

# Elementi di Psicometria

7-Punti z e punti T  
vers. 1.0b (6 dicembre 2011)  
versione per stampa

Germano Rossi<sup>1</sup>

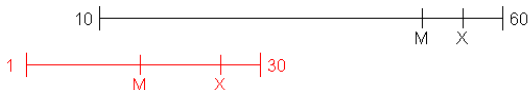
`germano.rossi@unimib.it`

<sup>1</sup>Dipartimento di Psicologia, Università di Milano-Bicocca

2011-2012

# Interpretazione dei punteggi grezzi

- I punteggi grezzi sono semplici da interpretare se conosciamo la scala su cui sono misurati (i metri, i gradi centigradi e simili)
- Non sono facili da interpretare se usano scale non conosciute (ad es. intervallo 6-36 oppure 30-180)
- Non sono molto utili neppure per confrontare fra loro variabili diverse: un 25 in un test di abilità matematica (AM) è migliore o peggiore di un 55 in un test di abilità verbale (AV)?
- Dipende dalle relative scale: se AM ha un range 1-30 e AV un range 10-60 entrambi i punteggi sono abbastanza vicini a Q3 teorico
- Ma se la media della popolazione per AM è 15 e quella di AV è 50, allora il punteggio di AM è decisamente migliore



# Confrontare variabili

- Quando misuriamo una lunghezza, usiamo il **metro** come *un'unità di misura* e ci chiediamo quante volte il *metro* sta in una certa distanza.
- L'unità di misura ci permette di esprimere lunghezze diverse tramite qualcosa di comparabile e confrontabile
- Non posso confrontare fra loro 2 diverse variabili, a meno di non sapere in anticipo che hanno uguale andamento

## Esempio

Un soggetto ha ottenuto il punteggio 15 su una scala di abilità matematica e il punteggio 45 su una di vocabolario. Qual è migliore?

*Non avendo altre informazioni, non possiamo dirlo!*

# Confrontare variabili

- Confrontare variabili diverse fra loro non è possibile se non usando la stessa scala di misura e lo stesso metro
- È come decidere se 3 banane sono di più di 3 arance
- Sono cose diverse e non possiamo confrontarle
- A meno di non trasformarle in una stessa unità di misura
- “3 banane **pesano** di più di 3 arance?”
- “In 3 banane ci **sono più vitamine** che in 3 arance?”
- “3 banane occupano **più spazio** di 3 arance?”
- “ci sono più frutti di tipo ‘banane’ o di tipo ‘arance’?”

# Trasformazioni lineari

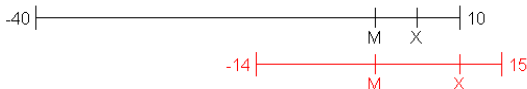
- Abbiamo visto che se aggiungo o sottraggo una costante ad una distribuzione, la media subisce la stessa trasformazione

$$\bar{X} = \sum X \Rightarrow \sum (X + k) = \bar{X} + k$$

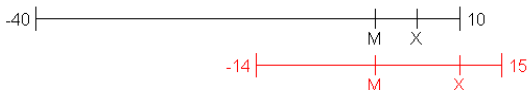
- per cui se io tolgo ad AM e AV la loro media, trasformo le due variabili in modo che abbiano entrambe  $M=0$

$$\sum (X - \bar{X}) = \bar{X} - \bar{X} = 0$$

- Ho semplicemente spostato le misure in modo che la media di entrambe fosse 0.



# Trasformazioni lineari



- Adesso hanno la stessa media (zero) ma hanno ancora varianza diversa
- Come possiamo rendere i *campi di variazione* uguali?
- Una prima possibilità è di dividere tutto per un determinato valore (ad es. le rispettive *gamme*) e poi moltiplicare tutto per uno stesso valore
- Un'altra possibilità è quella di usare la deviazione standard come unità di misura
- In pratica, ci chiediamo “Quante deviazioni standard ci sono fra un determinato valore X e la media?”

