



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA



Modulo

**STATISTICA MEDICA**  
**4 cfu (40 ore)**

**Salvatore Scondotto**

[salvatore.scondotto@unipa.it](mailto:salvatore.scondotto@unipa.it)  
[salvatore.scondotto@gmail.com](mailto:salvatore.scondotto@gmail.com)  
cell 360292707

**TECNICA DELLA RIABILITAZIONE PSICHIATRICA –**  
**Corso di Laurea Triennale (DM270)**

# DEFINIZIONE DI STATISTICA

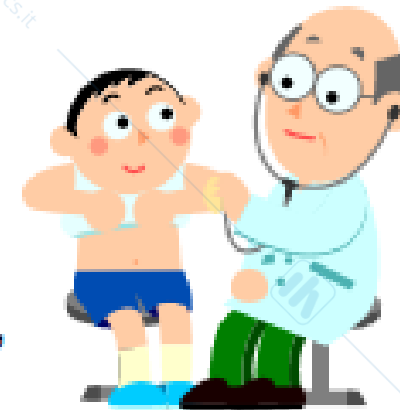
**Analisi quantitativa dei fenomeni collettivi allo scopo di descriverli e di individuare leggi e modelli che, classificando le loro variazioni, permettono di spiegarli e di prevederli.**



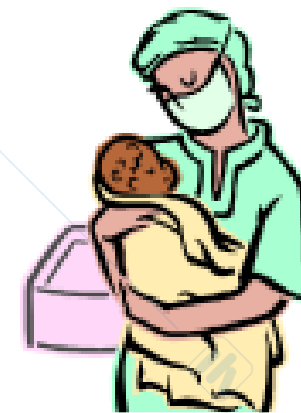
# Il fondamento logico della statistica in medicina

1) la medicina è sempre più **quantitativa**

→ la statistica è un metodo che consente di raccogliere, gestire ed elaborare dati quantitativi



2) la statistica è indispensabile per la programmazione, l'esecuzione e l'interpretazione delle **ricerche mediche**



3) la statistica pervade la **letteratura medica**

→ la statistica fornisce agli operatori sanitari gli strumenti per una lettura critica della letteratura

# CHI USA LA STATISTICA?

- Le scienze che studiano un aspetto di una collettività di individui (demografia, economia, sociologia...).
- Le scienze sperimentali
- Le scienze sanitarie (BIOSTATISTICA)



# LA BIOSTATISTICA

Si è sviluppata a causa della **diversità** tra i viventi.

Uno stesso carattere (macroscopico o microscopico), osservato su soggetti diversi o in tempi diversi, manifesta aspetti più o meno diversificati

Questa variabilità è detta **variabilità naturale** e non è eliminabile



# SCOPI E FUNZIONI

- Funzione **descrittiva**
- Funzione **predittiva**

Tramite la statistica è possibile sostituire ad un'impressione *qualitativa* di un fenomeno la sua misura *quantitativa*

# Distinzione

## TIPI DI STATISTICA:

- **Statistica descrittiva:** procedure per riassumere e presentare i dati e per descriverli attraverso strumenti matematici
- **Statistica inferenziale:** procedure per derivare dai dati già noti, con l'aiuto di modelli matematici, affermazioni più generali

# Indagine statistica

raccoglie e analizza i dati

sull'intera popolazione

(es.: Censimento sulle famiglie italiane)

su un campione

della popolazione statistica  
(indagine campionaria)

statistica descrittiva

trarre indicazioni sull'intera popolazione  
(decrivere il fenomeno)

