

LEZIONI DI STATISTICA MEDICA

Dott. SIMONE ACCORDINI

Lezione n.2

- Variabili e scale di misura
- Concetto di misurazione



*Sezione di Epidemiologia & Statistica Medica
Università degli Studi di Verona*



VARIABILE o VARIATA (X):

caratteristica il cui valore varia da un'unità statistica all'altra

OSSERVAZIONE (x_i):

valore assunto da una variabile su una specifica unità statistica

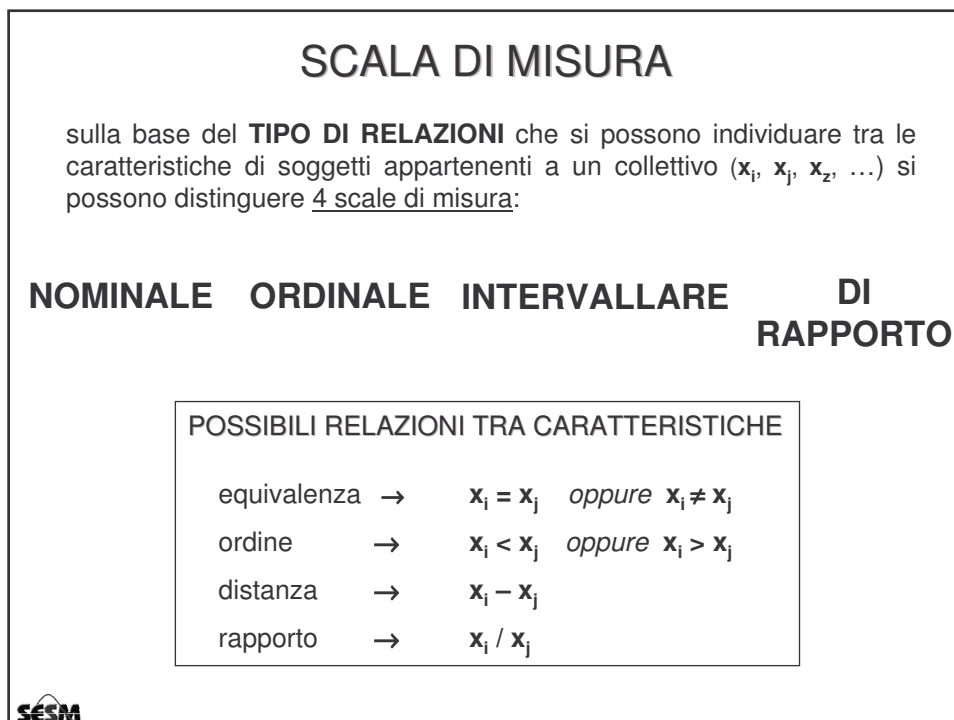
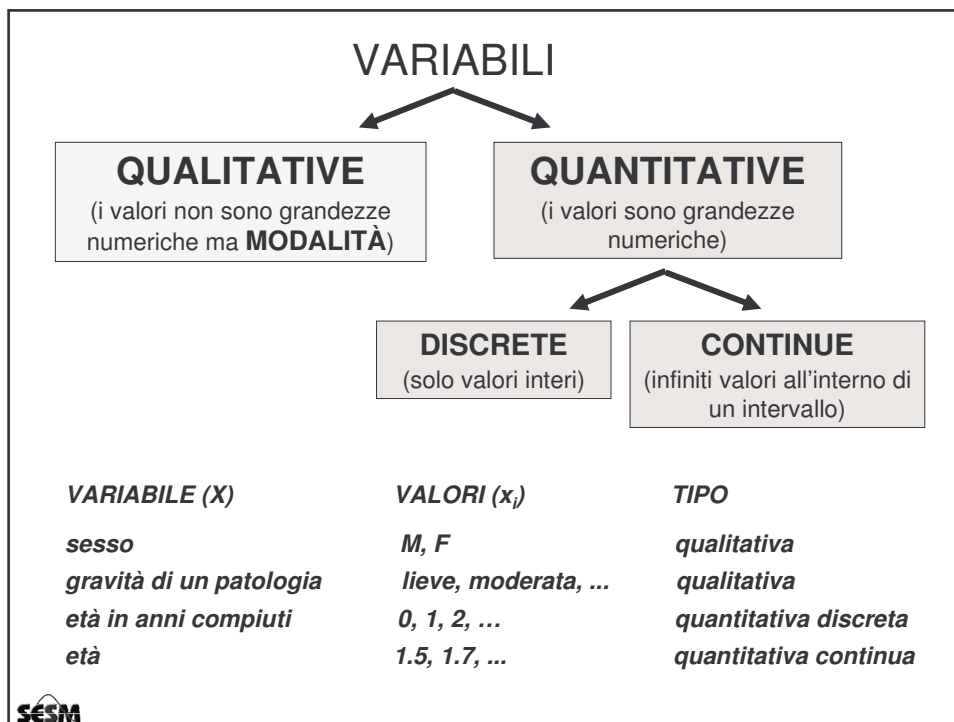
esempio:

