistema di shock reali, i quali sono principalmente legati a shocks della produttività. Per questo la serie può essere riassunta come la produzione industriale globale. I dati della serie della produzione industriale mondiale sono rappresentati da un indice basato su un periodo di riferimento che esprime il cambiamento nel volume di produzione.

Il grafico che rappresenta i dati della serie è il seguente:



Nelle ordinate vi è l'entità della produzione industriale mentre nelle ascisse sono mostrati i numeri delle osservazioni, che in questo caso sono 753. L'andamento del grafico mostra che, sino dalla prima osservazione, c'è stata una crescita costante della produzione industriale mondiale con solo due modeste ricadute negli ultimi anni.

### 2.3 Modello di regressione

Siamo ora pronti per costruire il modello e capire se oil supply shocks sono effettivamente rilevanti e quindi influenzano il ciclo finanziario globale e se il loro effetto è positivo o negativo. Per fare ciò ci serviamo di R Studio, un pacchetto statistico che permette di elaborare dati, eseguire calcoli, stimare modelli di regressione e molto altro.

Per prima cosa dobbiamo inserire i dati a nostra disposizione dentro un nuovo script di R. Per fare ciò è necessario importare le serie (che si trovano dentro dei file excel).

La seguente immagine mostra i dati che abbiamo importato:

```
rm(list=ls())

GFC <- read_excel("ciclo econ fin.xlsx")#dipendente
OSS <- read_excel("shock petrol offerta.xlsx")#esplicativa
WIP <- read_excel("industrial prod.xlsx")#controllo
```

GFC corrisponde alla serie di global financial cycle e, per praticità, scrivo accanto che si tratta della nostra variabile dipendente, cioè quella che dobbiamo stimare.

OSS corrisponde alla serie di oil supply shocks e si tratta della variabile esplicativa, cioè quella che influenza la dipendente.

WIP corrisponde al world industrial production e si tratta del regressore di controllo che aggiungiamo al modello per verificare che il ciclo finanziario globale non sia influenzato da altre variabili.

I dati a nostra disposizione si riferiscono ad archi temporali diversi. Ovviamente non si può costruire un modello di regressione con dati che si riferiscono a periodi diversi e addirittura di lunghezza temporale differente. È necessario quindi prendere un arco temporale comune a tutti. Per rendere lo studio più preciso è bene prendere l'arco temporale più lungo possibile.

In questo caso, l'arco temporale più lungo comune a tutte le serie va da febbraio 1980 e finisce nel dicembre 2018.

Per prendere in considerazione solo questo arco temporale, andiamo a selezionare nelle serie dei dati solo le righe e le colonne dei file excel corrispondenti ai mesi da febbraio 1980 fino a dicembre 2018. In R otterremo una scrittura come la seguente:

```
GFct=as.data.frame(GFC[2:469,2])[,1]
OSS=as.data.frame(OSS[61:528,2])[,1]
WIP=as.data.frame(WIP[266:733,2])[,1]
```

Ora ogni serie è composta da 467 osservazioni, tutte riferite allo stesso arco temporale.

A questo punto, prima di costruire il modello, è bene fare una considerazione sulla serie del ciclo finanziario globale. Infatti, si tratta di una serie storica, cioè esprime la dinamica di un certo fenomeno nel tempo. In questo caso, quindi, bisogna fare attenzione perchè il dato di un'osservazione potrebbe essere influenzato dai dati delle osservazioni precedenti. Sarebbe un errore non tenere conto di ciò in quanto porterebbe ad avere dei risultati non corretti. Per risolvere questo problema occorre dunque aggiungere al modello un ritardo della variabile dipendente. Nel nostro modello andremo a considerare il primo ritardo della variabile dipendente, cioè teniamo conto dell'influenza che ha un'osservazione sulla sua successiva. Ciò ci permette di stimare un modello più preciso per verificare che gli shock di offerta di petrolio non stiano approssimando l'effetto di ritardi sul ciclo finanziario globale.

Andiamo quindi ad inserire in R una scrittura che ci indica i ritardi di GFC. È sufficiente prendere nuovamente la serie del ciclo finanziario globale ma in questo caso si selezionano le righe del file excel a partire da un'osservazione precedente. In R risulta come segue:

```
GFC_RIT=as.data.frame(GFC[1:468,2])[,1]
```

GFC\_RIT è la dicitura che indentifica il ritardo di GFC.

