Statistica

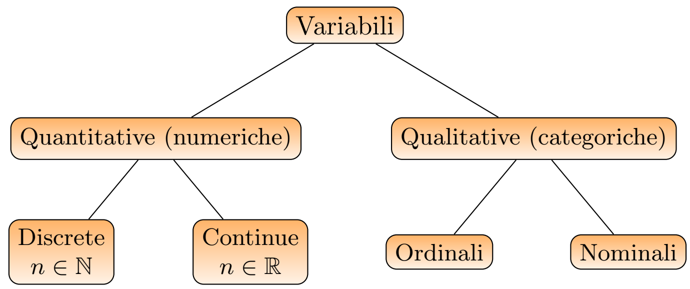
Ede Boanini

1 gennaio 2026

Indice

1 Introduzione

1.1 Classificazione delle Variabili



Differenza tra ordinali e nominali:

- **Ordinali:** categorie che hanno un ordine, puoi solo dire se un valore è minore o maggiore rispetto ad un altro.
  - *Livello di istruzione: elementare < media <* $\cdots$
  - *Grado di soddisfazione: nullo < basso < medio <* $\cdots$
  - *Classifica di una gara: quinto<quarto<* $\cdots$
  - *Matricola: 17345 < 17346 <* $\cdots$
- **Nominali:** categorie che non hanno un ordine.
  - *Colore occhi: blu, verdi, marroni,* $\cdots$
  - *Genere: M, F*
  - *Marche auto: Toyota, Ford,* $\cdots$
  - *Nazionalità: Giapponese, Italiano,* $\cdots$

1.2 Distribuzioni di Frequenza

È una tabella che contiene modalità e frequenze.

Modalità di X (x_i)	Frequenze assolute f_i
x_1	f_1
x_2	f_2
...	...
x_n	f_n
	N

1.2.1 Tipi di Frequenza

1. Frequenza assoluta: numero di ripetizioni di una certa modalità (es: quanti studenti hanno preso 28 all'esame)

$$freq_{assoluta} = f_i$$

2. Frequenza relativa:

$$freq_{relativa} = \frac{f_i}{N}$$

3. Frequenza percentuale:

$$freq_{\%} = \frac{f_i}{N} \cdot 100$$

oppure

$$freq_{\%} = freq_{relativa} \cdot 100$$

4. Frequenza cumulata: somma progressiva delle frequenze assolute o relative.

$$freq_{cumulataAssoluta} = \sum_{i=1}^{n} f_i$$

$$freq_{cumulataRelativa} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{N} = \sum_{i=1}^{n} freq_{relativa_i}$$

5. Frequenza cumulata percentuale:

$$freq_{cumulataAssoluta\%} = \sum_{i=1}^{n} f_i \cdot 100$$

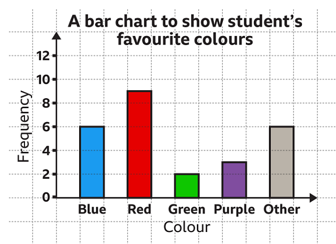
$$freq_{cumulataRelativa\%} = \sum_{i=1}^{n} \frac{f_i}{N} \cdot 100 = \sum_{i=1}^{n} freq_{relativa_i} \cdot 100$$

2 Statistica Descrittiva

2.1 Diagrammi a barre vs Istogrammi

Definizione 2.1 (Diagrammi a barre)**.** Descrivono la distribuzione di frequenza di una o più variabili qualitative (categoriche). Le barre devono avere tutte la stessa base ed essere equi-spaziate (lasciare un pò di spazio tra una barra e l'altra).

- altezza barre: frequenza

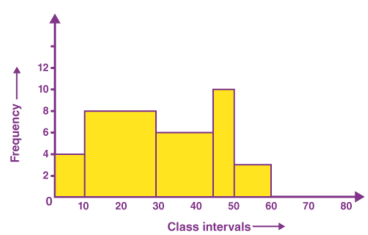


Definizione 2.2 (Istogrammi)**.** Descrivono la distribuzione di frequenza di una o più variabili quantitative. Ogni barra rappresenta una classe e la sua frequenza.

- altezza barre: densità di frequenza

$$densita_{freq} = \frac{\text{Frequenza}}{\text{Ampiezza classe}}$$

- base barre: ampiezza delle classi



Osservazione: Definire k classi di uguale ampiezza

$$\text{Ampiezza classe} = \frac{\max - \min}{k}$$

I dati sulla statura di 48 adulti vanno da un minimo di 160 a 180 cm. Come fare k classi di ugual ampiezza?

