



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

**CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA**

**PROVA FINALE**

“Come risponde il tasso di cambio euro/dollaro USA agli shock globali?  
Un'analisi VAR con particolare attenzione agli shock della politica monetaria  
statunitense, agli shock dell'incertezza finanziaria globale e agli shock  
dell'offerta di petrolio.”

RELATORE:

CH.MO PROF. Efrem Castelnuovo

LAUREANDO: Alberto Galvan

MATRICOLA N. 1163864

**ANNO ACCADEMICO 2019 – 2020**

*“There is only one kind of shock worse than the totally unexpected:  
the expected for which one has refused to prepare.”*

*Mary Renault*

# INDICE

<b>INTRODUZIONE.....</b>	<b>5</b>
--------------------------	----------

## **CAPITOLO I**

<b>VOLATILITÀ VALUTARIA: IL MOVIMENTO IMPREVEDIBILE DEI TASSI DI CAMBIO.....</b>	<b>7</b>
--	----------

1.1 Un approccio teorico: il modello di Dornbusch.....	8
--	---

1.2 Perché il dollaro USA sale in tempi di incertezza finanziaria?.....	9
---	---

## **CAPITOLO II**

<b>ANALISI DELLE SERIE STORICHE.....</b>	<b>10</b>
--	-----------

2.1 Shock della politica monetaria USA.....	11
---	----

2.2 Shock della domanda e dell'offerta di petrolio.....	12
---	----

2.3 Shock dell'incertezza finanziaria globale (indice GFU) .....	14
--	----

2.4 Shock dell'incertezza della politica economica globale (indice GEPU) .....	15
--	----

2.5 La serie del tasso di cambio dollaro/euro.....	16
--	----

## **CAPITOLO III**

<b>STIMA DEI MODELLI VAR E INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI.....</b>	<b>18</b>
---	-----------

3.1 Il modello vettoriale auto-regressivo.....	19
--	----

3.2 Stima del VAR (con indice GFU) .....	20
--	----

3.2.1 Analisi dei residui.....	21
--------------------------------	----

3.2.2 Funzioni di risposta d'impulso.....	22
---	----

3.3 Stima del VAR (con indice GEPU) .....	24
3.3.1 Analisi dei residui.....	25
3.3.2 Funzioni di risposta d'impulso.....	26
<b>CONCLUSIONI.....</b>	<b>28</b>
<b>APPENDICE.....</b>	<b>29</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>35</b>

## INTRODUZIONE

Questo lavoro s'ispira e contribuisce alla florida e quanto mai attuale ricerca scientifica sugli effetti degli shock esogeni sull'economia globale. In particolare, ai fini di studiare il legame che intercorre (o meno) tra il tasso di cambio e gli shock considerati in questa analisi, gli spunti maggiori sono stati offerti da alcuni importanti lavori, le quali rilevanti conclusioni empiriche sono state essenziali per la stesura dell'elaborato.

I recenti progressi dell'economia internazionale hanno riguardato lo studio delle interazioni tra economie di grandi dimensioni, con particolare attenzione alla dinamica dei tassi di cambio e alla trasmissione internazionale degli impulsi di politica monetaria.

Il tasso di cambio bilaterale dollaro/euro, così come altri indicatori internazionali volti a rappresentare le interdipendenze tra le variabili macroeconomiche (PIL, tassi d'interesse, inflazione ecc.), è stato analizzato in questo lavoro in termini di risposta agli shock globali e, relativamente ai casi specifici che vi sono trattati, un chiaro interesse è stato posto agli shock dell'incertezza finanziaria globale (rappresentati nell'indice GFU, *Global Financial Uncertainty Index*) e alla loro rilevanza (come si vedrà) nello spiegare l'andamento del tasso di cambio.

Nel primo capitolo, come punto di partenza di questa ricerca, abbiamo affrontato il tema della volatilità dei tassi di cambio. Soffermandoci, dapprima su alcuni aspetti teorici della questione (par. 1.1) e poi su un quesito fondamentale per l'indagine empirica (par. 1.2).

Nel secondo capitolo abbiamo analizzato le serie storiche utilizzate per costruire i modelli VAR, esponendo in ordine le caratteristiche chiave degli shock della politica monetaria USA (par. 2.1), dell'offerta e della domanda di petrolio a livello globale (par. 2.2), dell'incertezza finanziaria globale (par. 2.3), dell'incertezza della politica economica globale (par. 2.4) e infine la serie del tasso di cambio dollaro/euro (par. 2.5).

L'analisi dei dati è servita a mettere ancora più in luce l'obiettivo di questa tesi, ovvero sia dimostrare se gli shock globali influenzano (e se sì come) il tasso di cambio dollaro/euro.

Per compiere questo ultimo passo, tuttavia, è stata necessaria la stima dei modelli VAR.

Nel terzo capitolo, infatti, abbiamo inizialmente illustrato il meccanismo di funzionamento di questo tipo di analisi econometrica (par. 3.1) e poi utilizzando questo strumento abbiamo misurato e illustrato (con l'ausilio di un VAR di tipo ricorsivo) gli effetti sul tasso di cambio degli shock identificati.

L'analisi empirica è stata condotta in due fasi distinte, dove, in un primo momento è stato adoperato (come variabile all'interno del modello) l'indice GFU (par. 3.2) e in un secondo momento l'indice GEPU (*Global Economic Policy Uncertainty Index*) (par.3.3).

Abbiamo quindi interpretato i risultati dei due modelli cercando di mettere in luce l'impatto dei diversi shock esogeni sull'andamento del tasso di cambio dollaro/euro, confrontando, in particolare, come varia la funzione di risposta di impulso del tasso di cambio ad uno shock a GFU e ad uno shock a GEPU.

## CAPITOLO 1

# LA VOLATILITÀ VALUTARIA: IL MOVIMENTO IMPREVEDIBILE DEI TASSI DI CAMBIO

La volatilità che caratterizza il mercato valutario è un tema di ricerca estremamente interessante sia sotto il profilo teorico sia sotto il profilo empirico. Se è del tutto evidente che le caratteristiche istituzionali relative al sistema monetario internazionale (p. es. regimi di cambi fissi, regimi di cambi flessibili, presenza di aree a valuta unica) giocano un ruolo relevantissimo per l'andamento dei tassi di cambio, è altresì significativo chiedersi se i mercati valutari possono essere caratterizzati da una tendenza a convergere verso valori stabili. Come afferma in un'intervista il rinomato esperto finanziario John Mauldin: “Attualmente abbiamo un non sistema monetario internazionale.” E alla domanda su quali possano essere i rischi di questo non sistema, egli risponde: “Il sistema è pericolosamente disancorato. E non sappiamo quali saranno le conseguenze a lungo termine di ciò. Se abbiamo un numero di piccoli paesi o un grande paese che si trova in difficoltà, le risorse del Fondo monetario internazionale per far fronte a questo problema sono molto limitate. L'idea che tutti i paesi agiscano nel proprio interesse individuale, che lascino semplicemente fluttuare il tasso di cambio e l'intero sistema andrà bene: tutto questo è un'illusione pericolosa.”<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> The Global Currency War And The Ascension Of King Dollar Will Be The Big Stories For Years To Come  
John Mauldin, Thoughts From The Frontline Dec 24, 2014

## 1.1 Un approccio teorico: il modello di Dornbusch

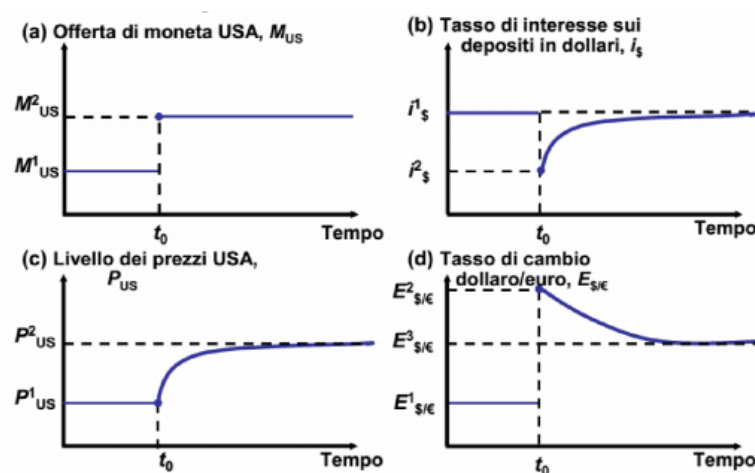
Un tentativo ambizioso volto ad individuare una logica precisa retrostante alla volatilità dei tassi di cambio è rappresentato dal modello pubblicato da Rudiger Dornbusch (1976).<sup>2</sup>

Il modello di Dornbusch (o di *overshooting* del tasso di cambio) nasce dall'esigenza di motivare le ampie fluttuazioni che caratterizzarono i tassi di cambio nominali a seguito della caduta del sistema di Bretton Woods.

Il suo lavoro cerca di spiegare perché il tasso di cambio risulti più volatile dei suoi fondamentali. Questa risposta eccessiva del tasso di cambio rispetto al suo valore di lungo periodo (*overshooting* significa per l'appunto *sovra-reazione*) sarebbe determinata da una diversa velocità di aggiustamento delle variabili economiche agli shock esogeni che colpiscono il sistema.

Secondo il ragionamento di Dornbusch infatti, il tasso di cambio è una variabile economica che risponde immediatamente agli shock, mentre i prezzi tendono a essere vischiosi, cioè rigidi nel breve periodo: fino a quando i prezzi non si adeguano allo shock iniziale (per esempio una politica monetaria espansiva inattesa), il tasso di cambio presenta valori molto distanti dal livello di equilibrio di lungo periodo.

