

Analisi dell'economia danese

Rosario Urso

Sommario

Il seguente elaborato è stilato per analizzare lo stato dell'economia della Danimarca, focalizzando l'attenzione sul mercato del lavoro e sulle dinamiche relative all'occupazione e alla disoccupazione. Il periodo di riferimento considerato parte dal I trimestre anno 2000 fino ad arrivare al II trimestre anno 2022, allo scopo di fornire una previsione del III e del IV trimestre (sempre anno 2022) del tasso di occupazione.

Infine, si cercherà di verificare la legge di Okun e l'esistenza di una relazione di cointegrazione tra il tasso di crescita del PIL ed il tasso di crescita della disoccupazione.

1 Introduzione

Il lavoro oggetto di analisi è stato incentrato sulla Danimarca, che presenta una delle economie più avanzate a livello europeo.

L'economia danese si basa principalmente sul settore dei servizi, del commercio e della produzione, mentre solo una piccola percentuale della popolazione è impegnata nel settore primario.

Nonostante non sia paragonabile all'influenza che ha il settore dei servizi sull'economia danese, anche l'industria manifatturiera rappresenta una parte significativa del prodotto interno lordo della Danimarca.

Anche le esportazioni giocano un ruolo fondamentale nel commercio danese, in quanto vi è una forte dipendenza dai principali partner commerciali quali la Svezia, la Germania, il Regno Unito, etc.

Le entrate pubbliche derivano principalmente dalle imposte sul reddito e sul capitale, nonché da imposte varie tra cui l'IVA (Imposta sul Valore Aggiunto). Di fatti, la Danimarca presenta uno dei carichi fiscali più alto al mondo, compensando tale sgravio con efficienti servizi ed infrastrutture.¹

2 Studio delle variabili

Si è deciso di esaminare alcune delle variabili risultate importanti ai fini dell'analisi. É stato così analizzato:

1. PIL (**Prodotto Interno Lordo**), dove per PIL si intende la quantità di beni e servizi prodotti da una nazione in un preciso arco temporale.
2. L'indice armonizzato dei prezzi al consumo (**HICP**, Harmonised Index of Consumer Prices), utilizzato per confrontare l'inflazione dei paesi dell'UE.
3. L'indice della produzione industriale (**IPI**, Industrial Production Index), che misura la variazione nel tempo del volume fisico della produzione effettuata dall'industria in senso stretto (esclusa la quota che riguarda le costruzioni).
4. Il numero di occupati (divisi per sesso) ed il relativo tasso di occupazione generale.

¹Fonte europa.eu

2.1 PIL

L'intervallo temporale considerato per il PIL (illustrato in Figura 1), espresso in milioni di euro ed a prezzi di mercato, parte dal I trimestre 2000 e termina il II trimestre 2022. I dati utilizzati sono destagionalizzati e depurati dagli effetti di calendario. I valori sono riferiti a ciascun anno sono costruiti su base 2015 (così come per gli altri indici).

Dal grafico in Figura 1, emerge che il valore medio del PIL risulta pari a 66780 milioni di euro e che esso presenta un andamento crescente, seppur non marcato, nell'intervallo considerato.

Si rileva tuttavia:

- un netto crollo in seguito alla crisi del 2007/2009;
- una riduzione dovuta alla pandemia da Covid-19 a partire dal 2020.

Nonostante l'ultimo evento sopra citato abbia causato una brusca frenata, il PIL è cresciuto esponenzialmente, tanto che il valore massimo raggiunto è quello relativo al II trimestre del 2020 (ultimo dato considerato) che risulta essere pari a 80038 milioni di euro.

