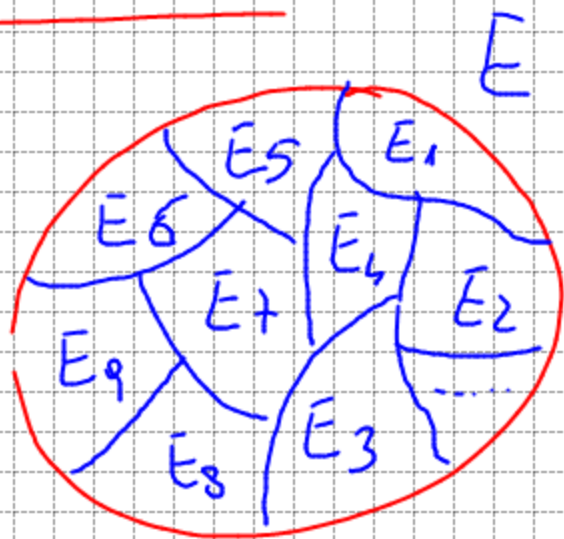


# PROBABILITÀ TOTALI



$E_1, E_2, \dots, E_n$  sono eventi  
disgiunti e tali che

$$E = E_1 \cup E_2 \cup \dots \cup E_n$$

allora

$$P(E) = P(E_1) + P(E_2) + \dots + P(E_n)$$

ES: Qual è la probabilità, lanciando due dadi, che esca almeno un 1?

1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6
2 1	2 2	2 3	2 4	2 5	2 6
3 1	3 2	3 3	3 4	3 5	3 6
4 1	4 2	4 3	4 4	4 5	4 6
5 1	5 2	5 3	5 4	5 5	5 6
6 1	6 2	6 3	6 4	6 5	6 6

$$P(\text{"almeno un 1"}) = \frac{11}{36} \left( \frac{\text{casi favorevoli}}{\text{casi possibili}} \right)$$

Ragioniamo (erroneamente):

$E = \text{"almeno un 1"}$

$E_1 = \text{"Primo dado 1"}$

$E_2 = \text{"Secondo dado 1"}$

$$E = E_1 \cup E_2$$

quindi (?)  $\cup \cup$  (manca da verificare se  $E_1$  ed  $E_2$  sono disgiunti)

$$P(E) = P(E_1) + P(E_2)$$

**ERRORE!!!**

$$P(E) = P(\text{"almeno un 1"}) = \frac{1}{6} + \frac{1}{6} = \frac{2}{6} = \frac{12}{36}$$

$$E_1 = \{11; 12; 13; 14; 15; 16\}$$

$$E_2 = \{11; 21; 31; 41; 51; 61\}$$

$$E_1 \cap E_2 = \{11\}$$

$$P(E) = P(E_1) + P(E_2) - P(E_1 \cap E_2)$$

## ESEMPIO

Qual è la probabilità, lanciando due dadi, di ottenere due valori uno multiplo dell'altro?

$E =$  "un valore è multiplo dell'altro"

$$E_1 = "(1,1), (1,2), (1,3), (1,4), (1,5), (1,6)" \quad P(E_1) = \frac{6}{36}$$

$$E_2 = "(2,2), (2,4), (2,6)" \quad (2,1) \quad P(E_2) = \frac{3}{36}$$

$$E_3 = "(3,3), (3,6)" \quad (3,1) \quad P(E_3) = \frac{2}{36}$$

$$E_4 = "(4,4)" \quad (4,2) \quad (4,1) \quad P(E_4) = \frac{1}{36}$$

$$E_5 = "(5,5)" \quad (5,1) \quad P(E_5) = \frac{1}{36}$$

$$E_6 = "(6,6)" \quad (6,3) \quad (6,2) \quad (6,1) \quad P(E_6) = \frac{1}{36}$$

$$\left. \begin{array}{l} E_1 \cap E_2 \dots \cap E_6 = \emptyset \\ E = E_1 \cup \dots \cup E_6 \end{array} \right\} P(E) = P(E_1) + \dots + P(E_6) = \frac{14}{36}$$