

L'analisi fattoriale

Esempio di estrazione e rotazione

Giovanni Battista Flebus

Lezioni di Psicometria

ANALISI FATTORIALE

- Esempio di estrazione delle componenti
- Rotazione dei fattori
- Estrazione secondo il metodo dei fattori iterati

Esempio di estrazione delle componenti principali

- Cinque domande di un questionario (scala di Likert da 1 molto contrario a 5 molto d'accordo)
- 1559 studenti delle scuole medie hanno risposto al questionario
- SPSS calcola le statistiche univariate e la matrice delle correlazioni

Statistiche descrittive

	Media	Deviazioni std.	Analisi fattoriale N
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	4,15	1,077	1559
w2 Mia madre è affettuosa con me	3,80	1,144	1559
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	2,46	1,445	1559
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	2,84	1,268	1559
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	2,77	,927	1559

Le medie ci informano che le risposte non sono estreme, ma variano e si collocano abbastanza al centro dell'ambito delle risposte

Matrice di correlazione^a

Alcune correlazioni sono elevate
Sono un buon inizio per
un'analisi fattoriale

	w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	w2 Mia madre è affettuosa con me	w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	1,00	,472	-,114	,107	,147
w2 Mia madre è affettuosa con me	,472	1,00	-,099	,109	,186
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,114	-,099	1,00	-,567	-,013
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,107	,109	-,567	1,00	,031
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,147	,186	-,013	,031	1,00
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso		,000	,000	,000	,000
w2 Mia madre è affettuosa con me	,000		,000	,000	,000
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	,000	,000		,000	,301
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,000	,000	,000		,114
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,000	,000	,301	,114	

a. Determinante = ,496

Definizione e calcolo delle comunanze

- Le comunanze sono, per ogni variabile osservata, la somma delle varianze comuni fra fattori e variabili osservate.
- La somma di queste varianze (standardizzate) vale 1, per ogni variabile

Estrazione delle comunanze

Comunalità

	Iniziale	Estrazione
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	1,000	1,000
w2 Mia madre è affettuosa con me	1,000	1,000
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	1,000	1,000
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	1,000	1,000
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	1,000	1,000

Metodo di estrazione: Analisi componenti principali.

Con un numero di fattori estratti uguale al numero delle variabili, le comunanze (somma dei quadrati delle saturazioni) sono uguali all'unità

Matrice fattoriale (correlazioni fra variabili osservate e variabili latenti)

Matrice di componenti^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500	-,317	-,503	,037
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528	-,228	,519	-,034
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583	-,044	,036	,464
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573	,076	,041	,463
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405	,860	-,050	-,012

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

a. 5 componenti estratti

La terza frase ha una correlazione negativa con il primo fattore

Matrice fattoriale (correlazioni fra variabili osservate e variabili latenti)

Matrice di componenti^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500	-,317	-,503	,037
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528	-,228	,519	-,034
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583	-,044	,036	,464
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573	,076	,041	,463
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405	,860	-,050	-,012

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

a. 5 componenti estratti

La somma dei quadrati delle saturazioni (1,780) è uguale alla varianza del fattore o autovalore

Varianza totale spiegata

Componente	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori non ruotati		
	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata
1	1,780	35,595	35,595	1,780	35,595	35,595
2	1,361	27,222	62,817	1,361	27,222	62,817
3	,900	18,001	80,817	,900	18,001	80,817
4	,527	10,543	91,361	,527	10,543	91,361
5	,432	8,639	100,0	,432	8,639	100,0

Metodo di estrazione: Analisi componenti principali.

Con un numero di fattori estratti uguale al numero delle variabili, la somma degli autovalori è uguale alla varianza standardizzata delle variabili osservate (=N)

Che relazione c'è fra le componenti?

Matrice di componenti^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500	-,317	-,503	,037
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528	-,228	,519	-,034
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583	-,044	,036	,464
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573	,076	,041	,463
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405	,860	-,050	-,012

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

a. 5 componenti estratti

La somma dei prodotti delle saturazioni è uguale a zero

La matrice di saturazioni fattoriali ha queste caratteristiche:

- Le n variabili osservate sono scomposte in n componenti (inferite o latenti)
- La somma dei loro quadrati per riga è uguale a 1 (= comunanza)
- La somma dei loro quadrati per colonna è uguale all'autovalore (o varianza del fattore)
- La prima componente è più elevata (e importante della sua seguente - *forma canonica*).
- La somma dei prodotti della riga r per la riga s è uguale al coefficiente di correlazione fra la variabile r e la variabile s
- La somma dei prodotti di una colonna s per una colonna r è uguale a zero (i fattori sono indipendenti)

La somma dei prodotti delle saturazioni della riga r e della riga s è uguale al coefficiente di correlazione fra le variabili r e s

Matrice di componenti^a

	Componente				
	1	2	3	4	5
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500	-,317	-,503	,037
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528	-,228	,519	-,034
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583	-,044	,036	,464
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573	,076	,041	,463
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405	,860	-,050	-,012