1. Scelgo k (es: $k = 5$)
2. Uso formula Ampiezza classe $= \frac{\max - \min}{k}$ (es: Ampiezza classe $= \frac{180-160}{5} = 4$

cm); quindi ogni classe avrà ampiezza 4.

3. Gli estremi inferiore della classe sono (contando ampiezza 4):
   - 160
   - 164
   - 168
   - 172
   - 176

Conclusione: le $k = 5$ classi di ugual ampiezza sono:

$$[160, 164),\ [164, 168),\ [168, 172),\ [172, 176),\ [176, 180]$$

2.2 Media

Qual è il centro dei dati? valore tipico attorno a cui si concentrano i dati.
f_i indica la frequenza assoluta.

- **Formula della media per distribuzione di frequenze:** (variabili discrete)

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot f_i)}{N} = \sum_{i=1}^{n}(x_i \cdot freq_{relativa_i})$$

- **Formula della media per distribuzione di frequenze:** (variabili continue)

$$\overline{x} = \frac{\sum_{i=1}^{n}(m_i \cdot f_i)}{N} = \sum_{i=1}^{n}(m_i \cdot freq_{relativa_i})$$

  dove a, b estremi dell'intervallo e $m_i = \frac{a+b}{2}$ il valore centrale della classe.

2.3 Moda

Qual è il centro dei dati? valore tipico attorno a cui si concentrano i dati.
La Moda è il valore che si ripete più spesso nei dati.

- **Formula della moda per distribuzione di frequenze:** (variabili discrete)

$$Moda = x_i \text{ con maggior frequenza}$$

- **Formula della media per distribuzione di frequenze:** (variabili continue)

$$Moda = \frac{a+b}{2}$$

Esempio Moda

Per esempio, per l'esame di analisi 2 ci sono stati tanti studenti che hanno preso tra il 20 e il 25 (classe), allora [20-25] è la classe modale. Pertanto, nel nostro esempio $Moda = \frac{20+25}{2} = 22.5$

2.4 Mediana

Qual è il centro dei dati? valore tipico attorno a cui si concentrano i dati.
La Mediana è il valore che è più grande (o uguale) della prima metà dei dati e allo stesso tempo, più piccolo (o uguale) della seconda metà dei dati.
È il valore che sta in mezzo a dati ordinati; quindi per poter stimare la Me è necessario ordinare i dati:

- **Formula della mediana per distribuzione di frequenze:** (variabili discrete)
  1. Ordina i dati
  2. Trova indice i:
     - se N pari: $i_1 = \frac{N}{2}, \quad i_2 = \frac{N}{2} + 1$
     - se N dispari: $i = \frac{N}{2}$
  3. La mediana è il valore associato all'indice trovato ($i = x_i$):
     - Se ho due indici i_1, i_2, allora $Me = \frac{x_1+x_2}{2}$
     - Se ho un solo indice i, allora $Me = x_i$
- **Formula della mediana per distribuzione di frequenze:** (variabili continue)
  1. Calcola frequenza cumulata di ogni classe
  $$freq_{cumulataAssoluta} = \sum_{i=1}^{n} f_i$$
  2. Trova indice i:
     - se N pari: $i_1 = \frac{N}{2}, \quad i_2 = \frac{N}{2} + 1$
     - se N dispari: $i = \frac{N}{2}$
  3. Osserva i in che classe cade (vedi frequenza cumulata), allora $Me = classe$.
     Oppure, se abbiamo due indici i_1, i_2 con valori x_1, x_2, allora $Me = \frac{x_1+x_2}{2}$

2.5 Quartili

Il $p-$esimo percentile è il valore che ha $\%p$ dei dati sotto/dietro di sè.

- Q_1 =25-esimo percentile
  (25% dei dati sotto questo valore)
- Q_2 =50-esimo percentile= Mediana
  (50% dei dati sotto questo valore)
- Q_1 =75-esimo percentile
  (75% dei dati sotto questo valore)

Divido la distribuzione in 4 parti uguali, per questo si chiamano "quartili".

