

Esercizio 1

I seguenti dati rappresentano i pesi di 18 diabetici espressi come percentuali del peso ideale. Cioè, un valore di 100 rappresenta il peso ideale, un valore di 120 rappresenta il 120% del peso ideale (cioè un sovrappeso del 20%) e così via (Pagano & Gauvreau. *Principles of Biostatistics*. Belmont, 1993, CA: Duxbury Press).

I dati sono {107, 119, 99, 114, 120, 104, 88, 114, 124, 116, 101, 121, 152, 100, 125, 114, 95, 117}, la media campionaria è pari a 112.8 e la deviazione standard campionaria a 14.4.

Testate l'ipotesi che la popolazione da cui è stato estratto il campione di 18 diabetici abbia mediamente il peso ideale (ossia che la media del peso espresso in percentuale rispetto al peso ideale sia 100), con $\alpha = 0.05$. Specificate l'ipotesi nulla, l'ipotesi alternativa, la soglia critica e la decisione finale.

Esercizio 2

Nel 2000-2002 nell'ambito dell'indagine ECRHS è stato valutato il rapporto FEV1/FVC% su un campione di soggetti europei. Tale indice è una misura del grado di ostruzione delle vie respiratorie. La seguente tabella riporta la distribuzione del FEV1/FVC% nel campione di soggetti asmatici in base alla gravità dell'asma (intermittente, persistente).

Distribuzione assoluta del FEV1/FVC% in un campione casuale di asmatici europei valutati nell'ambito dell'European Respiratory Health Survey nel 2000-2002 .

	Asma Intermittente	Asma Persistente	Totale
FEV1/FVC%	n	n	
[30-70)	64	151	215
[70-80)	247	162	409
[80-90)	202	128	330
[90-100]	25	11	36
Totale	538	452	990

Un soggetto è broncostruito se il rapporto FEV1/FVC% è inferiore al 70%.

a) Sulla base della tabella precedente costruite la seguente nuova tabella:

	Asma Intermittente	Asma Persistente	Totale
Broncostruzione	n	n	
Sì			
No			
Totale			

b) Valutate con opportuno test statistico se la proporzione di broncostruiti nel gruppo dei soggetti con asma intermittente è significativamente diversa da quella che si osserva nei soggetti con asma persistente (stabilite l'ipotesi da testare, il tipo di test, la soglia critica e se rifiutate l'ipotesi nulla stabilite l'errore di tipo alfa che commettete).

Esercizio 3

Nell'ambito dell'indagine internazionale sui disturbi respiratori European Community Respiratory Health Survey (ECRHS) II, è stato somministrato un questionario a 527 soggetti italiani residenti a

Verona, Pavia e Torino. Per gli stessi soggetti, personale opportunamente addestrato ha applicato all'esterno della finestra della cucina un campionatore passivo per rilevare il livello di concentrazione "outdoor" di NO₂ dell'abitazione.

Concentrazione di NO ₂ outdoor (µg/m ³)	Totale	Frequenze attese *
[0-30)	95	101
[30-50)	155	
[50-60)	118	
[60-140)	159	243
Totale	527	

a) Assumendo che la distribuzione della concentrazione di NO₂ outdoor (µg/m³) sia normale con la stessa media e la stessa d.s. del campione studiato (57 e 31 µg/m³ rispettivamente), è stato calcolato il numero di soggetti attesi (*) per alcune delle classi riportate nella tabella; calcolate il numero di soggetti attesi nelle classi di concentrazione dell'NO₂ outdoor [30-50) e [50-60).

b) Valutate mediante un opportuno test statistico se esiste discrepanza tra i valori di concentrazione dell'NO₂ outdoor osservati e quelli attesi nell'ipotesi decritta al punto a).

Stabilite il tipo di test, i gradi di libertà, la soglia critica. Dopo aver calcolato il test, indicate se rifiutate o meno H₀ e interpretate a parole la decisione presa sulla base del test.

Esercizio 4

La valutazione della capacità di percorrere camminando una certa distanza in un dato tempo rappresenta una misura rapida ed economica della performance individuale e una componente importante della qualità della vita. Tale variabile infatti riflette la capacità di svolgere le normali attività quotidiane o, di converso, il grado di limitazione funzionale del soggetto. La tabella seguente riporta le numerosità (n) di un gruppo di soggetti che riportano sintomi cronici di tosse/catarro e di un gruppo di controllo costituito da soggetti sani, entrambi partecipanti ad uno studio epidemiologico condotto sulla popolazione generale in una città italiana; la tabella riporta inoltre la media e la deviazione standard (d.s.) della distanza percorsa in 6 minuti nei 2 gruppi .

	Soggetti con sintomi cronici di tosse/catarro	Controlli
n	115	188
Media	584.4	604.2
d.s.	77.8	67.0

a) Determinate l'errore standard della differenza delle medie nella distanza percorsa in 6 minuti per i 2 gruppi.

- b) Secondo voi, la distanza percorsa in 6 minuti da un soggetto nel gruppo di coloro che riportano sintomi cronici di tosse/catarro è significativamente diversa da quella che percorre un soggetto nel gruppo di controllo?
- b1. Stabilite l'ipotesi nulla;
- b2. Stabilite l'ipotesi alternativa;
- b3. Stabilite il tipo di test
- b4. Determinate la soglia critica ad un livello $\alpha=0.01$
- b5. Eseguite il test
- b6. In base ai risultati del test, rifiutate l'ipotesi nulla? Perché?
- b7. In caso di rifiuto dell'ipotesi nulla, determinate la probabilità dell'errore di I tipo nel rifiutare H_0 (p-value).

Esercizio 5

È stato condotto uno studio per valutare la relazione esistente tra la latitudine (x) e i tassi di mortalità per melanoma maligno (y) negli uomini nel periodo 1950-1959 negli Stati Uniti d'America. Nello studio sono stati considerati i tassi riferiti a 49 stati. La latitudine per gli stati inclusi nello studio va da 28° a 47.5° e la sua media è 39.5° ; la media del tasso di mortalità è risultata 159.9 (l'unità di misura è "morti per 10 milioni di abitanti").

- a) Sapendo che $\sum (x_i - \bar{x}) (y_i - \bar{y}) = -6100.2$, $\sum (y_i - \bar{y})^2 = 53637.3$, e che $\sum (x_i - \bar{x})^2 = 1020.5$, si calcolino i coefficienti di regressione della retta $Y = a + bX$.
- b) Sapendo che l'errore standard associato al parametro stimato b è pari a 0.598, si verifichi l'ipotesi che la stima del parametro della variabile indipendente sia diverso da zero con un opportuno test d'ipotesi (specificando l'ipotesi nulla, alternativa e la soglia critica). Si commentino i risultati.
- c) Sulla base dei coefficienti di regressione stimati al punto a), qual è il valore atteso del tasso di mortalità per tumori maligni negli uomini che vivono ad una latitudine di 31° ?