

Tecnica delle costruzioni

modulo A

Catania, 2018/19

01 – Probabilità

Aurelio Gheresi

Risultati di prove su acciaio

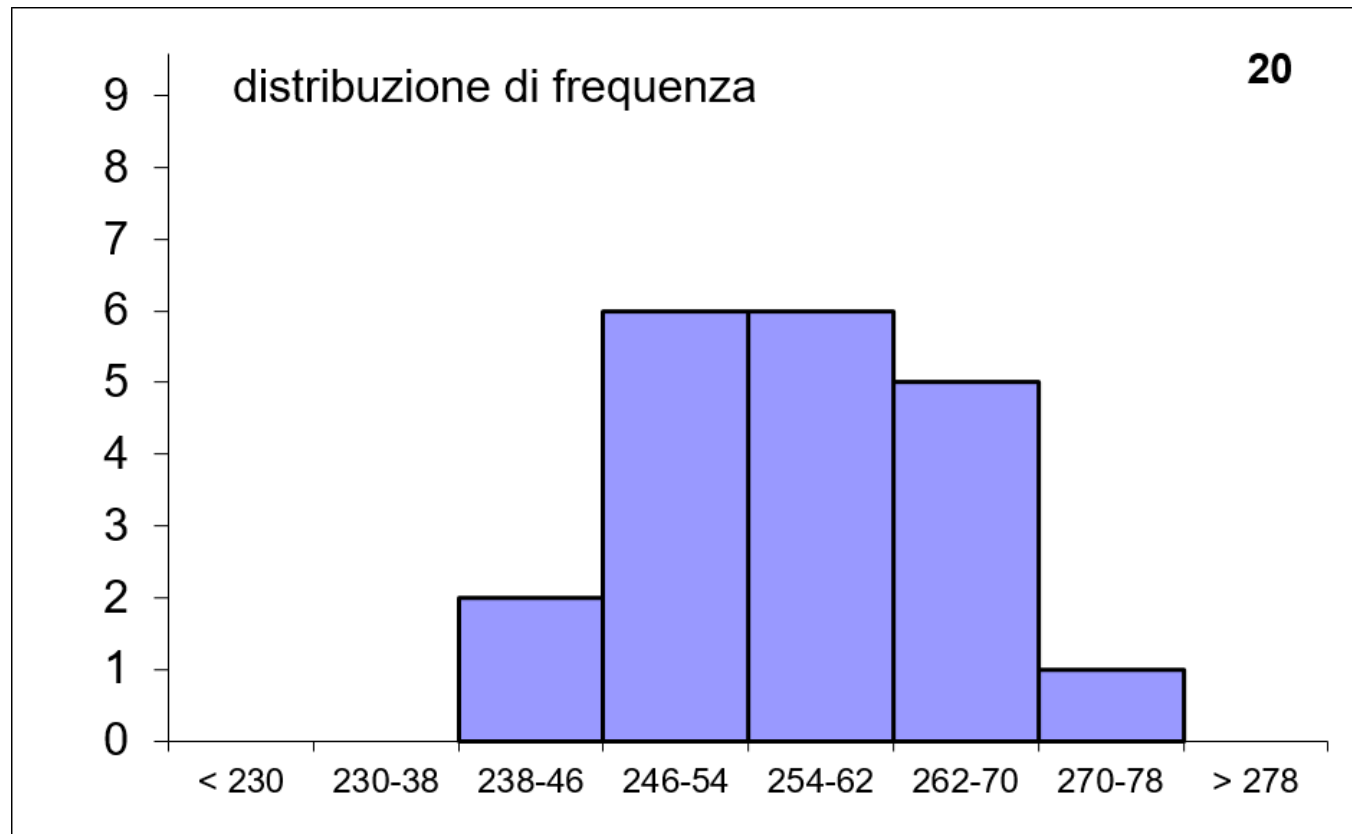
- Tensione di snervamento di 20 provini [MPa]

| | |
|--------|--------|
| 251.69 | 267.28 |
| 256.46 | 271.17 |
| 254.30 | 248.88 |
| 262.74 | 263.68 |
| 247.60 | 257.58 |
| 245.12 | 266.88 |
| 242.44 | 250.64 |
| 262.84 | 259.57 |
| 248.76 | 256.23 |
| 249.85 | 261.14 |

