

.....

Parte Seconda

APPLICAZIONE E VERIFICA DEGLI ASSUNTI TEORICI

.....

1. INTRODUZIONE

Nella prima parte si è visto che le soluzioni del modello Lisrel sono indeterminate, vale a dire non uniche anche qualora siano specificati i valori numerici della matrice dei parametri e delle matrici di varianze covarianze delle variabili osservate e latenti.

Si è detto che, pur prescindendo dalle proprietà logicamente inconsistenti delle soluzioni individuate nel capitolo 6^o, l'indeterminatezza ha conseguenze rilevanti sul piano interpretativo qualora si sia interessati ai valori assunti dalle variabili latenti e dagli errori del modello in corrispondenza delle unità statistiche su cui sono rilevate le variabili osservate.

I valori assunti dai coefficienti di covarianza minima (e correlazione minima) e dalla loro media, il coefficiente di covarianza (correlazione) media minima, consente di valutare concretamente la reale incidenza dell'indeterminatezza.

In questa linea, allo scopo di misurare attraverso i coefficienti sopra citati l'indeterminatezza delle soluzioni, si rianalizzano dodici studi empirici proposti da Joreskog in cui sono stati utilizzati il modello Lisrel o modelli ad esso collegati.

Trattandosi di studi basati da dati campionari, le soluzioni sono state calcolate attraverso il metodo di stima della massima verosimiglianza introdotto per il modello Lisrel da Jöreskog (1977, 1978, 1981, 1982, 1982a).

Come numerosi autori hanno fatto studiando l'indeterminatezza del modello fattoriale (Kestelman 1952, Guttman 1955, Schönemann Wang 1972) si assume che la matrice di varianze-covarianze ricavata dalle stime di verosimiglianza delle matrici dei parametri e delle matrici di varianze-covarianze delle

variabili latenti

$$(1.1) \quad \hat{S}_J = \hat{V}_F \hat{S}_F \hat{V}_H + \hat{S}_H = \hat{C}_L \hat{S}_L \hat{C}'$$

sia uguale alla matrice di varianze-covarianze campionaria

$$(1.2) \quad \hat{S}_J = \hat{S}_C$$

In questa ipotesi rimangono valide, per le stime di massima verosimiglianza delle soluzioni, tutte le assunzioni e le dimostrazioni presentate e svolte nei capitoli 3^o, 4^o, 5^o, 6^o della 1^a parte e di conseguenza le conclusioni tratte nel capitolo 7^o.

In particolare le matrici di covarianza e correlazione minima conservano la configurazione vista nel 5^o capitolo:

$$(1.3) \quad \hat{S}_{L \min} = \hat{S}_L \hat{C}' \hat{S}_J^{-1} \hat{C} \hat{S}_L = \hat{S}_L$$

$$(1.4) \quad \hat{S}_{C \min} = \hat{D}_L^{-1/2} \hat{S}_L \hat{C}' \hat{S}_J^{-1} \hat{C} \hat{S}_L \hat{D}_L^{-1/2} - I_{m+r+p+q}$$

e i coefficienti di covarianza (correlazione) minima delle soluzioni calcolate attraverso il metodo della stima di massima verosimiglianza sono gli elementi sulla diagonale principale della 1.3 (1.4).

1.2. INFORMAZIONI SUI MODELLI PRESENTATI

Per ogni modello si indicano:

- * autore e anno di presentazione del modello ;
- * numerosita' campionaria e tipologia della popolazione da cui e' ricavato il campione ;
- * natura e scopo dell'indagine ;
- * tipologia del modello ;
- * numerosita' e natura delle variabili osservate e latenti utilizzate ;
- * vincoli posti su parametri , variabili latenti, errori ;
- * matrici di covarianza minima delle variabili latenti e/o degli errori nelle equazioni

$$\begin{matrix} & & -1 \\ 2 & S & V'S & V S & S \\ & T & J & T & T \end{matrix} \quad \text{oppure}$$

$$\begin{matrix} & & -1 \\ 2 & S & V'S & V S & S \\ & G & J & G & G \end{matrix} \quad \text{oppure}$$

$$\begin{matrix} & & 1 \\ 2 & S & V'S & V S & S \\ & F & J & F & F \end{matrix} ;$$

- * matrici di covarianza minima degli errori nelle variabili

$$\begin{matrix} & & 1 \\ 2 & S & S & S & S \\ & E & J & E & E \end{matrix} \quad \text{oppure}$$

$$\begin{matrix} & & -1 \\ 2 & S & S & S & S \\ & H & J & H & H \end{matrix} ;$$

- * matrici di covarianza minima degli errori nelle variabili

$$\text{standardizzate e incorrelate } 2 U' S^{-1} U - I ;$$

- * coefficienti di correlazione minima ;
- * coefficiente di correlazione media minima ;
- * coefficiente di covarianza media minima ;
- * coefficiente di covarianza media minima con variabili latenti ed errori incorrelati e standardizzati .

1 AN.FATTORIALE 1^CASO		
Autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo adell'analisi
Calczyn-Kenny (1977) Jöreskog (1982a)	556 studenti di "8 grado" negli Usa	stima della correlazione tra "vera abilita'" e "vera" aspirazione
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
<p>Indicatori di abilita'</p> <p>X1 autocoscienza di abilita'</p> <p>X2 valutazione dei genitori</p> <p>X3 valutazione dei profes- sori</p> <p>X4 valutazione dell'amico</p> <p>Indicatori di abilita'</p> <p>X5 aspirazione educativa</p> <p>X6 programmi del college</p>		$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 11 & 0 \\ 1 & 0 \\ 21 & 0 \\ 1 & 0 \\ 31 & 0 \\ 1 & 0 \\ 41 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 52 \\ 0 & 1 \\ 0 & 62 \end{bmatrix}$ <p>Vi sono solo le variabili latenti T ed E e le varia- li osservate X. S diagonale. E</p>

	2	S	V'	S	V	S	S
		T		J	T		T
	1		1		.797		.640
	2		1		.640		.788

	2	S	S	S	S
		E	J	E	E
	1	1	.105	-.148	-.140
	2	1	-.148	.134	-.138
	3	1	-.140	-.138	.221
	4	1	.121	.119	-.113
	5	1	.017	-.017	.420
	6	1	.020	.020	-.014
					.272
					-.152
					-.045

	2	U'	S	U	I
			J		
	1	1	.412	-.553	-.467
	2	1	-.553	.479	-.333
	3	1	-.467	-.439	-.053
	4	1	-.333	.629	-.108
	5	1	-.053	-.264	-.101
	6	1	-.108	.812	-.086
				-.030	-.061
				.681	-.651
				-.651	-.332

