ANALISI DELLE SERIE TEMPORALI/SERIE STORICHE ECONOMICHE

Padova, 17 Febbraio 2016

Nome Cognome N. matricola

1.1 [6]	1.2 [2]	1.3 [2]	1.4 [2]	2.1[4]	2.2 [2]	3.1 [2]	3.2 [4]	3.3 [2]	3.4 [4]	Totale

Esercizio 1 Il file *serieA.txt* contiene una serie storica, y_t di 240 osservazioni mensili a partire dal gennaio del 1996.

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**	**12**

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

Parametro stimato	ϕ_0	ϕ_1					
Stima	**0,726**	**0,702**					
p-value	**0,001**	**0,000**					

3. **a.** La serie è stazionaria? SI **NO**
   b. La serie è autocorrelata? **SI** NO
   c. La serie presenta un trend crescente? **SI** NO
   d. La serie è stagionale? **SI** NO

4. **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 $i = 1, \ldots, K$: **1 ACF, lag 39, 4 PACF lag 23, 39, 48, 54**
   c. Riportare il valore della statistica di Ljung-Box, Q_K, assieme al suo $p-value$: **53,4078 (0,681)**
   d. Sulla base delle risposte date ai punti precedenti, dire se il modello stimato al punto 2 può essere considerato un buon modello. **SI** NO

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

$$M_1 = \frac{1}{12}(y_{t-6} + y_{t-5} + y_{t-4} + y_{t-3} + y_{t-2} + y_{t-1} + y_t + y_{t+1} + y_{t+2} + y_{t+3} + y_{t+4} + y_{t+5})$$

$$M_2 = \frac{1}{9}(y_{t-2} + 2y_{t-1} + 3y_t + 2y_{t+1} + y_{t+2}).$$

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per il mese di gennaio dell'anno 2010: $M_1 = 33,9476$ $M_2 = 30,6193$

2. Si calcolino i rapporti di riduzione della varianza residua. $M_1 = 1/12 = 0,0833$ $M_2 = 19/81 = 0,2346$

Esercizio 3 Si consideri la serie trimestrale, relativa all'indice dei prezzi al consumo per l'Italia, per il periodo 1960:1 - 2015:1, contenuta nel file *IPCItalia.xls*. **Per le successive analisi, si consideri il periodo che va dal I trimestre del 1991 al IV trimestre del 2010**. Si denoti con x tale serie.

1. Sulla serie x si stimino i due modelli SARIMA(0,1,1)(0,0,1) e SARIMA(1,0,1)(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 SARIMA(0,1,1)(0,0,1)	ϕ_0	θ_1	Θ_1^*	AIC	Schwartz	HQ
Stima	**0,613**	**0,581**	$-0,004^*$	**317,1191**	**326,6472**	**320,9392**
p-value	**0,0361**	**0,0000**	**0,9688**			

Parametri SARIMA(1,0,1)(1,1,0)	ϕ_0	ϕ_1	θ_1	Φ_1	AIC	Schwartz	HQ
Stima	**2,556**	**0,755**	**0,622**	**-0,544**	**333,3906**	**345,3007**	**338,1657**
p-value	**0,0023**	**0,0000**	**0,0000**	**0,0000**			

2. 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 $i = 1, \ldots, 36$	
SARIMA(0,1,1)(0,0,1)	*SARIMA(1,0,1)(1,1,0)*	*SARIMA(0,1,1)(0,0,1)*	*SARIMA(1,0,1)(1,1,0)*
$Q_4 = \mathbf{1,2431}$ $p-value = \mathbf{0,537}$ $Q_{20} = \mathbf{16,5749}$ $p-value = \mathbf{0,552}$	$Q_4 = \mathbf{4,8353}$ $p-value = \mathbf{0,028}$ $Q_{20} = \mathbf{19,8897}$ $p-value = \mathbf{0,280}$	**1 ACF, lag 6, 1 PACF lag 6**	**0**

3. Sulla base dei precedenti risultati dire quale fra i due modelli è preferibile: **SARIMA(0,1,1)(0,0,1)**

4. Utilizzando entrambi i modelli calcolare le previsioni di x per il periodo 2011:1-2015:1, riportarle solo per l'anno 2014, e dire, **giustificando la risposta** quale modello è da preferire da un punto di vista previsionale.
Previsioni SARIMA(0,1,1)(0,0,1): 110,0403 110,6529 111,2655 111,8781
Previsioni SARIMA(0,1,1)(0,0,1): 110,1981 111,6943 111,6017 111,6209
E' preferibile il SARIMA(1,0,1)(1,1,0) perché tutti gli indici di bontàà previsivi, (MAE, MSE) sono inferiori per questo modello