

# Tutorato di Calcolo delle Probabilità

## Informazioni tecniche

Camilla Righetti

Matteo Franzil



**UNIVERSITÀ  
DI TRENTO**

**Dipartimento di  
Ingegneria e Scienza dell'Informazione**

Corso di Laurea in Ingegneria Informatica, delle Comunicazioni ed Elettronica

23 marzo 2022

# Informazioni tecniche

Quando?

- ogni mercoledì, 15:30  $\Rightarrow$  17:30

Dove?

- aula A207  
(salvo eccezioni che vi saranno comunicate)

Chi?

- Camilla Righetti  
`camilla.righetti-1@studenti.unitn.it`
- Matteo Franzil  
`matteo.franzil@studenti.unitn.it`

# Informazioni tecniche

Va bene tutto, ma cosa si fa?

- supporto alla preparazione delle provette/esami
- risoluzione di problemi proposti:
  - ▶ da voi, se avete dubbi
  - ▶ da noi, come approfondimento

Cosa NON si fa:

- supporto alla parte teorica  
(scrivete alla prof. Boato, vi saprà rispondere meglio di noi)
- miracoli  
(non saremmo qui a fare tutorato altrimenti)

# Informazioni tecniche

Al seguente link trovate un form Google che vi permette (anonimamente!) di inviare:

- problemi agli esercizi che avete incontrato
- suggerimenti di esercizi per l'incontro successivo



# Prima provetta

Da qui alla prima provetta avremo i seguenti incontri:

- oggi
- 30 marzo (aula A207)
- 6 aprile (**aula A205**)
- 13 aprile (aula A207)

Se dovesse servire, non esiteremo a fissarne di ulteriori.

# Your turn!

- Come procede finora il corso?
- Avete dubbi su qualche argomento in particolare?
- Su cosa preferireste ci concentrassimo?

# Esercizio 1.1

Esercizio (1.1, ex. Esercizio 11  
PDF "Esercizi con soluzioni" su Moodle)

*12 gettoni numerati vengono consegnati casualmente, uno alla volta, ad altrettante persone. Meravigliando tutti sono assegnati secondo l'ordine crescente dei numeri che li distingue. Quale è la probabilità di un simile evento?*

## Dimostrazione.

La probabilità che la permutazione dei gettoni  $[1, 2 \dots 12]$  avvenga è esattamente la stessa di una qualunque altra permutazione di gettoni. In altre parole, la probabilità è pari a  $\frac{1}{12!}$ , dove  $12!$  corrisponde a tutte le permutazioni possibili dei gettoni.

E' possibile vedere questa soluzione in un altro modo: quando assegno il gettone alla prima persona, ho  $P = \frac{1}{12}$  di assegnarle il gettone numerato 1. Alla seconda persona, ora ho  $P = \frac{1}{11}$  di assegnarle il gettone 2. E così via, ottenendo quindi che la probabilità finale sarà pari a

$$\frac{1}{12} \cdot \frac{1}{11} \cdot \frac{1}{10} \cdot \dots \cdot 1 = \frac{1}{12!}$$





## Esercizio 1.2

Esercizio (1.2, ex. Esercizio 20, stesso PDF)

*Supponiamo di dover selezionare a caso 5 persone da un gruppo di 20 individui formato da 10 coppie sposate e che si sia interessati a calcolare la probabilità che i cinque individui selezionati non siano in relazione tra loro, ovvero che non ce ne siano due tra loro sposati?*

## Dimostrazione.

Calcoliamo tutte le possibili combinazioni di 5 persone scelte da un gruppo di 20 individui:  $\binom{20}{5} = 15504$ .

Calcoliamo ora le combinazioni a noi favorevoli. La prima persona la possiamo scegliere in 20 modi diversi. Una volta scelta la prima persona, siamo necessariamente vincolati a non scegliere il “coniuge”.

Ci rimangono quindi 18 persone da scegliere per la persona successiva, 16 per quella dopo, e così via. Otteniamo quindi  $20 \cdot 18 \cdot 16 \cdot 14 \cdot 12$ .

Tuttavia, dobbiamo necessariamente dividere questo numero per tutte le permutazioni possibili di 5 persone, ovvero  $5!$ .



## Dimostrazione.

In formula:

$$\frac{\frac{20 \cdot 18 \cdot 16 \cdot 14 \cdot 12}{5!}}{\binom{20}{5}} = \frac{8064}{15504} = \frac{168}{323}$$

P.S.: vi sono svariati modi di risolvere questo esercizio: usando le disposizioni, le combinazioni, oppure con l'approccio classico  $\frac{\text{casi favor.}}{\text{casi totali}}$  (come qua sopra).

In generale, molti esercizi ammettono più ragionamenti che vanno benissimo. L'importante è capire perché si è fatta una scelta piuttosto che un'altra. Spesso, ripeterlo a parole aiuta tantissimo. ■

# Un piccolo recap...

Operazione	Con ripetizione	Senza ripetizione
Disposizioni di $n$ elementi in $k$ posizioni	$D_{n,k} = \frac{n!}{(n-k)!}$	$D_{n,k}^r = n^k$
Permutazioni di $n$ elementi	$P_n = n!$	$P_{n,k}^r = n^n$
Combinazioni di $n$ elementi presi $k$ alla volta	$C_{n,k} = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$	$C_{n,k}^r = \frac{(n+k-1)!}{k!(n-1)!}$