

Il punteggio ottimale

Giovanni Battista Flebus

Che cos'è

- Un metodo matematico-statistico per dare un valore numerico a qualsiasi categoria che faccia parte di una potenziale scala di misurazione
- Si applica a scale ordinali e nominali (ma anche a intervalli)
- Produce una quantificazione in punti zeta di ciascuna modalità di ciascuna variabile

Ecco un esempio (con 3 domande)

- Tre domande riguardanti l'uso della lingua italiana, frequenza della scuola italiana e cittadinanza dei genitori, inserite all'interno di un questionario sul benessere degli studenti delle scuole superiori

F12. Di che nazionalità sono i tuoi genitori?

1. entrambi i miei genitori sono italiani
2. uno dei miei genitori non è italiano
3. nessuno dei miei genitori è italiano
4. altre risposte

F13. Quanti anni hai frequentato la scuola in Italia?

1. tutti
2. la maggior parte
3. una piccola parte
4. solo quest'anno

F14. Con i tuoi familiari tu parli:

1. in italiano o in un dialetto italiano*
2. nella lingua di un'altra nazione **
3. un po' in italiano e un po' in un'altra lingua nazionale
4. altre risposte

*Es: milanese, lombardo, ticinese, ligure, veneto, siciliano

** es.: arabo, albanese, cinese, francese, greco, inglese, sloveno, tedesco ecc.

Le domande sono rivolte a studenti di scuole superiori per rilevare la capacità del loro ambiente familiare di rispondere alle esigenze di educazione usando la lingua italiana.

Ecco i risultati della
quantificazione e le
frequenze delle risposte

F12 Di che nazionalità sono i tuoi genitori

Punti: Coordinate

Categoria	Frequenza	Coordinate del baricentro
		Dimensione 1
1 entrambi i miei genitori sono italiani	995	-,400
2 uno dei miei genitori non è italiano	65	1,234
3 nessuno dei mei genitori è italiano	123	2,318
4 altre risposte	15	2,243

Normalizzazione principale variabile.

F13 Quanti anni hai frequentato la scuola in Italia

Punti: Coordinate

Categoria	Frequenza	Coordinate del baricentro
		Dimensione 1
1 tutti	1093	-,237
2 la maggior parte	82	2,505
3 una piccola parte	13	2,321
4 solo quest'anno	8	2,753
Mancante	2	

Normalizzazione principale variabile.

F14 Con i tuoi familiari tu parli

Punti: Coordinate

Coordinate	Coordinate del baricentro
Dimensione	1
Categoria	Frequenza
1 in italiano o in un dialetto italiano	1001
2 nella lingua di un'altra nazione	46
3 un po" in italiano e un po" in un'altra lingua nazionale	122
4 altre risposte	25
9	2
Mancante	2

Normalizzazione principale variabile.

La quantificazione ottimale

- Si basa sul principio che il punteggio totale serve per calibrare le singole risposte
- A loro volta, le singole risposte servono a calcolare il punteggio totale.
- Il procedimento è iterativo e reciproco, e si arresta quando i risultati non cambiano dopo una iterazione (si chiama anche *Metodo delle medie reciproche*)

Come si ottiene?

- Anche se i calcoli sono piuttosto complicati, possono essere descritti in modo relativamente semplice
- Si attribuisce il valore 1 a una modalità (tutto italiano) e zero alle altre, in ogni domanda
- Si calcola la somma per ogni partecipante.
- Nel caso delle tre domande sull'*italianità*, il punteggio può andare da 0 a 3

Continua...

- Si standardizza il punteggio (punti zeta)
- Si calcola per ogni domanda la media di chi ha risposto A,B,C...
- Il valore $1A$ è quindi la media del punteggio totale di coloro che hanno dato la risposta A alla domanda 1, il valore $1B$ è la media del punteggio di chi ha dato la risposta 1B e così via...

Comincia l'iterazione

- La risposta A alla domanda 1 che inizialmente aveva una codifica pari a 0 oppure 1, adesso viene codificata con il valore $1A$, ossia con la media calcolata con il metodo appena detto.
- Si riattribuisce la nuova codifica a tutte le risposte
- Si calcola di nuovo il punteggio totale, la media di ogni categoria... e si ricomincia da capo

Risposte	Frequenza	codifica iniziale	Punteggio medio	codifica intermedia
F12 Di che nazionalità sono i tuoi genitori		ricodifica	Tot	Tot standardizzato
1 entrambi i miei genitori sono italiani	995	1	2,94	0,41
2 uno dei miei genitori non è italiano	65	0	1,12	-1,62
3 nessuno dei miei genitori è italiano	123	0	0,64	-2,16
4 altre risposte	15	0	0,60	-2,21
Totale	1200		2,58	0,00




punteggio totale	frequenza
0	78
1	98
2	81
3	943
Totale	1200

Quando si finisce?

- L'iterazione produce dei valori che tendono a stabilizzarsi dopo un certo numero di ripetizioni.
- Quando non si produce più cambiamento nelle nuove codifiche, si ferma l'iterazione.

E dopo?

- Poiché ogni modalità riceve una quantificazione numerica, tutti gli item della scala sono utilizzabili come una scala a intervalli.
- Si può calcolare sia il coefficiente alfa di Cronbach sia le correlazioni fra domande, su cui si può ulteriormente applicare l'analisi fattoriale, per accertarsi che ogni item contribuisca alla scala.

- Se un item ha una saturazione bassa, non fa veramente parte della scala, e si può eliminare.
- Dopo l'eliminazione di un item scadente, si ripetono i calcoli e si ottengono nuove quantificazioni ottimali

E se si applica il metodo alle scale ordinali già usate?

- Il metodo può essere applicato alle scale ordinarie di tipo Likert, per verificare la reale congruenza fra posizione ordinale e quantificazione numerica a priori.

Esempio di una scala di stress scolastico

Indica sull'apposito foglio in quale misura le seguenti situazioni rappresentano per te una fonte di stress, fatica sofferenza o malessere, utilizzando i numeri da **1 (nessuno stress, nessun disagio)** a **5 (stress estremo, malessere forte e acuto)**. Se una situazione non è pertinente per te o non sai dare una risposta scrivi **9** sul foglio di risposta.