Quindi, in seguito a un incremento permanente e inatteso dell'offerta di moneta (shock monetario), il tasso di cambio tenderebbe a deprezzarsi oltre il suo valore di lungo periodo, proprio perché i prezzi sono rigidi. Successivamente, quando i prezzi cominciano ad aumentare, il tasso di cambio comincerà ad apprezzarsi.



<sup>2</sup> "Expectations and Exchange Rate Dynamics", Journal of Political Economy. 84 (6): 1161–1176.



La teoria di Dornbusch ha la pretesa di spiegare perché i tassi di cambio varino in modo così accentuato da un giorno all'altro. Se infatti il livello dei prezzi fosse perfettamente flessibile, l'aumento permanente dell'offerta nominale di moneta sarebbe accompagnato da un aumento del livello dei prezzi immediato e proporzionale: quindi l'offerta reale di moneta non si modificherebbe e il tasso di interesse rimarrebbe costante.

## 1.2 Perché il dollaro USA sale in tempi di incertezza finanziaria?

Come abbiamo potuto riscontrare con il modello di Dornbusch, comprendere i movimenti dei tassi di cambio è impegnativo e spesso sconcertante.

In tempi di incertezza, le persone cercheranno di detenere la valuta più liquida da scambiare. Quindi, in questi tempi turbolenti, le persone stanno tornando al dollaro USA. Si sta apprezzando non come conseguenza della forza dell'economia statunitense, ma forse più come risposta alle preoccupazioni sull'economia globale e come riflesso del fatto che la maggior parte degli scambi è condotta in dollari USA.

Il dominio del dollaro negli scambi commerciali e finanziari crea però un'importante asimmetria tra Usa ed Eurozona. La totalità sia delle importazioni che delle esportazioni degli Stati Uniti è denominata in dollari. Perciò un deprezzamento del dollaro rispetto all'euro ha un doppio beneficio per gli Usa: favorisce le esportazioni e non rende le importazioni più costose. Ogni aggiustamento della bilancia dei pagamenti avviene quindi principalmente dal lato delle esportazioni. L'Eurozona non ha questo privilegio: le sue esportazioni sono denominate non solo in euro, ma spesso anche in dollari. Un apprezzamento dell'euro si riflette direttamente in un minore costo delle importazioni, contribuendo alle spinte deflattive così pericolose in una trappola della liquidità.

Dalla teoria macroeconomica sappiamo che un deprezzamento della valuta domestica (che aiuta le esportazioni e favorisce la ripresa) induce apprezzamento della valuta estera e maggiore spinta deflattiva all'estero. Ma dato il dominio del dollaro negli scambi internazionali gli Usa sono posizionati molto meglio in questa "guerra valutaria" imminente. Una chiara situazione di conflitto per uscire dalla quale è necessaria cooperazione internazionale nella politica monetaria, e quindi una gestione coordinata del cambio euro-dollaro.

## CAPITOLO II

### ANALISI DELLE SERIE STORICHE

Tutte le serie storiche analizzate sono serie mensili e il campione di osservazione va dal marzo 1999 al dicembre 2009.

Il pacchetto statistico utilizzato per la ricerca è E-Views, adatto a gestire e analizzare serie temporali, sia economiche che finanziarie.

Le serie storiche su cui verte l'indagine sono:

- La serie degli shock di politica monetaria USA
- La serie degli shock della domanda di petrolio (a livello globale)
- La serie degli shock dell'offerta di petrolio (a livello globale)
- La serie degli shock dell'incertezza finanziaria globale (indice GFU)
- La serie degli shock dell'incertezza della politica economica globale (indice GEPU)
- La serie della produzione industriale globale
- La serie del tasso di cambio dollaro/euro (USEU EXCHANGE RATE)

In questo capitolo, andando ad analizzare queste serie storiche, cercheremo di capire come diversi shock esogeni possono influenzare l'economia globale ed essere rilevanti per la nostra indagine.

Ci soffermeremo in particolar modo su alcuni degli aspetti deducibili dai grafici delle principali serie considerate e sui loro andamenti nell'intervallo di tempo considerato.

L'analisi svolta in questa sezione dell'elaborato, evidenziando l'importanza delle variabili scelte per il nostro modello, servirà dunque ad introdurre l'analisi empirica vera e propria che avrà luogo nel capitolo seguente.

## 2.1 Shock della politica monetaria USA

Dagli anni '90 il panorama finanziario internazionale ha subito enormi trasformazioni. Tuttavia quello che non sembra essere affatto cambiato è il ruolo degli Stati Uniti come egemoni del sistema monetario internazionale.

Contrazioni monetarie negli Stati Uniti hanno portato a una significativa riduzione dell'indebitamento degli intermediari finanziari globali, un calo nella fornitura di credito domestico a livello globale, forti riduzioni dei flussi internazionali di credito e inasprimento delle condizioni finanziarie estere.

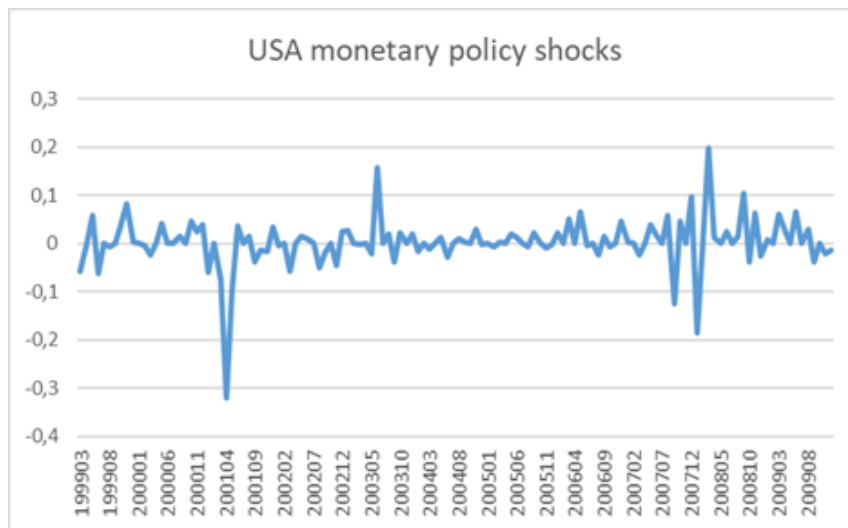
Paesi con regimi di cambio flottanti sono soggetti a ricadute finanziarie simili.

Con un VAR bayesiano globale, Miranda-Agrippino e Rey (2020) hanno studiato la trasmissione internazionale della politica monetaria USA mediata dalla reazione dei prezzi delle attività, del credito globale, dagli afflussi di capitali e della leva finanziaria degli intermediari finanziari; queste sono le variabili che caratterizzano il ciclo finanziario globale. La loro analisi è stata motivata dall'assunzione che il dollaro USA sia un'importante valuta di finanziamento per gli intermediari, e dal fatto che una grossa porzione dei portafogli nel mondo sono denominati in dollari.

Nella loro indagine, la contrazione del credito domestico e della liquidità internazionale che segue l'inasprimento della politica monetaria statunitense si conferma per il sottoinsieme dei paesi che hanno un regime di cambio fluttuante. Inoltre, essi giungono alla conclusione che gli shock di politica monetaria USA inducono forti variazioni delle variabili finanziarie internazionali che caratterizzano il Ciclo Finanziario Globale.

Fintanto che i flussi di capitali attraverso le frontiere sono liberi e non vengono utilizzati strumenti macro-prudenziali, le condizioni monetarie in qualsiasi paese, anche in uno con un tasso di cambio flessibile, sono in parte dettate dalla politica monetaria del paese egemone (gli Stati Uniti). Risulta quindi evidente il legame indissolubile che intercorre tra la politica monetaria (nel nostro caso specifico quella americana) e i regimi di cambio, motivo questo più che valido per utilizzare nella nostra analisi la serie storica degli shock della politica monetaria statunitense.

Il grafico sotto riportato è relativo alla serie degli shock della politica monetaria USA nel periodo in esame.



La serie varia nel range (-0.3, 0.2), non vi è presenza di un trend specifico e sembra essere stazionaria in media. Da notare i due grandi picchi ricollegabili alla crisi argentina del 2001 e alla crisi finanziaria scoppiata nel 2007 che ha poi innescato la grande recessione degli anni seguenti.

## 2.2 Shock della domanda e dell'offerta di petrolio

Rivisitiamo ora il ruolo della domanda e dell'offerta nella generazione di fluttuazioni storiche del prezzo del petrolio.