Rappresentazione grafica dei risultati

numero di campioni per classe

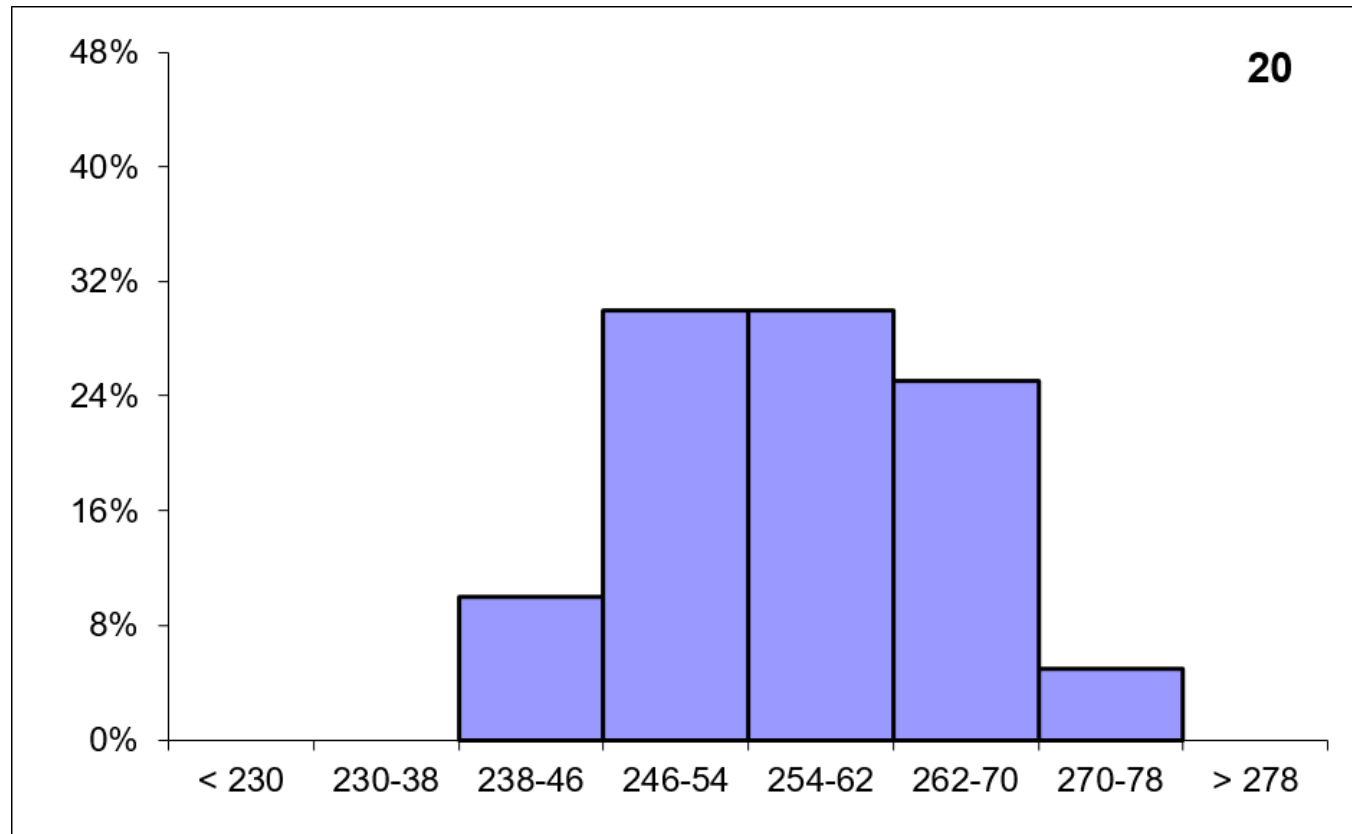
n



Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale di campioni per classe

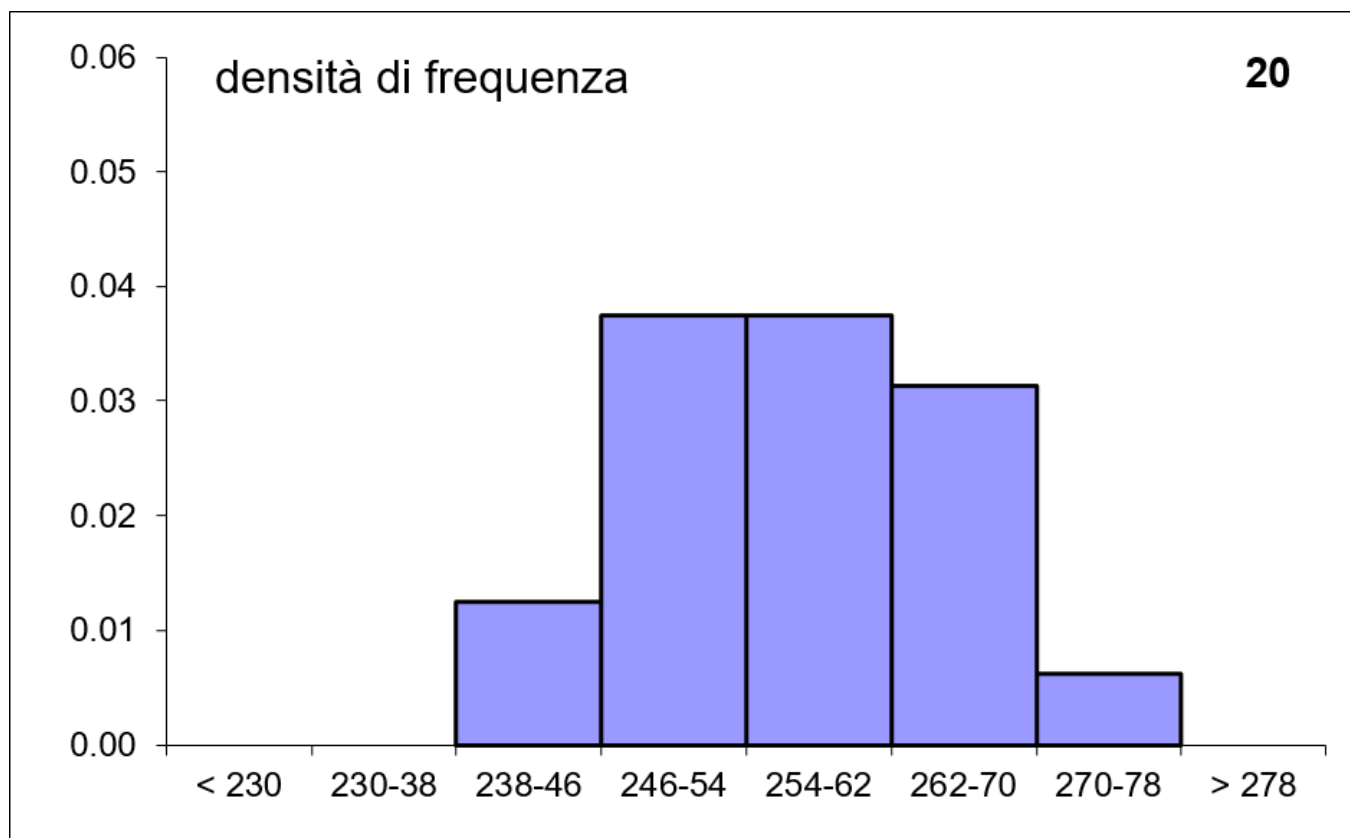
n / N_{tot}



Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale diviso ampiezza classe

$$n / N_{\text{tot}} / \Delta$$



Risultati di prove su acciaio

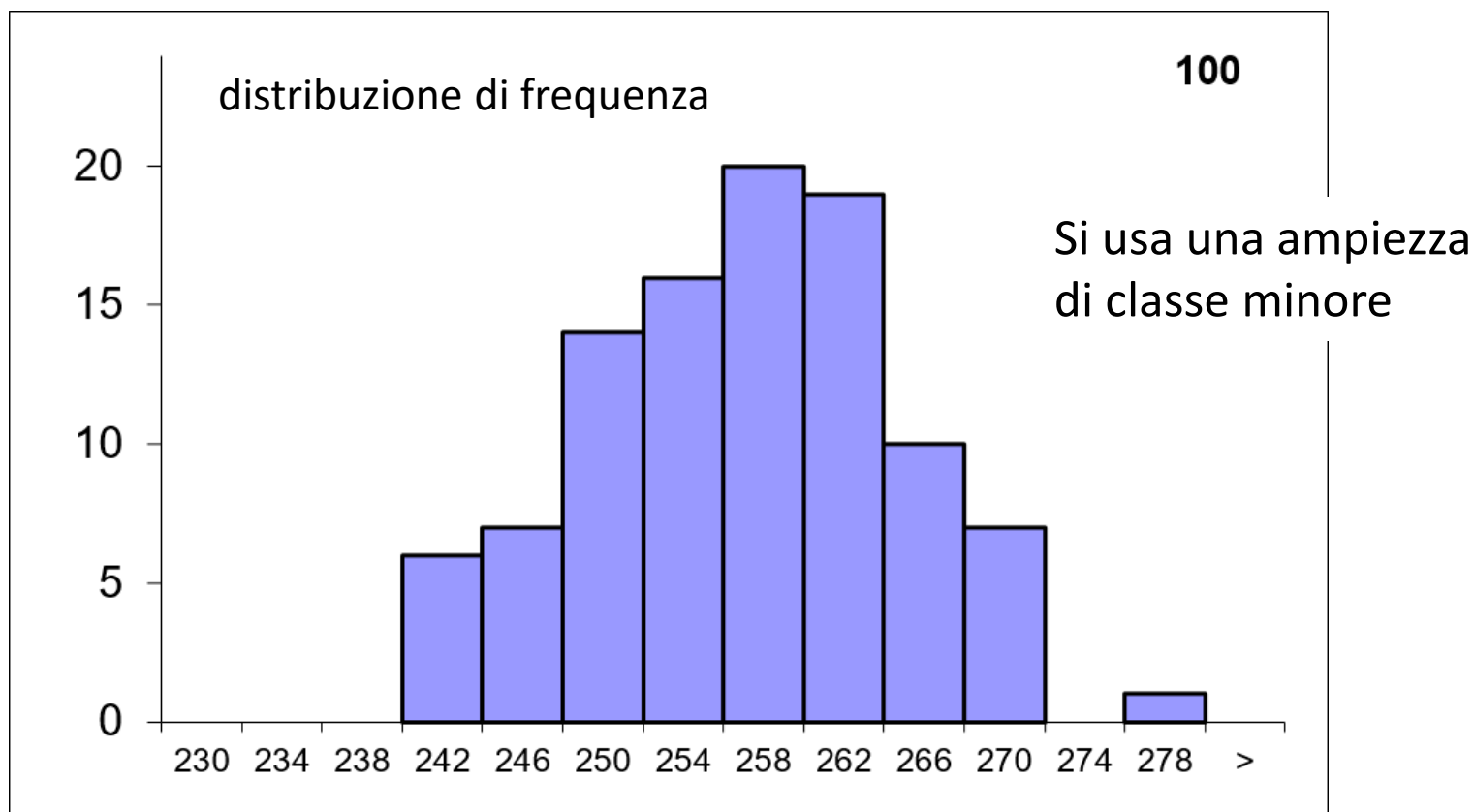
- Tensione di snervamento di 100 provini [MPa]

