

**Bond&Fox3Chapter7.pdf: Bond & Fox (2015) Applying the Rasch Model (3rd ed.)
Chapter 7: Pendulum Interview Task**

Bond & Fox Pendulum Interview data.

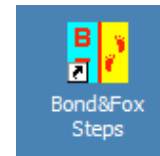
Se il file Bond&Fox3Chapter7.txt e questo Tutorial appaiono già sullo schermo, saltate direttamente sotto a **Facciamo mente locale sul test Pendulum Interview.**

*Altrimenti, si prega di installare **Bond&FoxSteps** sul vostro computer con un doppio click su **Bond&FoxStepsInstall.exe**, il file eseguibile che avete scaricato dal sito web del libro.*

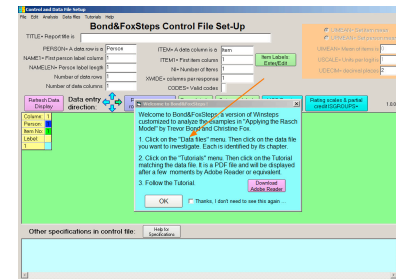
```

02111112221110122000
03100111222200233000
04111111222222132000
05111111121011232000
06111111121220110000
07111112222200110000
0811111222220132010
09111112222111233100
1011111222111110000
1111111122200233000
12111112222232211110
    
```

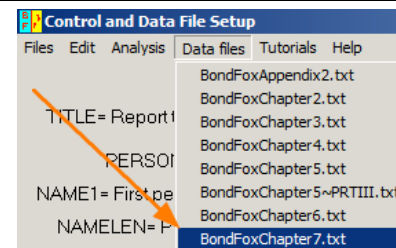
Lanciamo Bond&FoxSteps dal collegamento sul vostro Desktop o dal Menu Avvio di Windows.



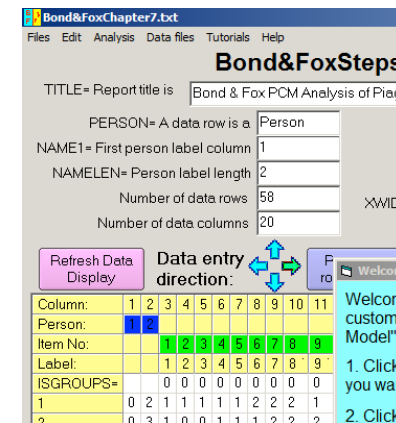
Appare la finestra di dialogo di impostazioni di Bond&FoxSteps. Seguiremo le istruzioni sulla finestra di dialogo **blu**.



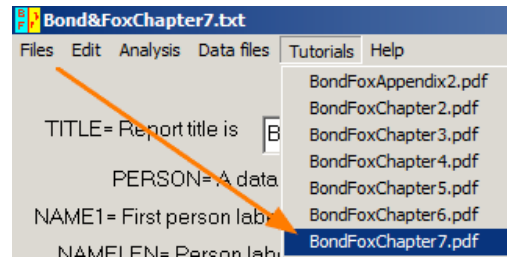
Clicchiamo sul menu "Data files".
Clicchiamo su Bond&Fox3Chapter7.txt (Esempio del Capitolo 7)



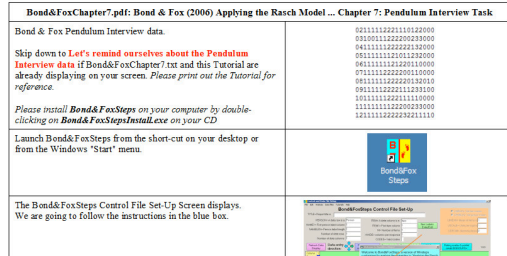
Sullo schermo appaiono le istruzioni di controllo e i dati relativi al file The Bond&Fox3Chapter7.txt.



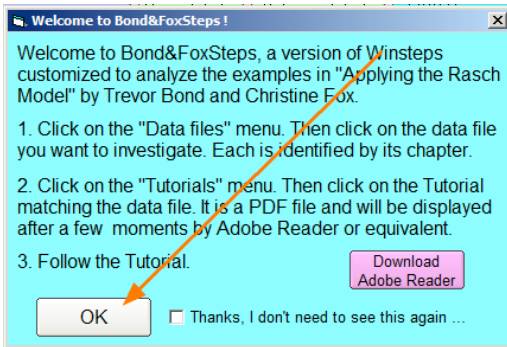
Clicchiamo sul menu "Tutorials".
 Clicchiamo su "Bond&Fox3Chapter7.pdf" – questo è il Tutorial relativo all'esempio Bond&Fox3Chapter7.txt



Appare il file PDF che state leggendo. In questo momento.