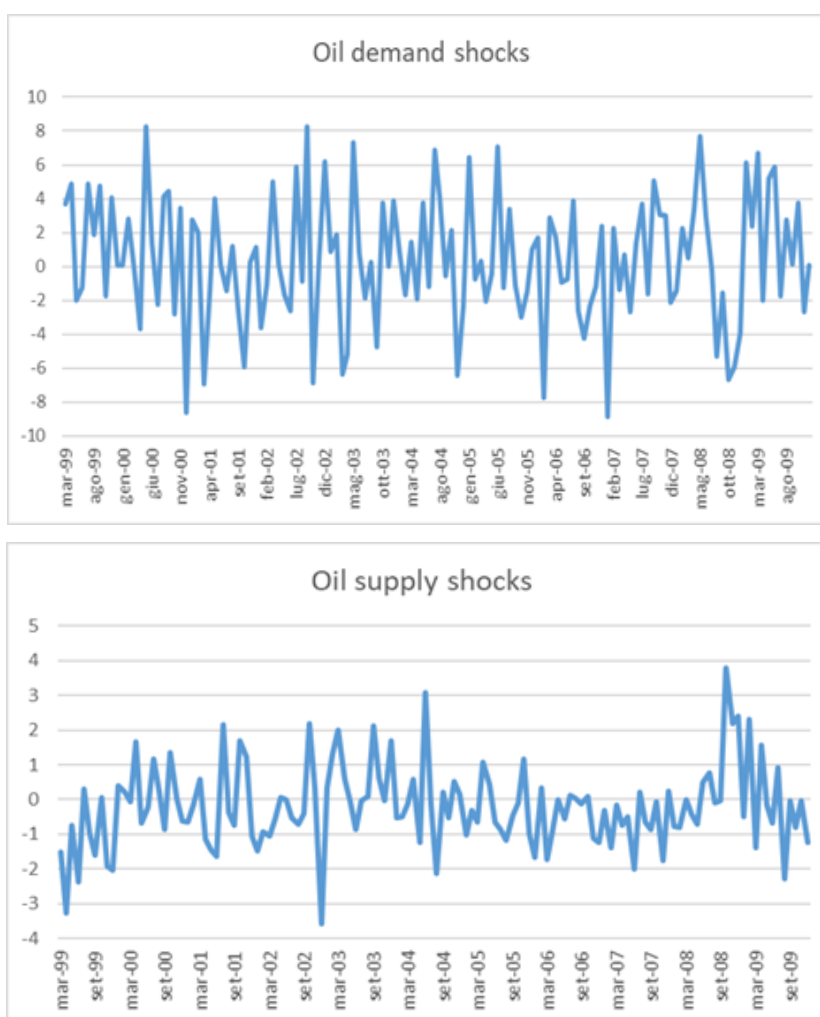
Nel loro lavoro sugli shock della domanda e dell'offerta di petrolio, Baumeister e Hamilton (2019) attribuiscono l'aumento dei prezzi del petrolio nel 2007-2008 a una forte domanda di fronte alla stagnazione dell'offerta.

I loro risultati suggeriscono che una debole domanda e una forte offerta sono state entrambe importanti nel crollo del prezzo del petrolio nel 2014-2016, attribuendo, invece, la maggior parte del rimbalzo dei prezzi del petrolio nel 2016 a una domanda più forte.

Con la loro indagine Baumeister e Hamilton confermano alcune delle conclusioni fondamentali di studi recenti quali Kilian e Murphy (2012, 2014) e Juvenal e Petrella (2014). Tuttavia, ricavano anche una differenza fondamentale rispetto alle analisi precedenti, ovvero sia, il fatto che sembrano esserci degli shock di offerta che appaiono più importanti e gli shock speculativi della domanda meno importanti di quanto rilevato da alcuni ricercatori in precedenza.

Trovano, infatti, che gli aumenti del prezzo del petrolio che derivano dagli shock dell'offerta portano a una riduzione nell'attività economica dopo un ritardo significativo, mentre gli aumenti dei prezzi che risultano da aumenti della domanda di consumo di petrolio non hanno un effetto significativo sull'attività economica.

I grafici sotto riportati rappresentano gli andamenti delle serie degli shock della domanda e dell'offerta di petrolio (a livello globale) nel periodo considerato.



Il primo grafico presenta un range (-8.8, 8.3) e il secondo un range (-3.6, 3.8).

Da entrambi i grafici vediamo chiaramente che non sembra esserci un trend e che le serie sono stazionarie in media. Effettuando i test di radice unitaria su entrambe le serie viene rifiutata l'ipotesi nulla di presenza di radici unitarie e possiamo quindi concludere che le due serie sono stazionarie.

## 2.3 Shock dell'incertezza finanziaria globale (indice GFU)

La pandemia COVID-19 ha messo sotto i riflettori i drammatici effetti economici di grandi shock globali (nei paragrafi precedenti abbiamo analizzato gli effetti degli shock della politica monetaria statunitense e quelli dell'offerta e della domanda di petrolio) come è accaduto per la crisi finanziaria globale e la Grande Recessione che seguì.

Per esaminare gli effetti di shock su così vasta scala, Caggiano e Castelnuovo (2020) hanno proposto una nuova misura di incertezza globale, chiamata "incertezza finanziaria globale" (GFU), e hanno quantificato la perdita di produzione mondiale dovuta agli shock GFU durante e in seguito alla Grande Recessione.

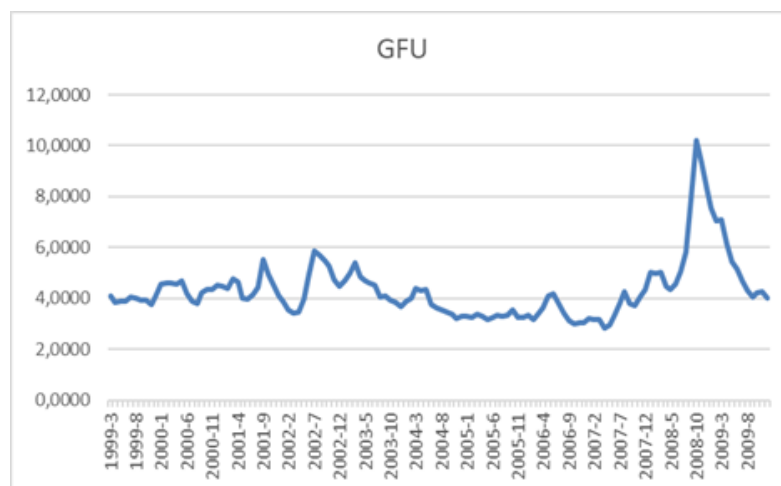
La loro indagine VAR indica un impatto considerevole degli shock GFU sulla produzione industriale mondiale, e ci informa del dato (sorprendente) che la perdita di produzione mondiale verificatasi durante il periodo 2008-2012 sarebbe stata inferiore del 13% in assenza di shock GFU.

Le simulazioni condotte nella loro analisi svelano che: grandi (piccoli) deterioramenti del ciclo finanziario globale dovuti agli shock della GFU sono correlati con grandi (piccole) perdite della produzione industriale mondiale.

L'analisi VAR indica che gli shock GFU hanno un impatto negativo sia sul ciclo finanziario globale sia sulla produzione globale.

Questa informazione ci porta a riflettere sull'importanza del ruolo degli shock dell'incertezza finanziaria anche, e soprattutto, su determinati indicatori finanziari internazionali, in primis i tassi di cambio (oggetto della nostra indagine).

Di seguito è riportato il grafico della serie degli shock dell'incertezza finanziaria globale così calcolato nel periodo considerato:



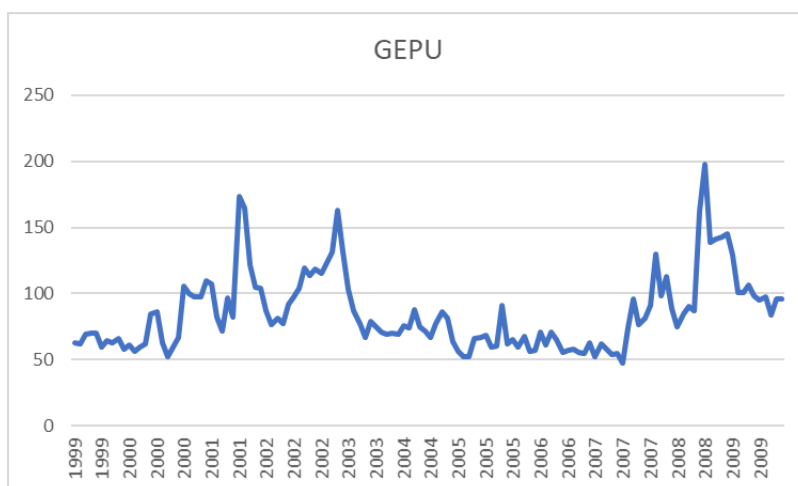
La serie varia nel range (2.8, 10.2) e sembra avere un andamento crescente soprattutto nel periodo (2007-2008) relativo alla crisi finanziaria che ha colpito l'economia globale. Effettuando un test di radice unitaria si evince che la serie non è stazionaria in media.

## 2.4 Shock dell'incertezza della politica economica globale (indice GEPU)

L'indice GEPU è una media ponderata in base al PIL degli indici EPU nazionali per 21 paesi: Australia, Brasile, Canada, Cile, Cina, Colombia, Francia, Germania, Grecia, India, Irlanda, Italia, Giappone, Messico, Paesi Bassi, Russia, Corea del Sud, Spagna, Svezia, Regno Unito e Stati Uniti.

Ciascun indice EPU nazionale riflette la frequenza relativa degli articoli di giornale del proprio paese che contengono un trio di termini relativi a economia (E), politica (P) e incertezza (U). In altre parole, il valore di ogni indice mensile EPU nazionale è proporzionale alla quota di articoli di giornale del proprio paese che discutono dell'incertezza della politica economica in quel mese.

Qui sotto riportiamo il grafico della serie degli shock dell'incertezza della politica economica globale nel periodo esaminato.



La serie presenta un range (47.2, 197.6) ed è stazionaria in media. Vi sono tre picchi in corrispondenza di alcuni importanti fatti storici rilevanti dal punto di vista economico, politico e finanziario. Il primo corrisponde agli eventi del 9 settembre 2001, il secondo riguarda la seconda guerra del golfo e il terzo fa riferimento alla crisi finanziaria globale.