| | | | | |
|--------|--------|--------|--------|--------|
| 247.26 | 262.11 | 239.47 | 254.43 | 262.07 |
| 266.08 | 246.57 | 238.88 | 252.38 | 250.76 |
| 254.58 | 266.45 | 254.79 | 253.30 | 260.27 |
| 253.03 | 252.43 | 248.07 | 259.55 | 263.26 |
| 246.49 | 243.72 | 263.08 | 258.62 | 255.44 |
| 245.34 | 255.33 | 246.79 | 254.42 | 263.40 |
| 248.05 | 264.05 | 246.73 | 243.11 | 247.11 |
| 249.46 | 263.91 | 260.62 | 259.39 | 254.65 |
| 267.48 | 238.71 | 256.19 | 256.01 | 246.77 |
| 251.92 | 251.66 | 274.13 | 262.33 | 258.21 |
| 259.15 | 250.01 | 265.35 | 258.04 | 254.61 |
| 259.74 | 260.44 | 257.22 | 251.74 | 242.56 |
| 248.70 | 259.25 | 256.88 | 248.48 | 267.98 |
| 260.39 | 259.46 | 249.48 | 257.72 | 251.27 |
| 266.40 | 258.99 | 252.37 | 241.05 | 252.74 |
| 256.97 | 243.55 | 261.65 | 250.10 | 256.73 |
| 257.83 | 258.73 | 253.71 | 256.81 | 254.94 |
| 239.86 | 238.43 | 258.54 | 261.35 | 255.10 |
| 247.66 | 251.04 | 266.68 | 256.93 | 260.64 |
| 245.03 | 251.40 | 245.98 | 264.29 | 267.24 |

