



UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PADOVA

DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE ED AZIENDALI

"M. FANNO"

CORSO DI LAUREA IN ECONOMIA

PROVA FINALE

"In che modo l'incertezza impatta l'economia?"

RELATORE:

CH.MO/A PROF./SSAEfrem Castelnuovo.....

LAUREANDO/A:Andrea Sisti.....

MATRICOLA N.2002675.....

ANNO ACCADEMICO ...2022..... – ...2023.....

Dichiaro di aver preso visione del “Regolamento antiplagio” approvato dal Consiglio del Dipartimento di Scienze Economiche e Aziendali e, consapevole delle conseguenze derivanti da dichiarazioni mendaci, dichiaro che il presente lavoro non è già stato sottoposto, in tutto o in parte, per il conseguimento di un titolo accademico in altre Università italiane o straniere. Dichiaro inoltre che tutte le fonti utilizzate per la realizzazione del presente lavoro, inclusi i materiali digitali, sono state correttamente citate nel corpo del testo e nella sezione ‘Riferimenti bibliografici’.

I hereby declare that I have read and understood the “Anti-plagiarism rules and regulations” approved by the Council of the Department of Economics and Management and I am aware of the consequences of making false statements. I declare that this piece of work has not been previously submitted – either fully or partially – for fulfilling the requirements of an academic degree, whether in Italy or abroad. Furthermore, I declare that the references used for this work – including the digital materials – have been appropriately cited and acknowledged in the text and in the section ‘References’.

Firma (signature). *Andrea Ginti*

Sommario

Introduzione.....	4
Capitolo 1: Il mio studio.....	6
1.1: Breve introduzione al mio studio.....	6
1.2: Indagine sulla disoccupazione.....	8
1.3: Indagine sul Pil.....	11
1.4: Indagine sugli investimenti.....	14
1.5: Indagine sul mercato azionario.....	19
Capitolo 2: Studio di Ludvigson (2015) sull'esogeneità dell'incertezza.....	21
Cap 3: I canali attraverso i quali agisce l'incertezza.....	24
Cap 4: Studio di Alessandri e Bottero (2017) su incertezza e credit frictions in Italia.....	26
Cap 5: Conclusione.....	28
Bibliografia.....	29

Introduzione

Gli individui quando prendono decisioni nel presente lo fanno pensando ad un possibile ritorno nel futuro; questo può essere più o meno remoto, ma, ciò nonostante, dato che non è ancora accaduto non si hanno, a differenza del passato, eventi certi per cui non siamo in grado di vedere il futuro come un evento unitario e lo consideriamo invece come ventaglio di infinite possibilità.

In ambito economico viene utilizzato il modello probabilistico per visualizzare questo ventaglio di possibilità, al fine di massimizzare l'utilità degli agenti economici.

Dai consumatori, alle aziende, agli investitori fino ai governi nazionali, tutti sono interessati ad un modello razionale su cui basare le proprie scelte.

- 1) I consumatori sono interessati ad un'analisi del futuro per ponderare le loro scelte di consumo presenti e future, come suggerisce la teoria del ciclo vitale di Modigliani.
- 2) Le aziende sono interessate ad un'analisi degli eventi futuri per prendere decisioni riguardo agli investimenti da fare e alle strategie da adottare.
- 3) Chi investe lo fa per avere dei ritorni futuri ed è quindi interessato a conoscere i rendimenti attesi ed i rischi che corre.
- 4) I governi anch'essi hanno interesse ad una rappresentazione del futuro per gestire le modalità di intervento nell'economia e fare previsioni su debito e spesa pubblica.

Per mettere in mostra l'importanza dell'incertezza per gli agenti economici prendiamo l'esempio di due possibili investimenti: a parità di rendimento la maggioranza degli investitori sceglierà quello con la variabilità più bassa e questo perché un incremento di certezza è un incremento di utilità per il mercato e lo confermano i mercati finanziari, all'interno dei quali i rendimenti devono essere maggiori man mano aumenta la variabilità.

Come misurare la variabilità?

Quando cerchiamo di rappresentare il futuro tramite un sistema probabilistico, non siamo interessati soltanto al cosiddetto valore atteso, il quale rappresenta il valore della media ponderata di tutti gli esiti stimati, ma anche a come la stima di questi esiti si distribuisce, vale a dire alla variabilità. L'indicatore statistico più utilizzato per misurare la variabilità è la

$$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

varianza, calcolata tramite la formula:

Un altro indicatore molto diffuso è la deviazione standard, che non è altro che la radice quadrata della varianza.

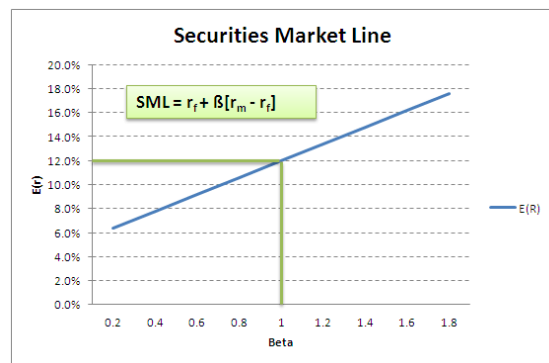
È importante mettere al corrente di come, nonostante questo elaborato riguardi un'incertezza la quale, anche se riguarda eventi di cui appunto non si ha sicurezza, è stimabile tramite i modelli probabilistici, esista tuttavia un altro tipo di incertezza, detta incertezza Knightiana o "unknown unknown", la quale fa riferimento a situazioni in cui le probabilità degli eventi futuri non possono essere stimate in modo affidabile, spesso a causa della mancanza di dati storici o a causa della complessità intrinseca dell'ambiente. Questo tipo di incertezza, così difficilmente analizzabile, ha anch'essa verosimilmente un effetto sull'economia, ma manca di una struttura di probabilità con cui valutare gli esiti possibili.

Introduzione al mio studio

È ormai riconosciuto da tutti nell'ambito della letteratura economica che l'incertezza gioca un ruolo più o meno determinante sul ciclo economico; già Keynes in “La teoria generale dell'occupazione, dell'interesse e della moneta” ha sottolineato come l'incertezza riguardo al futuro è un fattore chiave che influisce sul comportamento degli agenti economici, come le imprese e i consumatori.

Anche il “capital asset pricing model” ci mostra come il mercato sia disposto a pagare, tra titoli con lo stesso prezzo, un rendimento in eccesso alle *securities* che hanno una volatilità maggiore (di tipo sistematico non idiosincratico); questo affinché i titoli più rischiosi rimangano appetibili, nonostante la loro maggiore volatilità.

Il costo che una maggiore volatilità ha è quantificabile sul mercato; esso prende il nome di “premio al rischio”. Nel mercato azionario, per esempio, siamo in grado di quantificare quanto



una deviazione standard di incertezza in più renda tramite l'indice di Sharpe, che altro non è che la pendenza della Security Market Line. Ragionando inversamente, possiamo dire che l'indice di Sharpe ci mostra quanto ogni deviazione standard di “certezza” in più vale sul mercato.

Forte della teoria economica studiata e degli studi di economisti di fama quali Keynes e Markowitz, ho deciso di studiare tramite gli strumenti econometrici in possesso l'effetto che l'incertezza ha sull'economia.

La mia ipotesi è che l'incertezza incida negativamente sul ciclo economico; ciò non è però facilmente dimostrabile a causa della complessità nel definire l'incertezza e della possibile endogeneità fra essa e gli shock economici. Il nostro obiettivo è dimostrare come l'economia risponda all'ampliarsi o al restringersi della distribuzione degli esiti futuri possibili, indipendentemente dal valore atteso degli esiti futuri o dall'andamento dell'economia.

Come ho appena detto, la prima difficoltà sta nell'identificare cosa si intenda per incertezza; quando parliamo di incertezza vogliamo quantificare la variabilità degli esiti stimati, ma essa dipende in primo luogo da quale variabile economica questi esiti stimati provengano.