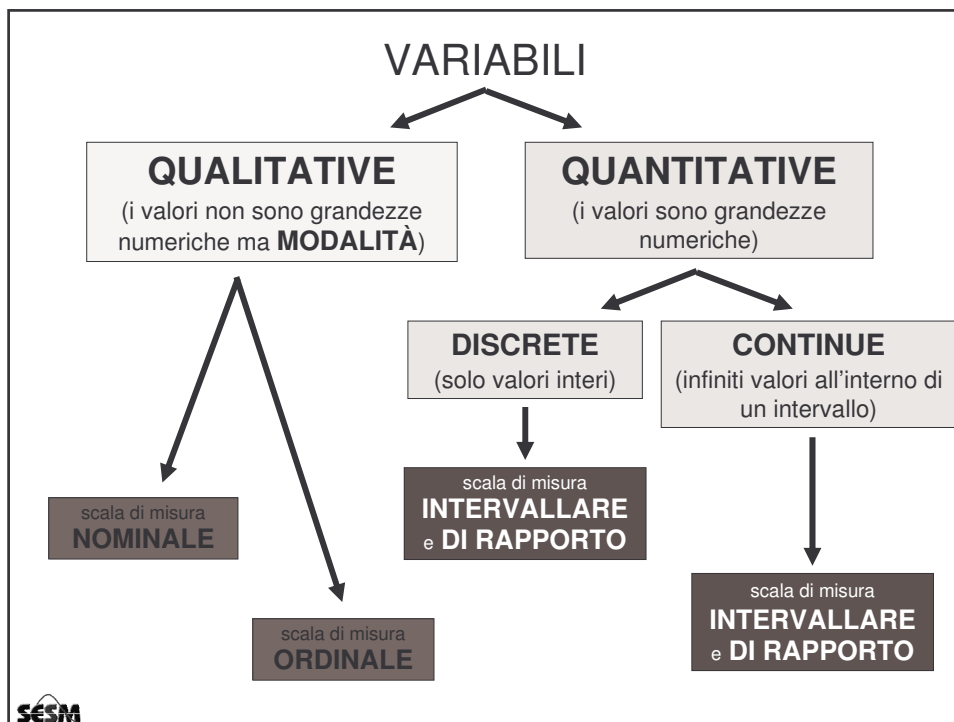
X = peso (Kg)

rilevato su un campione formato da 10 soggetti:

52	67	61	87	74	69	73	81	91	64
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
x_1	x_2	x_3	x_4	x_5	x_6	x_7	x_8	x_9	x_{10}