2 AN.FATTORIALE 2^CASO																																												
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi																																										
Jöreskog K.G. (1982a)	200 osserva- zioni genera- te da una di- stribuzione multivariata con vettore delle medie nullo e ma- trice di cor- relazione	analisi artificiale																																										
natura delle variabili		vincoli posti sul modello																																										
<p>I valori utilizzati nella analisi sono ottenuti dai valori campionari stabilen- do le seguenti soglie e at- tribuendo i seguenti valo- ri alle variabili X2,X3,X4, X4,X6.</p> <table><tr><td></td><td>k</td><td>α</td><td>α</td><td>α</td><td>α</td><td>α</td></tr><tr><td></td><td></td><td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td></tr><tr><td>X2</td><td>2</td><td>-.25</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X3</td><td>3</td><td>-.5</td><td>.5</td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>X4</td><td>5</td><td>-1.5</td><td>-.5</td><td>.5</td><td>1.5</td><td></td></tr><tr><td>X6</td><td>7</td><td>-2</td><td>-1</td><td>-.5</td><td>0</td><td>.75</td></tr></table> <p>$\alpha = 1.5$ 6</p> <p>per $x \leq \alpha$ $x=0$</p> <p>per $\alpha \leq x \leq \alpha$ $x=i$ i i+1</p> <p>per $\alpha \leq x$ $x=k$ i</p> <p>Le osservazioni campionarie relative alle variabili X1 e X5 rimangono immutate.</p>			k	α	α	α	α	α			1	2	3	4	5	X2	2	-.25					X3	3	-.5	.5				X4	5	-1.5	-.5	.5	1.5		X6	7	-2	-1	-.5	0	.75	$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ & 11 & 0 \\ & 1 & 0 \\ & 21 & 1 \\ 0 & & 32 \\ 0 & 1 & 42 \\ 0 & 1 & 52 \\ 1 & 0 \\ & 61 \end{bmatrix}$ <p>Vi sono solo le variabili latenti T ed E e le varia- bil osservate X. S diagonole. E</p>
	k	α	α	α	α	α																																						
		1	2	3	4	5																																						
X2	2	-.25																																										
X3	3	-.5	.5																																									
X4	5	-1.5	-.5	.5	1.5																																							
X6	7	-2	-1	-.5	0	.75																																						

		-1	
2	S	V' S	V S
T	J	T	T
1	1	.645	.466
2	1	.466	.319

		-1	
2	S	S	S
E	J	E	E
1	1	.142	-.243
2	1	-.243	.022
3	1	-.052	-.055
4	1	-.042	.045
5	1	-.036	-.039
6	1	-.065	-.070

		-1	
2	U' S	U	I
J			
1	1	.383	-.754
2	1	.754	.079
3	1	-.116	-.142
4	1	-.082	-.101
5	1	-.068	-.084
6	1	-.111	.136

-.052	-.042	-.036	-.065
-.055	-.045	-.039	-.070
.225	-.256	-.223	-.015
-.256	.494	-.180	-.012
-.223	-.180	.613	-.010
-.015	-.012	-.010	.921

-.116	-.082	-.068	-.111
-.142	-.101	-.084	-.136
.416	-.416	-.346	-.021
-.416	.705	-.245	-.015
-.346	-.245	.796	-.012
-.021	-.015	-.012	.980

3 AN.VARIANZA 2^CASO			
Autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi	
Browne M.W. (1970) Jöreskog K.G. (1982a)	107 maschi di 18 anni sot toposti a un test denomi nato "Rod and frame test".	<p>Un individuo e' posto in una camera oscura su una poltrona che puo' essere inclinata verso destra o verso sinistra. Di fronte a lui c'e' una bacchetta luminosa collocata in una cornice quadrata. La poltrona, la bacchetta, la cornice possono essere ruotate in pre specificate posizioni. Schiacciando un pulsante collegato con un motore elettrico l'individuo deve muovere la bacchetta verso la posizione verticale. Il punteggio della prova e' l'angolo della bacchetta rispetto alla verticale. Ogni soggetto ha 12 prove. Lo scopo dell'analisi e' stimare le componenti della varianza.</p>	
natura delle variabili		vincoli posti sul modello	
<p>Ognuna delle tre variabili rappresenta una componente in cui si postula scomponibile la varianza: tendenza generale effetto cornice effetto poltrona.</p>		<p>Vi sono le variabili latenti T ed E e la variabili osservate X. S e S diagonali, L nota:</p> $\begin{matrix} E & T & X \\ \text{angolo} & & \end{matrix}$ <p>$\geq +28^\circ$ dalla verticale $l_{ij} = +1$</p> <p>$\leq -28^\circ$ dalla verticale $l_{ij} = -1$</p> <p>$-28^\circ \leq \leq +28^\circ$ dalla vert. $l_{ij} = 0$</p>	

		-1			
2	S	V	S	V	S
T		J	T	T	
1	1	2.180	-1.318	.906	
2	1	-1.318	6.490	-2.441	
3	1	.906	-2.441	19.902	

		-1							
2	S	S	S	S	S	S	S	S	S
E	J	E	E	E	E	E	E	E	E
1	1	11.655	6.375	-10.515	6.375	-5.590	1.450	-5.590	
1	8	1.450	-4.533	.393	-4.533	.393			
2	1	6.375	24.515	6.375	10.095	3.237	-6.957	3.237	
2	8	-6.957	-.291	-3.429	-.291	-3.429			
3	1	-10.515	6.375	11.655	6.375	-5.590	1.450	-5.590	
3	8	1.450	-4.533	.393	-4.533	.393			
4	1	6.375	-10.095	6.375	24.515	3.237	-6.957	3.237	
4	8	-6.957	-.291	-3.429	-.291	-3.429			
5	1	-5.590	3.237	-5.590	3.237	19.307	7.411	-9.763	
5	8	7.411	.911	-3.263	.911	-3.263			
6	1	1.450	6.957	1.450	6.957	7.411	24.402	7.411	
6	8	-12.918	-5.734	.227	-5.734	.227			
7	1	-5.590	3.237	-5.590	3.237	-9.763	7.411	19.307	
7	8	7.411	.911	-3.263	.911	-3.263			
8	1	1.450	6.957	1.450	-6.957	7.411	-12.918	7.411	
8	8	24.402	-5.734	.227	-5.734	.227			
9	1	4.533	-.291	-4.533	-.291	.911	-5.734	.911	
9	8	5.734	6.607	.310	-5.133	.310			
10	1	.393	-3.429	.393	-3.429	-3.263	.227	-3.263	
10	8	.227	.310	1.744	.310	-3.346			
11	1	-4.533	.291	-4.533	-.291	.911	-5.734	.911	
11	8	-5.734	-5.133	.310	6.607	.310			
12	1	.393	-3.429	.393	-3.429	-3.263	.227	-3.263	
12	8	.227	.310	-3.346	.310	1.744			

		-1							
2	U	S	U	I	I	I	I	I	I
J									
1	1	.508	.222	-.488	.222	-.203	.058	.203	
1	8	.058	-.290	.042	-.290	.042			
2	1	.222	.731	.222	-.277	.127	-.216	.127	
2	8	-.216	.000	-.265	.000	-.265			
3	1	-.488	.222	.508	.222	-.203	.058	-.203	
3	8	.058	-.290	.042	-.290	.042			
4	1	.222	-.277	.222	.731	.127	-.216	.127	
4	8	-.216	.000	-.265	.000	-.265			
5	1	-.203	.127	-.203	.127	.686	.198	-.349	
5	8	.198	.037	-.268	.037	-.268			
6	1	.058	-.216	.058	-.216	.198	.642	.198	
6	8	-.373	-.293	.028	-.293	.028			
7	1	.203	.127	-.203	.127	-.349	.198	.686	
7	8	.198	.037	-.268	.037	-.268			
8	1	.058	-.216	.058	-.216	.198	-.373	.198	
8	8	.642	-.293	.028	-.293	.028			
9	1	-.290	.000	-.290	.000	.037	-.293	.037	
9	8	-.293	.573	.046	-.446	.046			
10	1	.042	-.265	.042	-.265	-.268	.028	-.268	
10	8	.028	.046	.344	.046	-.662			
11	1	-.290	.000	-.290	.000	.037	-.293	.037	
11	8	-.293	-.446	.046	.573	.046			
12	1	.042	-.265	.042	-.265	-.268	.028	-.268	
12	8	.028	.046	-.662	.046	.344			