1	2	3	4	5
Nessuno stress o disagio	Poco stress	Abbastanza stress	Molto stress	Stress estremo, malessere forte e acuto

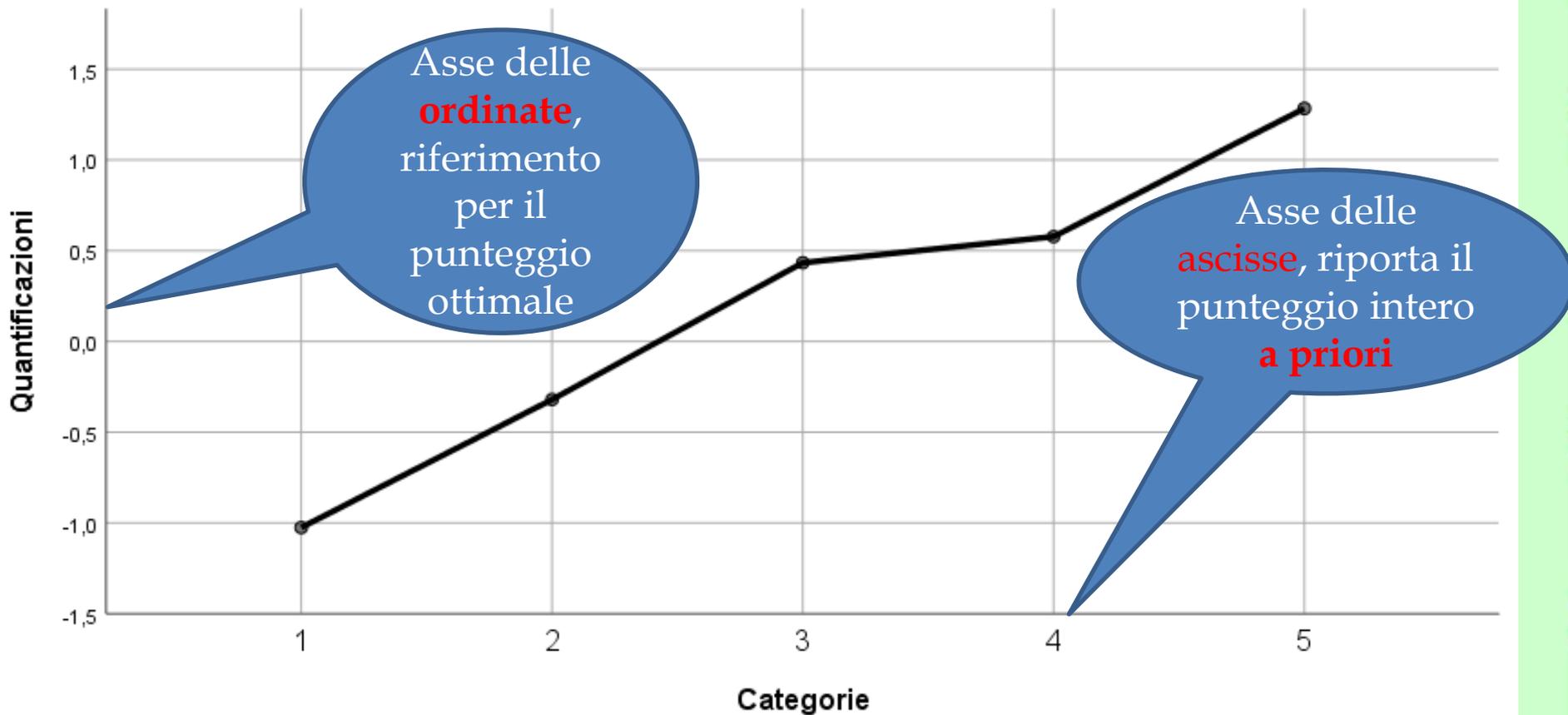
Sul foglio di risposta fai un **cerchietto** attorno alla cifra che corrisponde alla risposta che hai scelto.

- | | |
|---|--|
| E1. Troppi compiti da fare ogni pomeriggio. | E7. Difficoltà a tenere il passo con il lavoro scolastico. |
| E2. Subire le interrogazioni orali. | E8. Scarsa conoscenza del livello di rendimento scolastico richiesto dagli insegnanti. |
| E3. Difficoltà di comprensione nei compiti scolastici. | E9. Difficoltà a prendere appunti in modo personale. |
| E4. Difficoltà a capire frasi e domande nelle verifiche e nelle interrogazioni. | E10. Difficoltà di esprimermi. |
| E5. I compagni di studio prendono ripetutamente voti o valutazioni migliori. | E11. Conseguenze per aver deluso i genitori. |
| E6. Mancanza di concentrazione a scuola. | E12. Incertezza sul futuro scolastico. |