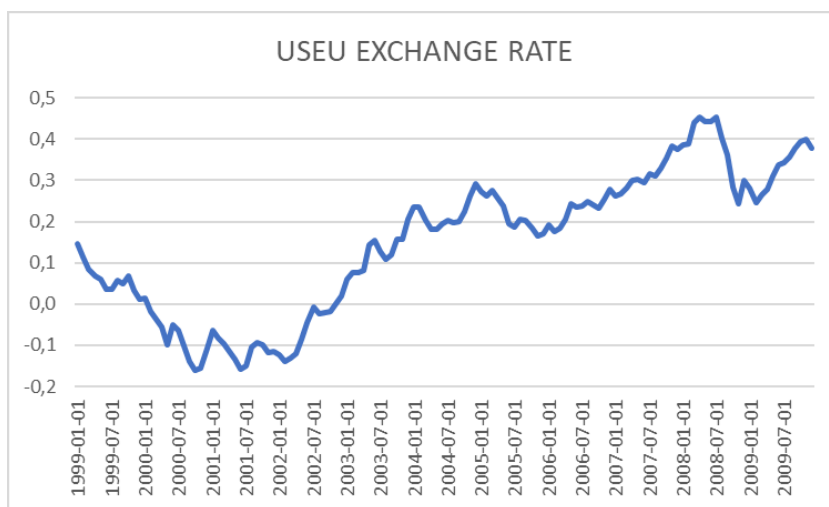
## 2.5 La serie del tasso di cambio dollaro/euro

Tantissime operazioni finanziarie (e non solo) si basano sugli scambi di valute attraverso dei valori che oscillano spesso a causa di vari fattori. Oggi, lo scambio maggiormente utilizzato è quello tra la valuta degli Stati Uniti, ovvero sia il dollaro, e quella dell'Unione Europea, cioè l'euro.

La moneta "euro" è stata introdotta nel mercato a partire dal 2002, ma già il cambio valuta tra dollaro e euro, iniziò il primo gennaio 1999, quando si cominciò ad utilizzarlo all'interno di alcune operazioni finanziarie.

Il cambio USD/EUR, come si è detto, viene determinato da numerosi fattori che inevitabilmente influenzano il valore del dollaro (o dell'euro) tenendo in considerazione non solo queste valute ma anche tutte le altre presenti a livello mondiale.

Di seguito riportiamo il grafico della serie del tasso di cambio dollaro/euro nell'arco di tempo preso in esame.



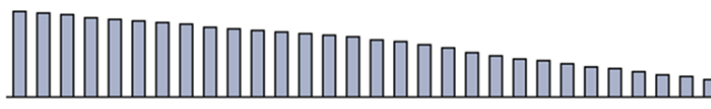
La serie varia nel range (-0.15, 0.45) e sembra essere non stazionaria in media.

Dal 1999 al 2001 pare esserci un trend decrescente e successivamente quasi sempre crescente fino al 2008.

Effettuando il test di radice unitaria viene accettata l'ipotesi nulla di presenza di una radice unitaria, quindi la serie risulta essere non stazionaria.



Infatti, dal grafico del correlogramma del tasso di cambio dollaro/euro riportato nella figura seguente, si evince che l'autocorrelazione globale decresce a zero molto lentamente, segnale questo di non stazionarietà.



Nella stima dei modelli VAR del capitolo 3 abbiamo comunque usato questa serie e non la serie differenziata una volta poiché, una volta stimati i VAR e verificatane la stazionarietà, risultavano stazionari.

Le stime dei VAR ottenuti sono comunque consistenti, ma non necessariamente anche efficienti.

## CAPITOLO III

### STIMA DEI MODELLI VAR E INTERPRETAZIONE DEI RISULTATI

Per spiegare le relazioni tra le variabili considerate, la metodologia utilizzata è stata la stima di modelli VAR.

L'obiettivo della ricerca è stato quello di dimostrare, attraverso l'analisi empirica dei dati delle serie storiche, se e quanto gli shock globali considerati nel vettore  $Y$  del VAR potevano risultare rilevanti nello spiegare l'andamento del tasso di cambio dollaro/euro. Per fare ciò abbiamo utilizzato due modelli VAR dove, nel primo abbiamo incorporato nell'analisi l'indice GFU e nel secondo abbiamo sostituito quest'ultimo con l'indice GEPU.

Per entrambi i VAR (in forma ridotta) è stato stimato un modello con due ritardi. Per la scelta ottimale del numero di ritardi abbiamo fatto affidamento sul criterio che subordina tale scelta alla minimizzazione dell'indice di Akaike (AIC).

Per dimostrare che le stime dei modelli VAR sono affidabili è stata condotta un'analisi dei modelli, testandone in primis la stabilità e la stazionarietà per poi procedere con una sintetica analisi grafica dei residui e con il test LM per studiare l'eventuale presenza di correlazione seriale.

Quindi, una volta studiato l'output del modello in forma ridotta e avendo condotto l'analisi dei residui, per poter stimare correttamente le funzioni di risposta d'impulso si è optato per la scelta di un VAR ricorsivo (Cholesky-VAR).

Nell'interpretazione dei risultati abbiamo, infine, documentato le peculiarità delle funzioni di risposta di impulso del tasso di cambio dollaro/euro ad uno shock a GFU e a GEPU.

### 3.1 Il modello vettoriale auto-regressivo

Variabili economiche e finanziarie molto spesso si trovano nella situazione non solo di essere autocorrelate ma anche cross-correlate per determinati ritardi temporali.

Nasce da qui l'esigenza di studiare modelli statistico-econometrici che tengano conto delle relazioni intertemporali tra le variabili. A tal fine, nell'analisi di serie storiche multivariate, viene fatto ampio uso dei modelli vettoriali auto-regressivi, meglio noti come modelli VAR. Storicamente l'approccio VAR è stato proposto da Sims nel 1980<sup>3</sup>, come alternativa ai modelli ad equazioni simultanee (SEM), allora il principale strumento di analisi macroeconomica.

Un processo VAR costituisce un sistema all'interno del quale ogni variabile è regredita su un insieme di variabili deterministiche su  $p$  ritardi di sé stessa e di ognuna delle altre variabili incluse nel sistema.

I modelli VAR costituiscono la generalizzazione multivariata dei processi auto-regressivi (AR). Un processo VAR di ordine  $p$ , infatti, può essere scritto in questo modo (con costante e/o trend omessi dalla rappresentazione che segue per semplicità):

$$A(L)y_t = \varepsilon_t \quad \text{da cui} \quad y_t = A_1 y_{t-1} + \dots + A_p y_{t-p} + \varepsilon_t$$

Molte delle considerazioni che si fanno sui modelli AR si estendono anche ai modelli VAR, il fatto è che in un modello multivariato avendo a che fare con dei polinomi matriciali anziché scalari, dobbiamo imporre una serie di considerazioni aggiuntive; una di queste è la verifica della stazionarietà. Riscriviamo in forma matriciale il generico VAR di ordine  $p$ :

$$Y_t = A(L)Y_{t-i} + \varepsilon_t$$

La condizione di stazionarietà è dunque verificata  $\Leftrightarrow |A - \lambda I| = 0$ , ossia se i valori di  $\lambda$  sono in modulo minori di 1. Nell'analisi questa verifica viene fatta graficamente, dove tutti gli autovalori vengono rappresentati come punti sul piano complesso e, se soddisfano la condizione di stazionarietà, sono compresi nel cerchio unitario.

---

<sup>3</sup> Sims, C.A. (1980), *Macroeconomics and Reality*, *Econometrica*, **48**(1), pp.1-48

### 3.2 Stima del VAR (con indice GFU)

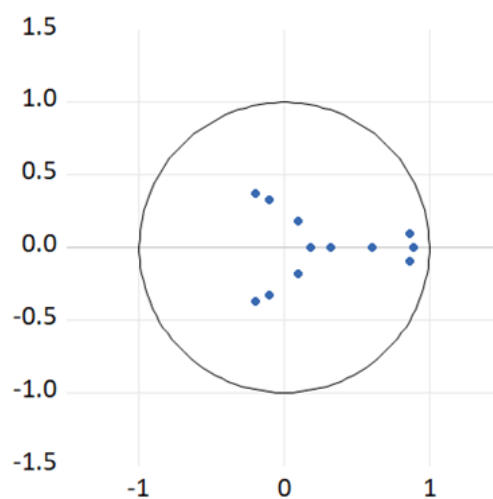
Il nostro VAR (2) scritto in forma compatta risulta essere:

$$X_t = C + \sum_{i=1}^2 A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

L'output del modello è riportato in appendice.

