

### Esercizio 1

- Dato un campione di 20 osservazioni, casualmente generate da una popolazione normale di media  $m=10$  e deviazione standard  $s=1$ , calcolare:
  - La media, la dev. std. e la varianza campionarie
    - Utilizzare sia le funzioni predefinite di excel, sia formule scritte da voi e confrontare
  - l'intervallo di confidenza calcolato al 95% per la media
    - nell'ipotesi che la varianza sia nota
    - nell'ipotesi che la varianza sia incognita

10.42  
9.82  
10.09  
9.91  
8.45  
9.33  
11.12  
10.22  
10.84  
9.50  
8.73  
11.59  
10.47  
9.77  
10.51  
8.47  
11.45  
8.10  
9.58  
13.43

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 1

### Esercizio 2

1. Usando gli strumenti di analisi di excel, generare 4 diversi campioni casuali con media  $m=30$  e dev. st.  $s=3$ , e numerosità  $n_i$ 
  - $n_1=7, n_2=15, n_3=25, n_4=50$
2. Calcolare le statistiche campionarie nei 4 casi e commentare
3. Calcolare l'intervallo di confidenza al 95% per la media nell'ipotesi che la varianza sia nota

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 2

### Esercizio 3

Il tempo medio  $\mu_T$  di lavorazione di un centro di lavoro è di 5 minuti. La distribuzione dei tempi di lavorazione  $T$  è approssimabile con una normale. La probabilità che il tempo di una singola lavorazione sia inferiore a 3.2 minuti è 0.209

1. Qual è la miglior stima della varianza di  $T$ ?
2. Qual è la probabilità che, dato un campione casuale di 25 parti, il tempo di lavorazione medio campionario sia maggiore di 6 minuti?

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 3

### Esercizio 4

Il numero  $X$  di pezzi difettosi per settimana prodotti da una pressa da imbutitura è stato storicamente pari a 13. Nelle ultime 5 settimane poste sotto controllo, si sono registrati i seguenti valori di  $X$ : 12, 37, 23, 27, 19

1. Verificare l'ipotesi che il numero medio di scarti sia **diverso** da 15, con una probabilità di errore di I tipo pari a 0.05
2. Verificare l'ipotesi che il numero medio di scarti sia **superiore** a 15, con una probabilità di errore di I tipo pari a 0.05

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 4

### Esercizio 5

Su 100 operazioni identiche di fresatura sulla macchina R, il livello medio di usura dell'utensile è pari a  $3 \mu\text{m}$ , con una  $\sigma$  campionaria di  $1 \mu\text{m}$ . Su 70 fresature sulla macchina M, l'usura media è pari a 2, con scarto quadratico medio pari a 4 ( $\sigma=2$ ). Supponendo uguale varianza, verificare l'ipotesi che le due macchine inducano lo stesso tasso di usura, contro l'ipotesi alternativa che la macchina R sia peggiore.

1. Individuare la regione di rifiuto con  $\alpha=0.05$
2. Individuare la regione di rifiuto con  $\alpha=0.01$

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 5

### Esercizio 6

Verificare che  $P(X < t_2) = P(t_1 < X < t_1 + t_2 | X > t_1)$

M. Scarpino - Esercizi di statistica - Programmi di controllo di qualità - 6