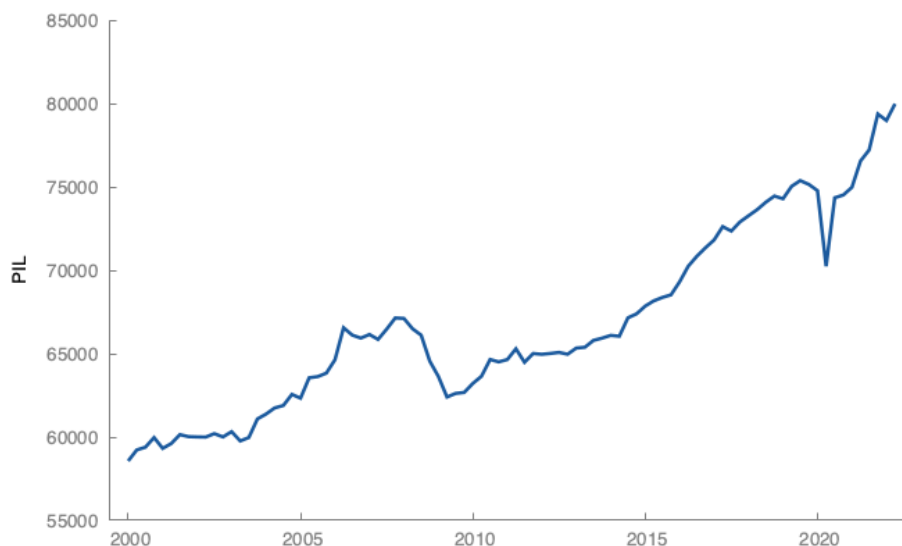


Figura 1: PIL: I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Dati destagionalizzati e corretti per gli effetti di calendario (anno di riferimento 2015)

Per comprendere i cambiamenti e le variazioni nel tempo, la figura 2 riporta le variazioni tendenziali, che permettono di valutare la crescita economica a lungo termine di un paese, e le variazioni congiunturali, che consentono di comprendere l'andamento economico a breve termine. Quindi, la variazione tendenziale confronta il PIL di ogni trimestre con il PIL del trimestre relativo all'anno precedente, mentre la variazione congiunturale misura il PIL di ogni trimestre rispetto al PIL del trimestre immediatamente precedente.

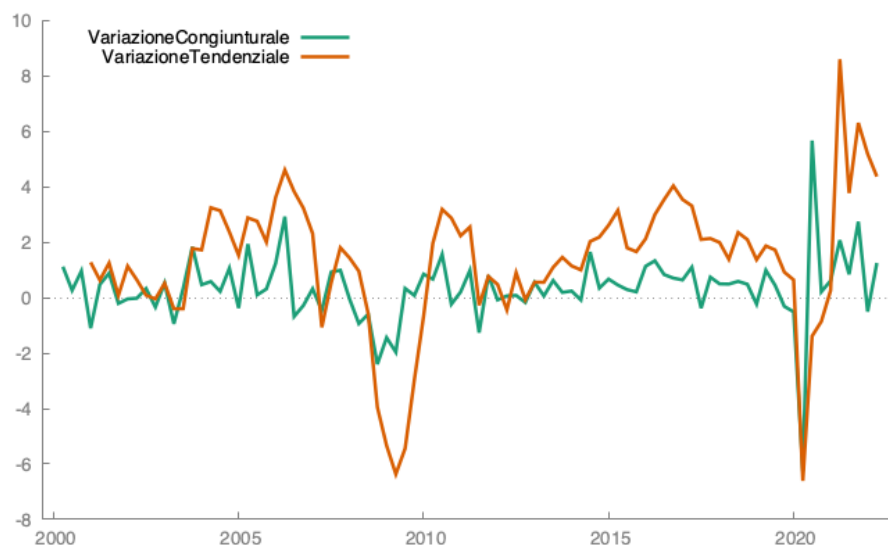


Figura 2: PIL, variazioni tendenziali e congiunturali: I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Dati destagionalizzati e corretti per gli effetti di calendario (anno di riferimento 2015)

2.2 L'indice armonizzato dei prezzi al consumo (HICP)

L'indice armonizzato dei prezzi al consumo è un indice statistico utilizzato per poter ricavare una misura dell'inflazione uniforme a livello europeo. Come si può analizzare dal grafico in Figura 3, si osserva un trend crescente a partire dal primo trimestre considerato, senza rilevare alcuna diminuzione. Inoltre, dagli ultimi trimestri dell'intervallo si può notare come i valori tendono ad aumentare molto più velocemente rispetto agli anni precedenti.

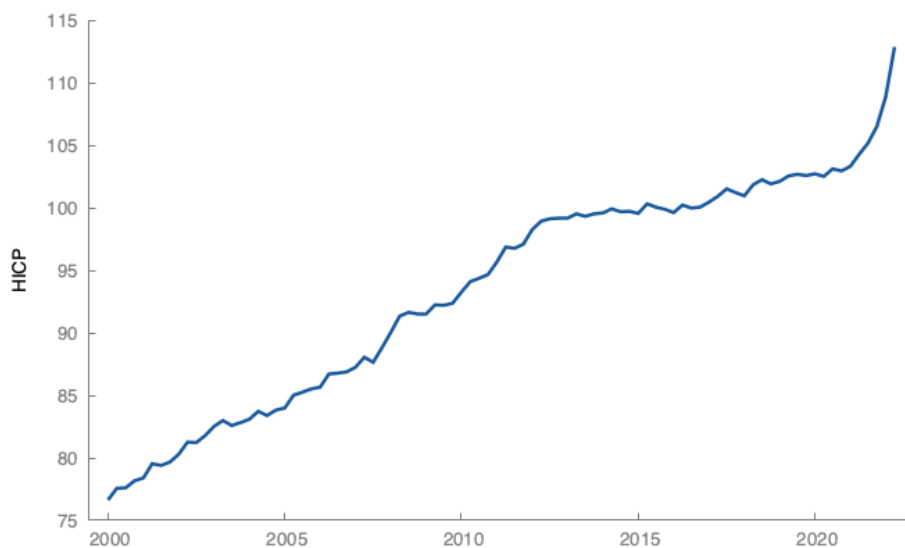


Figura 3: HICP: I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Dati destagionalizzati e corretti per gli effetti di calendario (anno di riferimento 2015)

