

NB: il parametro A serve solo per generare dati per gli esercizi, non va considerata la correlazione tra i dati introdotta dal parametro stesso!!!! (Secondo me qualche studente ce lo chiede.... e gli darei 3 punti in più....). Prima di risolvere l'esercizio sostituire il valore numerico di A (ovvero non vogliamo il risultato funzione di A).

Esercizio 1

Elaborazione dati sperimentali con test del chi2. Potremmo fare 4 tipologie alternative di esercizi:

A) Fit lineare con test.

Considerata le coppie di dati (x_i, y_i) in tabella, effettuare una regressione lineare dei dati considerando i dati y_i aventi errore normale con deviazione standard tutti uguali $\sigma_i = 2$. Effettuare il test del χ^2 per verificare l'ipotesi di correttezza dell'ipotesi di andamento lineare con il 95% di livello di confidenza. Si richiede: l'intercetta e il coefficiente angolare e i rispettivi errori, il valore della variabile χ^2 , l'accettazione o il rifiuto dell'ipotesi in relazione alla tabella allegata.

x_i	y_i
2.A	8.9
4.0	17.7
5.A	18.2
9.0	27.2
11.A	37.1

Si usino le formule:

$$\begin{cases} a = \frac{1}{\Delta} [(\sum_i x_i^2) \cdot (\sum_i y_i) - (\sum_i x_i) \cdot (\sum_i x_i y_i)] \\ b = \frac{1}{\Delta} [N \cdot (\sum_i x_i y_i) - (\sum_i x_i) \cdot (\sum_i y_i)] \end{cases} \quad \Delta = N \sum_i x_i^2 - (\sum_i x_i)^2$$

$$\begin{cases} \sigma_a = \sigma_y \sqrt{\frac{\sum_i x_i^2}{\Delta}} \\ \sigma_b = \sigma_y \sqrt{\frac{N}{\Delta}} \end{cases}$$

Gradi di libertà	Livello di confidenza				
	99.9	99.5	99.0	95.0	90.0
1	10.83	7.88	6.63	3.84	2.71
2	13.82	10.60	9.21	5.99	4.61
3	16.27	12.84	11.34	7.81	6.25
4	18.47	14.86	13.28	9.49	7.78
5	20.52	16.75	15.09	11.07	9.24
6	22.46	18.55	16.81	12.59	10.64
7	24.32	20.28	18.48	14.07	12.02
8	26.12	21.95	20.09	15.51	13.36
9	27.88	23.59	21.67	16.92	14.68
10	29.59	25.19	23.21	18.31	15.99

Test su distribuzione discreta.

Si consideri il seguente campione di 1000 eventi suddivisi in 8 classi di frequenza come in tabella. Si effettui il test del χ^2 per stabilire se i dati provengano da una distribuzione uniforme definita nell'intervallo [0,8]. Si usi il livello di confidenza pari al 95%.

Intervallo	Frequenza
[0,1]	119-A
[1,2]	102+A
[2,3]	129-A
[3,4]	159+A
[4,5]	141-A
[5,6]	113+A
[6,7]	126-A
[7,8]	107+A

Esercizio 2

Test con t-Student

- A) Considerare il seguente campione di dati e stabilire, tramite il test t-Student a doppia coda se il voler medio del campione sia compatibile con il numero A. In particolare si calcoli, la media la stima indistorta della deviazione standard, il numero di gradi di libertà e il valore della variabile di Student t. Si usi un livello di confidenza pari al 95%.

5.4
2.9
6.2
A-3

Gradi di libertà	Two-Tailed t-Test: Confidence level		
	0.95	0.99	0.999
1	12.706	63.657	636.619
2	4.303	9.925	31.598
3	3.182	5.841	12.924
4	2.776	4.604	8.610
5	2.571	4.032	6.869
6	2.447	3.707	5.959
7	2.365	3.499	5.408
8	2.306	3.355	5.041
9	2.262	3.250	4.781
10	2.228	3.169	4.587

B) *Tipologia* : set di dati (x,y) calcolare il coefficiente di correlazione e valutare l'ipotesi nulla "I dati non sono correlati linearmente" tramite il test t-Student.

ESERCIZIO 3

Esercizio su Bernoulli/Poisson o esponenziale

Gli esperimenti talvolta possono essere esasperatamente lenti, così lenti da far venire il dubbio che l'apparato di misura non funzioni bene e magari non stia acquisendo dati correttamente nel tempo. Si supponga di dover contare il numero di eventi che seguono una certa distribuzione tramite un rivelatore di passaggio. Si assuma che esso non registri alcun evento nelle prime $A+3$ ore e ne registri $(2A+8)$ nell'ora successiva.

Calcolare la probabilità che ciò si verifichi.

Calcolare la probabilità di avere un'equa distribuzione degli eventi nel periodo della misura

Commentare se tale risultato suggerisce un eventuale comportamento anomalo dello strumento.