1. SCALA NOMINALE (variabili qualitative)

equivalenza → $x_i = x_j$ oppure $x_i \neq x_j$

Unità statistiche classificate in classi di equivalenza

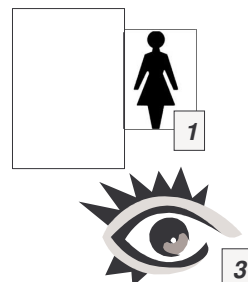
esempi:

dicotomica → $X = \text{sexso}$ $x_i = \text{maschio}$
 femmina

politomica → $X = \text{colore occhi}$ $x_i = \text{nero}$
 marrone
 verde
 azzurro

i valori numerici (CODICI) sono assegnati arbitrariamente, permettono solo di definire l'equivalenza tra caratteristiche

0
1
0
1
2
3



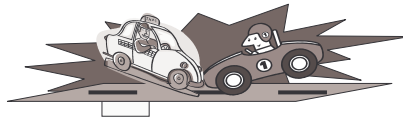
2. SCALA ORDINALE (variabili qualitative)

equivalenza $\rightarrow x_i = x_j$ oppure $x_i \neq x_j$

ordine $\rightarrow x_i < x_j$ oppure $x_i > x_j$

Unità statistiche ordinate in base a un andamento crescente o decrescente della caratteristica

esempio:



$X =$ gravità
del trauma

$x_i =$ assente
lieve
grave
lesioni permanenti
decesso

0	1
1	10
2	11
3	161
4	2333

i valori numeri (CODICI) sono assegnati arbitrariamente, hanno solo lo scopo di ordinare le osservazioni



3. SCALA AD INTERVALLO (variabili quantitative)

equivalenza $\rightarrow x_i = x_j$ oppure $x_i \neq x_j$

ordine $\rightarrow x_i < x_j$ oppure $x_i > x_j$

distanza $\rightarrow x_i - x_j$

1. lo zero **NON** rappresenta un valore minimo assoluto ma è **arbitrario**
2. il rapporto tra due misurazioni **CAMBIA** a seconda dell'unità di misura

esempio: $X =$ temperatura

$0\text{ }^{\circ}\text{C}$ $\longrightarrow$ $100\text{ }^{\circ}\text{C}$

$32\text{ }^{\circ}\text{F}$ $\longrightarrow$ $212\text{ }^{\circ}\text{F}$

fusione
del ghiaccio

ebollizione
dell'acqua

$40 - 20 = 20$ $40 / 20 \neq 2$

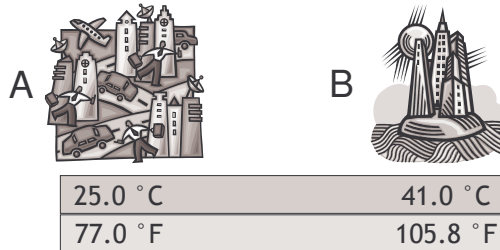
zero
nominale $\neq$ zero
effettivo

-273



scala ad intervallo: esempio

$X = \text{temperatura}$



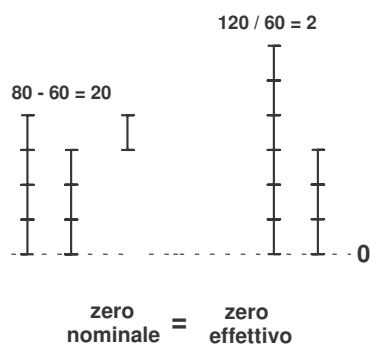
SES

4. SCALA DI RAPPORTO (variabili quantitative)

- equivalenza $\rightarrow x_i = x_j$ oppure $x_i \neq x_j$
- ordine $\rightarrow x_i < x_j$ oppure $x_i > x_j$
- distanza $\rightarrow x_i - x_j$
- rapporto $\rightarrow x_i / x_j$

- lo zero rappresenta un **valore minimo assoluto**, oggettivo (rappresenta "assenza del fenomeno")
- il rapporto tra due misurazioni **NON VARIA** cambiando l'unità di misura

esempio: $X = \text{pressione diastolica (mmHg)}$



SES

**scala di rapporto:
esempio**

*X = pressione
diastolica (mmHg)*



A

100.0 mmHg
13.4 KPa

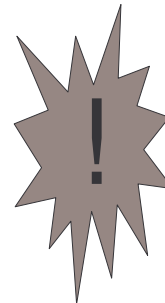


B

50.0 mmHg
6.7 KPa

$A \text{ (mmHg)} / B \text{ (mmHg)} = A \text{ (KPa)} / B \text{ (KPa)}$

$$100 / 50 = 13.4 / 6.7 = 2$$



MISURAZIONE

**insieme di operazioni attraverso cui vengono rilevate le caratteristiche
di un insieme di unità statistiche**

esempio (indagine ISAYA):