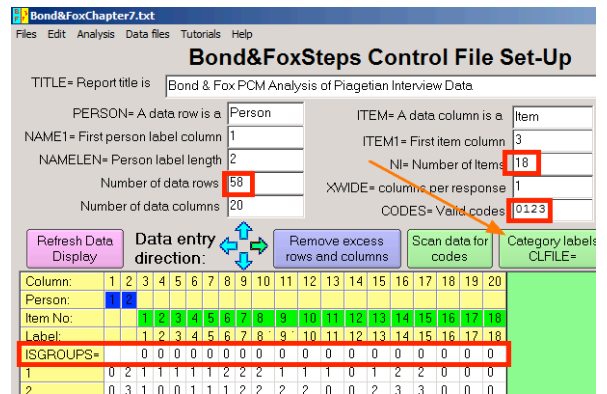


Ora procediamo passo dopo passo con questo Tutorial.
 Clicchiamo "OK" sulla finestra di dialogo di benvenuto.



Facciamo mente locale sul test Pendulum Interview.
 Il test è composto da valutazioni su 58 interviste sulla capacità di risoluzione del problema del Pendolo di Piaget espresso in termini di 18 item qualitativi. I criteri di valutazione sono elencati nella Tabella 7.2 in Bond & Fox. La scala di valutazione è 0,1,2,3.
 Ogni item è modellato al fine di avere la propria scala di valutazione. Questo modello è noto, nell'ambito dei modelli di Rasch, come Partial Credit Model (PCM).
 Il PCM è selezionato dal software attraverso l'istruzione "ISGROUPS="; questa istruzione specifica che non ci sono items che sono raggruppati al fine di condividere la stessa struttura di risposta.

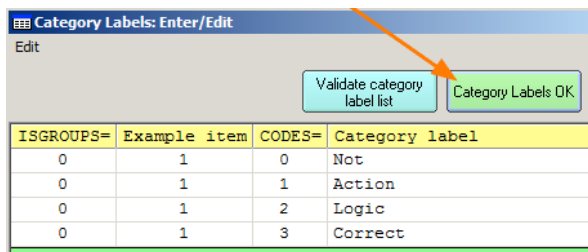
Diamo un'occhiata ai nomi delle categorie della scala di valutazione:
 Clicchiamo su "Category labels CLFILE="



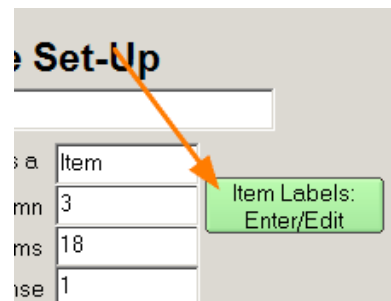
Le quattro categorie di valutazione per le risposte audio-registrate degli studenti sono descritte in sintesi come:

1. "Not" = niente di rilevante per la soluzione del problema;
2. "Action" = azione rilevante;
3. "Logic" = logica rilevante;
4. "Correct" = soluzione totalmente corretta;

Clicchiamo su "Category Labels OK"

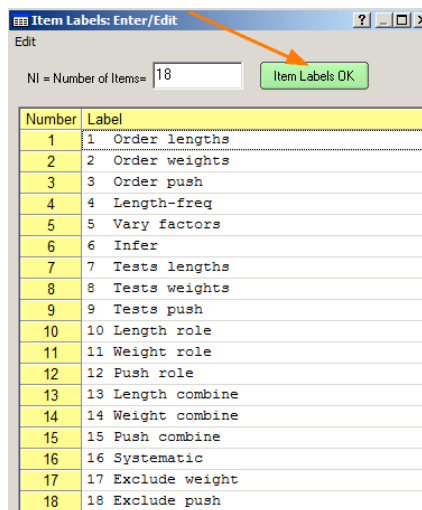


Diamo un'occhiata alle etichette degli Items.
Clicchiamo su "Item Labels: Enter/Edit"



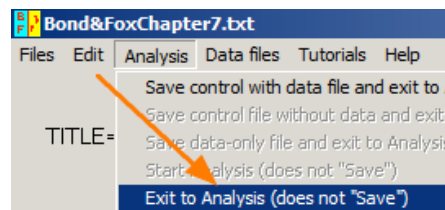
Ci sono 18 items. Possiamo trovare maggiori informazioni nel Capitolo 7 in Bond & Fox. Tutti i criteri di valutazione sono forniti nella Tabella 7.2 in Bond & Fox.

