

ESERCIZI VARIANZA

Esempio Varianza con Bernoulli

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

- $E[x^2] = \sum_{\theta \in \{0,1\}} \theta^2 \cdot p_x(\theta) = 0^2 \cdot (1-p) + 1^2 \cdot p = p$

- $\text{VAR}(X) = \underbrace{E[X^2]}_p - (\underbrace{E[X]}_p)^2 = p - p^2 = p(1-p)$

BERNOULLI
 $E[x] = p$

Esercizio Varianza con Esponenziale

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

- $$\underline{E[X^2]} = \int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x) \cdot dx = \int_0^{+\infty} x^2 \cdot \lambda e^{-\lambda x} \cdot dx = x^2 (-e^{-\lambda x}) \Big|_0^{+\infty} - 2 \int_0^{+\infty} x \cdot (-e^{-\lambda x}) \cdot dx$$

$$= 0 - 2 \cdot \underbrace{\frac{1}{\lambda} \int_0^{+\infty} x \cdot \lambda e^{-\lambda x} \cdot dx}_{f(x)=1} = \frac{2}{\lambda^2}$$
- $$\underline{\text{VAR}(X)} = E[X^2] - (E[X])^2 = \frac{2}{\lambda^2} - \left(\frac{1}{\lambda}\right)^2 = \boxed{\frac{1}{\lambda}}$$

ESPOENZIALE

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

Esercizio Varianza con variabile Discreta

SIA X DISCRETA: $E(x) = \sum_{a \in \{-1, 0, 1\}} a \cdot p_X(a) = -1 \cdot \frac{1}{5} + 0 + 1 \cdot \frac{2}{5} = \frac{1}{5}$

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

$P_X \quad 1/5 \quad 2/5 \quad 2/5 \quad \bullet \quad \text{VAR}(X) = \frac{3}{5} - \left(\frac{1}{5}\right)^2 = \frac{14}{25}$

X	-1	0	1
P _x	1/5	2/5	2/5

Esercizio Area di una Pizza

IL RAGGIO r DI UNA PIZZA X È UNA V.A. $U(9, 11)$: $A = \pi \cdot r^2$

- $\text{AREA MEDIA} = E[A] = E[\pi \cdot x^2] = \pi \cdot E[x^2] = \pi \cdot \int_9^{11} x^2 \cdot \frac{1}{11-9} \cdot dx = \frac{\pi}{2} \cdot \left[\frac{x^3}{3} \right]_9^{11} = \dots$

- AREA DI UNA PIZZA DI RAGGIO MEDIO = $\pi \cdot (E(x))^2 = \dots$