Esempio di una scala di stress scolastico

Trasformazione : Difficoltà di comprensione nei compiti scolastici

Dimensione 1

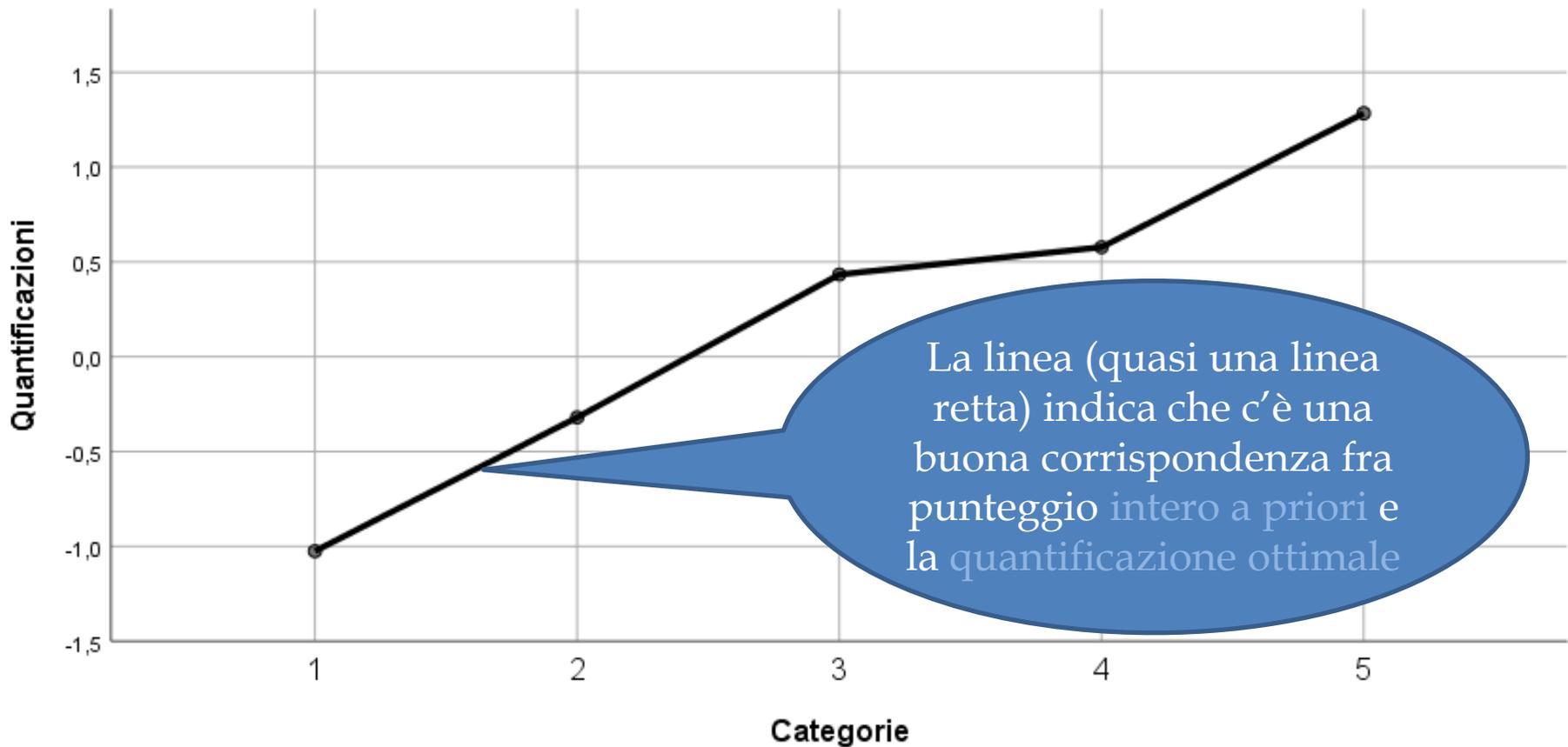


Normalizzazione principale variabile.

Esempio di una scala di stress scolastico

Trasformazione : Difficoltà di comprensione nei compiti scolastici

Dimensione 1



Normalizzazione principale variabile.

Esempio con la scala di atteggiamento verso gli esami universitari

- L'analisi fattoriale ha individuato quattro fattori nelle coppie di aggettivi usate per definire il valore simbolico-affettivo degli esami universitari, in un campione di studenti
- Analizziamo la scala della **Dimensione ansiogena degli esami** (solo una parte degli item, per semplicità di esposizione)

La quantificazione a priori

- In questo esempio di differenziale semantico il punteggio **intero a priori** va da 1 a 7 e indica la polarità delle coppie di aggettivi:
 - 1 2 3 aggettivo a sinistra,
 - 4 neutro, equidistante,
 - 5 6 7 aggettivo di destra

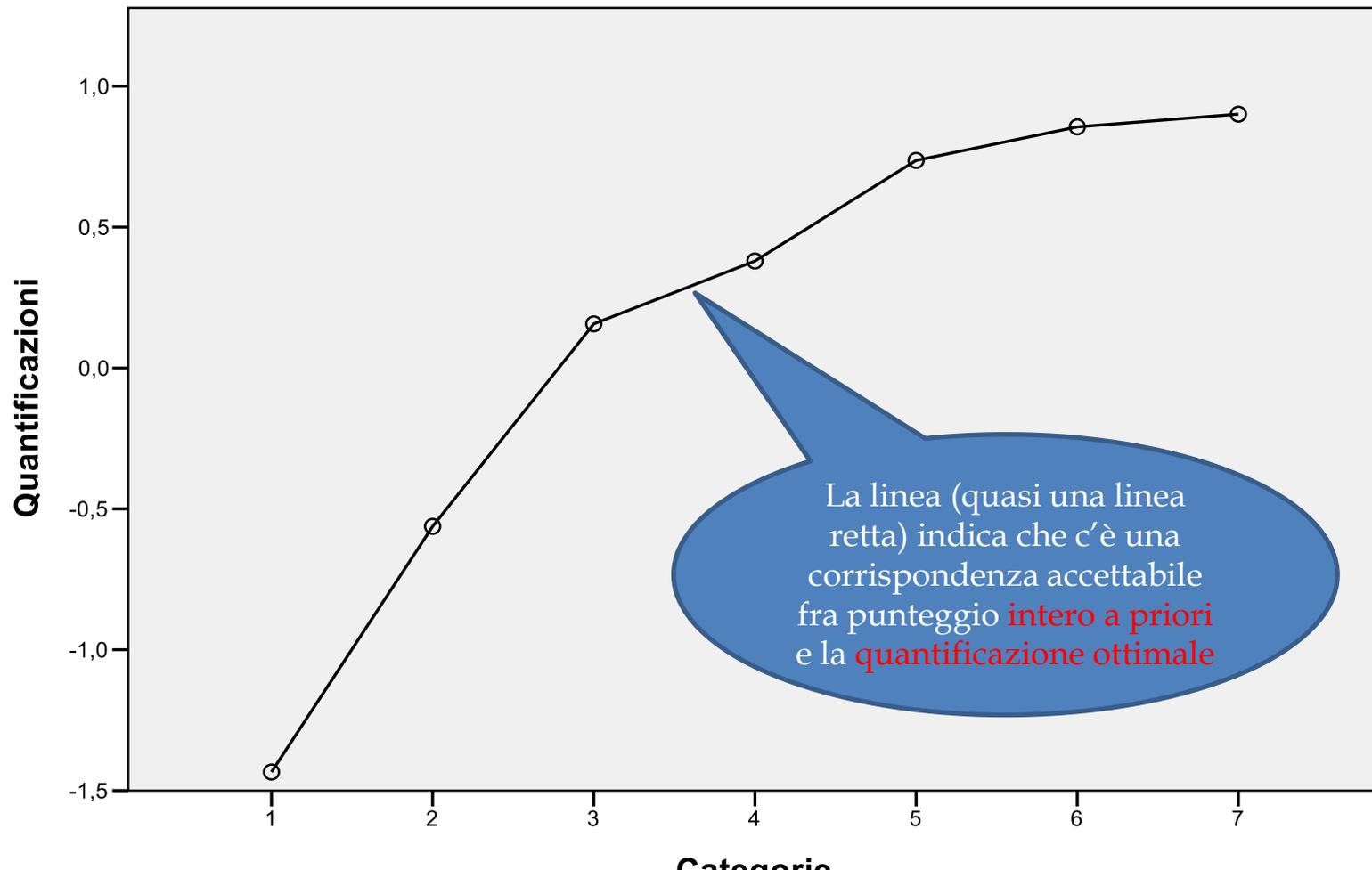
Per esempio, per la coppia **coinvolgenti – noiosi** il punteggio 1 significa che gli esami sono considerati molto coinvolgenti, il punteggio 5 invece indica leggermente noiosi

