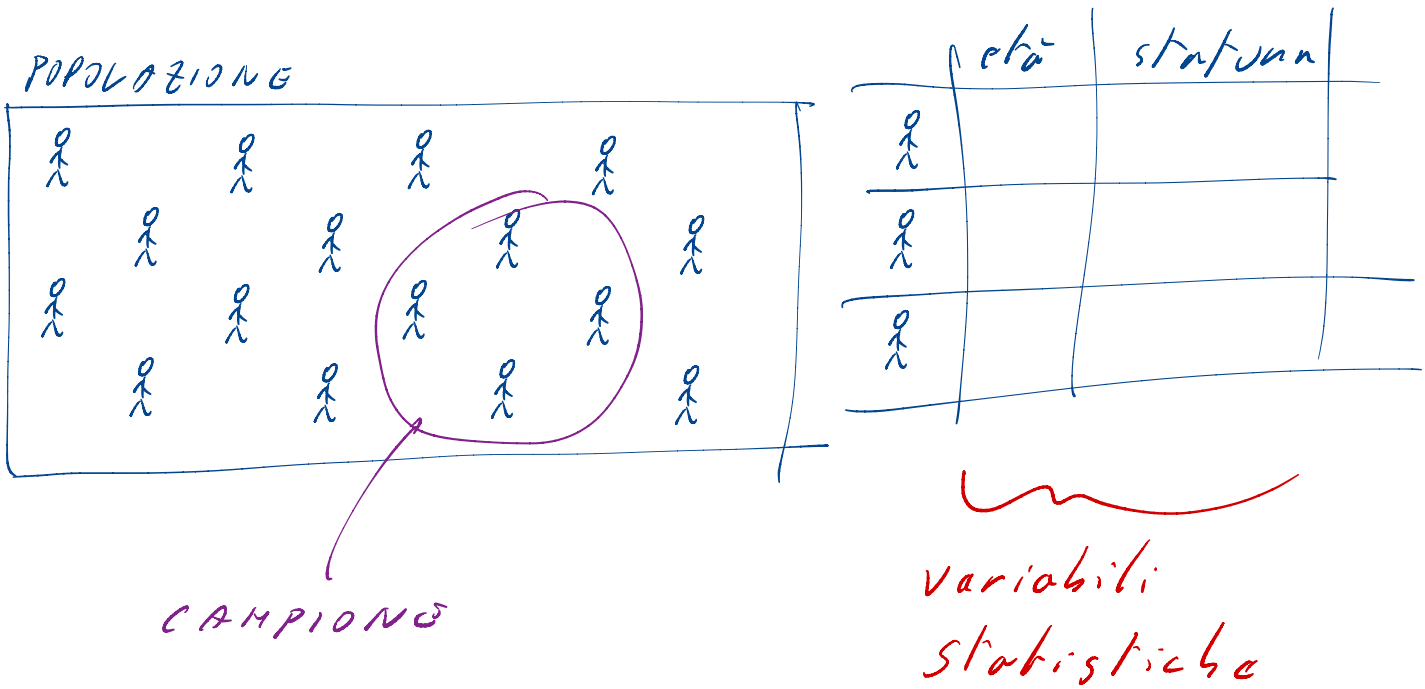
Elementi di Statistica

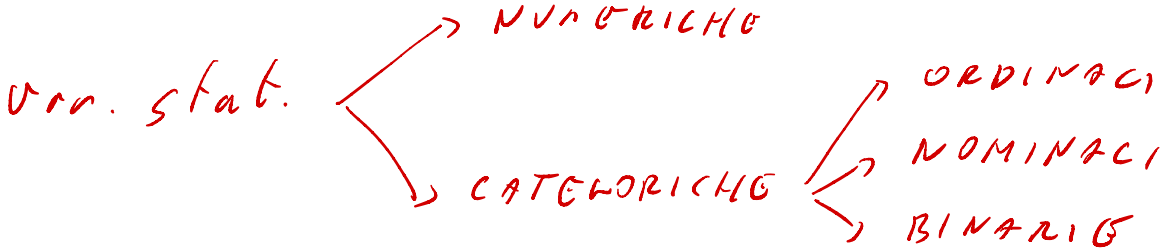
Nota (bibliografia)
Questa parte del corso si basa principalmente su tre testi:

- D. Freedman, R. Pisani, R. Purves, *Statistics*;
- M. Bland, *An Introduction to Medical Statistics*;
- B. Kirkwood, J. Sterne, *Essential Medical Statistics*.