Ora possiamo costruire il modello che sarà del tipo:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 Y_{t-1}$$

Che tradotto con le diciture messe in R è:

$$GFC = \beta_0 + \beta_1 OSS + \beta_2 WIP + \beta_3 GFC\_RIT$$

In R è necessario digitare la seguente scrittura:

```
mod=lm(GFCt~OSS+WIP+GFC_RIT)
```

Possiamo ora far stimare il modello a R con la seguente dicitura:

```
summary(mod)
```

## 2.4 Risultati dello studio

R ci presenta i risultati in automatico e sono i seguenti:

Coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-7.432e-03	3.803e-02	-0.195	0.84517
OSS	-2.184e-02	8.026e-03	-2.721	0.00676 **
WIP	7.463e-05	4.285e-04	0.174	0.86180
GFC_RIT	9.706e-01	1.170e-02	82.988	< 2e-16 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Residual standard error: 0.2208 on 464 degrees of freedom  
Multiple R-squared: 0.9516, Adjusted R-squared: 0.9513  
F-statistic: 3044 on 3 and 464 DF, p-value: < 2.2e-16

Possiamo notare che l'R quadro è vicino a 1, un valore molto alto che indica la bontà dell'adattamento del nostro modello stimato agli effettivi dati del ciclo finanziario globale. Infatti, più R quadro è vicino ad uno, più il modello è correttamente specificato.

L'intercetta è -7.432e-03, cioè circa -0,007432 ('e' indica '10^'). Ciò significa che se OSS e WIP valessero zero, allora il ciclo finanziario globale varrebbe circa -0,007432, almeno secondo il modello stimato.

In R Studio, il numero di asterischi alla fine della riga di ogni variabile indica la significatività della variabile stessa.

WIP, cioè la produzione industriale mondiale, non è significativa: ciò è positivo in quanto ci indica che il modello non risente di questa variabile. Come possiamo notare il suo coefficiente è 7.463e-05, cioè circa 0,00007463. Si tratta di un valore molto prossimo allo zero che testimonia il fatto che WIP non ha influenza sulla variabile dipendente. In sostanza abbiamo verificato che la variabile OSS non sta approssimando l'effetto di questa variabile sulla dipendente.

GFC\_RIT, cioè il ritardo della dipendente, è altamente significativo. Possiamo quindi dedurre che i valori del ciclo finanziario globale sono fortemente influenzati dal loro valore precedente. Quindi, a prescindere dalla variazione di altri fattori quali la nostra variabile indipendente, un valore del ciclo finanziario globale è particolarmente influenzato dal suo valore nel periodo precedente. Il suo coefficiente è 9.706e-01, cioè circa 0,9706. Ciò significa che il valore del ritardo inciderà di 0,9706xGFC\_RIT sul valore di GFC.

OSS, cioè gli shock di offerta di petrolio, sono anche essi significativi. Questo significa quindi che shock nell'offerta di petrolio effettivamente influenzano il ciclo finanziario globale.

Per capire l'intensità di questo effetto dobbiamo guardare il coefficiente di OSS. Il coefficiente è  $-2.184e-02$ , cioè circa  $-0,02184$ . Come possiamo notare il segno è negativo. Ciò significa che qualora oil supply shocks abbiano un segno positivo, essi incidono negativamente sul ciclo finanziario globale. Se invece oil supply shocks hanno segno negativo, allora incideranno positivamente sul ciclo finanziario globale.

Il modello studiato, tuttavia, necessita di un'altra correzione che vedremo nel paragrafo successivo.

## **2.5 Risultati con la correzione HAC**

Come detto, dobbiamo effettuare un'ulteriore correzione al modello.

Infatti, bisogna tenere in considerazione l'eteroschedasticità e la correlazione seriale dei residui. Si parla di eteroschedasticità quando vi è presenza di diverse varianze. Essa comporta una serie di complicazioni nella stima e nell'interpretazione di un modello. Invece, si parla di correlazione seriale dei residui quando si assiste al fenomeno di autocorrelazione temporale e cioè quando ogni valore è influenzato da quello precedente e determina in parte quello successivo. Per tenere conto di questi due fattori, bisogna correggere la matrice di varianza e covarianza dello stimatore.

Nella statistica e nell'econometria, lo stimatore di Newey-West è un'approssimazione della matrice delle covarianze e viene appunto utilizzato nei casi reali per cui le ipotesi standard della regressione non sono efficienti. Ciò porta solitamente ad una variazione della significatività delle variabili.

R Studio ci permette di aggiungere questa correzione in modo automatico attraverso l'installazione di un pacchetto denominato HAC (Heteroskedasticity and Autocorrelation Consistent). Andiamo dunque ad installare ed aggiungere il pacchetto nello script di R come in figura:

```

library(sandwich)
library(lmtest)

vcH=vcovHAC(mod)
coeftest(mod,vcov. = vcH ,df=mod$df.residual)

```

Ora stimiamo di nuovo lo stesso modello proposto precedentemente ma con la correzione HAC.

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-7.4317e-03	4.1124e-02	-0.1807	0.85667
OSS	-2.1837e-02	1.2348e-02	-1.7685	0.07764 .
WIP	7.4633e-05	5.2011e-04	0.1435	0.88596
GFC_RIT	9.7060e-01	1.4957e-02	64.8944	< 2e-16 ***

---  
 Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Come possiamo notare, l'intercetta e i coefficienti delle variabili rimangono invariati.

