

Tecniche statistiche di analisi del cambiamento

01-Ripasso statistica descrittiva

(v. 1.5, 3 ottobre 2018)

versione per stampa

Germano Rossi¹

`germano.rossi@unimib.it`

¹Dipartimento di Psicologia, Università di Milano-Bicocca

2018-19

Link utili

Qualora avete dei dubbi e volete approfondire questi argomenti:

Ripassare i livelli di misura: [Elem01-Introduzione.pdf](#)

Ripassare le rappresentazioni grafiche:
[Elem02-GraficiDistribuzioni.pdf](#)

Ripassare i percentili: [Elem03-Percentili.pdf](#)

Ripassare le statistiche della tendenza centrale:
[Elem04-TendCentrale.pdf](#)

Ripassare le statistiche di variabilità
[Elem05-IndiciVariabilita.pdf](#)

Introduzione

In questo corso, basandomi sugli anni precedenti, ho notato che

- una parte degli studenti non ha fatto statistica alla triennale
- una parte degli studenti ha fatto statistica alla triennale, ma non la ricorda
- una parte degli studenti non ha idea di cosa sia SPSS o altro software per l'analisi dei dati

Per questo motivo iniziamo con un ripasso della statistica descrittiva, poi della verifica di ipotesi e delle principali tecniche di analisi dei dati che vengo affrontate normalmente nella triennale di questo Ateneo e successivamente, più in dettaglio, tecniche già fatte alla triennale, ma ampliate:

- | | | |
|--------------|----------------|-----------------|
| ■ t-test | ■ correlazione | ■ analisi della |
| ■ chi-quadro | ■ regressione | varianza |

Livelli di misura

Riassumiamo in una tabella alcune informazioni: le colonne contengono “variabili”; le righe, “casi statistici”; le celle contengono “valori”

Id	Genere	corporatura	confezioni in offerta	spesa
a	F	grassa	12	180
b	M	media	2	50
c	F	mingherlina	4	40

- Il **genere** si limita a distinguere categorie fra loro diverse
- La **corporatura** oltre a distinguere le categorie, permette anche di metterle in ordine (da magro a grasso), ma non è possibile *quantificare* la differenza fra “mingherlina” e “normale” o fra “media” e “grassa”
- Le variabili **confezioni** e **spesa** usano anche un’*unità di misura* e permettono di **quantificare** le differenze fra i diversi valori (fra 2 e 4 confezioni c’è una differenza di 2)

Livelli di misura: tipologie

- I diversi modi di misurare si chiamano **livelli di misura** o *scales di misura*
 - I livelli di misura possono essere classificati con diverse modalità
-
- | | |
|---|---|
| ■ categorie: tutte le forme di misurazione che possono non essere indicate con dei numeri (ad es. colore capelli, titolo di studio...) | ■ qualitative: tutte le forme di misurazione che esprimono la qualità di ciò che viene misurato (titolo di studio) |
| ■ punteggi: tutte le misurazioni che sono necessariamente indicate con numeri (ad es. età, anni di studio...) | ■ quantitative: tutte le forme di misurazione che esprimono la quantità di ciò che viene misurato tramite un valore numerico (anno di nascita) |

Livelli di misura: tipologie

- I livelli di misura possono essere classificati con diverse modalità
- quantitative **discrete**: tutte le forme di misurazione che procedono a salti (ad es. numero di errori, numero di persone in una stanza...)
- quantitative **continue**: tutte le misurazioni che sono espresse come approssimazione (ad es. peso, altezza...)
- **nominali**: misurazioni che possono utilizzare solo etichette (capelli rossi)
- **ordinali**: misurazioni che permettono di ordinare in qualche modo i valori (titolo di studio)
- **intervallo**: misurazioni che utilizzano un'unità di misura senza un'origine fissa (anno di nascita)
- **a rapporto**: misurazioni che utilizzano un'unità di misura con origine fissa (età, peso)

Riconoscere i livelli di misura

- Fra i livelli di misura, la tipologia più utilizzata è l'ultima.
 - Come possiamo riconoscere a quale livello stiamo misurando?
- 1 I valori di ciò che stiamo misurando permettono valori diversi?
 - No, allora è una costante. Non è una variabile!
 - 2 Prendiamo due qualunque valori possibili di quella variabile
 - 3 Possiamo dire che sono uguali o sono diversi?
 - Sì, allora siamo almeno a livello nominale
 - 4 Possiamo in qualche modo ordinare questi valori?
 - Sì, allora siamo almeno a livello ordinale
 - 5 Possiamo identificare un'unità di misura specifica?
 - Sì, allora siamo almeno a livello intervallo
 - 6 L'unità di misura ha un punto d'origine assoluto?
 - No, allora siamo a livello intervallo
 - Sì, allora siamo a livello a rapporto