statistica inferenziale

trarre indicazioni dal campione  
che siano valide per l'intera popolazione

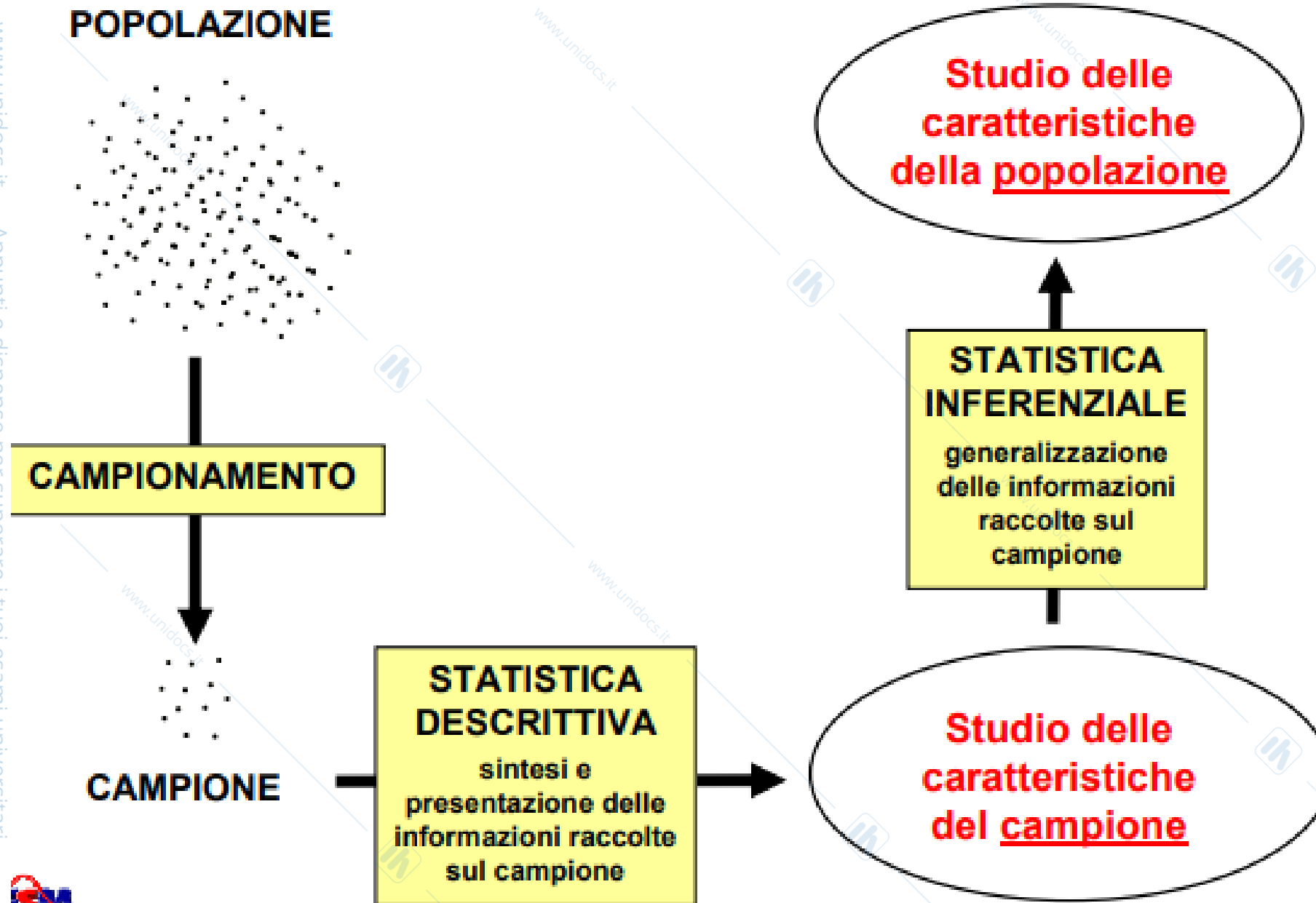
**Statistica Inferenziale: una decisione, stima, predizione o generalizzazione su di una popolazione, basata sull'analisi di un campione.**



**Esempio :**

**La direzione sanitaria di una azienda ospedaliera vuole selezionare un campione di cartelle cliniche per verificare l'accuratezza delle diagnosi in rapporto ai drg.**

# SCHEMA LOGICO DELLA STATISTICA



# Definizioni preliminari

- **Popolazione statistica:** l'insieme degli elementi che si vuole considerare.
- **Unità statistica:** ogni elemento della popolazione statistica.
- **Campione statistico:** un sottoinsieme di unità statistiche, ottenuto dalla popolazione secondo una appropriata metodologia.
- **Variabile statistica:** un qualsiasi carattere rilevato sul campione che si è interessati a valutare per poter fare delle "considerazioni" (inferenza) sulla popolazione.

