

Oltre il QI globale nell'IDS-2: Proposta di due nuovi indici per l'abilità intellettuale

Enrico Toffalini, Cesare Cornoldi
Dipartimento di Psicologia Generale, Università di Padova



enricotoffalini.github.io/slides/

PREMESSA 1:

I disturbi del neurosviluppo sono (perlopiù) dimensionali

Confronterò “casi clinici” e “controlli”, ma queste etichette **NON** devono essere prese per categorie naturali. Per la maggior parte delle condizioni, la diagnosi identifica **l'estremo di tratti dimensionali**, e il *cutoff* è soprattutto un punto pragmatico di decisione clinica

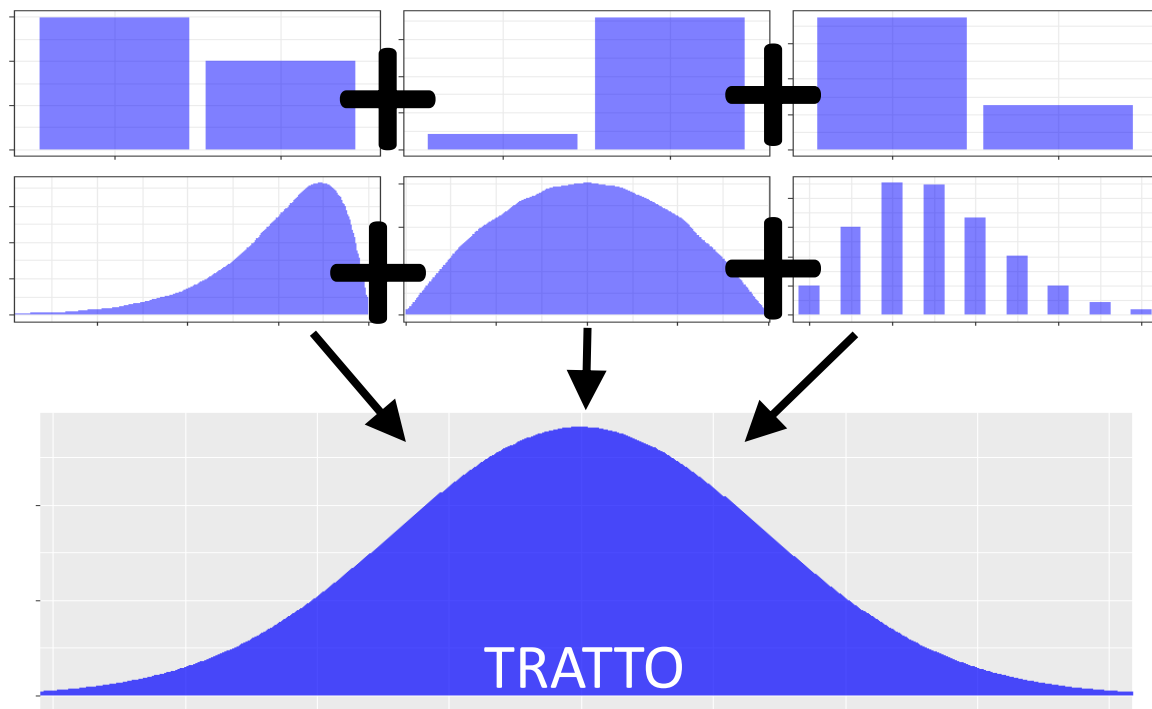
*“Essenzialmente **tutti i disturbi definiti sul piano comportamentale** (...) sono **disturbi continui**. La dislessia è definita principalmente come il limite inferiore di una **distribuzione normale** della capacità di lettura di parole (Rodgers 1983; Shaywitz et al. 1992)”*

Peterson & Pennington (2015)

Perché i tratti del neurosviluppo dovrebbero essere **continui** — e persino **normalmente distribuiti**?

Il **comportamento umano** riflette l'influenza cumulativa di molti piccoli fattori, in parte indipendenti — es., la poligenicità nelle condizioni del neurosviluppo

(Plomin & Kovas, 2005; Kovas & Plomin, 2006; Grove et al., 2019; Demontis et al., 2023; Doust et al., 2022)



TEOREMA DEL LIMITE CENTRALE: la somma di molte variabili indipendenti, comunque distribuite, tende a **convergere** a una distribuzione *Gaussiana*

I gruppi diagnostici sono approssimazioni imperfette — non riflettono categorie naturali

Proposte recenti mirano a incorporare le condizioni del neurosviluppo in framework dimensionali gerarchici della psicopatologia generale, come HiTOP (a livello genetico, poligenicità + pleiotropia creano una base forte per un continuum dimensionale gerarchico)

World Psychiatry
OFFICIAL JOURNAL OF THE WORLD PSYCHIATRIC ASSOCIATION (WPA)

2024

Special Article |  Free Access

Where do neurodevelopmental conditions fit in transdiagnostic psychiatric frameworks? Incorporating a new neurodevelopmental spectrum

Giorgia Michelini, Christina O. Carlisi, Nicholas R. Eaton, Jed T. Elison, John D. Haltigan, Roman Kotov, Robert F. Krueger, Robert D. Latzman, James J. Li ... [See all authors](#) ▾

First published: 16 September 2024 | <https://doi.org/10.1002/wps.21225> | Citations: 11

PREMESSA 2:

È (perlopiù) questione di *g*

Nelle batterie multicomponenziali, un singolo fattore *generale* (*g*) spiega la maggior parte della varianza comune tra i subtest ed è spesso l'unica componente **psicometricamente interpretabile**. Gli indici “specifici” (visuospaziale, memoria di lavoro, ecc.) hanno poca attendibilità al netto di “*g*”

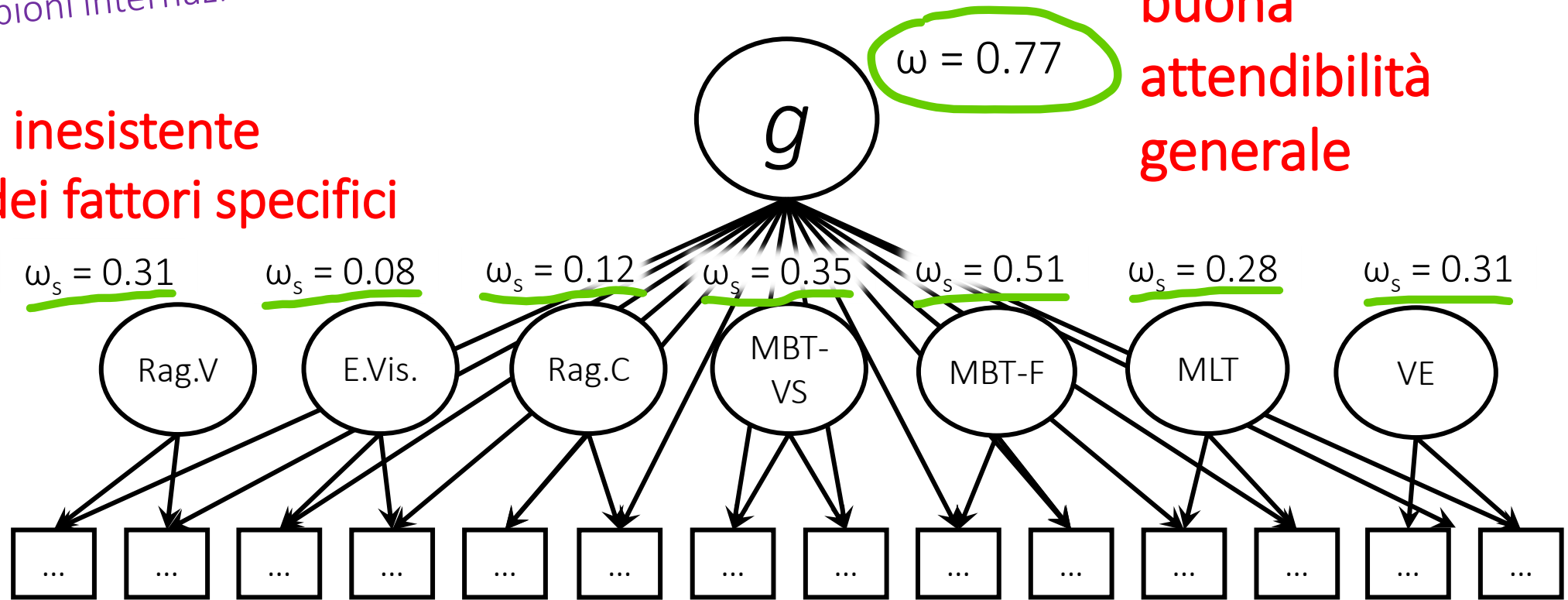
cf. Beaujean (2017); Canivez et al. (2016; 2017); Nelson et al., (2013); Watkins & Canivez (2022); Watkins (2010)