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

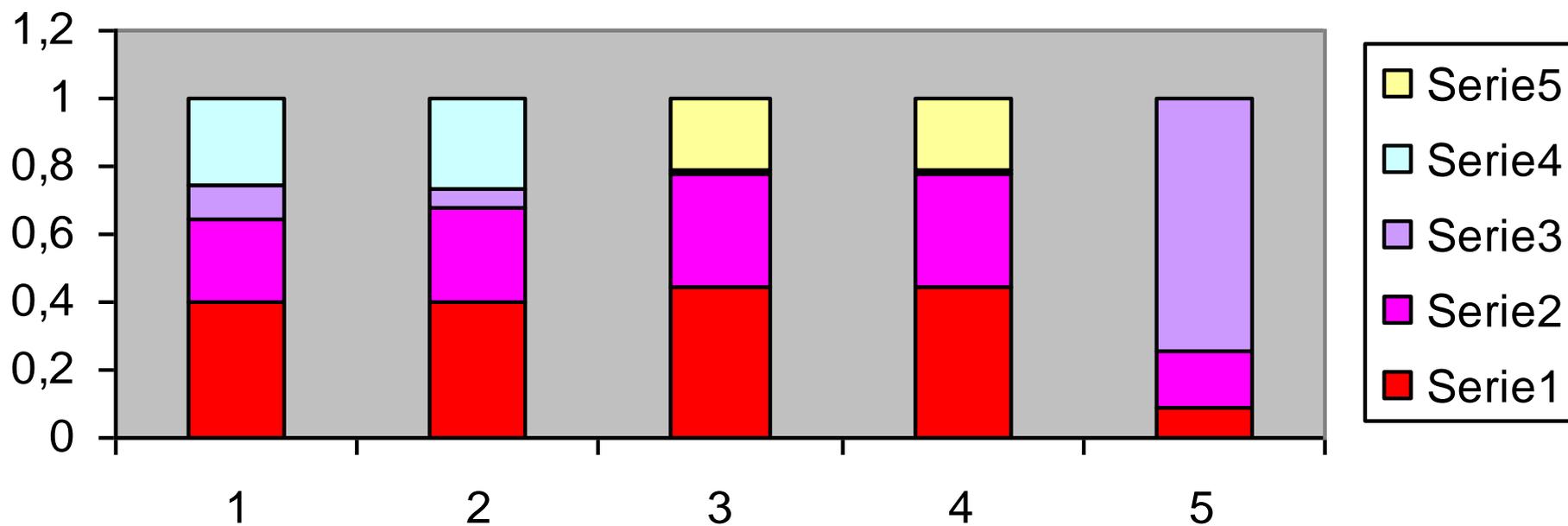
a. 5 componenti estratti

		↓	↓	↓	↓	↓
w1 I miei genitori	0,629	0,500	-0,317	-0,503	0,037	
	x	x	x	x	x	
w3 Vorrei avere	-0,665	0,583	-0,044	0,036	0,464	
	=	=	=	=	=	
	-0,418	0,291	0,014	-0,018	0,017	

somma **-0,114**

Questo valore è la correlazione della variabile w1 e w3

Grafico delle cinque comunanze, suddivise secondo la ripartizione in cinque fattori (serie= fattore)



Grazie alla caratteristica degli autovalori (in forma canonica o ordine decrescente), si possono conservare solo le **prime componenti principali**, (per esempio, due) e trascurare le altre

Estrazione di un numero
inferiori di fattori, per esempio
due

Varianza totale spiegata

Componente	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori non ruotati		
	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata
1	1,780	35,595	35,595	1,780	35,595	35,595
2	1,361	27,222	62,817	1,361	27,222	62,817
3	,900	18,001	80,817			
4	,527	10,543	91,361			
5	,432	8,639	100,0			

Metodo di estrazione: Analisi componenti principali.

- Con due fattori estratti...

le comunanze sono inferiori a 1, poiché si trascura la varianza associata con i fattori di minore importanza

Comunalità

	Iniziale	Estrazione
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	1,000	,645
w2 Mia madre è affettuosa con me	1,000	,678
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	1,000	,782
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	1,000	,778
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	1,000	,258

Metodo di estrazione: Analisi componenti principali.

Matrice di componenti^a

	Componente	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405

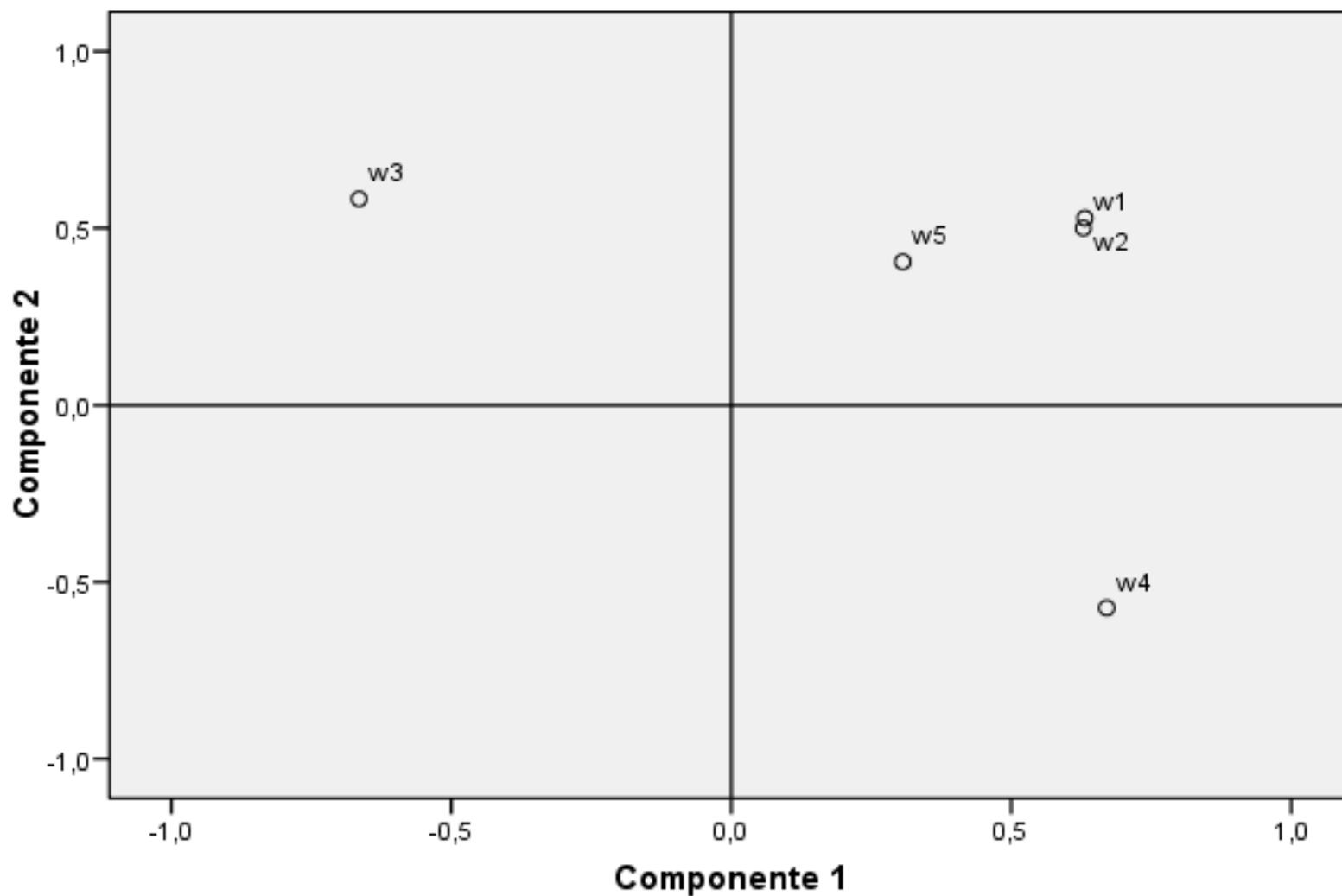
Metodo estrazione: analisi componenti principali.