4 AN.VARIANZA 2^CASO		
Autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Wiley D.E. Schmidt W.H. Bramble W.J. (1973) Jöreskog K.G. (1982a)	51 studenti estratti tra coloro che sono stati sottoposti ad un test che permette di valutare gli effetti fat tore istru zione e si tuazione sul le capacita' di apprendi mento del ra gazzo.	
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
X1 "grado d'istruzione" X2 "area culturale" X3 "approccio del professore" X4 "metodo di insegnamento"		La matrice L e' nota. X Vi sono solo le variabili latenti T ed E e le variabi- li osservate X. S diagonale. E

$$\left[\begin{array}{ccccc} 2 & S & V' & S & -1 \\ & T & & J & \\ & & & & V & S & -1 \\ & & & & T & & S \\ & & & & & & T \end{array} \right]$$

1	1	8.420	.648	.659	-.495
2	1	.648	.208	-.029	-.387
3	1	.659	-.029	.240	1.061
4	1	-.495	.387	1.061	4.541

$$\left[\begin{array}{ccccc} 2 & S & -1 & S & -1 \\ & E & & J & E & S \\ & & & & & E \end{array} \right]$$

1	1	.319	.858	-1.430	.441	-.937	.043	-.525
1	8	.460						
2	1	.858	2.401	-.735	2.431	.541	-1.158	.684
2	8	-1.023						
3	1	-1.430	.735	6.452	-1.013	-.450	.270	-.760
3	8	-.083						
4	1	.441	2.431	-1.013	2.578	1.045	-.940	.386
4	8	-1.547						
5	1	-.937	.541	-.450	1.045	-.056	-.529	-1.505
5	8	-.029						
6	1	.043	1.158	.270	-.940	-.529	.606	-.297
6	8	-1.510						
7	1	-.525	.684	-.760	.386	-1.505	-.297	3.994
7	8	-.581						
8	1	.460	1.023	-.083	-1.547	-.029	-1.510	.581
8	8	.477						

$$\left[\begin{array}{ccccc} 2 & U' & S & -1 & U \\ & & J & & I \end{array} \right]$$

1	1	.210	.313	-.404	-.151	-.544	.023	-.178
1	8	.235						
2	1	.313	.485	-.115	-.462	.174	-.340	.128
2	8	-.290						
3	1	-.404	.115	.782	-.149	-.112	.062	-.110
3	8	-.018						
4	1	-.151	.462	-.149	.462	.317	-.260	.068
4	8	-.412						
5	1	.544	.174	-.112	.317	-.029	-.248	-.449
5	8	-.013						
6	1	.023	.340	.062	.260	-.248	.259	-.081
6	8	-.622						
7	1	-.178	.128	-.110	.068	-.449	-.081	.693
7	8	-.152						
8	1	.235	-.290	-.018	.412	-.013	-.622	-.152
8	8	.189						

5 QUASI SIMPLEX 1°CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Järeskog K.G. Sörbom D.(1976)	383 ragazze di 5-7 e 9-11 grado sotto poste a test della "Educa zione nel te sting servi ce".	Indagine sulle intercor relazioni tra tests ma tematici e di attitudi ne scolastica ripetuti nel tempo .
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
X1 test matematici '61 X2 test matematici '63 X3 test matematici '65 X4 test matematici '67 X5 tests di attitudine '61 X6 tests di attitudine '63 X7 tests di attitudine '65 X8 tests di attitudine '67 Y1 componente specifica'61 Y2 componente specifica'63 Y3 componente specifica'65 Y4 componente specifica'67		$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $P = 0$ $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & 0 \end{bmatrix}$ <p>Vi sono solo le variabili latenti G, E e le variabi li X. S e S matrici diagonali. G E</p>

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V & S & V & S & S \\ & G & & J & & G & G \end{bmatrix}^{-1}$$

1	1	51.085	4.106	.848	.068
2	1	4.106	1.667	2.262	.182
3	1	.848	2.262	4.556	1.196
4	1	.068	.182	1.196	-.874

$$\begin{bmatrix} 2 & S & S & S & S \\ & F & J & E & E \end{bmatrix}^{-1}$$

1	1	2.025	.975	-.136	-.075	-3.665	-1.104	-.171
1	8	-.102						
2	1	-.975	2.406	-.534	.302	-.858	-4.287	-.657
2	8	-.392						
3	1	-.136	-.534	2.827	-1.656	-.120	-.604	-3.620
3	8	-2.170						
4	1	-.075	.302	-1.656	4.101	-.066	-.341	-2.037
4	8	-4.518						
5	1	-3.665	.858	-.120	-.066	1.305	-.971	-.151
5	8	-.090						
6	1	-1.104	4.287	-.604	-.341	-.971	1.335	.742
6	8	-.443						
7	1	-.171	.657	-3.620	-2.037	-.151	-.742	2.948
7	8	-2.669						
8	1	-.102	.392	-2.170	-4.518	-.090	-.443	-2.669
8	8	1.221						

$$\begin{bmatrix} 2 & U & S & U & I \\ & J & & & \end{bmatrix}^{-1}$$

1	1	.327	.157	-.023	.011	-.692	-.178	-.025
1	8	-.015						
2	1	-.157	.388	-.089	-.044	-.162	-.693	-.097
2	8	-.059						
3	1	-.023	.089	.490	-.251	-.023	-.101	-.554
3	8	-.338						
4	1	-.011	.044	-.251	.543	-.011	-.050	-.273
4	8	-.615						
5	1	-.692	.162	-.023	.011	.288	-.184	.026
5	8	-.016						
6	1	-.178	.693	-.101	-.050	-.184	.216	-.110
6	8	-.067						
7	1	-.025	-.097	-.554	-.273	-.026	-.110	.398
7	8	-.367						
8	1	-.015	-.059	-.338	-.615	-.016	-.067	-.367
8	8	.171						

6 QUASI SIMPLEX 2^CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Jöreskog K.G. Sörbom D. (1976)	387 ragazze di 5-7 9-11 grado sotto poste a test dall' "Educa tion testing service"	Indagine sulla intercor relazione fra tests ma tematici e di attitudi ne scolastica ripetuti nel tempo.
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
X1 test matematici '61 X2 test matematici '63 X3 test matematici '65 X4 test matematici '67 X5 tests di attitudine '61 X6 tests di attitudine '63 X7 tests di attitudine '65 X8 tests di attitudine '67 Y1 componente specifica'61 Y2 componente specifica'63 Y3 componente specifica'65 Y4 componente specifica'67		$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 4 \end{bmatrix}$ $P = 0$ $B = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ b & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & b & 1 & 0 \\ 0 & b & 1 & 0 \\ 0 & 0 & b & 1 & 3 \end{bmatrix}$ <p>Vi sono solo le variabili latenti G, E e le variabi li osservate X. S diagonale. G S non diagonale (errori con G 1 fattore comune).</p>

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V' & S & V & S & S \\ & G & & J & & G & G \end{bmatrix}$$

