SERIE STORICHE - TEMA B

Padova, 22 Febbraio 2023

Nome Cognome N. matricola

NOTA: Si approssimino tutti i risultati alla terza cifra decimale

Esercizio 1 Il file *serie_B.txt* contiene una serie storica, y_t di 200 osservazioni trimestrali a partire dal I trimestre del 1973 fino al quarto trimestre del 2022.

1. Identificare gli ordini del modello e riportarli nella seguente tabella:

Serie	p	d	q	P	D	Q	s
y_t	0	1	1	0	1	1	4

2. Stimare il modello identificato al punto precedente e riportare i risultati nella seguente tabella (significatività al 5%):

Parametro stimato	theta	THETA					
Stima	-0.687	-0.835					
tstat	-11.14	-17.27					

3. **a.** Il modello stimato è stazionario? no
   b. Il modello stimato è invertibile? si
   c. Riportare il valore della statistica di Ljung-Box, Q_{24} e dire se risulta significativa: 24.73, no
   d. Scrivere l'ipotesi nulla del test effettuato al punto c. H0: rho1=...=rho24=0

4. **a.** La serie y_t è stazionaria? SI NO no
   b. La serie y_t è correlata? SI NO si
   c. La serie y_t presenta un trend lineare? SI NO si
   d. La serie y_t è stagionale? SI NO si

Esercizio 2 Sulla serie y_t si stimi un opportuno trend polinomiale (di ordine massimo 4).

1. Nella tabella sottostante riportare il grado del polinomio scelto con il criterio dell'$\bar{R}^2$ e le stime dei parametri indicando con un asterisco eventuali coefficienti non significativi.

grado del polinomio	α_0	α_1	α_2	α_3	α_4
4	157.0	0.359	-0.0014	0.000013	-3.31*10^(-8)

2. Dire, giustificando la risposta, se il modello stimato si adatta bene ai dati.
   no perché presenta residui correlati

Esercizio 3 Si consideri la serie mensile relativa alla domanda di moneta (M2) in Italia, in miliardi di lire, per il periodo 1974:12 - 1998:12, contenuta nel file *M2.xls* o *M3.txt* (scegliere il formato preferito). Si denoti con x tale serie.

1. Indicare se è opportuno trasformare la serie utilizzando il logaritmo:
   Uso la serie x X Uso la serie $\ln x$

2. Sulla serie scelta (x o $\ln x$) si stimino i due modelli $M1$: $SARIMA(0,1,3)(0,1,1)_{12}$ e $M2$: $SARIMA(3,1,0)(1,1,0)_{12}$ – decidendo se introdurre o meno il termine costante o il drift - e si completino le seguenti tabelle, indicando con un asterisco eventuali coefficienti non significativi ($\alpha = 0.05$):

Parametri M1	theta1	theta2	theta3	THETA1		AIC	BIC
Stima	-0.093	0.043	0.123	-0.332		5611.918	5630.02
s.e.	0.060	0.059	0.057	.0.064			

Parametri M2	phi1	phi2	phi3	PHI1		AIC	BIC
Stima	-0.075	0.061	0.142	-0.275		5615.74	5633.84
s.e.	0.059	0.060	0.059	0.063			

3. Si considerino i residui dei due modelli e si completi la seguente tabella:

Statistica di Ljung-Box		Riportare quante e quali autocorrelazioni risultano esterne alla bande di confidenza ($\alpha = 0.05$) per $i = 1, \ldots, 36$	
M1	*M2*	*M1*	*M2*
$Q_{36} =$ 43.38 accetto H_0? si	$Q_{36} =$ 44.63 accetto H_0? si	ACF 2 (20 e 26) PACF 2 (20 e 26)	ACF 2 (20 e 26) ACF 3 (20 e 26 e 29)

4. Sulla base dei precedenti risultati dire quale fra i due modelli è preferibile e perché: M1, AIC e BIC inferiori
5. Utilizzando il modello scelto calcolare le previsioni della serie (x o $\ln x$) per i primi 3 mesi del 2022 e riportare i risultati. 945185, 9416001, 955336.2

Esercizio 4 Si consideri ancora la serie x dell'esercizio precedente e le due medie mobili:

$$M_1 = \text{m.m. semplice di ordine 12 e } M_2 = \left\{[13]; \tfrac{1}{24}[1,2,2,2,2,2,2,\mathbf{2}]\right\}.$$

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per l'ultimo mese possibile: M1: 923649.5 M2: 921801.7
2. Si dica quale delle due medie mobili può essere utilizzata per destagionalizzare la serie e perché.
   Entrambe: M1 è una m.m. semplice di ordine 12 (pari al periodo); M2 è la centratura di 2 mm semplici di ordine 12.