a. 2 componenti estratti

Con due fattori estratti, si conserva l'informazione rilevante sulle prime due componenti

Con due fattori estratti, si possono rappresentare graficamente le saturazioni sui primi due fattori

Grafico componenti



I due fattori non sono molto comprensibili. Però possono essere modificati, per renderli interpretabili

Grafico componenti

I fattori possono essere trasformati, senza perdita di informazione

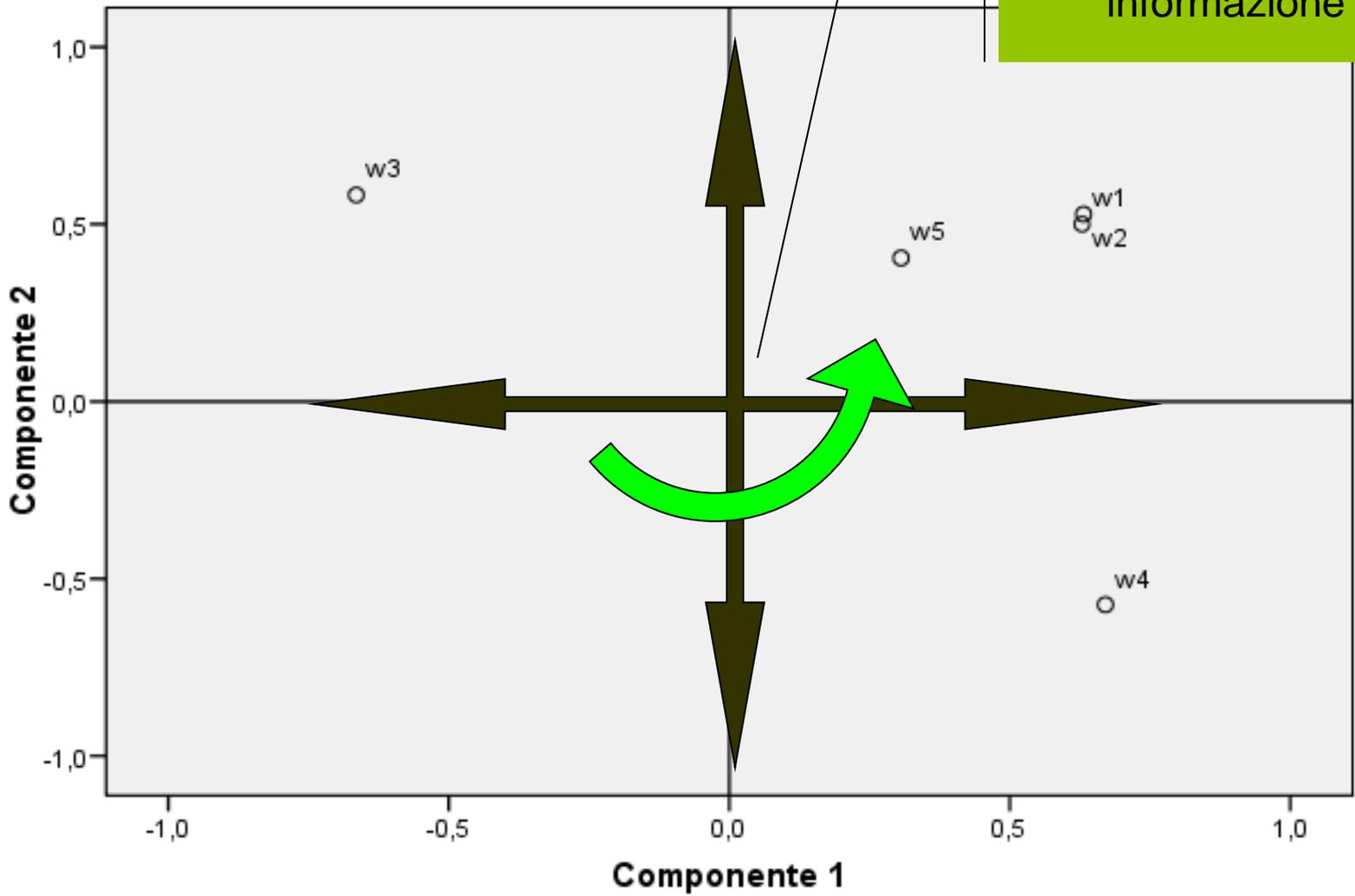
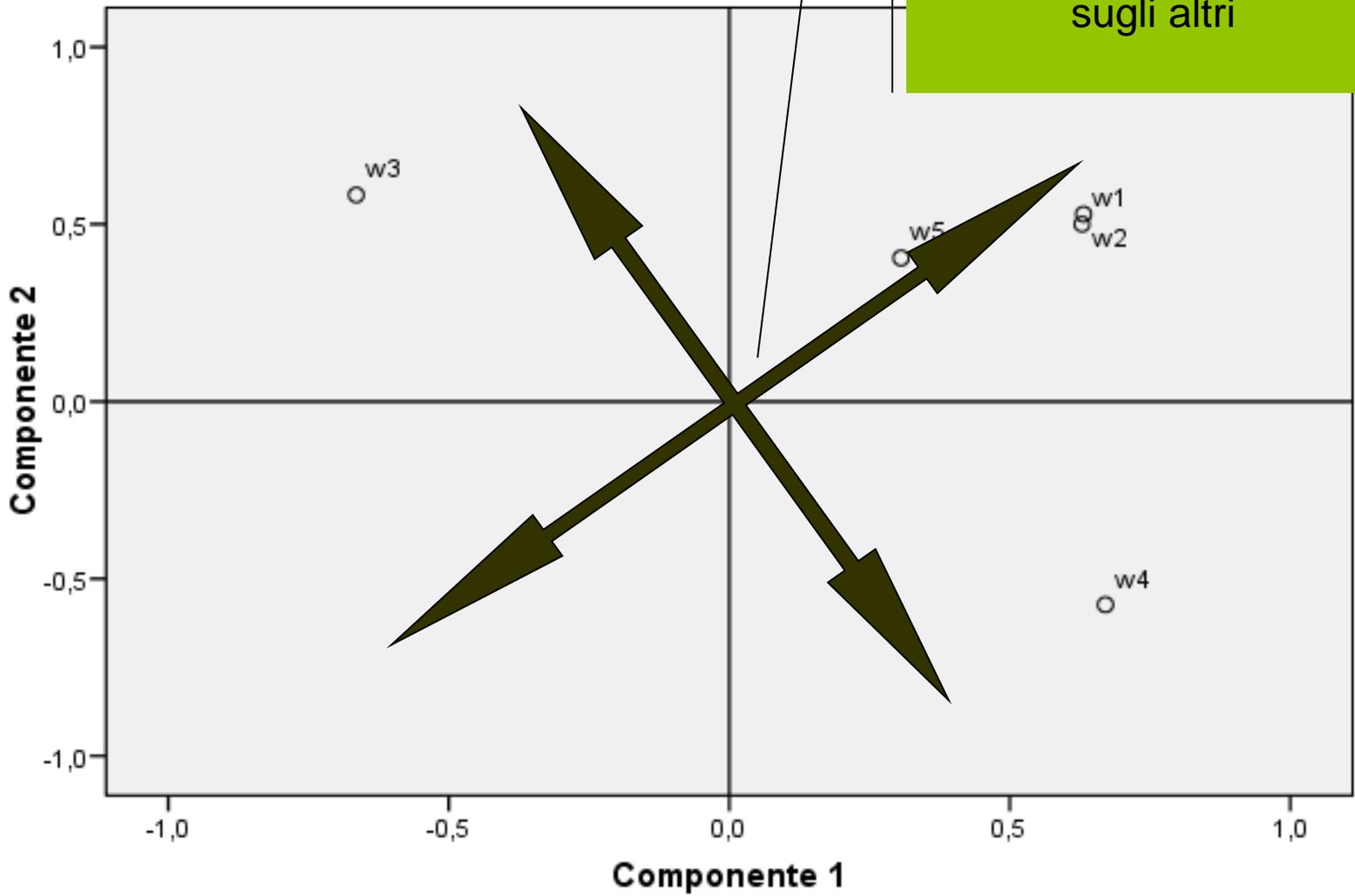