Rappresentazione grafica dei risultati

numero di campioni per classe

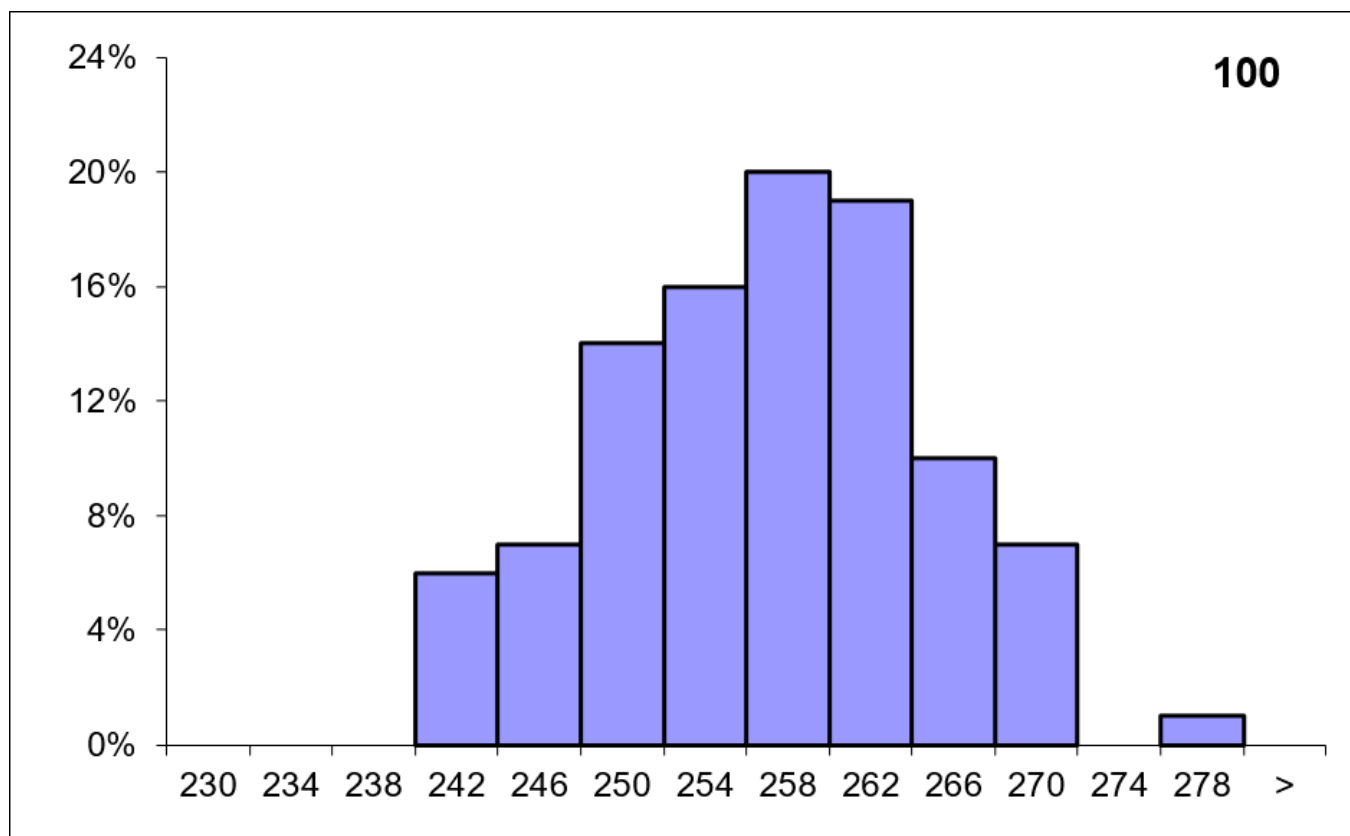
n



Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale di campioni per classe

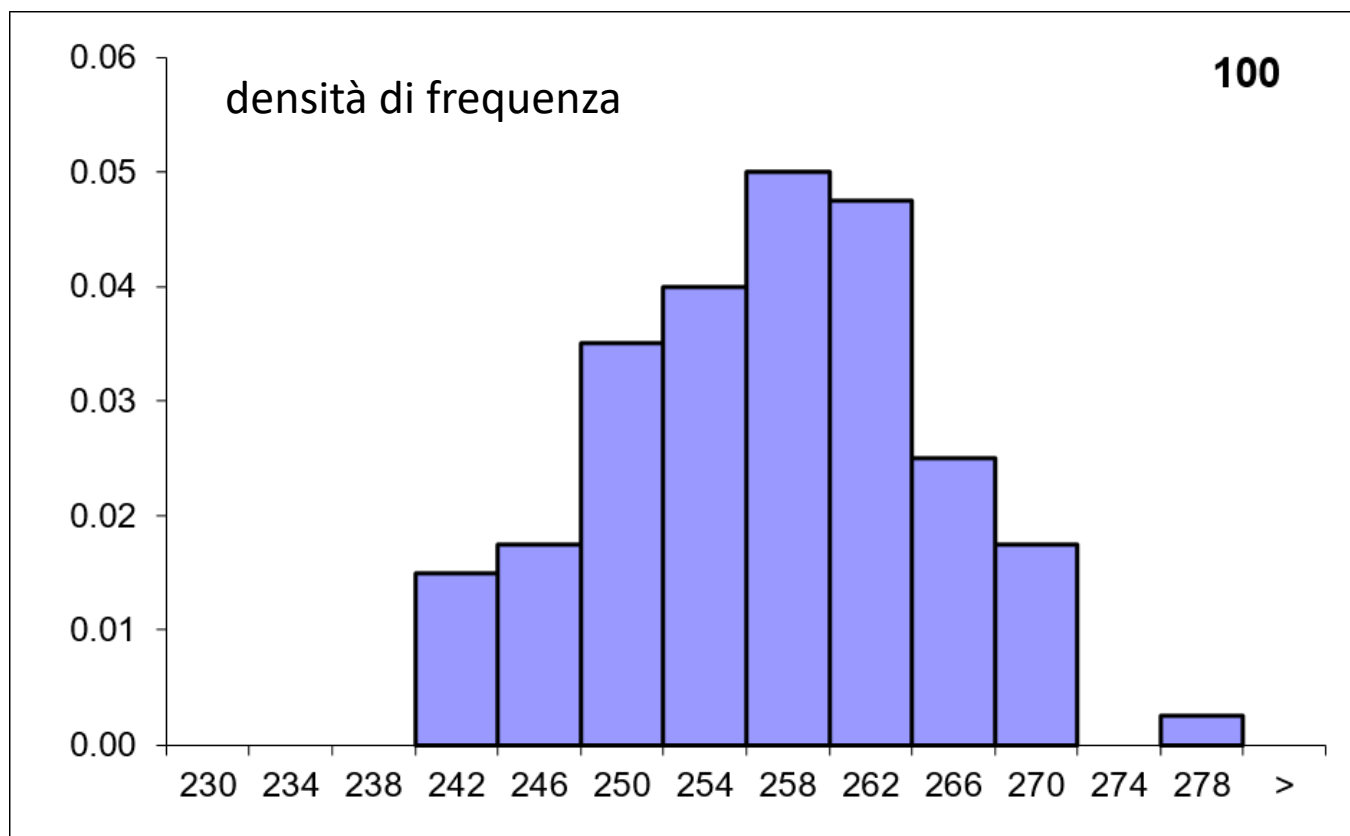
n / N_{tot}



Rappresentazione grafica dei risultati

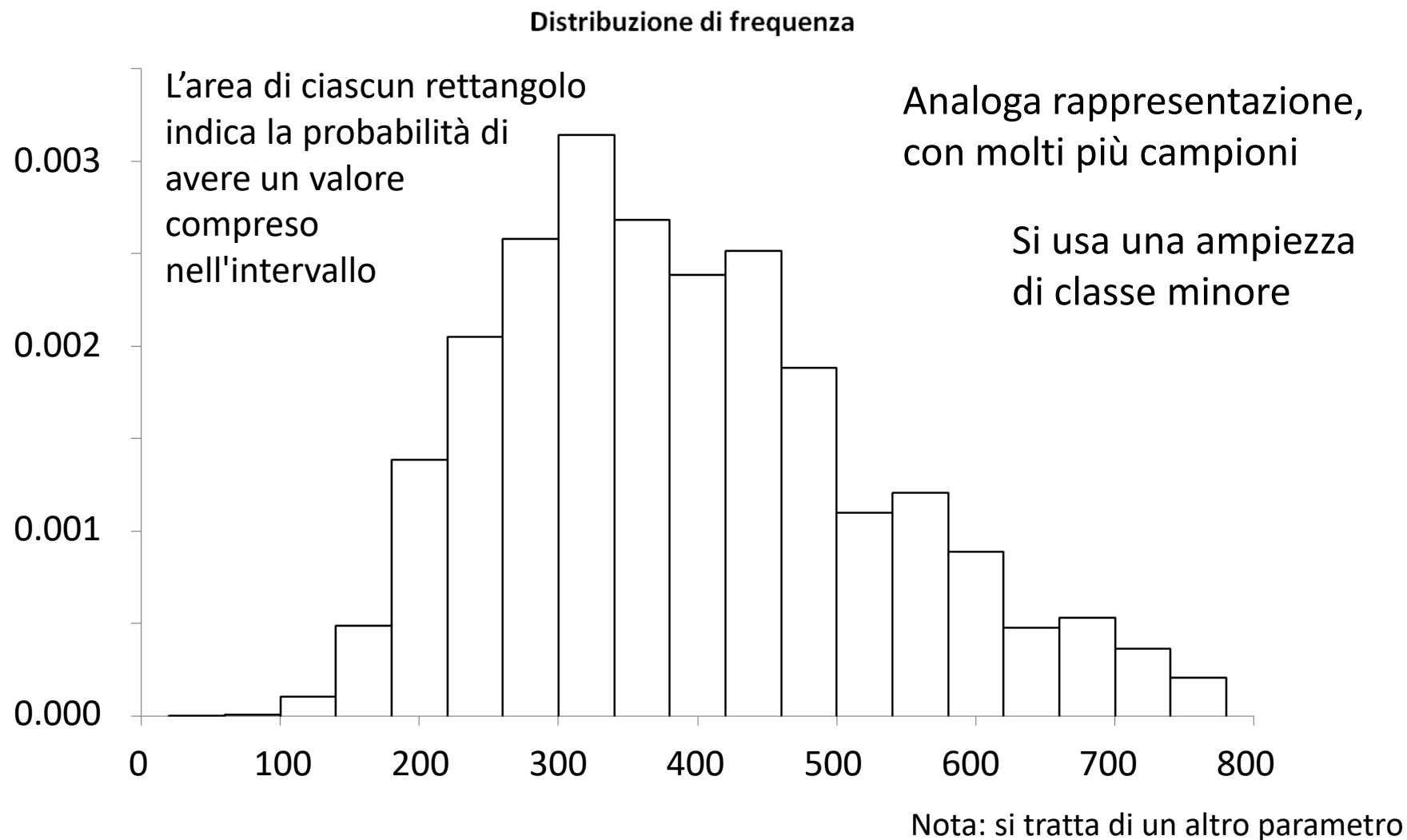