2.3 Indice della produzione industriale

L'indice della produzione industriale, presente in figura 4, presenta un andamento stabile nel tempo, con leggere oscillazioni (sia negative che positive). Così come per le altre variabili analizzate, anche in questo caso la prima crisi economica ha provocato un'accentuata contrazione dell'indice, che ha toccato il valori minimo nel IV trimestre 2009.

Dopo tale evento, l'indice ha iniziato a risalire leggermente per il tutto il periodo considerato, prima di osservare una notevole crescita dal I trimestre 2020.

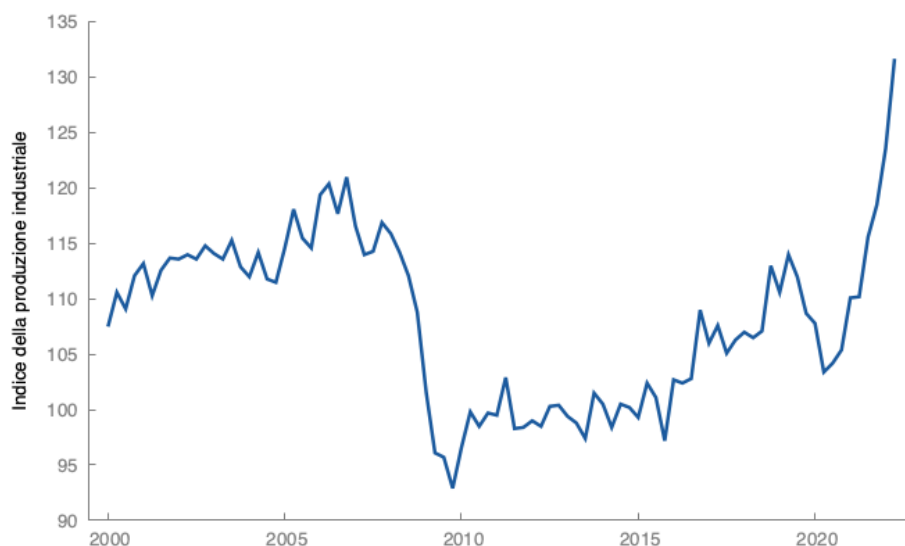


Figura 4: IPI: I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Dati destagionalizzati e corretti per gli effetti di calendario (anno di riferimento 2015)

2.4 Numero di occupati

In Figura 5, viene esposto il numero di occupati di età tra 15 e 64 anni, diviso per sesso, espresso in migliaia di persone, considerando il medesimo intervallo temporale delle analisi precedenti. Da una prima immediata disamina del grafico, risultano esserci più occupati di sesso maschile che femminile. Si può notare come gli occupati di sesso maschile abbiano risentito in misura maggiore la crisi 2007/2009 rispetto alle donne, ma dopo tale evento il trend appare essere pressoché il medesimo fino alla fine dell'intervallo temporale esaminato.

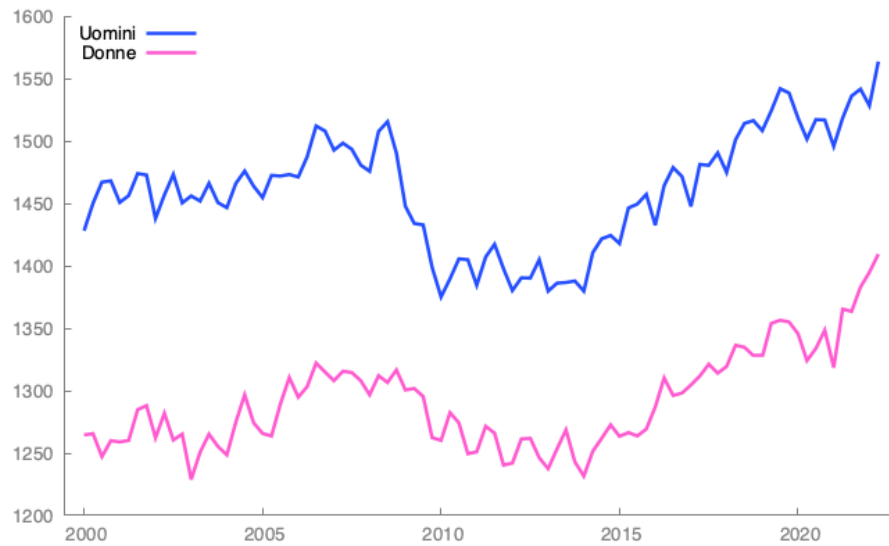


Figura 5: Numero di occupati diviso per sesso (15-64 anni): I trimestre 2000 - II trimestre 2022

