

Un bambino lancia dei sassi contro una parete quadrata di lato 7.09 m in cui sono stati praticati 534 fori circolari del diametro di 6.22 cm.

Se il bambino non mira e i sassi sono piccoli rispetto alle dimensioni dei fori, quale e' il numero piu' probabile di sassi che rimbalzera' sulla parete ogni 883 lanci ?

## - interpretazione del testo

“il bambino non mira”



i tiri sono “a caso”

i sassi colpiscono “a caso” la parete quadrata

i colpi sono distribuiti in modo uniforme sulla superficie della parete

numero piu' probabile di rimbalzi ogni 883 lanci



prove ripetute

definizione frequentistica di probabilita'

$$P_{freq} = \frac{\# \text{ esiti favorevoli}}{\text{totale prove}}$$

“i sassi sono piccoli rispetto alle dimensioni dei fori”



probabilità “geometrica”

se ci fosse **un solo** foro sulla parete la probabilità di centrare il foro sarebbe proporzionale al rapporto tra l'area del foro e l'area della parete

$$P_{geom.} = \frac{Area\ foro}{Area\ parete}$$

la probabilità di un rimbalzo sarebbe, per l'assioma di normalizzazione, il complemento ad uno

$$P_{rimb.} = 1 - \frac{Area\ foro}{Area\ parete}$$



possiamo usare lo stesso metodo per risolvere il problema in questione :  
bastera' calcolare la probabilita' di centrare uno qualsiasi dei 534 fori  
la probabilita' di un rimbalzo sara' poi pari al complemento ad uno della  
probabilita' di fare centro

“fare centro” significa centrare o il primo, o il secondo o il terzo, ..... o il  
cinquecentotrentaquattresimo foro

gli eventi sono mutuamenti escludentesi e per il terzo assioma della probabilita' :

$$P(A \text{ o } B) = P(A) + P(B)$$

che per estensione diviene :

$$P(A \text{ o } B \text{ o } C \dots \text{ o } Z) = P(A) + P(B) + \dots \dots P(Z)$$

ovvero:

$$P\left(\bigcup_{i=1}^n A_i\right) = \sum_{i=1}^n P(A_i)$$

$$P_{centro} = \sum_{i=1}^{534} \frac{Area\ foro_i}{Area\ parete} \quad \text{assumendo che i fori sono tutti uguali}$$

$$P_{centro} = 534 \frac{Area\ foro}{Area\ parete} = \frac{Area\ tot.\ fori}{Area\ parete}$$

$$P_{rimb.} = 1 - \frac{Area\ tot.\ fori}{Area\ parete}$$

per ottenere il numero piu' probabile di rimbalzi bisogna sfruttare il concetto di probabilita' frequentistica

$$P = \frac{\# \text{rimbalzi}}{\text{Totale prove}}$$

formula risolutiva:

$$N_{\text{rimb.}} = \left( 1 - \frac{\text{Area tot. fori}}{\text{Area parete}} \right) N_{\text{lanci}}$$

Risoluzione numerica:

$$S_{\text{foro}} = \pi r^2 = 3.14 \times (6.22/2)^2 = 30.37 \text{ cm}^2 = 3.037 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow S_{\text{foro}} = 3.037 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$S_{\text{tot.fori}} = 534 \times 3.037 \cdot 10^{-3} \text{ m}^2 = 1.622 \text{ m}^2$$

$$S_{\text{parete}} = 7.09^2 = 50.27 \text{ m}^2 = 5.027 \cdot 10^1 \text{ m}^2$$

$$1.622/50.27 = 0.0323 \quad \Rightarrow \quad 1 - 0.0323 = 0.9677$$

$$\text{in conclusione } 0.9677 \times 883 = 854.47$$

arrotondamento o troncamento ???    troncamento in questo caso !!!!

Risp. : **854 rimbalzi**