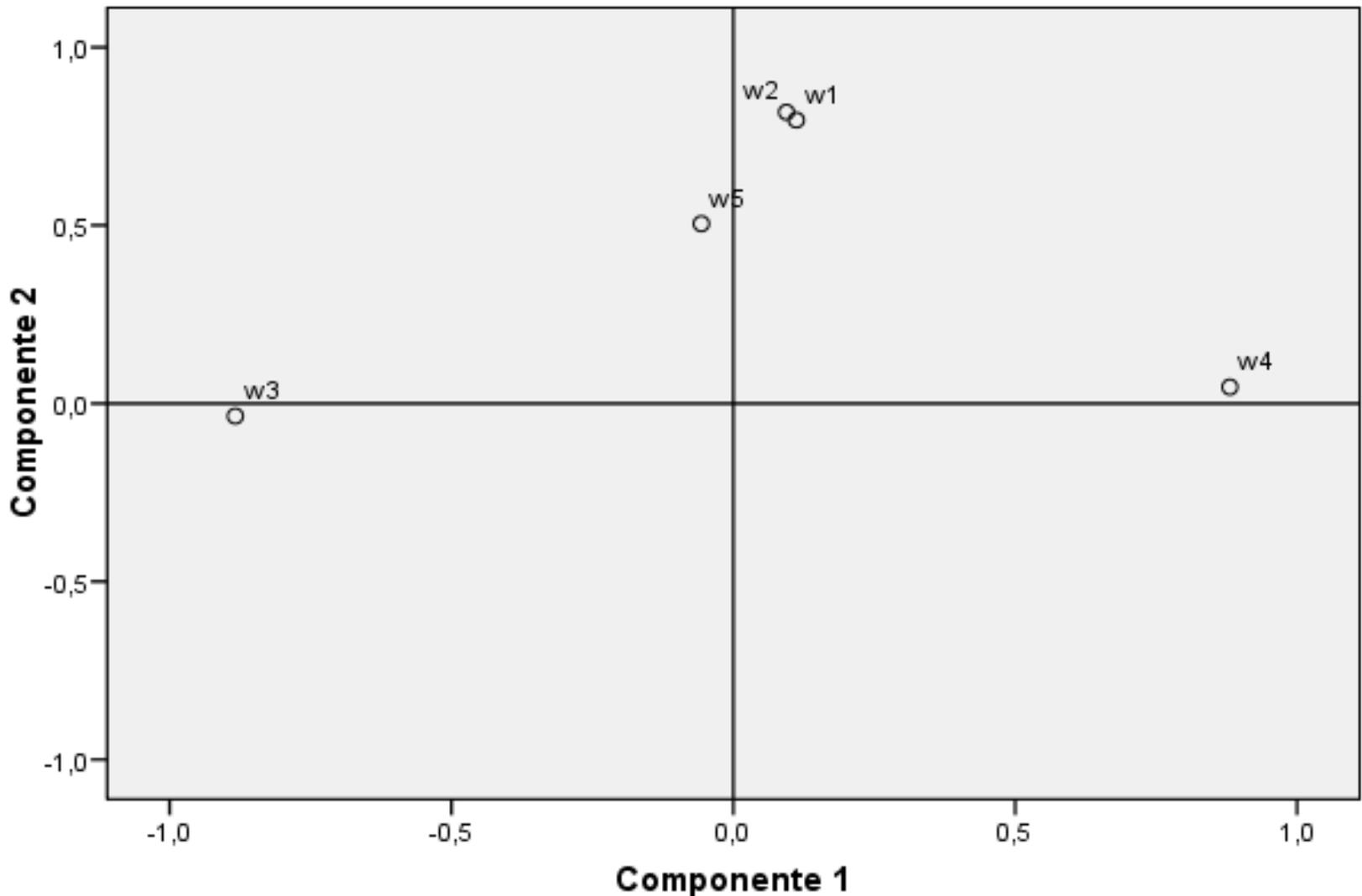
Grafico componenti



... In questa direzione,
per rendere le
saturazioni fattoriali **alte**
su un fattore e **nulle**
sugli altri

Ecco il risultato finale

Grafico componenti ruotato



La trasformazione imposta ai due fattori si chiama

rotazione ortogonale

- I valori della trasformazione hanno raramente senso per l'interpretazione. Sono però stampati da SPSS

