

**Esercizi di Statistica della 6<sup>a</sup> settimana (Corso di Laurea in Biologia, Università degli Studi di Padova).**

**Esercizio 1.** Supponiamo di voler studiare la relazione tra abuso di analgesici e livello di creatinina nel sangue. In particolare, consideriamo 15 persone che lavorano in una fabbrica e sono conosciuti per “abuso di analgesici” (cioè più di 10 pillole al giorno) e misuriamo il loro livello di creatinina, con i seguenti risultati:

0.9, 1.1, 1.6, 2.0, 0.8, 0.7, 1.4, 1.2, 1.5, 0.8, 1.0, 1.1, 1.4, 2.2, 1.4

1. Stimare media, deviazione standard ed errore standard della media del livello di creatinina in base ai dati sopra.
2. Supponiamo ora di aver ottenuto, in un gruppo di controllo di 15 persone, una media di 1.05 e una deviazione standard di 0.52. Testare l'ipotesi che ci sia una differenza nella media dei livelli di creatinina nel sangue tra i due gruppi: usare  $\alpha = 0.05$ .
3. Dare limitazioni per il valore  $P$ .
4. Quanti individui sarebbero necessari per ogni gruppo se volessimo individuare una differenza di 0.5 con una potenza pari al 90% e un livello  $\alpha = 5\%$ , supponendo che la deviazione standard della popolazione sia di 0.5? Usare i grafici della funzione potenza.
5. Supponiamo che nella popolazione “normale”, il livello di creatinina sia 1.0. Testare l'ipotesi che ci sia una differenza nella media dei livelli di creatinina nel sangue nel gruppo considerato: usare il metodo degli intervalli di confidenza con  $\alpha = 0,05$ .

**Esercizio 2.** Una compagnia farmaceutica produce un nuovo farmaco contro le emicranie con un principio attivo molto rapido ad entrare in circolo. Per convincere l'ente preposto al controllo dei nuovi medicinali che il tempo medio che il farmaco impiega a raggiungere il sangue è inferiore ai 10 minuti, questa ditta raduna un campione di persone soggette ad emicranie e conduce un esperimento.

1. Quale tipo di test bisogna effettuare e come vanno scelte l'ipotesi e l'alternativa?
2. Supponiamo di prendere un gruppo da 30 persone e di avere le seguenti statistiche cumulative:

$$\bar{X} = 9.267, \quad s_X = 2.29$$

Supponendo che l'ente preposto al controllo voglia una significatività dell'1%, si può affermare che il farmaco raggiunge il sangue in meno di 10 minuti?

3. Dare limitazioni al valore  $P$ .

**Esercizio 3.** Dalle autopsie dei pazienti deceduti in un ospedale sono stati presi i pesi dei cuori di 11 maschi adulti con un particolare problema cardiaco e di 10 maschi adulti sani, con le seguenti statistiche:

	media	errore standard della media
pazienti malati	450	42.01
pazienti sani	317	14.89

1. Effettuare un test di livello  $\alpha = 1\%$  per stabilire se la differenza di peso nel cuore di soggetti malati differisca significativamente da quello dei soggetti sani.
2. Effettuare lo stesso test con un livello  $\alpha = 0.5\%$  e confrontare il risultato con quello del punto 1.
3. Dopo la misurazione si è scoperto che la bilancia usata per pesare i cuori dava un errore sistematico di  $+ 15$  g a tutte le misurazioni. Che cosa cambia nei risultati dei primi 2 punti?

**Esercizio 4.** In una fabbrica è sempre stato registrato un livello di inquinamento acustico medio di 90 dB. Durante un successivo giorno lavorativo vengono effettuate 32 misure, con media  $\bar{X} = 95.55$  e varianza  $s_X^2 = 70.02$ .

1. Dire se in base al campione ci sono evidenze che il livello acustico nel giorno in questione sia stato maggiore di 90 dB e di 95 dB (usare  $\alpha = 0.05$ ).
2. Supponiamo di voler prendere altre 32 misurazioni il giorno successivo. Che potenza avrebbe un test per determinare se il livello acustico medio in due giorni diversi è variato di 4 dB utilizzando due serie da 32 misure, supponendo  $\alpha = 0.05$  e  $\sigma = 8$  dB? Usare i grafici della funzione potenza.
3. Effettuare il test del punto 2. tra le precedenti 32 misurazioni e 32 misurazioni prese il giorno seguente, con media  $\bar{Y} = 89$  e varianza  $s_Y^2 = 50.50$ . Dare limitazioni per il valore  $P$ .

**Esercizio 5.** È stato condotto uno studio per vedere come le abitudini alimentari delle donne si modificano tra l'inverno e l'estate. Si è tenuto sotto controllo un campione aleatorio durante il mese di luglio, misurando tra le altre cose quale percentuale delle calorie assunte provenisse dai grassi. Sullo stesso campione sono state ripetute le stesse osservazioni nel mese di gennaio, coi risultati seguenti.

luglio	32.2	27.4	28.6	32.4	40.5	26.2
gennaio	30.5	28.4	40.2	37.6	36.5	38.8

1. Che test è corretto fare per verificare se l'assunzione di grassi tra luglio e gennaio è variata?
2. Fare il test del punto 1. Riportare limitazioni al valore  $P$ .