- **Come trovare il Q_k per distribuzione di frequenze:** (variabili discrete)
  1. Ordina i dati
  2. Trova indice: $i = \frac{N+1}{4} \cdot k$
  3. Q_k è il valore associato all'indice:
     - Se $i \in \mathbb{N}$, allora $Q_k = x_i$
     - Se $i \in \mathbb{Q}$, allora $Q_k = \frac{\text{somma dei valori associati}}{2}$

       Esempio: se $i = 6.75$ allora $i_1 = 6, i_2 = 7$, e i valori associati a $i_1 = 20, i_2 = 25$, allora $Q_k = \frac{x_1+x_2}{2} = \frac{20+25}{2} = 22.5$
- **Come trovare il Q_k per distribuzione di frequenze:** (variabili continue)
  1. Calcola frequenza cumulata di ogni classe
  $$freq_{cumulataAssoluta} = \sum_{i=1}^{n} f_i$$
  2. Trova indice: $i = \frac{N+1}{4} \cdot k$

3. Osserva i in che classe cade (vedi frequenza cumulata)
4. Allora avremo:
$$Q_k = L + \frac{i - f_{cumulata}}{f_i} \cdot h$$
dove:
   - L: estremo inferiore della classe attuale (dell'indice)
   - i: indice
   - $f_{cumulata}$: frequenza cumulata classe precedente
   - f_i: frequenza assoluta classe attuale
   - h: ampiezza classe attuale

2.6 Campo di Variazione / Range

Distanza tra min e max.
$$Range = max - min$$

2.7 Differenza Interquartile

Si usano i quartili per capire la variabilità centrale.
$$IQR = Q_3 - Q_1$$

2.8 Varianza

Quanto sono variabili i dati? i dati sono vicini o molto sparsi.
Quanto i dati si allontanano dalla loro media (μ oppure $\overline{x}$).

- **Formula varianza per distribuzione di frequenze:** (variabili discrete)
  - Varianza della popolazione (P):
  $$\sigma^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \mu)^2}{N}$$
  - Varianza campionaria ($C \subseteq P$):
  $$s^2 = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{N-1}$$

2.9 Deviazione standard

Quanto sono variabili i dati? i dati sono vicini o molto sparsi.
$$\sigma = \sqrt{\sigma^2}$$
dove σ^2 è la varianza.

2.10 Coefficiente di variazione

Si calcola quando $\mu, \overline{x}, \sigma$ sono positivi e si esprime in percentuale.
$$CV = \frac{\sigma}{\mu} \quad \text{oppure} \quad CV = \frac{\sigma}{\overline{x}}$$

3 Calcolo Combinatorio

Ordine conta: $abc \neq cba$ vuol dire "2 modi diversi di ordinare gli elementi".
Ordine non conta: $abc = cba$ vuol dire "c'è solo 1 modo per ordinare gli elementi".

Trucco:

- **Permutazioni:** uso tutti gli n oggetti. Ordine conta
- **Disposizioni:** non uso tutti gli n oggetti ma solo r oggetti scelti dall'insieme dove $r < n$. Ordine conta
- **Combinazioni:** si parla di gruppi di k elementi. Ordine non conta

	Ordine conta?	**Oggetti usati**
Permutazioni	✓	Uso **tutti** gli n oggetti
Disposizioni	✓	Uso r **oggetti su** n
Combinazioni	×	Uso **gruppi di** k **oggetti su** n

3.1 Permutazioni Semplici

Una permutazione semplice è un modo di ordinare in successione oggetti distinti (qui non esistono oggetti uguali tra loro, sono tutti distinti).

Teorema

Il **numero di permutazioni** di n oggetti distinti è il numero di modi diversi per ordinare tali oggetti.

$$P_n = n!$$

Esempio

Se ho 10 libri, allora avrò:

$$P_{10} = 10! = 3628800 \text{ modi diversi di ordinare 10 libri}$$

3.2 Permutazioni con Ripetizione

Una permutazione con ripetizione è un modo di ordinare oggetti tra cui alcuni uguali tra loro.