Clicchiamo su "Item Labels OK"

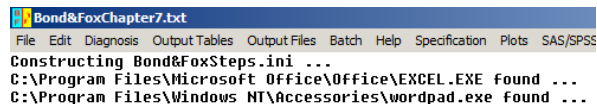


Effettuiamo l'analisi di Rasch con il PCM di questi dati.
Clicchiamo sul menu "Analysis".

Clicchiamo su "Exit to Analysis (does not Save)"
- infatti, qui non vogliamo fare alcuna modifica non vogliamo accidentalmente sovrascrivere il file dei dati..



Il file di controllo si chiude, e inizia la fase di analisi dei dati. Se questa è la prima volta che fate correre un'analisi dei dati il software fa un controllo sul vostro PC sulle risorse disponibili



Bond&FoxAnalysis riporta correttamente che il file di controllo per l'analisi dei dati è Bond&Fox3Chapter7.txt.

"Report output file name"?
Premiamo il tasto Invio

"Extra specifications"?
Premiamo il tasto Invio

Bond&FoxAnalysis Version 1.0.0 Aug 24 20:53 21
Current Directory: c:\Bond&FoxSteps\Bond-data\

Name of control file:
C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\Bond&FoxChapter7.txt
Current Directory: C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\

Report output file name (or press Enter for ten

Extra specifications (or press Enter):

I dati Pendulum Interview sono analizzati secondo il modello di Rasch con il PCM.

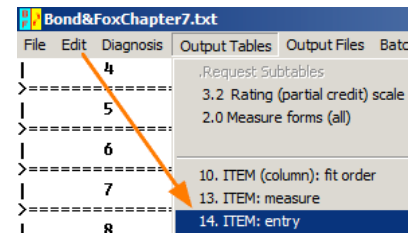
Le misure sono così costruite (le abilità delle persone e le difficoltà degli item); *successivamente* sono calcolate le statistiche di adattamento.

Notiamo che sono stati analizzati 18 items, ma che solo 17 sono riportati come misurati. Vorremo sapere che cosa è successo.
Quindi,

```
-----\
| 10      -16      -.0053      8      14*      2      -.08      .0032|
>-----<
| 11      -11      -.0036      8      14*      2      -.05      .0022|
-----<
Calculating Fit Statistics
-----<
Standardized Residuals N(0,1) Mean: -.04 S.D.: 1.27
Bond & Fox PCM Analysis of Plagietian Interview Data
-----<
*-----*
| PERSONS      58 INPUT      58 MEASURED      INFIT      OUTFIT |
| SCORE      COUNT      MEASURE      ERROR      INHNSQ      ZSTD      OMNSQ      ZSTD |
| MEAN      19.9      17.0      1.17      .50      1.05      .0      1.05      .1|
| S.D.      4.7      .0      .96      .13      .63      1.3      1.05      1.0|
| REAL RMSE      .52      ADJ.SD      .80      SEPARATION      1.54      PERSON RELIABILITY      .70|
-----<
| ITEMS      18 INPUT      17 MEASURED      INFIT      OUTFIT |
| MEAN      68.0      58.0      .00      .36      .99      .0      1.43      .0|
| S.D.      29.7      .0      1.73      .22      .15      .8      2.14      1.1|
| REAL RMSE      .42      ADJ.SD      1.68      SEPARATION      4.02      ITEM RELIABILITY      .94|
-----<
Output written to C:\Bond&FoxSteps\Bond-data\Z005340S.TXT
CODES= 0123
GROUPS= 0
Measures constructed: use "Output Tables" menus
```

Per riprodurre la Tabella 7.3 di Bond & Fox che riporta le stime delle difficoltà degli items per il test del Pendolo:

Clicchiamo sul menu "Output Tables"
Clicchiamo su "14. ITEM: Entry"



La Tabella 14.1 mostra le difficoltà centrali per tutti gli Items.

Notiamo che l'Item 1 è identificato come "DROPPED".
Che cosa significa?