Matrice di trasformazione dei componenti

Componente	1	2
1	,725	,689
2	-,689	,725

**Metodo estrazione: analisi
componenti principali.**

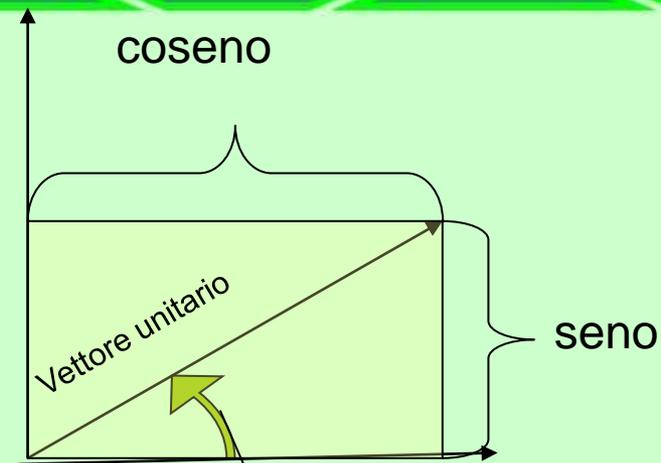
**Metodo rotazione: Varimax
con normalizzazione di Kaiser.**

Matrice di trasformazione dei componenti

Componente	1	2
1	,725	,689
2	-,689	,725

Metodo estrazione: analisi componenti principali.
Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

Kaiser è l'autore che ha proposto la rotazione Varimax (variance Maximum)



Angolo di
rotazione

La matrice di trasformazione contiene i seni e coseni degli angoli di rotazione

Matrice di componenti^a

	Componente	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,629	,500
w2 Mia madre è affettuosa con me	,631	,528
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,665	,583
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,670	-,573
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,306	,405

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

a. 2 componenti estratti

Matrice di trasformazione dei componenti

Componente	1	2
1	,725	,689
2	-,689	,725

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

Si moltiplica la matrice non ruotata per la matrice di trasformazione

	Componenti non ruotati		Matrice di trasformazione		Matrice fattoriale ruotata		
	1	2	1	2	1	2	
w1 I miei genitori sono	0,63	0,50	1	0,73	0,69	0,11	0,80
w2 Mia madre è affettuosa	0,63	0,53	2	-0,69	0,73	0,09	0,82
w3 Vorrei avere un'altra sorella	-0,67	0,58				-0,88	-0,04
w4 Penso di avere un buon futuro	0,67	-0,57				0,88	0,05
w5 Gli insegnanti apprezzano i miei voti	0,31	0,40				-0,06	0,50

per esempio:

riga 3a x colonna 1a = coeff riga 3a, colonna 1a

riga 5 x colonna 2a = coeff riga 5a colonna 2a

$$0,67 \times 0,73 + 0,58 \times (-0,69) = -0,88$$

$$0,31 \times 0,69 + 0,40 \times 0,73 = 0,50$$

Ecco il risultato finale i due fattori sono semplici e comprensibili

- Accettazione del proprio corpo
- Armonia coi familiari (o adulti)

Matrice dei componenti ruotata^a

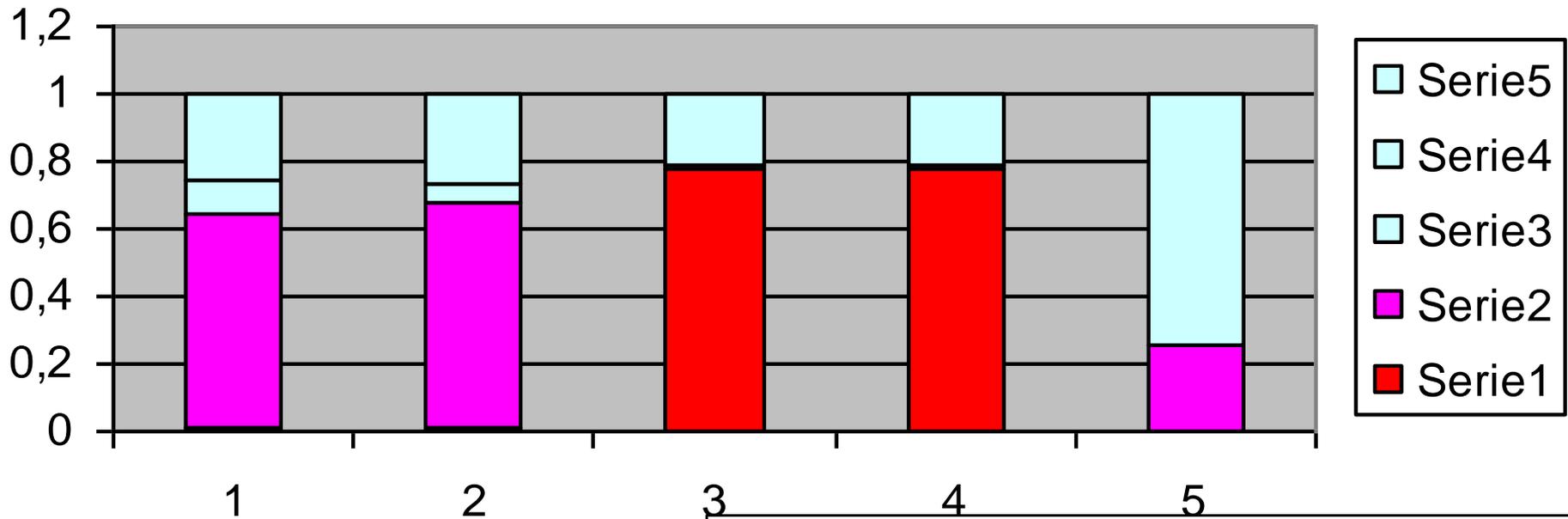
	Componente	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,112	,796
w2 Mia madre è affettuosa con me	,094	,818
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,884	-,035
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,881	,046
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	-,057	,504

Metodo estrazione: analisi componenti principali.

Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

a. La rotazione ha raggiunto i criteri di convergenza in 3 iterazioni.