Teorema

Il **numero di permutazioni** di n oggetti alcuni uguali tra loro è il numero di modi diversi per ordinare tali oggetti.

$$P^{\text{numero di scatole}}_{\text{numero tot di oggetti}} = P^r_n = \frac{n!}{r_1! r_2! \cdots r_k!}$$

Devo pensarlo così:

1. Dividi gli oggetti distinti come se fossero scatole distinte, senza ripetizione (k = conta quante scatole sono)

2. Inserisci ogni oggetto nella corrispettiva scatola
   (r = conta quanti oggetti ha ogni scatola)

Esempio

Se io ho la parola STATISTICA, ho $n = 10$ allora:

1. Dividi gli oggetti distinti come se fossero scatole distinte
   (k = conta quante scatole sono)
   S, T, A, I, C quindi $k = 5$ scatole
2. Inserisci ogni ripetizione nella corrispettiva scatola
   (r = conta quanti oggetti ha ogni scatola)
   - scatola S: la parola ha 2 "S" ripetute, quindi $r_1 = 2$
     STATISTICA
   - scatola T: la parola ha 3 "T" ripetute, quindi $r_2 = 3$
     STATISTICA
   - scatola A: la parola ha 2 "A" ripetute, quindi $r_3 = 2$
     STATISTICA
   - scatola I: la parola ha 2 "I" ripetute, quindi $r_4 = 2$
     STATISTICA
   - scatola C: la parola ha 1 "C" ripetuta, quindi $r_5 = 1$
     STATISTICA

Quindi:

$$P_{10}^{5} = \frac{10!}{r_1!r_2!r_3!r_4!r_5!} = \frac{10!}{2!3!2!2!1!} = 75600 \text{ modi diversi di ordinare la parola}$$

3.3 Disposizioni Semplici

Nel caso delle disposizioni, non uso tutti gli n oggetti (come nelle permutazioni) ma solo un sottoinsieme scelto k di n dove $k \leq n$.

Teorema

Il **numero di disposizioni** di oggetti scelti k tra n oggetti totali distinti è il numero di modi diversi per ordinare k oggetti.

$$D_{n,k} = \frac{n!}{(n-k)!}$$

1. Scelgo k oggetti tra n oggetti totali
2. $D_{n,k}$ è il numero di modi diversi per ordinare k oggetti

Esempio

In quanti modi diversi posso sistemare su una liberia 7 libri scelti da un insieme di 20 libri?

$$D_{20,7} = \frac{20!}{(20-7)!} = 390700800$$

3.4 Disposizioni con Ripetizione

Nel caso delle disposizioni con ripetizione, non uso tutti gli n oggetti (come nelle permutazioni) ma solo un sottoinsieme scelto k di n dove $k \leq n$.

Teorema

Il **numero di disposizioni con ripetizione** di oggetti scelti k tra n oggetti totali distinti è il numero di modi diversi per ordinare k oggetti in cui alcuni possono ripetersi nella stessa sequenza.

$$D^R_{n,k} = n^k$$

Esempio

Quante password di 5 caratteri si possono creare con un alfabeto di 26 lettere?

1. Scelgo $k = 5$ sottoinsieme di $n = 26$
2. Alcune lettere possono ripetersi nella stessa sequenza

$$D^R_{26,5} = 26 \cdot 26 \cdot 26 \cdot 26 \cdot 26 = 26^5 = 11881376$$

3.5 Combinazioni

Nel caso delle combinazioni, si parla di gruppi il cui numero corrisponde esattamente a quanti oggetti k ho scelto da n. La scelta k corrisponde solo al numero da cui è formato ogni gruppo.

Ovvero, se io scelgo 10 oggetti su 20, allora ogni gruppo dovrà avere esattamente 10 oggetti. L'ordine non conta perchè l'importante è la presenza dell'oggetto all'interno del gruppo, che sia primo o ultimo non cambia niente.

La domanda è: quanti modi diversi ho di formare questi gruppi?

Teorema

Il **numero di combinazioni** è il numero di modi diversi per formare gruppi di k elementi ($k \leq n$).

$$C_{n,k} = \binom{n}{k} = \frac{n!}{k!(n-k)!}$$

1. Scelgo un numero k dove $k \leq n$
2. Ogni gruppo dovrà avere esattamente k oggetti
3. Quanti modi diversi ho di formare questi gruppi che contengono esattamente k oggetti?

Esempio

Ho 3 frutti diversi ma la io voglio fare merenda solo con 2. Quante tipe di merende posso creare con 2 frutti?

1. Scelgo $k = 2$ dove $2 < 3$
2. Ogni gruppo avrà esattamente 2 frutti

$$C_{3,2} = \binom{3}{2} = \frac{3!}{2!(3-2)!} = \frac{1 \cdot 2 \cdot 3}{2!1!} = \frac{6}{2} = 3$$

Ho 3 modi diversi di formare gruppi di 2 frutti, quindi ho 3 tipi di merende diverse.