TABLE 14.1: Bond & Fox PCM Analysis of Plagietian I 2005340S.TXT Aug 24 20:53 2006
INFIT: 58 PERSONS 18 ITEMS MEASURED: 58 PERSONS 17 ITEMS 49 CMTS
PERSON: REAL SEP.: 1.54 REL.: .70 ... ITEM: REAL SEP.: 4.02 REL.: .94

ITEM STATISTICS: ENTRY ORDER

ENTRY	TOTAL	SCORE	COUNT	MEASURE	MODEL	INFIT	OUTFIT	(FIMES)EXACT MATCH	ITEM	G
1	58	58	58	-2.48	.7111.10	.413.16	.51	.091 96.6 96.6	1 Order lengths	0
2	58	58	58	-2.48	.7111.10	.413.16	.51	.091 96.6 96.6	2 Order weights	0
3	58	58	58	-2.48	.7111.10	.413.16	.51	.091 96.6 96.6	3 Order push	0
4	58	58	58	-2.48	.7111.10	.413.16	.51	.091 96.6 96.6	4 Length-freq	0
5	58	58	58	-2.48	.7111.10	.413.16	.51	.091 96.6 96.6	5 Vary factors	0
6	58	58	58	-1.10	.271.99	.01.94	-.21	.401 69.0 70.7	6 Infer	0
7	58	58	58	-.06	.2211.23	1.112.14	-.71	.331 66.6 60.3	7 Tests lengths	0
8	108	58	58	-.71	.2911.23	.619.90	3.41	.171 91.4 92.0	8 Tests weights	0
9	58	58	58	-.21	.201.91	-.61.90	-.31	.521 51.7 56.2	9 Tests push	0
10	81	58	58	-.74	-.201.85	-.81.86	-.81	.601 60.3 57.2	10 Length role	0
11	85	58	58	.86	.171.99	.01.05	-.31	.501 51.7 52.1	11 Weight role	0
12	70	58	58	1.55	.171.99	-.61.99	-.61	.621 55.2 49.5	12 Push role	0
13	81	58	58	-.36	.251.87	-.81.84	-.91	.541 69.0 63.9	13 Length combine	0
14	114	58	58	.16	.1511.09	.611.15	.51	.541 41.4 44.4	14 Weight combine	0
15	71	58	58	1.52	.1411.31	1.711.50	1.61	.491 34.5 42.0	15 Push combine	0
16	23	58	58	1.45	.281.89	-1.21.86	-.81	.491 75.9 66.9	16 Systematic	0
17	14	58	58	2.44	.321.80	-1.21.86	-1.31	.561 81.0 77.8	17 Exclude weight	0
18	8	58	58	3.21	.391.84	-.51.60	-.91	.501 87.9 87.1	18 Exclude push	0

Scorriamo alla Tabella 14.3

L'Item 1 ha 58 risposte "1". Ognuno è stato giudicato nella stessa categoria. Ma abbiamo specificato che sono possibili 4 categorie di risposta 0, 1, 2, 3. Quindi, questa modalità "1" è la categoria più alta di un Item 0-1? O piuttosto una delle categorie più basse di un Item 0-3? O altro ancora? Bond&FoxSteps non lo sa, quindi ha cancellato i punteggi dell'item 1 dalle stime.

(Questo è un'inconveniente del PCM. Quando sappiamo dal principio quali sono gli items dicotomici 0-1, allora è meglio specificarli come se condividessero la stessa struttura di risposta piuttosto che definirli ognuno con la propria tipologia di risposte.

TABLE 14.3 Bond & Fox PCM Analysis of Pisetian I 200534WS.TXT Aug 24 20:53 2006
INPUT: 58 PERSONS 18 ITEMS MEASURED: 58 PERSONS 17 ITEMS 49 CATS 1.0.0

ITEM CATEGORY/OPTION/DISTRACTOR FREQUENCIES: ENTRY ORDER

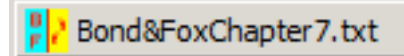
ENTRY NUMBER	DATA CODE	SCORE VALUE	DATA COUNT	AVERAGE %	AVERAGE MEASURE	S.E. MEAN	OUTFIT MNSQ	PTMEA CORR.	ITEM		
1	1	***	58	100*	1.17	.13	.00	.1	Order lengths	1 Action	
2	0	0	2	3	.91	.09	1.2	-.05	12	Order weights	0 Not
1	1	1	56	97	1.18	.13	1.1	.05			1 Action
3	0	0	2	3	.91	.09	1.2	-.05	13	Order push	0 Not
1	1	1	56	97	1.18	.13	1.1	.05			1 Action
4	0	0	2	3	-.29	.11	.3	-.29	14	Length-freq	0 Not
1	1	1	56	97	1.23	.13	1.0	.29			1 Action

