

MATEMATICA PER L'ANALISI DEI DATI

Capitolo 2: Calcolo delle Probabilità

2.1 Eventi e Probabilità

Giovanni Amendola

Corso di laurea triennale in Informatica
Università della Calabria

Anno Accademico 2020/2021

Tappe storiche

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*

Tappe storiche



CONSIDERAZIONE

DI GALILEO GALILEI

SOPRA IL GIUOCO DE' DADI.

Che nel giuoco dei dadi alcuni punti sieno più vantaggiosi di altri, vi ha la sua ragione assai manifesta, la quale è, il poter quelli più facilmente e più frequentemente scoprirsi, che questi, il che dipende dal potersi formare con più sorte di numeri: onde il 3, e il 18, come punti, che in un sol modo si posson con tre numeri comporre, cioè questi con 6.6.6. e quelli con 1. 1. 1. e non altrimenti, più difficili sono a scoprirsi, che v. g. il 6. o il 7. li quali in più maniere si compongono, cioè il 6. con 1. 2. 3. e con 2. 2. 2.

	10	9	8	7	6	5	4	3	
1									
3									
6									
10	6 3 1	6 6 2 1	6 6 1 1	3 5 1 1	3 4 1 1	3 3 1 1	3 2 1 1	3 1 1 1	
15	6 2 2	3 5 3 1	6 5 2 1	6 4 2 1	6 3 2 1	6 2 2 1	6 1 2 1	6 1 1 1	
21	5 4 1	6 5 2 2	4 3 1 1	6 3 3 1	3 2 2 1				
25	5 3 2	6 4 4 1	3 4 2 2	3 3 2 2	3 2 2 2	1			
27	4 4 2	3 4 3 2	6 3 3 2	3	15				
30	4 3 3	3 3 3 3	1	21					
36		27	25						

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**

Tappe storiche



PREMIÈRE LETTRE

DE PASCAL A FERMAT (*)

Monsieur,

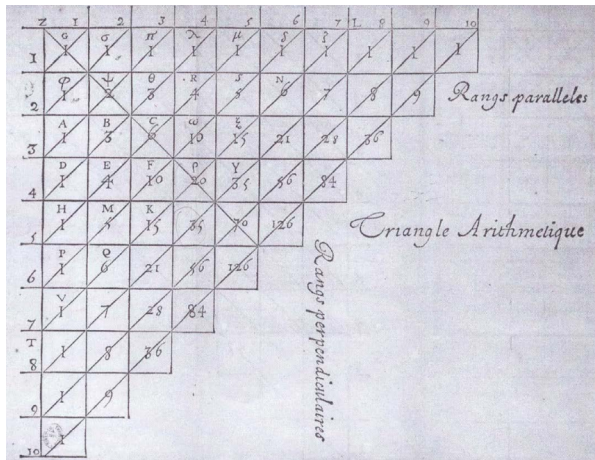
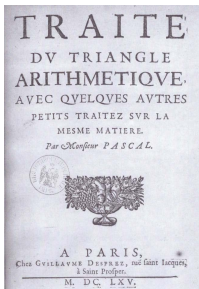
L'impatience me prend aussi-bien qu'à vous ; et quoique je sois encore au lit, je ne puis m'empêcher de vous dire que je reçus hier au soir, de la part de M. de Carcavi, votre lettre sur les partis, que j'admire si fort, que je ne puis vous le dire. Je n'ai pas le loisir de m'étendre ; mais en un mot vous avez trouvé les deux partis des dés et des parties dans la parfaite justesse : j'en suis tout satisfait ; car je ne doute plus maintenant que je ne sois dans la vérité, après la rencontre admirable où je me trouve avec vous. J'admire bien davantage la méthode des parties que celle des dés : j'avois vu plusieurs personnes trouver celle des dés, comme M. le chevalier de Meré, qui est celui qui m'a proposé ces questions, et aussi M. de Roberval ; mais M. de Meré n'avoit jamais pu trouver la juste valeur des parties, ni de biais pour



Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*

Tappe storiche



Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**
- 1812 - **Laplace** - teorema del **limite centrale (generalizzato)**

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**
- 1812 - **Laplace** - teorema del **limite centrale (generalizzato)**
- 1858 - **Clausius** - nasce la meccanica statistica

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**
- 1812 - **Laplace** - teorema del **limite centrale (generalizzato)**
- 1858 - **Clausius** - nasce la meccanica statistica
- 1867 - **Chebichev** - la **disuguaglianza** fondamentale della probabilità

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**
- 1812 - **Laplace** - teorema del **limite centrale (generalizzato)**
- 1858 - **Clausius** - nasce la meccanica statistica
- 1867 - **Chebichev** - la **disuguaglianza** fondamentale della probabilità
- 1905 - **Einstein** - moti Browniani spiegati con leggi probabilistiche