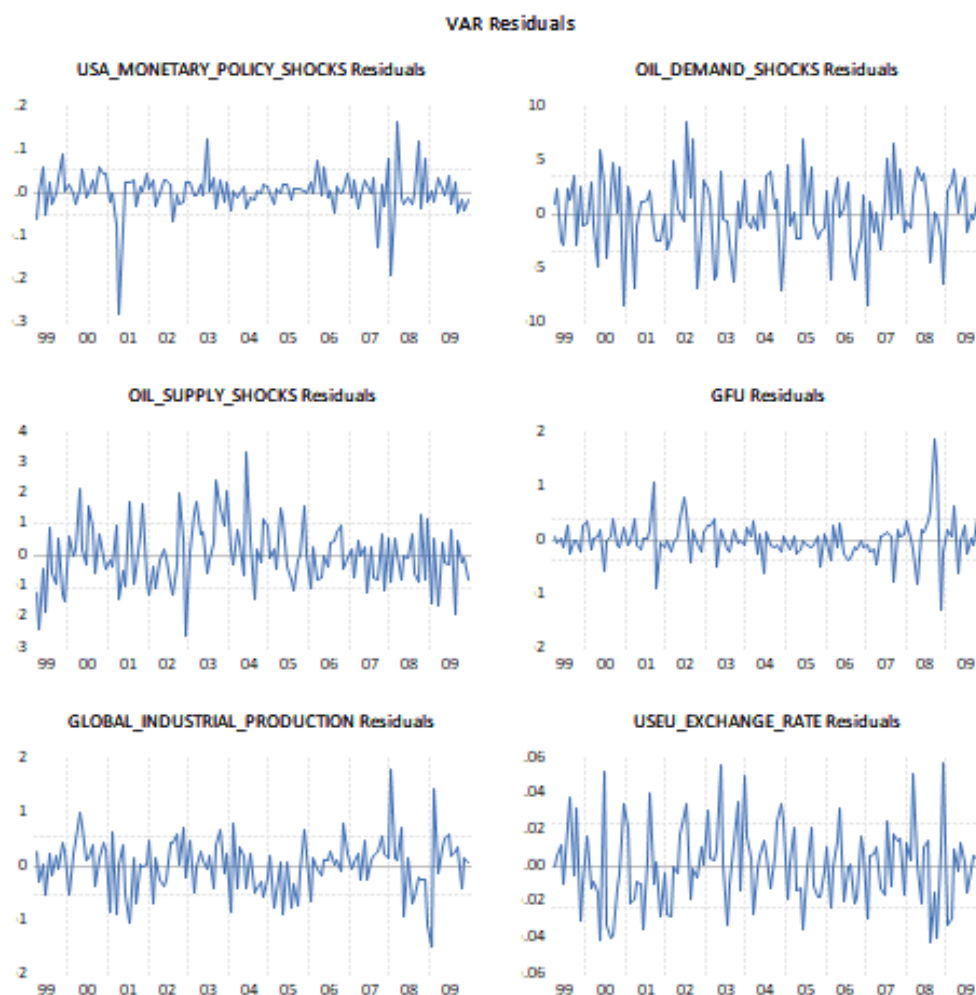
Un modello VAR si dice stazionario (asintoticamente stabile) se le radici del polinomio caratteristico associato al polinomio  $A(L)$  sono tutte dentro al cerchio unitario e, come si vede dal grafico successivo, è il nostro caso.

**Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial**



### 3.2.1 Analisi dei residui

Di seguito sono riportati i grafici dei residui del modello. Dalla loro analisi possiamo concludere che i residui si distribuiscono in modo casuale.



Effettuando il test LM per testare l'eventuale presenza di correlazione seriale, si evince che i residui non sono autocorrelati. L'ipotesi nulla di assenza di correlazione viene sempre accettata a qualsiasi livello di confidenza, tranne che per il primo e il secondo ritardo in cui rifiutiamo anche all'1% e per il settimo in cui accettiamo al 5%.

VAR Residual Serial Correlation LM Tests  
 HO: no serial correlation at lag order h  
 Date: 10/26/20 Time: 16:24  
 Sample: 1999M01 2019M01  
 Included observations: 130

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	66.12327	36	0.0016	1.899427	(36, 463.8)	0.0016
2	64.08928	36	0.0027	1.837022	(36, 463.8)	0.0027
3	23.12114	36	0.9524	0.634684	(36, 463.8)	0.9525
4	40.62179	36	0.2740	1.135790	(36, 463.8)	0.2747
5	42.78150	36	0.2029	1.198904	(36, 463.8)	0.2035
6	40.72055	36	0.2704	1.138670	(36, 463.8)	0.2711
7	55.06383	36	0.0219	1.563275	(36, 463.8)	0.0220
8	39.75186	36	0.3065	1.110448	(36, 463.8)	0.3073
9	27.21238	36	0.8541	0.750203	(36, 463.8)	0.8544
10	32.48778	36	0.6364	0.900615	(36, 463.8)	0.6371
11	34.36709	36	0.5464	0.954598	(36, 463.8)	0.5471
12	38.91428	36	0.3399	1.086091	(36, 463.8)	0.3406

### 3.2.2 Funzioni di risposta d'impulso

La scomposizione di Cholesky, utilizzata per calcolare le funzioni di risposta d'impulso nella nostra analisi, impone un ordinamento ricorsivo degli shock identificati nel modello.

Un ruolo chiave viene quindi giocato dall'ordine con cui le variabili si presentano. Nel nostro caso specifico il tasso di cambio dollaro/euro compare per ultimo, il che implica che reagisce contemporaneamente a tutti gli shock, mentre la variabile shock di politica monetaria USA che compare come prima, reagisce con ritardo.

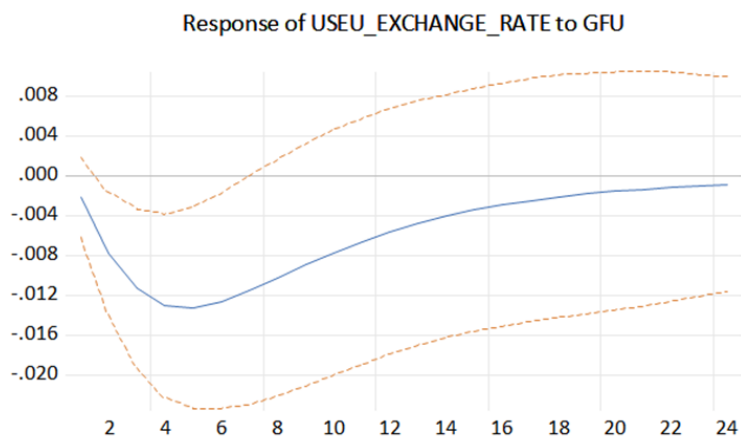
Le funzioni di risposta d'impulso sono riportate in appendice e riguardano le risposte d'impulso delle variabili del modello allo shock a GFU.

Nel grafico qui sotto, invece, possiamo notare come gli shock dell'incertezza finanziaria globale siano rilevanti nello spiegare l'andamento del tasso di cambio. Risultato questo che spiega e dimostra come la valuta statunitense si apprezzi quando vi è incertezza nei mercati finanziari a scapito dell'euro che conseguentemente subisce un deprezzamento.

Come viene evidenziato dal grafico le linee tratteggiate rappresentano le bande di confidenza al 68%. Per quanto concerne la reazione del tasso di cambio allo shock a GFU essa è

inizialmente negativa. Tuttavia, questa variazione viene riassorbita nel tempo e la irf si avvicina nell'arco di 2 anni (24 ritardi) alla condizione pre-shock.

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  $\pm$  2 S.E.



### 3.3 Stima del VAR (con indice GEPU)

Ripetiamo ora la stessa analisi facendo riferimento alle medesime variabili considerate nel modello precedente, ma in alternativa all'indice GFU utilizziamo ora l'indice GEPU (*Global Economic Policy Uncertainty Index*) sempre sulle osservazioni campionarie che vanno dal marzo 1999 al dicembre 2009.

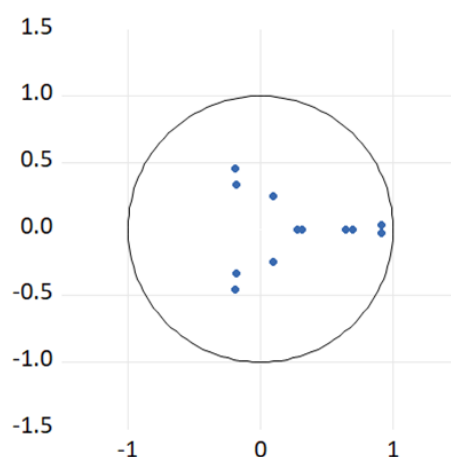
Anche qui in forma compatta il modello diventa:

$$X_t = C + \sum_{i=1}^2 A_i X_{t-i} + \varepsilon_t$$

L'output del modello è riportato in appendice.

Anche in questo caso, se si va a guardare il grafico che raffigura le radici del polinomio caratteristico vediamo che sono tutte contenute all'interno del cerchio di raggio unitario, quindi possiamo concludere che il modello stimato è stabile e stazionario.