Tabella 7.3 in B&F3. Le stime delle difficoltà degli Items per il test Pendulum Interview combina le misura degli Items, gli Standard Errors (SEs), le statistiche di adattamento e le correlazioni PtMeas dalla Tabella 14.1 *più* le soglie per gli items politomici (e.g., 6, 7, 8 etc.) dall'ITEM-STRUCTURE FILE

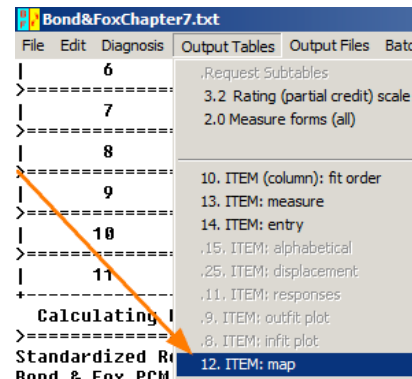
```

; ITEM ITEM-STRUCTURE FILE (not for anchoring; use SFILE=) FOR Bond & Fox PCM Ana
; ENTRY STAT MAX CAT BOT+.25 CAT STRU MEASURE ERROR CAT-.5 AT CAT 50%PRB (
;
1 -2 0 0 -.00 0 0 .00 .00 .00 .00 .00
2 1 1 0 -3.58 1 1 -2.48 .74 -2.48 -1.38 -2.48
3 1 1 0 -3.58 1 1 -2.48 .74 -2.48 -1.38 -2.48
4 1 1 0 -3.58 1 1 -2.48 .74 -2.48 -1.38 -2.48
5 1 1 0 -3.58 1 1 -2.48 .74 -2.48 -1.38 -2.48
6 1 2 0 -3.67 1 1 -2.53 1.04 -2.67 -1.10 -2.58
7 1 2 0 -2.12 1 1 -.90 .51 -1.23 -.06 -1.05
8 1 2 0 -1.68 1 1 39.29 .60 -1.26 -.71 -.71
9 1 2 0 -1.34 1 1 .14 .41 -.64 .21 -.38
10 1 3 0 -3.28 1 1 -2.15 .75 -2.24 -.47 -2.18
11 1 3 0 -2.42 1 1 -1.30 .58 -1.36 .36 -1.32
12 1 3 0 -1.16 1 1 .04 .35 -.26 .86 -.09
13 1 2 0 -3.31 1 1 -2.20 .75 -2.27 -.36 -2.22
    
```

Possiamo tornare rapidamente all'analisi cliccando su Bond&FoxChapter7.txt sulla Barra delle Applicazioni di Windows.



Per ottenere la mappa degli Items (mappa di Wright) della Figura 7.4 in Bond & Fox. Clicchiamo sul menu "Output Tables" Clicchiamo su "12. ITEM: Map"



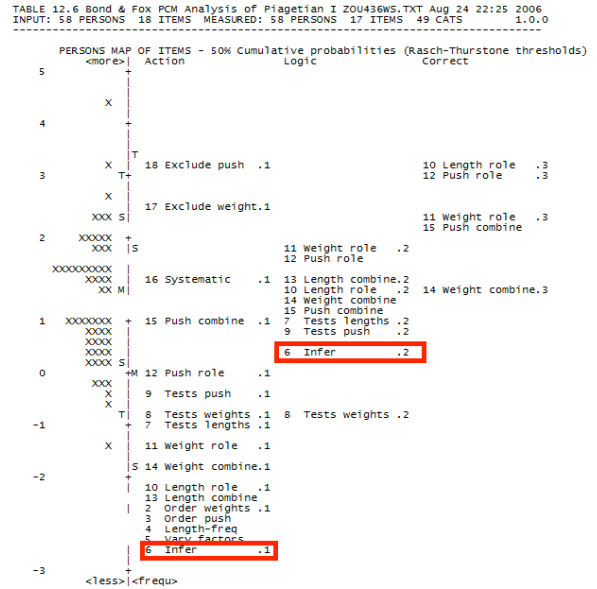
Andiamo alla Tabella 12.6

(La Figura 7.4 Item-person map for Pendulum interview in Bond & Fox 3rd, è basata sulla Tabella 12.6, ma con le etichette degli items *rimosse* e le soglie degli items *allineate* in colonne singole.)