Esempio

Voglio giocare a basket e devo formare 2 gruppi di persone per la partita. So che ogni squadra deve avere esattamente 5 giocatori. Le persone che si son presentate come candidate sono 40. Quanti modi diversi ho per formare una squadra? e per formarne due? sapendo che la persona non puo essere contemporaneamente scelta in entrambe?

1. Scelgo $k = 5$ dove $5 < 40$
2. Ogni gruppo avrà esattamente 5 persone

   $$C_{40,5} = \binom{40}{5} = \frac{40!}{5!(40-5)!} = 657708 \text{ modi diversi per formare una sola squadra}$$

   Ho 657708 modi diversi di formare gruppi di 5 persone, quindi posso scegliere 1 tra 657708 da mandare in campo.
3. Se invece voglio formare due squadre (sapendo che la stessa persona non può essere in entrambe) ? quante scelte avrei?

   $$\text{Prima squadra: } C_{40,5} = \binom{40}{5} = \frac{40!}{5!(40-5)!} = 657708$$

   Dato che le persone non possono ripetersi, se io ho formato la prima squadra, avrò per la seconda 35-5 persone ancora disponibili (perchè 5 le ho già scelte nella 1ª squadra):

   $$\text{Seconda squadra: } C_{35,5} = \binom{35}{5} = \frac{35!}{5!(35-5)!} = 324632$$

   Quindi i diversi modi per formare le due squadre saranno in totale $657708 \cdot 324632 = 213846580000$

4 Probabilità

4.1 Operazione insiemi

$$A_1 \cup A_2 = \{\omega \mid \omega \in A_1 \vee \omega \in A_2\}$$
$$A_1 \cap A_2 = \{\omega \mid \omega \in A_1 \wedge \omega \in A_2\}$$
$$A_1 - A_2 = \{\omega \mid \omega \in A_1 \wedge \omega \notin A_2\}$$
$$\overline{A} = \{\omega \mid \omega \notin A\}$$

4.2 Proprietà operazione tra eventi

Siano A_1, A_2, A_3 tre eventi.

- **Proprietà commutativa**: l'ordine non cambia il risultato
$$E_1 \cup E_2 = E_2 \cup E_1$$
$$E_1 \cap E_2 = E_2 \cap E_1$$
- **Proprietà associativa**:
$$(E_1 \cup E_2) \cup E_3 = E_1 \cup (E_2 \cup E_3)$$
$$(E_1 \cap E_2) \cap E_3 = E_1 \cap (E_2 \cap E_3)$$
- **Proprietà distributiva**:
$$(E_1 \cup E_2) \cap E_3 = (E_1 \cap E_3) \cup (E_2 \cap E_3)$$
$$(E_1 \cap E_2) \cup E_3 = (E_1 \cup E_3) \cap (E_2 \cup E_3)$$
- **Leggi di De Morgan**:
$$\overline{E_1 \cap E_2} = \overline{E_1} \cup \overline{E_2}$$
$$\overline{E_1 \cup E_2} = \overline{E_1} \cap \overline{E_2}$$

4.3 Tipi di eventi

4.3.1 Eventi compatibili

Due eventi che possono verificarsi congiuntamente.

$$A_1, A_2 \text{ compatibili} \iff A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$$

4.3.2 Eventi incompatibili

Due eventi che non possono verificarsi congiuntamente.

$$A_1, A_2 \text{ incompatibili} \iff A_1 \cap A_2 = \emptyset$$

4.3.3 Eventi complementari

Due eventi che non possono verificarsi congiuntamente e tale che uno dei due si verifica di sicuro.

$$A_1, A_2 \text{ complementari} \iff \begin{cases} A_1 \cap A_2 = \emptyset \\ A_1 \cup A_2 = \Omega \end{cases}$$

4.4 Definizione

Sia A un evento e Ω lo spazio campionario. Definisco $P(A)$ la probabilità che si verifichi A dove $0 \leq P(A) \leq 1$:

$$P(A) = \frac{\text{numero di casi favorevoli}}{\text{numero di casi possibili}}$$