2.5 Tasso di occupazione

In Figura 6, viene illustrata la serie relativa al tasso di occupazione in Danimarca, variabile utilizzata poi per fare previsioni nel capitolo successivo.

Nuovamente, si rileva una forte decrescita a seguito delle crisi del 2007/2009 (si osserva una diminuzione di 5.6 punti percentuali dal I trimestre 2007 al I trimestre 2010).

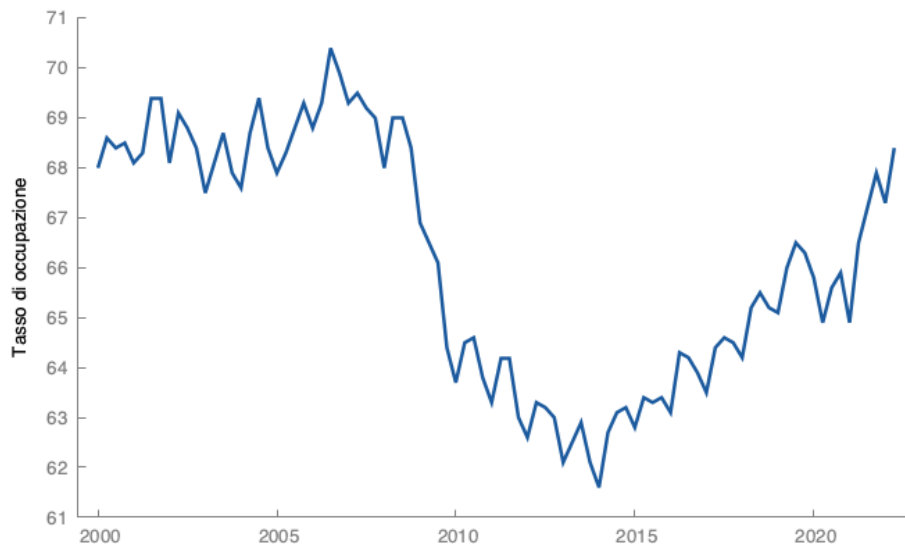


Figura 6: Tasso di occupazione (15-64 anni): I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Valori percentuali.

3 Previsione del tasso di occupazione

Per poter procedere alla costruzione del modello, è stata adottata la procedura di Box e Jenkins del 1970.

Dopo aver effettuato le analisi preliminari, è stato identificato il modello più adeguato.

Considerando la serie del tasso di occupazione, essa appare non stazionaria sia in media che in varianza. Per tale motivo, per poter procedere alla stima di un modello ARIMA e ricavare la previsione relativa al II e III trimestre del 2022, sono state applicate le differenze prime e le differenze prime logaritmiche sulla serie considerata. Il grafico riportato nella Figura 7, riporta la serie sulla quale sono state applicate le differenze prime logaritmiche, che presenta una scala più limitata rispetto alla serie calcolata solo sulle differenze prime.