# Il processo di misurazione (1)

- Cenni sull'origine del numero e al processo di astrazione
- Assegnazione di *numeri, etichette* o altre ben *definite descrizioni* a delle **proprietà**

- L'età di Carlo è 22 anni
- A Manuela non piace la rucola
- Il genere cromosomico di Paolo è *maschio*
- Il genere in cui si identifica Paolo è *maschio*

variabile

Unità  
statistica

Modalità della  
variabile



# Le variabili : definizione

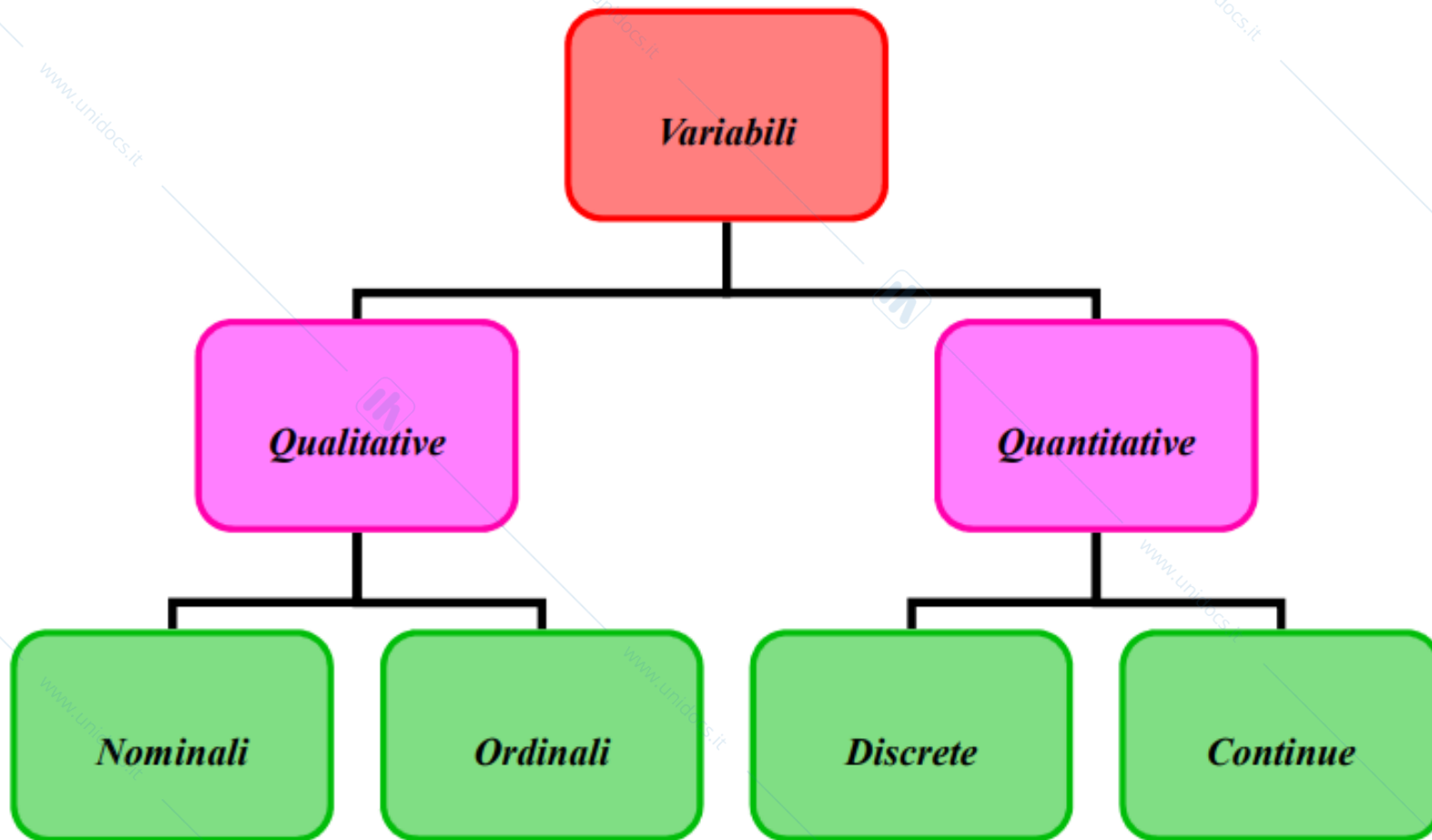
Si dice variabile una caratteristica delle unità statistiche che può assumere una pluralità di valori al variare dell'unità su cui è rilevata