*misurazione della presenza di tosse e catarro cronici nella popolazione italiana
di età 20-44 anni*

→ *questionario postale auto-somministrato*

*“Ha avuto tosse e catarro per la maggior parte dei giorni per almeno 3 mesi
all’anno e da almeno 2 anni consecutivi?”*

PRINCIPALI PROPRIETA' DI UN PROCEDIMENTO DI MISURA:

VALIDITA'

ACCURATEZZA

PRECISIONE

PRINCIPALI PROPRIETÀ DI UNA MISURA -1

1. VALIDITA'

E' la capacità di un procedimento di misurare effettivamente ciò che intende misurare

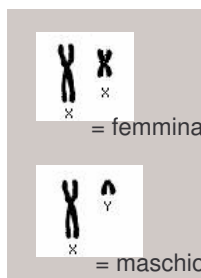
per valutare la validità di uno strumento di misura è necessario un **GOLD STANDARD**



SES

SES

es. misura del sesso:
il **GOLD STANDARD** è
l'esame del DNA



regola
"della
gonna"

gold
standard

VALIDITÀ

gold standard

	Maschio	Femmina	
M	499	451	950
F	1	49	50
	500	500	1000

	Maschio	Femmina	
M	500	0	500
F	0	500	500
	500	500	1000

PRINCIPALI PROPRIETÀ DI UNA MISURA -2

2. ACCURATEZZA

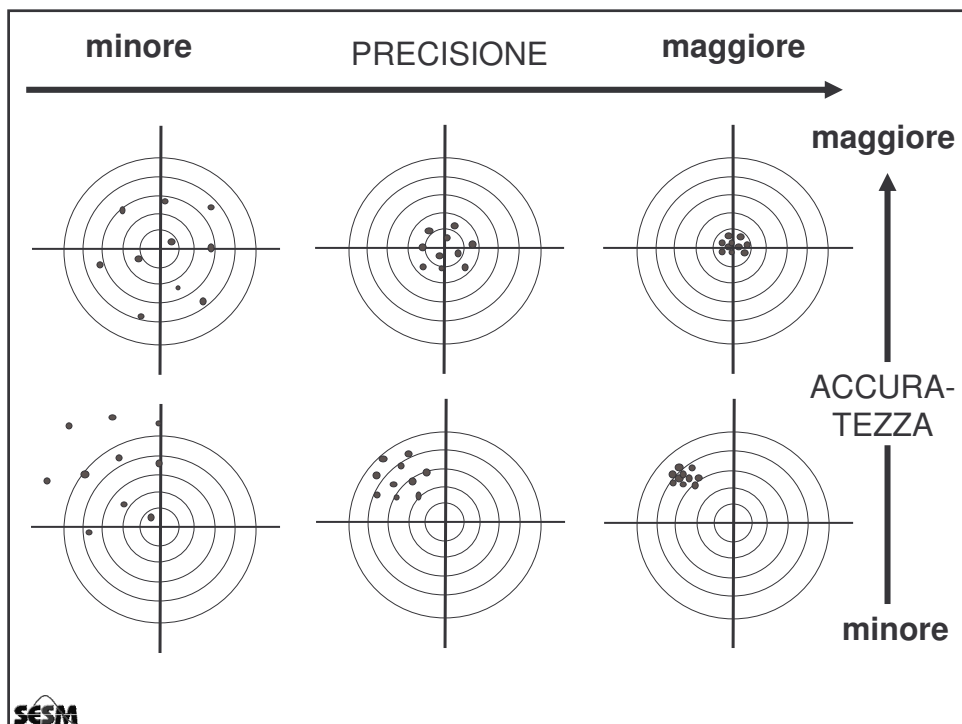
E' la vicinanza di un valore misurato al valore vero.