Tuttavia, vi è una variazione nella significatività.

WIP risulta nuovamente non significativa e dunque non spiega la variabile dipendente.

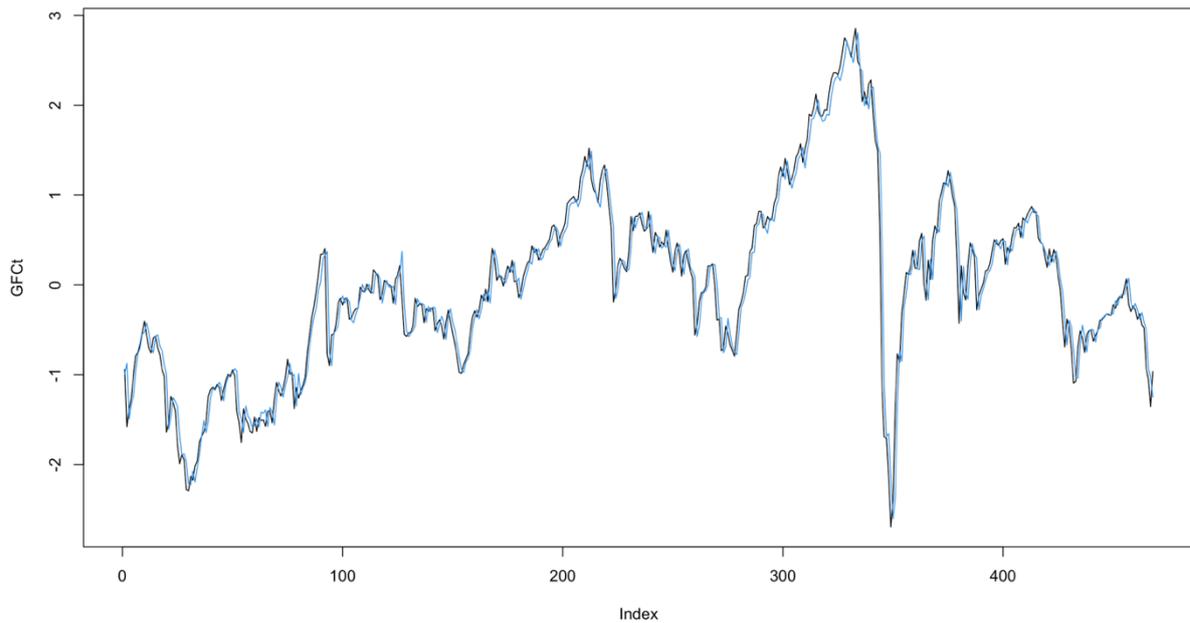
Come prima ciò conferma che OSS non sta approssimando l'effetto di questa variabile sulla dipendente.

Il ritardo della dipendente GFC\_RIT risulta ancora molto significativo a conferma del fatto che ogni valore del ciclo finanziario globale è ampiamente correlato con il suo valore precedente.

Possiamo vedere invece una variazione di significatività nella variabile indipendente. Infatti, aggiungendo il pacchetto HAC e quindi correggendo lo stimatore, OSS perde di significatività.

Gli oil supply shocks risultano ancora rilevanti ma in misura minore. In particolare, ora la variabile OSS risulta significativa al 5%. Si nota quindi come, tenendo conto di eteroschedasticità e correlazione seriale dei residui, i risultati possono cambiare.

Andiamo ad analizzare il grafico che mette a confronto i dati del ciclo finanziario globale con il modello da noi stimato. Il grafico è il seguente:



Il grafico mostra due linee. La linea nera rappresenta i valori del ciclo finanziario globale che avevamo a disposizione fin dall'inizio, i quali non sono stati derivati da stime ma corrispondono ai dati reali del global financial cycle. La linea blu invece rappresenta il modello da noi stimato. Le due linee sembrano quasi sovrapporsi e ciò conferma che il modello di regressione stimato in R spiega in modo efficace il ciclo finanziario globale. Un ulteriore fattore che lo conferma è il valore di R quadro che è molto vicino ad 1. Se osserviamo più attentamente e da più vicino il grafico, ci possiamo rendere conto come la linea blu sembra leggermente traslata a destra rispetto alla linea nera. Il motivo è che il ritardo della dipendente è molto significativo e quindi un valore del ciclo finanziario globale risulta, nel grafico, assai simile al suo valore precedente. Nonostante ciò, e nonostante la variabile di shock di offerta di petrolio non risulti tanto significativa quanto il ritardo della dipendente, comunque OSS risulta rilevante e spiega, seppur non in modo intenso, una parte del ciclo finanziario globale.

Abbiamo quindi risposto alla prima domanda. Ora dobbiamo capire quale sia l'effetto e l'intensità di oil supply shocks.

