

# Calcolo combinatorio

calcolo combinatorio		
<i>n</i> = numero di oggetti <i>k</i> = numero di posti	senza ripetizione di oggetti	con ripetizione di oggetti
<b>Permutazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n = k</math></li> <li>conta l'ordine</li> </ul>	$P_n = n!$	$P_n^r = \frac{n!}{r_1! r_2! \dots r_k!}$
<b>Disposizioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n \neq k</math></li> <li>conta l'ordine</li> </ul>	$D_{n,k} = \frac{n!}{(n-k)!} \quad n > k$	$D_{n,k}^r = n^k$
<b>Combinazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n \neq k</math></li> <li>non conta l'ordine</li> </ul>	$C_{n,k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad n > k$	$C_{n,k}^r = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$

esempi		
<i>n</i> = numero di oggetti <i>k</i> = numero di posti	senza ripetizione di oggetti	con ripetizione di oggetti
<b>Permutazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n = k</math></li> <li>conta l'ordine</li> </ul>	quanti anagrammi anche senza senso si possono formare con la parola LIBRO? $n=5$  $P_5 = 5! = 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 120$	quanti anagrammi anche senza senso si possono formare con la parola MAMMA? $n=5 \quad r_1=3 \quad r_2=2$  $P_5^r = \frac{5!}{3! \cdot 2!} = \frac{120}{6 \cdot 2} = 10$
<b>Disposizioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n \neq k</math></li> <li>conta l'ordine</li> </ul>	in quanti modi diversi 5 alunni si possono sedere su 3 sedie numerate? $n=5 \quad k=3$  $D_{5,3} = \frac{5!}{(5-3)!} = \frac{120}{2} = 60$	utilizzando le cifre 1, 2, 3 quanti numeri di 4 cifre si possono formare? $n=3 \quad k=4$  $D_{3,4}^r = 3^4 = 81$
<b>Combinazioni</b> <ul style="list-style-type: none"> <li><math>n \neq k</math></li> <li>non conta l'ordine</li> </ul>	un negoziante vuole esporre 4 paia di scarpe scelte tra 10 modelli diversi. In quanti modi si può effettuare la scelta? $n=10 \quad k=4$  $C_{10,4} = \frac{10!}{4! \cdot (10-4)!} = \frac{10!}{4! \cdot 6!} = 210$	si vogliono distribuire 7 matite identiche a 4 bambini, in quanti modi diversi si possono distribuire? fai attenzione $n=4$ e $k=7$  $C_{4,7}^r = \frac{(4+7-1)!}{7! \cdot (4-1)!} = \frac{10!}{7! \cdot 3!} = 120$

fattoriale di un numero n				
Si chiama fattoriale di un numero naturale $n$ e si indica con $n!$ (si legge n fattoriale) il prodotto:				
$n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2) \cdot (n-3) \cdot (n-4) \cdot \dots \cdot 1$				
$n!$ si può anche scrivere come $n! = n \cdot (n-1)!$ oppure come $n! = n \cdot (n-1) \cdot (n-2)!$				
esempi	$6! = 6 \cdot 5 \cdot 4 \cdot 3 \cdot 2 \cdot 1 = 720$	$6! = 6 \cdot 5!$	$0! = 1$ per convenzione	$\frac{5!}{3!} = \frac{5 \cdot 4 \cdot 3!}{3!} = 5 \cdot 4 = 20$

coefficiente binomiale		
Il simbolo $\binom{n}{k}$ si chiama coefficiente binomiale di $n$ su $k$ . Il suo valore è dato da:		
$\binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!} \quad n \geq k$		
proprietà		
$\binom{n}{n} = \binom{n}{0} = \binom{1}{1} = \binom{0}{0} = 1$	$\binom{n}{k} = \binom{n}{n-k}$	$\binom{n+1}{k+1} = \binom{n}{k} + \binom{n}{k+1}$
esempio: $\binom{9}{5} = \frac{9!}{5! \cdot (9-5)!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6 \cdot \mathbf{5!}}{\mathbf{5!} \cdot 4!} = \frac{9 \cdot 8 \cdot 7 \cdot 6}{4!} = \frac{9 \cdot \mathbf{8} \cdot 7 \cdot 6}{\mathbf{4} \cdot 3 \cdot \mathbf{2}} = \frac{9 \cdot 7 \cdot \mathbf{6}}{\mathbf{3}} = 9 \cdot 7 \cdot 2 = 126$		