1	1	42.643	8.166	4.059	.727
2	1	8.166	-4.704	3.384	.462
3	1	4.059	3.384	-1.930	1.873
4	1	.727	.462	1.873	-3.914

$$\begin{bmatrix} 2 & S & S & S & S \\ & E & J & E & E \end{bmatrix}$$

1	1	21.553	9.478	-1.219	6.116	-12.467	-10.309	-6.466
1	8	-6.329						
2	1	-9.478	16.630	-8.014	-8.555	-8.269	-18.590	-10.494
2	8	-10.063						
3	1	-1.219	-8.014	9.772	18.363	-4.819	-9.755	-18.854
3	8	-17.108						
4	1	-6.116	-8.555	-18.363	26.319	-4.442	-8.813	-16.124
4	8	-25.613						
5	1	-12.467	-8.269	-4.819	-4.442	11.573	-3.573	1.404
5	8	1.870						
6	1	-10.309	-18.590	-9.755	-8.813	-3.573	26.606	5.237
6	8	6.535						
7	1	-6.466	10.494	-18.854	16.124	1.404	5.237	47.415
7	8	3.326						
8	1	-6.329	-10.063	-17.108	-25.613	1.870	6.535	3.326
8	8	35.402						

$$\begin{bmatrix} 2 & U' & S & U & I \\ & J & & & \end{bmatrix}$$

1	1	.611	.255	-.117	.112	-.410	-.203	-.048
1	8	-.046						
2	1	-.255	.497	-.282	-.218	-.242	-.423	-.128
2	8	-.116						
3	1	-.117	.282	.336	.458	-.086	-.154	-.382
3	8	-.352						
4	1	-.112	.218	-.458	.505	-.075	-.101	-.225
4	8	-.436						
5	1	-.410	.242	-.086	-.075	.563	-.197	.034
5	8	-.011						
6	1	.203	.423	-.154	.101	-.197	.626	-.063
6	8	-.022						
7	1	.048	.128	-.382	-.225	-.034	-.063	.769
7	8	.165						
8	1	-.046	.116	-.352	-.436	-.011	-.022	-.165
8	8	.594						

7 QUASI SIMPLEX 3^CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Jöreskog K.G. Sörbom D. (1976)	383 ragazze di 5-7 9-11 grado sotto poste a test dall' "Educational Testing Service".	Indagine sull'intercorrelazioni fra tests matematici e di attitudine scolastica ripetuti nel tempo.
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
X1 test matematici '61 X2 test matematici '63 X3 test matematici '65 X4 test matematici '67 X5 tests di attitudine '61 X6 tests di attitudine '63 X7 tests di attitudine '65 X8 tests di attitudine '67 Y1 componente specifica '61 Y2 componente specifica '63 Y3 componente specifica '65 Y4 componente specifica '67		$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$ $P = 0$ $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ 0 & b & 0 & 0 \\ 0 & 0 & b & 0 \end{bmatrix}$ <p>Vi sono solo le variabili latenti G ed E ed osservate X. S diagonale.</p> <p>G S non diagonale (struttura E simplex).</p>

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V & S & S \\ & G & & J & G \\ & & & & G \end{bmatrix}$$

1	1	42.570	9.100	2.146	.945
2	1	9.100	4.372	1.336	.551
3	1	2.146	1.336	-3.364	2.896
4	1	.945	.551	2.896	-4.107

$$\begin{bmatrix} 2 & S & S & S & S \\ & E & J & E & E \end{bmatrix}$$

1	1	11.977	6.646	-4.333	-4.737	-10.428	-7.154	-5.527
1	8	-5.085						
2	1	-6.646	11.304	-11.773	-7.346	-5.655	-12.744	-9.631
2	8	-8.780						
3	1	-4.333	11.773	5.550	-9.791	-5.780	-12.830	-9.698
3	8	-8.841						
4	1	-4.737	7.346	-9.791	11.725	-3.493	-7.618	-17.317
4	8	-25.685						
5	1	-10.428	-5.655	-5.780	-3.493	7.339	.980	-1.476
5	8	-.643						
6	1	-7.154	12.744	-12.830	7.618	.980	20.563	-.390
6	8	1.966						
7	1	-5.527	-9.631	-9.698	-17.317	-1.476	-.390	24.839
7	8	-3.395						
8	1	-5.085	-8.780	-8.841	-25.685	-.643	1.966	-3.395
8	8	14.842						

$$\begin{bmatrix} 2 & U & S & U & I \\ & & J & & \end{bmatrix}$$

1	1	.361	-.172	-.187	-.104	-.336	-.099	-.071
1	8	-.059						
2	1	-.172	.344	-.408	-.199	-.141	-.266	-.148
2	8	-.122						
3	1	-.187	-.408	.220	-.252	-.150	-.306	-.180
3	8	-.163						
4	1	-.104	-.199	-.252	.224	-.065	-.083	-.231
4	8	-.426						
5	1	-.336	-.141	-.150	-.065	.353	-.078	.045
5	8	-.027						
6	1	-.099	-.266	-.306	-.083	-.078	.478	-.072
6	8	-.028						
7	1	-.071	-.148	-.180	-.231	-.045	-.072	.444
7	8	-.175						
8	1	-.059	.122	-.163	-.426	-.027	-.028	-.175
8	8	.294						

8 QUASI SIMPLEX 4^CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' Lampionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Jöreskog K.G Sörbom D. (1976)	383 ragazze di 5-7 9-11 grado sotto poste a test dall' "Educa tional Test Service".	Indagine sulla intercor relazione fra diversi tests ripetuti nel tempo.
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
X1 tests matematici '61 X7 tests matematici '63 X13 tests matematici '65 X19 tests matematici '67 X2 tests scientifici '61 X8 tests scientifici '63 X14 tests scientifici '65 X20 tests scientifici '67 X3 tests sociali '61 X9 tests sociali '63 X15 tests sociali '65 X21 tests sociali '67 X4 tests di attitudine '61 X10 tests di attitudine '63 X16 tests di attitudine '65 X22 tests di attitudine '67 X5 tests di attitudine ver- bali '61 X11 tests di attitudine ver- bali '63 X17 tests di attitudine ver- bali '65 X23 tests di attitudine ver- bali '67 X6 tests di attitudine quan- titativa '61 X12 tests di attitudine quantitativa '63 X18 tests di attitudine quantitativa '65 X24 tests di attitudine quantitativa '67		$L = \begin{bmatrix} X & 0 \\ X & X \\ 0 & X \\ 0 & 1 \\ & X & 0 \\ & X & X \\ & X & X \\ & 0 & X \\ & 0 & 1 \\ & 1 & 0 \\ & & X & 0 \\ & & X & X \\ & & 0 & X \\ & & 0 & 1 \\ & & 1 & 0 \\ & & & X & 0 \\ & & & X & X \\ & & & 0 & X \\ & & & 0 & 1 \\ & & & 1 & 0 \end{bmatrix}$ $P = 0$ $B = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 \\ b & 0 & 0 & 0 \\ 1 & & & \\ 0 & b & 0 & 0 \\ & 2 & & \\ 0 & 0 & b & 0 \\ & 3 & & \end{bmatrix}$ Vi sono solo le variabili latenti G ed E ed osservate X. S diagonale E

$\begin{bmatrix} 2 & S & V & S & V & S & S \\ & G & J & G & G & G \end{bmatrix}$

1	1	31.038	49.953	5.557	3.786	.707	.436	1.287
1	8	.070						
2	1	49.953	82.759	4.705	4.654	.736	2.356	-1.381
2	8	.516						
3	1	5.557	4.705	6.905	5.892	3.991	4.912	3.771
3	8	.974						
4	1	3.786	4.654	5.892	3.380	3.007	4.222	2.095
4	8	.856						
5	1	.707	.736	3.991	3.007	.011	2.565	4.209
5	8	2.648						
6	1	.436	2.356	4.912	4.222	2.565	3.362	3.803
6	8	4.515						
7	1	1.287	1.381	3.771	2.095	4.209	3.803	5.759
7	8	3.047						
8	1	.070	.516	.974	.856	2.648	4.515	3.047
8	8	-1.477						