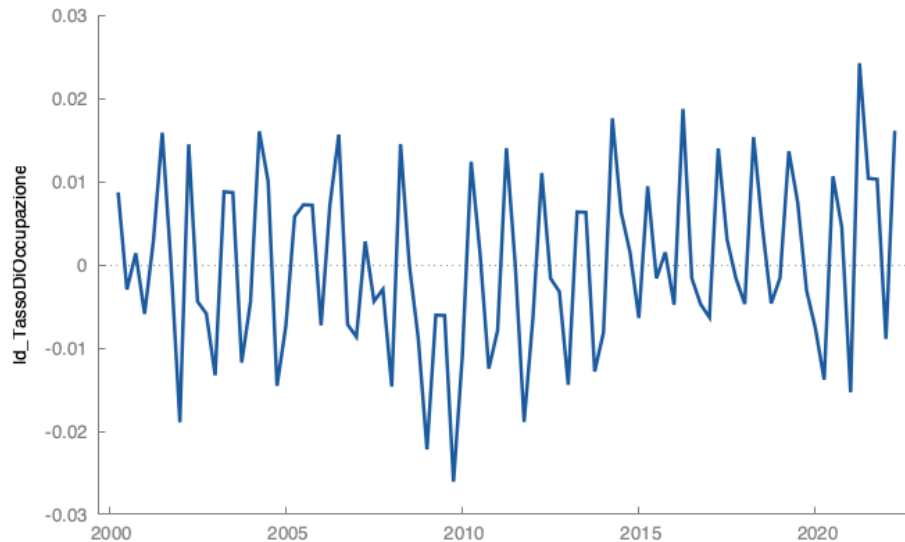


Figura 7: Differenze prime logaritmiche del tasso di occupazione (15-64 anni): I trimestre 2000 - II trimestre 2022

Vista la non stazionarietà non solo in media ma anche in varianza e vista la differenza di scala, nella Figura 8 è riportata la funzione di autocorrelazione (sia globale che parziale) della serie calcolata con le differenze prime logaritmiche.

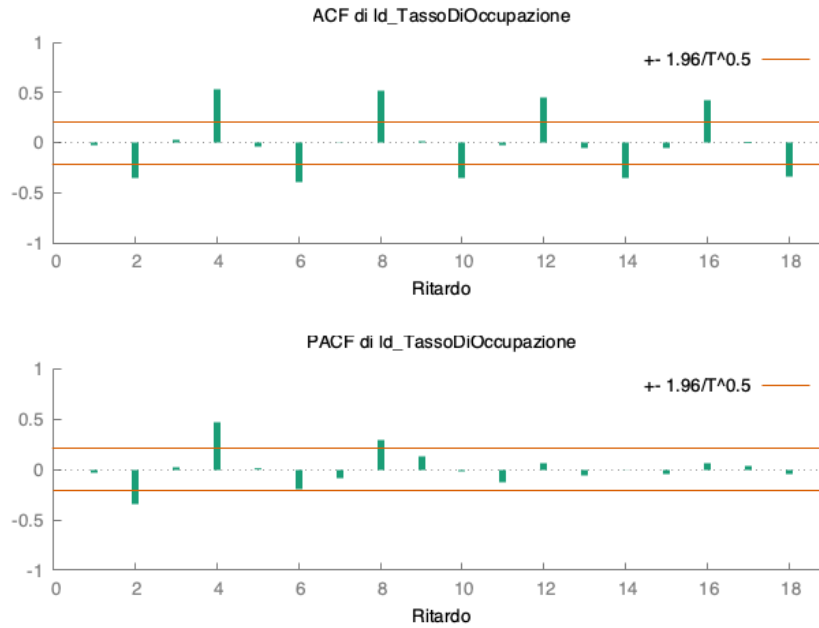


Figura 8: Funzione di autocorrelazione globale (in alto) e parziale (in basso) sulla serie delle differenze prime logaritmiche del tasso di occupazione (15-64 anni): I trimestre 2000 - II trimestre 2022

E' stato inizialmente stimato un modello SARMA(0,0)(1,0) sulla serie delle differenze prime logaritmiche e successivamente un modello SARMA(0,0)(1,1), di cui gli output sono presenti in **Appendice**. I parametri risultano significativi in entrambi i modelli; tuttavia, il correlogramma dei residui dell'ultimo modello stimato appare quello di un processo white-noise ed è quindi da preferire.

