

L'analisi fattoriale

Necessità della rotazione degli assi

Lezioni di Psicometria

Giovanni Battista Flebus

Necessità della rotazione degli assi

- Dati:
- 9 item di un questionario di personalità
- Disposti in una matrice di correlazione in modo che le correlazioni alte siano vicine fra di loro

9 item di un questionario, posti vicino per somiglianza di correlazioni

r1_1_1 Sono l'anima della festa.	1,0	-,49	-,40	,17	,01	-,06	,11	,08	,07
r1_16_1 Rimango nell'ombra.	-,49	1,0	,49	-,11	,08	,13	-,13	-,09	,04
r1_26_1 Sono poco loquace.	-,40	,49	1,00	-,16	,16	,26	-,16	-,11	-,08
r2_7_2 Sono interessato alle persone.	,17	-,11	-,16	1,0	-,35	-,54	,13	,13	,10
r2_12_2 Non sono interessato ai problemi altrui.	,01	,08	,16	-,35	1,0	,47	-,09	,02	-,03
r2_22_2 Provo poco interesse per gli altri.	-,06	,13	,26	-,54	,47	1,0	-,10	,02	-,06
r3_8_3 Lascio in giro le mie cose.	,11	-,13	-,16	,13	-,09	-,10	1,0	-,19	,37
r3_13_3 Presto attenzione ai dettagli.	,08	-,09	-,11	,13	,02	,02	-,19	1,0	-,17
r3_18_3 Combino pasticci.	,07	,04	-,08	,10	-,03	-,06	,37	-,17	1,0

L'analisi fattoriale individua le variabili latenti che stanno alla base delle risposte, e calcola (o stima) la somiglianza fra le variabili osservate e le variabili latenti

- Si usa il metodo dei fattori iterati per estrarre tre fattori.
- La matrice però non appare immediatamente interpretabile

- Il metodo matematico non produce dei risultati direttamente utilizzabili o interpretabili, perché i fattori sono troppo complessi

Il primo e secondo fattore non appaiono interpretabili, il terzo sì

Matrice fattoriale^a

	Fattore		
	1	2	3
r1_1_1 Sono l'anima della festa.	,46	,45	,01
r1_16_1 Rimango nell'ombra.	,55	-,52	,08
r1_26_1 Sono poco loquace.	,58	-,31	,01
r2_7_2 Sono interessato alle persone.	-,54	-,32	-,11
r2_12_2 Non sono interessato ai problemi altrui.	,42	,35	,09
r2_22_2 Provo poco interesse per gli altri.	,66	,50	,17
r3_8_3 Lascio in giro le mie cose.	-,30	-,03	,60
r3_13_3 Presto attenzione ai dettagli.	-,06	,12	,33
r3_18_3 Combino pasticci.	-,17	-,10	,54

Fattori
complessi

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

a. 3 fattori estratti. 19 iterazioni richieste.

Coscienziosità

È necessaria una trasformazione delle prime due variabili latenti per dare un senso psicologico ai fattori

Si applica una rotazione ortogonale (rigida) agli assi di riferimento, ma lo si fa a tutti i tre assi

Risultato della rotazione ortogonale VARIMAX

Matrice fattoriale ruotata

	Fattore		
	1	2	3
r1_1_1 Sono l'anima della festa.	-,03	-,64	,03
r1_16_1 Rimango nell'ombra.	,06	,76	,05
r1_26_1 Sono poco loquace.	,21	,62	-,05
r2_7_2 Sono interessato alle persone.	-,62	-,14	,04
r2_12_2 Non sono interessato ai problemi altrui.	,55	,03	-,04
r2_22_2 Provo poco interesse per gli altri.	,84	,09	-,03
r3_8_3 Lascio in giro le mie cose.	-,10	-,18	,64
r3_13_3 Presto attenzione ai dettagli.	-,04	-,13	-,33
r3_18_3 Combino pasticci.	-,06	-,04	,57

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

- a. La rotazione ha raggiunto i criteri di convergenza in 4 iterazioni.

La rotazione ortogonale è una moltiplicazione della matrice fattoriale originale per una matrice ortogonale