## Capitolo 3

# Effetti e impatto dinamico degli shock petroliferi di offerta

### 3.1 Interpretazione dei risultati ed effetti di OSS

Cerchiamo di dare una risposta efficace alle domande proposte inizialmente. Gli shock di offerta di petrolio sono rilevanti nella determinazione del ciclo finanziario globale? Se sì, qual è il loro effetto? E l'intensità di questo effetto?

Come abbiamo visto nel primo capitolo, il ciclo finanziario globale è influenzato da tutte le attività finanziarie che avvengono nel mondo intero. Ovviamente vi sono diversi fattori che influenzano direttamente il global financial cycle ma ce ne sono altrettanti che lo influenzano indirettamente.

Per esempio, determinate manovre politiche attuate in determinati paesi potrebbero causare una variazione di una variabile macroeconomica che, andando ad incidere nelle attività finanziarie, modificherebbe conseguentemente anche il ciclo finanziario globale.

Shock di offerta di petrolio di per sé non sono attività finanziarie. Tuttavia, causano variazioni di determinate variabili, per esempio il prezzo, che poi modificano a cascata altre variabili, come per esempio il reddito reale. Ciò causa una modifica dell'assetto economico-finanziario di determinati Paesi e andrà quindi ad incidere nel ciclo finanziario globale.

Per capire se un fattore è rilevante o meno, dobbiamo considerare la sua significatività.

Nel nostro modello in R Studio, la produzione industriale mondiale non risulta significativa e quindi, a prescindere dal suo coefficiente, non è rilevante nel determinare il ciclo finanziario globale. Gli shock di offerta di petrolio, invece, sono significativi al 5%, ciò significa che essi sono rilevanti.

A questo punto, qual è il loro effetto? È positivo o negativo? Come possiamo vedere il coefficiente di OSS è negativo. Ciò significa che se lo shock di offerta di petrolio in un determinato periodo è positivo, allora l'effetto complessivo sul ciclo finanziario globale sarà negativo. Al contrario, se il valore dello shock di offerta di petrolio in un determinato periodo è negativo, allora l'effetto complessivo sarà positivo.

Qual è l'intensità di questo effetto? Per capire l'intensità dell'effetto degli shock di offerta di petrolio, è necessario guardare il coefficiente di OSS. Esso è  $-2.184e-02$ , cioè circa  $-0,02184$ . Ciò significa che per ogni variazione unitaria di OSS, il ciclo finanziario globale varierà di  $-0,02184$ . Se analizziamo questo valore singolarmente, ci può sembrare relativamente influente. Tuttavia, se lo confrontiamo con il beta del ritardo della variabile dipendente,  $0,9706$ , ci rendiamo subito conto della differenza sostanziale tra i due valori. Infatti, il ritardo GFC\_RIT incide molto di più rispetto ad OSS, e ciò testimonia anche la differenza nella significatività.

### 3.2 Impatto dinamico di oil supply shocks

A questo punto è interessante chiedersi se gli shock di offerta di petrolio hanno effetto sul ciclo finanziario globale nei periodi successivi al loro accadimento. Uno shock che si verifica in un determinato periodo ha effetti sui periodi successivi?

Vogliamo quindi capire se un oil supply shock ha effetti ritardati sul global financial cycle. Per capire questo dobbiamo vedere se un valore di OSS influenza il valore di GFC nei periodi successivi e verificare se è significativo, e quindi rilevante.

Costruiamo dunque un modello che studia l'impatto dinamico di oil supply shocks al tempo  $t$  sul ciclo finanziario globale al tempo  $t+h$ , dove  $h = 0, 1, 2, 3, \dots, 12$ . Arriviamo fino ad  $h=12$  così da studiare l'impatto di un valore mensile di OSS su un intero anno.

Riprendendo il nostro modello iniziale, è necessario stimare le seguenti regressioni :

$$GFC(t+h) = \beta_0 (t+h) + \beta_1 (h)*OSS(t) + \beta_2 WIP(t+h) + \beta_3 GFC\_RIT(t+h)$$

In particolare, bisogna stimare una regressione per ogni valore di  $h$ .

Se poniamo  $h=0$ , otterremo lo stesso modello che abbiamo stimato nel capitolo 2: oil supply shocks sono significativi al 5% e quindi rilevanti.

Se poniamo  $h=1$ , studiamo gli effetti di oil supply shocks nel periodo immediatamente successivo.

Il modello è il seguente:

$$\text{mod}=\text{lm}(GFC1\sim OSS+WIP1+GFCt)$$

Dove GFC1 corrisponde a  $GFC(t+1)$ , WIP1 corrisponde a  $WIP(t+1)$  e GFCt ora rappresenta il ritardo di GFC1. Aggiungiamo infine in pacchetto HAC.