Livelli di misura: applicazione 1

Usando le variabili dell slide 4:

- **Genere:** selezionando 2 qualunque individui posso dire se sono entrambi dello stesso sesso o no, non posso metterli in ordine \Rightarrow *Nominale, Categoriale, Qualitativa*
- **Corporatura:** selezionando 2 qualunque individui diversi, posso metterli in ordine (dal mingherlino a grasso), ma non ho un'unità di misura \Rightarrow *Ordinale, Categoriale, Qualitativa*
- **Confezioni:** selezionando 2 qualunque individui diversi, posso metterli in ordine (di confezioni) e posso usare un'unità di misura che il punto origine assoluto, posso metterli in ordine (dal mingherlino a grasso), ma non ho un'unità di misura \Rightarrow *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Discreta*
- **Spesa:** idem come sopra \Rightarrow *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Continua*

Livelli di misura: applicazione 2

Usando le variabili dell slide 5:

- **Colore capelli:** i colori sono delle semplici etichette, per cui \Rightarrow *Nominale, Catoriale, Qualitativa*
- **Titolo di studio:** sono delle etichette ma vanno acquisiti in ordine ben preciso, non c'è un'unità di misura \Rightarrow *Ordinale, Catoriale, Qualitativa*
- **Età:** in qualunque modo sia misurata (anni, mesi...) \Rightarrow *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Continua*
- **Anni di studio:** è simile al *Titolo di studio*, ma qui si considerano gli anni di studio \Rightarrow *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Discreta*
- **Anno di nascita:** l'anno di nascita non ha un'origine assoluta (l'anno 0 è arbitrariamente fissato) \Rightarrow *Intervallo, Punteggio, Quantitativa, Continua*

Livelli di misura: applicazione 3

Usando le variabili dell slide 6:

- **Numero di errori:** l'*errore* è l'unità di misura; l'origine è assoluta
⇒ *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Discreta*
- **Numero di persone in una stanza:** la persona è l'unità di misura
⇒ *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Discreta*
- **Peso:** misurato in chili o in grammi c'è comunque un'unità di misura, con origine assoluta ⇒ *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Continua*
- **Altezza:** l'unità di misura può variare (metri o centimetri) ma tutte vengono espresse con la stessa unità ⇒ *Rapporto, Punteggio, Quantitativa, Continua*

Avendo un insieme di dati, possiamo fare delle analisi che hanno lo scopo di dare delle informazioni sintetiche su alcuni aspetti dei dati stessi.

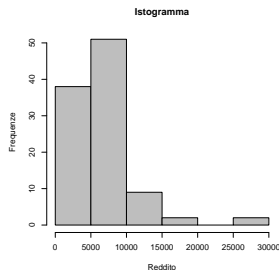
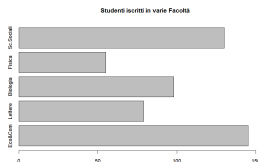
I tipi di statistiche descrittive possibili sono:

- Rappresentazioni riassuntive (sia grafiche sia testuali)
- Statistiche della **tendenza centrale**: danno indicazioni sulla prevalenza dei dati
- Statistiche di **posizione**: associano certi valori con la posizione che occupano nella distribuzione e viceversa
- Statistiche di **variabilità**: come i dati sono dispersi

Rappresentazioni riassuntive

- Nate per esprimere a colpo d'occhio l'insieme dei dati
 - **Tabelle di frequenza:** riportano i valori della variabile misurata con le relative frequenze e percentuali
 - **Grafici a barre:** rappresentano graficamente la tabella di frequenza con variabili nominali/ordinali
 - **Istogrammi:** rappresentano graficamente la tabella di frequenza con variabili intervallo/rapporto

	f	%
F	13	43,3
M	17	56,7
Tot	30	



Statistiche di posizione

- Pensate per variabili almeno a livello ordinale
 - i valori vengono ordinati dal più piccolo al più grande
 - Si suddivide l'intera distribuzione in n parti uguali
 - si usa la posizione centrale o delle due metà per avere informazioni sui dati
- Le suddivisioni più utilizzate sono:
 - in 4 parti: quartili (Q1, Q2, Q3)
 - in 10 parti: decili (D1, D2... D9)
 - in 100 parti: centili o percentili (P1, P2, ... P99)
 - in 3 parti: terzili (T1, T2)