Matrice di trasformazione fattoriale

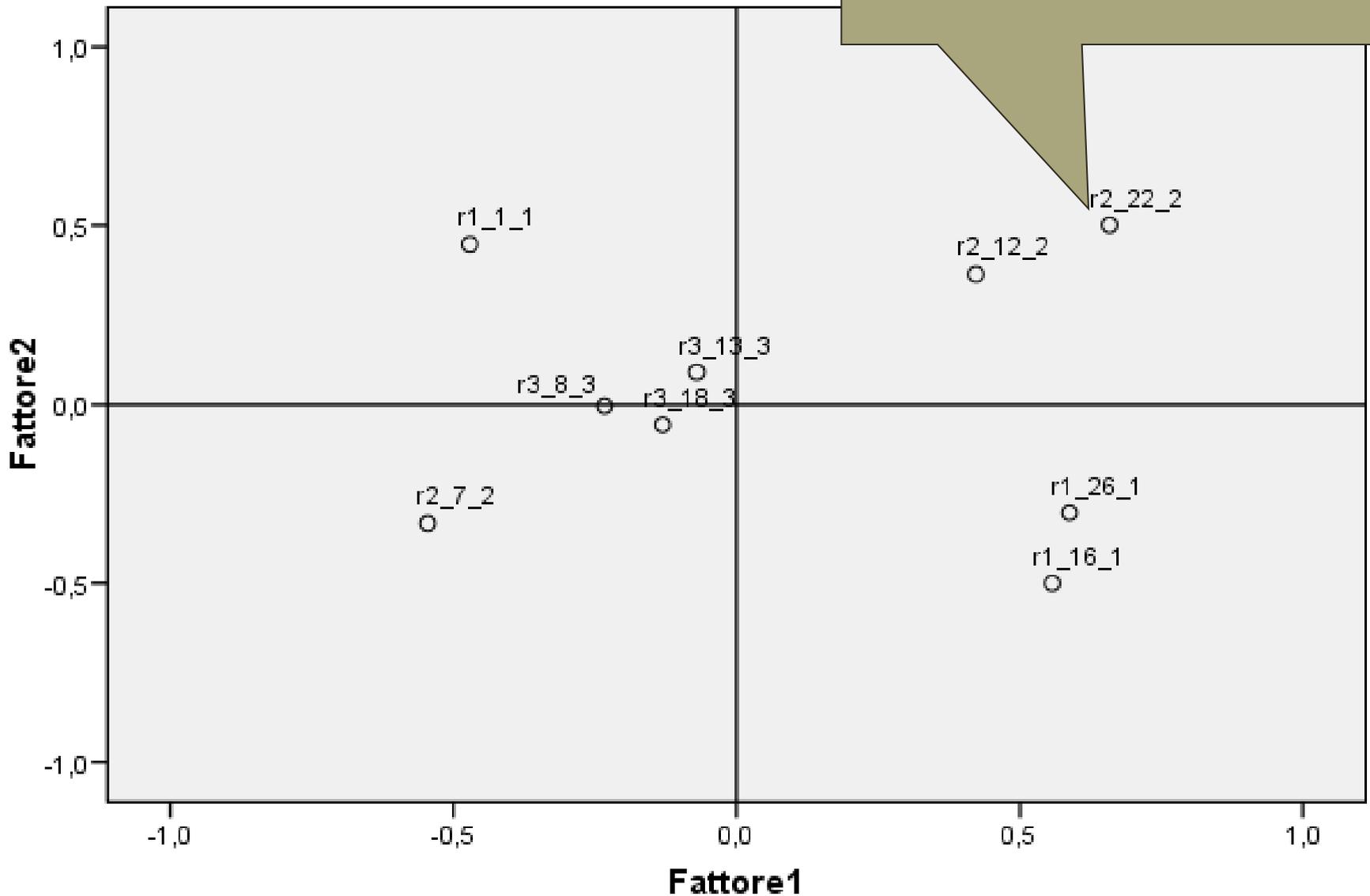
Fattore	1	2	3
1	,707	,684	-,177
2	,669	-,729	-,145
3	,228	,016	,973

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

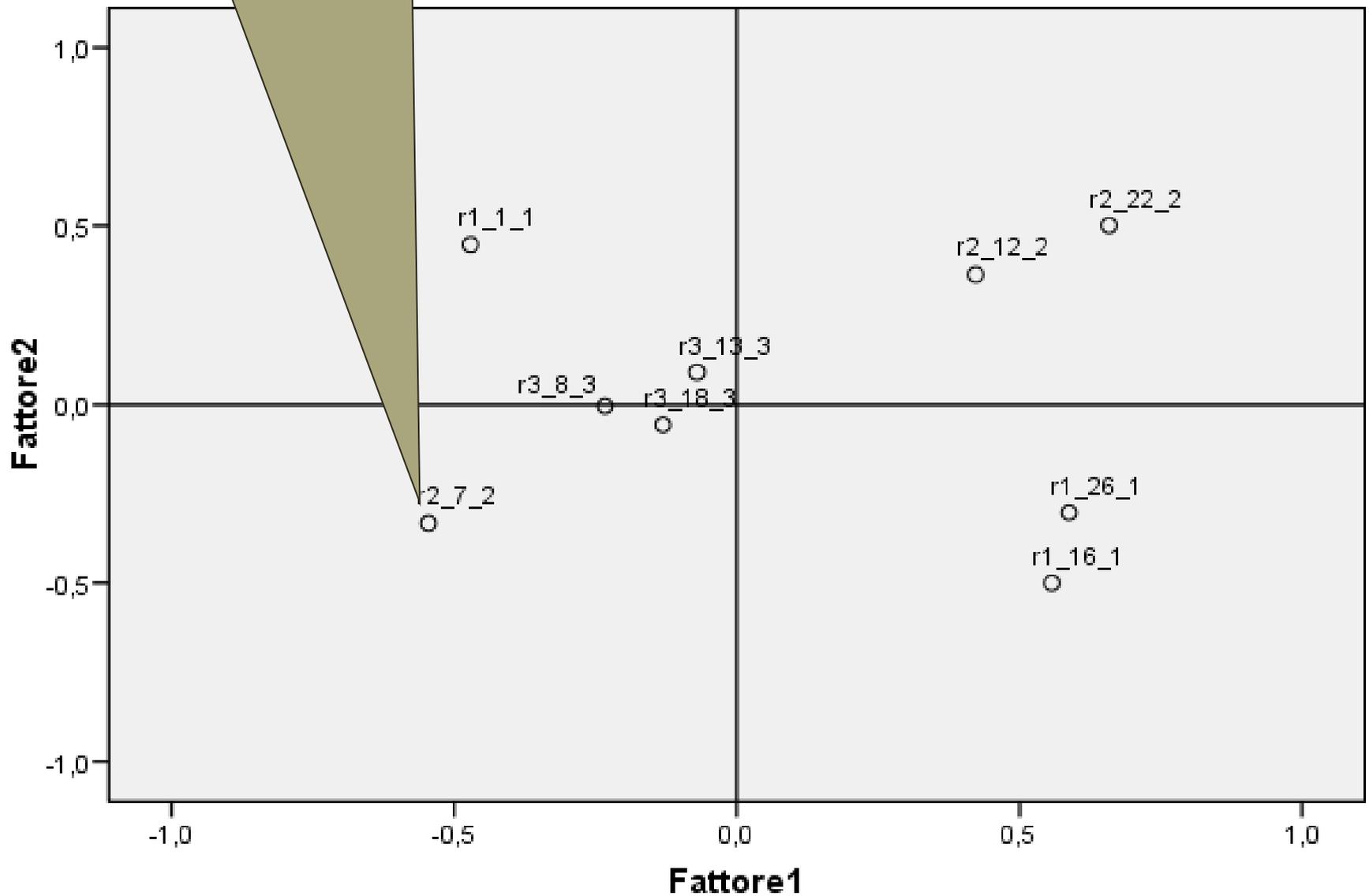
Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