Punteggio intero a priori: valore numerico con numeri naturali attribuibili dal ricercatore senza nessuna conoscenza della variabile soggiacente alla misurazione

Quantificazione di un buon item

Trasformazione : coinvolgenti noiosi

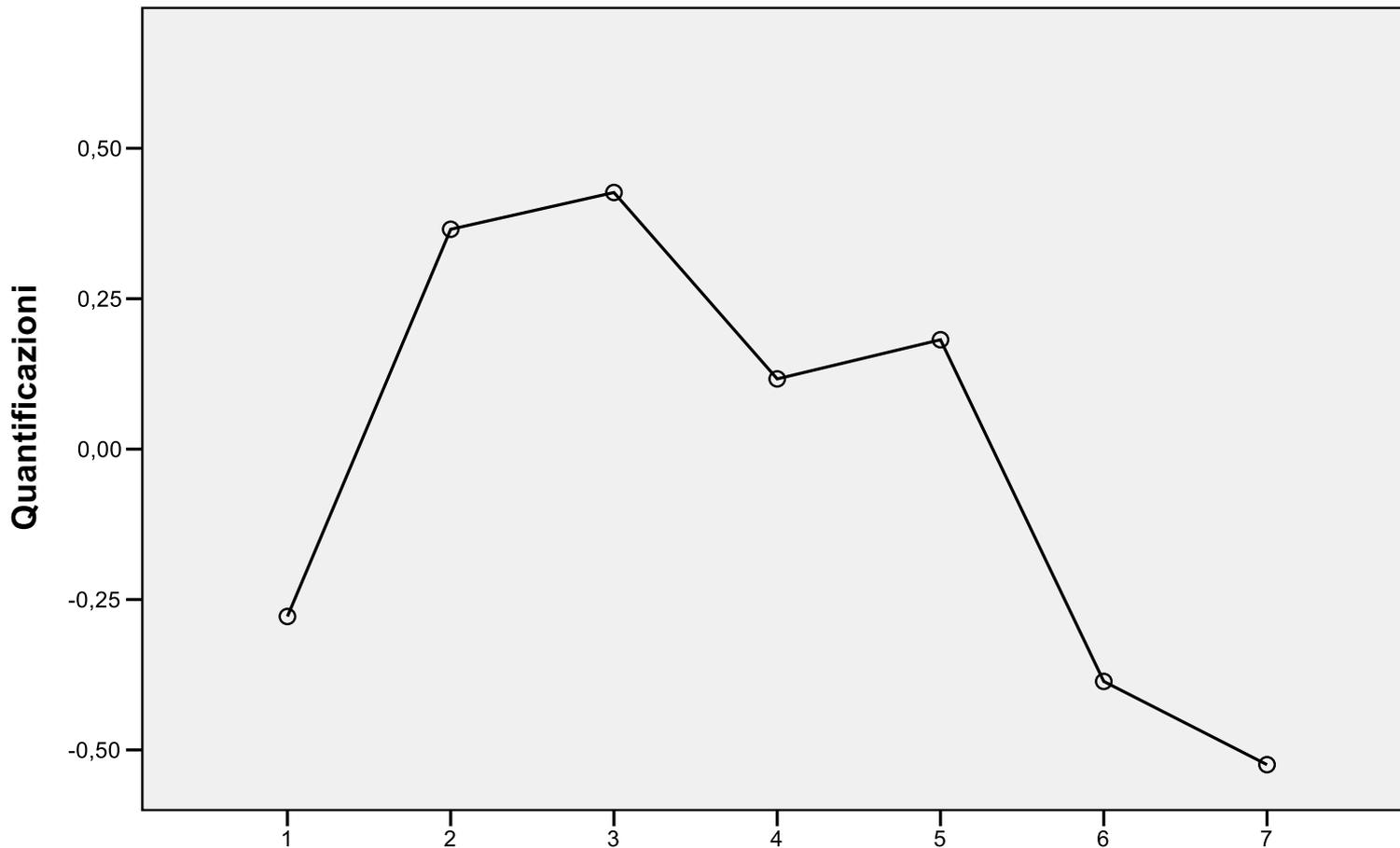
Dimensione 1



Quantificazione di un item scadente, va eliminato

Trasformazione : rimandabili improrogabili

Dimensione 1



Come si usa SPSS

- Menu Analizza, →
Riduzione delle
dimensioni →
Scaling ottimale.

Compare la finestra e si
usano i valori prestabiliti

Livello di scaling ottimale

- Tutte le variabili sono nominali multiple
- Alcune variabili non sono nominali multiple

Numero di insiemi di variabili

- Un insieme
- Più insiem*i*

Analisi selezionata

- Analisi delle corrispondenze multiple
- Componenti principali categoriali
- Correlazione canonica non lineare

Definisci

Annulla

Guida

Tabella

- Punteggi dell'oggetto
- Correlazioni delle variabili originali
- Misure di discriminazione
- Correlazioni delle variabili trasformate
- Cronologia delle iterazioni

Variabili quantificate:

- F12
- F13
- F14



Quantificazioni e contributi delle categorie:

- F12
- F13
- F14

Statistiche descrittive:



Variabili etichetta:



Opzioni per punteggi degli oggetti...

Includi categorie di:

Etichetta punteggi oggetto per:



- Continua
- Annulla
- Guida

Le tre variabili da analizzare sono anche state scelte per mostrare la quantificazione delle categorie

DEGLI STUDI

Generale [F3]
Scuola superiore consigliata in ter...
Giudizio di licenza [F5]
Impegno scolastico attuale [F6]
Con chi abiti [F7]
Titolo di studio padre [F8]
Titolo di studio MADRE [F9]
professione padre [F10]
professione MADRE [F11]
anomale
manca
nove
x1
scegli
stress
Dimensione punteggi dell'oggetto ...
nclasse
800 dai primi 1200 casi (SAMPLE) ...
Avrei paura se i miei compagni di ...
Desidero fortemente che mia mad...
Come figlio/a ho paura [v03]
Giudico negativamente un insegn...
Il mio modo di combattere la noia ...
Come figlio/a sono felice [v06]
Come studente ho paura che gli in...
La felicità consiste [v08]
I miei compagni mi reputano [v09]
Come studente mi sento felice [v10]
Per me l'amore di due persone [v11]
La maggiore paura che ho come s...
Ho il timore che i miei amici [v13]

Variabili di analisi:
F12(1)
F13(1)
F14(1)

Definisci peso della variabile...