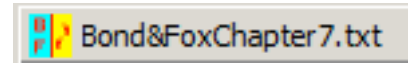
Le soglie mostrate nelle Figure 7.3 e 7.4 in Bond & Fox sono le cosiddette "Rasch-Thurstone", in tali punti c'è una probabilità del 50% di essere osservati nelle categorie sottostanti e il 50% di essere osservati in quella categoria o superiori.

Esempio: l'Item 6 (Inferenza) ha categorie 0, 1 e 2. Quindi, in fondo la mappa, **6 Infer.1** è il punto in cui c'è una probabilità del 50% di essere osservati nella categoria 0 dell'item 6 e il 50% nelle categorie 1 o 2. Nella seconda colonna, all'incirca dalla metà in su, c'è **6 Infer.2**. In questo punto c'è il 50% di probabilità di essere osservati nelle categorie 0 o 1 e il 50% di essere osservati nella categoria 2.

L'Item 6 non ha la categoria 3, quindi non appare nella colonna di destra.

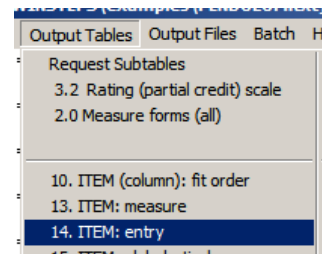


Possiamo tornare velocemente all'analisi cliccando su Bond&Fox3Chapter7.txt sulla Barra delle Applicazioni.



Per la Tabella 7.3 in B&F, stime delle difficoltà degli Items del test Pendulum Interview.

Apriamo la Tabella 14 per gli items in ordine di entrata per tutte le difficoltà degli items e le statistiche di adattamento.



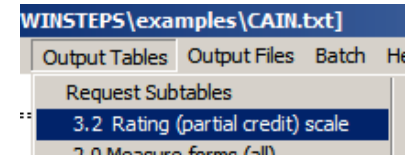
Questa mostra le difficoltà della categoria centrale o dell'items in tutti gli Items.

TABLE 14.1 B&F PCM Analysis of Pisagetan Interview Z00238WS.TXT Jul 27 1:42 2006
 INPUT: 58 PERSONS 18 ITEMS MEASURED: 58 PERSONS 17 ITEMS 49 CATS 3.62,0
 PERSON: REAL SEP.: 1.54 REL.: .70 ITEM: REAL SEP.: 4.02 REL.: .54

ITEM STATISTICS: ENTRY ORDER

ENTRY NUMBER	TOTAL SCORE	COUNT	MEASURE	S.E.	INFSQ	INFIT	OUTFIT	IPDME	EXACT MATCH	ITEM				
1	96	58	-2.48	.71	11.10	.41	1.16	.51	.051	96.6	96.6	1	Order lengths	0
2	96	58	-2.48	.71	11.10	.41	1.16	.51	.051	96.6	96.6	2	Order weights	0
3	96	58	-2.48	.71	11.10	.41	1.16	.51	.051	96.6	96.6	3	Order push	0
4	96	58	-2.48	.71	11.10	.41	1.16	.51	.051	96.6	96.6	4	Length-freq	0
5	96	58	-2.48	.71	11.10	.41	1.16	.51	.051	96.6	96.6	5	Vary factors	0
6	96	58	-1.10	.27	.99	.01	.94	-.21	.401	69.0	70.7	6	Infer	0
7	95	58	-.06	.22	1.15	1.14	.71	.331	46.6	60.3	7	Tests lengths	0	
8	108	58	-.71	.29	1.23	4.19	3.41	.171	91.4	92.0	8	Tests weights	0	
9	84	58	.21	.20	.91	-.51	.90	-.31	.521	51.7	56.2	9	Tests push	0
10	91	58	.74	.20	.85	-.81	.86	-.81	.601	60.3	57.2	10	Length role	0

Apriamo la Tabella 3.2 della stima dei parametri di soglia



Le stime dei parametri di soglia per le categorie di risposta riportate dalla Tabella 7.3 in B&F sono riportate nella Tabella 3.2 di Winsteps nella colonna "50% CUM. PROBABILITIES", e sono altrimenti conosciute come i parametri di soglia "Rasch-Thurstone".