Grafico fattoriale

L'item 22 è saturo di 0,66 sul primo e di 0,50 sul secondo fattore: brutto



L'item 7 è saturo di -0,54 sul primo e di -0,22 sul secondo fattore: brutto



Gli item del gruppo 3 hanno tutti basse saturazioni sui primi due fattori: non hanno influenza

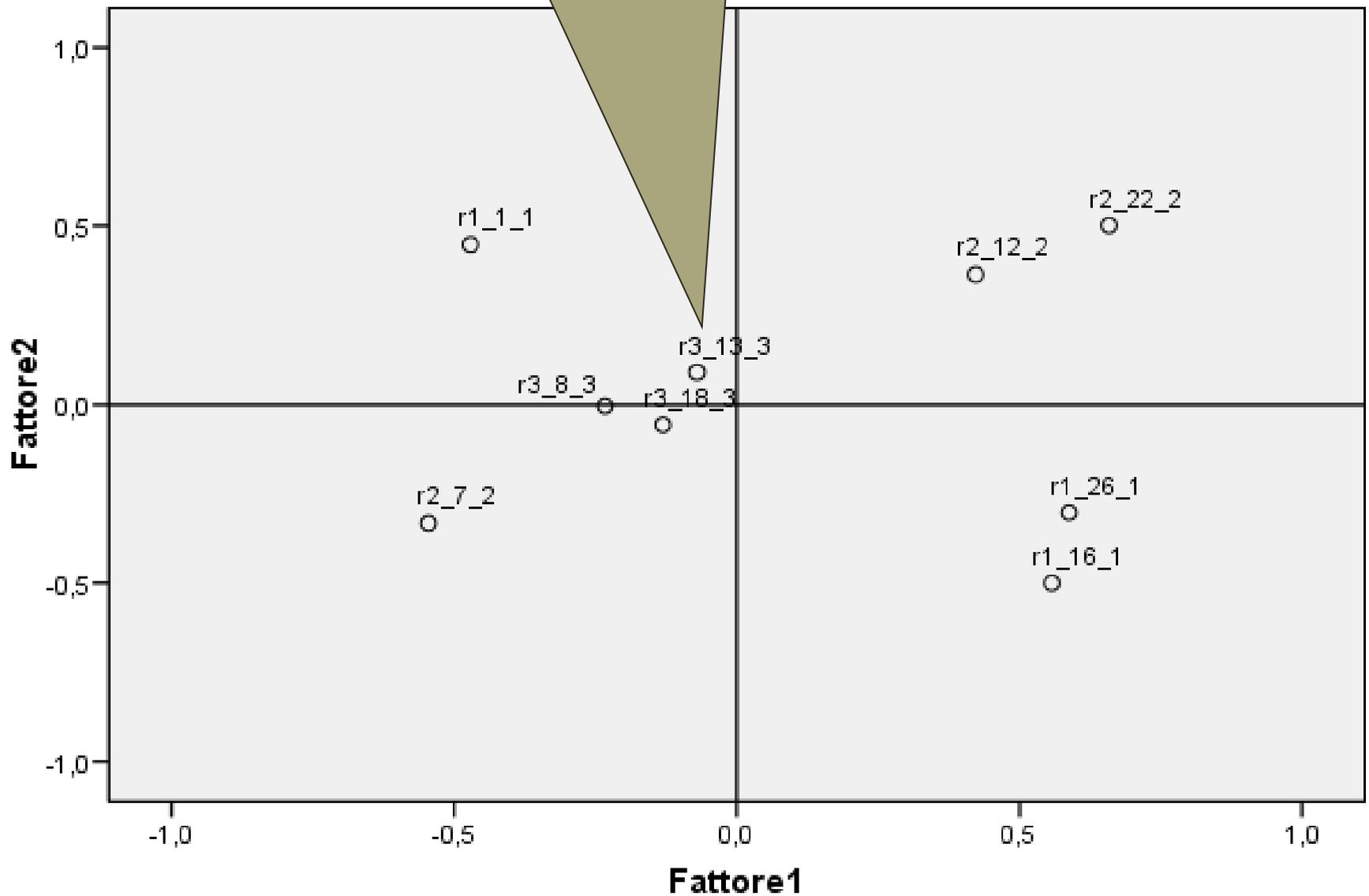
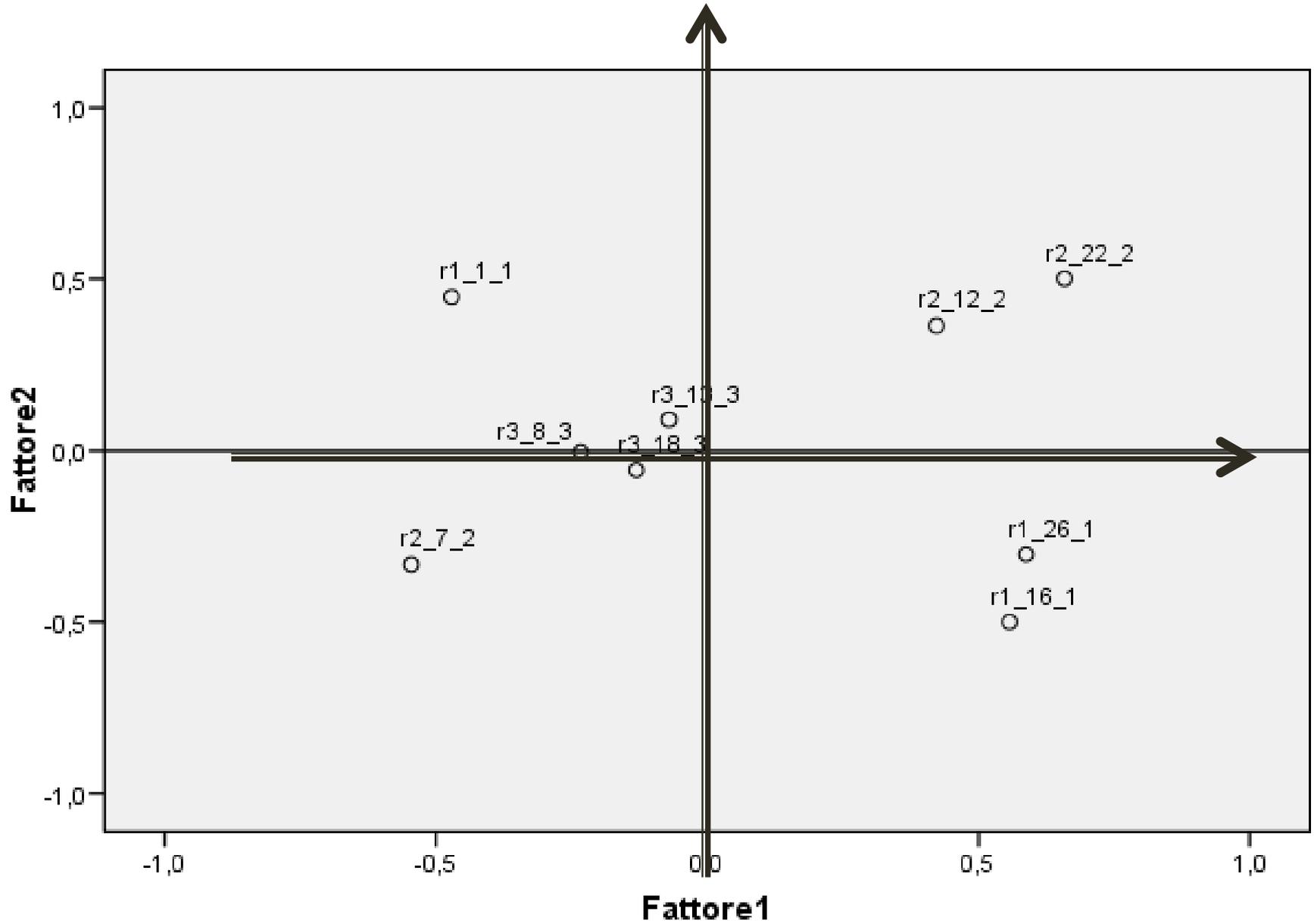
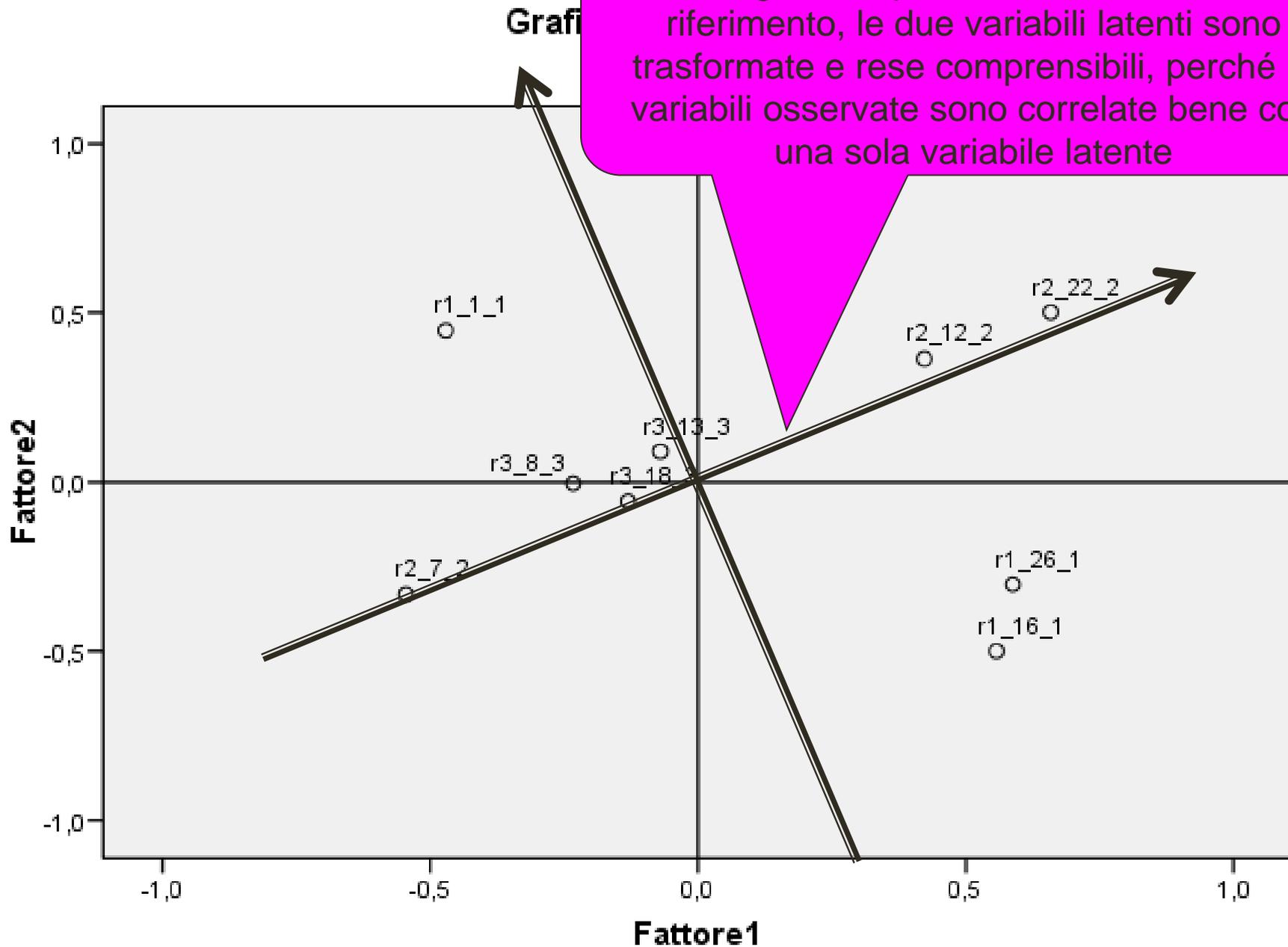


