

## SERIE STORICHE - TEMA B

Padova, 1 Febbraio 2018

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 [3]	3.3 [1]	3.4 [2]	4.1 [3]	4.2 [2]	Totale

**Esercizio 1** Il file *serie2.txt* contiene una serie storica,  $y_t$  di 240 osservazioni trimestrali a partire dal I trimestre del 1958 fino al quarto trimestre del 2017.

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

Serie	p	d	q	P	D	Q	s
$y_t$	1	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 <sub>1</sub>						
Stima	0,674828						
valore z	14,10						

3. a. Scrivere il numero di ritardi,  $K$ , utilizzato per stimare le autocorrelazioni del modello: **60**  
 b. Riportare quante e quali autocorrelazioni risultano esterne alla bande di confidenza ( $\alpha = 0.05$ ) per  $i = 1, \dots, K$ : **1 ACF (lag 20), 1 PACF (lag 20)**  
 c. Riportare il valore della statistica di Ljung-Box,  $Q_K$ , assieme al suo  $p$ -value: **39,294 (0,977)**  
 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 deterministica? ~~SI NO~~  
 b. La serie presenta non stazionarietà? ~~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

$$M_1 = \left\{ [4]; \frac{1}{2}[-1, 1, 1, -1] \right\} \quad \text{e} \quad M_2 = \left\{ [5]; \frac{1}{5}[1, 2, 2] \right\}.$$

$M_1 = 6,023086$  (2017.2 o 2017.3)  
 $M_2 = -17,00767$  (2017.2)

1. Si calcolino i valori di  $M_1$  e di  $M_2$  per l'ultimo trimestre possibile:

2. Si dica quale delle due medie mobili è preferibile e perché. **Entrambe hanno dei problemi:**

$M_1$  non è centrata, mentre per  $M_2$   $\sum \theta_i \neq 1$ . In compenso,  $M_2$  'liscia' di più di  $M_1$  ( $\sum \theta_i^2 = 1$  per  $M_1$  e  $\frac{14}{25} = 0,56$  per  $M_2$ ).

**Esercizio 3** Si consideri la serie mensile, *indice*, relativa ad un indice finanziario per l'Italia, per il periodo 1960:1 - 2017:11, contenuta nel file *indice.ods*. Si consideri la serie per il solo periodo 1981:1-2000:12 e si denoti con  $x$  tale serie.

- Sulla serie  $x$  si stimino i due modelli ARIMA(0,1,1) e ARIMA(1,1,0) - 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 ARIMA(0,1,1)	$\phi_0$	$\theta_1$	AIC	Schwartz	HQ
Stima	/	0,263925	-790,5864	-783,6251	-787,7815
s.e.		0,0694841			

Parametri ARIMA(1,1,0)	$\phi_0$	$\phi_1$	AIC	Schwartz	HQ
Stima	/	0,234846	-789,552	-782,5908	-786,7672
s.e.		0,0635391			

- 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 $i = 1, \dots, 36$	
ARIMA(0,1,1)	ARIMA(1,1,0)	ARIMA(0,1,1)	ARIMA(1,1,0)
$Q_{12} = 28,7195$ $p\text{-value} = 0,003$	$Q_{12} = 28,8971$ $p\text{-value} = 0,002$	3 ACF (lag 7,8,11)	3 ACF (lag 7,8,11)
$Q_{36} = 56,9557$ $p\text{-value} = 0,011$	$Q_{36} = 56,4071$ $p\text{-value} = 0,012$	3 PACF (lag 7,8,17)	4 PACF (lag 7,8,17,21)

- Sulla base dei precedenti risultati dire quale fra i due modelli è preferibile: **ARIMA(0,1,1)**
- Utilizzando il modello scelto calcolare le previsioni di  $x$  per i primi quattro mesi del 2001.  
**Le 4 previsioni sono tutte uguali, e pari a 1,793**

**Esercizio 4** Sempre sulla serie  $x$  e si stimi un opportuno trend polinomiale (di ordine massimo 4).

- Nella tabella sottostante riportare il grado del polinomio scelto e le stime dei parametri indicando con un asterisco eventuali coefficienti non significativi.

grado del polinomio	$\alpha_0$	$\alpha_1$	$\alpha_2$	$\alpha_3$	$\alpha_4$
4	53,9771	-0,679754	0,00314305	-6,3088e-6	4,66216e-9

- Determinare i valori detrendizzati relativi ai primi quattro mesi del 2000. ....

**Sono semplicemente i residui:**  
 2000.1 : -0,012  
 2000.2 : 0,168  
 2000.3 : 0,225  
 2000.4 : 0,017