

ESERCIZI VARIANZA

Esempio Varianza con Bernoulli

$$X \sim \text{BER}(p)$$

- $E[x^2] = \sum_{\omega \in \{0,1\}} \omega^2 \cdot p_x(\omega) = 0^2 \cdot (1-p) + 1^2 \cdot p = p$
- $\text{VAR}(x) = \frac{E[x^2]}{p} - (E[x])^2 = \frac{p}{p} - p^2 = p(1-p)$.

BERNOULLI
 $E[x] = p$

Esercizio Varianza con Esponenziale

$$X \sim \text{Exp}(\lambda)$$

- $E[x^2] = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) \cdot dx = \int_0^{+\infty} x^2 \cdot \lambda e^{-\lambda x} \cdot dx = x^2 (-e^{-\lambda x}) \Big|_0^{+\infty} - 2 \int_0^{+\infty} x \cdot (-e^{-\lambda x}) \cdot dx = 0 - 2 \cdot \frac{1}{\lambda} \int_0^{+\infty} x \cdot \lambda e^{-\lambda x} \cdot dx = \frac{2}{\lambda^2}$.
- $\text{VAR}(x) = E[x^2] - (E[x])^2 = \frac{2}{\lambda^2} - \left(\frac{1}{\lambda}\right)^2 = \frac{1}{\lambda}$.

ESPOENZIALE
 $E[x] = \frac{1}{\lambda}$

Esercizio Varianza con variabile Discreta

Sia X DISCRETA:

x	-1	0	1
p_x	$\frac{1}{5}$	$\frac{2}{5}$	$\frac{2}{5}$

$$\bullet E(x) = \sum_{\omega \in \{-1,0,1\}} \omega \cdot p_x(\omega) = -1 \cdot \frac{1}{5} + 0 + 1 \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{5}.$$

$$\bullet E(x^2) = \frac{1}{5} + 0 + \frac{2}{5} = \frac{3}{5}.$$

$$\bullet \text{VAR}(x) = \frac{3}{5} - \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{14}{25}.$$

Esercizio Area di una Pizza

IL RAGGIO r DI UNA PIZZA X È UNA V.A. $U(5, 14)$:

$$A = \pi \cdot x^2$$

- AREA MEDIA = $E[A] = E[\pi \cdot x^2] = \pi \cdot E[x^2] = \pi \cdot \int_5^{14} x^2 \cdot \frac{1}{14-5} \cdot dx = \frac{\pi}{2} \cdot \left[\frac{x^3}{3} \right]_5^{14} = \dots$
- AREA DI UNA PIZZA DI RAGGIO MEDIO = $\pi \cdot (E[x])^2 = \dots$