Grafico fattoriale



Scegliendo questi due nuovi assi di riferimento, le due variabili latenti sono trasformate e rese comprensibili, perché le variabili osservate sono correlate bene con una sola variabile latente



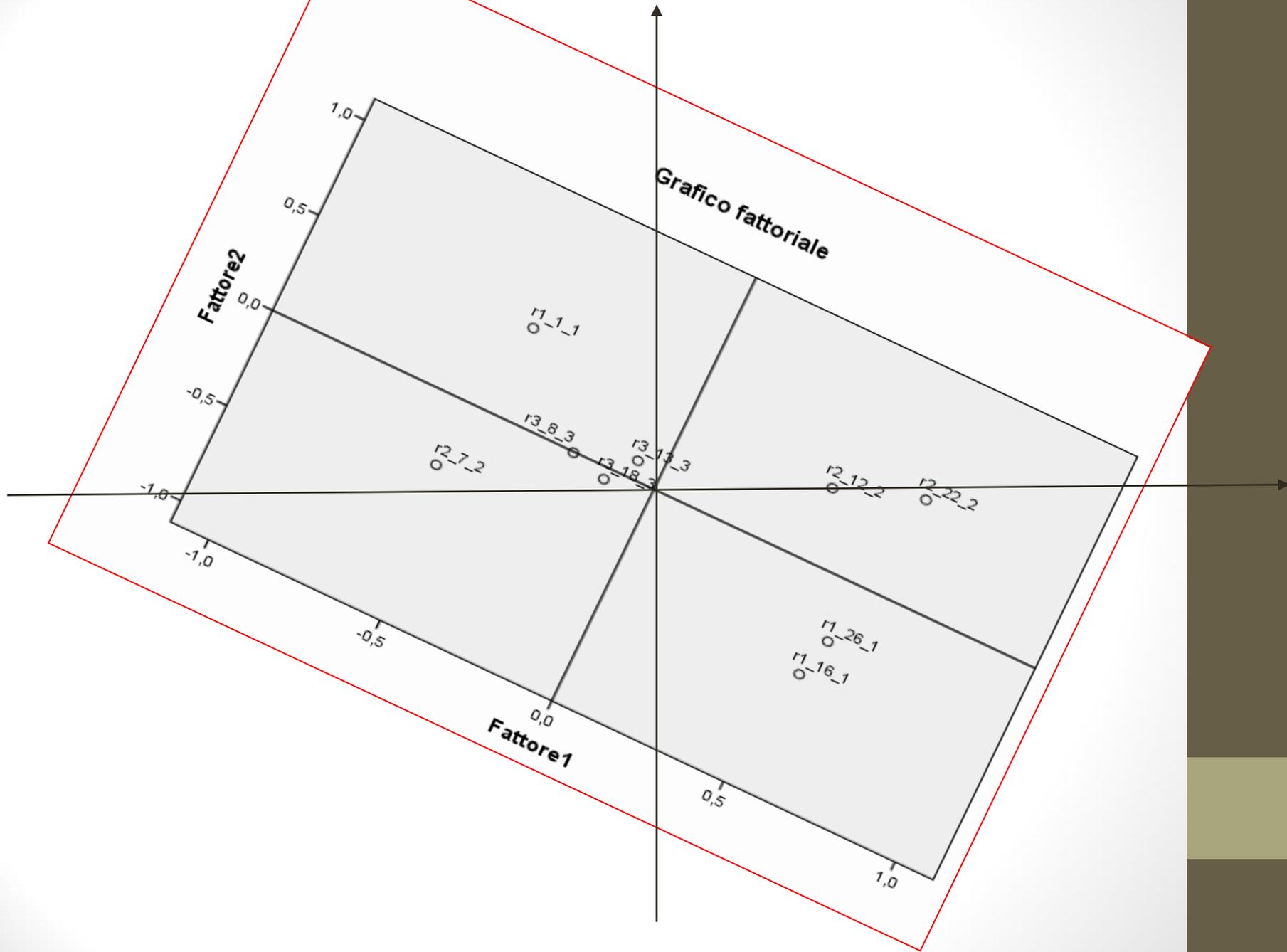


Grafico fattoriale

La rotazione massimizza le saturazioni con un solo asse di riferimento e agevola l'interpretazione delle variabili latenti