Grafico delle comunanze con i fattori ruotati (in azzurro le varianze dei fattori abbandonati)



Comunanze originali

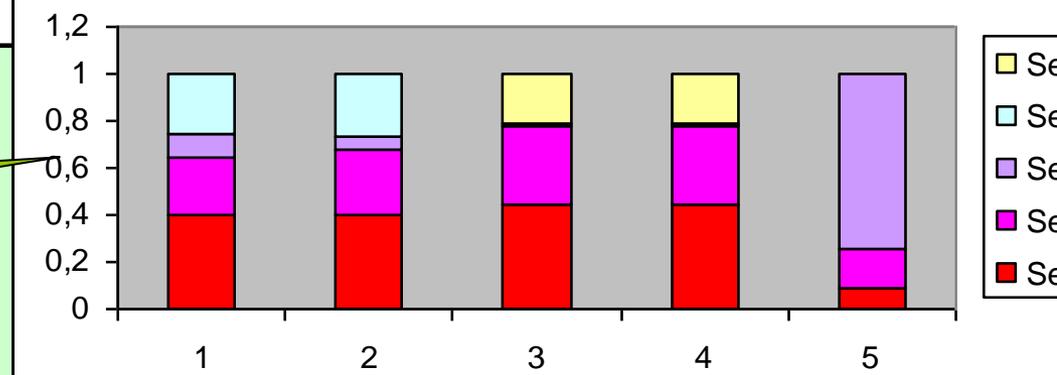
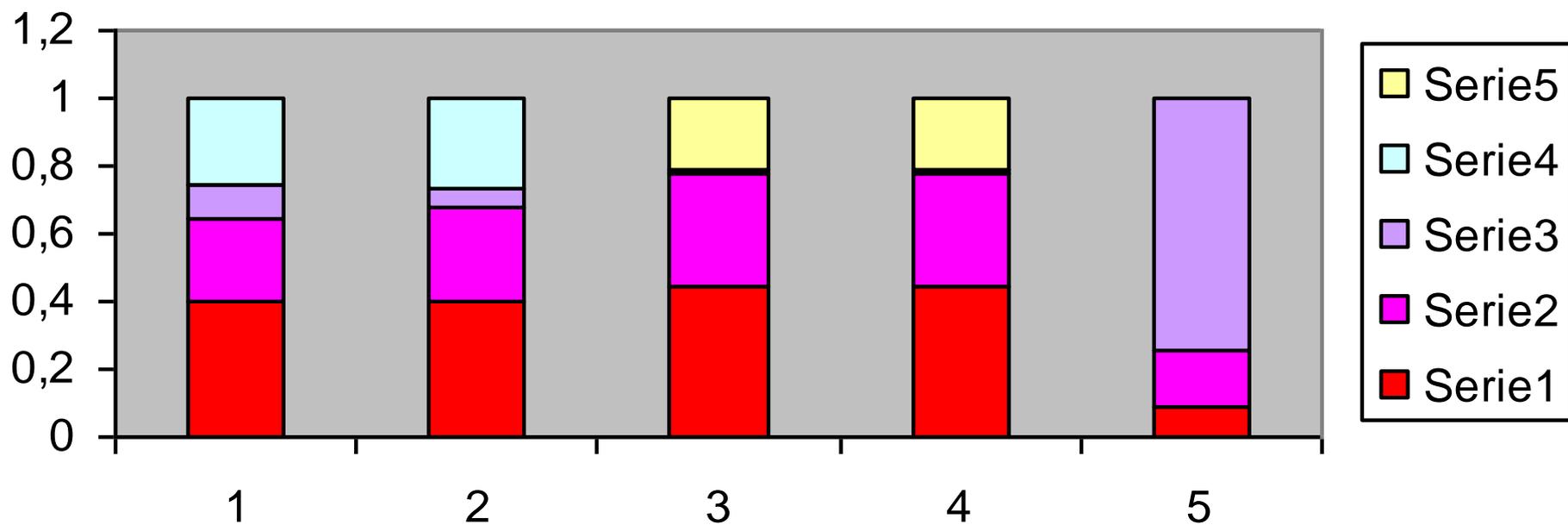


Grafico delle cinque comunanze originali, suddivise secondo la ripartizione in cinque fattori (serie= fattore)



Criterio per la rotazione ortogonale (Varimax, Kaiser, 1958)

- Si cerca la **soluzione semplice**:

Una variabile dovrebbe

1. essere molto satura di un solo fattore
($r > |0,40|$)
2. avere saturazioni nulle sugli altri fattori
($r \approx 0$)

Rotazione obliqua

- Quando la rotazione degli assi non mantiene rigidi (ortogonali) gli assi di riferimento dei fattori, si ottengono le rotazioni oblique
- Gli assi non restano ortogonali, i fattori non sono indipendenti fra di loro, ma le saturazioni fattoriali sono più grandi e facilitano l'interpretazione dei fattori

Esempio

- Revisionando il questionario sulla depressione di Beck (BDI II), si scoprì che c'erano **due** aspetti che partecipavano del fenomeno: il versante cognitivo-affettivo e il versante comportamentale.
- Non aveva senso cercare una soluzione ortogonale, (non esiste un aspetto affettivo della depressione **indipendente** dall'aspetto comportamentale della depressione). La soluzione è stata trovata con due fattori obliqui.



Testo del Beck Depression Inventory II

ISTRUZIONI. Il presente questionario consiste di 21 gruppi di affermazioni. Per favore legga attentamente le affermazioni di ciascun gruppo. Per ogni gruppo scelga quella che meglio descrive come Lei si è sentito nelle *ultime due settimane (incluso oggi)*. Faccia una crocetta sul numero corrispondente all'affermazione da Lei scelta. Se più di una affermazione dello stesso gruppo descrive ugualmente bene come Lei si sente, faccia una crocetta sul numero più elevato per quel gruppo. Non scelga più di una affermazione per ciascun gruppo, incluse la domanda 16 ("Sonno") e la domanda 18 ("Appetito"). È importante ricordare che non ci sono risposte giuste o sbagliate. Non si soffermi troppo su ogni affermazione: la prima risposta è spesso la più accurata. Grazie.

1. Tristezza

0. Non mi sento triste.
1. Mi sento triste per la maggior parte del tempo.
2. Mi sento sempre triste.
3. Mi sento così triste o infelice da non poterlo sopportare.

2. Pessimismo

0. Non sono scoraggiato riguardo al mio futuro.
1. Mi sento più scoraggiato riguardo al mio futuro rispetto al solito.
2. Non mi aspetto nulla di buono per me.
3. Sento che il mio futuro è senza speranza e che continuerà a peggiorare.

3. Fallimento

0. Non mi sento un fallito.
1. Ho fallito più di quanto avrei dovuto.
2. Se ripenso alla mia vita riesco a vedere solo

6. Sentimenti di punizione

0. Non mi sento come se stessi subendo una punizione.
1. Sento che potrei essere punito.
2. Mi aspetto di essere punito.
3. Mi sento come se stessi subendo una punizione.