Analisi attendibilità fattori usando modello bifattoriale su campione standardizzazione italiano (N = 1281)

risultati del tutto analoghi a quelli ottenuti con le scale Wechsler e in campioni internazionali (rassicurante... o forse no 😊)

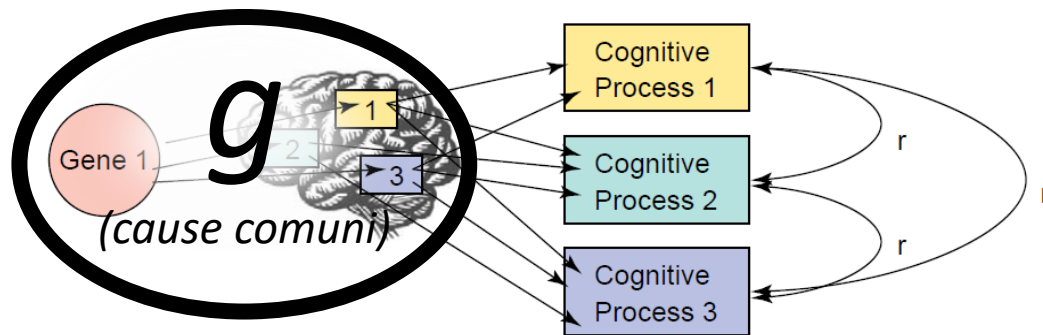
da modesta a inesistente
attendibilità dei fattori specifici
(al netto di g)

buona
attendibilità
generale



RMSEA = 0.04, SRMR = 0.03, CFI = 0.96, NNFI = 0.95

g NON è solo un artefatto statistico



Pleiotropia: gli stessi geni influenzano diverse aree del cervello, che a loro volta influenzano vari processi cognitivi

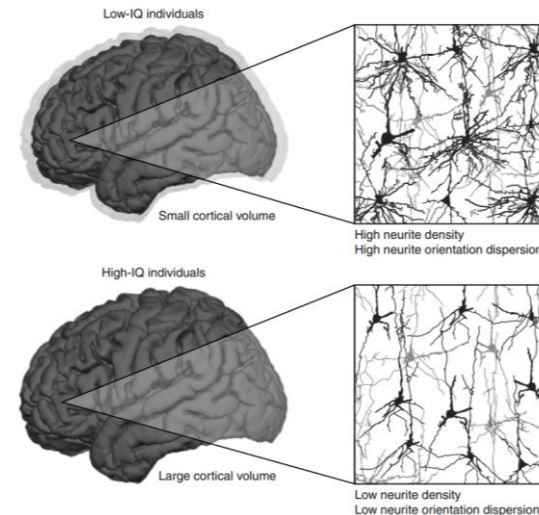


positive manifold

la pleiotropia “È” *g* (cause comuni)

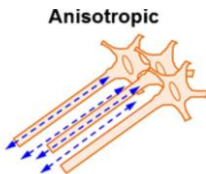
Basi neurobiologiche “generaliste”

es., Haier (2017); Warne (2020)

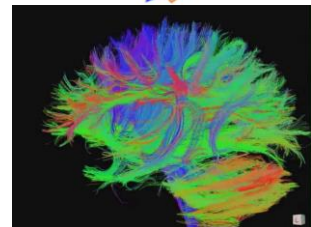


Volume cerebrale totale

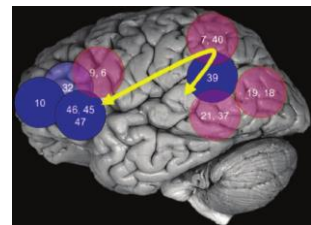
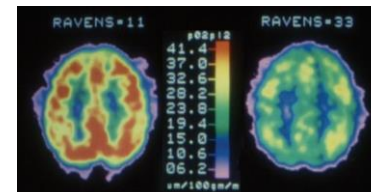
Pruning e arborizzazione dendritica efficienti



Integrità dei fasci di sostanza bianca fronto-parietali



Attivazione e switching efficienti durante e tra compiti



misurare g , in modo
valido e accurato, è
fondamentale

comunque, nelle *condizioni del neurosviluppo*, considerare i pattern di punti di forza e debolezza (oltre a *g*) resta importante!

(es., Cornoldi et al., 2015; Giofrè et al., 2017; 2019; Toffalini et al., 2017a, 2017b, 2022)

Strengths and Weaknesses in the Intellectual Profile of Different Subtypes of Specific Learning Disorder: A Study on 1,049 Diagnosed Children

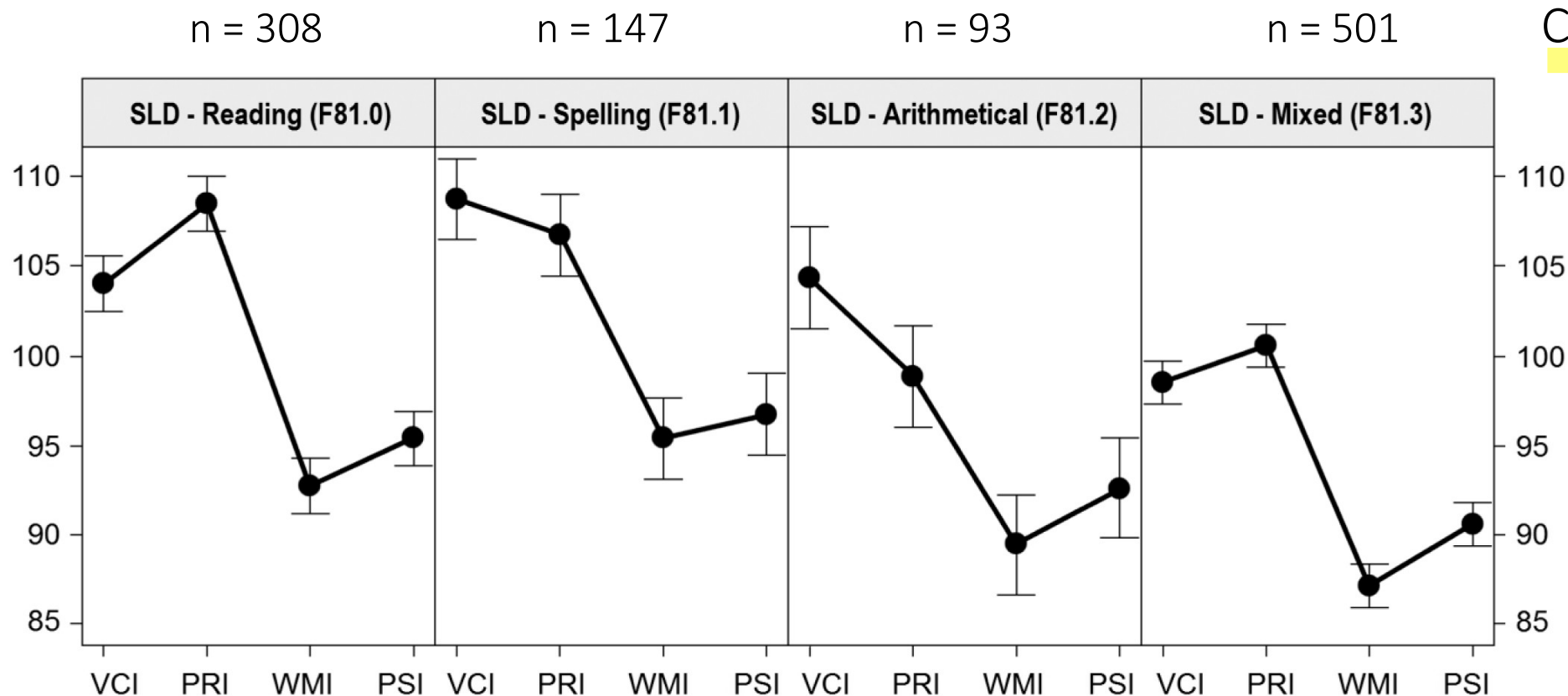
[Enrico Toffalini](#) ✉, [David Giofrè](#), and [Cesare Cornoldi](#) [View all authors and affiliations](#)