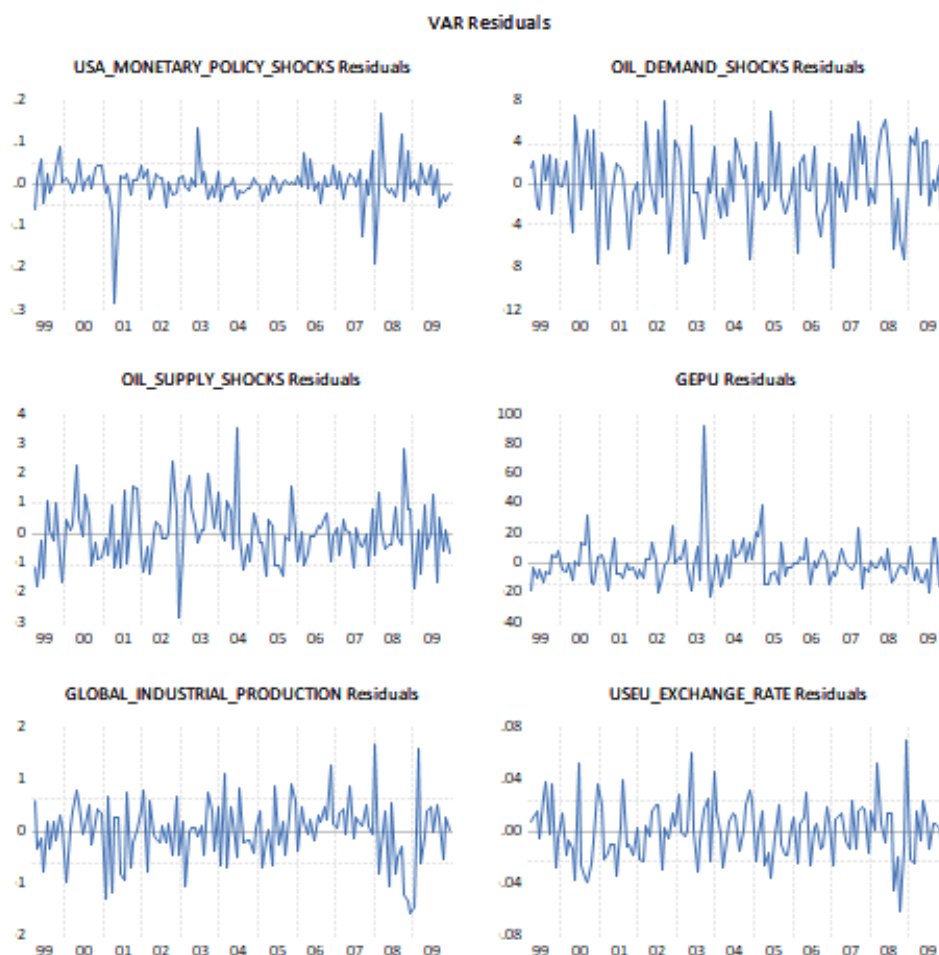
Inverse Roots of AR Characteristic Polynomial





### 3.3.1 Analisi dei residui

Come per il primo modello riportiamo di seguito i grafici dei residui. Anche in questo caso concludiamo che essi si distribuiscono in maniera casuale.



Inoltre, andando a valutare la presenza di correlazione seriale, mediante il test LM, possiamo affermare che i residui non sono autocorrelati. L'ipotesi nulla di assenza di correlazione viene sempre accettata a qualsiasi livello di confidenza, fatta eccezione per il secondo e il settimo ritardo in cui accettiamo al 5%.

VAR Residual Serial Correlation LM Tests  
 HO: no serial correlation at lag order h  
 Date: 11/02/20 Time: 19:39  
 Sample: 1999M03 2009M12  
 Included observations: 130

Lag	LRE* stat	df	Prob.	Rao F-stat	df	Prob.
1	46.00429	36	0.1227	1.293613	(36, 463.8)	0.1232
2	49.30585	36	0.0688	1.391298	(36, 463.8)	0.0691
3	26.82268	36	0.8664	0.739157	(36, 463.8)	0.8668
4	38.05637	36	0.3759	1.061187	(36, 463.8)	0.3767
5	38.21110	36	0.3693	1.065675	(36, 463.8)	0.3701
6	29.16009	36	0.7834	0.805544	(36, 463.8)	0.7839
7	49.29231	36	0.0690	1.390896	(36, 463.8)	0.0693
8	40.92167	36	0.2633	1.144537	(36, 463.8)	0.2640
9	36.44121	36	0.4481	1.014422	(36, 463.8)	0.4489
10	33.13010	36	0.6058	0.919042	(36, 463.8)	0.6065
11	31.33591	36	0.6900	0.867632	(36, 463.8)	0.6906
12	39.88114	36	0.3016	1.114211	(36, 463.8)	0.3023

### 3.3.2 Funzioni di risposta d'impulso

Come per il primo modello, per poter interpretare correttamente le funzioni di risposta d'impulso abbiamo operato la scomposizione di Cholesky.

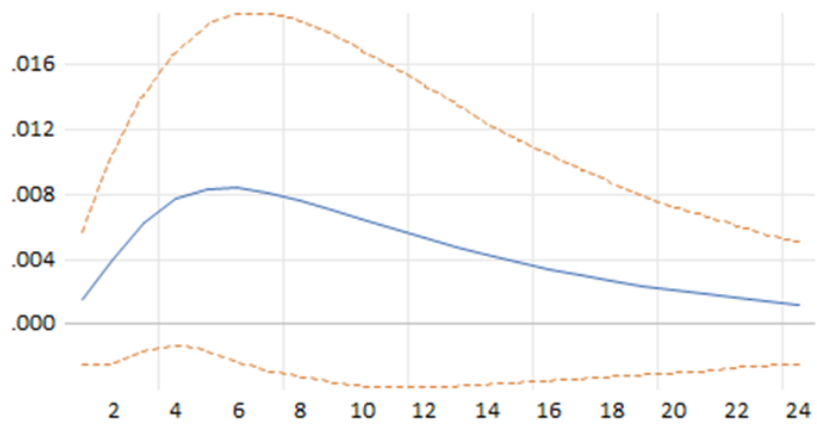
Il grafico completo delle funzioni di risposta d'impulso è riportato in appendice e comprende le risposte delle variabili di questo secondo modello ad uno shock a GEPU.

Qui sotto, invece, riportiamo il grafico della irf (*impulse-response function*) del tasso di cambio dollaro/euro ad un impulso a GEPU.

La reazione del tasso di cambio ad uno shock dell'incertezza della politica economica globale inizialmente è positiva (a differenza quindi di quella a uno shock a GFU) ma dopo viene assorbita lentamente nel tempo (la irf assume una forma molto morbida).

Tuttavia come possiamo notare, questo grafico, statisticamente, è poco significativo, in quanto le bande di confidenza contengono sempre lo zero. Motivo per cui confrontando entrambe le indagini risulta più significativa quella precedente con l'indice GFU che, come abbiamo visto, è rilevante per l'andamento del tasso di cambio dollaro/euro.

Response of USEU\_EXCHANGE\_RATE to GEPU



## CONCLUSIONI

Questa tesi, mediante la stima di modelli VAR e con l'utilizzo nel calcolo delle funzioni di risposta d'impulso di un VAR ricorsivo, su dati mensili dal marzo 1999 al dicembre 2009, ha studiato gli effetti di alcuni importanti shock a livello globale sul tasso di cambio dollaro/euro, allo scopo di comprendere la risposta di quest'ultimo agli "impulsi" dei medesimi shock esogeni identificati.

I risultati ottenuti sono stati rilevanti soprattutto nell'identificare nella variabile GFU (relativa quindi agli shock dell'incertezza finanziaria globale) un driver dell'andamento del tasso di cambio dollaro/euro, in grado di spiegare il perché di un apprezzamento del dollaro USA a seguito di un periodo caratterizzato da incertezza finanziaria a livello globale.

L'analisi dei modelli VAR e l'ausilio dell'interpretazione grafica delle funzioni di risposta d'impulso hanno permesso di individuare nel tasso di cambio, in particolare nel valore associato alla valuta statunitense e alla sua importanza negli scambi internazionali sia in ambito economico che finanziario, un aspetto significativo della volatilità dei cambi.

Considerando, quindi, le risposte di questa indagine statistico-econometrica, abbiamo ottenuto una conferma di quanto anticipato nel primo capitolo relativamente all'egemonia valutaria del dollaro statunitense e alle motivazioni che spingono ad un apprezzamento del dollaro USA (piuttosto che dell'euro) in tempi di incertezza finanziaria.

## APPENDICE

Di seguito sono riportati l'output dei modelli VAR e le funzioni di risposta d'impulso calcolate con l'utilizzo del VAR ricorsivo:

Vector Autoregression Estimates

Date: 10/19/20 Time: 16:47

Sample (adjusted): 1999M03 2009M12

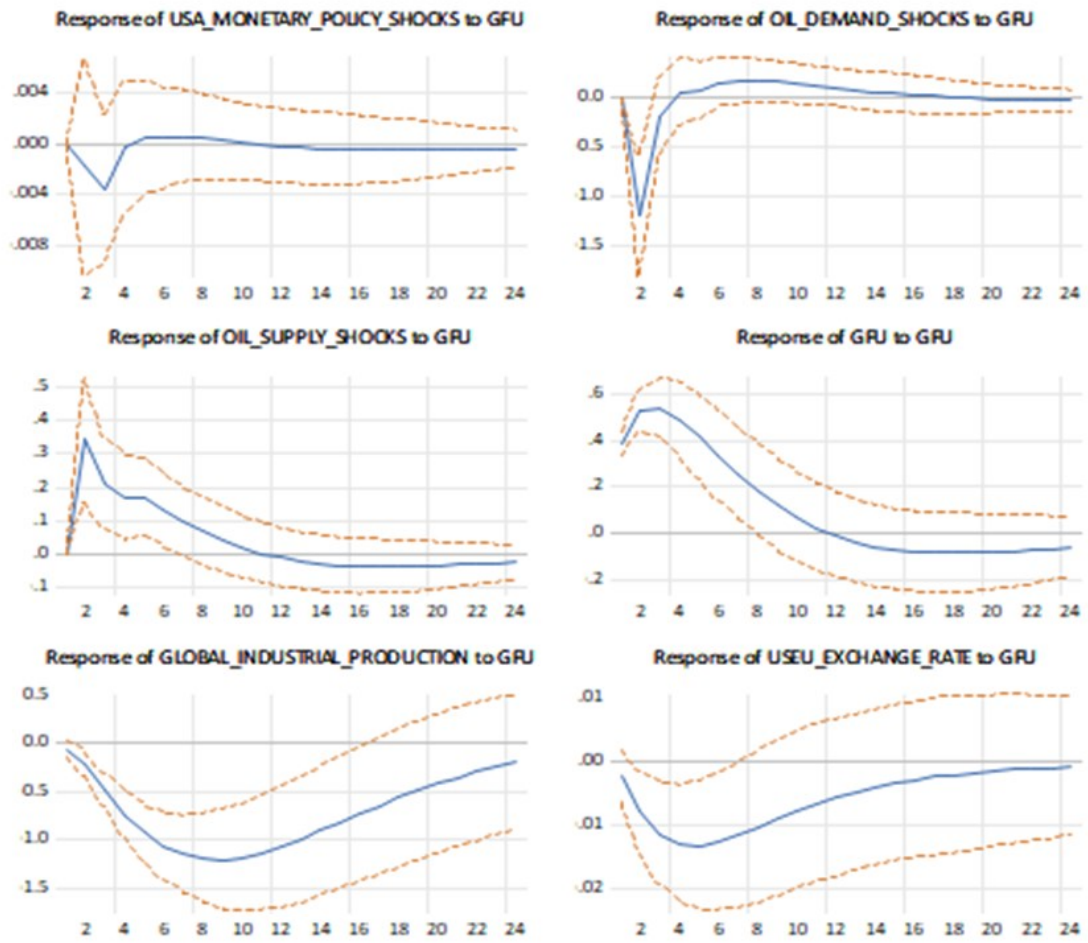
Included observations: 130 after adjustments

Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	USA_MONET ARY_POLICY _SHOCKS	OIL_DEMAND _SHOCKS	OIL_SUPPLY_ SHOCKS	GFU	GLOBAL_IND USTRIAL_PR DUCTION	USEU_EXCH ANGE_RATE
USA_MONETARY_POLI CY_SHOCKS(-1)	-0.013195 (0.09334) [-0.14137]	-10.12229 (6.33661) [-1.59743]	2.559318 (1.91385) [ 1.33726]	1.377404 (0.71184) [ 1.93500]	0.858744 (0.95060) [ 0.90337]	0.033363 (0.04186) [ 0.79694]
USA_MONETARY_POLI CY_SHOCKS(-2)	-0.047945 (0.09495) [-0.50497]	8.848829 (6.44591) [ 1.37278]	0.924566 (1.94687) [ 0.47490]	-0.783528 (0.72412) [-1.08205]	0.306219 (0.96700) [ 0.31667]	-0.007017 (0.04259) [-0.16476]
OIL_DEMAND_SHOCKS (-1)	0.003369 (0.00146) [ 2.30430]	-0.135023 (0.09925) [-1.36042]	0.044932 (0.02998) [ 1.49889]	0.004671 (0.01115) [ 0.41890]	0.035525 (0.01489) [ 2.38594]	-6.20E-05 (0.00066) [-0.09453]
OIL_DEMAND_SHOCKS (-2)	-0.000408 (0.00148) [-0.27552]	-0.090916 (0.10043) [-0.90526]	0.024713 (0.03033) [ 0.81471]	-0.004493 (0.01128) [-0.39822]	0.002775 (0.01507) [ 0.18418]	0.000247 (0.00066) [ 0.37223]
OIL_SUPPLY_SHOCKS( -1)	0.003568 (0.00480) [ 0.74389]	0.184681 (0.32565) [ 0.56712]	0.001801 (0.09836) [ 0.01831]	-0.002311 (0.03658) [-0.06318]	-0.026150 (0.04885) [-0.53528]	-0.000179 (0.00215) [-0.08305]
OIL_SUPPLY_SHOCKS( -2)	-0.001295 (0.00476) [-0.27210]	-0.088264 (0.32318) [-0.27311]	-0.073432 (0.09761) [-0.75228]	-0.019887 (0.03631) [-0.54777]	-0.070273 (0.04848) [-1.44943]	0.001254 (0.00214) [ 0.58724]
GFU(-1)	-0.002624 (0.01114) [-0.23556]	-2.851650 (0.75611) [-3.77148]	0.760995 (0.22837) [ 3.33231]	1.362641 (0.08494) [ 16.0425]	-0.409650 (0.11343) [-3.61151]	-0.012347 (0.00500) [-2.47166]
GFU(-2)	0.006463 (0.01224) [ 0.52820]	3.394837 (0.83071) [ 4.08667]	-0.665374 (0.25090) [-2.65194]	-0.468686 (0.09332) [-5.02236]	-0.016050 (0.12462) [-0.12879]	0.012592 (0.00549) [ 2.29440]
GLOBAL_INDUSTRIAL_ PRODUCTION(-1)	0.005322 (0.00907) [ 0.58665]	0.975816 (0.61588) [ 1.58443]	-0.566280 (0.18601) [-3.04428]	-0.033493 (0.06919) [-0.48411]	0.941402 (0.09239) [ 10.1892]	0.006117 (0.00407) [ 1.50335]

GLOBAL_INDUSTRIAL_ PRODUCTION(-2)	-0.004528 (0.00869) [-0.52135]	-0.959764 (0.58970) [-1.62755]	0.543287 (0.17811) [ 3.05033]	0.041486 (0.06625) [ 0.62625]	-0.004692 (0.08846) [-0.05304]	-0.005482 (0.00390) [-1.40706]
USEU_EXCHANGE_RA TE(-1)	0.152035 (0.20055) [ 0.75808]	9.741361 (13.6155) [ 0.71546]	-4.849967 (4.11231) [-1.17938]	-0.180936 (1.52953) [-0.11829]	0.916704 (2.04255) [ 0.44880]	1.177220 (0.08995) [ 13.0871]
USEU_EXCHANGE_RA TE(-2)	-0.106389 (0.19048) [-0.55854]	-1.873842 (12.9314) [-0.14491]	3.158028 (3.90569) [ 0.80857]	0.179456 (1.45268) [ 0.12353]	-0.703644 (1.93993) [-0.36272]	-0.260215 (0.08543) [-3.04584]
C	0.004656 (0.13761) [ 0.03384]	17.57209 (9.34264) [ 1.88085]	-5.829088 (2.82177) [-2.06576]	0.550143 (1.04953) [ 0.52418]	-0.566032 (1.40155) [-0.40386]	-0.173301 (0.06172) [-2.80771]
@TREND	-0.000186 (0.00041) [-0.45626]	-0.039898 (0.02770) [-1.44010]	0.013876 (0.00837) [ 1.65828]	-0.001546 (0.00311) [-0.49664]	0.015534 (0.00416) [ 3.73752]	0.000221 (0.00018) [ 1.20595]
R-squared	0.095921	0.218168	0.287324	0.901699	0.997520	0.984135
Adj. R-squared	-0.005398	0.130549	0.207455	0.890682	0.997242	0.982357
Sum sq. resids	0.306391	1412.169	128.8221	17.82114	31.78092	0.061638
S.E. equation	0.051394	3.489108	1.053819	0.391957	0.523425	0.023051
F-statistic	0.946718	2.489962	3.597445	81.84951	3589.601	553.5065
Log likelihood	208.8157	-339.5096	-183.8704	-55.29731	-92.89857	313.0491
Akaike AIC	-2.997165	5.438609	3.044159	1.066112	1.644593	-4.600756
Schwarz SC	-2.688354	5.747421	3.352971	1.374924	1.953405	-4.291945
Mean dependent	0.002661	0.426065	-0.202530	4.321658	97.11187	0.148338
S.D. dependent	0.051255	3.741897	1.183734	1.185476	9.967661	0.173542
Determinant resid covariance (dof adj.)	6.06E-07					
Determinant resid covariance	3.06E-07					
Log likelihood	-131.7532					
Akaike information criterion	3.319280					
Schwarz criterion	5.172149					
Number of coefficients	84					

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  $\pm 2$  S.E.