Variabili supplementari:

Variabili etichetta:

Dimensioni nella soluzione: 2

Discretizza...
Mancante...
Opzioni...
Output...
Salva...
Grafici
Oggetto...
Variabile...

OK Incolla Reimposta Annulla Guida

Dopo aver scelto le variabili da analizzare, per ottenere i grafici si clicca su **variabili** e si scelgono le variabili da visualizzare

- Si selezionano le variabili che si vuole visualizzare in un grafico
- (per selezionarle tutte premere control A e premere sul pulsante per portarle nel riquadro in alto a destra)

The screenshot shows a software interface with a light blue background. On the left, a white box contains the text 'F12', 'F13', and 'F14'. To its right are three blue buttons with left-pointing arrows. Below these are two more blue buttons with right-pointing arrows. At the bottom right of this section is a blue button with a right-pointing arrow. On the right side, there are several sections: 'Grafici di categoria:' with a list box containing 'F12', 'F13', and 'F14'; 'Grafici di categoria congiunti:' with an empty white box; 'Grafici di trasformazione' with an empty white box; 'Dimensioni:' with a text box containing the number '2'; a checkbox labeled 'Includi grafici dei residui' which is checked; 'Misure di discriminazione' with a checked checkbox 'Visualizza grafico', a radio button selected for 'Utilizza tutte le variabili', and a radio button for 'Utilizza variabili selezionate'. At the bottom of the interface are three buttons: 'Continua', 'Annulla', and 'Guida'.

Per salvare...

Si possono salvare:

1. I punteggi fattoriali delle variabili latenti
2. Le variabili osservate ricodificate con il punteggio ottimale

Mettere qui la spunta per salvare il punteggio (fare attenzione al **numero** di variabili da calcolare nella schermata precedente: il valore prestabilito è 2, e se vogliamo 1 dimensione dobbiamo modificare il numero nella schermata precedente)

Dati discretizzati

Crea dati discretizzati

Crea un nuovo dataset
Nome dataset:

Scrivi un nuovo file di dati

Variabili trasformate

Salva variabili trasformate nel dataset attivo

Crea variabili trasformate

Crea un nuovo dataset
Nome dataset:

Scrivi un nuovo file di dati

Punteggi dell'oggetto

Salva punteggi dell'oggetto nel dataset attivo

Crea punteggi dell'oggetto

Crea un nuovo dataset
Nome dataset:

Scrivi un nuovo file di dati

Dimensioni nominali multiple: Tutto Primo:

Se ci serve salvare la quantificazione per le **variabili** osservate, mettiamo la spunta qui

Dati discretizzati

- Crea dati discretizzati
- Crea un nuovo dataset
Nome dataset:
- Scrivi un nuovo file di dati

Variabili trasformate

- Salva variabili trasformate nel dataset attivo
- Crea variabili trasformate
- Crea un nuovo dataset
Nome dataset:
- Scrivi un nuovo file di dati

Punteggi dell'oggetto

- Salva punteggi dell'oggetto nel dataset attivo
- Crea punteggi dell'oggetto
- Crea un nuovo dataset
Nome dataset:
- Scrivi un nuovo file di dati

Dimensioni nominali multiple: Tutto Primo:

Vera applicazione del metodo

- Il questionario TAVVU (Test di Valutazione della Valutazione Universitaria) usa il metodo per costruire una scala che utilizza le risposte multiple, riferite agli esami universitari
- L'ipotesi generale di ricerca è che gli studenti hanno delle opinioni sugli esami, sul loro contesto, sulle persone coinvolte... questo atteggiamento può essere più o meno adeguato e realistico

Significato dei punteggi

- Punteggi alti: Congruenza, realismo, mancanza di vincoli irrazionali, ottimismo, tenacia, coscienziosità.
- Punteggi bassi: senso di persecuzione, desistenza, scoraggiamento, tendenza all'autocolpevolezza, dipendenza da genitori e compagni, visione persecutoria dei professori

AA6 Che cosa ? la valutazione secondo te?

Punti: Coordinate

Categoria	Frequenza	Coordinate del baricentro
		Dimensione
		1
1 È un giudizio che viene dato ad ogni candidato per determinare quanto sappia su un determinato argomento	395	,275
2 È un modo per vedere chi ha seguito di più le lezioni	27	-1,517
3 Sono i risultati dell'impegno nello studio che lo studente dimostra	148	,168
4 È un modo usato dagli insegnanti per demoralizzarti	20	-1,713
5 È parte del voto di laurea	64	-,341
6 Non saprei	34	-1,072

Normalizzazione principale variabile.

Riepilogo del modello

Dimensione	Alpha di Cronbach	Varianza spiegata	
		Totale (autovalore)	Inerzia
1	,818	4,346	,256
2	,605	2,321	,137
Totale		6,667	,392
Media	,744 ^a	3,333	,196

a. L'alfa di Cronbach medio si basa sull'autovalore medio.