Tappe storiche

- 1526(1663) - **Cardano** - *Liber de ludo aleae*
- 1630(1656) - **Galilei** - *Sopra le scoperte dei dadi*
- **1654 - Lettere tra Pascal e Fermat (sul Cavaliere de Méré)**
- 1654(1665) - **Pascal** - *Traité du Triangle Arithmétique*
- 1657 - **Huygens** - *De ratiociniis in ludo aleae*
- 1666 - **Leibniz** - *Dissertatio de arte combinatorica*
- 1708 - **Montmort** - *Essai d'Analyse sur le jeux de hazards*
- **1713 - Bernoulli - Ars conjectandi** → **legge dei grandi numeri**
- 1718 - **De Moivre** - *Doctrine of Chances* → **limite centrale** e **poissoniana**
- 1763 - **Bayes** - lavori sul concetto di **probabilità condizionata**
- 1809 - **Gauss** - trattato di astronomia → **curva gaussiana**
- 1812 - **Laplace** - teorema del **limite centrale (generalizzato)**
- 1858 - **Clausius** - nasce la meccanica statistica
- 1867 - **Chebichev** - la **disuguaglianza** fondamentale della probabilità
- 1905 - **Einstein** - moti Browniani spiegati con leggi probabilistiche
- **1933 - Kolmogorov - assiomatizzazione matematica della probabilità**

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 1

Estraggo una pallina da un'urna che contiene 99 palline bianche e 1 nera, ed osservo il colore della pallina estratta.

Quali sono gli esiti possibili?

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 1

Estraggo una pallina da un'urna che contiene 99 palline bianche e 1 nera, ed osservo il colore della pallina estratta.

Quali sono gli esiti possibili? Bianco o nero (2 esiti).

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 2

Dopo aver mescolato un mazzo di 40 carte, le distribuisco coperte tra 4 giocatori (tra cui me stesso) e poi guardo che carte ho.

Quali sono gli esiti possibili?

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 2

Dopo aver mescolato un mazzo di 40 carte, le distribuisco coperte tra 4 giocatori (tra cui me stesso) e poi guardo che carte ho.

Quali sono gli esiti possibili? Tutti i modi possibili di selezionare 10 carte da un insieme di 40 (tantissimi esiti).

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 3

Lancio una moneta ripetutamente finché esce testa, e conto quanti tentativi sono stati necessari.

Quali sono gli esiti possibili?

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 3

Lancio una moneta ripetutamente finché esce testa, e conto quanti tentativi sono stati necessari.

Quali sono gli esiti possibili? Tutti i numeri naturali: 1, 2, 3, ... (infiniti esiti).

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 4

Accendo una lampadina e la lascio accesa fin quando si brucia, cronometrando il suo tempo di vita.

Quali sono gli esiti possibili?

Esperimenti aleatori

Esperimento aleatorio

Un **esperimento aleatorio** è un “esperimento” per cui

1. esistono diversi esiti possibili;
2. l'esito effettivo non è prevedibile con certezza.

Esempio 4

Accendo una lampadina e la lascio accesa fin quando si brucia, cronometrando il suo tempo di vita.

Quali sono gli esiti possibili? Tutti i numeri reali positivi (almeno in linea teorica) (infiniti esiti).

Eventi elementari e spazio campionario

Eventi elementari

Chiamiamo **eventi elementari** tutti i possibili esiti di un esperimento aleatorio.

Spazio campionario

Chiamiamo **spazio campionario** l'insieme di tutti gli eventi elementari.

Eventi elementari e spazio campionario

Esempio 1

Estraggo una pallina da un'urna che contiene 99 palline bianche e 1 nera, ed osservo il colore della pallina estratta.

2 eventi elementari (**quantità finita**) → Spazio campionario **discreto**

Esempio 2

Dopo aver mescolato un mazzo di 40 carte, le distribuisco coperte tra 4 giocatori (tra cui me stesso) e poi guardo che carte ho.

Tantissimi eventi elementari (**quantità finita**) → Spazio campionario **discreto**

Esempio 3

Lancio una moneta ripetutamente finché esce testa, e conto quanti tentativi sono stati necessari.

Infiniti eventi elementari (**infinità numerabile**) → Spazio campionario **discreto**

Esempio 4

Accendo una lampadina e la lascio accesa fin quando si brucia, cronometrando il suo tempo di vita.

Infiniti eventi elementari (**infinità continua**) → Spazio campionario **continuo**

Eventi

Eventi non elementari

Lancio un dado e verifico se esce un numero pari.

6 eventi elementari $\rightarrow$ lo spazio campionario è $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Sono interessato all'evento $\{2, 4, 6\}$.