Non è necessario procurarseli: sono tutti al di sopra del livello del corso. Se se ne vuole consultare uno, il primo è quello che spiega i concetti nel modo più intuitivo, con il minimo di apparato tecnico.



misure statistiche: es. età media
tasso di morbidità



Esempio (indice di massa corporea)
L'*indice di massa corporea* (IMC, in inglese BMI) è

$$\text{IMC} = \frac{\text{peso}}{\text{statura}^2}$$

misurato in kg/m²; è pensato come misura dello stato di nutrizione. I dati che seguono sono un estratto, creato a scopo didattico, dal *Framingham Heart Study*, uno dei primi grandi studi sulle malattie cardiovascolari.

(assoluta)

IMC	frequenza	freq. relativa
< 20 kg/m²	210	4.9%
20–25 kg/m²	1744	40.3%
25–30 kg/m²	1809	41.8%
30–35 kg/m²	437	10.1%
⩾ 35 kg/m²	129	3.0%
totale	4329	100.1%

classi

= 0.049
= 0.403
⋮

DISTRIBUZIONE

individui

individui "numerosità del campione"

Tabella di contingenza

	esito		
IMC	infarto	non infarto	totale
< 20 kg/m²	8	202	210
20–25 kg/m²	118	1626	1744
25–30 kg/m²	195	1614	1809
30–35 kg/m²	46	391	437
⩾ 35 kg/m²	18	111	129
totale	385	3944	4329

4 %
2 %
11 %
11 %
14 %

DISTRIBUZIONE CONGIUNTA

DISTRIB. MARGINALI

Esempio (il vaccino di Salk)
Nel 1954 fu sperimentato su larga scala il vaccino contro la poliomielite sviluppato da Jonas Salk. La tabella seguente riporta i risultati di due studi condotti in parallelo (T. Francis, *American Journal of Public Health*, 1955); il tasso è il numero di casi di poliomielite ogni 100 000 bambini.

consenso

studio randomizzato in doppio cieco			studio NFIP		
	numero	tasso		numero	tasso
trattamento	200 000	28	classe seconda (vaccino)	225 000	25
controllo	200 000	71	classi prima e terza (controllo)	725 000	54
non consenso	350 000	46	classe seconda (non consenso)	125 000	44

igiene ⟵ reddito ⟷ istruzione

↓ polio

↓ consenso

studio di intervento

possibile. La tabella seguente viene da uno studio sulla possibile correlazione fra uso della pillola anticoncezionale e pressione arteriosa (pressione sistolica, in millimetri di mercurio; *Walnut Creek Contraceptive Drug Study*).

	età 17–24		età 25–34		età 35–44		età 45–58	
pressione	no	sì	no	sì	no	sì	no	sì
sotto 90	–	1	1	–	1	1	1	–
90–95	1	–	1	–	2	1	1	1
95–100	3	1	5	4	5	4	4	2
100–105	10	6	11	5	9	5	6	4
105–110	11	9	11	10	11	7	7	7
110–115	15	12	17	15	15	12	11	10
115–120	20	16	18	17	16	14	12	9
120–125	13	14	11	13	9	11	9	8
125–130	10	14	9	12	10	11	11	11
130–135	8	12	7	10	8	10	10	9
135–140	4	6	4	5	5	7	8	8
140–145	3	4	2	4	4	6	7	9
145–150	2	2	2	2	2	5	7	9
150–155	–	1	1	1	1	3	2	4
155–160	–	–	–	1	1	1	1	3
160 e oltre	–	–	–	–	1	2	2	5
totale (%)	100	98	100	99	100	100	99	99
numero	1206	1024	3040	1747	3494	1028	2172	437

I valori sono percentuali di ciascuna colonna; “sì” e “no” indicano l’uso della pillola; – vuol dire trascurabile. Le classi includono l’estremo sinistro e non il destro; per gli arrotondamenti le colonne possono non sommare a 100.

$$\text{tasso di successo} = \frac{\text{esami superati}}{\text{candidati}}$$

B_1: "Il tasso di succ. delle donne nella nostra uni. è $<$ di quello degli uomini"

B_2: "In ciascuno dei nostri corsi il tasso di succ. delle donne è $>$"

	donne			uomini		
corso	iscritte	ammesse	tasso di s.	iscritti	ammessi	tasso di s.
A	100	80	80% $>$	800	600	75%
B	200	150	75% $>$	500	250	50%
C	400	80	20% $>$	400	60	15%
D	500	50	10% $>$	200	10	5%
totale	1200	360	30% $<$	1900	920	48%

valutazione radiologica a sei mesi	streptomicina		controllo	
netto miglioramento	28	51%	4	8%
miglioramento moderato o lieve	10	18%	13	25%
nessun cambiamento sostanziale	2	4%	3	6%
peggioramento moderato o lieve	5	9%	12	23%
netto peggioramento	6	11%	6	11%
decesso	4	7%	14	27%
totale	55	100%	52	100%

Statistica → STAT. DESCRITTIVA
→ " INFERENZIALE