Le variabili possono essere: Es: Altezza, Sesso, Titolo di Studio, peso alla nascita vengono indicate con lettere maiuscole scelte, in genere, tra le ultime lettere dell'alfabeto: Y, X, Z

# Le variabili

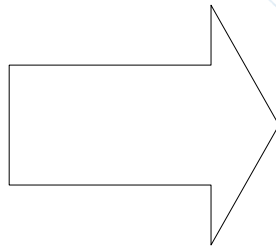
Possono essere

- i) quantitative
- ii) qualitative



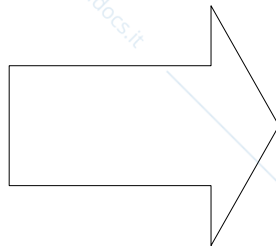
# Tipi di variabili

- Per una **Variabile qualitativa** o **Attributo** la caratteristica esaminata è non numerica.



Esempio: sesso, colore degli occhi, religione, tipo di auto, ecc.

- In una **Variabile quantitativa** l'informazione è riportata in forma numerica.

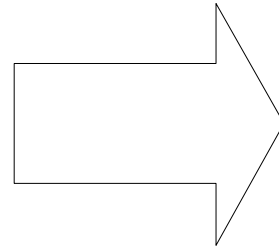


Esempio: numero di figli, situazione del c/c, minuti da rimanere a questa lezione, ecc.

# Quantitative

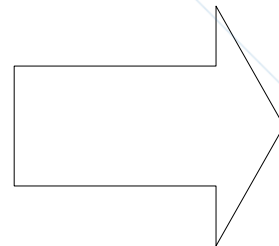
## Le variabili quantitative possono essere classificate in Discrete o Continue.

- **Variabili discrete:** possono solo assumere certi valori e tra questi valori in genere ci sono dei "gaps".



Esempio: il numero di camere da letto in una casa, o il numero di martelli venduti al supermercato, ecc.

- Una **Variabile continua** può assumere qualsiasi valore in uno specifico intervallo.



Esempio: la pressione di una gomma, il peso di un panino, l'altezza degli studenti di questo corso, ecc.

# Variabili quantitative discrete

Una variabile quantitativa è **discreta** se può assumere come valore un **qualsiasi numero naturale**

- Es.:**
- Numero automobili per famiglia
  - Voto esame di statistica
  - Durata dell'allattamento (in mesi)

Le variabili quantitative discrete derivano usualmente da **conteggi**

# Variabili quantitative continue

Una variabile quantitativa è **continua**, se può assumere come valore un **qualsiasi numero reale**