Vector Autoregression Estimates

Date: 11/02/20 Time: 19:36

Sample: 1999M03 2009M12

Included observations: 130

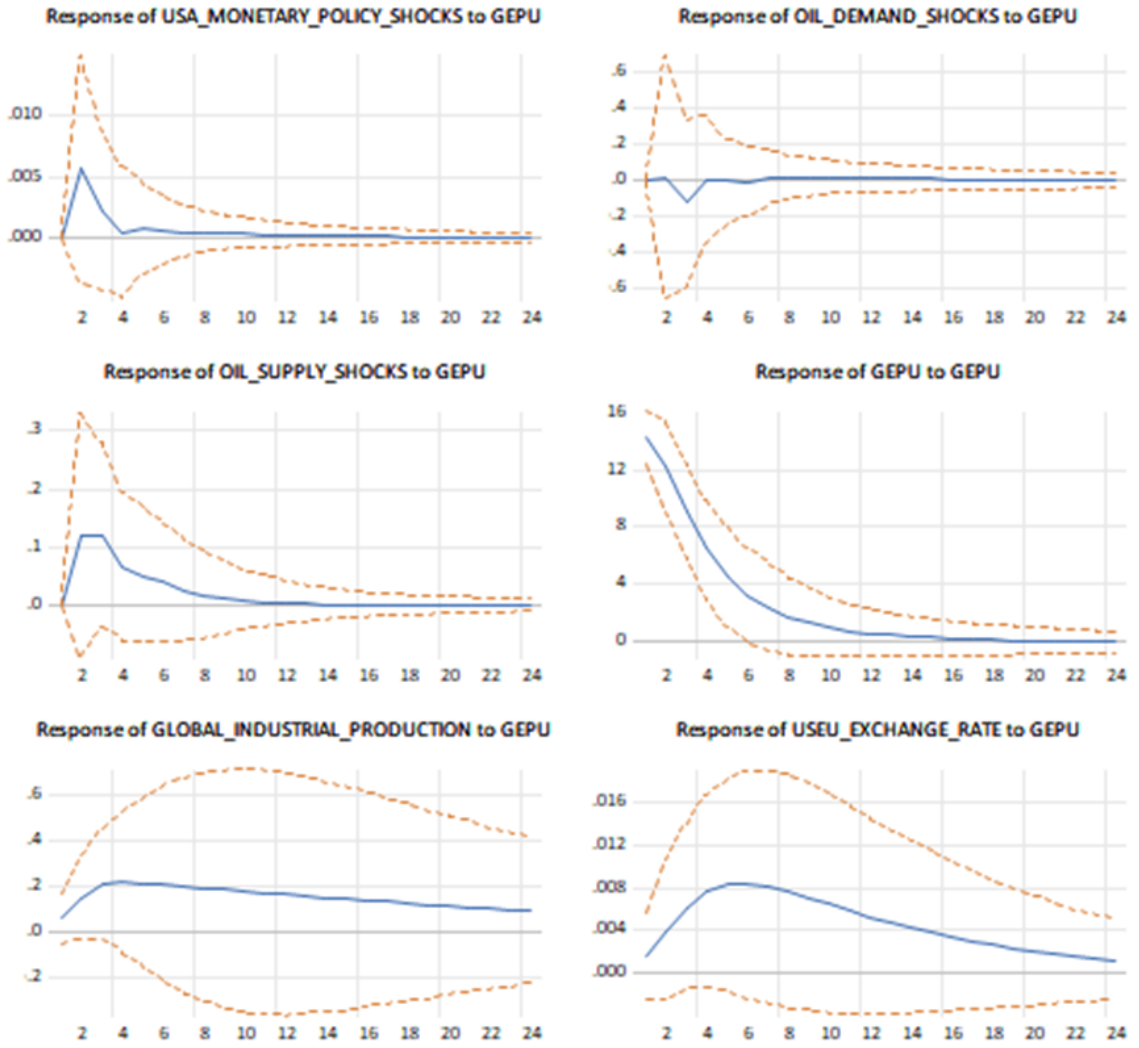
Standard errors in ( ) & t-statistics in [ ]

	USA_MONETARY_POLICY_SHOCKS	OIL_DEMAND_SHOCKS	OIL_SUPPLY_SHOCKS	GEPUCURRENT	GLOBAL_INDUSTRIAL_PRODUCTION	USEXCHANGE_RATE
USA_MONETARY_POLICY_SHOCKS(-1)	-0.008485 (0.09326) [-0.09097]	-11.97455 (6.78563) [-1.76469]	2.925977 (1.91185) [ 1.53045]	35.31875 (26.2319) [ 1.34641]	0.801645 (1.12451) [ 0.71288]	0.024726 (0.04286) [ 0.57695]
USA_MONETARY_POLICY_SHOCKS(-2)	-0.059268 (0.09335) [-0.63492]	4.679377 (6.79156) [ 0.68900]	2.174901 (1.91352) [ 1.13660]	-34.50973 (26.2548) [-1.31442]	-0.880712 (1.12550) [-0.78251]	-0.027631 (0.04289) [-0.64417]
OIL_DEMAND_SHOCKS(-1)	0.003665 (0.00144) [ 2.55238]	-0.084919 (0.10449) [-0.81274]	0.043739 (0.02944) [ 1.48575]	-0.219705 (0.40392) [-0.54393]	0.024488 (0.01732) [ 1.41425]	0.000103 (0.00066) [ 0.15558]
OIL_DEMAND_SHOCKS(-2)	-0.000143 (0.00145) [-0.09815]	-0.056632 (0.10564) [-0.53608]	0.030183 (0.02976) [ 1.01405]	0.721657 (0.40839) [ 1.76707]	-0.010453 (0.01751) [-0.59705]	0.000377 (0.00067) [ 0.56457]
OIL_SUPPLY_SHOCKS(-1)	0.004224 (0.00460) [ 0.91816]	0.423992 (0.33473) [ 1.26667]	-0.048855 (0.09431) [-0.51802]	0.581276 (1.29400) [ 0.44921]	-0.135741 (0.05547) [-2.44705]	-0.000357 (0.00211) [-0.16910]
OIL_SUPPLY_SHOCKS(-2)	-0.001134 (0.00473) [-0.23993]	0.173550 (0.34385) [ 0.50473]	-0.158083 (0.09688) [-1.63175]	1.210627 (1.32926) [ 0.91076]	-0.131117 (0.05698) [-2.30098]	0.001317 (0.00217) [ 0.60626]
GEPUCURRENT(-1)	0.000381 (0.00033) [ 1.16850]	-0.002880 (0.02370) [-0.12151]	0.012726 (0.00668) [ 1.90570]	0.859698 (0.09163) [ 9.38243]	0.004577 (0.00393) [ 1.16526]	0.000125 (0.00015) [ 0.83590]
GEPUCURRENT(-2)	-0.000247 (0.00032) [-0.76056]	-0.011822 (0.02360) [-0.50083]	0.003484 (0.00665) [ 0.52380]	-0.123592 (0.09125) [-1.35444]	-0.001226 (0.00391) [-0.31349]	-8.15E-06 (0.00015) [-0.05464]
GLOBAL_INDUSTRIAL_PRODUCTION(-1)	0.000776 (0.00707) [ 0.10973]	0.573098 (0.51428) [ 1.11438]	-0.761545 (0.14490) [-5.25578]	1.152242 (1.98808) [ 0.57957]	1.292595 (0.08523) [ 15.1667]	0.004967 (0.00325) [ 1.52918]
GLOBAL_INDUSTRIAL_PRODUCTION(-2)	-0.000277 (0.00706) [-0.03922]	-0.710029 (0.51372) [-1.38212]	0.764486 (0.14474) [ 5.28173]	-1.512156 (1.98596) [-0.76142]	-0.327374 (0.08513) [-3.84538]	-0.004695 (0.00324) [-1.44706]
USEXCHANGE_RATE(-1)	0.115205 (0.19698) [ 0.58485]	16.39984 (14.3319) [ 1.14429]	-9.852718 (4.03801) [-2.43999]	-12.86776 (55.4043) [-0.23225]	3.741247 (2.37509) [ 1.57521]	1.189402 (0.09052) [ 13.1401]
USEXCHANGE_RATE(-2)	-0.083671 (0.18602) [-0.44979]	-6.855555 (13.5344) [-0.50653]	6.464285 (3.81330) [ 1.69519]	29.97161 (52.3211) [ 0.57284]	-3.255000 (2.24291) [-1.45124]	-0.278036 (0.08548) [-3.25265]



C	-0.051689 (0.15506) [-0.33335]	18.70224 (11.2815) [ 1.65778]	-10.95861 (3.17855) [-3.44768]	63.17361 (43.6119) [ 1.44854]	-0.465103 (1.86957) [-0.24878]	-0.220429 (0.07125) [-3.09369]
@TREND	-1.85E-05 (0.00036) [-0.05127]	-0.009279 (0.02626) [-0.35340]	0.017447 (0.00740) [ 2.35848]	-0.017324 (0.10150) [-0.17068]	0.006402 (0.00435) [ 1.47133]	0.000355 (0.00017) [ 2.14021]
R-squared	0.103336	0.109417	0.293559	0.673507	0.996553	0.983484
Adj. R-squared	0.002848	0.009610	0.214389	0.636917	0.996167	0.981633
Sum sq. resids	0.303878	1608.600	127.6950	24039.57	44.17714	0.064165
S.E. equation	0.051182	3.723874	1.049199	14.39575	0.617120	0.023519
F-statistic	1.028340	1.096286	3.707956	18.40700	2579.846	531.3510
Log likelihood	209.3511	-347.9750	-183.2992	-523.7569	-114.3058	310.4368
Akaike AIC	-3.005401	5.568846	3.035372	8.273184	1.973935	-4.560567
Schwarz SC	-2.696590	5.877658	3.344183	8.581995	2.282746	-4.251755
Mean dependent	0.002661	0.426065	-0.202530	80.28747	97.11187	0.148338
S.D. dependent	0.051255	3.741897	1.183734	23.89085	9.967661	0.173542
Determinant resid covariance (dof adj.)		0.001251				
Determinant resid covariance		0.000632				
Log likelihood		-627.9012				
Akaike information criterion		10.95233				
Schwarz criterion		12.80519				
Number of coefficients		84				

Response to Cholesky One S.D. (d.f. adjusted) Innovations  $\pm 2$  S.E



## BIBLIOGRAFIA

- Baumeister and Hamilton. (2019) “*Structural Interpretation of Vector Autoregressions with Incomplete Identification: Revisiting the Role of Oil Supply and Demand Shocks*”
- Caggiano and Castelnuovo, (2020) “*Global Uncertainty*”
- Lucarelli S., (2018) “*Volatilità dei cambi e crisi valutarie. Un confronto fra diversi approcci teorici.*”
- Mauldin J., (2014) “*The US Dollar and the Cone of Uncertainty*”,  
mauldineconomics.com
- Miranda-Agrippino and Rey, (2020) “*US Monetary Policy and the Global Financial Cycle*”
- Monacelli T., (2020) “*Politica monetaria: il tabù del tasso di cambio*”, lavoce.info
- Neri S., Nobili A., (2006) “*The transmission of monetary policy shocks from the US to the euro area*”
- Stock and Watson, (2001) “*Vector Autoregressions*”, Journal of Economic Perspectives, vol. 15(4), pp. 101–115
- Sito Web <https://www.wealthpartners.net.au/financial-planners-the-us-dollar/>
- Sito Web [https://www.policyuncertainty.com/global\\_monthly.html](https://www.policyuncertainty.com/global_monthly.html)