Possiamo per esempio catturare l'incertezza stimando la variabilità dei mercati, della fiducia dei consumatori e delle aziende o delle policy dei governi. La letteratura economica è stata propensa a dividere l'incertezza in due grandi categorie: incertezza finanziaria ed incertezza macroeconomica.

La prima fa riferimento a esiti finanziari futuri, per esempio la variabilità dei rendimenti azionari, delle commodities, dei mercati obbligazionari o di altre securities, mentre l'incertezza macroeconomica fa riferimento a esiti macro-futuri, come il tasso di crescita del PIL, le politiche governative, l'inflazione, i tassi di interesse, il bilancio governativo o il saldo commerciale.

Il mio studio riguarda sia l'incertezza finanziaria che quella macroeconomica. Per quanto riguarda l'incertezza finanziaria ho usato come proxy vxo, la quale rappresenta un indice di volatilità delle 100 più grandi società americane, mentre per quella macroeconomica l'Epu, il quale è un indice che cattura l'incertezza dovuta a politiche governative e regulations.

Come possiamo notare dall'immagine sottostante le due proxy sono correlate. Più economisti hanno affrontato il tema di come l'incertezza impatti il ciclo economico utilizzando proxy diverse per stimare questi due tipi di incertezza ottenendo anche per questo risultati spesso contrastanti; proverò quindi ad affrontare il tema, non con l'intento di offrire risposte definitive, ma, analizzando gli studi pubblicati da noti autori e tramite un lavoro da me prodotto, di offrire una prospettiva più ampia e chiarificante sull'argomento.

	EPU	VXO
EPU	1.0000	
VXO	0.3559	1.0000

Il metodo econometrico che ho utilizzato è quello dei minimi quadrati ordinari; ho prodotto delle regressioni riguardanti indicatori economici negli Stati Uniti, nello specifico disoccupazione, investimenti, PIL e rendimenti del mercato azionario. Ho utilizzato variabili di controllo quali tasso di interesse, inflazione, spread, tasso di crescita del Pil. Inoltre ho utilizzato ritardi sia di variabili dipendenti che esplicative, al fine di catturare il nesso fra vxo ed EPU e le variabili dipendenti di interesse. I dati sono trimestrali o mensili a seconda della variabile dipendente che ho studiato e partono dal 1° gennaio 1986 fino al 1° febbraio 2020. Ho deciso di escludere i dati che comprendono il periodo della pandemia, in quanto ho notato che includendoli, in ogni regressione, si era in presenza di un break strutturale importante tra il periodo durante il covid e quello antecedente.

Studio sulla disoccupazione americana

Il metodo utilizzato è quello dei minimi quadrati ordinari, i dati in questione spaziano dal maggio 1986 al febbraio 2020 e riguardano le seguenti variabili: unemployment, vxo, EPU, spread, interest rate, inflation; in più ho ritardato fino a 6 ritardi ogni variabile e costruito variabili che tenessero conto dell'effetto congiunto di due variabili come, ad esempio, vxo*interest o vxo*spread. Tutti i dati hanno come fonte i "FEDERAL RESERVE ECONOMIC DATA".

La variabile dipendente "unemployment" è nella sua forma logaritmica, così come la variabile esplicativa "unemployment 1 lag"; in tal modo quello che i coefficienti delle altre variabili esplicative colgono è l'impatto delle diverse variabili esplicative sulla crescita della disoccupazione americana.

Facendo vari tentativi ho riscontrato la regressione sottostante essere la migliore con un R2 adjusted 0.9901 e con i con un mean square error di 0.02477.

Trattandosi di un modello log lineare questo significa che l'aggiunta di un'unità ad una variabile esplicativa comporta una variazione di coefficiente * 100% della variabile dipendente.

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	406
Model	24.7510025	6	4.12516708	F(6, 399)	=	6722.30
Residual	.244847919	399	.000613654	Prob > F	=	0.0000
				R-squared	=	0.9902
				Adj R-squared	=	0.9901
Total	24.9958504	405	.061718149	Root MSE	=	.02477

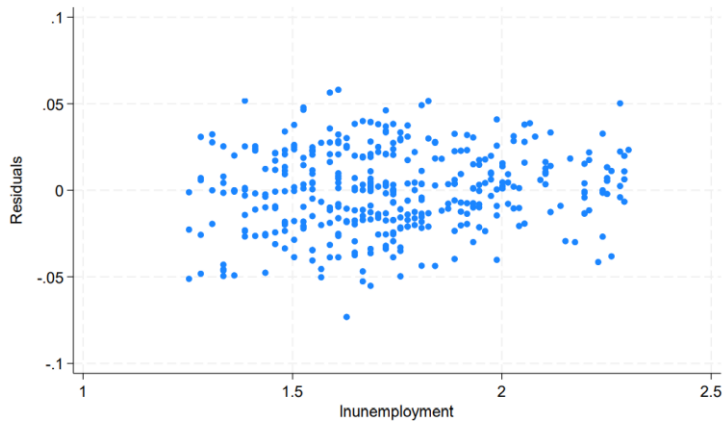
LNUNEMPLOYMENT	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
LNUNEMPLOYMENT1RIT	.968771	.0093981	103.08	0.000	.9502951	.9872469
VXOINTEREST	-.0002839	.0000669	-4.24	0.000	-.0004154	-.0001523
EPU	.000124	.0000514	2.41	0.016	.0000229	.0002251
SPREAD	.0088358	.0032963	2.68	0.008	.0023555	.0153162
INTERESTRATE	.0077207	.0016975	4.55	0.000	.0043835	.0110579
VXO	.0013143	.0002253	5.83	0.000	.0008714	.0017573
_cons	-.0030849	.0122024	-0.25	0.801	-.0270738	.0209041

- Con i seguenti risultati un aumento di un punto del vxo comporta una variazione di 0,13% della disoccupazione; ciò implica che, durante i suoi picchi di massima come nell'ottobre 2008, nel marzo 2020 o nell'ottobre del 1987 in cui l'incremento di vxo ha superato i 40 punti, l'effetto sulla disoccupazione sia un incremento del 5,2%.
- Per quanto riguarda l'EPU un aumento di un punto comporta un incremento di 0,0124% di disoccupazione, circa un decimo rispetto a VXO; è importante notare però come il valore medio di EPU sia 5,5 volte quello di VXO.
- Un aumento di un punto di spread comporta un incremento dello 0,88% di disoccupazione.
- Un aumento di un punto del tasso di interesse comporta un incremento dello 0,77% di disoccupazione.
- Un incremento di un punto in vxo*interest comporta un decremento dello 0,02664% in disoccupazione.

I segni dei coefficienti risultano essere in linea con quanto suggerito dalla teoria economica; interessante è il segno di vxo*interest il quale ci mostra che, quando sia vxo che il tasso di interesse aumentano contemporaneamente, questo tempera l'effetto negativo delle due variabili sulla disoccupazione.

Diagnostica

- Come possiamo osservare dai residui, non sembrano esserci evidenze di eteroschedasticità; conducendo il test di White, il p value è di 0,49, per cui accettiamo l'ipotesi nulla di omoschedasticità.
- Il test reset ha anch'esso un p value di 0,49 per cui accettiamo l'ipotesi nulla di corretta specificazione.
- Per quanto riguarda l'autocorrelazione degli errori, regredendo l'errore sul suo valore ritardato, non sembrano esserci evidenze di autocorrelazione degli errori; il test di Breusch Godfrey sembra confermare la mia assunzione, con un p value di 0.6.



Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	25.48	26	0.4922
Skewness	4.22	6	0.6475
Kurtosis	0.66	1	0.4151
Total	30.36	33	0.5995

residui	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
residui1rit	.0651627	.0497971	1.31	0.191	-.0327333 .1630588
_cons	-.0000148	.001235	-0.01	0.990	-.0024426 .002413

. estat bgodfrey, lags(1)

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

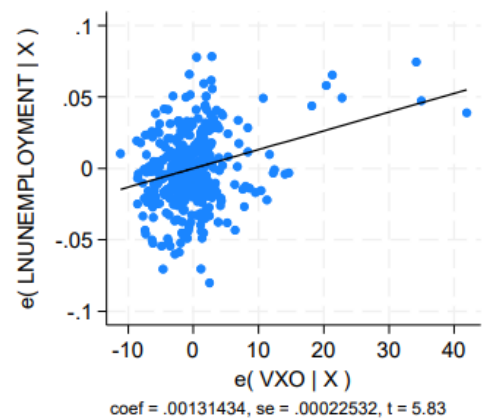
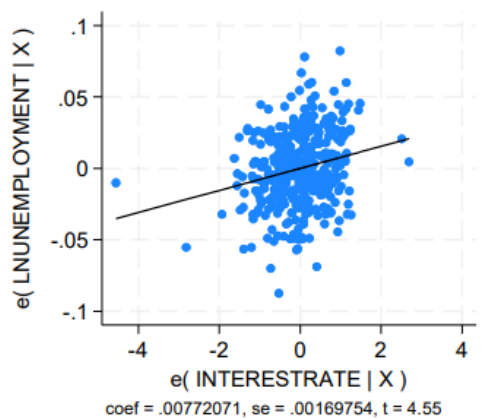
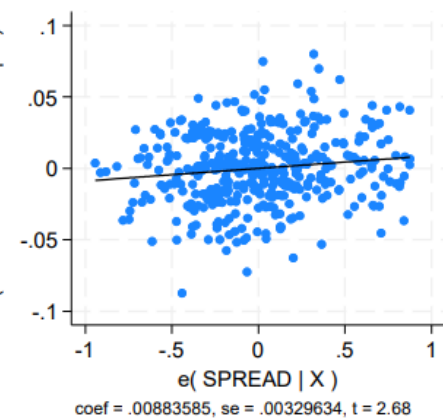
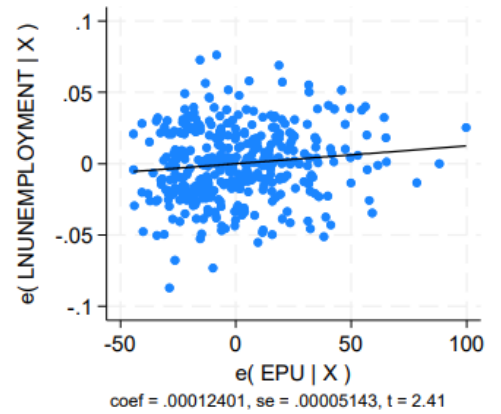
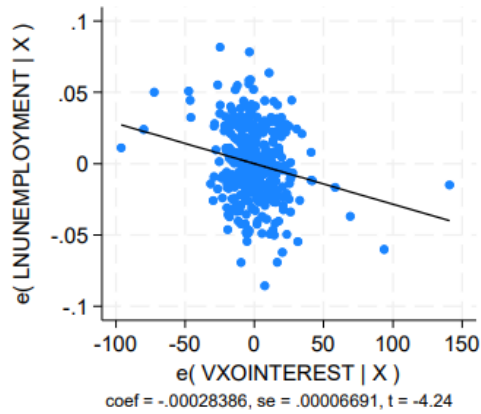
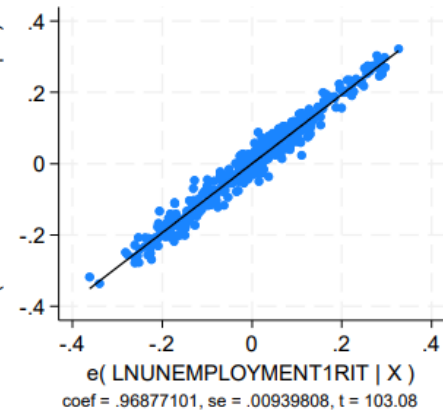
lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.267	1	0.6053

H0: no serial correlation

Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of lnunemployment

H0: Model has no omitted variables

F(3, 397) = 1.19
Prob > F = 0.3143



Conclusioni

La significatività di tutti i coefficienti è alta; tuttavia sembra che nessuna delle variabili abbia un impatto così forte nello spiegare le variazioni del tasso di disoccupazione. Osservando il grafico soprastante si può notare come un aumento della disoccupazione sia correlato a vxo, ma questa correlazione è dovuta fondamentalmente a pochi picchi di vxo: ergo piccoli scostamenti della volatilità in borsa non hanno effetti sulla variazione della disoccupazione. Diverso invece è l'effetto di EPU che, seppur con un coefficiente minore, è positivamente correlato a un aumento della disoccupazione, anche per valori medi e bassi.

Osservando i dati relativi all'andamento della disoccupazione, ho notato come i cambiamenti nel tasso di disoccupazione impiegano molto tempo a manifestarsi e spesso in seguito ad uno shock di incertezza la disoccupazione aumenta, ma lentamente e per diversi mesi se non anni. Questa lentezza nel reagire agli shock economici comparata con le variazioni di vxo ed Epu che invece sono più repentine, potrebbe essere il motivo per il quale il nostro modello mostra una correlazione debole.

Studio sul Pil

Per quanto riguarda lo studio sul Pil ho utilizzato le stesse variabili utilizzate nello studio sulla disoccupazione aggiungendo le variabili "lngdp" e "lngdp1rit" ove gdp è il Pil americano in termini reali, con anno di riferimento 2012. Il metodo utilizzato è sempre quello dei minimi quadrati ordinari ed i dati utilizzati spaziano dal 1° gennaio 1986 al 1° gennaio 2020.

Grazie all'utilizzo dei logaritmi per "gdp" e "gdp1rit" quello che il mio modello cattura è l'influenza che vxo ed Epu hanno sulla crescita del prodotto interno lordo.

Dopo vari tentavi la regressione sottostante è risultata essere la più convincente con un R2 adjusted di 0,9999 e coefficienti altamente significativi.

```
6 . regress lngdp lngdp1rit EPU vxo interest inflation vxointerest
```

Source	SS	df	MS	Number of obs	=	135
Model	27.1489278	6	4.5248213	F(6, 128)	>	99999.00
Residual	.002541086	128	.000019852	Prob > F	=	0.0000
Total	27.1514689	134	.202622902	R-squared	=	0.9999
				Adj R-squared	=	0.9999
				Root MSE	=	.00446

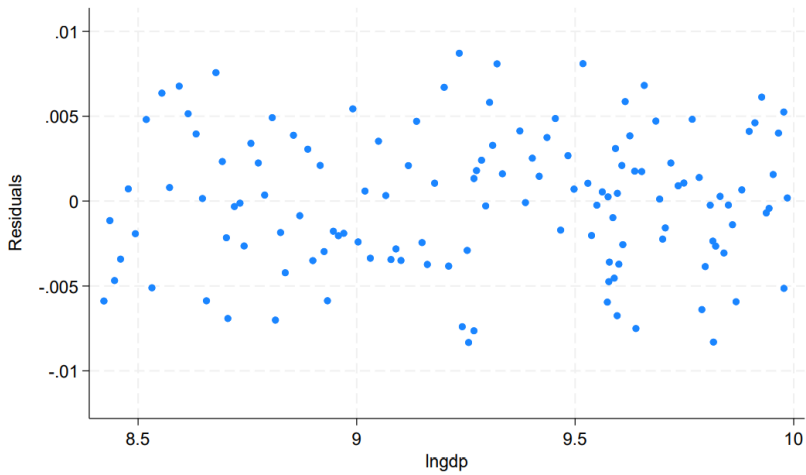
lngdp	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
lngdp1rit	.9931741	.0015424	643.92	0.000	.9901223 .996226
EPU	-.0000323	.0000138	-2.34	0.021	-.0000596 -4.93e-06
vxo	-.0005612	.0000806	-6.96	0.000	-.0007207 -.0004017
interest	-.0018426	.0004788	-3.85	0.000	-.0027899 -.0008952
inflation	-.0017276	.0006008	-2.88	0.005	-.0029164 -.0005388
vxointerest	.000111	.00002	5.56	0.000	.0000715 .0001505
_cons	.0929963	.0157258	5.91	0.000	.0618802 .1241124

Trattandosi di un modello log lineare questo significa che l'aggiunta di un'unità ad una variabile esplicativa comporta una variazione di coefficiente * 100% della variabile dipendente.

