

**Statistica Applicata**  
**Corso di Laurea in Scienze Naturali**  
**a. a. 2015/2016**

prof. Federico Plazzi

11 Luglio 2016

Nome: \_\_\_\_\_

Cognome: \_\_\_\_\_

Matricola: \_\_\_\_\_

**Alcune indicazioni:**

- La prova è costituita da quattro esercizi; dopo ogni esercizio c'è lo spazio in cui scrivere la risposta o le risposte. In caso questo spazio non sia sufficiente, si può continuare a rispondere sul retro del foglio, avendo cura di indicare il numero dell'esercizio a fianco della continuazione della risposta.
- Alcuni esercizi richiedono semplici calcoli, per i quali è consentito l'uso di una calcolatrice ed eventualmente la consultazione di una o più delle tabelle allegate.
- Altri esercizi richiedono invece la lettura dei dati: verrà valutata in questo caso l'argomentazione che giustifica l'interpretazione fornita.
- La durata massima della prova è di 60 minuti.
- Si prega di non scrivere nulla sulle tabelle allegate.

# 1 Dati

La tabella 1 mostra le lunghezze (dal capo all'addome) di diversi individui di quattro specie di ape. Tutti gli individui delle quattro specie sono stati raccolti insieme nella stessa area.

Tabella 1: Lunghezza (mm) di quattro specie di ape

	Specie 1	Specie 2	Specie 3	Specie 4
Individuo 1	18.4	21.2	17.5	27.2
Individuo 2	19.5	22.4	18.6	17.8
Individuo 3	18.2	21.9	18.5	21.1
Individuo 4	20.6	22.2	15.9	20.7
Individuo 5	18.6	21.9	19.5	25.5
Individuo 6	22.0	21.9	14.9	25.4
Individuo 7	20.0	21.8	16.5	16.4
Individuo 8	20.0	21.9	18.0	23.6
Individuo 9	20.5	21.5	22.0	22.5
Individuo 10	21.9	22.1	19.6	26.7
Individuo 11	20.0		15.5	19.0
Individuo 12	20.5		15.5	21.3
Individuo 13			17.6	
Individuo 14			20.1	
Individuo 15			15.2	

# 2 Esercizi

## 2.1 Statistiche di base

Calcolare media e deviazione standard della lunghezza della specie 4.

## 2.2 Individuo 13

Si sa dalla letteratura che la lunghezza del corpo delle api in queste quattro specie si distribuisce in modo normale.

Qualche giorno dopo il primo campionamento, un ricercatore cattura un tredicesimo individuo della specie 4; la sua lunghezza è di 27.9 mm.

Possiamo sostenere che è significativamente più lungo di tutti gli altri della sua specie o possiamo solo dire che è il più lungo della specie 4? Quale test è necessario eseguire? Qual è il risultato?

## 2.3 Abbondanza delle specie

Dalla letteratura si sa anche che le quattro specie sono ugualmente abbondanti nell'area di campionamento.

Visto che sono stati catturati 12 individui della specie 1, 10 della specie 2, 15 della specie 3 e 13 della specie 4 (considerando anche quello dell'esercizio precedente), possiamo confermare che non ci sono differenze significative tra le quattro abbondanze? Quale test è necessario eseguire? Qual è il risultato?

## 2.4 Differenze tra specie

Un ricercatore vuole verificare se esistono differenze significative di lunghezza tra le quattro specie. Decide di impiegare l'ANOVA, i cui risultati sono mostrati nella tabella 2.

Tabella 2: ANOVA sulle lunghezze ripartite per specie

	g.l.	$D$	$\sigma^2$	$F$	p-value
<i>tra</i>	3	205.03	68.344	12.895	$3.052 \cdot 10^{-06}$
<i>entro</i>	46	243.81	5.300		

1. L'ANOVA è l'approccio corretto? Perché?
2. Se sì:
  - cosa possiamo concludere?
  - quale test potremmo eseguire a completamento dell'ANOVA?
3. Se no:
  - quale sarebbe l'approccio corretto?