[Volume 5, Issue 2](#) | <https://doi.org/10.1177/2167702616672038>

Ampio campione DSA ($N = 1049$, $k = 27$) raccolto in Italia tramite la rete AIRIPA

- ~10-15 punti QI tra aree di Abilità Generale e aree di Elaborazione Cognitiva di base

- Differenze modeste tra sottotipi di DSA

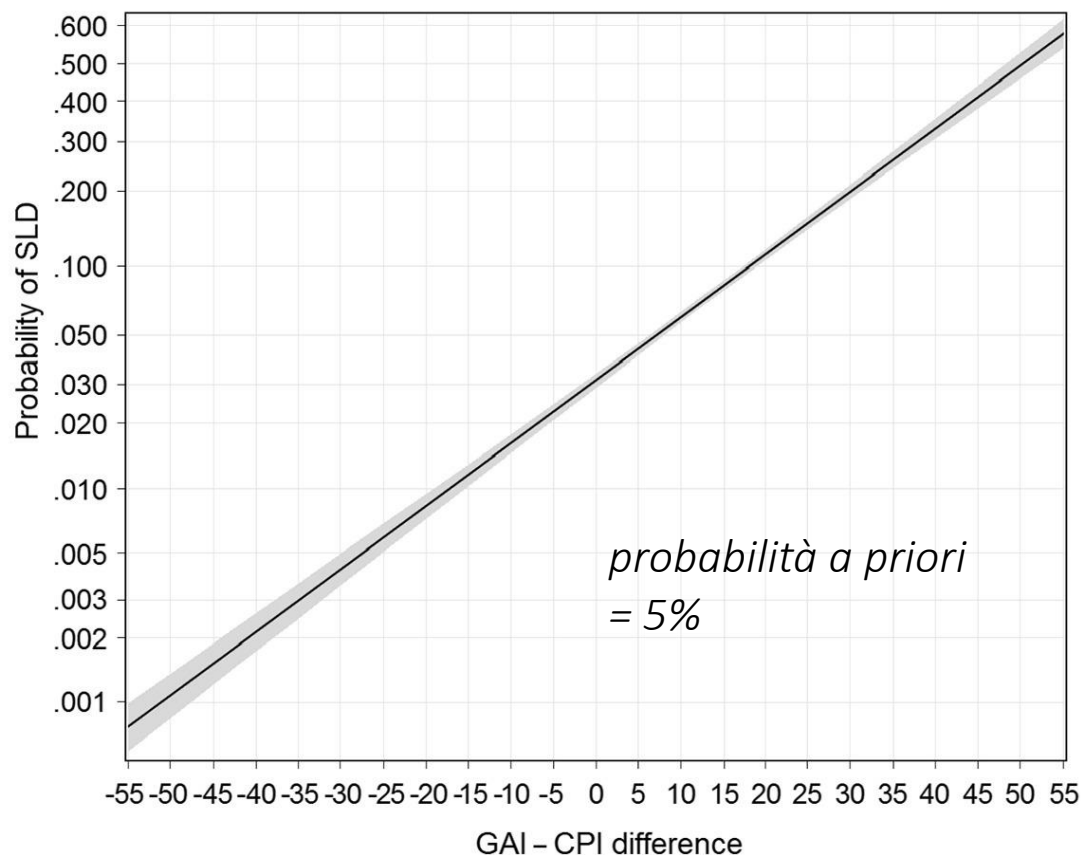


Intelligence measures as diagnostic tools for children with specific learning disabilities

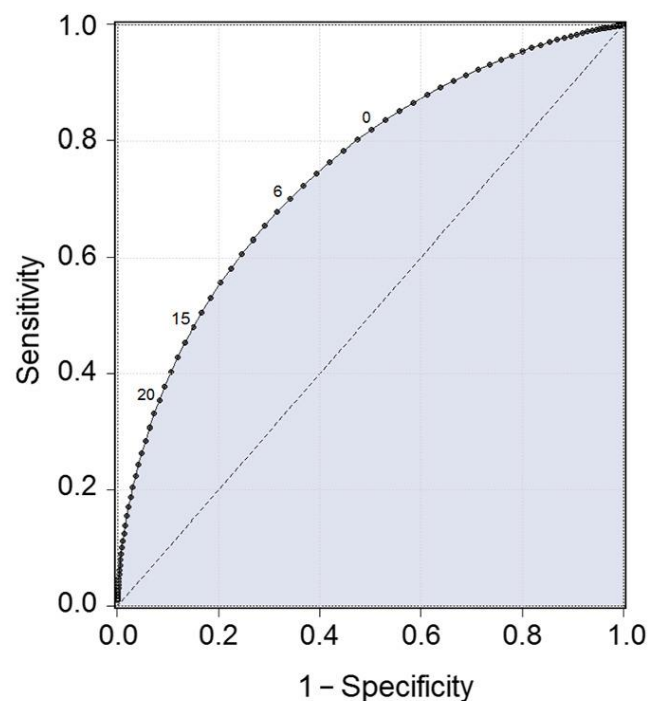
David Giofrè ^a  , Enrico Toffalini ^b, Gianmarco Altoè ^c, Cesare Cornoldi ^b

- Discrepanza interna media o profilo sufficiente a influenzare significativamente la propensione a dare una diagnosi

A) Probability plot



B) ROC curve for the GAI-CPI difference



- Distingue DSA vs neurotipici; NON tra sottotipi di DSA



Lumpers vs. splitters: Intelligence in children with specific learning disorders

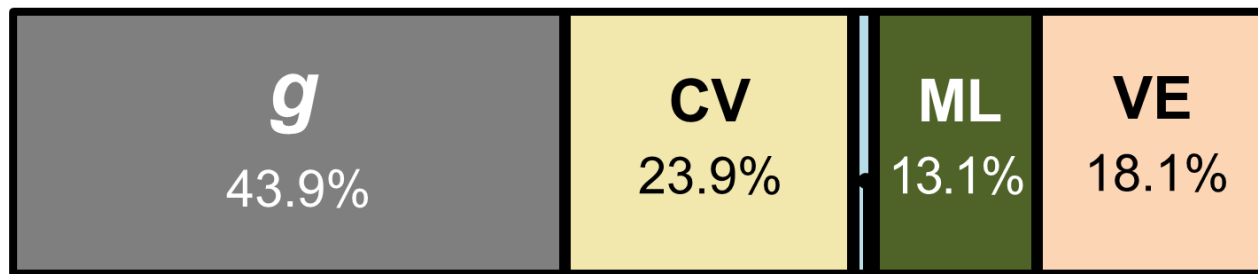
David Giofrè ^a  , Massimiliano Pastore ^b, Cesare Cornoldi ^c, Enrico Toffalini ^c  

varianza comune dei subtest spiegata in...

