1 Teoria delle probabilitá

1.1 Coeafficenti binomiali

dato un insieme di n elementi é possibile ordirarli in $\binom{n}{k}$ gruppi di dimenzione k

$$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

inoltre la potenza n-esima di un binomio é uguale a $(a+b)^n = \displaystyle\sum_{k=0}^{n} \binom{n}{k} a^k b^{k-n}$

1.2 Teorema di Bayes

$$P(E_1|E_2) = \frac{P(E_2|E_1)P(E_1)}{P(E_2)}$$

1.3 Media (μ)

$$\mu = \mathrm{E}[x] = \begin{cases} \displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty} xp(x)dx \text{ per variabili continue} \\ \displaystyle\sum_{k=0}^{n} x_k \mathrm{P}(x_k) \text{ per variabili discrete} \end{cases}$$

$\mathrm{E}[x]$ é un'operatore lineare quindi $\mathrm{E}[ax]$ $=\mathrm{E}a[x]$ e se $x_1 \vee x_2$ sono variabili indipendenti, allora $\mathrm{E}[x_1 x_2]$=$\mathrm{E}[x_1]\mathrm{E}[x_2]$=$\mu_1\mu_2$
Il calcolo della media resta identica anche nel caso in cui si effettuano delle misurazioni, infatti $m = \displaystyle\frac{1}{n}\sum_{i=1}^{n} x_i$

1.4 Varianza (σ^2)

$$\sigma^2 = \mathrm{E}\Big[(x-\mu)^2\Big] = \begin{cases} \displaystyle\int_{-\infty}^{+\infty} (x-\mu)^2 p(x)dx \text{ per variabili continue} \\ \displaystyle\sum_{k=0}^{n} (x_k-\mu)^2 \mathrm{P}(x-k) \text{ per variabili continue} \end{cases}$$

$\mathrm{Var}[cx] = c^2\mathrm{Var}[x]$ e se $x_1 \vee x_2$ sono variabili indipendenti, allora $\sigma^2 = \sigma_1^2 + \sigma_2^2$

Precedentemente abbiamo analizzato il caso in cui si conosce la funzione di distribuzione, nel caso in cui gli unici dati a disposizione sono delle misurazioni, allora σ^2 viene stimata nel seguente modo

$$\mathrm{E}\Big[s_{n-1}^2\Big] = \mathrm{E}\left[\frac{1}{n-1}\sum_{i=1}^{n}(x_i-m)^2\right] = \sigma^2$$