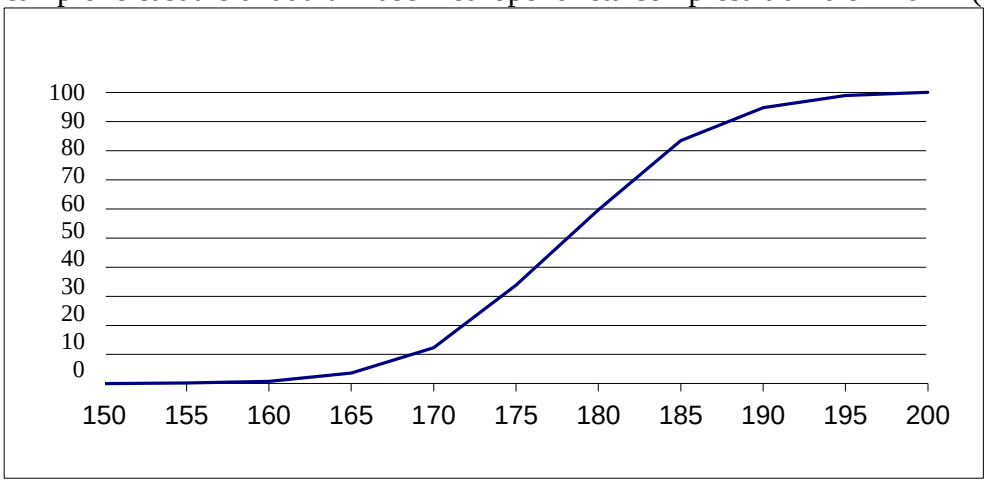
**Verona, 14 gennaio 2022**

**DISTRIBUZIONE DI FREQUENZA e MISURE DI POSIZIONE (Lezioni 2-3)**

La seguente figura riporta la distribuzione cumulativa relativa percentuale dell'altezza (espressa in cm) in un campione casuale di adulti maschi europei di età compresa tra 20 e 44 anni (indagine ECRHS).




a) Stabilite a che percentile corrisponde un'altezza pari a 188 cm.

b) Calcolate qual è il valore della mediana della distribuzione dell'altezza.

**TEST DIAGNOSTICI (Lezione 4)**

La scintigrafia epatica è una tecnica non chirurgica che consente di individuare anomalie nella funzionalità del fegato. Un tracciante a base di Tecnezio radioattivo viene somministrato per via iniettiva ed in questo modo è possibile ottenere un'immagine dell'organo.

Un campione di 344 soggetti fu sottoposto a esame scintigrafico del fegato per individuare la presenza di metastasi. Il test permise di classificare come positivi 263 soggetti. Il *gold standard* per individuare una metastasi al fegato è una serie di tecniche chirurgiche (biopsia, necropsia e ispezione chirurgica). Dei 344 soggetti del precedente campione fu valutata la presenza di metastasi epatiche per via chirurgica e risultò che gli individui effettivamente soggetti a metastasi erano 258. Si rilevò che la tecnica scintigrafica aveva prodotto 32 falsi positivi *(Liberamente tratto da: Drum DE, Christacapoulos JS. Hepatic scintigraphy in clinical decision making. J Nucl Med 1972;13:908-15).*

1. costruite la tabella di contingenza relativa ai risultati delle due tecniche di diagnosi nel campione di 344 soggetti.

| | MALATI | SANI | |
|---|---|---|---|
| TEST POSITIVO | | | |
| TEST NEGATIVO | | | |
| | | | |

2. calcolate la sensibilità, la specificità e i valori predittivi positivo e negativo.

**TEST DEL CHI-QUADRATO (Lezione 11)**

Nell'ambito di uno studio per identificare i fattori di rischio della nascita di un bambino sottopeso (con peso inferiore a 2500 g) è stata valutata l'abitudine al fumo della madre in gravidanza. La seguente tabella riporta la distribuzione del peso del bambino alla nascita in madri non fumatrici ed in madri fumatrici.

1.Completate la tabella sotto riportata.

| Peso (in g) | Frequenze Madri NON Fumatrici | Frequenze Madri Fumatrici | Frequenze relative % Madri NON Fumatrici | Frequenze cumulate relative % Madri NON Fumatrici | Frequenze relative % Madri Fumatrici | Frequenze cumulate relative % Madri Fumatrici |
|---|---|---|---|---|---|---|
| [500-1500) | 3 | 2 | | | | |
| [1500-2500) | 26 | 28 | | | | |
| [2500-3500) | 51 | 33 | | | | |
| [3500-4500) | 33 | 11 | | | | |
| [4500-5500) | 2 | 0 | | | | |
| **Totale** | **115** | **74** | | | | |

2.Calcolate media, moda, mediana del peso di neonati, partoriti da madri non fumatrici e da madri fumatrici. Per calcolare la media usate il valore centrale delle classi (1000, 2000, 3000, 4000, 5000).