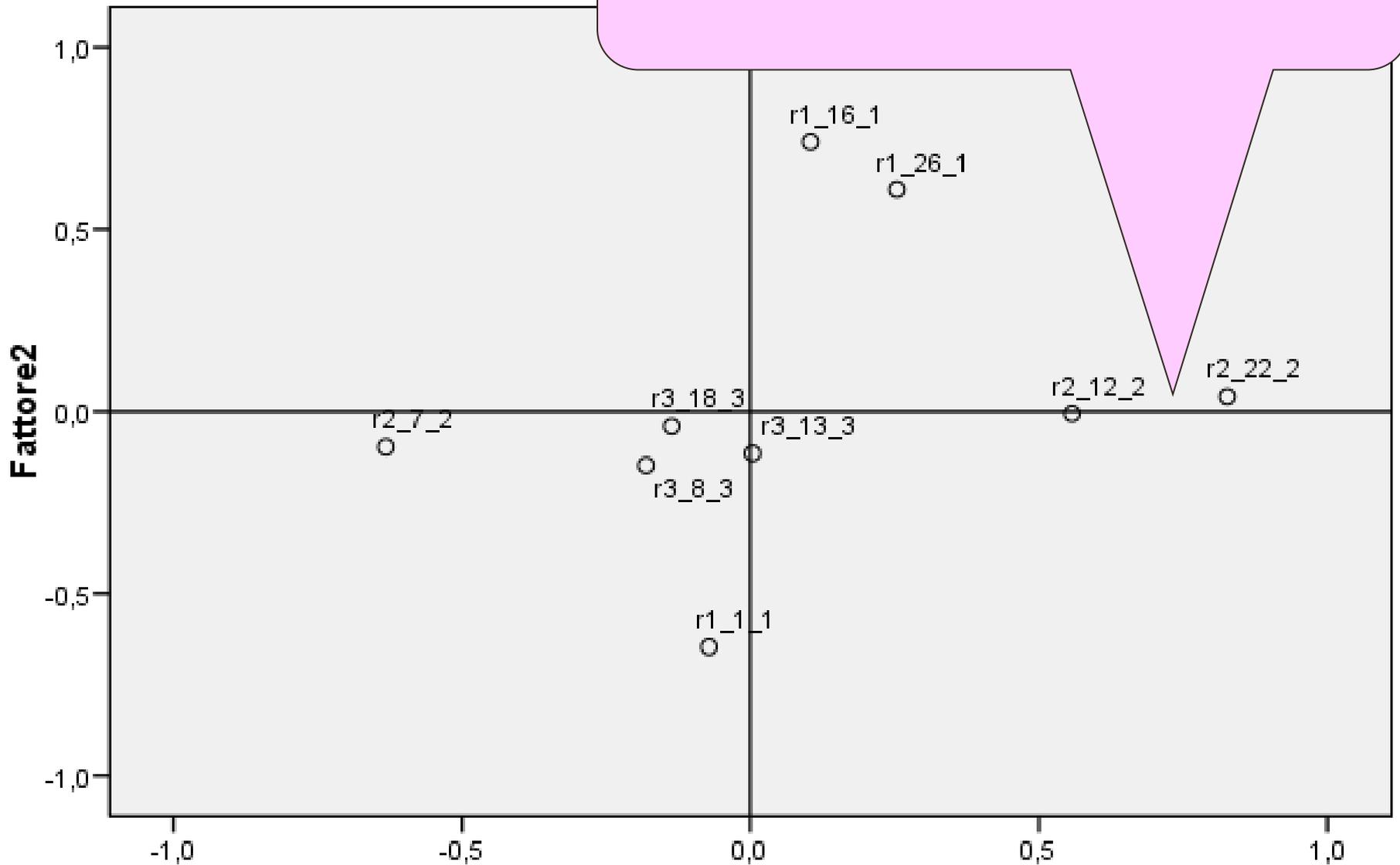


Grafico fattoriale nello spazio fattoriale ruotato