7. Autostima

0. Considero me stesso come ho sempre fatto.
1. Credo meno in me stesso.
2. Sono deluso di me stesso.
3. Mi detesto.

8. Autocritica

0. Non mi critico né mi biasimo più del solito.
1. Mi critico più spesso del solito.
2. Mi critico per tutte le mie colpe.
3. Mi biasimo per ogni cosa brutta che mi accade.

Tabella 6

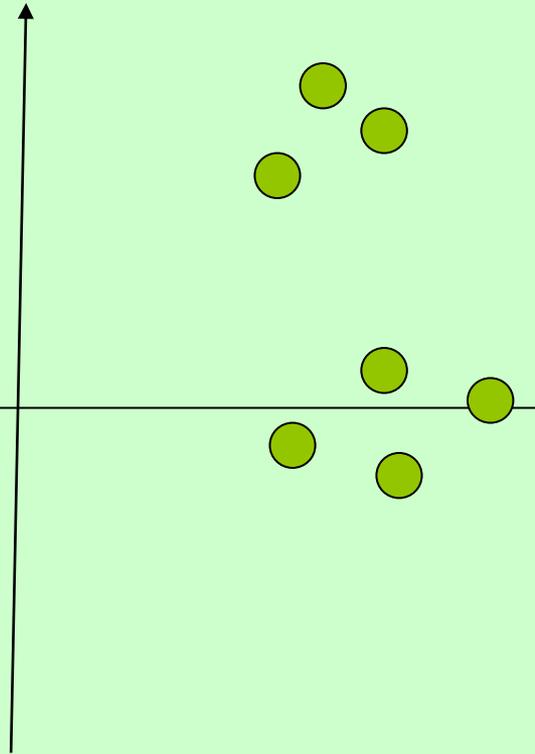
Coefficienti di regressione standardizzati dell'analisi dei fattori principali (rotazione Promax) e stima delle comunanze finali (h^2) delle risposte al BDI-II: campione di pazienti psichiatrici ambulatoriali (N = 500)

<i>Item</i>	<i>Fattore I</i>	<i>Fattore II</i>	h^2
1. <i>Tristezza</i>	.33	.39	.43
2. <i>Pessimismo</i>	.22	.53	.49
3. <i>Fallimento</i>	-.14	.81	.52
4. <i>Perdita di piacere</i>	.57	.23	.55
5. <i>Senso di colpa</i>	-.01	.66	.43
6. <i>Sentimenti di punizione</i>	-.03	.55	.27
7. <i>Autostima</i>	.09	.63	.48
8. <i>Autocritica</i>	.06	.63	.44
9. <i>Suicidio</i>	.15	.47	.33
10. <i>Pianto</i>	.36	.27	.33
11. <i>Agitazione</i>	.39	.12	.22
12. <i>Perdita di interessi</i>	.60	.18	.54
13. <i>Indecisione</i>	.44	.34	.51
14. <i>Senso di inutilità</i>	.08	.73	.62
15. <i>Perdita di energia</i>	.71	-.01	.50
16. <i>Sonno</i>	.56	-.04	.29
17. <i>Irritabilità</i>	.48	.19	.39
18. <i>Appetito</i>	.57	-.01	.33
19. <i>Concentrazione</i>	.53	.23	.49
20. <i>Fatica</i>	.84	-.08	.63
21. <i>Sesso</i>	.52	-.07	.23
<i>Autovalori</i>	4.61	4.41	9.02
<i>Correlazione tra i fattori</i>			
<i>Fattore I</i>	1.00		
<i>Fattore II</i>	.66	1.00	

Perché si chiama rotazione obliqua?

Ecco un esempio di sette
variabili su i primi due fattori

La rotazione
ortogonale non
produrrebbe
una soluzione
ottimale, le
variabili sono
troppo simili fra
di loro



Le variabili sono sature
di entrambi i fattori, ma
i due fattori sono ora
obliqui, cioè correlati fra
di loro, ma si adattano
meglio ai punti dei
fattori

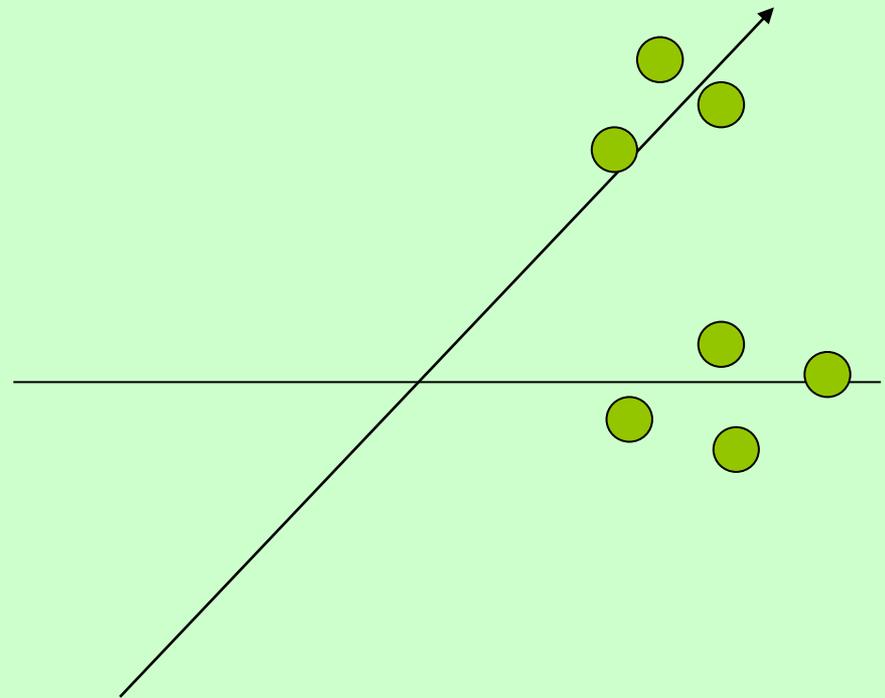


Tabella 6

Coefficienti di regressione standardizzati dell'analisi dei fattori principali (rotazione Promax) e stima delle comunanze finali (h^2) delle risposte al BDI-II: campione di pazienti psichiatrici ambulatoriali (N = 500)