3.La probabilità di essere sottopeso alla nascita (<2500g) varia a seconda delle abitudini al fumo della madre? Specificate il test da effettuare, le ipotesi nulla e alternativa, il livello di significatività adottato, i gradi di libertà e la soglia critica, ed effettuate il test.

4.Interpretate i risultati ottenuti. In particolare, il fumo materno influisce sullo sviluppo fetale?

**REGRESSIONE (lezione 12)**

La seguente tabella riporta i singoli livelli di prostaglandina E (iPGE) in pg/ml osservati per 21 soggetti con cancro, dei quali 11 presentano ipercalcemia ([Calcio]>11).

| **Soggetti CON ipercalcemia** | | | **Soggetti SENZA ipercalcemia** | | |
|---|---|---|---|---|---|
| Paziente | Livello di iPGE (pg/ml) | Calcio (mg/dl) | Paziente | Livello di iPGE (pg/ml) | Calcio (mg/dl) |
| 1 | 500 | 13.3 | 12 | 254 | 10.1 |
| 2 | 500 | 11.2 | 13 | 172 | 9.4 |
| 3 | 301 | 13.4 | 14 | 168 | 9.3 |
| 4 | 272 | 11.5 | 15 | 150 | 8.6 |
| 5 | 226 | 11.4 | 16 | 148 | 10.5 |
| 6 | 183 | 11.6 | 17 | 144 | 10.3 |
| 7 | 183 | 11.7 | 18 | 130 | 10.5 |
| 8 | 177 | 12.1 | 19 | 121 | 10.2 |
| 9 | 136 | 12.5 | 20 | 100 | 9.7 |
| 10 | 118 | 12.2 | 21 | 88 | 9.2 |
| 11 | 60 | 18.0 | | | |

*Fonte: Robertson RP, Baylink DJ, Metz SA, Cummings KB. Plasma prostaglandin E in patients with cancer with and without hypercalcemia. J Clin Endocrinol Metab. 1976 Dec;43(6):1330-5.*

1.Determinate per la variabile **livello di prostaglandina E** i possibili indici di posizione nel gruppo dei soggetti con ipercalcemia e nel gruppo dei soggetti senza ipercalcemia.

**2)** Calcolate il coefficiente di correlazione r del livello di calcemia sul livello di Prostaglandine E. Calcolate anche il coefficiente di determinazione (r-quadrato).

**3)** Calcolate la retta di regressione del livello di calcemia sul livello di Prostaglandine E.

**2c)** La correlazione tra il livello di calcemia e il livello di Prostaglandine E è significativa?

**ANOVA (Lezione 13) Utilizzate il file StatTest_meanSD_ANOVA**

In un'indagine effettuata in 7 centri italiani è stata studiata l'abitudine al fumo della popolazione generale di età 20-45 anni [Verlato G, et al. Socioeconomic inequalities in smoking habits are still increasing in Italy. BMC Public Health 2014; 14:879]. La tabella seguente riporta l'esposizione cumulativa al fumo a 30 anni, espressa in pacchetti-anno, in funzione del titolo di studio conseguito.

| Titolo di studio | Numerosità | Pacchetti-anni : media(DS) |
|---|---|---|
| Diploma di Scuola Media Inferiore | 757 | 11.2 (8.8) |
| Diploma di Scuola Superiore | 1493 | 8.0 (6.4) |
| Laurea | 544 | 6.6 (4.9) |

1.L'esposizione cumulativa al fumo varia a seconda del livello di istruzione? Specificate il test da effettuare, le ipotesi nulla e alternativa, il livello di significatività adottato, i gradi di libertà, ed effettuate il test.
N.B. Le Deviazioni Standard variano da 4.9 a 8.8, pertanto l'assunto di omoschedasticità (stabilità della varianza) è violato. La violazione dell'assunto di omoschedasticità richiederebbe un test non-parametrico, la cui esecuzione richiederebbe un software statistico avanzato. Effettuate comunque un test parametrico, trascurando l'assunto di omoschedasticità.

2.Interpretate i risultati ottenuti. In particolare, l'esposizione cumulativa al fumo varia con il titolo di studio conseguito?