$\begin{bmatrix} 2 & S & S & S & S \\ & E & J & E & E \end{bmatrix}$

1	1	18.775	4.887	-5.173	-5.502	-4.200	-11.609	-3.670
1	8	-.069	.291	-.055	-.052	-3.789	-1.873	.442
1	15	.200	.420	.487	-2.084	-.569	.355	.700
1	22	.693	.588	-.670				
2	1	-4.887	17.921	-7.305	-9.944	-7.591	-3.941	1.289
2	8	-2.344	-4.103	-4.064	-3.798	1.328	1.619	-1.383
2	15	-1.204	1.372	-1.597	1.798	.606	-.739	-1.334
2	22	-1.346	-1.139	.711				
3	1	5.173	-7.305	14.733	-9.471	-7.230	-4.172	1.033
3	8	-2.178	-3.794	-3.773	-3.527	1.064	1.419	-1.264
3	15	-1.110	-1.254	-1.460	1.575	.537	-.670	-1.207
3	22	-1.219	-1.031	.630				
4	1	-5.502	-9.944	-9.471	37.780	-9.931	-4.437	2.021
4	8	-3.160	-5.564	-5.484	-5.126	2.082	2.329	-1.902
4	15	-1.644	1.885	-2.194	2.587	.862	-1.025	-1.855
4	22	-1.871	-1.583	1.012				
5	1	-4.200	-7.591	-7.230	-9.931	23.559	-3.387	1.543
5	8	-2.412	-4.247	-4.186	-3.913	1.589	1.778	-1.452
5	15	-1.255	1.439	-1.675	1.974	.658	-.782	-1.416
5	22	-1.428	-1.209	.772				
6	1	-11.609	3.941	-4.172	-4.437	-3.387	12.428	-2.960
6	8	-.056	.235	-.044	-.042	-3.055	-1.510	.356
6	15	.161	.339	.393	-1.680	-.459	.287	.565
6	22	.559	.474	-.540				
7	1	3.670	1.289	1.033	2.021	1.543	-2.960	20.832
7	8	-3.303	-4.152	-5.469	-5.111	-13.504	-5.429	.033
7	15	-.761	.097	-.111	-6.033	-1.506	.479	1.071
7	22	1.051	.893	-1.767				
8	1	-.069	-2.344	-2.178	-3.160	-2.412	-.056	-3.303
8	8	21.789	-5.884	-6.309	-5.897	-3.405	-.206	-1.465
8	15	-1.565	-1.506	-1.751	-.229	.111	-.621	-1.049
8	22	-1.066	-.901	.131				
9	1	.291	4.103	-3.794	-5.564	-4.247	.235	-4.152
9	8	-5.884	24.488	-10.077	-9.418	-4.280	.247	-2.483
9	15	-2.564	-2.539	-2.951	.274	.353	-1.104	-1.892
9	22	-1.919	-1.623	.416				
10	1	-.055	4.064	-3.773	-5.484	-4.186	-.044	-5.469
10	8	-6.309	-10.077	34.052	-10.082	-5.639	-.261	-2.527
10	15	-2.686	-2.597	-3.018	-.291	.218	-1.080	-1.828
10	22	-1.856	-1.570	.257				

11	1	-.052	-3.798	-3.527	-5.126	-3.913	-.042	-5.111
11	8	5.897	9.418	-10.082	24.717	-5.270	-.244	-2.362
11	15	-2.510	-2.427	-2.821	-.271	.203	-1.009	-1.708
11	22	-1.735	1.467	.240				
12	1	-3.789	1.328	1.064	2.082	1.589	-3.055	-13.504
12	8	3.405	4.280	-5.639	-5.270	27.537	-5.598	.034
12	15	-.785	-.100	-.114	-6.220	-1.553	.494	1.104
12	22	1.084	.920	-1.822				
13	1	-1.873	1.619	1.419	2.329	1.778	-1.510	-5.429
13	8	-.206	.247	-.261	-.244	-5.598	13.193	-2.796
13	15	-4.063	-3.042	-3.537	-8.641	-1.832	-.544	-.572
13	22	-.625	-.531	-2.150				
14	1	.442	-1.383	-1.264	-1.902	-1.452	.356	.033
14	8	-1.465	2.483	-2.527	-2.362	.034	-2.796	20.767
14	15	-8.309	-7.787	-9.054	-3.107	.090	-3.041	-5.059
14	22	-5.140	-4.358	.108				
15	1	.200	-1.206	-1.110	-1.644	-1.255	.161	-.761
15	8	-1.565	2.564	-2.686	-2.510	-.785	-4.063	-8.309
15	15	33.765	-8.599	-9.999	-4.515	-.173	-3.264	-5.382
15	22	-5.475	4.642	-.201				
16	1	.420	-1.372	-1.254	-1.885	-1.439	.339	-.097
16	8	-1.506	2.539	-2.597	-2.427	-.100	-3.042	-7.787
16	15	-8.599	26.799	-9.350	-3.380	.050	-3.126	-5.192
16	22	5.276	4.473	.060				
17	1	.487	-1.597	-1.460	-2.194	-1.675	.393	-.111
17	8	-1.751	-2.951	-3.018	2.821	-.114	-3.537	-9.054
17	15	-9.999	-9.350	49.048	-3.930	.058	-3.634	-6.037
17	22	-6.135	-5.202	.070				
18	1	-2.084	1.798	1.575	2.587	1.974	-1.680	-6.033
18	8	-.229	.274	-.291	.271	-6.220	-8.641	-3.107
18	15	-4.515	-3.380	-3.930	35.229	-2.036	-.605	-.635
18	22	-.694	.589	-2.389				
19	1	-.569	.606	.537	.862	.658	-.459	-1.506
19	8	.111	.353	.218	.203	-1.553	-1.832	.090
19	15	-.173	.050	.058	-2.036	-2.020	-1.813	-1.500
19	22	1.727	1.463	9.857				
20	1	.355	-.739	-.670	-1.025	-.782	.287	.479
20	8	-.621	1.104	-1.080	-1.009	.494	-.544	-3.041
20	15	-3.264	-3.126	-3.634	-.605	-1.813	43.132	-10.013
20	22	-10.228	8.669	-2.133				
21	1	.700	-1.334	-1.207	-1.855	-1.416	.565	1.071
21	8	1.049	1.892	-1.828	-1.708	1.104	-.572	-5.059
21	15	5.382	-5.192	-6.037	-.635	-1.500	-10.013	13.773
21	22	16.642	14.105	-1.765				
22	1	.693	-1.346	-1.219	-1.871	-1.428	.559	1.051
22	8	1.066	-1.919	-1.856	-1.735	1.084	-.625	-5.140
22	15	-5.475	-5.276	-6.135	-.694	-1.727	-10.228	-16.642
22	22	24.862	14.381	-2.031				
23	1	.588	1.139	-1.031	-1.583	-1.209	.474	.893
23	8	.901	1.623	-1.570	-1.467	.920	-.531	-4.358
23	15	-4.642	-4.473	-5.202	-.589	-1.463	-8.669	-14.105
23	22	-14.381	63.962	-1.721				
24	1	-.670	.711	.630	1.012	.772	-.540	-1.767
24	8	.131	.416	.257	.240	-1.822	-2.150	.108
24	15	-.201	.060	.070	-2.389	-9.857	-2.133	-1.765
24	22	-2.031	1.721	38.085				