4.5 Assiomi

1. **Primo assioma:** la probabilità di un evento A è un numero reale non negativo
2. **Secondo assioma:** la probabilità dell'intero spazio campionario è uguale a 1

$$P(\Omega) = 1$$

3. **Terzo assioma:** Se A_1, A_2 sono eventi incompatibili, allora la probabilità dell'unione dei due eventi e la somma delle loro probabilità

$$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2)$$

4.5.1 Conseguenze degli assiomi

1. **Probabilità del complementare di un evento:**

$$P(\overline{A}) = 1 - P(A)$$

2. **Probabilità dell'evento impossibile:**

$$P(\emptyset) = 0$$

3. **Proprietà di monoticità:** Se B è un evento incluso in un evento A, allora la probabilità di B è minore o uguale alla probabilità di A

$$B \subseteq A \implies P(B) \leq P(A)$$

4. **Probabilità dell'unione di eventi incompatibili:** la probabilità dell'unione di eventi incompatibili è la somma delle loro probabilità

$$P\left(\bigcup_{i=1}^{n} A_i\right) = \sum_{i=1}^{n} P(A_i)$$

4.5.2 Probabilità Totale

Teorema

Siano A_1, A_2 due eventi, la probabilità dell'unione dei due eventi è uguale alla somma delle due probabilità meno la loro intersezione:

$$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2)$$

- Se i due eventi sono incompatibili $A_1 \cap A_2 = \emptyset$ allora,

  $$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2) = P(A_1) + P(A_2) - \emptyset = P(A_1) + P(A_2)$$

  (assioma 3)

- Se i due eventi sono compatibili $A_1 \cap A_2 \neq \emptyset$ allora,

  $$P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2)$$

  (resta uguale)

5 Probabilità Condizionata e Indipendenza

5.1 Probabilità Condizionata

Teorema

Si definisce probabilità condizionata la **probabilità che si verifichi un evento** E **sapendo che si è già verificato l'evento** B: "probabilità di E dato B."

$$P(E \mid B) = \frac{P(E \cap B)}{P(B)}$$

Inoltre, si ricavano le seguenti formule:

$$P(E \cap B) = P(E \mid B) \cdot P(B)$$

e:

$$P(B) = \frac{P(E \cap B)}{P(E \mid B)}$$

Prima osservazione:

$$\begin{aligned} P(E \cup A \mid B) &= \frac{P((E \cup A) \cap B)}{P(B)} \\ &= \frac{P((E \cap B) \cup (A \cap B))}{P(B)} \\ &= \text{per teorema delle probabilità totali}^1 \\ &= \frac{P(E \cap B) + P(A \cap B) - P(E \cap B \cap A)}{P(B)} \end{aligned}$$

Seconda osservazione:

$$P(E \cap A \mid B) = \frac{P(E \cap A \cap B)}{P(B)}$$

Terza osservazione:

$$P(\overline{E} \mid B) = 1 - P(E \mid B)$$

5.2 Probabilità Congiunta / Composta

La probabilità congiunta è la probabilità che due o più eventi si verifichino insieme (accadano entrambi), ossia che si verifichi l'intersezione degli eventi.

Teorema

Si definisce probabilità congiunta la **probabilità che si verifichino entrambi gli eventi**:

$$P(A_1 \cap A_2) = P(A_2 \mid A_1) \cdot P(A_1) \text{ con } P(A_1) \neq 0$$

Oppure:

$$P(A_1 \cap A_2) = P(A_1 \mid A_2) \cdot P(A_2) \text{ con } P(A_2) \neq 0$$

Se entrambe sono non nulle, $P(A_1) \wedge P(A_2) \neq 0$, allora posso usare una delle due formule, il risultato rimane invariato:

[1] $P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2)$

Posso usare questa:

$$P(A_1 \cap A_2) = P(A_2 \mid A_1) \cdot P(A_1)$$

Oppure questa:

$$P(A_1 \cap A_2) = P(A_1 \mid A_2) \cdot P(A_2)$$

Prima osservazione: $P(A_1) \neq 0$

$$\begin{aligned} P(A_1 \cap A_2) &= P(A_2 \mid A_1) \cdot P(A_1) \\ &= \\ &= \text{per teorema delle probabilità totali}^2 \\ &= \frac{P(E \cap B) + P(A \cap B) - P(E \cap B \cap A)}{P(B)} \end{aligned}$$

5.3 Eventi Indipendente ed Eventi Dipendenti

6 Variabili Casuali

6.1 Famiglie Parametriche

7 Inferenza Statistica

7.1 Stima Puntuale

7.2 Stima Intervallare

7.3 Verifica delle Ipotesi

[2] $P(A_1 \cup A_2) = P(A_1) + P(A_2) - P(A_1 \cap A_2)$