percentuale diviso ampiezza classe

$$n / N_{\text{tot}} / \Delta$$



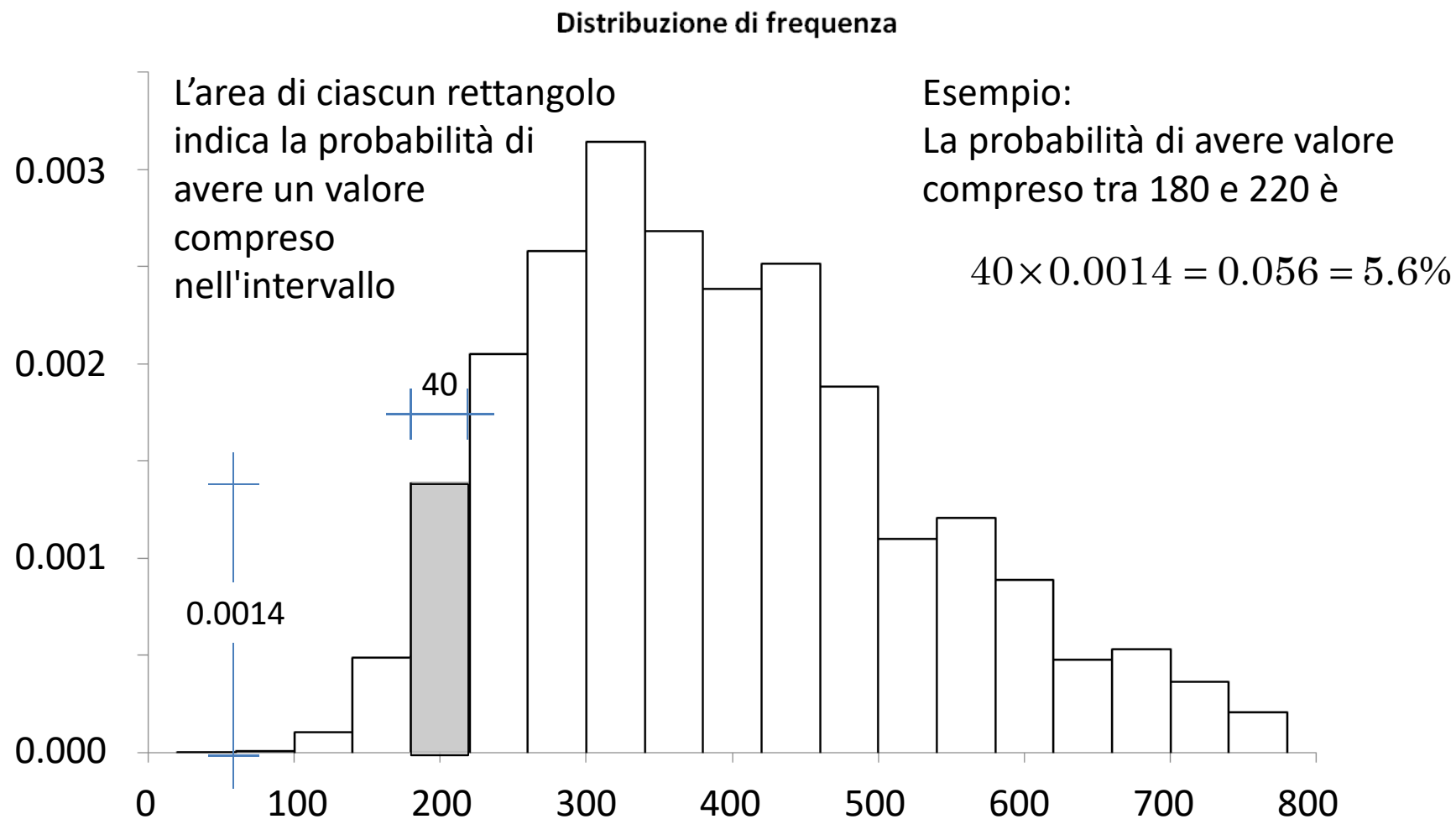
Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale diviso ampiezza classe



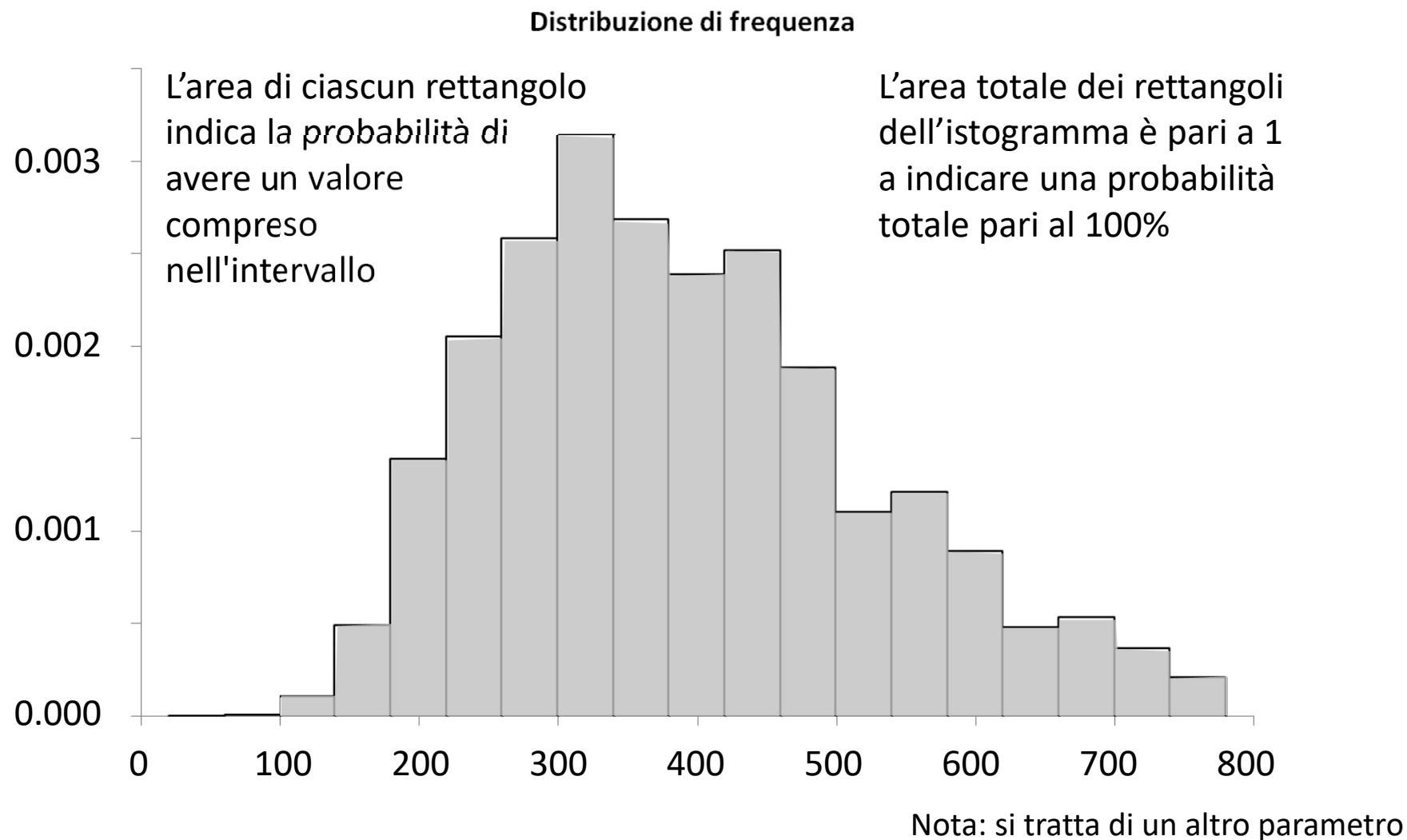
Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale diviso ampiezza classe



