

Esercizio 1

Un tubo di Pitot permette di calcolare la velocità di un fluido secondo la seguente formula (dove p_0 è la pressione di ristagno, p la pressione statica e ρ la densità del fluido)

$$v = \sqrt{2 \frac{p_0 - p}{\rho}}$$

Per stimare la velocità del fluido vengono misurate le seguenti quantità:

- $p_0 = 115 \text{ kPa}$ con un trasduttore di pressione avente risoluzione pari a 0.25 kPa
- $p = 101 \text{ kPa}$ con un barometro avente risoluzione pari a 0.5 kPa
- ρ con un densimetro effettuando 10 misurazioni e ottenendo un valore medio campionario di 1.22 kg/m^3 e scarto quadratico medio campionario di 0.19 kg/m^3 .

Si richiede di esprimere la misura della velocità del fluido v , utilizzando i dati a disposizione.

Esercizio 2

Una ditta che produce elettrodomestici vuole progettare una lavatrice particolarmente silenziosa ed a questo scopo ha condotto un esperimento sui prototipi di lavatrice A, B e C, misurando il loro livello di rumorosità (dB) durante alcune prove di lavaggio.

A	B	C
95	83	103
95	63	117
104	81	90
89	86	80
111	88	98
104	97	111

(a) condurre una verifica di ipotesi per stabilire se i tre prototipi sono caratterizzati da un diverso livello medio di rumorosità;

(b) disegnare un grafico per evidenziare quale prototipo potrebbe essere preferibile;

(c) per effettuare l'analisi inferenziale relativa all'obiettivo del punto (b) si possono fare test t multipli fra le varie coppie di campioni. Per tenere conto del fatto che si stanno facendo confronti multipli, si applicheranno opportune correzioni al livello di significatività. La correzione di Bonferroni è ritenuta accettabile quando si effettuano pochi confronti (meno di 6-7). Ricordando che:

Ipotesi nulla: $\bar{y}_i = \bar{y}_j$

Ipotesi alternativa: $\bar{y}_i \neq \bar{y}_j$

$$t_{Bonferroni} = \frac{|\bar{y}_i - \bar{y}_j|}{\sqrt{MSE \left(\frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}} > t_{a,b}$$

con

$$a = \frac{\alpha}{2} / \binom{p}{2} = \frac{\alpha}{2} \frac{(p-2)! 2!}{p!}$$

$$b = n - p$$

svolgere l'analisi inferenziale relativa, dopo aver verificato l'omogeneità della varianza tra le coppie confrontate.

(d) Per (a) e (c) confrontare il risultato ottenuto dalla formulazione analitica con quello ottenuto dalla funzione matlab corrispondente.

Esercizio 3

Analizzare la serie temporale presente nel file dati matlab timeseries.mat

Link utili al manuale di Matlab:

[Probability Distributions](#)

[Hypothesis Tests](#)

[Time series](#)