

**ESERCIZIO 12 (lezione 9):**

MAZZO DI 52 CARTE

1. calcolare la probabilità di estrarre l'asso di cuori
2. calcolare la probabilità di estrarre una carta rossa
3. calcolare la probabilità di estrarre una figura
4. calcolare la probabilità di estrarre un re



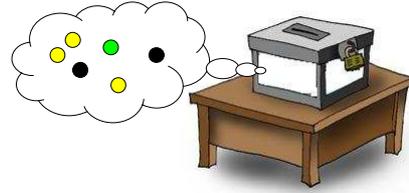
**ESERCIZIO 13 (lezione 9):**

Calcolare la probabilità di estrarre una carta rossa o una figura da un mazzo di 52 carte (**eventi non disgiunti**)

Calcolare la probabilità di estrarre una figura o una carta compresa tra 3 e 6 da un mazzo di 52 carte (**eventi disgiunti**)



### ESERCIZIO 14 (lezione 9):



Qual è la probabilità di estrarre senza reimbussolamento due palline gialle da un'urna che contiene tre palline gialle, due nere e una verde?

Se l'estrazione fosse con reimbussolamento?



### ESERCIZIO 15 (lezione 9):



stimate  $P(M+ | E+)$  e  $P(M+ | E-)$

		M		
		+	-	
E	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

		M		
		+	-	
E	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00



### ESERCIZIO 16 (lezione 9):

Nella tabella seguente è riportata la distribuzione di frequenza congiunta del sesso e della capacità vitale forzata (FVC) in cl:

		SESSO		
		Maschi	Femmine	TOTALE
FVC	[200-300]	0	5	5
	(300-400]	4	27	31
	(400-500]	21	13	34
	(500-600]	20	1	21
	(600-750]	9	0	9
TOTALE		54	46	100



Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC  $> 500$  cl?

Qual è la probabilità che un maschio abbia un valore dell'FVC  $> 500$  cl?

Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC  $> 500$  cl e sia femmina?

Qual è la probabilità che un soggetto sia femmina dato che ha un valore dell'FVC  $\leq 400$  cl?



### ESERCIZIO 17 (lezione 10):

Si consideri una popolazione costituita da **100000** individui asintomatici, di cui **10000** affetti da una certa malattia (M+): 9000 soggetti malati sono risultati positivi al test, mentre 81000 sani sono risultati negativi.



	M+	M-	
T+			
T-			



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 12 (lezione 9):

1. calcolare la probabilità di estrarre l'asso di cuori

$$1 / 52 = 0.02$$

2. calcolare la probabilità di estrarre una carta rossa

$$26 / 52 = 0.5$$

3. calcolare la probabilità di estrarre una figura

$$12 / 52 = 0.23$$

4. calcolare la probabilità di estrarre un re

$$4 / 52 = 0.08$$



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 13 (lezione 9):

Calcolare la probabilità di estrarre una carta rossa o una figura da un mazzo di 52 carte (**eventi non disgiunti**)

$$P(\text{carta rossa}) = 26 / 52 = 0.5$$

$$P(\text{figura}) = 12 / 52 = 0.23$$

$$P(\text{carta rossa} \cap \text{figura}) = 6 / 52 = 0.11$$

$$\begin{aligned} P(\text{carta rossa} \cup \text{figura}) \\ = 0.5 + 0.23 - 0.11 = 0.62 \end{aligned}$$

Calcolare la probabilità di estrarre una figura o una carta compresa tra 3 e 6 da un mazzo di 52 carte (**eventi disgiunti**)

$$P(\text{figura}) = 12 / 52 = 0.23$$

$$P(\text{carta } 3\div 6) = 16 / 52 = 0.31$$

$$P(\text{figura} \cap \text{carta } 3\div 6) = 0 !!!$$

$$\begin{aligned} P(\text{figura} \cup \text{carta } 3\div 6) \\ = 0.23 + 0.31 = 0.54 \end{aligned}$$



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 14 (lezione 9):

Qual è la probabilità di estrarre senza reimbussolamento due palline gialle da un'urna che contiene tre palline gialle, due nere e una verde?

$$A = \text{estraz. I}^{\text{a}} \text{ pallina gialla} \quad \rightarrow \quad P(A) = 3/6$$

$$B = \text{estraz. II}^{\text{a}} \text{ pallina gialla} \quad \rightarrow \quad P(B | A) = 2/5$$

$$P(A \cap B) = P(A) \cdot P(B | A) = (3/6)(2/5) = 1/5$$

Se l'estrazione fosse con reimbussolamento:

$$P(B | A) = P(B) = P(A) = 3/6$$

$$P(A \cap B) = (3/6)(3/6) = 1/4$$



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 15 (lezione 9):

stimate  $P(M+ | E+)$  e  $P(M+ | E-)$

		M		
		+	-	
E	+	34	72	106
	-	207	238	445
		241	310	551

		M		
		+	-	
E	+	0.06	0.13	0.19
	-	0.38	0.43	0.81
		0.44	0.56	1.00

- $P(M+ | E+) = P(M+ \cap E+) / P(E+) = (34/551) / (106/551) = 34 / 106 = 0.32$
- $P(M+ | E-) = 207 / 445 = 0.47$



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 16 (lezione 9):

Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC > 500 cl?

$$P(\text{FVC} > 500) = (21+9) / 100 = 0.30$$

Qual è la probabilità che un maschio abbia un valore dell'FVC > 500 cl?

$$P(\text{FVC} > 500 | \text{maschio}) = (20+9) / 54 = 0.54$$

Qual è la probabilità che un soggetto abbia un valore dell'FVC > 500 cl e sia femmina?

$$P(\text{FVC} > 500 \cap \text{femmina}) = (1+0) / 100 = 0.01$$

Qual è la probabilità che un soggetto sia femmina dato che ha un valore dell'FVC  $\leq 400$  cl?

$$P(\text{femmina} | \text{FVC} \leq 400) = (5+27) / (5+31) = 0.89$$



### SOLUZIONE - ESERCIZIO 17 (lezione 10):

Si consideri una popolazione costituita da **100000** individui asintomatici, di cui **10000** affetti da una certa malattia (M+): 9000 soggetti malati sono risultati positivi al test, mentre 81000 sani sono risultati negativi.



	M+	M-	
T+	9000	9000	18000
T-	1000	81000	82000
	10000	90000	100000



	M+	M-	
T+	9000	9000	18000
T-	1000	81000	82000
	10000	90000	100000

**A. Calcolare la sensibilità e specificità del test di screening.**

$$Se = 9000/10000 = 0.90$$

$$Sp = 81000/90000 = 0.90$$



	<b>M+</b>	<b>M-</b>	
<b>T+</b>	9000	9000	18000
<b>T-</b>	1000	81000	82000
	10000	90000	100000

**B. Qual è la prevalenza della malattia?**

$$P(M+) = 10000/100000 = 0.10$$



	<b>M+</b>	<b>M-</b>	
<b>T+</b>	9000	9000	18000
<b>T-</b>	1000	81000	82000
	10000	90000	100000

**C. Qual è la prevalenza della malattia misurata da questo test di screening?**

$$\begin{aligned} \text{Prevalenza di malattia misurata} &= P(T+) = \text{positivi al test} / n \\ &= 18000 / 100000 = 0.18 \end{aligned}$$