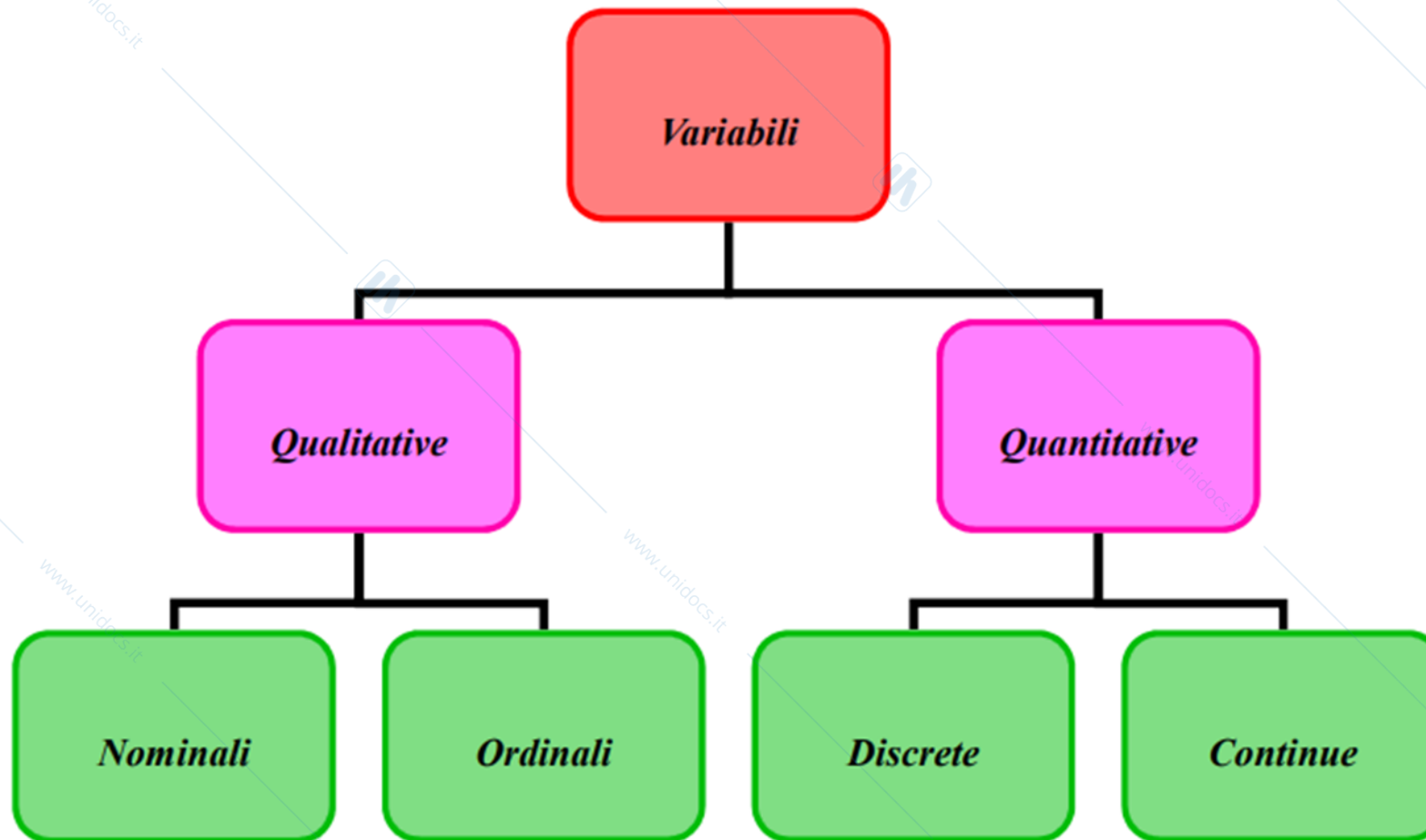
**Es.:** Altezza, Peso, Concentrazione di glucosio nel sangue

I valori assunti da una variabile continua dipendono in realtà dal potere di risoluzione dello strumento di misura

**Es.:** Una altezza di 1.78324321... m, potrebbe essere riportata al cm (1.78) o al mm (1.783) a seconda dell'uso

Le variabili quantitative continue derivano usualmente da **misurazioni**

# Qualitative



# Variabili qualitative nominali

Una variabile qualitativa è **nominale**, quando ogni possibile ordinamento delle modalità è arbitrario

**Es:** Sesso, Colore degli occhi, tipologia di parto

Etnia pazienti coinvolti in una sperimentazione clinica

**caucasico - afroamericano - africano - indiano .. etc.**

**=**

**afroamericano - indiano - caucasico - africano .. etc.**

# Variabili qualitative ordinali

Una variabile qualitativa è **ordinale**, quando è possibile individuare un ordinamento naturale delle modalità.