- Ciò comporta che una variazione di 1 di V_{xo} comporta un aumento dello 0,056% del Pil, per cui durante i suoi picchi di massima come nell'ottobre 2008, nel marzo 2020 o nell'ottobre del 1987 in cui l'incremento di v_{xo} ha superato i 40 punti, questo ha provocato una contrazione del 1,5/2% del Pil.
- Per quanto riguarda l'EPU, una variazione di 1 punto comporta una crescita del Pil negativa di 0,00323%. Ciò significa che l'aumento di incertezza macroeconomica del 2011, periodo nel quale il Congresso americano faticava a trovare un'intesa bipartisan per un aumento del tetto al debito e nel quale l'EPU è aumentato di oltre 100 punti, sia costato all'economia americana lo 0,3% di Pil.
- L'effetto di un aumento di un punto del tasso di interesse o dell'inflazione producono rispettivamente una contrazione dello 0,18% e 0,17% di Pil, mentre la variabile "vxointerest" produce un aumento del Pil dello 0,011% confermando i risultati del precedente studio sulla disoccupazione.

Diagnostica

- Dal grafico dei residui sembra non esserci evidenza di eteroschedasticità; tuttavia useremo il test di White per averne la certezza. Test di eteroschedasticità: il test di White ci fornisce un risultato di 28.59 su una distribuzione χ^2 con 26 gradi di libertà, il che corrisponde ad un p value di 0,33, per cui concludiamo che non ci sia evidenza di eteroschedasticità.
- Per quanto riguarda il test Reset, per la corretta specificazione del modello abbiamo un p value di 0,79, per cui concludiamo che il modello è correttamente specificato.
- Regredendo i residui sul loro valore ritardato il p value ci suggerisce che non ci siano problemi di autocorrelazione degli errori. Il test di Breusch Godfrey con un ritardo ha un p value di 0,395, per cui scartiamo l'ipotesi nulla.



Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	28.59	26	0.3303
Skewness	8.66	6	0.1936
Kurtosis	0.60	1	0.4397
Total	37.84	33	0.2577

Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of lnunemployment

H0: Model has no omitted variables

F(3, 397) = 1.19
Prob > F = 0.3143

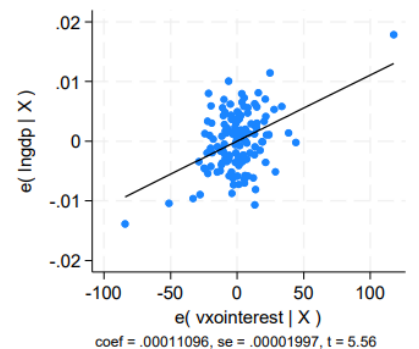
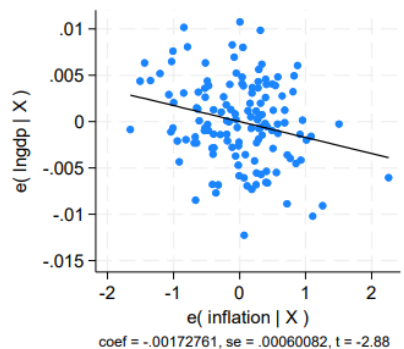
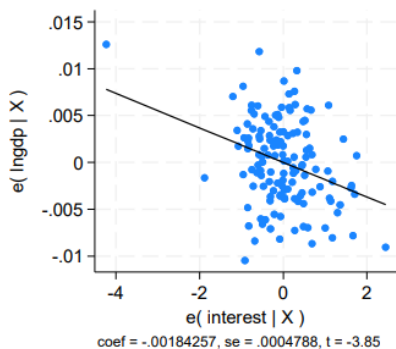
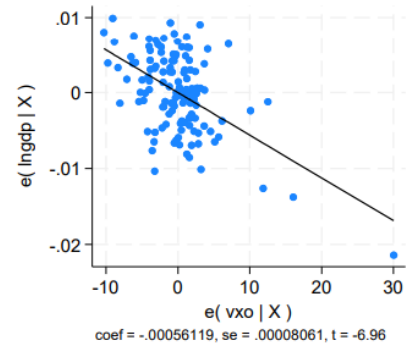
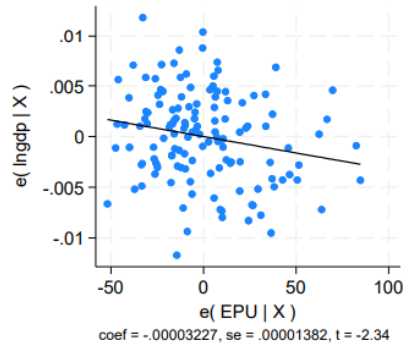
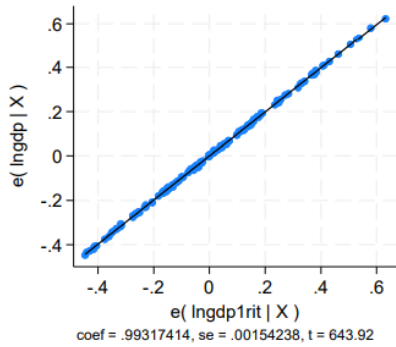
residui	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
residui_L1	.0729792	.0862214	0.85	0.399	-.0975874 .2435457
_cons	.0000923	.0003746	0.25	0.806	-.0006487 .0008332

Number of gaps in sample = 1

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob >
1	0.728	1	0.392

H0: no serial correlation



Conclusioni

L'impatto sulla crescita del Pil dell'incertezza è notevolmente più forte rispetto a quello sulla disoccupazione; infatti, anche se i coefficienti nello studio sulla disoccupazione risultano maggiori, bisogna ricordare che la disoccupazione si muove su intervalli maggiori rispetto al Pil.

Come nello studio precedente, si può notare dai grafici soprastanti che, mentre le variabili "vxo" e "vxointerest" devono il proprio segno e la propria significatività a pochi trimestri, le altre variabili di controllo ed EPU vedono invece la maggior parte dei dati contribuire a determinare il proprio coefficiente. Inoltre, esattamente come nello studio sulla disoccupazione, notiamo un'incidenza maggiore dell'incertezza finanziaria rispetto a quella macroeconomica.

Studio sugli investimenti

Per studiare l'effetto dell'incertezza sugli investimenti ho usato ancora una volta il metodo dei minimi quadrati ordinari e ho aggiunto alle variabili utilizzate in precedenza le variabili "lninvestmentspercent" e la sua forma ritardata "lninvestmentspercentlrit"; esse altro non sono che la funzione logaritmica della percentuale del Pil Usa destinata agli investimenti.

Alle variabili di controllo utilizzate in precedenza ho aggiunto la variabile "gdp growth" che misura la crescita del Pil americano; lo studio sugli investimenti sarà formato da un'analisi econometrica che tiene conto della variabile "gdp growth" e di una che non ne tiene conto; in questo modo sarà possibile indagare se l'incertezza ha un effetto diretto sugli investimenti o se esso è solo un riflesso dovuto alla correlazione tra incertezza e crescita del Pil.