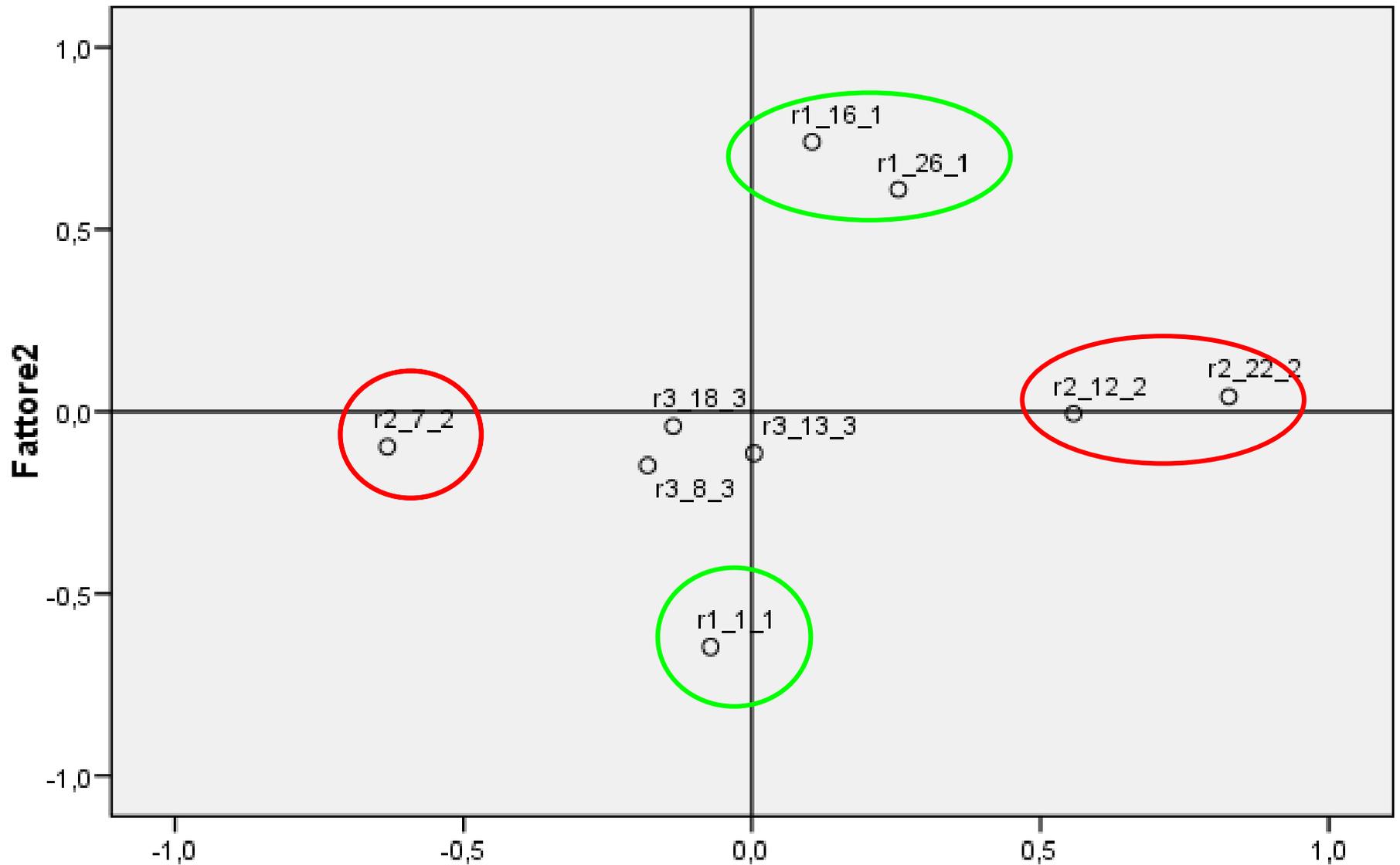
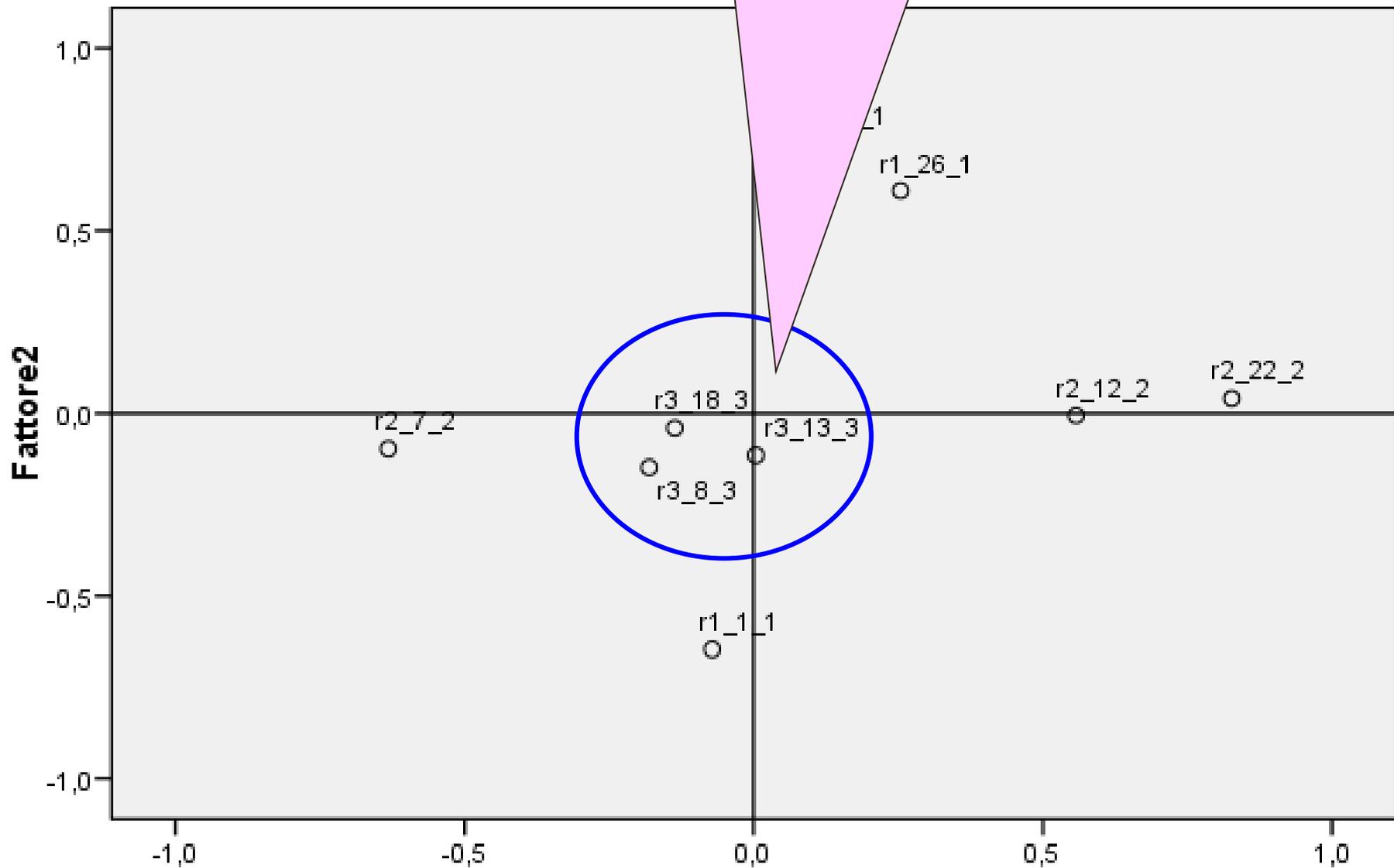