Winsteps riporta le statistiche di fit in formato mean-square per le categorie di risposta, piuttosto che le statistiche "t" dei parametri di soglia.

TABLE 3.2 B&F PCM Analysis of Piagetian Interview 200239WS.TXT Jul 27 1:42 2006
INPUT: 58 PERSONS 18 ITEMS MEASURED: 58 PERSONS 17 ITEMS 49 CATS 3.62.0

SUMMARY OF CATEGORY STRUCTURE. Model="R"
FOR GROUPING "0" ITEM NUMBER: 6 6 Infer

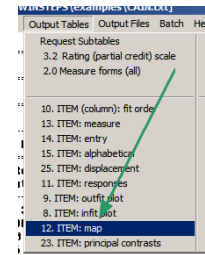
ITEM ITEM DIFFICULTY MEASURE OF -1.10 ADDED TO MEASURES

CATEGORY	OBSERVED	OBSVD SAMPLE	INFIT	OUTFIT	STRUCTURE	CATEGORY					
(LABEL	SCORE	COUNT	AVRGE	EXPECT	MNSQ	MNSQ	CALIBRATN	MEASURE			
1	0	0	1	21	-15	-09	.93	.78	NONE	[(-3.67)]	0 Not
1	1	18	31	74	.74	1.02	.94		-1.42	[(-2.10)]	1 Action
1	2	39	67	1.47	1.47	.98	.99		1.42	[(2.46)]	2 Logic

OBSERVED AVERAGE is mean of measures in category. It is not a parameter estimate.

CATEGORY	STRUCTURE	SCORE-TO-MEASURE	50% CUM.	COHERENCE	ESTIM						
(LABEL	MEASURE	S.E.	AT CAT.	---ZONE---	[PROBABILITIES] M->C C->M [DISCR]						
1	0	NONE	[(-3.67)]	-INF	-2.67		0%	0%	0 Not		
1	1	-2.53	1.04	[(-1.10	-2.67	.46]	-2.58	50%	27%	1.02	1 Action
1	2	.32	.30	[(1.46)	.46	+INF	.38	72%	89%	1.02	2 Logic

La base per la Figura 7.4 in B&F. Diamo un'occhiata, per conto nostro, alla mappa delle soglie. Clicchiamo su "Output Tables" Clicchiamo su "12. ITEM map".



Andiamo alla Tabella 12.6 50% che riporta il 50% delle frequenze cumulate per i parametri di soglia.

Per produrre questa figura Ctrl+A "Select all" "Format" "Font" Digitiamo "^" per adattare allo schermo

Questi parametri di soglia di tipo "Rasch-Thurstone" sono i punti in cui c'è una probabilità del 50% di essere osservati nelle categorie inferiori e il 50% di essere osservati nella stessa categoria o in categorie superiori. In questo grafico, ogni soglia è identificata dalla categoria alla sua destra

TABLE 12.6 B&F PCM Analysis of Piagetian Interview 200239WS.TXT Jul 27 1:42 2006
INPUT: 58 PERSONS 18 ITEMS MEASURED: 58 PERSONS 17 ITEMS 49 CATS 3.62.0

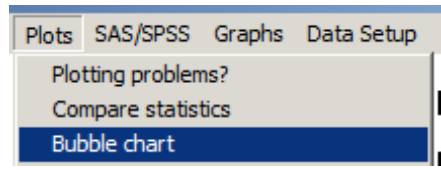
PERSONS MAP OF ITEMS - 50% Cumulative probabilities (Rasch-Thurstone thresholds)

Person	Item	50% Cumulative probabilities	Logit	Covert
5				
4				
3	18	Exclude push	.1	10 Length sole .3
				12 Push sole .3
2	17	Exclude weight.1		11 Weight sole .3
				15 Push combine .3
				11 Weight sole .2
				12 Push sole .2
				16 Systematic .1
				13 Length combine.2
				15 Push combine .2
				14 Length sole .2
				14 Weight combine.3
				15 Push combine .1
				7 Tests lengths .2
				9 Tests push .2
				6 Infer .2
0				10 Push sole .1
				9 Tests push .1
				8 Tests weights .1
				8 Tests weights .2
-1				7 Tests lengths .1
				11 Weight sole .1
				14 Weight combine.1
-2				10 Length sole .1
				13 Length combine.1
				2 Order weights .1
				3 Order push .1
				4 Length/frag
				5 Very difficult
				6 Infer .1
-3				

Chiudiamo tutte le finestre.