Studio senza "gdp growth"

```
7 . regress lninvestpercent lninvestpercentlrit INTEREST1RIT VX01RIT EPU interestvxo, vce(hc3)
```

```
Linear regression                Number of obs   =      134
                                F(5, 128)       =     296.18
                                Prob > F               =     0.0000
                                R-squared              =     0.9504
                                Root MSE           =     .02073
```

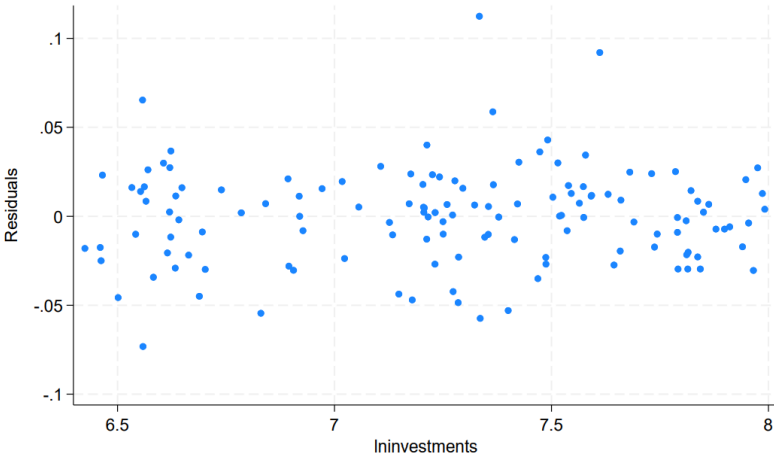
lninvestpercent	Robust HC3		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
lninvestpercentlrit	.892987	.0376401	23.72	0.000	.8185095	.9674645
INTEREST1RIT	-.0078998	.0013515	-5.85	0.000	-.0105741	-.0052255
VX01RIT	-.0015405	.0004986	-3.09	0.002	-.0025271	-.0005539
EPU	-.000214	.0000757	-2.83	0.005	-.0003638	-.0000643
interestvxo	.0003391	.0000687	4.93	0.000	.0002031	.0004751
_cons	.360585	.1122369	3.21	0.002	.1385051	.582665

Trattandosi di un modello log lineare questo significa che l'aggiunta di un'unità ad una variabile esplicativa comporta una variazione di coefficiente * 100% della variabile dipendente.

- Una variazione di un punto di vxo ritardato corrisponde quindi ad una variazione del 0.15% della percentuale di Pil destinata agli investimenti; anche se può apparire bassa bisogna tenere in considerazione che gli scostamenti della percentuale di investimenti al Pil sono modesti.
- L'EPU apporta invece una variazione degli investimenti dello 0,0214% per ogni punto in più o in meno.
- Il tasso di interesse ritardato comporta una variazione dello 0,79%, mentre la variabile composta "interestvxp" implica una variazione dello 0,0339%.

Diagnostica

- Come si può notare dal grafico, ci sono evidenze di eteroschedasticità; la distribuzione degli errori appare infatti più dispersa per valori bassi di "lninvestment". Il test di White, infatti, rifiuta categoricamente, con un p value uguale a zero, l'ipotesi nulla di omoschedasticità. Il risultato non deve però sorprenderci, in quanto la presenza di eteroschedasticità è fisiologica, considerato che stiamo utilizzando una variabile dipendente compresa tra 0 e 1. Sarà necessario dunque utilizzare errori robusti all'eteroschedasticità.
- Il test reset con p value di 0,86 ci conferma che il nostro modello è correttamente specificato.
- Per quanto riguarda l'autocorrelazione degli errori, il test di Breusch Godfrey ci mostra un p value al limite dell'accettazione dell'ipotesi nulla; inoltre regredendo i residui sui loro corrispettivi del periodo precedente si ha un coefficiente non significativo, il che conferma che l'autocorrelazione, se c'è, è comunque debole. Osservando il grafico relativo all'andamento dei residui nel tempo, si può notare come il periodo della crisi del 2008 presenti evidenze di autocorrelazione, motivo per il quale il test di Breusch Godfrey ci porta a rifiutare l'ipotesi nulla.



Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	61.04	20	0.0000
Skewness	1.95	5	0.8554
Kurtosis	0.45	1	0.5014
Total	63.44	26	0.0001

Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of `lninvestpercent`

H0: Model has no omitted variables

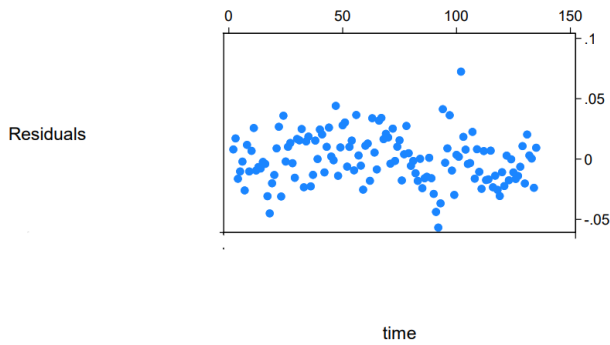
F(3, 125) = **0.25**
Prob > F = **0.8621**

9 . estat bgodfrey

Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(ρ)	chi2	df	Prob > chi2
1	4.423	1	0.0355

H0: no serial correlation



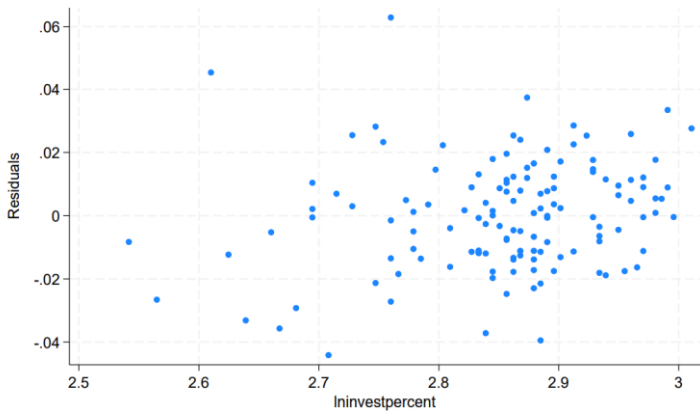
Studio con “gdp growth”

lninvestpercent	Robust HC3		t	P> t	[95% conf. interval]	
	Coefficient	std. err.				
interestvxo	.0001975	.0000837	2.36	0.020	.0000319	.0003631
lninvestpercent1rit	.85537	.0309875	27.60	0.000	.7940513	.9166888
VX01RIT	-.0009438	.0003935	-2.40	0.018	-.0017224	-.0001651
EPU	-.0001298	.0000628	-2.07	0.041	-.0002541	-5.52e-06
INTEREST1RIT	-.005746	.0016678	-3.45	0.001	-.0090462	-.0024458
gdpgrowth	.0087223	.0014448	6.04	0.000	.0058633	.0115813
_cons	.4276088	.0917356	4.66	0.000	.2460806	.6091369

In questo caso i coefficienti appaiono aver perso forza rispetto allo studio precedente, poiché una parte dell’effetto sugli investimenti è catturata dalla variabile “gdp growth” che, come abbiamo dimostrato precedentemente, è correlata all’incertezza.

Trattandosi di un modello log lineare questo significa che l’aggiunta di un’unità ad una variabile esplicativa comporta una variazione di coefficiente * 100% della variabile dipendente.

- Per cui una variazione di un punto in vxo corrisponde ad una variazione di 0,094% degli investimenti, mentre una variazione di un punto di Epu a una di 0,0123%
- Per quanto riguarda l'effetto delle variabili di controllo esso è pari a 0,87; 0,57; 0,019; rispettivamente per “gdp growth”, “interest” e “vxinterest”.