la formula generica per trovare la
posizione dove cade l' n -tile è:

$$\frac{N}{\text{parti}}$$

Statistiche della tendenza centrale

È un'indicazione generica di come sta andando la distribuzione della variabile

- **Nominale: Moda** (M_o) cioè il *valore* più frequente
- **Ordinale: Mediana** (M_{dn}) è il *valore in posizione centrale* della distribuzione (pressapoco $N/2$)
- **Intervallo/Rapporto: Media** aritmetica, (\bar{X} , M_d , M) è la somma (\sum) di tutti i valori di una distribuzione, divisa per la numerosità (N o $N-1$)

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i}{N} = \frac{\sum X}{N} \text{ oppure } \frac{\sum X}{N-1}$$

Statistiche di variabilità

Danno indicazioni su quanto sono dispersi i dati attorno alla tendenza centrale

- **Nominale:** Numero delle classi di equivalenza (non usata)
- **Ordinale:** Primo e terzo quartile (Q1 e Q3)
- **Intervallo/Rapporto:** Campo di variazione o gamma (di oscillazione) o *range* o intervallo (Max - Min)
- **Intervallo/Rapporto:** Differenza interquartilica (DI o IQR), Q3-Q1
- **Intervallo/Rapporto:** Varianza (s^2 e deviazione standard (s))

$$s^2 = \frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{N - 1} \quad s = \sqrt{s^2}$$

Punteggi standardizzati

- I punteggi grezzi (quindi a livello I/R) possono essere espressi in punteggi standardizzati
- I punteggi standardizzati (o punti z) sono espressi usando la deviazione standard come unità di misura

$$z = \frac{X - \bar{X}}{s}$$

- Il punto z risponde alla domanda “Il punteggio X a quante deviazioni standard dista dalla media?”
- Per cui i punti z hanno media 0 e deviazione standard 1
- Valori negativi indicano punteggi inferiori alla media
- Valori positivi, punteggi sopra la media

Punteggi standardizzati

- Dal momento che qualunque valore di qualunque variabile I/R può essere trasformata in un punto z ...
- i punti z sono una trasformazione che permette di confrontare fra loro variabili diverse

Esempio

Andrea è stato valutato da uno psicologo con un test di abilità matematiche e uno di abilità verbali. I suoi punteggi sono stati trasformati in punti z e corrispondono a:

matematiche -0.21 ; verbali $+1.75$

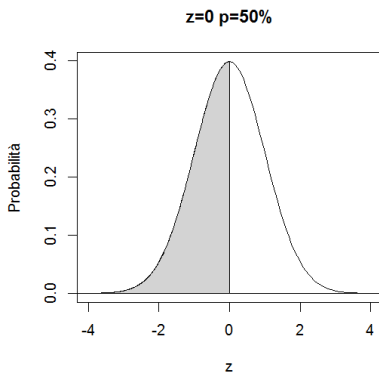
Andrea ha abilità matematiche che sono poco inferiori a quelli della maggior parte della gente (il 42% delle persone ha un punteggio inferiore al suo), mentre ha capacità verbali che sono superiori a quelle del 96% delle persone.

Punteggi standardizzati

Come siamo passati da un punto z ad una %?

- Una variabile con N molto grande che si distribuisce normalmente, trasformata in punti z tende ad avvicinarsi alla curva normale
- Esiste una tabella dei punti z , costruita su una particolare curva normale: quella che ha $M=0$ e $s=1$
- questa tabella serve per trovare l'area della curva normale corrispondente ad un determinato punto z
- Le tabelle possono riportare informazioni diverse che fanno riferimento alla stessa cosa.