*Es.:* Segno zodiacale, Titolo di studio

Misurazione dell'intensità del dolore

**nulla < lieve < moderata < forte**

**forte > moderata > lieve > nulla**

**moderata - forte - nulla - lieve**

**NO!!**

# Variabili qualitative ordinali

**Es:** Misurazione dell'intensità del dolore

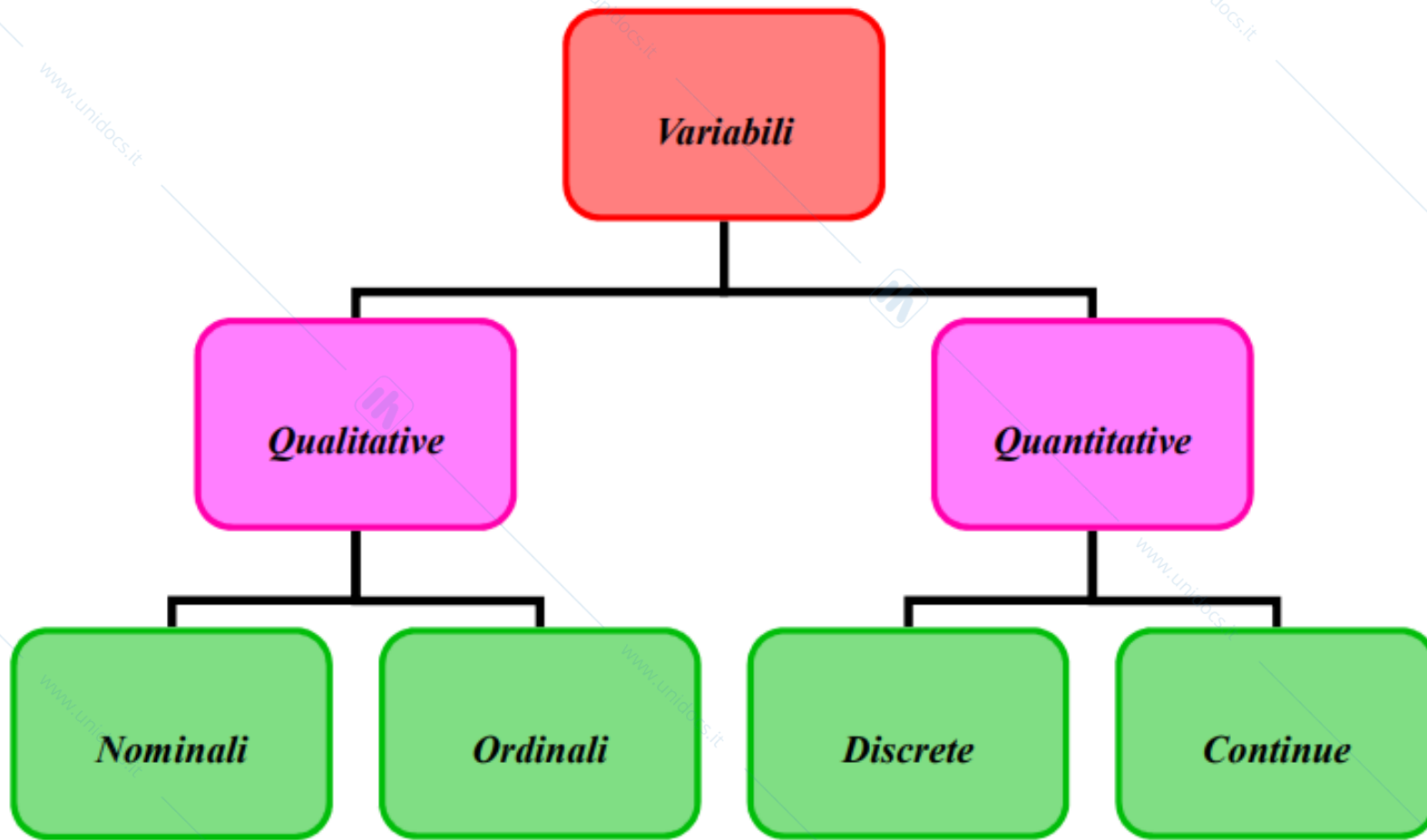
**nulla < lieve < moderata < forte**

Alle modalità si può associare un **codice numerico**:

(**Es.:** nulla=0, lieve=1, moderata=2, forte=3)

**che però non ha significato quantitativo:**

- ▶ 2 (dolore moderato) **non** è il doppio di 1 (dolore lieve),  
3 (dolore forte) **non** è il triplo di 1
- ▶ la differenza tra 2 e 1 **non** è uguale a quella tra 3 e 2



# Terminologia: dati

I dati sono quei valori numerici o quelle modalità, assumibili da una variabile.

I dati sono rappresentati da lettere minuscole con un indice che distingue le diverse unità fra loro:

**Es:**  $Y = \text{Altezza}$        $y_1 = 1.67$      $y_2 = 1.74$      $y_3 = 1.94$      $y_4 = 1.78$   
 $X = \text{Sesso}$              $x_1 = F$          $x_2 = F$          $x_3 = M$          $x_4 = M$

# I "dati"

Nello studio della biostatistica si incontrano molti tipi di dati numerici, che si differenziano per la diversa relazione fra i valori possibili:

- dati nominali;
- dati ordinali;
- dati ordinati in ranghi;
- dati discreti;
- dati continui.

