

Sotto H_0 : $\chi^2 = \sum_{k=1}^K \frac{(O_k - E_k)^2}{E_k} \sim \chi^2_{K-1}$

Es. n incidenti della circolazione
Distribuzione uniforme rispetto ai mesi?

$K=12$ (mesi)

incidenti osservati nel mese k : O_k

$$\chi^2 = \sum_{k=1}^{12} \frac{(O_k - \frac{n}{12})^2}{\frac{n}{12}} \sim \chi^2_{11}$$

Test d'indipendenza

Intervengono qd si studiano le relazioni tra 2 variabili tipicamente qualitative

Es. fumatore \leftrightarrow status socio-economico

status fumatore	elevato	medio	basso	tot.	
attuale	O_{11} (51)	O_{12} (22)	O_{13} (43)	116 = $O_{1\cdot}$	
ex-fumatore) prima	O_{21} (92)	O_{22} (21)	O_{23} (28)	141 = $O_{2\cdot}$	Tabella di contingenza
mai	O_{31} (68)	O_{32} (9)	O_{33} (22)	99 = $O_{3\cdot}$	Il punto indice che si è fatta la somma.
tot.	211 $O_{\cdot 1}$	52 $O_{\cdot 2}$	93 $O_{\cdot 3}$	356 $n = n^{\circ}$ tot. di osservazioni $= O_{\cdot\cdot}$	

356 persone

H_0 : "indipendenza" (tra fumatore e status) del test statistico del termine

Come posso distribuire all'interno della tabella i dati osservati?

O_{ij} : valori osservati

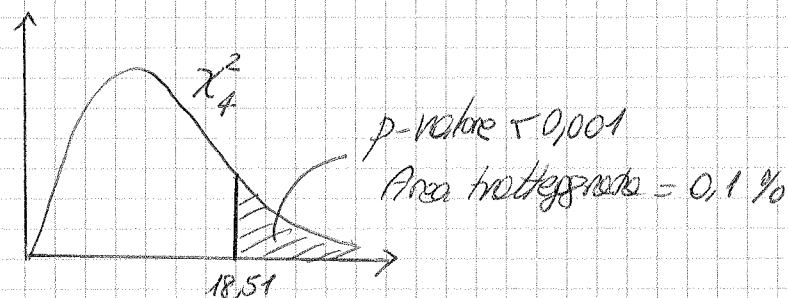
E_{ij} : valori attesi sotto l'ipotesi di indipendenza.

$$E_{ij} = n \cdot \underbrace{P_{ij}}_{\text{Probabilità}} = n \cdot \underbrace{P_{i\cdot}}_{\text{Probabilità}} \cdot \underbrace{P_{\cdot j}}_{\text{Probabilità}} = n \cdot \frac{O_{i\cdot}}{n} \cdot \frac{O_{\cdot j}}{n} = \frac{O_{i\cdot} \cdot O_{\cdot j}}{n}$$

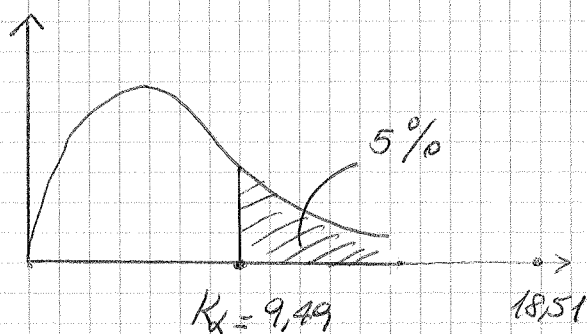
ipotesi di indipendenza

$$\Rightarrow X^2 = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}} \underset{H_0}{\sim} \chi^2_{\underbrace{(3-1)(3-1)}_4} \rightarrow (n^{\circ} \text{ colonne} - 1)(n^{\circ} \text{ righe} - 1)$$

Nell'esempio, il valore osservato di X^2 è 18,51. Adesso devo confrontare questo valore con una χ^2_4 e calcolare il p-valore.



Oppure posso fissare 1 valore di α (es: $\alpha = 5\%$)



Quando rifiutiamo H_0 , in quanto $18,51 > \overset{9,49}{K_\alpha}$ a livello di significatività del 5%. Rifiuterei H_0 fino allo 0,1% (in quanto p-valore $< 0,001$). ($\alpha = 0,1\%$)