

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

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

### Esercizio 2

La divisione Ricerca e Sviluppo di una azienda del settore idraulico vuole mettere a punto un nuovo pistone in grado di garantire la minima rumorosità possibile. Sono stati messi a punto tre nuovi prototipi etichettati A, B e C, per i quali, nelle stesse condizioni sperimentali, sono stati misurati per sei volte i livelli di rumorosità (dB).

A	B	C
28.1	19.4	22.8
31.2	22.4	21.7
28.5	23.6	22.8
27.7	28.1	30.8
36.9	24.3	20.9
33.1	29.6	26.6

(a) utilizzare un metodo statistico appropriato per stabilire se i tre prototipi hanno le stesse prestazioni in termini di rumorosità media e nel caso venisse rifiutata l'ipotesi nulla individuare il prototipo che ha prestazioni diverse con l'opportuno test d'ipotesi (confrontare i risultati ottenuti dalla formulazione analitica con quelli ottenuti dalla funzione matlab corrispondente);

(b) disegnare un grafico per evidenziare quale dei tre prototipi potrebbe essere preferibile.

### Esercizio 3

Si riportano i valori misurati per il coefficiente di portanza del profilo NACA 2415 al variare dell'angolo di attacco per diversi valori del numero di Reynolds:

$\alpha$	$Re = 100000$	$Re = 500000$	$Re = 1000000$
$-5^\circ$	-0.62	-0.31	-0.25
$0^\circ$	0.25	0.27	0.26
$5^\circ$	0.83	0.81	0.82
$10^\circ$	1.21	1.21	1.30
$15^\circ$	1.38	1.27	1.60
$20^\circ$	0.62	1.11	1.53

(a) Rappresentare i dati su un grafico di dispersione.

Per ciascun valore del numero di Reynolds:

(b) Calcolare il coefficiente di correlazione lineare tra  $\alpha$  e  $C_L$ .

(c) Individuare una opportuna curva di regressione e indicare una misura di buon adattamento del modello.

(d) Costruire il relativo intervallo di confidenza al livello del 95%.

(e) Discutere i grafici dei residui della regressione.