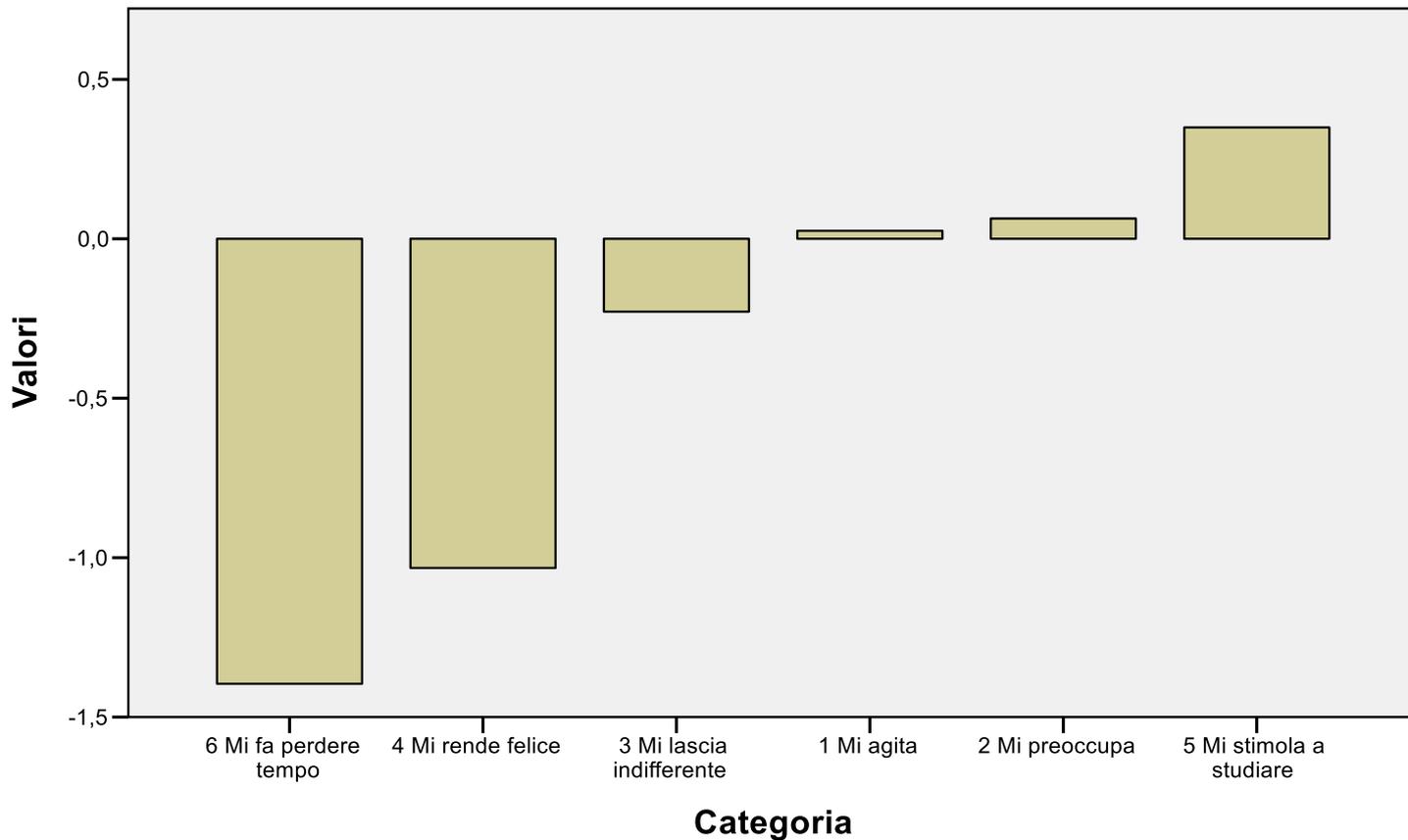
AA14 Di fronte a un esame più volte andato male

Punti: Coordinate

Categoria	Frequenza	Coordinate del baricentro
		Dimensione
		1
1 Perdo la motivazione allo studio	141	-,130
2 Studio di più per poterlo passare la prossima volta	202	,314
3 Lo vedo come un ostacolo insormontabile	120	-,449
4 penso che il professore ce l'abbia con me	22	-1,853
5 Lo tolgo dal piano di studi	27	-,835
6 Non so perchè non mi è mai capitato	174	,413
Mancante	2	

Normalizzazione principale variabile.

AA1 L'essere valutato
Punti: Coordinate
Coordinate del baricentro Dimensione 1



CAMBIAMO NOME ALLA VARIABILE APPENA OTTENUTA

- Facciamo clic sulla nuova variabile appena creata da SPSS (chiamata OBSCO1_1 e chiamiamola per esempio Attegg).
- Se chiediamo più analisi e/o più di una dimensione, SPSS usa dei suffissi per individuare i punteggi fattoriali. Il nome p.e. OBSCO2_3 indica che è la **seconda** variabile della **terza** analisi che abbiamo richiesto.