Item	Fattore I	Fattore II	h^2
1. Tristezza	.22	.29	.43
2. Pessimismo	.22	.29	.49
3. Fallimento	.22	.29	.52
4. Perdita di interesse	.22	.29	.55
5. Senso di colpa	.22	.29	.43
6. Sentimenti	.22	.29	.27
7. Autostima	.09	.63	.48
8. Autocritica	.06	.63	.44
9. Suicidio	.15	.47	.33
10. Pianto	.36	.27	.33
11. Agitazione	.39	.12	.22
12. Perdita di interessi	.60	.18	.54
13. Indecisione	.44	.34	.51
14. Senso di inutilità	.08	.73	.62
15. Perdita di energia	.71	-.01	.50
16. Sonno			
17. Irritabilità			
18. Appetito			
19. Concentrazione			
20. Fatica	.84	.08	.63
21. Sesso	.52	-.07	.23
Autovalori	4.61	4.41	9.02
Correlazione tra i fattori			
Fattore I	1.00		
Fattore II	.66	1.00	

La rotazione Promax è quella più utile e consigliabile, perché si basa sulla rotazione Varimax

La rotazione Promax produce i fattori correlati (qui $r_{12} = 0,66$)

Spss produce anche la correlazione fra i fattori obliqui

Matrice di correlazione dei fattori

Fattore	1	2
1	1,000	,205
2	,205	1,000

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

Metodo rotazione: Promax con normalizzazione di Kaiser.

- Tuttavia, in questo caso la correlazione fra i due fattori è veramente trascurabile e la soluzione fattoriale non differisce molto da quella ortogonale

Esempio iniziale, con fattori iterati e rotazione promax

Matrice di struttura

	Fattore	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,150	,627
w2 Mia madre è affettuosa con me	,142	,751
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,759	-,146
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,747	,154
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,030	,242

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

Metodo rotazione: Promax con normalizzazione di Kaiser.

Il metodo di estrazione dei fattori



Metodo di estrazione: Fattori iterati

- Il metodo delle componenti principali è matematicamente corretto, ma statisticamente improbabile.
- E' opportuno usare un altro metodo, detto dei fattori principali o iterati.

Il metodo si basa su iterazioni:

- Al posto delle comunanze, si inserisce il coefficiente di correlazione multiplo di ogni variabile.
- Si calcolano gli autovalori e le saturazioni
- Si ricostituisce la matrice delle correlazioni
- Si ricomincia con l'estrazione dei fattori
- Si ripete il ciclo, finché le saturazioni osservate sono uguali a quelle ottenute con la soluzione precedente.

Esempio applicativo

- Le stesse cinque variabili dell'esempio iniziale, con due fattori estratte e ruotate

Varianza totale spiegata

Fattore	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori non ruotati			Pesi dei fattori ruotati		
	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata
1	1,780	35,595	35,595	1,298	25,965	25,965	1,139	22,783	22,783
2	1,361	27,222	62,817	,853	17,068	43,033	1,012	20,249	43,033
3	,900	18,001	80,817						
4	,527	10,543	91,361						
5	,432	8,639	100,0						

Metodo di estrazione: Fattorizzazione dell'asse principale.

- Gli autovalori iniziali sono uguali alla soluzione delle componenti principali, ma quelli dei fattori sono più piccoli.
- Il metodo di estrazione tende a eliminare la varianza delle variabili solitarie.

Matrice fattoriale^a

	Fattore	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,445	,443
w2 Mia madre è affettuosa con me	,504	,556
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,644	,402
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,639	-,388
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,151	,190

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

- a. Tentativo di estrazione di 2 fattori. Sono richieste più di 25 iterazioni. (Convergenza=,002). L'estrazione è stata interrotta.

Matrice fattoriale ruotata^a

	Fattore	
	1	2
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,092	,621
w2 Mia madre è affettuosa con me	,072	,748
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	-,756	-,063
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,744	,072
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,007	,243

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

a. La rotazione ha raggiunto i criteri di convergenza in 3 iterazioni.

Il metodo dei fattori iterati (o asse principale) evidenzia la scarsa covariazione della variabile w5 con le altre variabili dell'analisi, e per questo è più realistico (saturazioni basse)

Comunalità

	Iniziale	Estrazione
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,231	,394
w2 Mia madre è affettuosa con me	,240	,564
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	,325	,576
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,325	,559
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,039	,059

Metodo di estrazione: Fattorizzazione dell'asse principale.

- Con il metodo di fattorizzazione dell'asse principale, due fattori estratti fanno cambiare molto le comunanze, soprattutto per la domanda

	Iniziale	Estrazione
orgoglioso	1,000	,645
	1,000	,678
	1,000	,782
estiti	1,000	,778
	1,000	,258

pali.

Varianza totale spiegata

Fattore	Autovalori iniziali			Pesi dei fattori non ruotati			Pesi dei fattori ruotati		
	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata	Totale	% di varianza	% cumulata
1	1,780	35,595	35,595	1,298	25,965	25,965	1,139	22,783	22,783
2	1,361	27,222	62,817	,853	17,068	43,033	1,012	20,249	43,033
3	,900	18,001	80,817						
4	,527	10,543	91,361						
5	,432	8,639	100,0						

Metodo di estrazione: Fattorizzazione dell'asse principale.

- Con i Fattori iterati, non si possono ottenere tanti fattori quante sono le variabili osservate, poiché vi è una riduzione della covarianza (la matrice perde il suo **rango**).
- SPSS stampa un avviso per avvisare che l'estrazione chiederà un numero più basso di fattori

Avvisi

Impossibile richiedere un numero di fattori pari a quello delle variabili con qualsiasi metodo di estrazione ad eccezione di PC. Il numero di fattori verrà ridotto di uno.

- Ma dal punto di vista statistico è più realistico questo approccio.

Comunalità

	Iniziale	Estrazione
w1 I miei genitori sono bravi genitori, e ne sono orgoglioso	,231	,394
w2 Mia madre è affettuosa con me	,240	,564
w3 Vorrei avere un'altra costituzione fisica	,325	,576
w4 Penso di avere un bel fisico anche senza vestiti	,325	,559
w5 Gli insegnanti apprezzano il mio impegno	,039	,059

Metodo di estrazione: Fattorizzazione dell'asse principale.

La comunanza della variabile 5 (solitaria) è sparita:
non fa riferimento a nessun'altra variabile

- Il metodo dei Fattori principali è da consigliare, in sostituzione di quello delle componenti principali
- Le differenze sono tanto più elevate quanto più piccolo è il numero di variabili osservate. A al di là delle 35 variabili osservate, le differenze fra i metodi sono minime.