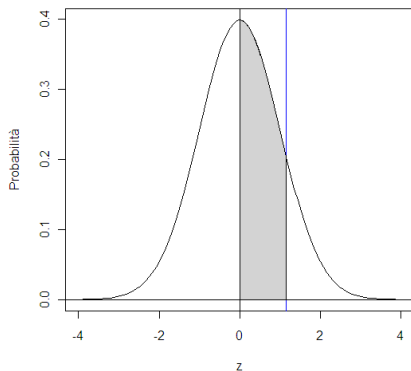
Tavole della distr. normale



- La curva normale è simmetrica
- Quindi ogni metà è il 50%
- Allontanandoci da $z=0$ abbiamo aree simili per z simili
- $z=-0.10 \rightarrow 3.98\%$ sotto la media
- $z=0.10 \rightarrow 3.98\%$ sopra la media

Esempio di Tavola della distr. normale

- Welkowitz, Cohen, Ewen Tavola A (p. 473 ss.)
- La tavola riporta le proporzioni di area sottese alla curva normale calcolate a partire dalla media (ricordarsi che l'intera area è simmetrica)



- Per ogni punto z viene indicata l'area fra $z=0$ e il punto z stesso (area in grigio)
- La proporzione di area è indicata come percentuale (34,13) con due decimali
- Si può trasformare facilmente in proporzione (.3413)

Tavole della distr. normale

Tavole statistiche

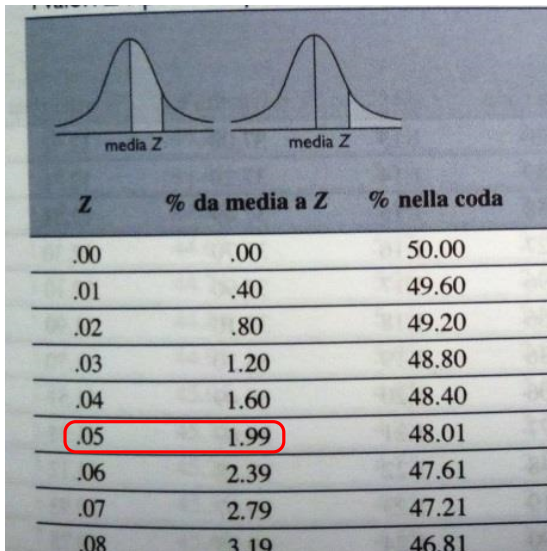
Tabella A

Percentuale di area sottesa dalla curva normale tra la media e un valore z dato

z	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	00,00	00,40	00,80	01,20	01,60	01,99	02,39	02,79	03,19	03,59
0,1	03,98	04,38	04,78	05,17	05,57	05,96	06,36	06,75	07,14	07,53
0,2	07,93	08,32	08,71	09,10	09,48	09,87	10,26	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79

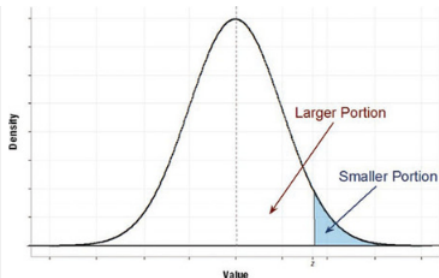
- La prima colonna indica il primo decimale del punto z , ogni colonna successiva indica il secondo decimale
- All'incrocio fra una riga (ad es. 0,3) e una colonna (0,05) troviamo l'area corrispondente (espressa in %)
- Es. l'area fra $z=0,35$ e 0 è pari a 13,68
- Es. l'area fra $z=0,05$ e 0 è pari a 1,99

Tavole della distr. normale



- La prima colonna indica il punto z (con 2 decimali)
- La seconda colonna riporta l'area fra il punto z e la media (espressa come %)
- Es. l'area fra $z=0,05$ e 0 è pari a 1,99
- La terza colonna riporta l'area fra il punto z e la coda positiva (espressa come %)
- Es. l'area fra $z=0,05$ e la coda positiva è pari a $50-1,99=48.01$

Tavole della distr. normale



z	Larger Portion	Smaller Portion	y
.00	.50000	.50000	.3989
.01	.50399	.49601	.3989
.02	.50798	.49202	.3989
.03	.51197	.48803	.3988
.04	.51595	.48405	.3986
.05	.51994	.48006	.3984

- La prima colonna indica il punto z (con 2 decimali)
- La seconda colonna riporta l'area fra il punto z e la coda negativa
- Es. l'area fra $z=0,05$ e la coda negativa è pari a $50+1,99=51.99$
- La terza colonna riporta l'area fra il punto z e la coda positiva
- La quarta colonna riporta il valore dell'ordinata corrispondente al punto z

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
$$T = 10z + 50$$
- **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 $QI = 16z + 100$

Cos'è SPSS

SPSS significa **Statistical Package for Social Sciences** (Pacchetto statistico per le scienze sociali) ed è un programma per gestire dati e calcolare statistiche. Ma adesso si chiama **IBM Spss**