Qualitativi

Quantitativi

# Dati qualitativi nominali

- I valori rientrano in categorie o classi non ordinate.
- Sebbene le caratteristiche siano indicate con numeri e non con parole, l'ordine e la grandezza dei numeri non sono importanti.

# Dati qualitativi ordinali

- Coinvolgono dati ordinati in qualche modo, ma non sono possibili operazioni algebriche tra i valori assunti dalla variabile.
- Tuttavia, il valore intrinseco di questi numeri non è importante, per cui non è possibile applicare operazioni aritmetiche.
- Un altro esempio di dati ordinali è dato dagli indici di valutazione clinica

# Dati qualitativi ordinali

- L'indice di Apgar, prende il nome da Virginia Apgar, che lo ideò nel 1952.
- Esso è il risultato derivante da alcuni controlli effettuati immediatamente dopo il parto, finalizzati a valutare l'efficienza delle funzioni vitali primarie.
- L'indice di Apgar si basa su cinque parametri di base ai quali da un "voto" da zero a due. Il valore massimo dell'indice è quindi 10.



# Dati qualitativi ordinali

■ I neonati con punteggio alla nascita inferiore a 4 sono gravemente depressi e necessitano di intervento medico immediato, quelli con punteggio fra 4 e 6 sono moderatamente "a rischio", bisognosi di assistenza, vigilanza e ripetizione del test ogni 5 minuti, i neonati con punteggio fra il 7 e il 10 sono considerati normali.