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-6.8721e-03	4.1109e-02	-0.1672	0.8673
OSS	-4.9218e-03	8.0207e-03	-0.6136	0.5398
WIP1	7.9919e-05	5.2307e-04	0.1528	0.8786
GFCt	9.7309e-01	1.4979e-02	64.9646	<2e-16 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Possiamo notare che OSS perde completamente di significatività. Ciò significa che oil supply shocks al tempo  $t$  non sono rilevanti nella determinazione del ciclo finanziario globale al tempo  $t+1$ . In più, il beta di OSS è  $-4.9218e-03$ , cioè circa  $-0,0049218$ , che è minore del beta di OSS nel nostro modello originale. Quindi l'impatto dinamico degli shock di offerta di petrolio sul global financial cycle è assai modesto in quanto un valore di OSS non influenza il valore di GFC nel periodo immediatamente successivo.

A questo punto è logico aspettarsi che, se OSS al tempo  $t$  non sono rilevanti su GFC al tempo  $t+1$ , allora non lo saranno neanche al tempo  $t+2$ . Per confermare ciò, proviamo a stimare la regressione con  $h=2$ . Se poniamo  $h=2$ , studiamo gli effetti di oil supply shocks nel secondo periodo successivo.

Il modello è il seguente:

$$\text{mod}=\text{lm}(\text{GFC2}\sim\text{OSS}+\text{WIP2}+\text{GFC1})$$

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	8.9344e-04	4.0709e-02	0.0219	0.9825
OSS	-1.7446e-03	6.6850e-03	-0.2610	0.7942
WIP2	7.0321e-06	5.1685e-04	0.0136	0.9892
GFC1	9.7337e-01	1.4912e-02	65.2743	<2e-16 ***

---

Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Anche in questo caso OSS non è per nulla significativo. Possiamo notare inoltre la differenza di  $\text{Pr}(>|t|)$  di OSS in  $h=0$ ,  $h=1$  e  $h=2$ . Come possiamo vedere, più  $h$  aumenta, più  $\text{Pr}(>|t|)$  si

avvicina ad 1. Quindi, man mano che OSS cerca di stimare valori di GFC più distanti nel tempo, più diventa meno rilevante.

I modelli che abbiamo stimato in questo capitolo comprendono anche la variabile WIP. Tuttavia, avendo dimostrato nel secondo capitolo che la produzione industriale mondiale non è significativa per determinare il ciclo finanziario globale, possiamo escluderla dal modello. Verifichiamo quindi se l'impatto dinamico di oil supply shocks sul global financial cycle si modifica se escludiamo la world industrial production.

È necessario stimare le seguenti regressioni per ogni valore di h :

$$GFC(t+h) = \beta_0 (t+h) + \beta_1 (h)*OSS(t) + \beta_2 GFC\_RIT(t+h)$$

Se poniamo h=0 e non consideriamo la produzione industriale globale, dobbiamo stimare il seguente modello:

$$\text{mod}=\text{lm}(GFCt\sim OSS+GFC\_RIT)$$

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )	
(Intercept)	-0.0010502	0.0119674	-0.0878	0.93011	
OSS	-0.0218232	0.0120469	-1.8115	0.07071 .	
GFC_RIT	0.9715685	0.0129492	75.0294	< 2e-16 ***	
---					
Signif. codes:	0 '***'	0.001 '**'	0.01 '*'	0.05 '.'	0.1 ' ' 1

Come volevamo verificare, escludendo WIP che non era significativa, OSS risulta sempre rilevante. Il coefficiente di OSS cambia di una misura trascurabile. La differenza tra i coefficienti dei due modelli è infatti circa 0,0000168.

Proviamo ora a porre h=1 e h=2 senza considerare WIP. Dobbiamo stimare i seguenti modelli:

$$\text{mod}=\text{lm}(GFC1\sim OSS+GFCt) \quad \text{e} \quad \text{mod}=\text{lm}(GFC2\sim OSS+GFC1)$$

I risultati che otteniamo sono i seguenti:

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	-2.3292e-05	1.2438e-02	-0.0019	0.9985
OSS	-4.8920e-03	8.1200e-03	-0.6025	0.5472
GFCt	9.7412e-01	1.2760e-02	76.3434	<2e-16 ***

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

e

t test of coefficients:

	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t )
(Intercept)	0.0014973	0.0125137	0.1197	0.9048
OSS	-0.0017422	0.0068208	-0.2554	0.7985
GFC1	0.9734579	0.0127475	76.3646	<2e-16 ***

---  
Signif. codes: 0 '\*\*\*' 0.001 '\*\*' 0.01 '\*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1

Come possiamo notare, i risultati portano allo stesso risultato del modello che considera anche la produzione industriale. Anche qui, a partire da  $h=1$ , gli oil supply shocks perdono la loro significatività e man mano che  $h$  aumenta,  $\Pr(>|t|)$  si avvicina ad 1.

Possiamo quindi concludere che gli shock di offerta di petrolio sono rilevanti nel determinare il ciclo finanziario globale solo nel periodo in cui avvengono e non hanno quindi effetti nei periodi successivi.