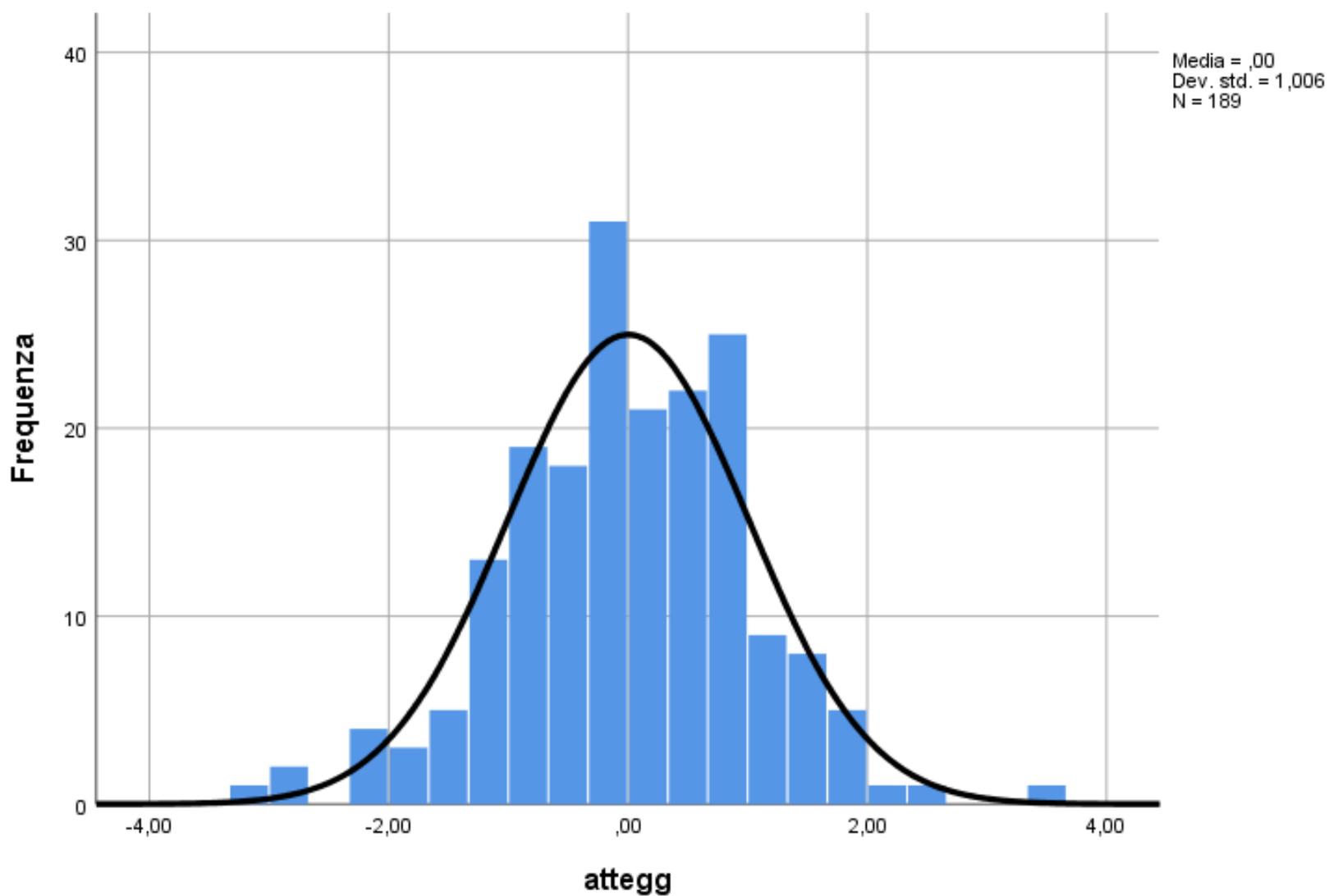
Perequazione dei punteggi

- I punteggi ottimali, anche se hanno una media pari a zero e una varianza pari a 1, non hanno necessariamente una distribuzione normale

Perequazione dei punteggi

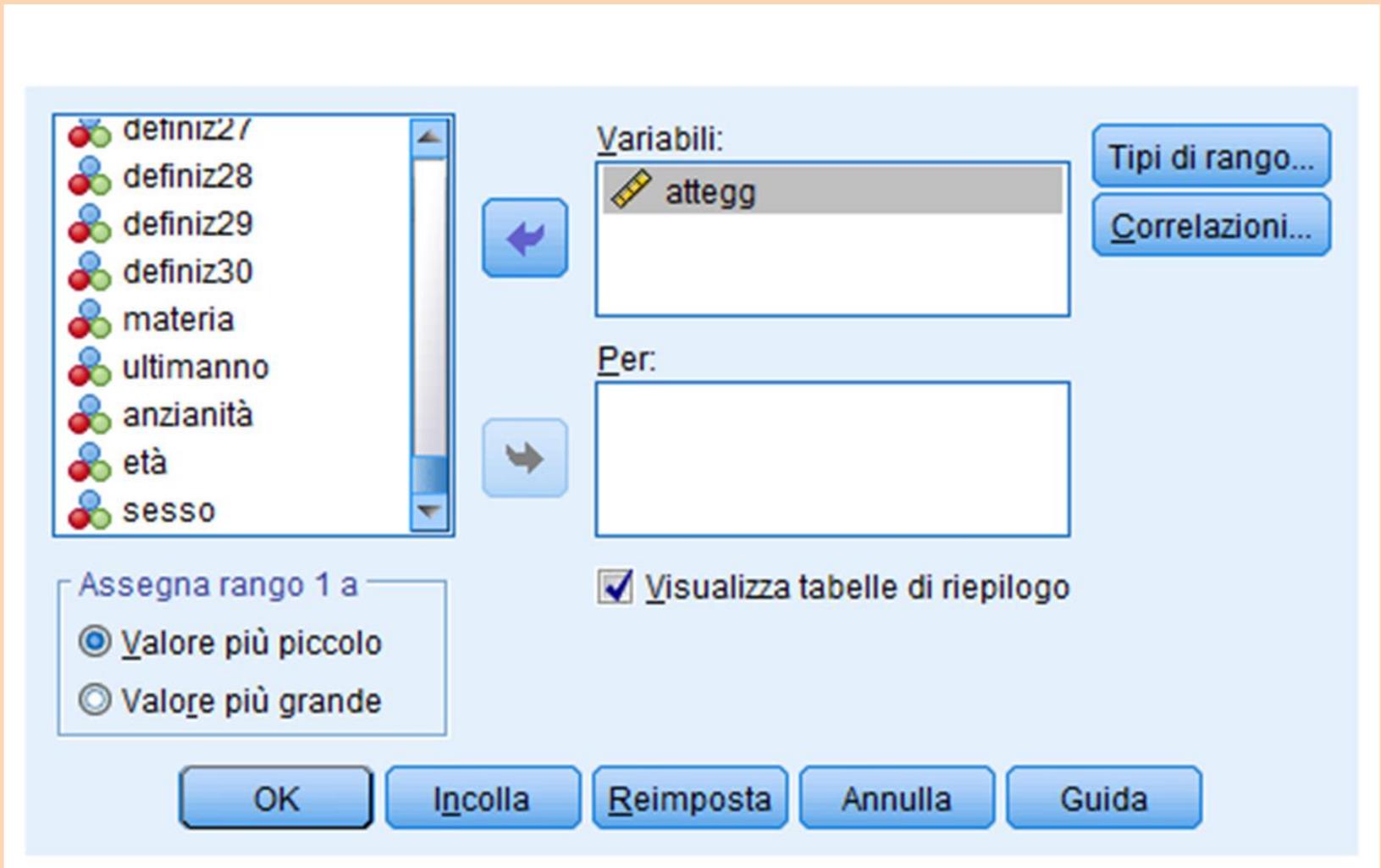
- Per ottenere la distribuzione perequata, che segue cioè la distribuzione di frequenza di Gauss, si possono redistribuire i punteggi, accumulandoli o rarefacendoli in accordo con la curva gaussiana.
- Per ottenere questa redistribuzione, usare il menu Trasforma di SPSS

Ecco la distribuzione dei
punteggi di atteggiamento
verso le attività di
orientamento



- La distribuzione è triangolare, ma non perfettamente normale

Per la perequazione
Menu → Trasforma → Rango casi, e otteniamo questa
finestra



- definizz1
- definizz28
- definizz29
- definizz30
- materia
- ultimanno
- anzianità
- età
- sessu



Variabili:

attegg

Per:

Tipi di rango...

Correlazioni...

