SERIE STORICHE

Padova, 18 Giugno 2019

Nome Cognome N. matricola

1.1 [6]	1.2 [2]	1.3 [2]	1.4 [2]	2.1 [3]	2.2 [2]	3.1 [2]	3.2 [2]	3.3 [1]	3.4 [2]	3.5 [2]	4.1 [3]	4.2 [1]	Totale

Esercizio 1 Il file *serie.txt* contiene una serie storica, y_t di 200 osservazioni trimestrali a partire dal I trimestre del 1969 fino al quarto trimestre del 2018.

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

Serie	p	d	q	P	D	Q	s
y_t	2	0	0	0	1	0	4

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

Parametro stimato	ϕ_0	ϕ_1	ϕ_2				
Stima	0,613	1,217	-0,537				
se	0,218	0,06	0,061				

3. **a.** Scrivere il numero di ritardi, K, utilizzato per stimare le autocorrelazioni del modello: **50**
   b. Riportare quante e quali autocorrelazioni risultano esterne alla bande di confidenza ($\alpha = 0.05$) per $i = 1, \ldots, K$: **2 ACF: 7 e 45. 1 PACF: 7**
   c. Riportare il valore della statistica di Ljung-Box, Q_K, assieme al suo $p-value$: **36,8802 (0,878)**
   d. Sulla base dei valori di cui al punto precedente dire se si accetta o rifiuta l'ipotesi nulla di incorrelazione dei residui: **si accetta**

4. **a.** La serie è stazionaria? SI **NO**
   b. La serie è correlata? **SI** NO
   c. La serie presenta un trend quadratico? SI **NO**
   d. La serie è stagionale? **SI** NO

Esercizio 2 Si consideri ancora la serie y_t dell'esercizio precedente e le due medie mobili

$$M_1 = \left\{ [3]; \frac{1}{5}[1, \mathbf{3}] \right\} \quad \text{e} \quad M_2 = \left\{ [5]; \frac{1}{8}[1, 2, \mathbf{2}] \right\}.$$

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per l'ultimo trimestre possibile: $M_1 = 57,26299$ **e** $M_2 = 51,30449$

2. Si dica quale delle due medie mobili può essere utilizzata per destagionalizzare la serie y_t e perché. M_2 **perché è 4x2**

Esercizio 3 Si consideri la serie mensile, *Tasso di disoccupazione in Italia*, relativa al tasso di disoccupazione totale in Italia, per il periodo 1983:1 - 2019:3, per un totale di $N = 435$ osservazioni, contenuta nel file *Tasso_disoccupazione_Italia.gdt*. Si consideri la serie a partire dal 1995:1 e si denoti con x tale serie.

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

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

Parametri M1	θ_1	ϕ_1				AIC	Schwartz	HQ
Stima	-0,391	-0,547				307,6318	318,6518	312,0464
s.e.	0,058	0,053						

Parametri M2	θ_1	ϕ_1	ϕ_2			AIC	Schwartz	HQ
Stima	-0,418	0,567	0,274			336,8855	351,5788	342,7717
s.e.	0,057	0,057	0,059					

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 $i = 1, \ldots, 60$	
M1	*M2*	*M1*	*M2*
$Q_{12} = 13,8451$ $p - value = 0,180$	$Q_{12} = 13,3969$ $p - value = 0,145$	ACF 4: 5, 13, 30, 32	ACF 4: 5, 13, 24, 30
$Q_{60} = 80,6347$ $p - value = 0,026$	$Q_{60} = 85,5681$ $p - value = 0,009$	PACF 6: 5, 13, 16, 25, 55, 59	PACF 9: 5, 13, 14, 16, 24, 25, 33, 48, 52

4. Sulla base dei precedenti risultati dire quale fra i due modelli è preferibile: **M1**

5. Dopo aver ristimato i due modelli fino al 2017:3, calcolare le previsioni della serie (x o $\ln x$) per il periodo 2017:4-2019:3, quindi, giustificando la risposta, dire quale modello è preferibile dal punto di vista previsivo. **M1, EQM minore**

Esercizio 4 Si riporti l'origine della serie al 1983:1 e sulla serie completa si stimino i trend polinomiali di ordine 2, 4, 6, 8.

1. Riportare il grado del polinomio scelto, giustificando la risposta. 8: **gli corrisponde $\bar{R}^2$ maggiore**

2. Prevedere, usando il modello scelto, il valore della serie per il periodo 2019:4. **10,8**