Oltre a  $\Pr(>|t|)$ , un altro fattore che ci indica questo, è il coefficiente di OSS nel modello di regressione. Possiamo infatti notare che man mano che  $h$  aumenta, il beta riferito ad OSS si avvicina allo zero. Prendendo in considerazione il modello che tiene conto della produzione industriale mondiale, infatti, si ha che: con  $h=1$  il beta di OSS è circa -0,02184; con  $h=2$  il beta di OSS è circa -0,0049218; con  $h=3$  il beta di OSS è circa -0,0017446. Ciò significa che con il passare del tempo, l'effetto degli shock di offerta di petrolio è via via sempre più debole.

### 3.3 Risposta di impulso del ciclo finanziario globale

Un modo efficace per mettere in risalto la perdita di rilevanza di un valore di OSS nel tempo può essere quello di costruire un grafico che rappresenta la funzione di risposta di impulso del ciclo finanziario globale agli shock di offerta di petrolio.

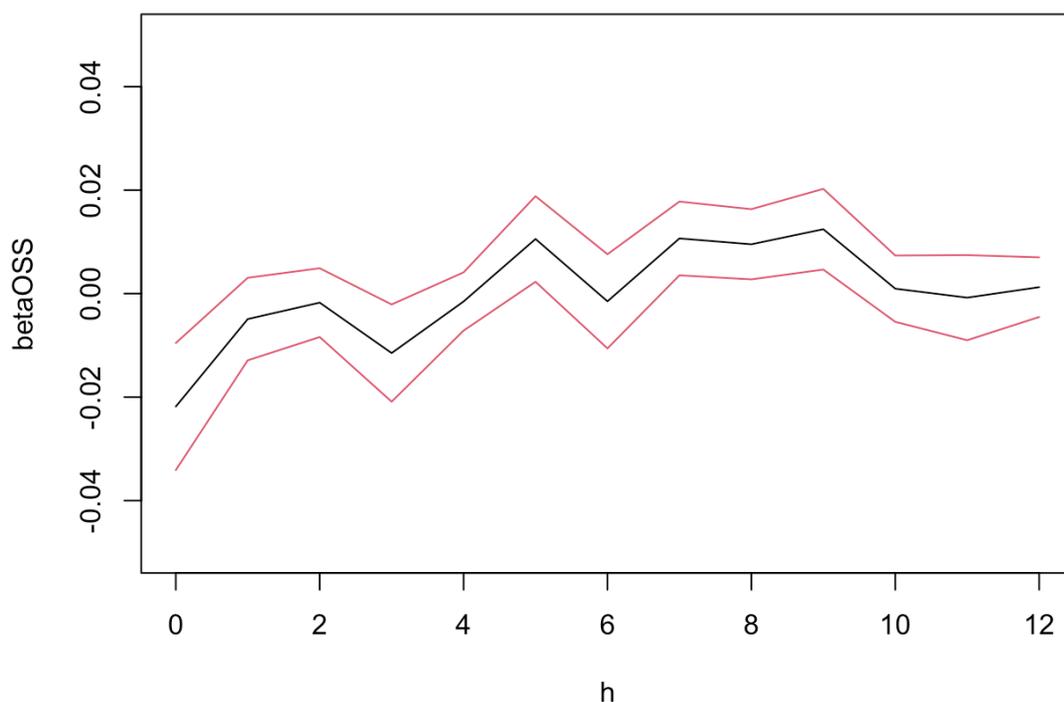
Nell'ambito economico, la funzione di risposta di impulso descrive come una variabile reagisce nel tempo a impulsi (shocks) di un'altra variabile. In un modello di regressione, per capire come la variabile dipendente reagisce a impulsi di una variabile indipendente, bisogna osservare il beta della variabile indipendente. Prendendo il nostro modello, dobbiamo sostanzialmente evidenziare la variazione del coefficiente di OSS nel tempo, e quindi al variare di  $h$ .

Per costruire il grafico di risposta di impulso del ciclo finanziario globale agli shock di offerta di petrolio, bisogna costruire un piano cartesiano nel quale nelle ascisse mettiamo il periodo di riferimento (e quindi  $h$ ), mentre nelle ordinate mettiamo il beta stimato di OSS.

Per rendere il grafico più chiaro e specifico, inseriamo anche l'intervallo di confidenza di beta. L'intervallo di confidenza è un intervallo di valori plausibili per un determinato parametro e si determina tenendo conto della deviazione standard ( $se$ ) stimata di beta. In particolare rappresenta lo spazio che intercorre tra  $\beta - se$  e  $\beta + se$ . L'intervallo di confidenza calcolato come sopra fornisce una confidenza del 68% circa.

Nel grafico quindi, per ogni valore di  $h$ , andremo ad identificare tre punti: il beta stimato di OSS, il beta stimato più la deviazione standard stimata e il beta stimato meno la deviazione standard stimata.