Source	chi2	df	p
Heteroskedasticity	55.31	27	0.0010
Skewness	7.25	6	0.2982
Kurtosis	0.86	1	0.3551
Total	63.42	34	0.0016

14 . estat ovtest

Ramsey RESET test for omitted variables
Omitted: Powers of fitted values of **lninvestpercent**

H0: Model has no omitted variables

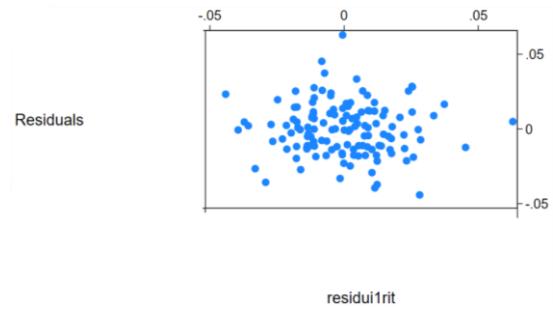
F(3, 124) = 0.33
Prob > F = 0.8042

15 . estat bgodfrey

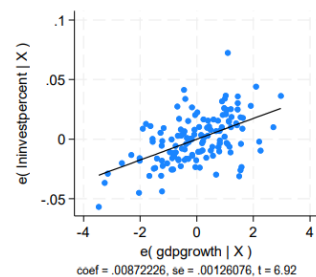
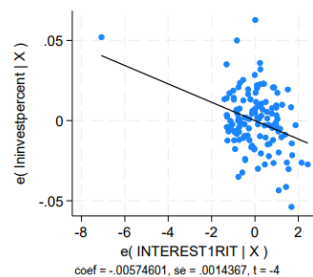
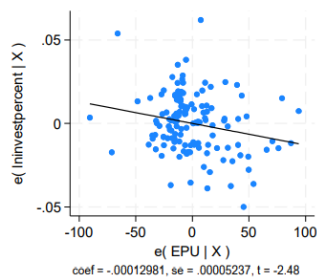
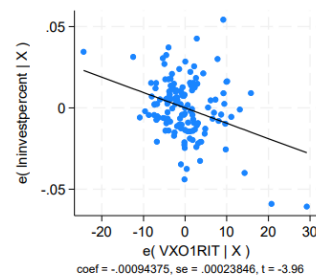
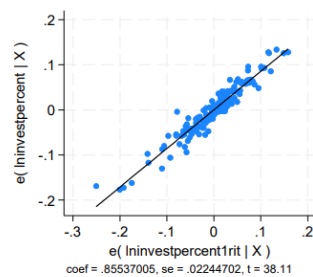
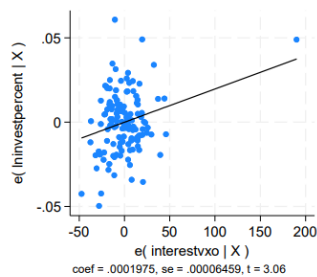
Breusch-Godfrey LM test for autocorrelation

lags(p)	chi2	df	Prob > chi2
1	0.297	1	0.5859

H0: no serial correlation



residui	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]
residui1rit	-.044949	.0876239	-0.51	0.609	-.2182899 .128392
_cons	-.0000719	.0015115	-0.05	0.962	-.0030621 .0029183



Diagnostica

- Come nel caso precedente abbiamo evidenza di eteroschedasticità ed il test di White con un p value di 0,001 lo conferma, così come possiamo notare dal grafico soprastante; perciò è stato necessario utilizzare errori standard corretti all'eteroschedasticità.
- Il modello è correttamente specificato in quanto abbiamo un test reset con un p value uguale a 0,80.
- Rispetto al modello precedente non abbiamo evidenza di autocorrelazione almeno graficamente; il test di Breusch Godfrey con un ritardo infatti ha un p value di 0,58. Regredendo inoltre i residui sui loro valori ritardati, il coefficiente non è significativo, segno che abbiamo risolto il problema dell'autocorrelazione degli errori.

Conclusioni

Anche in questo studio abbiamo verificato l'impatto negativo del tasso di interesse sui fattori del ciclo economico e abbiamo riscontrato nuovamente l'impatto invece positivo, anche se modesto di "vxinterest".

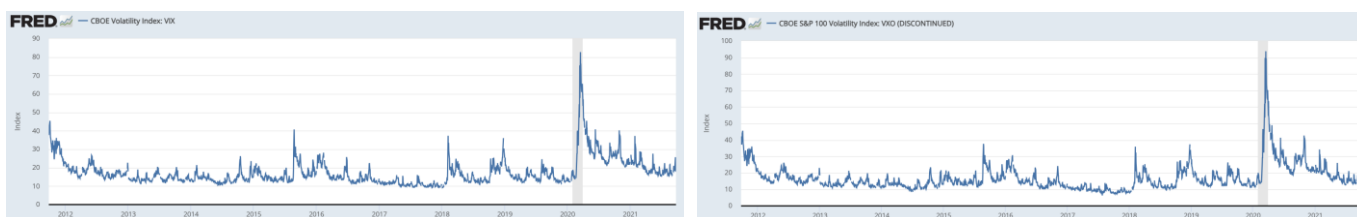
Rispetto agli studi precedenti vxo ed interest sono risultate più significative se ritardate di un periodo; probabilmente questo è dovuto al fatto che le decisioni sugli investimenti, rispetto ad altre variabili, vengano prese con maggiore in anticipo.

Tramite i due studi abbiamo dimostrato come l'incertezza tramite le sue due proxy vxo ed Epu è correlata alla percentuale di Pil spesa in investimenti, non solo per effetto indiretto, impattando la crescita del Pil, la quale ritengo lecito supporre essere correlata ad una crescita degli investimenti, ma anche direttamente, come ci dimostra il modello che include "gdp growth". La mia supposizione riguardante il fatto che "gdp growth" concorra ad una crescita degli investimenti e che quindi sia una variabile omessa è giustificata dal suo coefficiente ampiamente significativo e dal suo segno. Ovviamente l'aggiunta della nuova variabile ha comportato una riduzione dell'incisività dei coefficienti Vxo ed Epu; tuttavia il considerare la crescita del Pil ha risolto il problema dell'autocorrelazione degli errori dovuto ai valori

anomali durante la crisi del 2008. La variabile “gdp growth” ha dunque migliorato il modello anche se la letteratura economica, in particolare il modello di Solow”, ci mette in guardia dal rischio di causalità inversa. Non ci è quindi chiaro quale dei due modelli sia migliore; quello che però è chiaro e ci interessa è che entrambe le nostre proxy dell’incertezza sono significative in entrambi i modelli e che quindi hanno un effetto sugli investimenti.

Studio sul mercato azionario

Per studiare l’effetto dell’incertezza finanziaria sul mercato azionario ho utilizzato al posto della proxy vxo la proxy vix la quale rappresenta la versione aggiornata di vxo; rispetto a vxo ha una sequenza temporale più breve e non rappresenta la volatilità delle 100 più grandi firms americane, ma delle 500 più grandi, il che la rende utile per un confronto con il ben noto indice sp500. Come possiamo osservare dal grafico i due indici sono fortemente correlati.



La prima regressione ha come variabile dipendente il logaritmo di sp500 e come variabili esplicative una variabile di controllo che altro non è che la variabile dipendente ritardata e le nostre variabili di interesse “VIXCHANGE” e “EPUCHANGE”, che rappresentano rispettivamente la variazione di VIX ed EPU; in questo modo il nostro modello ci mostra come la borsa reagisce rispetto ad una variazione della volatilità.

Come possiamo notare, il t value è oltre i 50 punti e l’indice di correlazione con la variazione dello SP500 è -0,8, il che conferma la tesi del CAPM. Per quanto riguarda gli effetti della proxy EPU, il risultato è un p value non significativo per la nuova variabile; inoltre anche l’indice di correlazione con la variazione di sp500 è molto basso, pari a 0,02. Sembra quindi che, mentre l’incertezza finanziaria impatti fortemente l’andamento del mercato borsistico, questo non sia vero per l’Epu.

LNSP500	Coefficient	Std. err.	t	P> t	[95% conf. interval]	
LNSP5001RIT	1.000587	.000693	1443.94	0.000	.9992277	1.001946
VIXCHANGE	-.0007686	.0000141	-54.67	0.000	-.0007962	-.000741
EPUCHANGE	9.87e-07	1.58e-06	0.62	0.532	-2.11e-06	4.09e-06
_cons	-.0039644	.0053663	-0.74	0.460	-.0144903	.0065615

5 . corr VIXCHANGE sp500change
(obs=1,567)

	VIXCHA~E	sp500c~e		sp500c~e	EPUCHA~E
VIXCHANGE	1.0000		sp500change	1.0000	
sp500change	-0.8089	1.0000	EPUCHANGE	0.0201	1.0000

Ludvigson

Tramite gli studi da me condotti in precedenza, abbiamo dimostrato come l'incertezza è correlata con variabili chiave del ciclo economico, quali disoccupazione, crescita del Pil ed investimenti e fortemente correlata con i rendimenti delle azioni. Tuttavia si pone ora un interrogativo sul nesso causale di queste due forme di incertezza: sono esse una delle cause dell'andamento del ciclo economico o sono esse conseguenza dei cambiamenti del ciclo economico? Econometricamente parlando l'incertezza finanziaria e macroeconomica sono esogene o endogene?