[2 U' S J U		I						
1	1	.566	-.168	-.193	-.134	-.131	-.432	-.109
1	8	-.002	.009	-.001	-.002	-.102	-.071	.014
1	15	.005	.012	.011	-.054	-.039	.009	.022
1	22	.019	.012	-.017				
2	1	-.168	.701	-.310	-.276	-.269	-.167	.044
2	8	-.092	-.139	-.120	-.129	.041	.070	-.051
2	15	-.036	-.046	-.041	.053	.048	-.021	-.048
2	22	-.041	-.026	.020				
3	1	.193	-.310	.678	-.285	-.278	-.192	.038
3	8	-.093	-.140	-.121	-.129	.035	.066	-.051
3	15	-.036	-.046	-.040	.050	.046	-.020	-.047
3	22	-.040	-.025	.019				
4	1	-.134	-.276	-.285	.744	-.250	-.133	.049
4	8	-.088	-.134	-.115	-.123	.045	.071	-.050
4	15	-.035	.045	-.040	.054	.048	-.020	-.047
4	22	-.041	-.025	.020				
5	1	-.131	.269	-.278	-.250	.757	-.130	.047
5	8	-.086	-.131	-.112	-.120	.044	.070	-.049
5	15	-.034	.044	-.039	.053	.047	-.020	-.046
5	22	-.040	-.025	.020				
6	1	-.432	.167	-.192	-.133	-.130	.570	-.109
6	8	-.002	.009	-.001	-.002	-.102	-.071	.014
6	15	.005	.012	.011	-.054	-.039	.009	.022
6	22	.019	.012	-.016				
7	1	.109	.044	.038	.049	.047	-.109	.614
7	8	-.112	-.122	-.140	-.150	-.360	-.204	.001
7	15	-.020	.003	-.002	-.155	-.103	.012	.033
7	22	.028	.018	-.043				
8	1	.002	.092	-.093	-.088	-.086	-.002	-.112
8	8	.855	-.200	-.187	-.200	-.105	-.009	-.055
8	15	.047	.051	-.045	-.007	.009	-.018	-.038
8	22	-.033	-.020	.004				
9	1	.009	.139	-.140	-.134	-.131	.009	-.122
9	8	-.200	.720	-.258	-.276	-.114	.009	-.080
9	15	-.067	.074	-.065	.007	.024	-.027	-.059
9	22	-.051	-.032	.010				
10	1	-.001	-.120	-.121	-.115	-.112	-.001	-.140
10	8	-.187	-.258	.759	-.258	-.131	-.009	-.071
10	15	-.061	.066	-.058	-.006	.013	-.023	-.050
10	22	-.043	-.027	.005				
11	1	-.002	.129	-.129	-.123	-.120	-.002	.150
11	8	-.200	-.276	-.258	.724	-.140	-.009	-.076
11	15	-.065	.070	-.062	.007	.014	-.025	-.053
11	22	-.046	-.029	.006				
12	1	-.102	.041	.035	.045	.044	-.102	-.360
12	8	-.105	-.114	-.131	-.140	.664	-.190	.001
12	15	-.019	.003	-.002	-.144	-.096	.011	.031
12	22	.026	.016	-.040				

13	1	-.071	.070	.066	.071	.070	-.071	-.204
13	8	-.009	.009	-.009	-.009	-.190	.629	-.115
13	15	-.135	-.113	-.100	-.282	-.159	-.017	-.023
13	22	.021	.013	-.067				
14	1	.014	-.051	-.051	-.050	-.049	.014	.001
14	8	-.055	-.080	-.071	-.076	.001	-.115	.734
14	15	-.238	-.248	-.220	-.087	.007	-.081	-.173
14	22	-.149	-.094	.003				
15	1	.005	-.036	-.036	-.035	-.034	.005	-.020
15	8	-.047	-.067	-.061	.065	-.019	-.135	-.238
15	15	.784	-.222	-.197	-.103	-.010	-.071	-.149
15	22	-.129	-.081	-.004				
16	1	.012	-.046	-.046	-.045	-.044	.012	-.003
16	8	-.051	-.074	-.066	-.070	-.003	-.113	-.248
16	15	-.222	.769	-.205	-.086	.003	-.075	-.160
16	22	-.138	-.087	.001				
17	1	.011	-.041	-.040	-.040	-.039	.011	-.002
17	8	.045	.065	-.058	-.062	-.002	-.100	-.220
17	15	-.197	-.205	.819	-.076	.003	-.067	-.142
17	22	-.123	-.077	.001				
18	1	-.054	.053	.050	.054	.053	-.054	-.155
18	8	-.007	.007	-.006	-.007	-.144	-.282	-.087
18	15	-.103	-.086	-.076	.786	-.121	-.013	-.017
18	22	-.016	-.010	-.051				
19	1	-.039	.048	.046	.048	.047	-.039	-.103
19	8	.009	.024	.013	.014	-.096	-.159	.007
19	15	-.010	.003	.003	-.121	-.318	-.102	-.108
19	22	.106	.067	-.555				
20	1	.009	-.021	-.020	-.020	-.020	.009	.012
20	8	-.018	.027	-.023	-.025	.011	-.017	-.081
20	15	-.071	-.075	-.067	-.013	-.102	.874	-.260
20	22	.225	.141	-.043				
21	1	.022	-.048	-.047	-.047	-.046	.022	.033
21	8	-.038	.059	-.050	.053	.031	-.023	-.173
21	15	-.149	-.160	-.142	-.017	-.108	-.260	.458
21	22	-.469	.295	-.046				
22	1	.019	-.041	-.040	-.041	-.040	.019	.028
22	8	.033	.051	-.043	-.046	.026	-.021	-.149
22	15	.129	-.138	-.123	-.016	-.106	-.225	-.469
22	22	.594	.255	-.045				
23	1	.012	.026	-.025	-.025	-.025	.012	.018
23	8	.020	-.032	-.027	-.029	.016	-.013	-.094
23	15	-.081	-.087	-.077	-.010	-.067	-.141	-.295
23	22	.255	.840	-.028				
24	1	.017	.020	.019	.020	.020	-.016	-.043
24	8	.004	.010	.005	.006	-.040	-.067	.003
24	15	.004	.001	.001	-.051	-.555	-.043	-.046
24	22	-.045	-.028	.767				

9 LISREL ORIGINALE		
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Jöreskog K.G. (1973)	Dati artificiali	Esemplificazione della teoria
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
		<p>$L = I; S \text{ e } S \text{ diagonali}$ $E \quad D$</p> $B = \begin{bmatrix} 0 & b & b & 0 \\ & & 12 & 13 \\ 0 & 0 & 0 & b \\ 0 & -1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} \\ \\ 24 \\ \\ \end{matrix}$ $P = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & g \\ 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \quad \begin{matrix} \\ \\ 1 \\ \end{matrix}$ $S_G = \begin{bmatrix} sg & 0 & 0 & 0 \\ & 1 & & \\ 0 & sg & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V' & S & -1 & V & S & S \\ & F & & J & & F & & F \end{bmatrix}$$