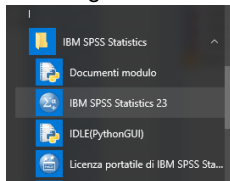
- Permette di inserire, nominare e gestire le misurazioni statistiche
- Permette di manipolare le variabili (in modo analogo ai fogli elettronici)
- Permette di calcolare le statistiche descrittive, di fare grafici
- Permette di fare l'analisi dei dati

Esiste un clone “open source” chiamato **PSPP** gratuito (ma non ancora completo)

Esiste anche un software che imita SPSS solo nell'aspetto, ma usa **R** per fare i calcoli: **Jamovi**, gratuito (ma non ancora completo) che userò qualche volta in classe

SPSS: Primo avvio

■ Per eseguire SPSS

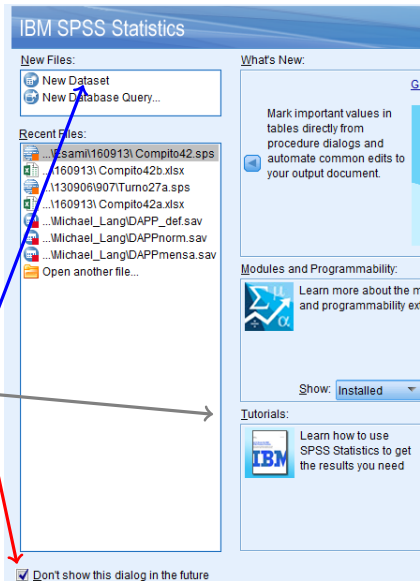


■ Alla prima esecuzione compare una finestra di dialogo che permette di effettuare alcune scelte. Per disattivarla, click-ate qui

■ Potete selezionare “Tutorials”

■ Potete selezionare “New Dataset”

■ poi 



SPSS: Finestra di base

	cod	resid	lavoro	mezzo	s
1	1	1	1	2	
2	2	1	2	3	
3	3	1	1	1	
4	4	2	2	1	

- La finestra principale è formata da due pannelli
- uno per la visualizzazione dei dati
 - Ogni colonna è una variabile
 - Ogni riga un caso statistico
- uno per la descrizione delle variabili
 - dopo il nome, informazioni sul tipo (numerico, stringa, data...), l'ampiezza, i decimali (se numero)...

	Name	Type	Width	Decimal
1	cod	Numeric	5	0
2	resid	Numeric	5	0
3	lavoro	Numeric	5	0
4	mezzo	Numeric	5	0
5	stress	Numeric	11	0
6	soddis	Numeric	11	0

SPSS: Finestra di base



Le voci di menù più utilizzate sono:

- **Dati**: permette di agire sul file dei dati (ordinare, selezionare, filtrare...)
- **Trasforma**: permette di manipolare le variabili (calcolare nuove variabili, ricodificare, contare valori...)
- **Analizza**: È il menù più utilizzato perché contiene tutte le procedure statistiche disponibili

La prima volta che usate SPSS vi conviene fare l'**esercitazione** disponibile nell'Help (Guida).

SPSS: Per i principianti

In tutti i lucidi, per indicare un percorso di menù, userò questa convenzione

voce principale | sottomenù | sotto-sottomenù:
ad es. Guida | Esercitazione

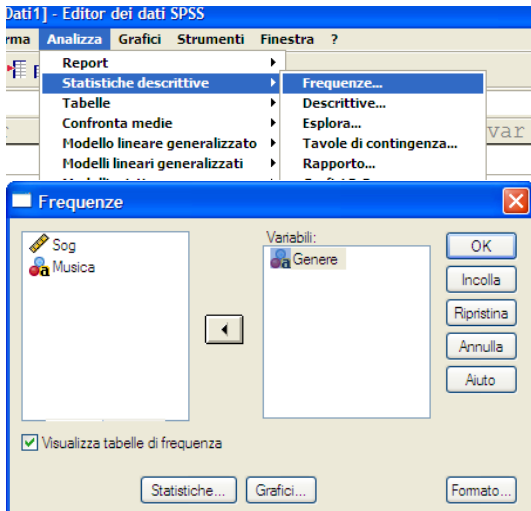
- Guida per installare SPSS (dopo averlo scaricato): <http://www.germanorossi.it/mi/file/InstallareSPSS25.pdf>
- Breve introduzione (pratica) a SPSS:
<http://www.germanorossi.it/mi/file/Esercitazione%20SPSS%201.pdf>