Rappresentazione grafica dei risultati

percentuale diviso ampiezza classe



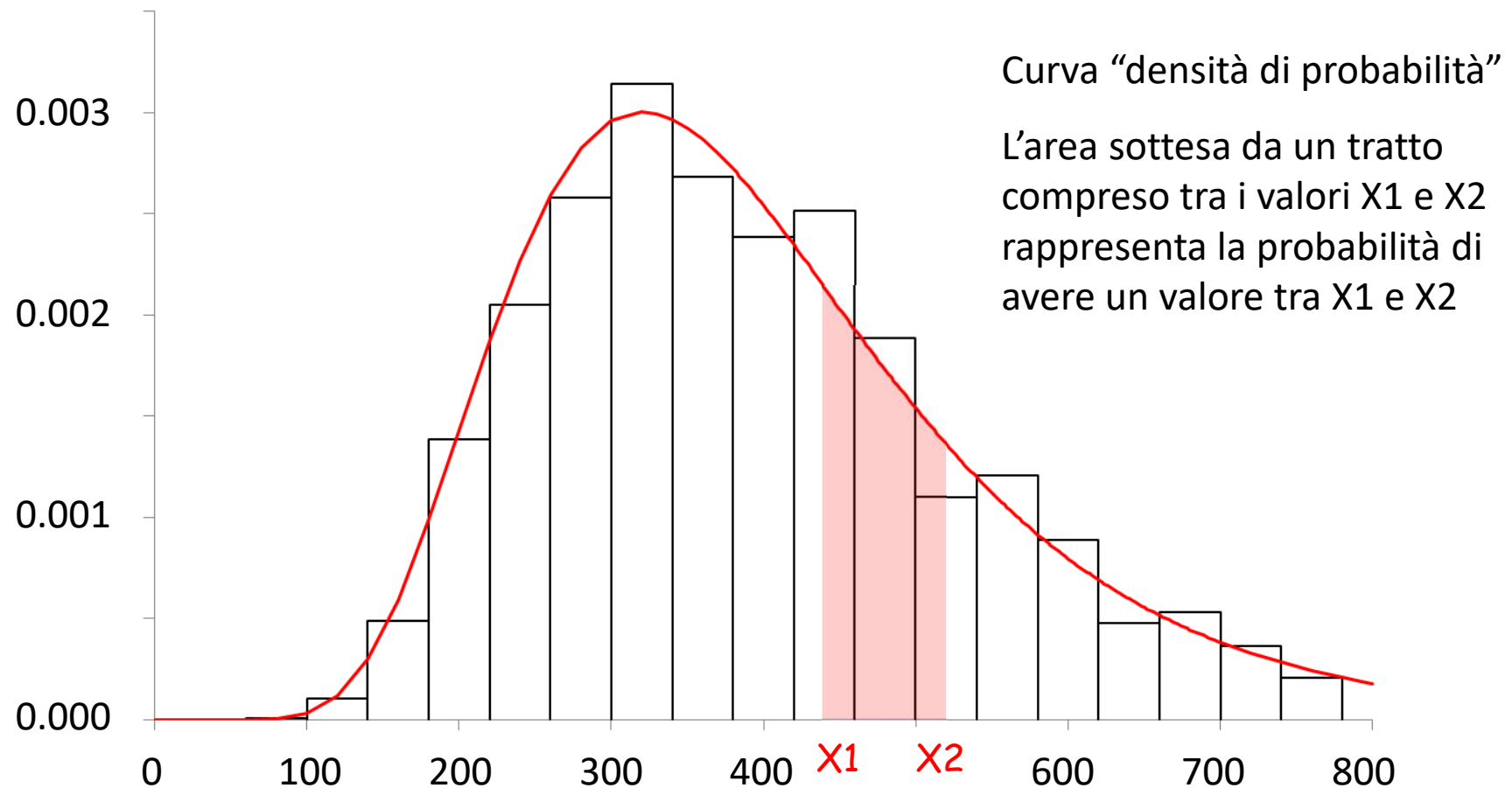
Rappresentazione grafica dei risultati

quando il numero di campioni cresce ancora

- Quando il numero di valori aumenta si può ridurre l'ampiezza degli intervalli, fino ad avere una curva continua (**densità di probabilità**)
- In genere si approssima la curva di densità di probabilità con una curva di equazione nota
 - Distribuzione normale o Gaussiana
 - Distribuzione lognormale
- La figura precedente si approssima meglio con una distribuzione lognormale

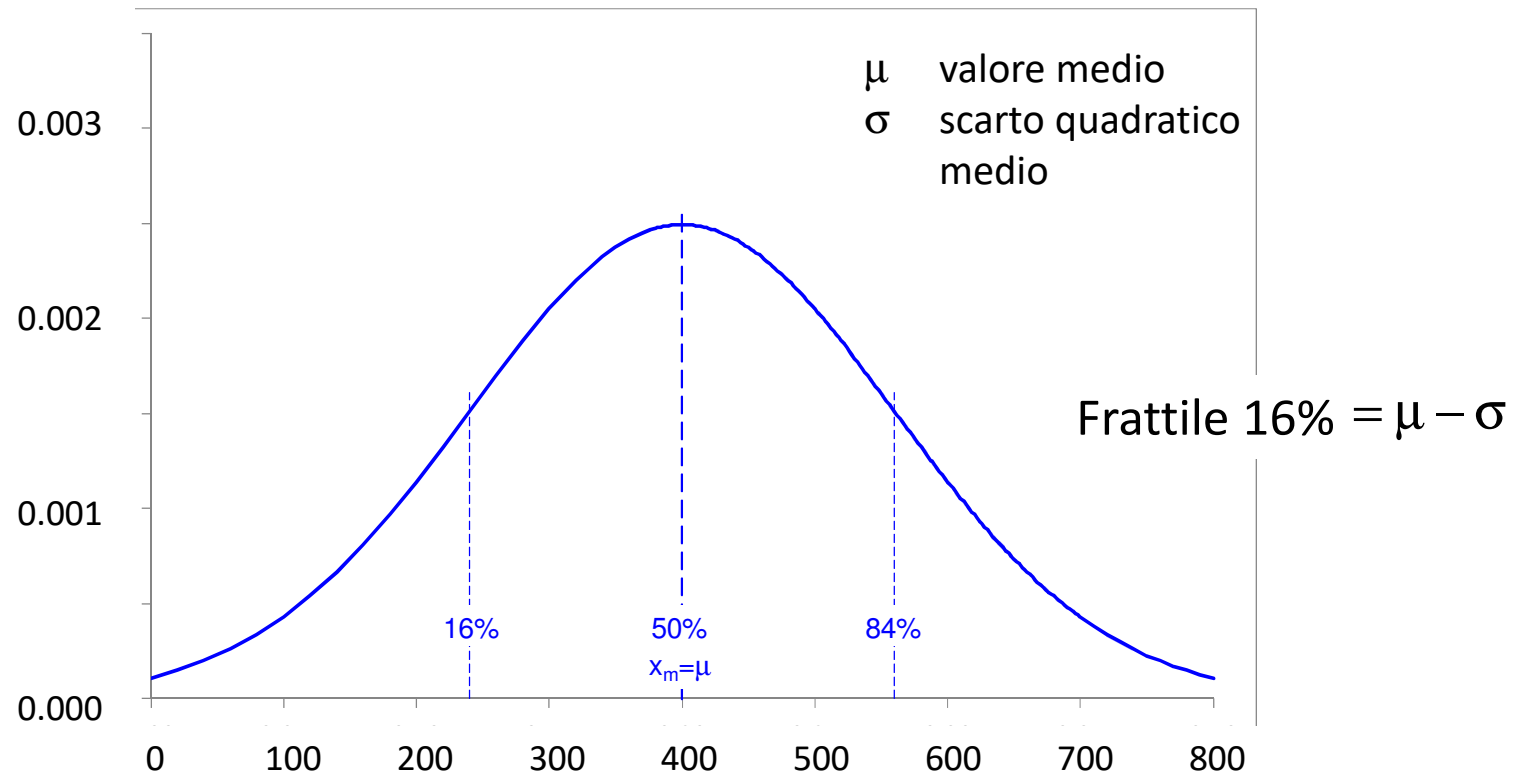
Rappresentazione grafica dei risultati quando il numero di campioni tende a infinito