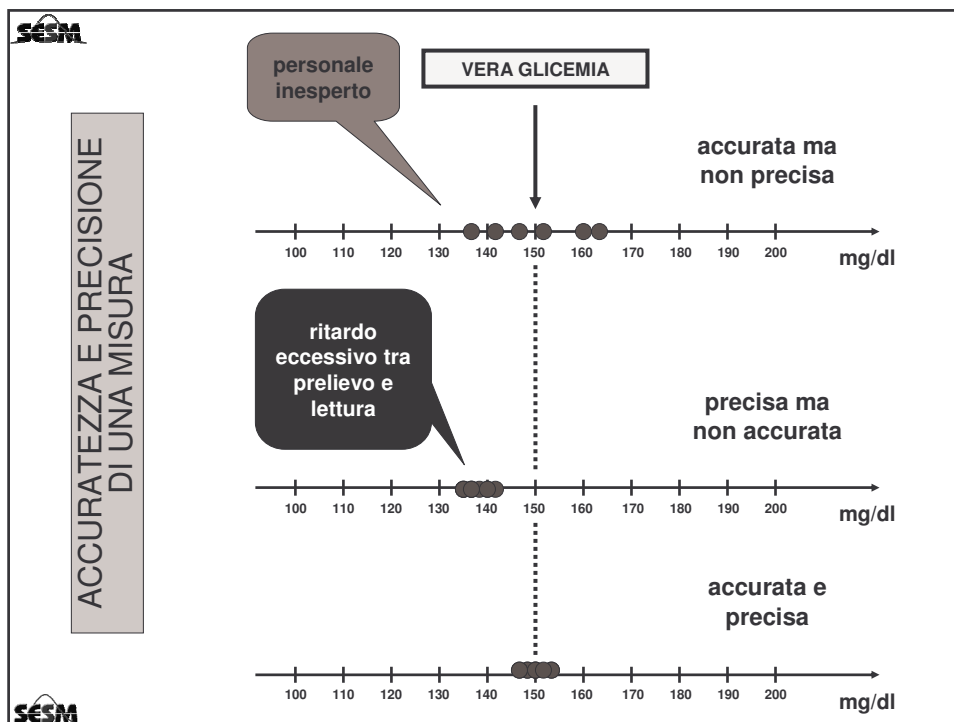
*Il procedimento di misurazione ripetuto sulla stessa caratteristica dallo stesso operatore o da operatori differenti converge verso **il valore vero***

3. PRECISIONE

E' la vicinanza di misure ripetute ad un unico valore.

*Il procedimento di misurazione ripetuto sulla stessa caratteristica dallo stesso operatore o da operatori differenti converge verso **un unico valore***





ESERCIZIO

VARIABILE	VALORI o MODALITÀ (x_i)	TIPO DI VARIABILE	SCALA DI MISURA
numero di figli			
comune di residenza			
età			
fattore Rh			
gravità dell'ostruzione bronchiale cronica			
anno di nascita			
ordine di arrivo (gara di sci)			

ESERCIZIO

<i>VARIABILE</i>	<i>VALORI o MODALITÀ (x_i)</i>	<i>TIPO DI VARIABILE</i>	<i>SCALA DI MISURA</i>
numero di figli	0, 1, 2, ...	quantitativa discreta	rapporto
comune di residenza	PD, VR, BL ...	qualitativa	nominale
età	12.4, ...	quantitativa continua	rapporto
fattore Rh	Rh+, Rh -	qualitativa	nominale
gravità dell'ostruzione bronchiale cronica	lieve, moderata, ...	qualitativa	ordinale
anno di nascita	1978, 1985, ...	quantitativa discreta	intervallo
ordine di arrivo (gara di sci)	1, 2, ...	qualitativa	ordinale