Distribuzione e grafici in SPSS

- La maggior parte delle statistiche che abbiamo visto e che vedremo e i relativi grafici, si ottengono in SPSS tramite tre comandi
 - `Analizza | Statistiche descrittive | Frequenze...`
 - `Analizza | Statistiche descrittive | Descrittive...`
 - `Analizza | Statistiche descrittive | Esplora...`
- In Spss si può fare solo quello che è previsto dal software; i grafici non sono bellissimi
- In Excel si possono fare molti più grafici (anche più “belli”)
- In R (usato in questi lucidi) si può fare praticamente tutto, ma è molto più complicato

Spss: frequenze

- Calcoliamo le frequenze con il comando
Analizza | Statistiche descrittive | Frequenze...
- Poi spostiamo una variabile nominale/ordinale fra le Variabili
- E premiamo OK



Spss: frequenze

Frequenze

[InsiemeDati1] C:\Documenti\TeX\lucidi\Elem\Fig\esempio_dati_x_lucidi.sav

Statistiche

Genere

N	Validi	30
	Mancanti	0

Genere

		Frequenza	Percentuale	Percentuale valida	Percentuale cumulata
Validi	F	13	43,3	43,3	43,3
	M	17	56,7	56,7	100,0
	Totale	30	100,0	100,0	

Spss: istogramma (Frequenze)

- Analizza | Statistiche descrittive | Frequenze...

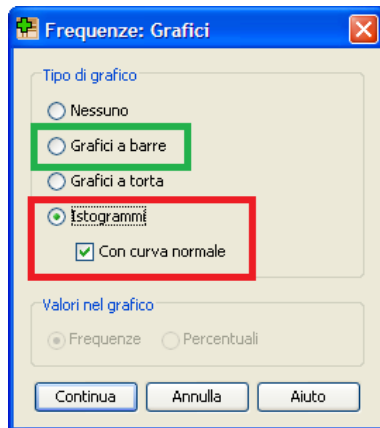
■ Pulsante 

■ Selezioniamo Istogramma

■ eventualmente anche Con curva normale

■ Pulsante 

■ e 



Spss: istogramma (Esplora)

- Analizza | Statistiche descrittive | Esplora...

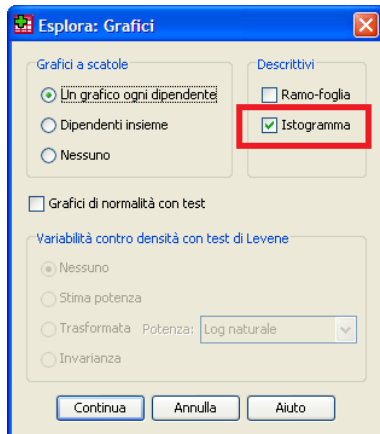
■ Pulsante Grafici...

- Selezioniamo Istogramma

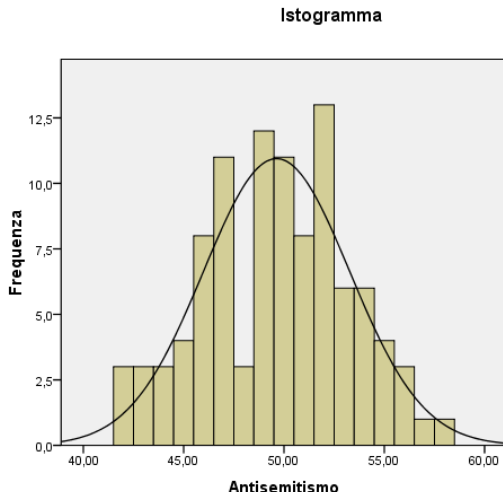
- (non è possibile avere la curva normale)

■ Pulsante Continua

■ e OK



Spss: istogramma (Frequenze/Esplora)



- Spss usa automaticamente gli intervalli di classe
- non è possibile modificare l'ampiezza di classe
- La curva normale non c'è con Esplora

Spss: n-tili (Frequenze)

- In **Statistiche...**
- **Quartili** calcola i quartili
- **Punti di divisione** divide in n parti uguali
- **Percentili:** scrivete il percentile che volete e aggiungete

Fasce di età

N	Validi	100
	Mancanti	0
Percentili	25	1,00
	33,33333333	2,00
	45	2,00
	50	2,00
	66,66666667	3,00
	75	3,00

Valori percentili

☒ Quartili

☒ Punti di divisione per: 3 gruppi uguali

☒ Percentili:

Aggiungi 45,0

Cambia

Rimuovi

Qui abbiamo chiesto: i quartili, i
terzili e il 45esimo percentile
← Qui i risultati espressi come
percentili

Spss: Esplora...

