Per ci non l’avesse svolto, si ricorda il seguente esercizio.

1. **ESERCIZIO: ANALISI MANUALI**
2. Creare Una figura in cui compaiono sovrapposti i diversi anni. Vedere sotto alcuni comandi che lo fanno relativamente ai primi tre anni.
3. Raffigurare il profilo medio annuale.
4. Aggiungere, sopra e sotto il profilo annuale, due “bande di confidenza”, ottenute calcolando la sigma (o 2\*sigma ecc.) dei dati di quel mese: in corrispondenza di marzo, comparirà il valore medio dei valori di marzo più e meno la sigma di marzo.
5. **ESERCIZIO 1 AGGIORNATO**

**Esercizio 1**. Creare (con R) una serie con forte trend; visualizzare l’acf.

Applicare SE sia in modo automatico sia assegnando valori un po’ estremi di alpha, osservando quindi i vari comportamenti, anche al variare dell’entità del rumore.

 **Applicare anche SET**, confrontandolo con SE.

Eseguire la previsione dei successivi 10 valori, coi due metodi.

**Soluzione Esercizio 1**.

RUMORE PICCOLO

Trend = 1:100 + rnorm(100)

ts.plot(Trend)

acf(Trend,50)

METODO SE

HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, alpha = 0.01, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, alpha = 0.99, beta = FALSE, gamma = FALSE))

METODO SET e CONFRONTO con SE

HoltWinters(Trend, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Trend, gamma = FALSE))

par(mfrow=c(1,2))

plot(HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, gamma = FALSE))

HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)$SSE

HoltWinters(Trend, gamma = FALSE) $SSE

PREVISIONE

A1 = HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)

A2 = HoltWinters(Trend, gamma = FALSE)

plot(A1,predict(A1,10))

plot(A2,predict(A2,10))

RUMORE GRANDE

Trend = 1:100 + 5\*rnorm(100)

ts.plot(Trend)

acf(Trend,50)

METODO SE

HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, alpha = 0.01, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, alpha = 0.99, beta = FALSE, gamma = FALSE))

METODO SET e CONFRONTO con SE

HoltWinters(Trend, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Trend, gamma = FALSE))

par(mfrow=c(1,2))

plot(HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Trend, gamma = FALSE))

HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)$SSE

HoltWinters(Trend, gamma = FALSE) $SSE

PREVISIONE

A1 = HoltWinters(Trend, beta = FALSE, gamma = FALSE)

A2 = HoltWinters(Trend, gamma = FALSE)

plot(A1,predict(A1,10))

plot(A2,predict(A2,10))

1. **ESERCIZIO 2 AGGIORNATO**

**Esercizio 2**. Creare (con R) una serie con forte stagionalità, visualizzare l’acf; applicare SE sia in modo automatico sia assegnando valori un po’ estremi di alpha, osservando quindi i vari comportamenti, anche al variare dell’entità del rumore e della lunghezza del periodo. **Applicare anche SET**. Eseguire la previsione dei successivi 10 valori, coi due metodi.

**Soluzione Esercizio 2**.

Iniziamo a capire graficamente la struttura delle funzioni sinusoidali:

a=0.1 ; ts.plot(sin((1:100)\*a))

a=0.5 ; ts.plot(sin((1:100)\*a))

Prendiamo allora due esempi:

Sin.1 = sin((1:100)\*0.1) + 0.2\* rnorm(100)

ts.plot(Sin.1)

acf(Sin.1,50)

Sin.2 = sin((1:100)\*0.5) + 0.2\*rnorm(100)

ts.plot(Sin.2)

acf(Sin.2,50)

PRIMO ESEMPIO. METODO SE

HoltWinters(Sin.1, beta = FALSE, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Sin.1, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.1, alpha = 0.01, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.1, alpha = 0.99, beta = FALSE, gamma = FALSE))

METODO SET e CONFRONTO con SE

HoltWinters(Sin.1, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Sin.1, gamma = FALSE))

par(mfrow=c(1,2))

plot(HoltWinters(Sin.1, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.1, gamma = FALSE))

HoltWinters(Sin.1, beta = FALSE, gamma = FALSE)$SSE

HoltWinters(Sin.1, gamma = FALSE) $SSE

PREVISIONE

A1 = HoltWinters(Sin.1, beta = FALSE, gamma = FALSE)

A2 = HoltWinters(Sin.1, gamma = FALSE)

plot(A1,predict(A1,10))

plot(A2,predict(A2,10))

SECONDO ESEMPIO. METODO SE

HoltWinters(Sin.2, beta = FALSE, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Sin.2, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.2, alpha = 0.01, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.2, alpha = 0.99, beta = FALSE, gamma = FALSE))

METODO SET e CONFRONTO con SE

HoltWinters(Sin.2, gamma = FALSE)

plot(HoltWinters(Sin.2, gamma = FALSE))

par(mfrow=c(1,2))

plot(HoltWinters(Sin.2, beta = FALSE, gamma = FALSE))

plot(HoltWinters(Sin.2, gamma = FALSE))

HoltWinters(Sin.2, beta = FALSE, gamma = FALSE)$SSE

HoltWinters(Sin.2, gamma = FALSE) $SSE

PREVISIONE

A1 = HoltWinters(Sin.2, beta = FALSE, gamma = FALSE)

A2 = HoltWinters(Sin.2, gamma = FALSE)

plot(A1,predict(A1,10))

plot(A2,predict(A2,10))

1. **ESERCIZIO 3 AGGIORNATO**

**Esercizio 3**. Quando c’è periodicità “lunga” ed i vari metodi stentano a trovare il vero trend (ovvero interpretano le oscillazioni periodiche come variazioni di trend), tentare di ovviare a questo problema cambiando **frequency prima di applicare stl**.