# Punti z

- “Quante deviazioni standard ci sono fra un determinato valore  $X$  e la media?”
- La risposta implica utilizzare la deviazione standard ( $\sigma$ ) come nuova unità di misura
- Gli scarti dalla media ( $X - \bar{X}$ ) vengono divisi per la dev. st.:

$$z_x = \frac{X - \bar{X}}{\sigma}$$

- Il punteggio trasformato in “numero di scarti dalla media” si chiama **punto z**

# Punti z

- Il **punto z** è una misura standard
- La media dei *punti z* è 0 ( $\bar{z} = 0$ ), visto che un qualunque punteggio corrispondente alla media sarebbe a 0 scarti dalla media
- La somma dei *punti z* è 0 ( $\sum z = 0$ ), perché i punti z sono scarti dalla media trasformati in modo uniforme e la somma degli scarti è 0
- La deviazione standard dei *punti z* è 1 ( $\sigma_z = 1$ ), perché la deviazione standard è l'**unità** di misura
- Valori negativi indicano punteggi inferiori alla media
- Valori positivi, punteggi sopra la media



# Punti Z

- La trasformazione in punti z, si dice anche “standardizzazione”
- La distribuzione dei punti z si dice “distribuzione standardizzata” perché è una delle tante possibili curve di frequenza, ma con media e ds conosciute a priori
- I punti z permettono di confrontare fra loro punteggi provenienti da distribuzioni di frequenza diverse

## Esempio

$x=70$ ,  $M=82$ ,  $\sigma=12$  ( $z=-1$ )     $x=23$ ,  $M=35$ ,  $\sigma=6$  ( $z=-2$ )

23 è 2 ds al di sotto della sua media, mentre 70 è solo 1 ds sotto la sua media; se fossero punteggi di profitto, confrontandoli, dovremmo dire 23 è un valore “peggiore” rispetto a 70 non perché è più piccolo ma perché il suo punto z è inferiore

# Esempi d'uso dei punti z

- Conoscendo media, varianza e il punto z, si può calcolare il valore di X (cioè il punto grezzo):

$$X = \bar{X} + z_x \sigma_x$$

## Esempio

Se un test di profitto ha  $M=82$  è  $\sigma=12$ , a quale punteggio corrisponde il punto  $z=1.2$ ?

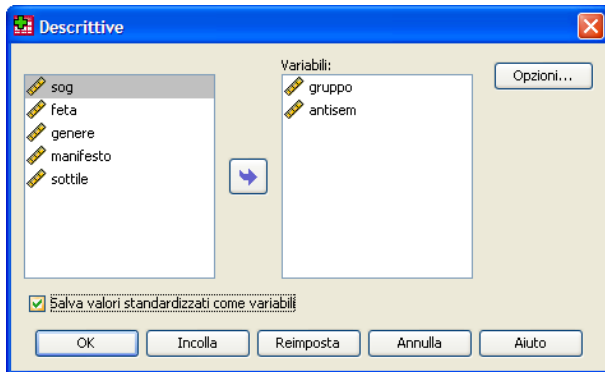
$$X = 82 + 1.2 * 12 = 96.4$$

# Scale derivate dai punti $z$

- Ci sono scale standardizzate utilizzate comunemente in psicologia (specie per i test) che derivano dai punti  $z$
- **punteggi  $T$** : hanno media 50 e  $ds=10$ . Si ottengono con  $T = 10z + 50$
- **punteggi  $SAT$** : hanno media 500 e  $ds=100$ . Si ottengono con  $SAT = 100z + 500$
- **QI o IQ**: la maggior parte dei test d'intelligenza (come il WAIS) utilizza una media di 100 e  $ds=15$ . Si ottengono con  $QI = 15z + 100$
- **QI o IQ**: il test d'intelligenza Stanford-Binet utilizza una media di 100 e  $ds=16$ . Si ottengono con  $QI = 16z + 100$

# Spss: punti z

- Spss permette di calcolare i punti z di una variabile per ogni unità statistica, tramite **Analizza | Statistiche descrittive | Descrittive...** e attivando il flag **Salva valori standardizzati come variabili**



# Spss: punti z

- Viene aggiunta una variabile con il nome corrispondente preceduto da Z

\*esempio2.sav [InsiemeDati1] - SPSS Data Editor

File Modifica Visualizza Dati Trasforma Analizza Grafici Strume

1 : sog 1

	Zgruppo	Zantisem	var
9	-0,88196	1,74760	
10	-0,88196	1,19891	
11	1,12250	0,65021	
12	1,12250	-0,17284	
13	1,12250	0,65021	
14	-0,88196	-0,72154	
15	-0,88196	0,65021	

- Questa variabile può essere usata come qualsiasi altra