- Dopo aver scelto le variabili, metterle in Variabili dipendenti



- poi

- click-are su

Statistiche...

e

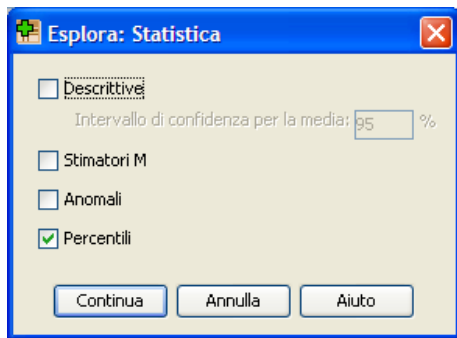
scegliere Percentili

- Quindi, click-are su

Continua

- Poi

OK



Spss: Esplora...

Esplora non permette di scegliere, ma fornisce alcuni n-tili notevoli

Percentili

		Percentili						
		5	10	25	50	75	90	95
Media ponderata (Definizione 1)	Fasce di età	1,00	1,00	1,00	2,00	3,00	3,00	3,00
Cardini di Tukey	Fasce di età			1,00	2,00	3,00		

I tre quartili e i valori corrispondenti al 5% e 10% su entrambi i lati. Questi valori hanno particolarmente senso con variabili “normali” (capiremo più avanti) e sono spesso riportati nei manuali di standardizzazione dei test psicologici.

Spss: moda

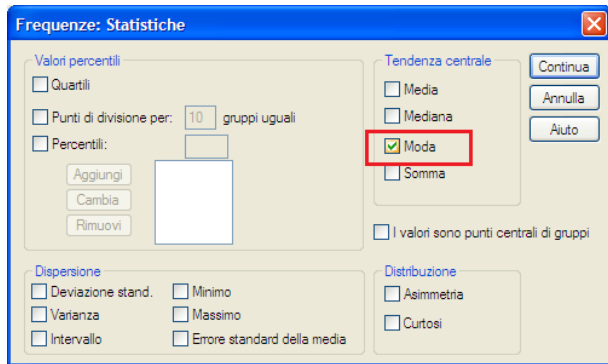
■ Tramite

Analizza |
Statistiche
descrittive |
Frequenze...
pulsante

Statistiche,

possiamo far
calcolare la moda.

■ poi Continua e OK



Frequenze: Statistiche

Valori percentili

- ☐ Quartili
- ☐ Punti di divisione per: 10 gruppi uguali
- ☐ Percentili:

Aggiungi
Cambia
Rimuovi

Tendenza centrale

- ☐ Media
- ☐ Mediana
- ☒ **Moda**
- ☐ Somma

☐ I valori sono punti centrali di gruppi

Dispersione

- ☐ Deviazione stand.
- ☐ Varianza
- ☐ Intervallo
- ☐ Minimo
- ☐ Massimo
- ☐ Errore standard della media

Distribuzione

- ☐ Asimmetria
- ☐ Curtosi

Continua
Annulla
Aiuto

Statistiche		
Genere		
→ N	Validi	30
	Mancanti	0
	Moda	1

La media viene visualizzata da Spss in molte procedure. Quelle specifiche sono:

- `Analizza | Statistiche descrittive | Frequenze...` (fra le varie statistiche che è possibile stampare vi è anche la media)
- `Analizza | Statistiche descrittive | Descrittive...` (è la procedura specifica per le statistiche descrittive)
- `Analizza | Statistiche descrittive | Esplora...` (stampa la media come una delle diverse statistiche per capire l'andamento e la distribuzione di una variabile)

Spss: Media con Frequenze...

- Dopo aver scelto le variabili, click-are su **Statistiche...** e selezionare **Media**
- Quindi, click-are su **Continua**
- Con variabili quantitative conviene de-selezionare anche
☒ **Visualizza tabelle di frequenza**
- oppure in **Formato...**
☐ **Sopprimi le tabelle con più di n categorie**
Numero massimo di categorie:
- Poi **OK**

Tendenza centrale

☐ Media

☐ Mediana

☐ Moda

☐ Somma

Spss: Media con Descrittive...

