SERIE STORICHE - TEMA A

Padova, 20 Gennaio 2025

Nome Cognome N. matricola

NOTA: Si approssimino tutti i risultati alla terza cifra decimale

Il file *serie_2425_1a.txt* contiene una serie storica y_t di 200 osservazioni trimestrali a partire dal I trimestre del 1975 fino al quarto trimestre del 2024.

Esercizio 1. Sulla base dei grafici della serie e dei correlogrammi si fornisca una prima valutazione sui seguenti aspetti:

1. La serie y_t presenta autocorrelazione? SI NO
2. La serie y_t è stazionaria? SI NO
3. La serie y_t è stazionaria in varianza? SI NO
4. La serie y_t presenta una componente stagionale? SI NO

Esercizio 2. Si stimi un modello contenente un trend parabolico e le variabili dummy necessarie a specificare una componente stagionale. Nella tabella sottostante si riportino le stime dei coefficienti di stagionalità grezzi $\hat{\gamma}^*$ e ideali $\hat{\gamma}$:

$\hat{\gamma}^*$	132.159	97.803	141.063	29.223
$\hat{\gamma}$	32.097	-2.259	41.001	-70.839

Esercizio 3. Si considerino le due medie mobili:

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

1. Si calcolino i valori di M_1 e di M_2 per l'ultimo trimestre possibile:
   $M_1 : 84.584$ $M_2 : 98.192$ Entrambe al secondo trimestre 2024.

2. Si discuta se le due medie mobili possano essere utilizzate per destagionalizzare la serie:
   M_1 è di ordine 5 e quindi non è adatta a destagionalizzare una serie con stagionalità 4.
   Anche M_2 è di ordine 5 ma può essere ricavata come composizione di due medie mobili semplici di ordine 4 e quindi è adatta a destagionalizzare una serie con stagionalità 4.

Esercizio 4. Si stimi un modello $SARIMA(0,1,1)(0,1,1)_4$ e si completi la seguente tabella:

	θ_1	Θ_1	Ljung-Box Q_{24}	AIC	BIC
Stima	-1.000	.406	70.87	709.305	719.124
p-value	.000	.000	.000		
Accetto H_0? ($\alpha = 0.05$)	NO	NO	NO		

Esercizio 5. Si ristimi il medesimo modello del punto 4 utilizzando esclusivamente i dati fino al 2023 e si riportino le previsioni per i 4 trimestri del 2024 e il relativo RMSE:

I	II	III	IV	RMSE
133.679	87.907	141.432	29.848	1.096

Esercizio 6. Si identifichi il modello SARIMA che si adatta meglio alla serie y completa.

1. Si riportino gli ordini del modello prescelto:

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

2. Si riportino le stime dei parametri:

Parametro	θ_1	θ_2	Φ_1				
Stima	-.491	-.396	.493				
S.E.	.073	.073	.069				

3. Si confrontino le diagnostiche del modello scelto con quelle del modello proposto nell'esercizio 4 e si commentino le evidenze principali riguardo:
   (a) Stime dei parametri (significatività, stazionarietà, invertibilità)
   I parametri sono tutti significativi. Le radici sono tutte in modulo > 1 tranne la componente MA non stagionale del punto 4, che quindi risulta non invertibile.
   (b) Autocorrelazione dei residui
   Al punto 4 rifiuto l'ipotesi di autocorrelazione nulla (molti lag significativi e anche test Ljung-Box). Al punto 6 accetto l'ipotesi (nessun lag significativo e $Q_{24} = 14.13, p = .864$).
   (c) Criteri AIC e BIC
   Al punto 6 $AIC = 621.721, BIC = 634.834$, adattamento molto migliore rispetto al punto 4.
   (d) Performance previsive per il 2024
   $RMSE = 1.224$, leggermente peggiore rispetto al punto 4 nonostante il modello sia nettamente migliore per tutte le altre diagnostiche.