Grafico fattoriale r

Gli item con basse saturazioni mantengono le loro saturazioni basse



La rotazione imposta agli assi fattoriali è deducibile dalla matrice di rotazione

Matrice di trasformazione fattoriale

Fattore	1	2	3
1	,707	,684	-,177
2	,669	-,729	-,145
3	,228	,016	,973

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.

Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

Rotazione massima per il primo e secondo asse (coseno e seno dell'angolo di circa 45 gradi)

Rotazione quasi nulla per il terzo asse (coseno dell'angolo =1)

Matrice di trasformazione fattoriale

Fattore	1	2	3
1	,707	,684	-,177
2	,669	-,729	-,145
3	,228	,016	,973

Metodo estrazione: fattorizzazione dell'asse principale.
Metodo rotazione: Varimax con normalizzazione di Kaiser.

I tipi di rotazione più usate

- Varimax (rotazione ortogonale, con gli assi sempre perpendicolari gli uni agli altri). Le correlazioni fra i fattori sono sempre uguali a zero. Semplifica le righe: ogni item tende a essere saturo di una sola variabile latente.
- E' la soluzione migliore perché si mantiene l'indipendenza fra le variabili latenti
- Rotazione Promax (rotazione obliqua), parte da una rotazione varimax ma permette di rendere obliqui (non più perpendicolari) gli assi di riferimento. Ha il vantaggio che i fattori sono definiti in modo più chiaro rispetto alla rotazione varimax. Ha lo svantaggio che, a causa dell'obliquità degli assi, i fattori non sono veramente indipendenti, e sono quindi correlati fra di loro. Inoltre servono due matrici per comprendere la soluzione fattoriale.

Due matrici da considerare per la soluzione obliqua

- Pattern matrix (tradotta da SPSS con matrice dei modelli), indica le correlazioni o saturazioni degli item con gli assi fattoriali
- Structure matrix (tradotta da SPSS con matrice di struttura) indica le correlazioni degli item con gli assi di riferimento (perpendicolari agli assi fattoriali) e tiene conto che gli assi sono obliqui e quindi correlati fra di loro.

Ancora una rotazione obliqua

- Oblimin (obliquità minima).
- È uno dei metodi più antichi di rotazione obliqua e permette di graduare l'inclinazione degli assi.
- Si usa in alternativa al metodo PROMAX.

Quale rotazione scegliere?

- Non ci sono risposte semplici a questa domanda. La risposta dipende da molti elementi, come
- Interpretazione e verosimilitudine dei risultati
- Facilità di interpretazione
- Ipotesi di ricerca
- Contenuto degli item