Sviluppo tipico (con $QI \geq 70$)



DSA



RP 1.0%

RP 3.4%

- g spiega il 57% della varianza comune nei TD ma solo il 44% nei DSA

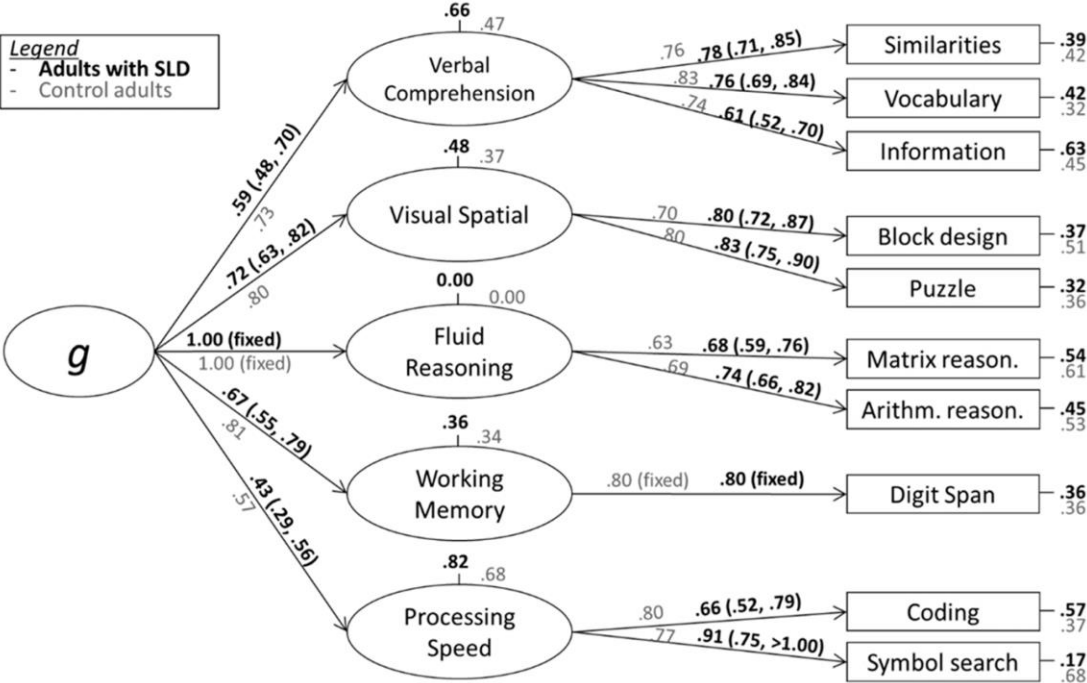
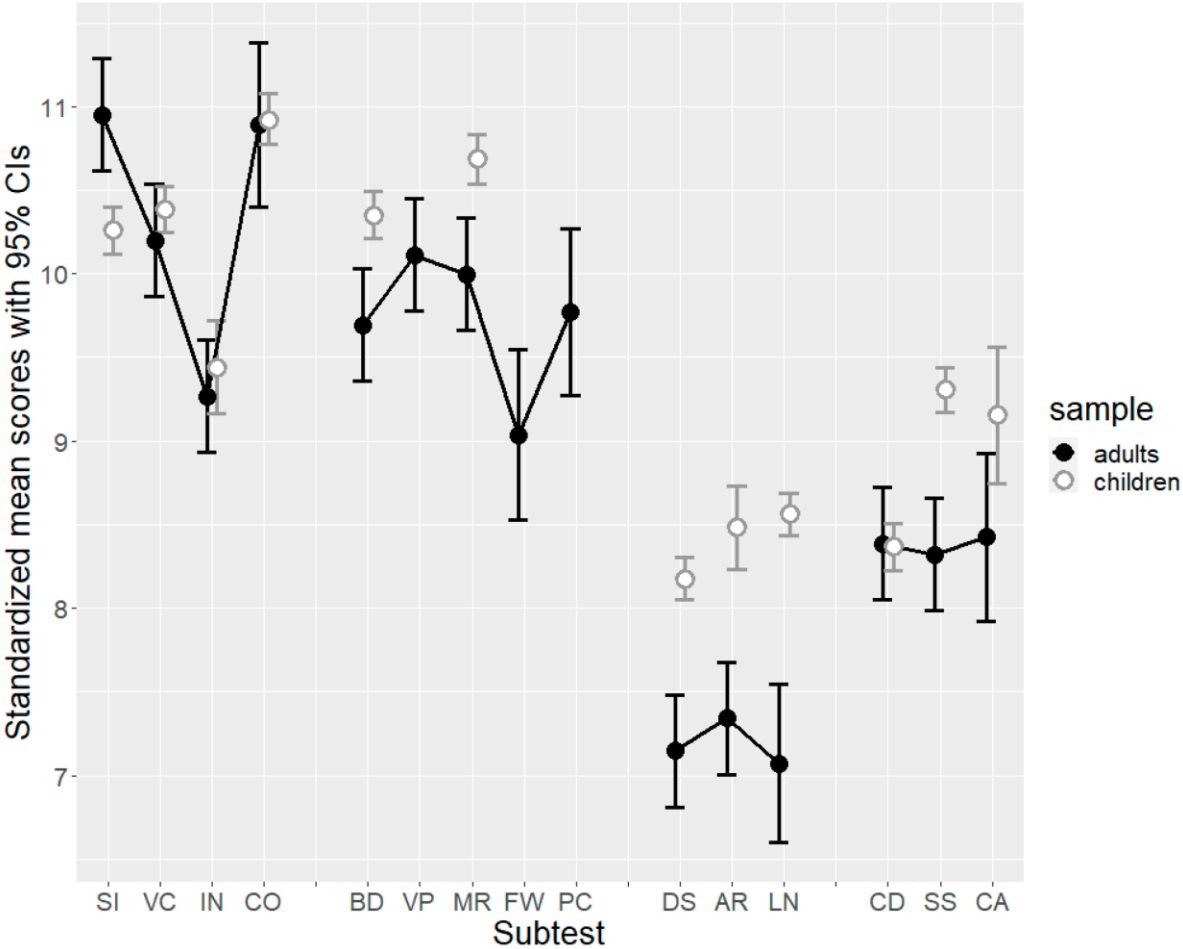
- nei DSA c'è in generale più spazio per interpretare i punteggi fattoriali dominio-specifici rispetto ai TD

- tuttavia, le stime di attendibilità (ω) restano limitate per un'interpretazione indipendente anche nei DSA ($\omega < 0.60$)

The Intellectual Profile of Adults with Specific Learning Disabilities

by Eleonora Pizzigallo ^{1,*} , Cesare Cornoldi ¹, Serafino Buono ², Santina Città ², Francesco Viola ¹ and Enrico Toffalini ¹ 

Risultati quantitativamente simili anche nella popolazione adulta (N = 301)