In R otteniamo il seguente grafico che rappresenta la risposta di impulso di GFC a OSS:



Dal grafico possiamo notare 3 principali linee. La linea nera centrale rappresenta la variazione di beta stimato di OSS col passare del tempo. Le due linee che la racchiudono rappresentano l'intervallo di confidenza al 68%.

Il grafico dimostra ciò che è stato detto prima riguardo l'impatto dinamico di OSS su GFC. Infatti, possiamo vedere che il primo valore del beta stimato in corrispondenza di  $h=0$  è il valore più distante dallo zero e quindi il più rilevante. In corrispondenza di  $h=1$  la linea decresce leggermente e lo stesso in  $h=2$ . Da  $h=3$  il beta di OSS fluttua intorno allo zero ma sempre rimanendo entro valori non significativi. Infatti, prima avevamo dimostrato che a partire da  $h=1$  OSS non era più rilevante e il valore di beta stimato tendeva ad approssimarsi allo zero.

### 3.4 Considerazioni finali

Possiamo quindi concludere che shock di offerta di petrolio hanno effetti rilevanti sul ciclo finanziario globale solo nel brevissimo periodo. I nostri dati sono basati su osservazioni mensili, quindi uno shock in un determinato mese dell'anno, produrrà i suoi effetti solo sullo stesso mese, risultando trascurabile per i mesi successivi.

Perché l'effetto degli shock di offerta di petrolio ha una durata così breve? Perché il ciclo finanziario globale non risente nel tempo di questi shocks?

Ritorniamo un attimo al ciclo finanziario globale. Come detto in precedenza esso rappresenta il movimento congiunto di diverse attività finanziarie ma soprattutto è influenzato, direttamente o indirettamente, da molti fattori che possono essere anche particolarmente diversi tra di loro. Nello studio condotto in questa tesi, abbiamo considerato shock di offerta di petrolio e produzione industriale mondiale quali potenziali “influenzatori” del ciclo finanziario globale, ma i fattori che in qualche modo possono avere un effetto sul global financial cycle sono molteplici. Per questo motivo non ci si può aspettare che una singola variabile come oil supply shock possa spiegare la maggior parte del ciclo finanziario globale poiché è appunto solo uno dei tanti fattori che incidono su quest’ultimo. A conferma di ciò è il livello di significatività di OSS nel modello di regressione stimato. Se il livello di significatività degli oil supply shocks fosse stato alto e quindi per esempio significativo all’1% o con una probabilità  $Pr(>|t|)$  vicina allo zero, ciò avrebbe implicato che la sola variabile OSS avrebbe potuto spiegare la quasi totalità di GFC. Questo avrebbe testimoniato quindi che un singolo fattore avrebbe potuto influenzare da solo l’intero ciclo finanziario globale.

Come invece abbiamo ottenuto dai risultati del modello di regressione, OSS è significativo “solo” al 5%. Questo livello di significatività testimonia il fatto che la variazione del global financial cycle deriva inevitabilmente da una serie di innumerevoli fattori. Risulta quindi più facile capire perché OSS al tempo  $t$  non sia rilevante nei periodi successivi. Se al tempo  $t$  OSS risulta rilevante, ma molto poco significativo, è facile immaginare che nel periodo successivo lo sarà ancora di meno o, come in questo caso, che perderà la sua significatività.

Questo, tuttavia, non vale per forza per tutti i fattori che possono influenzare il ciclo finanziario globale perché alcune variabili potrebbero, per esempio, avere un effetto ritardato e quindi risultare non rilevanti al tempo  $t$  ma rilevanti al tempo  $t+h$  (con  $h > 0$ ).

Si può inoltre ipotizzare che, nonostante gli shocks siano eventi non prevedibili, la risposta e l’adattamento di altre variabili economiche (in seguito ad un aggiustamento naturale o in seguito a determinate manovre economico-finanziarie di determinati Paesi) porti ad un nuovo equilibrio abbastanza rapidamente così da fare in modo che quel determinato shock non abbia più effetti nel tempo avvenire.

## Conclusione

In questa tesi abbiamo quindi studiato il ruolo di shock di offerta di petrolio nel ciclo finanziario globale e abbiamo risposto alle domande inizialmente poste. Possiamo quindi affermare che oil supply shocks sono rilevanti nella determinazione del ciclo finanziario globale e che il loro effetto è negativo. Quindi uno shock positivo avrà effetti negativi sul global financial cycle mentre uno shock negativo avrà effetti positivi. Inoltre, abbiamo dimostrato che oil supply shocks non hanno effetti ritardati in quanto sono rilevanti solo nel periodo preso in considerazione e non nei successivi periodi.

Il modello di regressione rappresenta una stima efficace per dimostrare la rilevanza degli shock di offerta di petrolio. Bisogna tuttavia considerare che un modello di regressione presenta risultati diversi in base alle variabili che vengono utilizzate al suo interno. Nulla esclude quindi che inserendo un'altra variabile come controllo, gli oil supply shocks possano risultare irrilevanti. Infatti, se si trovasse un fattore che spiega buona parte delle variazioni del ciclo finanziario globale, allora è probabile che se si inserisse questo fattore nel modello di regressione, questo risulterebbe molto significativo e andrebbe a rendere gli shock di offerta di petrolio non rilevanti. Nel nostro caso invece come controllo abbiamo inserito la produzione industriale globale che non risulta significativa e quindi non "ostacola" la rilevanza degli oil supply shocks.