1	1	.584	.051	.205	-.066	.019	.000	.000
2	1	-.051	1.583	.102	.176	.114	.000	.000
3	1	.205	.102	2.166	.032	.079	.000	.000
4	1	-.066	.176	.032	-.009	.091	.000	.000
5	1	.019	.114	.079	.091	.022	.000	.000
6	1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
7	1	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000

$$\begin{bmatrix} 2 & S & -1 & S & S \\ & H & & J & H & H \end{bmatrix}$$

1	1	.089	.214	-.124	-.275	.063	.136	-.009
2	1	-.214	.260	.163	-.183	-.006	.030	-.090
3	1	.124	.163	.118	.285	.334	-.160	.078
4	1	-.275	-.183	-.285	-.055	-.088	-.281	-.007
5	1	.063	.006	.334	-.088	-.016	-.151	.005
6	1	.136	.030	-.160	-.281	-.151	.183	.002
7	1	-.009	.090	.078	-.007	.005	.002	-.334

$$\begin{bmatrix} 2 & U' & S & -1 & U & I \\ & & J & & & \end{bmatrix}$$

1	1	.178	.390	-.185	.550	.141	.249	-.018
2	1	-.390	.433	.221	-.335	-.012	.050	-.165
3	1	-.185	.221	.132	-.424	.557	-.218	.116
4	1	-.550	-.335	-.424	-.111	-.196	-.512	-.014
5	1	.141	.012	.557	-.196	-.039	-.307	.011
6	1	.249	.050	-.218	-.512	-.307	.305	.004
7	1	-.018	.165	.116	-.014	.011	.004	-.668

10 LISREL GENERALE 1°CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Jöreskog K.G. (1982a)	Campione casuale di 100 osservazioni da una distribuzione normale multivariata con vettore delle medie nullo.	Modello ipotetico per verificare le proprietà del modello generale Lisrel.
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
4 Y 7 X 2 3		$L_X = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \\ & 2 \end{bmatrix}$ $L_Y = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 \\ 3 & 1 & 0 \\ 4 & 5 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 \\ & 6 & 1 \\ & & 7 \end{bmatrix}$

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V' & S & -1 & V & S & - & S \\ & F & & J & & F & & F \end{bmatrix}$$

1	1	.874	.741	.582	-.002	-.078
2	1	.741	1.066	.305	.033	.037
3	1	.582	.305	1.284	.029	.089
4	1	.003	.033	.025	.356	.422
5	1	-.073	.037	.086	.447	.463

$$\begin{bmatrix} 2 & S & -1 & S & S & S \\ & H & J & H & H \end{bmatrix}$$

1	1	.088	.166	-.094	-.103	-.021	-.027	-.023
1	8	-.004	-.004	.013	.018			
2	1	.166	.036	-.085	.093	-.019	-.024	-.020
2	8	-.003	-.003	.011	.016			
3	1	.042	.038	-.009	.150	.019	.024	.016
3	8	-.001	-.001	-.015	-.020			
4	1	.046	.041	-.150	.039	.021	.027	.018
4	8	-.001	-.001	-.016	-.022			
5	1	.031	.028	.008	.008	.250	-.162	-.062
5	8	.042	.046	-.019	-.026			
6	1	.040	.036	.010	.011	-.162	.054	-.081
6	8	.054	.060	-.025	-.034			
7	1	.032	.029	.005	.005	-.062	-.081	-.027
7	8	-.122	-.133	-.011	-.015			
8	1	.004	.003	-.002	-.002	.042	.055	-.121
8	8	.139	-.146	.005	.007			
9	1	-.004	-.004	-.002	-.002	.046	.060	-.133
9	8	-.146	.216	.006	.008			
10	1	.020	.018	-.007	-.008	-.019	-.024	-.010
10	8	.005	.006	.161	-.161			
11	1	.028	.025	-.010	.011	-.026	-.034	-.015
11	8	.007	.008	-.161	-.053			

$$\begin{bmatrix} 2 & H' & S & H & I \\ & & J & & \end{bmatrix}$$

1	1	.322	.739	-.503	.270	-.065	-.100	-.104
1	8	.013	.012	.046	.081			
2	1	.551	.399	.343	-1.041	-.142	-.219	.203
2	8	.011	-.010	.113	.200			
3	1	.225	.246	-.071	-.696	.085	.132	.108
3	8	.003	-.003	-.077	-.137			
4	1	.196	.214	.931	.395	.074	.115	.094
4	8	-.003	-.003	-.067	-.118			
5	1	.097	.106	.035	.132	.667	-.515	-.243
5	8	.131	.122	-.059	-.104			
6	1	.151	.164	.054	.204	-.515	.204	-.376
6	8	.202	.189	-.091	-.160			
7	1	.148	.161	.033	.183	-.242	-.375	-.153
7	8	-.557	-.520	-.049	-.087			
8	1	.013	.014	-.009	.006	.132	.203	-.556
8	8	.512	-.456	.019	.033			
9	1	.012	.013	-.008	.006	.123	.190	-.520
9	8	-.456	.575	.018	.031			
10	1	.074	.080	-.038	-.109	-.058	-.090	-.048
10	8	.019	.018	.583	-.738			
11	1	.131	.142	-.067	-.193	-.103	-.159	-.084
11	8	.034	.032	-.738	-.305			

11.LISREL GENERALE 2° CASO		
autore e anno di presentazione	numerosita' Campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi
Wheaton B.(1977) Jöreskog K.G. (1982a)	932 persone prese tra gli abitanti di due regioni rurali dell' Illinois nel 1966,'67,'71	Stabilita' nel tempo di atteggiamenti di a lienazione dal contesto sociale della popolazio ne e loro relazione con status socio-economico.
natura delle variabili		vincoli posti sul modello
Y1 Anomalie 1967		$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$
Y2 Mancanza di attitudini 1967		
Y3 Anomalie 1967		
Y4 Mancanza di attitudini 1971		
X1 Anni di scuola completati		$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ b & 0 \\ 1 & 0 \end{bmatrix}$
X2 Indice socio-economico di Duncan		
T1 status socio-economico di chi risponde		
Z1 alienazione 1967		$L = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 3 \end{bmatrix}$
Z2 alienazionee 1971		
		S e S diagonali E D

			⁻¹		
	2	S	V	S	- S
		F	J	F	F
1	1			3.727	-1.143
2	1			1.143	2.240
3	1			.206	-1.346
					.790

			⁻¹					
	2	S	S	S	- S			
		H	J	H	H			
1	1			2.481	-2.206	1.648	.022	.472
2	1			2.206	.406	.023	.361	.462
3	1			1.648	.023	1.841	-2.362	.205
4	1			.022	.361	-2.362	.896	.189
5	1			.472	.462	.205	.189	-.269
6	1			2.463	2.411	1.072	.987	-16.061
								180.956

			⁻¹					
	2	(I)	S	(I)	I			
			J					
1	1			.450	-.679	.221	.168	.125
2	1			.679	.145	.176	.103	.169
3	1			.221	.176	.334	-.689	.036
4	1			.168	.103	-.689	.280	.055
5	1			.125	.169	.036	.055	-.096
6	1			.067	.091	.019	.029	-.589
								.683