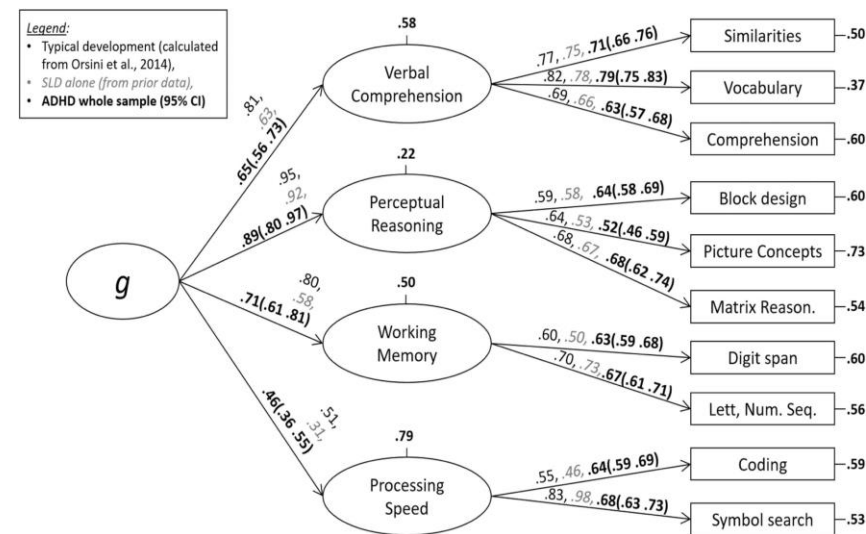
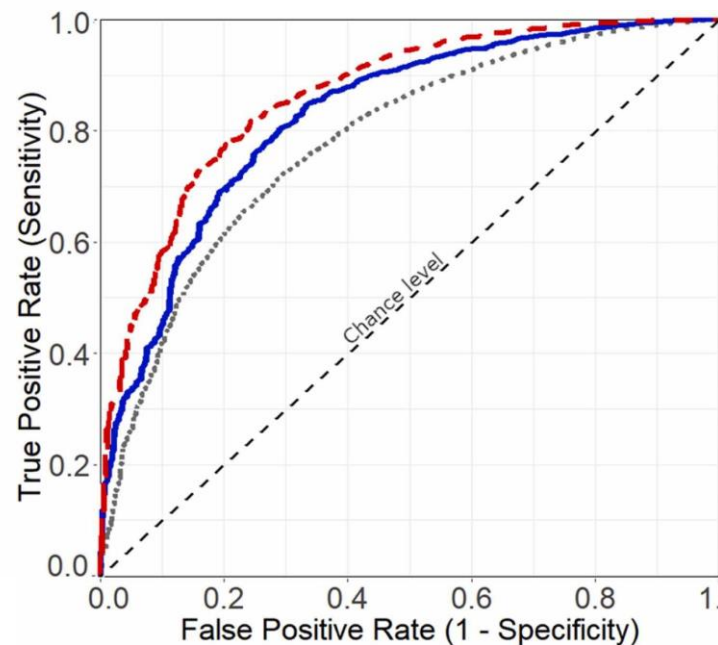
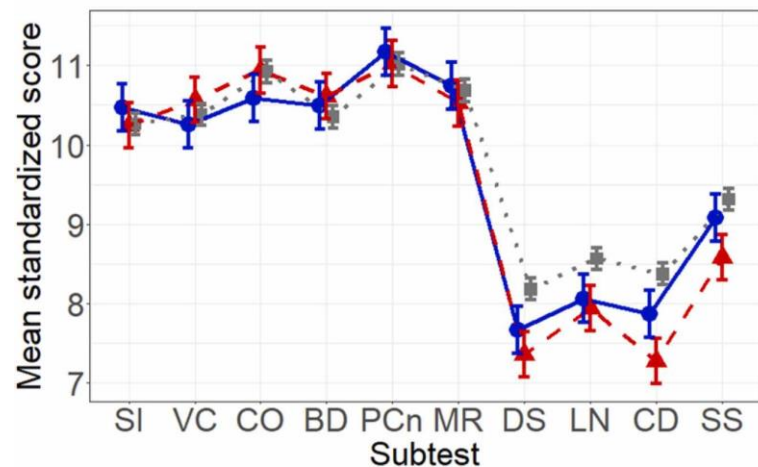
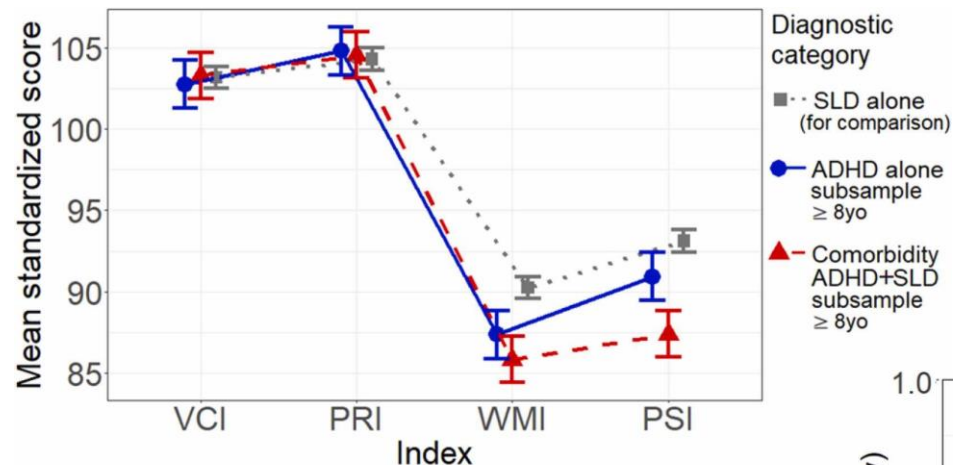


The structure, profile, and diagnostic significance of intelligence in children with ADHD are impressively similar to those of children with a specific learning disorder

Enrico Toffalini ^{a 1}  , Serafino Buono ^{b 2}, Cesare Cornoldi ^{a 3}   [Show more](#)

Conclusioni analoghe anche nell'ADHD (N = 948)

- Differenze rilevanti confrontando DSA/ADHD vs TD, non tra categorie del neurosviluppo





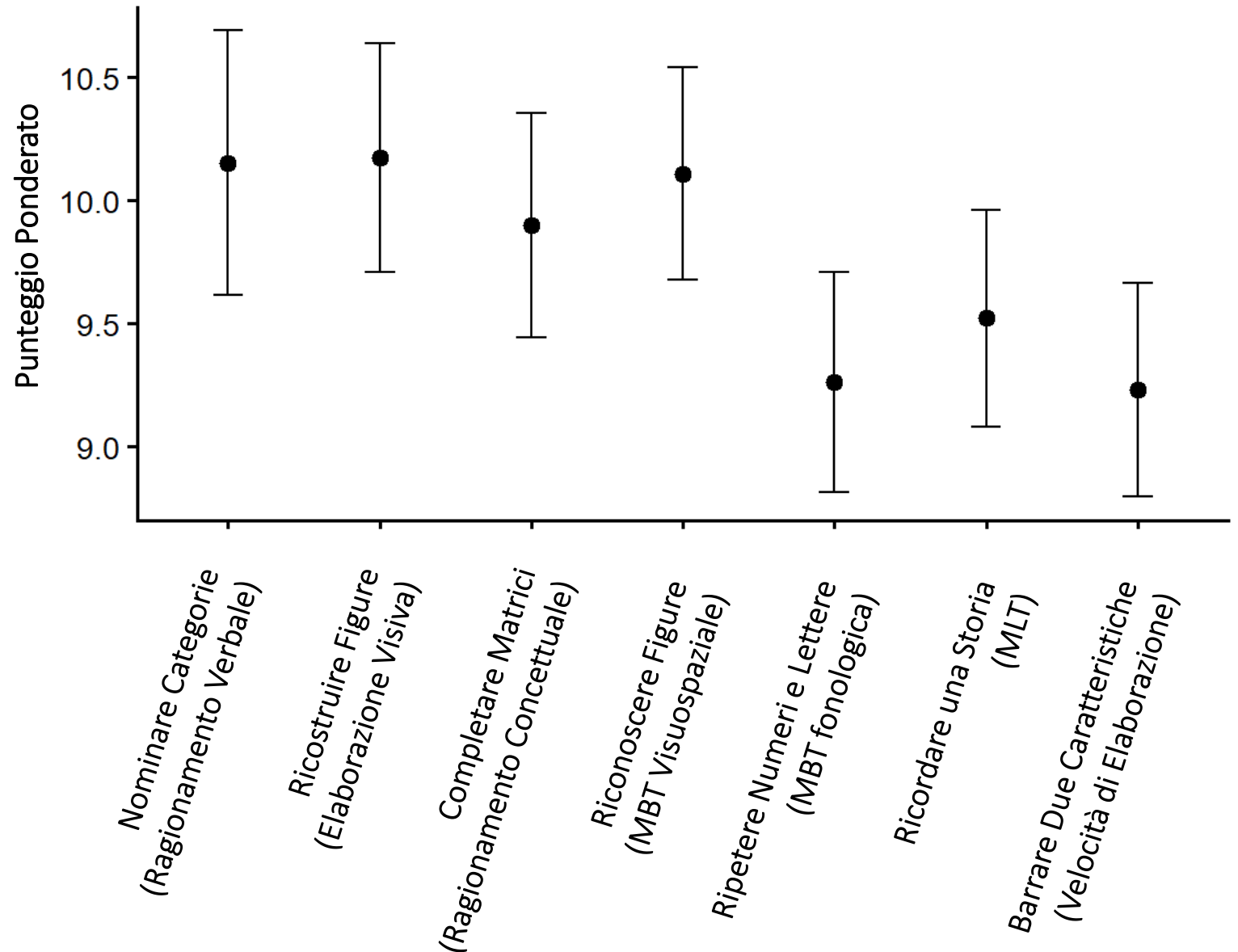
Analisi preliminare su casi clinici con IDS-2: profili medi subtest