Inoltre, come dimostrato dai risultati dell'analisi di regressione, un fattore che risulta influenzare non poco il ciclo finanziario globale è il suo stesso valore precedente. Essendo il global financial cycle il movimento congiunto di flussi di capitali lordi, dinamica del credito, prezzi delle attività rischiose e leva finanziaria fra i vari paesi, ci si può aspettare che proprio shocks di questi stessi fattori spieghino gran parte delle variazioni del ciclo finanziario globale.

In aggiunta, lo studio affrontato in questa tesi è globale e generalizzato. Viene infatti messo in evidenza il ruolo degli shock di offerta di petrolio nel ciclo finanziario globale e quindi in tutto il mondo. Se prendessimo in considerazione diversi Paesi, nulla esclude che uno stesso shock di offerta di petrolio possa avere effetti opposti nell'economia e nella finanza dei Paesi presi in considerazione. Potrebbero per esempio esserci effetti opposti tra i paesi importatori di petrolio e quelli esportatori; oppure tra i paesi che non fanno largo utilizzo del petrolio e quei paesi altamente industrializzati dove il petrolio è un bene necessario.

Il petrolio costituisce a livello mondiale un bene molto richiesto e indispensabile. Finchè non verrà trovato un sostituto all'altezza è logico aspettarsi che shock petroliferi avranno ripercussioni (positive o negative) sull'economia e la finanza mondiale e quindi continueranno ad essere rilevanti nella determinazione del ciclo finanziario globale.

# Bibliografia

Banca d'Italia Eurosystem, 2009. *Il prezzo del petrolio e la macroeconomia: un'analisi quantitativa strutturale*.

Disponibile su < <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/temi-discussione/2009/2009-0704/index.html>>.

Banca d'Italia Eurosystem, 2019. *Sistema monetario internazionale e cicli finanziari globali*

Disponibile su < <https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/lezioni-baffi/pblecture-14/index.html>>.

Bank for International Settlements, 2018. *Identifying oil price shocks and their consequences: the role of expectations in the crude oil market*.

Baumeister C. e Hamilton J, 2018. *Structural Interpretation of Vector Autoregressions with Incomplete Identification: Revisiting the Role of Oil Supply and Demand Shocks*.

Disponibile su < [urly.it/3bbrn](http://urly.it/3bbrn)>.

Blanchard O., Amighini A. e Giavazzi F., 2014. *Macroeconomia: una prospettiva europea*.

Milano: il Mulino.

European Central Bank Ecosystem, 2020. *Global financial markets and oil price shocks*.

Frascati F, 2008. *Formulario di Statistica con R*.

Disponibile su < <https://cran.rstudio.com/doc/contrib/Frascati-FormularioStatisticaR.pdf>>.

*Il debito e il ciclo finanziario nazionali e mondiali*

Disponibile su < [https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2014\\_4\\_it.pdf](https://www.bis.org/publ/arpdf/ar2014_4_it.pdf)>.

James H. Stock e Mark W. Watson, 2016. *Introduzione all'econometria 4° ed*. Milano: Pearson.

Kilian L., 2008. *Not All Oil Price Shocks Are Alike: Disentangling Demand and Supply Shocks in the Crude Oil Market*

Disponibile su < [https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/altri-atti-seminari/2009/Kilian\\_230209.pdf](https://www.bancaditalia.it/pubblicazioni/altri-atti-seminari/2009/Kilian_230209.pdf)>.

Oxford Academic, 2020. *U.S. Monetary Policy and the Global Financial Cycle*.

Disponibile su

<<https://academic.oup.com/restud/article/87/6/2754/5834728?guestAccessKey=81438204-38c0-4144-aed3-af44abcf624d>>.

Pollard S., 2012. *Storia Economica contemporanea*. Bologna: il Mulino.

Treccani, 2021. *Opec*.

Disponibile su < <https://www.treccani.it/enciclopedia/opec/>>.

Treccani. *Gli effetti macroeconomici degli shock petroliferi*.

Disponibile su < [urly.it/3bbs3](http://urly.it/3bbs3)>.

Treccani. *Teoria del ciclo economico reale*.

Disponibile su < [https://www.treccani.it/enciclopedia/ciclo-economico-reale-teoria-del\\_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/](https://www.treccani.it/enciclopedia/ciclo-economico-reale-teoria-del_%28Dizionario-di-Economia-e-Finanza%29/)>.

Zeileis A., 2020. *Robust Covariance Matrix Estimators*

Disponibile su < <https://cran.r-project.org/>>.