Parametri	0	1	2
Attività cardiaca	assente	<100/min	>100/min
Attività respiratori	assente	lenta, irregolare	vigorosa con pianto
Tono muscolare	nullo	debole	flessione estremità
Riflessi	nulli	debole	vivaci
Colorito della cute	cianotico	tronco roseo, estremità cianotiche	totalmente roseo

# Types of Data

## Quantitative

Data that can be measured with numbers, such as duration or speed

### Discrete

Whole numbers that can't be broken down, such as a number of items

### Continuous

Numbers that can be broken down, such as height or weight

### Interval

Numbers with known differences between variables, such as time

### Ratio

Numbers that have measurable intervals where difference can be determined, such as height or weight

## Qualitative

Non-numerical data that is categorical, such as yes/no responses or eye colour

### Nominal

Data used for naming variables, such as hair colour

### Ordinal

Data used to describe the order of values, such as 1 = happy, 2 = neutral, 3 = unhappy

# Le scale di misura

**Le scale di misura in statistica sono sistemi che definiscono come le variabili possono essere misurate e classificate.**

**Esistono quattro principali tipi di scale di misura:**

# Scala nominale

**è la scala più elementare.**

**Le variabili nominali rappresentano categorie o classi senza alcun ordine intrinseco.**

**Esempi di variabili nominali includono il genere, il colore degli occhi, il tipo di veicolo (auto, camion, bicicletta, ecc.).**

# Scala ordinale

**Le variabili ordinali consentono di stabilire un ordine o una gerarchia tra le categorie, ma non permettono di calcolare differenze quantitative tra di esse.**

**Esempi di variabili ordinali includono il livello di soddisfazione (basso, medio, alto), la classe sociale (bassa, media, alta) e la scala di gradimento (molto insoddisfatto, insoddisfatto, soddisfatto, molto soddisfatto).**

# Scala intervallo:

**Le variabili intervallo mantengono l'ordine e consentono di calcolare differenze quantitative tra le categorie.**

**Tuttavia, la scala intervallo non ha un vero punto zero.**

**Un esempio di variabile intervallo è la temperatura in gradi Celsius, in cui il punto zero ( $0^{\circ}$  C) è arbitrario e non rappresenta l'assenza di temperatura.**

# Scala di rapporto

**Le variabili di rapporto mantengono l'ordine, consentono di calcolare differenze quantitative e hanno un punto zero significativo che rappresenta l'assenza completa della caratteristica misurata.**

**Esempi di variabili di rapporto includono l'età, il reddito, il peso, l'altezza e il tempo in secondi.**

**Le diverse scale di misura influenzano le analisi statistiche che è possibile condurre su una variabile. Ad esempio, è possibile calcolare la media aritmetica e la deviazione standard solo su variabili di intervallo o di rapporto, ma non su variabili nominali o ordinali. La scelta della scala di misura corretta è fondamentale per selezionare le tecniche statistiche adeguate e interpretare i risultati in modo appropriato.**

# Le scale di misura

<u>Scale di misura</u>	<u>Livello di misurazione</u>	<u>Operazioni ammissibili</u>	<u>Esempio di variabile e rispettive modalità</u>
Nominale	Qualitativo sconnesso	[=, ≠] <i>qualitativa</i>	Genere (M, F); Professione (Impiegato, imprenditore, libero professionista, ecc.); Nazionalità (Italiano, Francese, Tedesco, ecc.)
Ordinale	Qualitativo ordinabile	[=, ≠; <, >]	Titolo di studio (Lic. Elem., Lic. Media, Diploma, Laurea); livello di soddisfazione (Basso, Medio, Alto); Codice di accesso al PS (Bianco, Verde, Giallo, Rosso)
Ad Intervalli	Quantitativo discreto	[=, ≠; <, >; +, -]	Livello di soddisfazione (scala 0-10); Anno storico (2019; 2020; ecc.)
	Quantitativo continuo	[=, ≠; <, >; +, -]	Temperatura in °C (-20°; +3°, ecc.)
Per Rapporti	Quantitativo discreto	[=, ≠; <, >; +, -; *, /]	Numero di esami sostenuti (0, 1, 2, ecc.); Età in anni compiuti (22, 25, ...)
	Quantitativo continuo	[=, ≠; <, >; +, -; *, /]	Altezza in cm (175.3; 160.5; ecc.); Reddito annuo lordo (23650, 14670, ecc.)

Se lo zero è convenzionale= non è possibile fare operazioni di rapporti proprio perchè lo zero non esiste e nelle diverse unità di misura può variare il rapporto