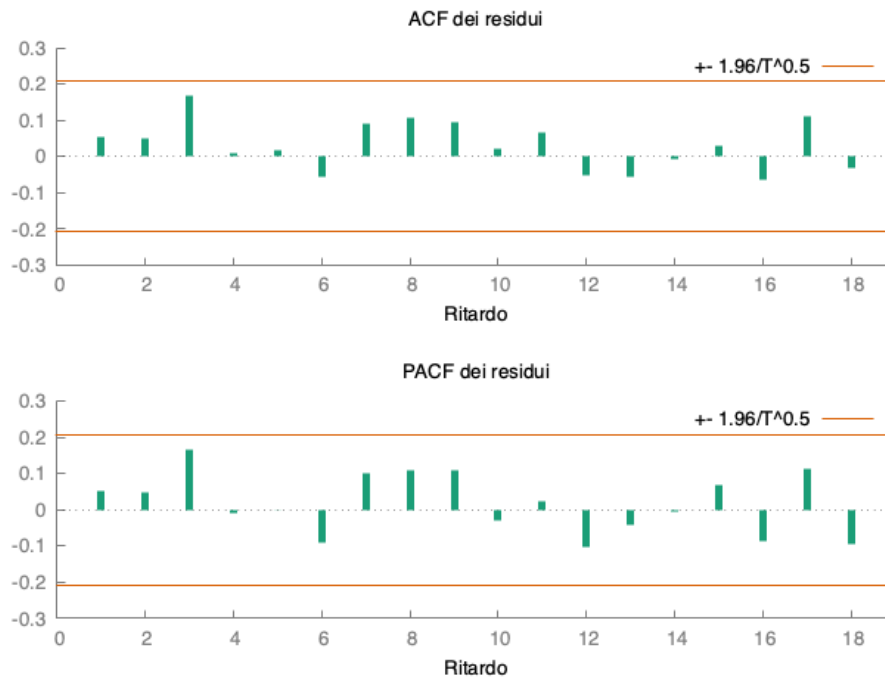


Figura 9: Funzione di autocorrelazione globale (in alto) e parziale (in basso) del modello ARMA (0,0)(1,1)

Ciò è confermato anche considerando l'indice BIC che risulta essere -593.8564 nel caso dell'ARMA

$(0,0)(1,1)$ e -576.5046 per il SARMA $(0,0)(1,0)$.

Viste le considerazioni appena fatte, per effettuare la previsione del I e II trimestre del 2022 è stato utilizzato il modello SARMA $(0,0)(1,1)$, il cui grafico è riportato in Figura 10.

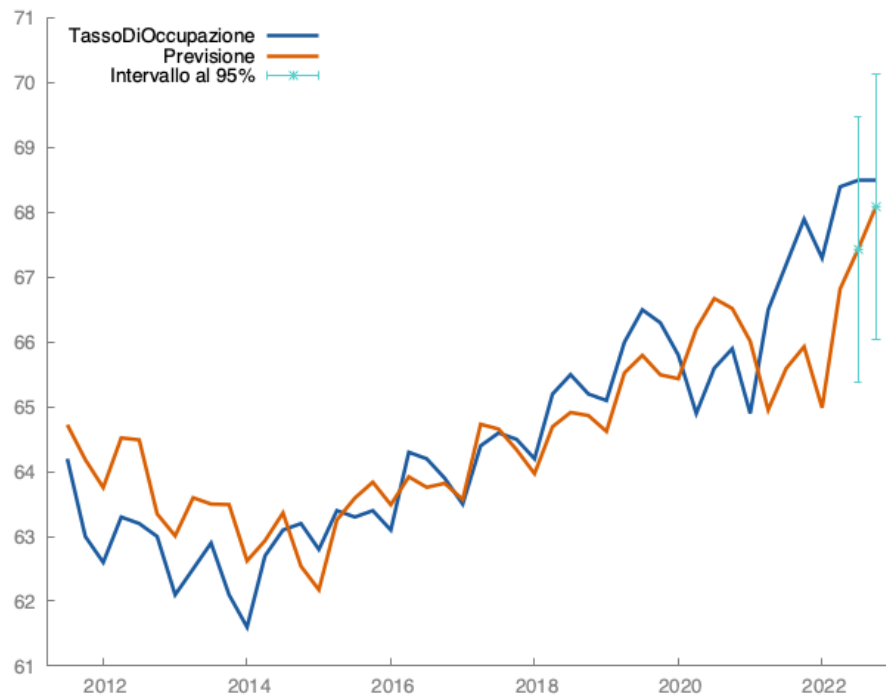


Figura 10: Valori osservati e valori stimati del tasso di occupazione (15-64 anni): stima del III e IV trimestre 2022. Valori percentuali.

I valori osservati del tasso di occupazioni nel III e nel IV trimestre del 2022 risultano essere 68,5% per entrambi i trimestri considerati, mentre i valori stimati si rivelano essere pari a 67,4% nel III trimestre e 68,1% nel IV trimestre. Le previsioni appaiono, quindi, essere abbastanza accurate.

4 Verifica della Legge di Okun

La legge di Okun (definita e formulata dall'economista Arthur Okun) definisce la relazione effettiva tra il tasso di crescita del PIL e variazione del tasso di disoccupazione.

La relazione è così descritta:

$$u_t - u_{t-1} = -\beta(g_{yt} - \bar{g}_y)$$

dove il parametro u_t ed u_{t-1} sono, rispettivamente, i tassi di disoccupazione al tempo t ed al tempo $t - 1$, g_{yt} è il tasso di crescita del PIL tra l'anno t e l'anno $t - 1$ e \bar{g}_y è il tasso medio di crescita del PIL. β misura di quanto una crescita sopra la media si rifletta in una diminuzione del tasso di disoccupazione. Per la serie in esame, quindi è stato calcolata prima la differenza $u_t - u_{t-1}$ e $g_{yt} - \bar{g}_y$, dopodichè il coefficiente β è stato calcolando usando *OLS*. Di seguito sono rappresentati i risultati:

Modello 1: OLS, usando le osservazioni 2000:2-2022:2 ($T = 89$)

Variabile dipendente: VariazioneTassoDiDisoccDestag

	Coefficiente	Errore Std.	rapporto t	p-value
const	-0.00712670	0.0363546	-0.1960	0.8450
TassoDiCrescitaPIL	-0.0844065	0.0292492	-2.886	0.0049
Media var. dipendente	-0.007126	SQM var. dipendente		0.356962
Somma quadr. residui	10.23358	E.S. della regressione		0.342968
R^2	0.087358	R^2 corretto		0.076868
$F(1, 87)$	8.327683	P-value(F)		0.004923
Log-verosimiglianza	-30.03372	Criterio di Akaike		64.06744
Criterio di Schwarz	69.04471	Hannan-Quinn		66.07363
$\hat{\rho}$	0.051812	Durbin-Watson		1.891614

Da tali risultati emerge che il coefficiente stimato è pari circa a -0.08 , ovvero che una crescita del PIL superiore al tasso medio porta a una riduzione dell'8% del tasso di disoccupazione.

5 Relazione di cointegrazione

Successivamente, si è cercato di verificare l'esistenza di una relazione di cointegrazione tra tasso di crescita del PIL e tasso di crescita nel tasso di disoccupazione. E' stato innanzitutto scelto opportunamente il numero di ritardi del VAR seguendo come criterio informativo quello del BIC. Il numero di ritardi ottimale è 1 ($BIC = 9.857203$), motivo per il quale è stato stimato un VAR(1) bivariato. Tuttavia, il tasso di crescita di disoccupazione ritardato (considerate entrambe le equazioni) non è risultato statisticamente significativo. Di seguito, prima di verificare la relazione di cointegrazione, è stato osservato il grafico delle due serie per controllare se le stesse fossero integrate di ordine 0 ($I(0)$) ovvero stazionarie.

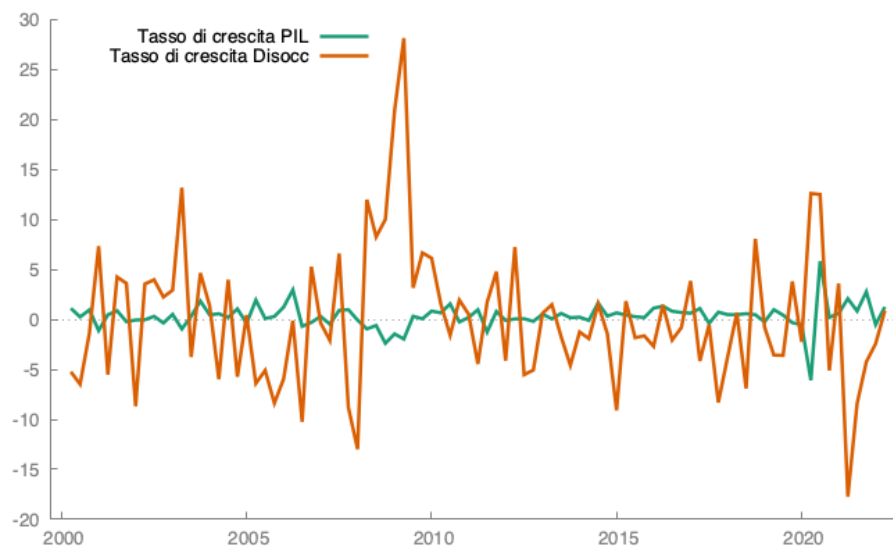


Figura 11: Tasso di crescita del PIL e tasso di crescita del tasso di disoccupazione: I trimestre 2000 - II trimestre 2022. Dati destagionalizzati.

Dal grafico in Figura 11 si evidenzia che la serie relativa al tasso di crescita di disoccupazione presenta delle forti oscillazioni tali per cui si è deciso di verificare l'ipotesi di stazionarietà con un test ADF (Augmented Dickey-Füller), che ha portato al rifiuto dell'ipotesi nulla che le serie siano non stazionarie, quindi si può confermare che non esiste una relazione di cointegrazione tra tasso di crescita del PIL e tasso di crescita nel tasso di disoccupazione.

A conferma di ciò, è stato considerato anche il test di Engle-Granger e di Johansen, che hanno rafforzato l'ipotesi di assenza di relazione di cointegrazione tra le due serie.

