

## Calcolo delle probabilità: lancio delle monete

Es.A) lancio di **una moneta**  $P(\text{Testa}) = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$

Si definisce probabilità di un evento "**complesso**" a partire dalla probabilità degli eventi semplici che lo compongono, se questi sono indipendenti:

$$P(A \text{ e } B) = P(A) \cdot P(B)$$

Es.B) lancio di **due monete**: la probabilità che la prima moneta sia Testa è:  $P(T) = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$

La probabilità che la seconda moneta sia Testa è:  $P(T) = \frac{1}{2} = 0,5 = 50\%$

La probabilità che entrambe siano testa è:  $P(T \text{ e } T) = P(T) \cdot P(T) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{4} = 0,25 = 25\%$

Es.C) lancio di **5 monete**: la probabilità che tutte e 5 siano Testa è:

$$P(T \text{ e } T \text{ e } T \text{ e } T \text{ e } T) = P(T) \cdot P(T) \cdot P(T) \cdot P(T) \cdot P(T) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} \cong 0,03125 \cong 3\%$$

Es.D) lancio di **5 monete**: la probabilità che le prime 2 siano Testa e le ultime 3 siano Croce:

$$P(T \text{ e } T \text{ e } C \text{ e } C \text{ e } C) = P(T) \cdot P(T) \cdot P(C) \cdot P(C) \cdot P(C) = \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} \cdot \frac{1}{2} = \frac{1}{2^5} = \frac{1}{32} \cong 0,03125 \cong 3\%$$

Es.E) lancio di **2 monete**: la probabilità che una sia T e una C (non importa quale delle due monete sia Testa e quale Croce) è:

$$P(1T \text{ e } 1C) = \frac{n \text{ casi favorevoli}}{n \text{ casi possibili}} = \frac{\text{combin. classe } k=1 \text{ su } n=2 \text{ oggetti}(T, C)}{\text{disp. con rip. classe } k=2 \text{ (posiz.monete) su } n=2 \text{ oggetti}} = \frac{\binom{2}{1}}{2^2} = \frac{2}{4} = 0,5 = 50\%$$

Es.F) lancio di **5 monete**: la probabilità che 1 sia T e 4 siano C (non importa quali siano Testa e quali Croce), è:

$$P(1T \text{ e } 4C) = \frac{\text{combin. classe } k=1 \text{ su } n=5 \text{ ogg.}}{\text{disp. con rip. classe } k=5 \text{ su } n=5 \text{ ogg.}} = \frac{\binom{5}{1}}{2^5} = \frac{5}{32} \cong 0,16 \cong 16\%$$

Es.G) lancio di **5 monete**: la probabilità che 2 siano T e 3 siano C (non importa quali siano Testa e quali Croce), è:

$$P(2T \text{ e } 3C) = \frac{\text{comb. } k=2, n=5}{\text{disp. con rip. } k=5, n=5} = \frac{\binom{5}{2}}{2^5} = \frac{10}{32} \cong 0,31 \cong 31\%$$

$P(5T)$	$1/32 = 0,03$	$\binom{5}{0}$	=1
$P(4T \text{ e } 1C)$	$5/32 = 0,16$	$\binom{5}{1}$	=5
$P(3T \text{ e } 2C)$	$10/32 = 0,31$	$\binom{5}{2}$	=10
$P(2T \text{ e } 3C)$	$10/32 = 0,31$	$\binom{5}{3}$	=10
$P(1T \text{ e } 4C)$	$5/32 = 0,16$	$\binom{5}{4}$	=5
$P(5C)$	$1/32 = 0,03$	$\binom{5}{5}$	=1
<b>Totale:</b>	$32/32 = 1$	$2^5$	=32

N.B.1: si osservi che la somma delle probabilità di tutti i casi possibili deve essere 1 (1=100%): in tabella è riportato il caso del lancio di cinque monete.

N.B.2: si osservino i coefficienti binomiali della riga 5 nel triangolo di tartaglia la cui somma è pari alla quinta potenza di due

N.B.3: i casi favorevoli potrebbero essere visti anche come i possibili anagrammi della parola

TTCCC che sono  $\frac{5!}{2!3!}$  quantità che corrisponde a  $\binom{5}{2}$