

# Come Trovare $m$ e $q$

## Metodo 2 — Massima Verosimiglianza

### Ipotesi — Ogni voto è una gaussiana

Ogni voto  $y_i$  è la realizzazione di una variabile casuale gaussiana centrata sulla retta:

$$y_i \sim \mathcal{N}(mx_i + q, \sigma^2)$$

### Verosimiglianza (Likelihood)

La probabilità di osservare **tutti** i dati insieme:

$$\mathcal{L}(m, q) = \prod_{i=1}^N \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp\left(-\frac{(y_i - mx_i - q)^2}{2\sigma^2}\right)$$

### Passaggio ai logaritmi

Il logaritmo trasforma il prodotto in somma:

$$\ln \mathcal{L} = -\underbrace{\frac{N}{2} \ln(2\pi\sigma^2)}_{\text{costante}} - \frac{1}{2\sigma^2} \sum_{i=1}^N (y_i - mx_i - q)^2$$

### Conclusione

$$\sum_{i=1}^N (y_i - mx_i - q)^2 = L(m, q)$$

Massimizzare  $\ln \mathcal{L}$   $\leftrightarrow$  Minimizzare

Stesso risultato del metodo analitico!