In questo studio Ludvigson indaga sulla presunta endogeneità dell'incertezza nel suo rapporto con il ciclo economico. Per farlo decide di suddividere l'incertezza in due sottocategorie: incertezza finanziaria e incertezza macroeconomica.

I dati utilizzati spaziano dal luglio 1960 all'aprile 2015; la variabile utilizzata per rappresentare l'andamento del ciclo economico è la produzione industriale, l'incertezza finanziaria è catturata da una proxy U_f , che comprende e pesa dati provenienti dal mercato azionario, obbligazionario e delle commodities, mentre l'incertezza macroeconomica da una proxy U_m , creata utilizzando dati riguardanti l'economia reale.

È importante notare come U_f e U_m siano strettamente correlati con un indice di correlazione pari a 0,58.

Per condurre l'analisi econometrica l'autore utilizza il metodo SVAR (structural vector autoregressions); in particolare il modello viene sviluppato tramite restrizioni sugli shock di incertezza da prendere in considerazione. Queste restrizioni possono essere sugli eventi, in modo da concentrarci su periodi considerati di interesse o su variabili esterne di interesse, a cui gli shock di incertezza debbono essere correlati.

Un esempio di come queste restrizioni sugli eventi siano utili è ad esempio lo shock di incertezza del 1987, il quale si può associare a priori ad uno shock di incertezza finanziaria esogeno, in quanto dovuto all'ingresso di nuove tecnologie nel mondo della finanza. Allo stesso modo, un evento chiave per indagare gli shock di incertezza macroeconomica è stato

l'uscita degli Stati Uniti dagli accordi di Bretton Woods nel 1971, in quanto shock di incertezza macro improvviso non accompagnato da uno shock di incertezza finanziaria.

Per quanto riguarda le restrizioni sulle variabili esterne, una di queste variabili è ad esempio il valore dell'oro, il quale, in quanto bene rifugio, cattura aumenti di incertezza dovuti a shock esogeni come ad esempio attacchi terroristici, disastri naturali o colpi di stato.

Fortunatamente Ludvigson propone una versione modificata del suo studio, nella quale, al posto di U_m , viene utilizzata la stessa proxy del mio studio E_{pu} , focalizzata sulle policy governative.

Risultati

Lo studio di Ludvigson conduce alle seguenti conclusioni:

1. Un incremento di incertezza finanziaria provoca una contrazione dell'attività reale che persiste per più mesi; inoltre non c'è prova che l'incertezza finanziaria sia una conseguenza di una minore attività economica, per cui la possiamo considerare esogena.
2. L'incertezza macroeconomica è anch'essa correlata con una minore attività economica, ma è tuttavia causata da essa. Nonostante ciò, viene dimostrato come, pur essendo U_m una variabile endogena, essa agisce da amplificatrice degli altri shock: è in grado quindi di amplificare le recessioni, pur senza innescarle.
3. Lo studio con l' E_{pu} come proxy dell'incertezza macroeconomica porta allo stesso risultato confermando l'endogeneità dell'incertezza macro.

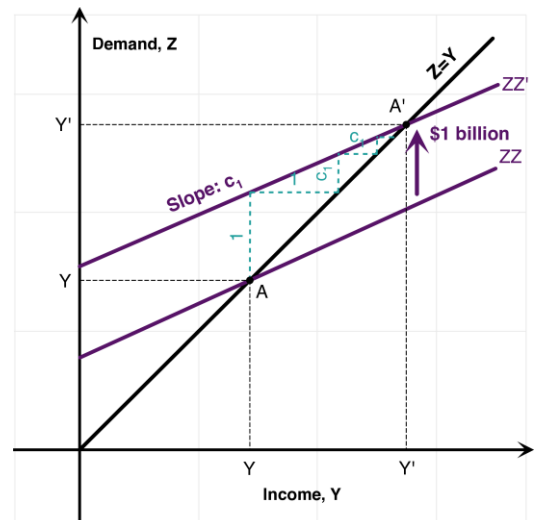
Così come il nostro, anche lo studio di Ludvigson utilizza una proxy per catturare l'incertezza finanziaria concludendo che questa è esogena. La proxy utilizzata da Ludvigson differisce dalla nostra, in quanto include anche la volatilità delle commodities e dei bond: propone quindi un quadro più completo della volatilità finanziaria, che non è riferito solamente al mercato azionario.

Tuttavia, i mercati delle varie securities sono fortemente correlati, per cui ci è lecito supporre che vxo, pur non essendo la rappresentazione più completa dell'incertezza finanziaria, è anch'essa esogena.

Attraverso quali canali l'incertezza affligge l'economia?

Ci sono diverse spiegazioni delle ragioni per cui un aumento dell'incertezza porti a ricadute sul ciclo economico. Di seguito ne vengono fornite alcune:

1) Tramite i consumi: è ragionevole ritenere che un aumento di incertezza porti i consumatori a consumare meno nel presente: questo perché, come dimostrato da Modigliani, i consumatori sono anche risparmiatori e decidono il livello di consumo presente in base alle aspettative sui redditi futuri, per cui un aumento di incertezza relativo a questi ultimi induce i consumatori a risparmiare di più ed a spendere di meno, in quanto mediamente avversi al rischio. Allo stesso modo abbiamo visto come l'incertezza finanziaria sia correlata negativamente con il mercato azionario: ciò significa che in momenti di forte incertezza finanziaria il valore delle azioni decresce notevolmente. Perciò, sempre secondo Modigliani, poichè i consumatori decidono il proprio livello di consumo anche in base alla propria ricchezza corrente, è lecito aspettarsi che, in seguito ad un decremento del proprio patrimonio dovuto ad una discesa del mercato azionario, essi riducano i propri consumi. Il moltiplicatore keynesiano illustrato graficamente nell'immagine a lato, ci mostra come una contrazione dei consumi porti ad una contrazione del Pil e quindi ad una ricaduta sul ciclo economico (dal punto A' al punto A).

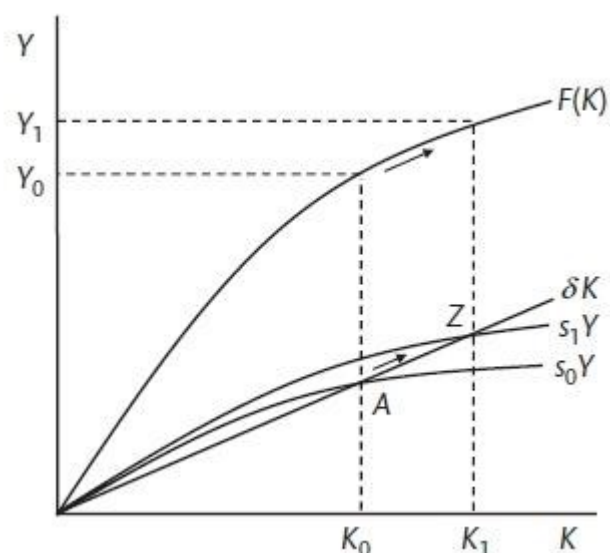


2) Tramite il mercato delle securities: come abbiamo dimostrato nello studio sul mercato azionario e come è ben noto nella letteratura economica (CAPM), l'incertezza finanziaria è fortemente correlata negativamente con il valore delle securities. Un crollo del mercato azionario può avere forti conseguenze sull'economia reale: basti pensare alla crisi del 1929, dove fu proprio il crollo di Wall Street ad innescare la crisi economica più profonda della storia americana.