$N = 138, k = 4$

casi clinici italiani

- *Il ben noto profilo medio! aree di **Abilità Generale** > aree di **Competenza Cognitiva** ... ma con discrepanza minore? (<1 PP)*

(DSA: $N = 112$; ADHD: $N = 19$; entrambi: $N = 7$)





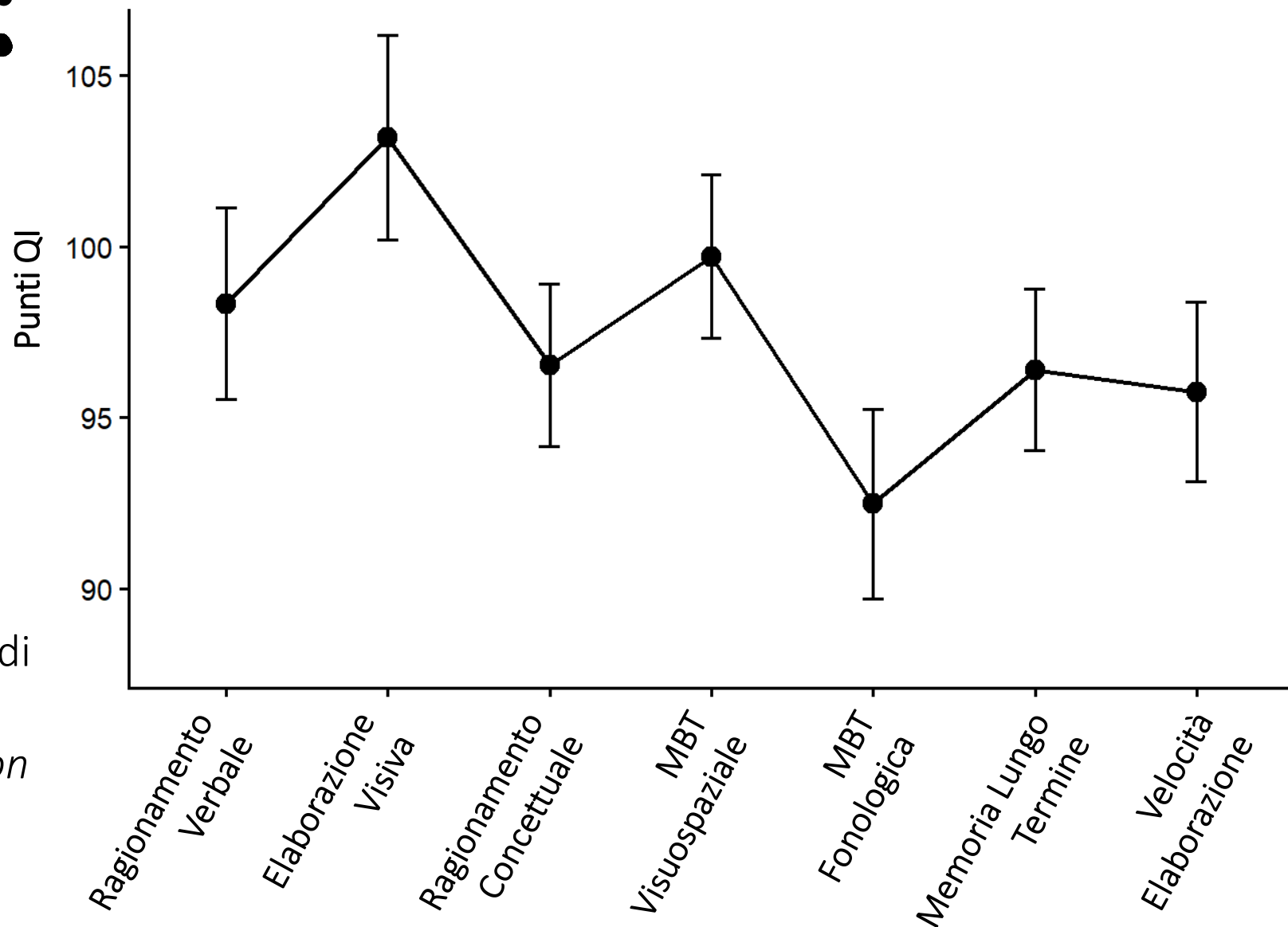
Analisi preliminare su casi clinici con IDS-2: profili medi indici