Eventi

Eventi non elementari

Lancio un dado e verifico se esce un numero pari.

6 eventi elementari $\rightarrow$ lo spazio campionario è $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Sono interessato all'evento $\{2, 4, 6\}$.

Evento

Sia Ω uno spazio campionario discreto. Chiamiamo **evento** ogni sottoinsieme di Ω .

Eventi

Eventi non elementari

Lancio un dado e verifico se esce un numero pari.

6 eventi elementari $\rightarrow$ lo spazio campionario è $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Sono interessato all'evento $\{2, 4, 6\}$.

Evento

Sia Ω uno spazio campionario discreto. Chiamiamo **evento** ogni sottoinsieme di Ω .

- La totalità degli eventi possibili è rappresentata dall'**insieme delle parti** di Ω , $\mathcal{P}(\Omega)$.

Eventi

Eventi non elementari

Lancio un dado e verifico se esce un numero pari.

6 eventi elementari $\rightarrow$ lo spazio campionario è $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Sono interessato all'evento $\{2, 4, 6\}$.

Evento

Sia Ω uno spazio campionario discreto. Chiamiamo **evento** ogni sottoinsieme di Ω .

- La totalità degli eventi possibili è rappresentata dall'**insieme delle parti** di Ω , $\mathcal{P}(\Omega)$.

Insieme delle parti

Se $\Omega = \{1, 2, 3\}$, allora

$\mathcal{P}(\Omega) =$

Eventi

Eventi non elementari

Lancio un dado e verifico se esce un numero pari.

6 eventi elementari $\rightarrow$ lo spazio campionario è $\{1, 2, 3, 4, 5, 6\}$.

Sono interessato all'evento $\{2, 4, 6\}$.

Evento

Sia Ω uno spazio campionario discreto. Chiamiamo **evento** ogni sottoinsieme di Ω .

- La totalità degli eventi possibili è rappresentata dall'**insieme delle parti** di Ω , $\mathcal{P}(\Omega)$.

Insieme delle parti

Se $\Omega = \{1, 2, 3\}$, allora

$\mathcal{P}(\Omega) = \{\emptyset, \{1\}, \{2\}, \{3\}, \{1, 2\}, \{1, 3\}, \{2, 3\}, \Omega\}$.

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω	Evento certo/necessario

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$	Evento certo/necessario Evento impossibile

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$ Insieme A ($\neq \emptyset$)	Evento certo/necessario Evento impossibile Si verifica A (evento possibile)

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω	Evento certo/necessario
Insieme vuoto $\emptyset$	Evento impossibile
Insieme A ($\neq \emptyset$)	Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare)	Non si verifica A

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω	Evento certo/necessario
Insieme vuoto $\emptyset$	Evento impossibile
Insieme $A (\neq \emptyset)$	Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare)	Non si verifica A
Insieme $A \cup B$ (unione)	Si verifica A o B

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$ Insieme A ($\neq \emptyset$)	Evento certo/necessario Evento impossibile Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare) Insieme $A \cup B$ (unione) Insieme $A \cap B$ (intersezione)	Non si verifica A Si verifica A o B Si verificano A e B

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$ Insieme A ($\neq \emptyset$)	Evento certo/necessario Evento impossibile Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare) Insieme $A \cup B$ (unione) Insieme $A \cap B$ (intersezione) Insieme $A \setminus B$ (sottrazione)	Non si verifica A Si verifica A o B Si verificano A e B Si verifica A e non si verifica B

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$ Insieme $A (\neq \emptyset)$	Evento certo/necessario Evento impossibile Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare) Insieme $A \cup B$ (unione) Insieme $A \cap B$ (intersezione) Insieme $A \setminus B$ (sottrazione)	Non si verifica A Si verifica A o B Si verificano A e B Si verifica A e non si verifica B
$A \cap B = \emptyset$	A e B sono eventi incompatibili

Operazioni su eventi

In sintesi:

- Uno spazio campionario Ω è un insieme.
- Un evento A è un sottoinsieme di Ω .

Linguaggio degli insiemi	Linguaggio degli eventi
Spazio campionario Ω Insieme vuoto $\emptyset$ Insieme A ($\neq \emptyset$)	Evento certo/necessario Evento impossibile Si verifica A (evento possibile)
Insieme $\bar{A}$ (complementare) Insieme $A \cup B$ (unione) Insieme $A \cap B$ (intersezione) Insieme $A \setminus B$ (sottrazione)	Non si verifica A Si verifica A o B Si verificano A e B Si verifica A e non si verifica B
$A \cap B = \emptyset$ $B \subseteq A$	A e B sono eventi incompatibili l'evento B implica l'evento A