- Dopo aver scelto le variabili, click-are su **Opzioni...**
- Normalmente **Media** è già selezionato
- Potete ordinare i risultati in vari modi
- Poi **OK**

Statistiche descrittive

	N	Media
gruppo	100	,44
Antisemitismo	100	49,6300
Validi (listwise)	100	

Descrittive: Opzioni

☒ **Media** ☐ Somma

Dispersione

☒ Deviazione stand. ☒ Minimo

☐ Varianza ☒ Massimo

☐ Intervallo ☐ Errore standard della media

Distribuzione

☐ Curtosi ☐ Asimmetria

Ordine di visualizzazione

☒ Variabili nel file

☐ Alfabetico

☐ Medie crescenti

☐ Medie decrescenti

Continua **Annulla** **Aiuto**

Spss: Variabilità

Anche varianza e dev. st. sono visualizzate da Spss (sempre N-1) in molte procedure. Quelle specifiche sono:

- `Analizza | Statistiche descrittive | Frequenze...` (fra le varie statistiche vi è anche quelle di variabilità)
- `Analizza | Statistiche descrittive | Descrittive...` (è la procedura specifica per le statistiche descrittive)
- `Analizza | Statistiche descrittive | Esplora...` (stampa le misure di variabilità come parte delle diverse statistiche per capire l'andamento e la distribuzione di una variabile)

Spss: Variabilità con Frequenze...

- Dopo aver scelto le variabili, click-are su **Statistiche...** e selezionare quelle che servono

Dispersione

☒ Deviazione stand. ☐ Minimo

☐ Varianza ☐ Massimo

☐ Intervallo ☐ Errore standard della media

Distribuzione

☐ Asimmetria

☐ Curtosi

- Quindi, click-are su **Continua**
- Con variabili quantitative conviene selezionare anche

☒ Visualizza tabelle di frequenza

- oppure in **Formato...**

☒ Sopprimi le tabelle con più di n categorie

Numero massimo di categorie: 10

- Poi **OK**

Spss: Variabilità con Descrittive...

- Dopo aver scelto le variabili, click-are su

Opzioni...

Dispersione

- ☐ Deviazione stand. ☐ Minimo
☐ Varianza ☐ Massimo
☐ Intervallo ☐ Errore standard della media

Distribuzione

- ☐ Curtosi ☐ Asimmetria

- Poi

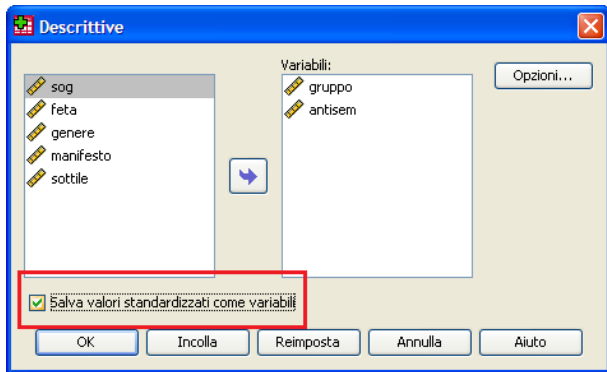
Continua e OK

Statistiche descrittive

	N	Intervallo	Minimo	Massimo	Deviazione std.	Varianza	Asimmetria		Curtosi	
	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Statistica	Errore std	Statistica	Errore std
gruppo	100	1	0	1	,499	,249	,245	,241	-1,980	,478
Antisemitismo	100	16,00	42,00	58,00	3,64499	13,286	-,092	,241	-,523	,478
Validi (listwise)	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

- All'insieme delle variabili, viene aggiunta una variabile con il nome corrispondente preceduto da una "Z"
- Questa variabile può essere usata come qualsiasi altra



The screenshot shows the SPSS Data Editor window for a file named "esempio2.sav [InsiemeDati1]". The window has a menu bar with options: File, Modifica, Visualizza, Dati, Trasforma, Analizza, Grafici, Strumenti. Below the menu is a toolbar with various icons. The main area displays a data grid with the following columns: "1 : sog", "1", "Zgruppo", "Zantisem", and "var". The data rows are numbered 9 through 15. The values for "Zgruppo" and "Zantisem" are as follows:

	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	

Autovalutazioni

Su elearning trovate 2 quiz di poche domande ciascuno, che potete fare e rifare tutte le volte che volete (ma tra un tentativo e l'altro dovete lasciar passare almeno 1 ora di tempo):

- Quiz intitolato: *Autovalutazione sulle scale di misura* (10 domande estratte casualmente da un database di 62, 15 minuti per rispondere)
- Quiz intitolato: *Autovalutazione sulle statistiche descrittive* (11 domande estratte casualmente da un database di 88, 20 minuti per rispondere)