12.LISREL GENERALE 3° CASO			
autore e anno di presentazione	numerosita' campionaria popolazione originaria	natura e scopo dell'analisi	
Wheaton B.(1977) Jöreskog K.G. (1982a)	932 persone prese tra gli abitanti di due regioni rurali dell' Illinois nel 1966,'67,'71	Stabilita' nel tempo di atteggiamenti di a lienazione dal contesto sociale della popolazio ne e loro relazione con status socio-economico.	
natura delle variabili		vincoli posti sul modello	
Y1 Anomalie	1967	$L = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & 0 \\ 1 & 1 \\ 2 & 3 \\ 0 & 1 \\ & 4 \end{bmatrix}$	
Y2 Mancanza di attitudini	1967		
Y3 Anomalie	1967		
Y4 Mancanza di attitudini	1971		
X1 Anni di scuola completati		$B = \begin{bmatrix} 0 & 0 \\ b & 0 \\ 1 & \end{bmatrix}$	
X2 Indice socio-economico di Duncan			
T1 status socio-economico di chi risponde		$L = \begin{bmatrix} 1 \\ 5 \\ 1 \\ 6 \end{bmatrix}$	
Z1 alienazione	1967		
Z2 alienazionee	1971		
		S e S diagonali E D	

$$\begin{bmatrix} 2 & S & V' & S & V & S & S \\ & F & & J & & F & F \end{bmatrix}$$

1	1	3.591	-1.342	-.096
2	1	-1.342	2.123	-1.209
3	1	-.096	-1.209	.498

$$\begin{bmatrix} 2 & S & S & S & S \\ & H & J & H & H \end{bmatrix}$$

1	1	2.925	-2.210	1.239	-.631	.310	1.601
2	1	-2.210	.056	-.671	-.650	.321	1.657
3	1	1.239	-.671	2.256	-2.477	.281	1.448
4	1	-.631	-.650	-2.477	.277	.271	1.400
5	1	.310	.321	.281	.271	-.241	-15.329
6	1	1.601	1.657	1.448	1.400	-15.329	187.802

$$\begin{bmatrix} 2 & U' & S & U & I \\ & J & & & \end{bmatrix}$$

1	1	.559	-.656	.059	-.038	.072	.038
2	1	.656	.025	-.077	-.266	.130	.068
3	1	.059	-.077	.442	-.696	.064	.034
4	1	.038	.266	.696	.104	.100	.052
5	1	.072	.130	.064	.100	-.088	-.568
6	1	.038	.068	.034	.052	-.568	.704

4. COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE MINIMA PER OGNI MODELLO

Modello 1.

Variabili latenti

1	1	.797	.788
---	---	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.412	.479	.629	.812	.681	-.332
---	---	------	------	------	------	------	-------

Modello 2.

Variabili latenti

1	1	.645	.319
---	---	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.383	.079	.416	.705	.796	.980
---	---	------	------	------	------	------	------

Modello 3.

Variabili latenti

1	1	.534	.469	.694
---	---	------	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.508	.731	.508	.731	.686	.642	.686
1	8	.642	.573	.344	.573	.344		

Modello 4.

Variabili latenti

1	1	.919	.297	.558	.817
---	---	------	------	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.210	.485	.782	.462	-.029	.259	.693
1	8	.189						

Modello 5.

Variabili latenti

1	1	.925	.180	.443	-.369
---	---	------	------	------	-------

Errori nelle variabili

1	1	.327	.388	.490	.543	.288	.216	.398
1	8	.171						

Modello 6.

Variabili latenti

1	1	.744	-.430	-.140	-.676
---	---	------	-------	-------	-------

Errori nelle variabili 1° caso

1	1	.595	.487	.371	.554	.522	.575	.688
1	8	.533						

Errori nelle variabili 2° caso

1	1	.611	.497	.336	.505	.563	.626	.769
1	8	.594						

Modello 7.

Variabili latenti

1	1	.731	-.350	-.304	-.631
---	---	------	-------	-------	-------

Errori nelle variabili 1° caso

1	1	.340	.336	.216	.248	.319	.422	.359
1	8	.225						

Errori nelle variabili 2° caso

1	1	.361	.344	.220	.224	.353	.478	.444
1	8	.294						

Modello 8.

Variabili latenti

1	1	.768	.916	.299	.248	.001	.183	.245
1	8	-.128						

Errori nelle variabili

1	1	.566	.701	.678	.744	.757	.570	.614
1	8	.855	.720	.759	.724	.664	.629	.734
1	15	.784	.769	.819	.786	-.318	.874	.458
1	22	.594	.840	.767				

Modello 9.

Variabili latenti

1	1	.584	.792	.722	-.045	.073	.000	.000
---	---	------	------	------	-------	------	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.178	.433	.132	-.111	-.039	.305	-.668
---	---	------	------	------	-------	-------	------	-------

Modello 10

Variabili latenti

1	1	.874	.889	.917	.703	.656
---	---	------	------	------	------	------

Errori nelle variabili

1	1	.322	.399	-.071	.395	.667	.204	-.153
1	8	.512	.575	.583	-.305			

Modello 11.

Variabili latenti

1	1	.548	.462	.193
---	---	------	------	------

Errori nelle variabili 1° caso

1	1	.528	.158	.418	.291	-.096	.683
---	---	------	------	------	------	-------	------

Errori nelle variabili 2° caso

1	1	.559	-.025	.442	.104	-.088	.704
---	---	------	-------	------	------	-------	------

Modello 12.

Variabili latenti

1	1	.541	.475	.204
---	---	------	------	------

Errori nelle variabili 1° caso

1	1	.577	-.025	.469	.103	-.088	.703
---	---	------	-------	------	------	-------	------

Errori nelle variabili 2° caso

1	1	.559	-.025	.442	.104	-.088	.704
---	---	------	-------	------	------	-------	------

5 COEFFICIENTI DI COVARIANZA MEDIA MINIMA

modelli	var.latenti	errori nelle varia bili	totale
1	.793	.448	.530
2	.482	.560	.540
3	.614	.581	.600
4	.847	.329	.502
5	.731	.352	.478
6	.366	.561	.496
7	.348	.309	.491
8	.574	.723	.685
9	.669	.032	.350
10	.840	.318	.579
11	.430	.660	.583
12	.437	.678	.597

6 COEFFICIENTI DI CORRELAZIONE MEDIA MINIMA

modelli	var.latenti	errori nelle varia bili 1^ caso	totale	errori nelle varia bili 2^ caso	totale 2^ caso
1	.793	.448	.530		
2	.482	.560	.540		
3	.505	.581	.576		
4	.647	.329	.435		
5	.294	.352	.332		
6	-.125	.541	.319	.561	.332
7	-.138	.308	.159	.339	.180
8	.316	.670	.581		
9	.303	.032	.168		
10	.807	.284	.447		
11	.401	.330	.353	.282	.321
12	.406	.289	.328	.282	.323

7 COEFFICIENTI DI COVARIANZA MEDIA MINIMA CON
VARIABILI LATENTI ED ERRORI INCORRELATI E
STANDARDIZZATI

modelli

1	.500
2	.500
3	.600
4	.333
5	.333
6	.333
7	.333
8	.500
9	.000
10	.375
11	.333
12	.333

CONCLUSIONI

Il coefficiente di correlazione minima, calcolato per ogni variabile latente ed errore come rapporto tra covarianza minima e varianza, e' in alcuni casi addirittura negativo; molto raramente comunque raggiunge valori prossimi all'unita'. Di conseguenza anche il valore del coefficiente di correlazione media minima in generale e' assai lontani dall'unita'.

Il coefficiente di covarianza media minima, sempre maggiore od uguale per costruzione al coefficiente di correlazione media minima in quanto rapporta la covarianza minima complessiva alla varianza complessiva di variabili latenti ed errori, e' anch'esso, in molti casi, di valore molto inferiore all'unita'.

L'indeterminatezza anche sotto il profilo pratico porta a conseguenze non irrilevanti.