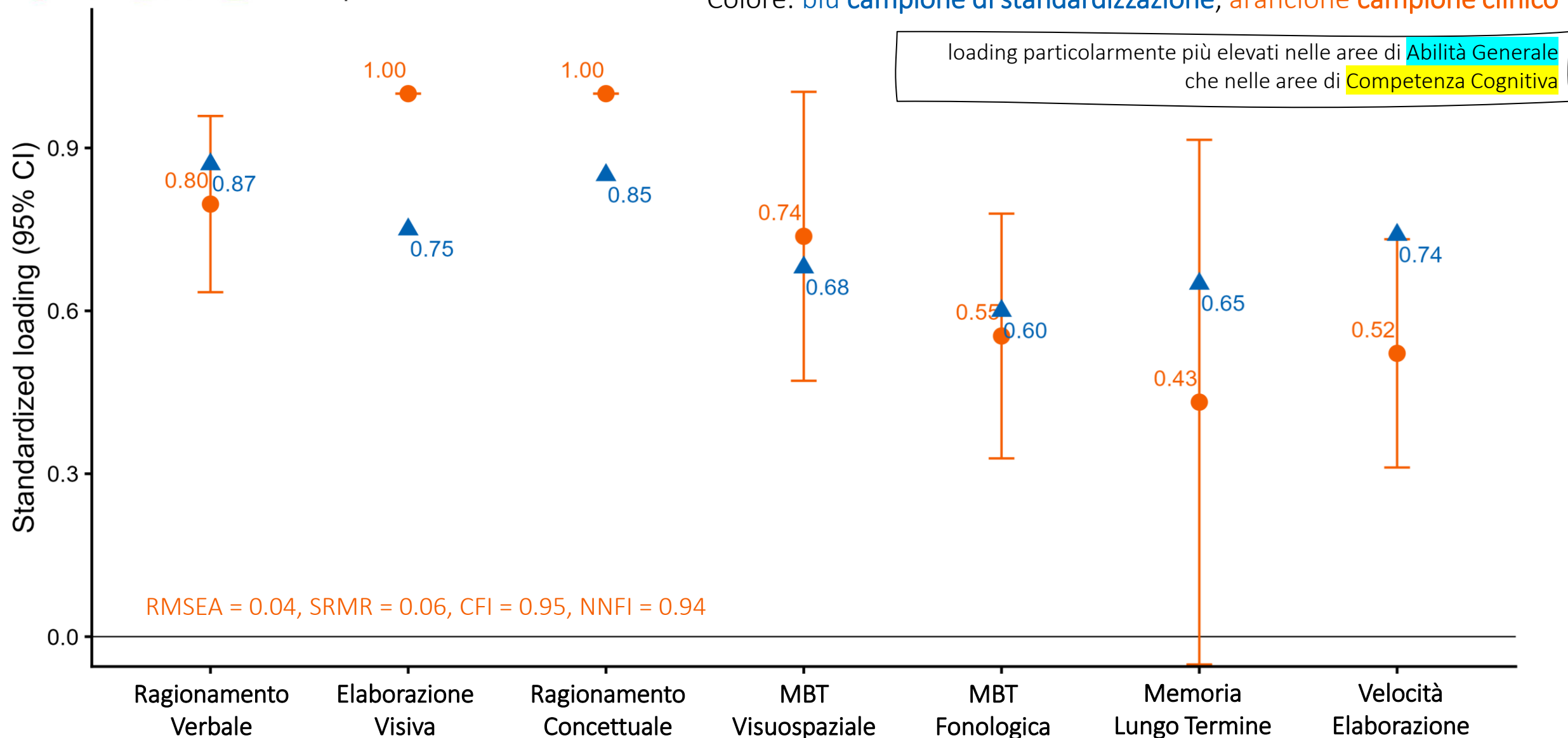
N = 118, k = 4

solo casi clinici italiani

- Il ben noto profilo medio! aree di **Abilità Generale** > aree di **Competenza Cognitiva** ... ma con discrepanza minore? (~10-15 punti QI)*

(DSA: N = 100; ADHD: N = 14; entrambi: N = 4)





“Indice di Abilità Centrale” (IAC)

un modo migliore per misurare
g in DSA, ADHD, ecc. (?)

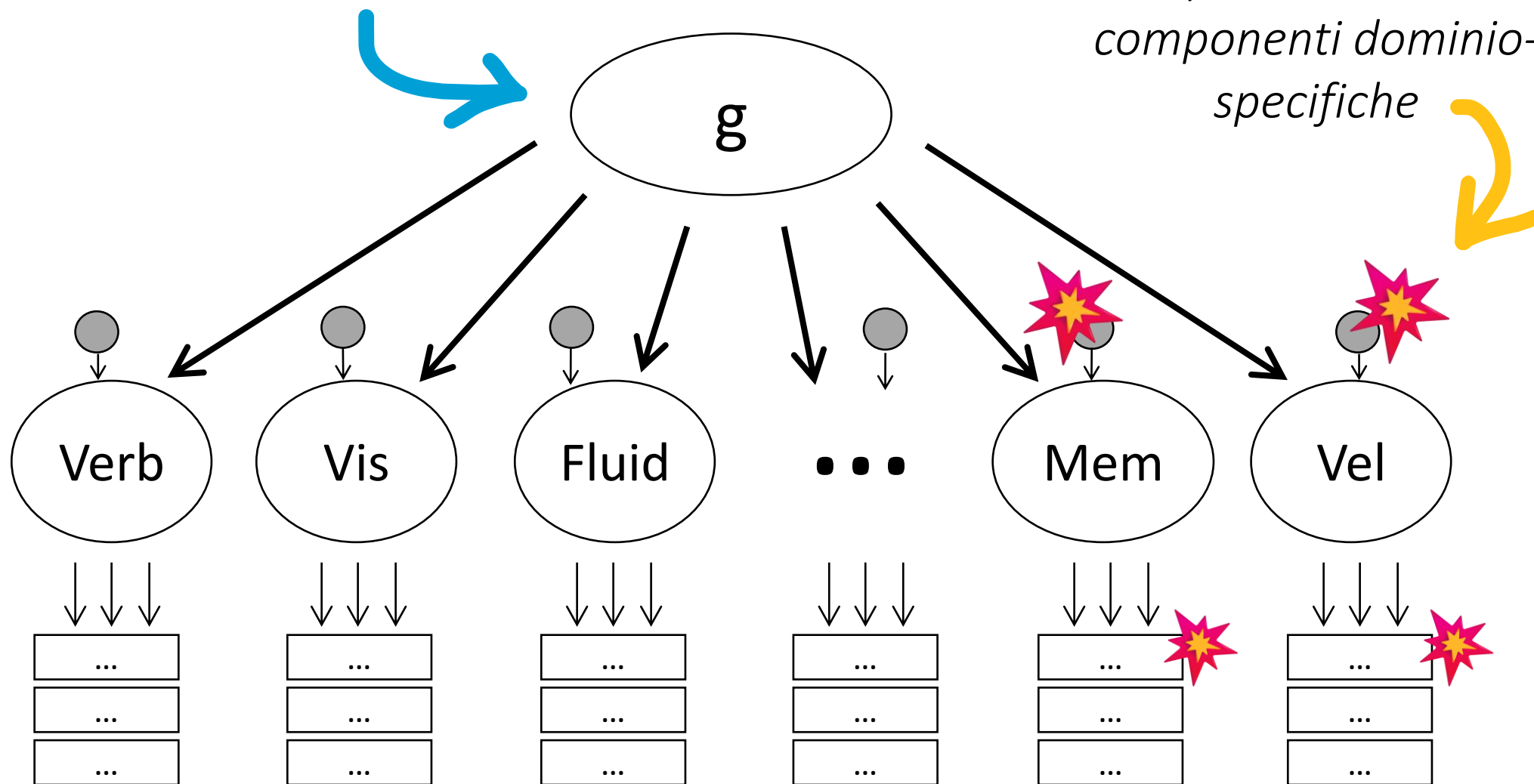
(analogo all’Indice di Abilità Generale delle
scale Wechsler)

Perché serve un IAC?

- La nostra ricerca e la letteratura precedente (es., Raiford et al., 2005; Saklofske et al., 2005) suggeriscono che le aree che coinvolgono attenzione + efficienza cognitiva di base (MBT, velocità) possono essere selettivamente compromesse in DSA, ADHD e altre condizioni neuropsicologiche
 - MBT e velocità di elaborazione sono meno legate a g rispetto ad altre aree (es., Giofrè et al., 2017)
 - Le compromissioni legate alla condizione sono già considerate clinicamente
- Nei casi clinici, meglio tenere MBT/ML e Velocità separate dalla stima del *fattore g*