distribuzione di frequenza e **densità di probabilità (lognormale)**



Distribuzione normale o Gaussiana

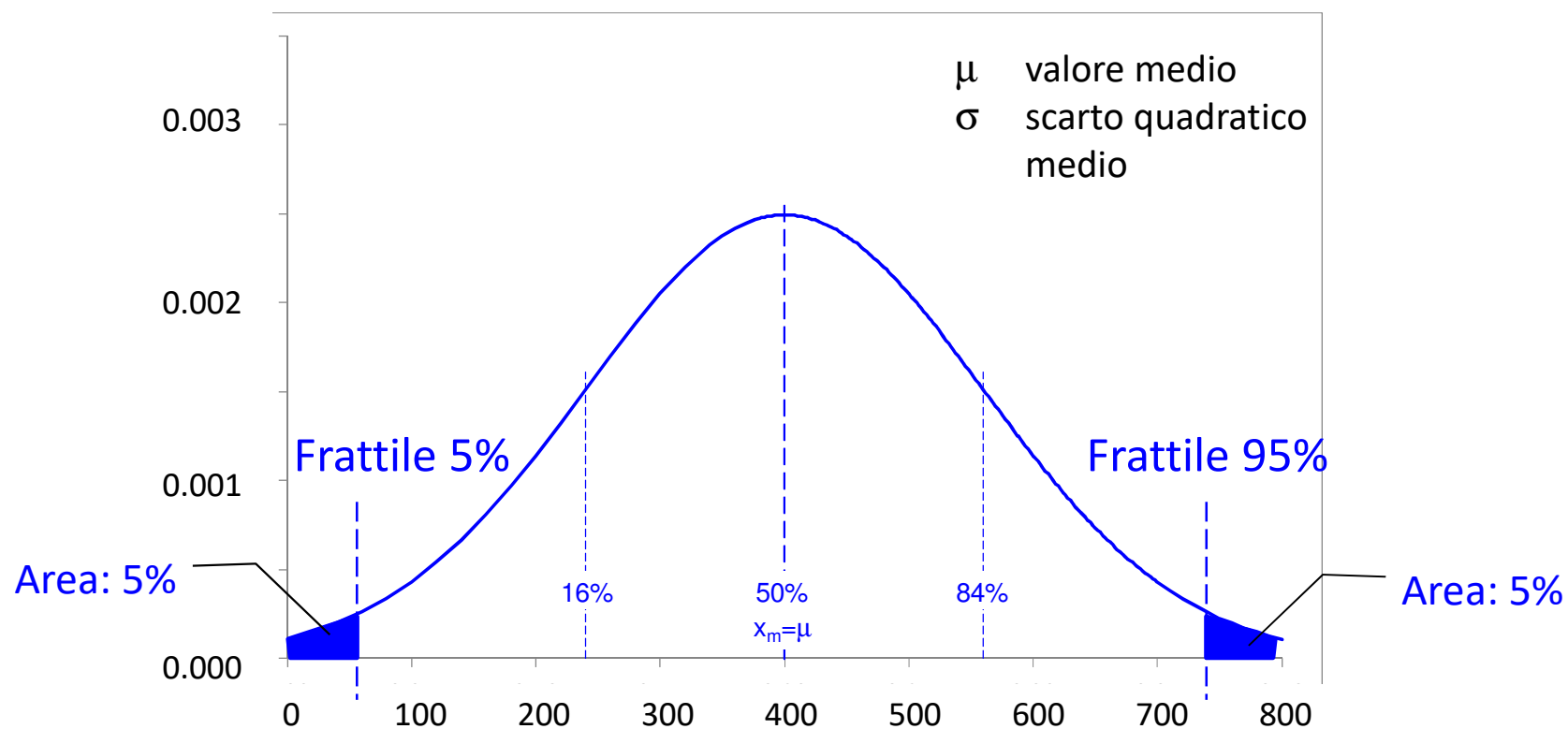
- Definita con l'equazione
$$f_X(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$