6 Appendice

Modello: ARMA(0,0)(1,1), usando le osservazioni 2000:2–2022:2 ($T = 89$)

Variabile dipendente: ld_TassoDiOccupazione

Errori standard basati sull'Hessiana

	Coefficiente	Errore Std.	z	p-value
const	0.000651272	0.00377643	0.1725	0.8631
Φ_1	0.986084	0.0234493	42.05	0.0000
Θ_1	−0.830282	0.134948	−6.153	0.0000
Media var. dipendente	0.000066	SQM var. dipendente		0.010520
Media innovazioni	0.000411	SQM innovazioni		0.007550
R^2	0.482776	R^2 corretto		0.476831
Log-verosimiglianza	305.9055	Criterio di Akaike		−603.8110
Criterio di Schwarz	−593.8564	Hannan–Quinn		−599.7986

			Reale	Immaginario	Modulo	Frequenza
AR (stagionale)						
	Radice	1	1.0141	0.0000	1.0141	0.0000
MA (stagionale)						
	Radice	1	1.2044	0.0000	1.2044	0.0000

Modello: ARMA(0,0)(1,0), usando le osservazioni 2000:2–2022:2 ($T = 89$)

Variabile dipendente: ld_TassoDiOccupazione

Errori standard basati sull'Hessiana

	Coefficiente	Errore Std.	z	p-value
const	0.000421241	0.00193991	0.2171	0.8281
Φ_1	0.546246	0.0879478	6.211	0.0000
Media var. dipendente	0.000066	SQM var. dipendente		0.010520
Media innovazioni	1.72e−06	SQM innovazioni		0.008727
R^2	0.304496	R^2 corretto		0.304496
Log-verosimiglianza	294.9853	Criterio di Akaike		−583.9705
Criterio di Schwarz	−576.5046	Hannan–Quinn		−580.9612

			Reale	Immaginario	Modulo	Frequenza
AR (stagionale)						
	Radice	1	1.8307	0.0000	1.8307	0.0000

Sistema VAR, ordine ritardi 1
Stime OLS usando le osservazioni 2000:3–2022:2 ($T = 88$)

Log-verosimiglianza = -418.419
 Determinante della matrice di covarianza = 46.2360
 AIC = 9.6459
 BIC = 9.8148
 HQC = 9.7139
 Test portmanteau: $LB(22) = 86.8616$, $df = 84$ $[0.3937]$

Equazione 1: CrescitaPIL

	Coefficiente	Errore Std.	rapporto t	p-value
const	0.422616	0.138478	3.052	0.0030
CrescitaPIL $_{t-1}$	-0.202910	0.112786	-1.799	0.0756
CrescitaDisocc $_1$	-0.0204341	0.0203322	-1.005	0.3177
Media var. dipendente	0.350461	SQM var. dipendente		1.254321
Somma quadr. residui	131.5770	E.S. della regressione		1.244172
R^2	0.038735	R^2 corretto		0.016117
$F(2, 85)$	1.712571	P-value(F)		0.186567
$\hat{\rho}$	-0.007766	Durbin-Watson		2.011734

Test F per zero vincoli

Tutti i ritardi di CrescitaPIL	$F(1, 85) = 3.23663$	[0.0756]
Tutti i ritardi di CrescitaDisocc	$F(1, 85) = 1.01006$	[0.3177]
Tutte le variabili, ritardo 1	$F(2, 85) = 1.71257$	[0.1866]

Equazione 2: CrescitaDisocc

	Coefficiente	Errore Std.	rapporto t	p-value
const	0.880150	0.700081	1.257	0.2121
CrescitaPIL $_{t-1}$	-2.15510	0.570195	-3.780	0.0003
CrescitaDisocc $_1$	0.114889	0.102790	1.118	0.2668
Media var. dipendente	0.135758	SQM var. dipendente		6.929253
Somma quadr. residui	3362.897	E.S. della regressione		6.289952
R^2	0.194952	R^2 corretto		0.176010
$F(2, 85)$	10.29191	P-value(F)		0.000099
$\hat{\rho}$	-0.132464	Durbin-Watson		2.259239

Test F per zero vincoli

Tutti i ritardi di CrescitaPIL	$F(1, 85) = 14.2853$	[0.0003]
Tutti i ritardi di CrescitaDisocc	$F(1, 85) = 1.24926$	[0.2668]
Tutte le variabili, ritardo 1	$F(2, 85) = 10.2919$	[0.0001]

7 Riferimenti

- Dagum, E. Bee, *Analisi delle serie storiche: modellistica, previsione e scomposizione*, Springer Science & Business Media, 2001.
- Lucchetti, Riccardo, *"Appunti di analisi delle serie storiche."*, Università di Bologna, 2000.
- Blanchard, Olivier, Alessia Amighini, Francesco Giavazzi, *Macroeconomia: una prospettiva europea.*, Bologna: Il Mulino, 2014.