

“Complementi di Fisica e analisi dei dati sperimentali per la Geologia”
seconda prova in itinere 6/12/2018

NOME.....MATRICOLA.....

1) Si effettuano 180 misure del periodo di un pendolo T . Si calcola il valor medio $T = 55\text{sec}$ e la deviazione standard $\sigma = 0.7\text{sec}$. Le misure vengono raggruppate in 6 gruppi:

4	50.0	< T	< 53
27	53.0	< T	< 54.3
59	54.3	< T	< 55.0
56	55.0	< T	< 55.7
31	55.7	< T	< 57.0
3	57.0	< T	< 60.0

Si calcoli :

- a) il valore del Chi-quadro
- b) il valore del Chi-quadro ridotto
- c) si dica se il Chi-quadro ridotto è accettabile oppure no.

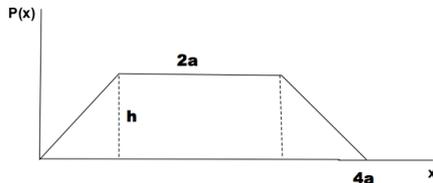
Soluzione:

Si raggruppano i primi e gli ultimi due: $O_1 = 31, O_2 = 59, O_3 = 56, O_4 = 34$; $E_{1,4} = 28.8, E_{2,3} = 61.2$

- a) **Chi-quadro** = ~ 1.5 [$4/29+4/61+25/61+25/29$]
- b) Chi-quadro ridotto = ~ 1.5 [n. gradi di lib. = $4-3 = 1$]
- c) **SI** (ancora accettabile) [Chi-quadro ridotto ~ 1]

2) La distribuzione limite $P(x)$ di un esperimento di laboratorio è definita per $x \geq 0$ e la sua rappresentazione grafica è quella di un trapezio isoscele con base maggiore $4a$, base minore $2a$ ed altezza h . Sapendo che il valor medio è 2, calcolare:

- 1) a
- 2) h
- 3) la probabilità che $x > a$



Soluzione:

- 1) **a=1** [La distribuzione è simmetrica rispetto a $x=2a$, quindi $\langle x \rangle = 2a = 2$]
- 2) **h=1/3** [L'area del trapezio è $6a \cdot h/2 = 3ah = 3h$]
- 3) **P(x>a) = 5/6** [area della porzione di trapezio per $x > 2$ in poi: $2ah + ah/2 = 2/3 + 1/6$]

3) Si estraggono da un contenitore 5 carte numerate da 1 a 5 (ad ogni estrazione la carta viene

reinserita). Qual è la probabilità che:

- a) Esca il 3 almeno 2 volte
- b) Esca il 5 non più di 1 volta
- c) Esca 2 volte un numero pari

Soluzione:

- a) **P = 26,2%** [$1 - P(0) - P(1)$]
- b) **P = 73,8%** [$P(0) + P(1)$]
- c) **P = 34,6%** [Binomiale con $p = 2/5$: $5! / (2! * 3!) * (2/5)^2 * (3/5)^3 = 10 * 9 / 25 * 27 / 125$]

[**Conviene calcolare** $1 - P(0) + P(1)$ a partire dalla distribuzione binomiale con $n=5$, $p=1/5$:

$$P(0) = (4/5)^5 = 0.33 ; \quad P(1) = [5! / (4! * 1!)] * (1/5)^1 * (4/5)^4 = 0.64]$$

4) Si tira un dado con 5 facce 350 volte. Le facce corrispondono ai primi cinque interi, $i=1, 2, 3, 4, 5$. Si ottiene il seguente risultato:

i	1	2	3	4	5
n. uscite	65	75	80	63	67

- a) Calcolare il numero atteso per ciascun intervallo
- b) Calcolare il chi-quadro ridotto
- c) Il dado è costruito correttamente ? (motivare)

Soluzione:

- a) **70** [$350 / 5$]
- b) **0.75** [Chi-quadro ridotto 3.0/4, Chi-quadro: $(25+25+100+49+9)/70 = 3.0$]
- c) **SI** [Chi-quadro ridotto < 1]