Distribuzione simmetrica rispetto al valore medio $\mu = \text{mediano } x_m$

Distribuzione normale o Gaussiana

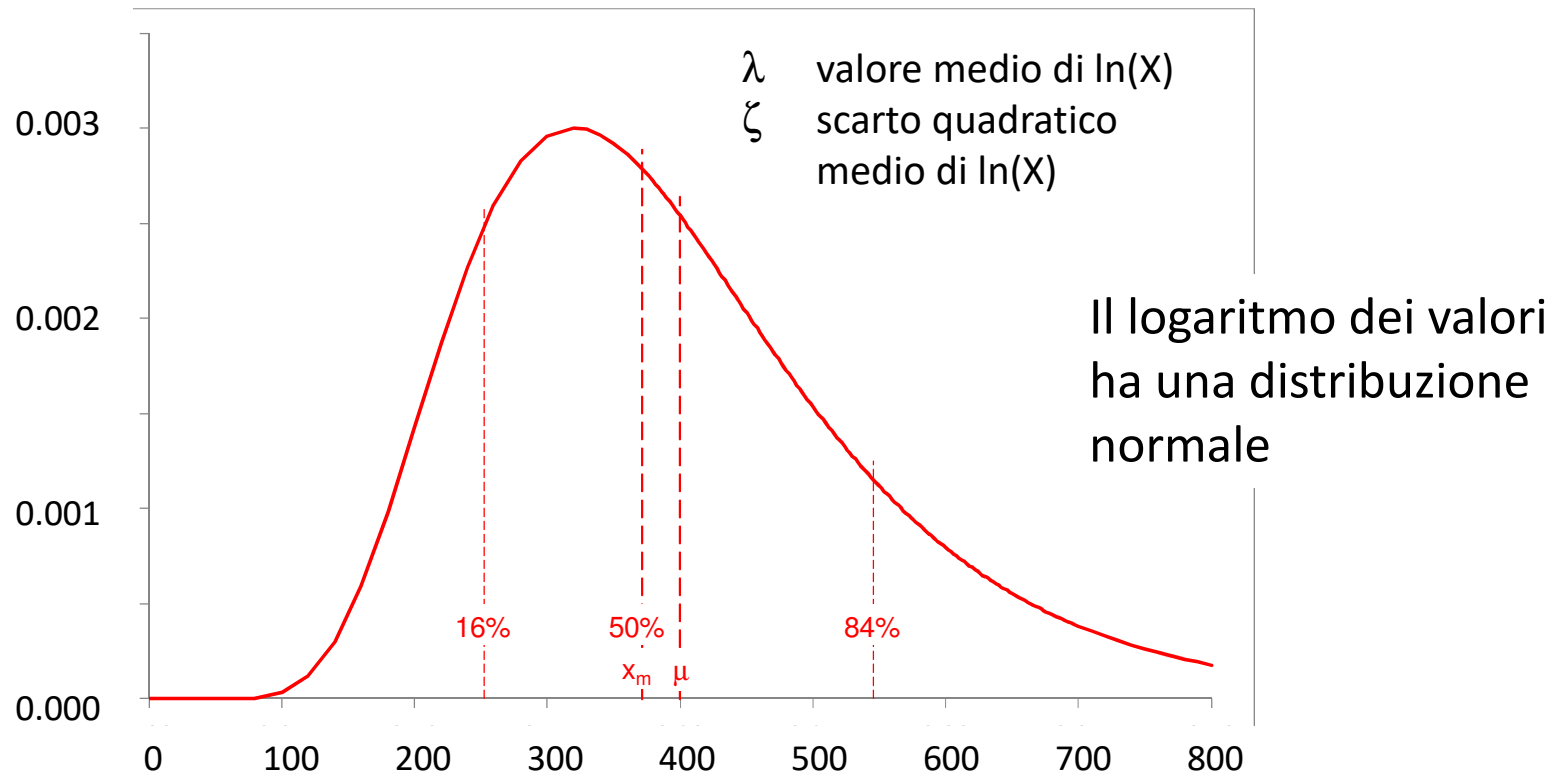
- Definita con l'equazione
$$f_X(x) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2}\left(\frac{x-\mu}{\sigma}\right)^2}$$



Distribuzione simmetrica rispetto al valore medio μ = mediano x_m

Distribuzione lognormale

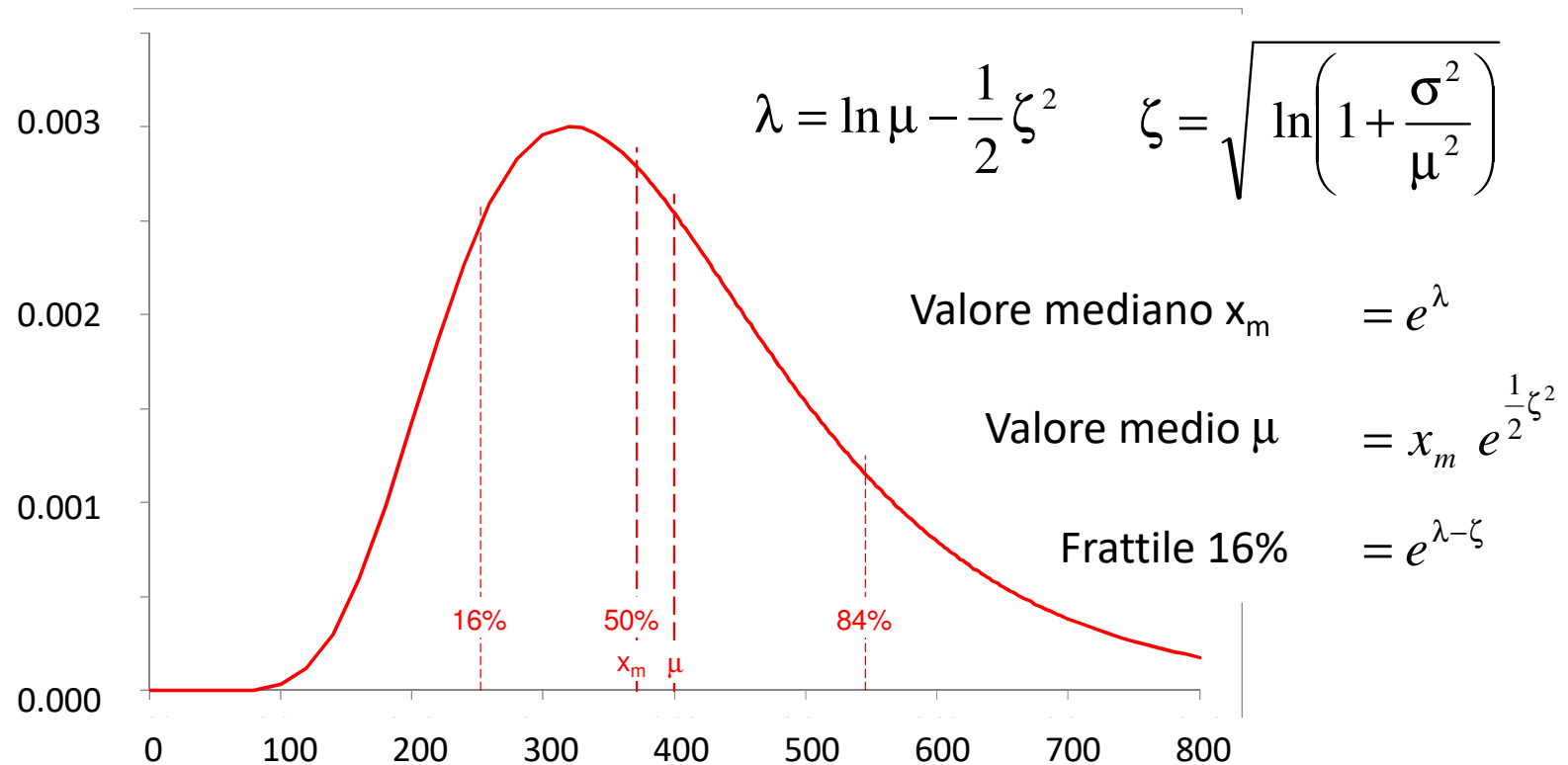
- Definita con l'equazione
$$f_X(x) = \frac{1}{\zeta x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln x - \lambda}{\zeta} \right)^2}$$



Distribuzione non simmetrica; valore medio $\mu \neq$ mediano x_m

Distribuzione lognormale

- Definita con l'equazione
$$f_X(x) = \frac{1}{\zeta x \sqrt{2\pi}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{\ln x - \lambda}{\zeta} \right)^2}$$



Distribuzione non simmetrica; valore medio $\mu \neq$ mediano x_m