Visualizza tabelle di riepilogo

Assegna rango 1 a

- Valore più piccolo
- Valore più grande

OK

Incolla

Reimposta

Appl

Quida

Selezioniamo la variabile da trasformare, e poi facciamo clic su **Tipo di rango**

Togliamo la spunta qui (è un valore prestabilito, non ci serve)

- Rango
- Punteggio esponenziale
- Rango frazionario
- Rango frazionario come %
- Somma dei pesi dei casi
- N percentili:

- Stima della proporzione
- Punteggi normali

Formula di stima della proporzione

- Blom
- Tukey
- Rankit
- Van der Waerden

Continua

Annulla

Guida

Mettiamo la spunta qui per avere i punteggi perequati e poi Continua

```
RANK VARIABLES=Attegg (A)
```

```
/NORMAL
```

```
/PRINT=YES
```

```
/TIES=MEAN
```

```
/FRACTION=BLOM.
```

RANK

Variabili create^a

Variabile origine	Funzione	Nuova variabile	Etichetta
Attegg ^b	Punteggio normale	NAttegg	Normal Score of Attegg using Blom's Formula

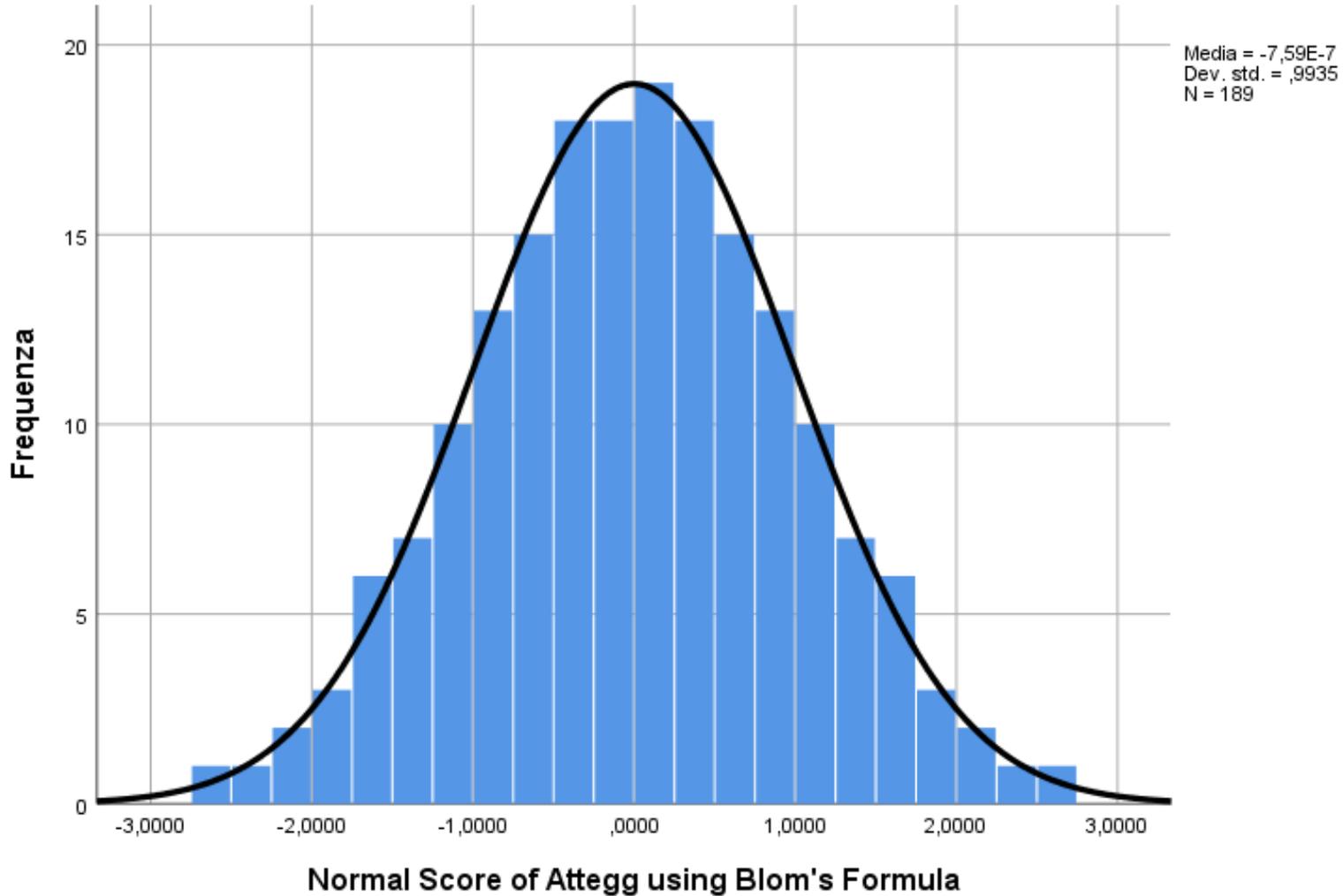
a. Il rango medio dei valori correlati viene utilizzato per le correlazioni.

b. I ranghi sono in ordine crescente

- Spss crea una nuova variabile perequata che chiama con lo stesso nome a cui aggiunge all'inizio la lettera N



- La corrispondenza fra i due punteggi può essere più o meno forte e la relazione più o meno lineare



Effetto della perequazione

I punteggi sono ora distribuiti in modo perfettamente normale

Un esempio pubblicato di applicazione

Studi e ricerche

Costruzione e validazione di un questionario di atteggiamenti verso le attività di orientamento con il metodo dei punteggi ottimali

Giovanni Battista Flebus

Università Milano-Bicocca; Giovannibattista.Flebus@unimib.it

Sommario

Per costruire una scala che misuri l'atteggiamento degli insegnanti delle scuole secondarie di I grado verso le attività di orientamento, sono state condotte circa venti interviste, da cui sono state tratte 20 ipotesi, tradotte in altrettante domande a scelta multipla, proposte a 189 docenti di varie scuole, in una regione italiana. L'applicazione del metodo dell'analisi fattoriale categoriale, conosciuta anche come quantificazione ottimale o analisi delle corrispondenze, ha permesso di individuare 12 item che misurano l'atteggiamento verso le attività di orientamento, rilevando le opinioni, credenze, aspettative e i comportamenti connessi. L'applicazione del metodo consente anche di applicare l'analisi fattoriale classica e l'analisi di fedeltà ai singoli item, che danno un coefficiente alfa pari a 0,78. Una validazione concorrente con nove definizioni di orientamento fornisce un supporto alla validità della scala.

Parole chiave

Orientamento scolastico, atteggiamenti, validazione, strumenti di misurazione, punteggi ottimali.