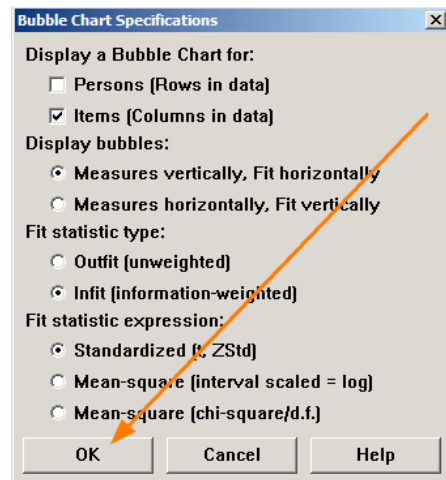


Al fine di costruire un "Pathway map" simile a quello della Figura 7.3 in Bond & Fox. Clicchiamo sul menu a tendina "Plots" Clicchiamo su "Bubble Chart".



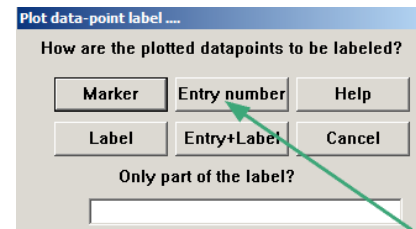
"Bubble Chart Specifications"?

Le opzioni sono pre-selezionate correttamente:
Items, Measures vertically, Infit, Standardized
Clicchiamo su "OK"

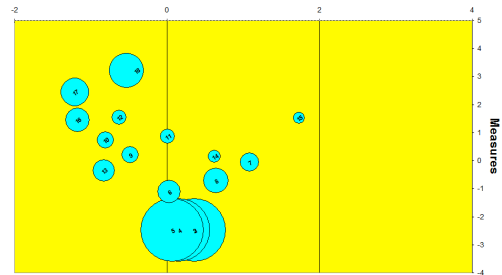


"Plot data-point label ..."?

Clicchiamo su "Entry number"
(Winexcel comunica con Excel)

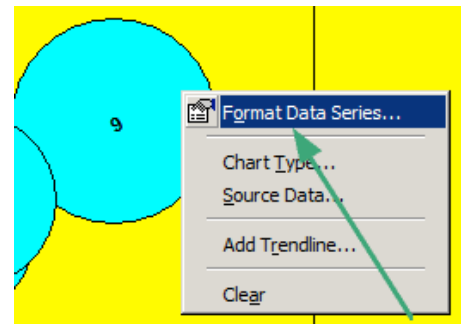


Dopo qualche secondo, il "Pathway plot" comparirà in un foglio Excel.



Riduciamo la dimensione delle bolle. Il loro diametro dovrebbe essere due volte l'errore standards della misura dell'Item. Quindi il diametro della bolla più grande (Item 5) dovrebbe essere:
 $2 \times .71 = 1.4$ logits (come abbiamo visto nella Tabella 14.1).

Clicchiamo con il destro su ogni bolla.
Clicchiamo su "Formato serie di dati" (attenzione: non su "Formato etichette dati" o "Formato coordinata").
Se non compare "Formato serie di dati", muoviamo il mouse un po' più in basso nella bolla



Ora clicchiamo sulla tabella "Opzioni serie"
Spuntiamo "Larghezza bolle"
e in corrispondenza di "Ridimensiona bolla al"
digitiamo "70"
Clicchiamo su "OK" o diamo un invio

N.B. 70 è quanto è necessario affinché la bolla più grande abbia un diametro di circa 1.4 logit ed ovviamente anche i diametri delle altre bolle vengono modificati in proporzione.

Change "Scale bubble size to "70% of default.
OK

Verificate ora che la dimensione sull'asse verticale dell'Item 7 in termini di scala logit sia appena inferiore a 1,5 logits? Se così bene.

Possiamo usare le funzioni di Excel per produrre un grafico a bolle che assomigli al "Pathway" della Figura 7.3 in Bond & Fox.

Le soglie di risposta della Figura 7.3 non sono mostrate in questo grafico Excel; sono state aggiunte da TB per il libro.

Chiudiamo le finestre in qualsiasi momento – potremmo sempre ritornarci successivamente!