3) Tramite le politiche governative: Ludvigson ha dimostrato come un picco dell'incertezza macroeconomica sia causato da una crisi nell'economia reale o finanziaria e come questa incertezza macro agisca da amplificatrice della crisi. Effettivamente è logico ipotizzare come durante i periodi di recessione lo stato cercherà di intervenire in qualche modo e ci sia quindi maggiore incertezza riguardo alle policy governative. Secondo la "wait and see theory", un aumento di incertezza di questo tipo spinge le aziende a sospendere gli investimenti, in attesa di un periodo con meno incertezza legato alle policy governative.

4) Tramite "le frizioni del credito": le istituzioni finanziarie potrebbero essere più restie durante i periodi di incertezza a concedere credito alle aziende riducendo così il livello degli investimenti.

Come abbiamo dimostrato nello studio sugli investimenti, la percentuale di investimenti sul Pil è negativamente correlata con l'incertezza; secondo il modello di Solow, illustrato sulla destra, una riduzione degli investimenti in percentuale al Pil porta man mano ad un equilibrio con una minore concentrazione di capitale e quindi ad una riduzione del Pil. Allo stesso tempo, per lo stesso meccanismo illustrato al punto 1, una riduzione degli investimenti porta ad una riduzione del Pil e quindi anche del consumo, in quanto componente del Pil (come illustrato dal moltiplicatore keynesiano).



Tuttavia, anche se come abbiamo dimostrato una riduzione del credito e quindi degli investimenti impatta il Pil, non è chiaro se gli aumenti di incertezza giochino un ruolo attivo o se sia solamente la recessione a ridurre la domanda di prestiti e quindi a portare ad una riduzione del credito erogato.

Per risolvere il dilemma, ho deciso di prendere in considerazione lo studio di Alessandri e Bottero riguardante le "credit frictions" nell'economia italiana.

Alessandri e Bottero

Ho scelto di analizzare questo studio per tre principali motivi:

1. Dimostrare come l'Epu giochi un ruolo chiave nella concessione del credito e come la correlazione con il credito erogato non sia solamente dovuta alla correlazione tra Epu ed il ciclo economico.
2. Approfondire i risultati dello studio di Ludvigson riguardo all'incertezza macroeconomica; se infatti Ludvigson si era focalizzata sull'incertezza finanziaria e sugli effetti di quella macroeconomica si era limitata a dimostrare come Epu e Um facessero da amplificatori durante le crisi economiche, ora indagheremo su uno dei canali attraverso i quali questo tipo di incertezza agisce sull'economia: quello del credito.
3. Osservare se gli ottimi risultati finora ottenuti riguardo agli Stati Uniti siano validi anche per altri paesi; in particolare ho trovato particolarmente interessante osservare gli effetti delle frizioni del credito sul nostro paese nel quale, rispetto ai paesi anglosassoni, le aziende si finanziano principalmente tramite prestiti bancari e non tramite il mercato dei capitali.

Studio di Alessandri e Bottero

Per condurre l'indagine, i due autori utilizzano data set con più di 650 000 osservazioni rilevate tra il 2004 e il 2012; la proxy utilizzata per catturare l'incertezza macro è l'Epu e la variabile dipendente è la probabilità di ottenere un prestito. In seguito si ripeterà la regressione dove la variabile dipendente è il tempo di attesa per ricevere un prestito.

Sono state utilizzate inoltre numerose variabili di controllo, quali il rapporto debito equity della banca, la media dei tassi overnight, variabili riguardanti l'andamento dell'economia reale, il credit rating delle aziende, o riguardanti la distanza fisica tra azienda e banca. Tutte queste variabili di controllo hanno lo scopo di produrre stime migliori del coefficiente di Epu e evitare regressioni difettate da variabili omesse; questo è necessario poiché le condizioni macroeconomiche e quelle microeconomiche variano notevolmente a seconda che l'Epu abbia

valore alto o basso. Durante le recessioni per esempio i credit rating delle aziende peggiorano notevolmente e quindi la percentuale di crediti concessi diminuisce, ma ciò non è effetto dell'incremento dell'incertezza macroeconomica causata dalla recessione, bensì della recessione stessa.

Risultati

Secondo lo studio di Alessandri e Bottero, un incremento di una deviazione standard dell'indice Epu comporta una riduzione di 0,012 punti della percentuale di approvazione dei prestiti, la quale è in media 0,17. La media della percentuale di approvazione dei prestiti può sembrare eccessivamente bassa, ma ciò è dovuto al fatto che le richieste sono state fatte da aziende le quali non avevano nessun rapporto con le banche alle quale hanno chiesto un prestito.

Per quanto riguarda l'impatto dell'Epu, nei momenti in cui tale proxy è risultata più alta, vale a dire la seconda metà del 2011, essa viene predetta dal nostro modello in grado di aver apportato una riduzione di 0,035 punti della percentuale di prestiti approvati.

I risultati mostrano inoltre anche un prolungarsi dei tempi durante i picchi di Epu ed una maggiore sensibilità all'Epu delle banche con bassa capitalizzazione.

Conclusione

In questo elaborato ho cercato di analizzare il tema dell'incertezza e del suo effetto sull'economia; tramite il mio studio ho mostrato come l'incertezza dovuta alle policy governative e quella finanziaria siano correlate a disoccupazione, Pil, investimenti e mercato azionario. Attraverso lo studio di Ludvigson ho dimostrato che l'incertezza finanziaria innesca le crisi economiche e non viceversa, mentre l'incertezza macro ne è quantomeno un amplificatore.

Ho inoltre ipotizzato alcuni dei canali attraverso i quali l'incertezza agisce, facendo riferimento a teorie economiche apprese in ambito accademico, mentre tramite lo studio di Bottero e Alessandri ho dimostrato gli effetti che l'incertezza, in questo caso delle politiche governative, ha sull'economia di un paese diverso dagli Stati Uniti, ovvero l'Italia.

Rimangono tuttavia molti dubbi sull'argomento: numerosi studi accademici hanno trattato la questione e anche se tutti sono più o meno concordi sul fatto che un aumento dell'incertezza abbia conseguenze negative sull'economia, quantificare l'effetto di tale incertezza appare molto difficile e varia fortemente a seconda delle proxy utilizzate e dei paesi presi in considerazione.

L'obiettivo di questo elaborato, tuttavia, non è mai stato, come ho spiegato in precedenza, quello di dare risposte definitive, ma di presentare la complessità del tema e di contribuire a chiarirne i termini fondamentali.

Appare evidente che l'incertezza in ambito economico è un elemento essenziale; nel contempo circoscriverla in schemi probabilistici quantificabili risulta impossibile e nemmeno auspicabile sul piano teorico.

Numero parole utilizzate: 5269

Bibliografia

Modigliani, teoria sul ciclo vitale del consumo.

Castelnuovo, E., 2022, Uncertainty Before and During COVID-19: A Survey, *Journal of Economic Surveys*, forthcoming. (Supersedes Domestic and Global Uncertainty: A Survey and Some New Results.)

J.M. Keynes, 1936, teoria generale dell'occupazione dell'interesse e dell'interesse e della moneta

Harry Markowitz, 1952. "Portfolio Selection," *Journal of Finance*, American Finance Association, vol. 7(1), pages 77-91, March.

William F. Sharpe, *The Journal of Portfolio Management*, Fall 1994

Robert M. Solow, 1956. "A Contribution to the Theory of Economic Growth," *The Quarterly Journal of Economics*, Oxford University Press, vol. 70(1), pages 65-94.

Ludvigson, Sydney C., Sai Ma, and Serena Ng. 2021. "Uncertainty and Business Cycles: Exogenous Impulse or Endogenous Response?" *American Economic Journal: Macroeconomics*, 13 (4): 369-410.

Piergiorgio Alessandri & Margherita Bottero, 2017. "Bank lending in uncertain times," *Temi di discussione (Economic working papers) 1109*, Bank of Italy, Economic Research and International Relations Area.

Nancy Stokey, 2016. "Wait-and See: Investment Options under Policy Uncertainty," *Review of Economic Dynamics*, Elsevier for the Society for Economic Dynamics, vol. 21, pages 246-265, July.