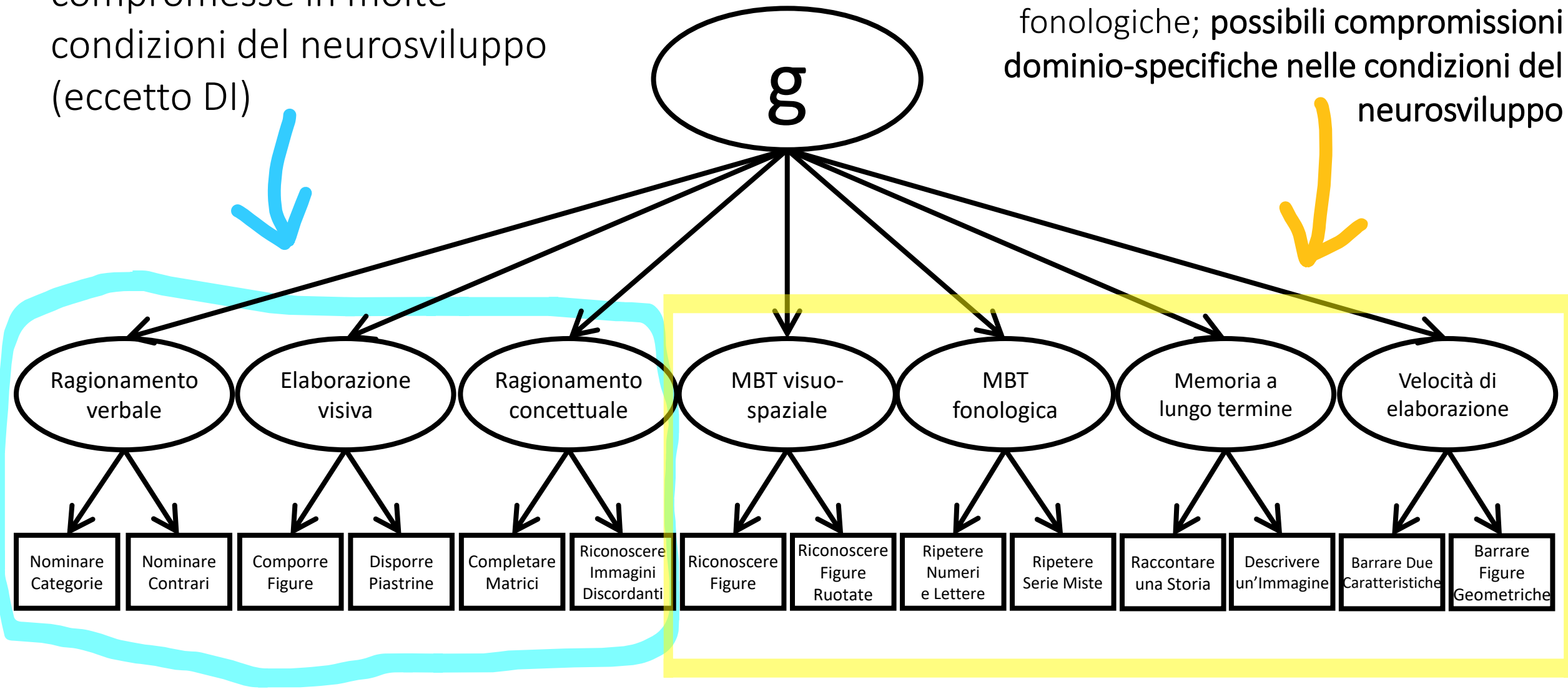
g **non** necessariamente compromesso
(almeno scontando la compromissione clinicamente rilevante)

*possono essere
compromesse solo le
componenti dominio-
specifiche*



aree **non** necessariamente
compromesse in molte
condizioni del neurosviluppo
(eccetto DI)

coinvolgono elaborazione cognitiva di
base, attenzione, memoria, abilità
fonologiche; **possibili compromissioni
dominio-specifiche nelle condizioni del
neurosviluppo**



Proposta di un indice IAC

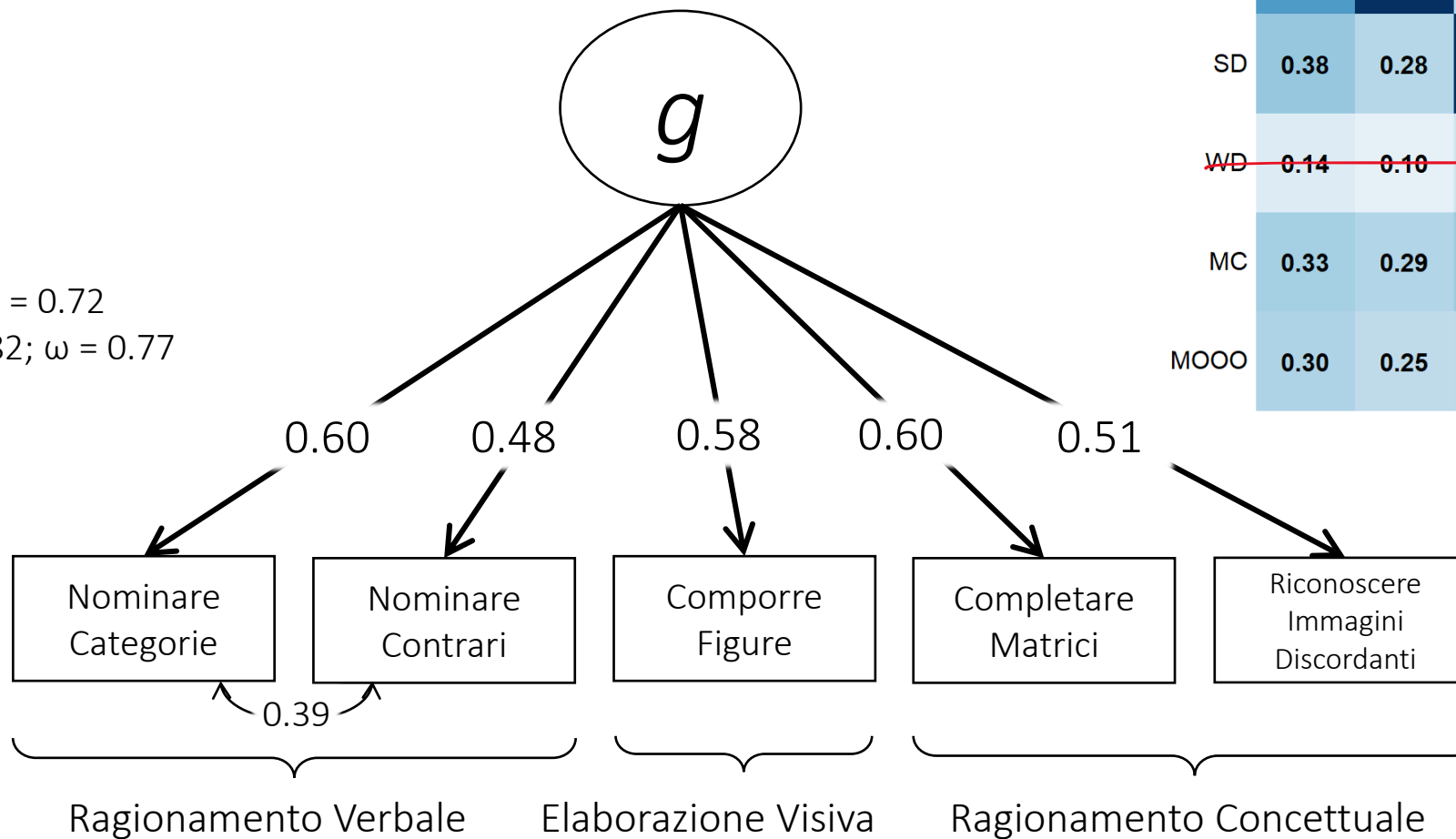
Attendibilità

IAC: $\alpha = 0.71$, $\omega = 0.66$

QI screening: $\alpha = 0.50$

QI generale: $\alpha = 0.72$; $\omega = 0.72$

QI approfondito: $\alpha = 0.82$; $\omega = 0.77$



	NCa	NO	SD	WD	MC	MOO
NCa	1.00	0.56	0.38	0.14	0.33	0.30
NO	0.56	1.00	0.28	0.10	0.29	0.25
SD	0.38	0.28	1.00	0.20	0.35	0.26
WD	0.14	0.10	0.20	1.00	0.19	0.10
MC	0.33	0.29	0.35	0.19	1.00	0.34
MOO	0.30	0.25	0.26	0.10	0.34	1.00

RMSEA = 0.04, SRMR = 0.02, CFI = 0.99, NNFI = 0.98

IAC

**Tabella di conversione
dalla somma dei punteggi ponderati
(PP) all'IAC basato su 5 subtest IDS-2
(calcolo analitico)**

Toffalini, E., & Cornoldi, C. (2025). *Calcolo di un indice di abilità centrale (IAC) per la batteria di intelligenza IDS-2* [Preprint]. PsyArXiv.
<https://doi.org/10.31234/osf.io/b5rh8> v1

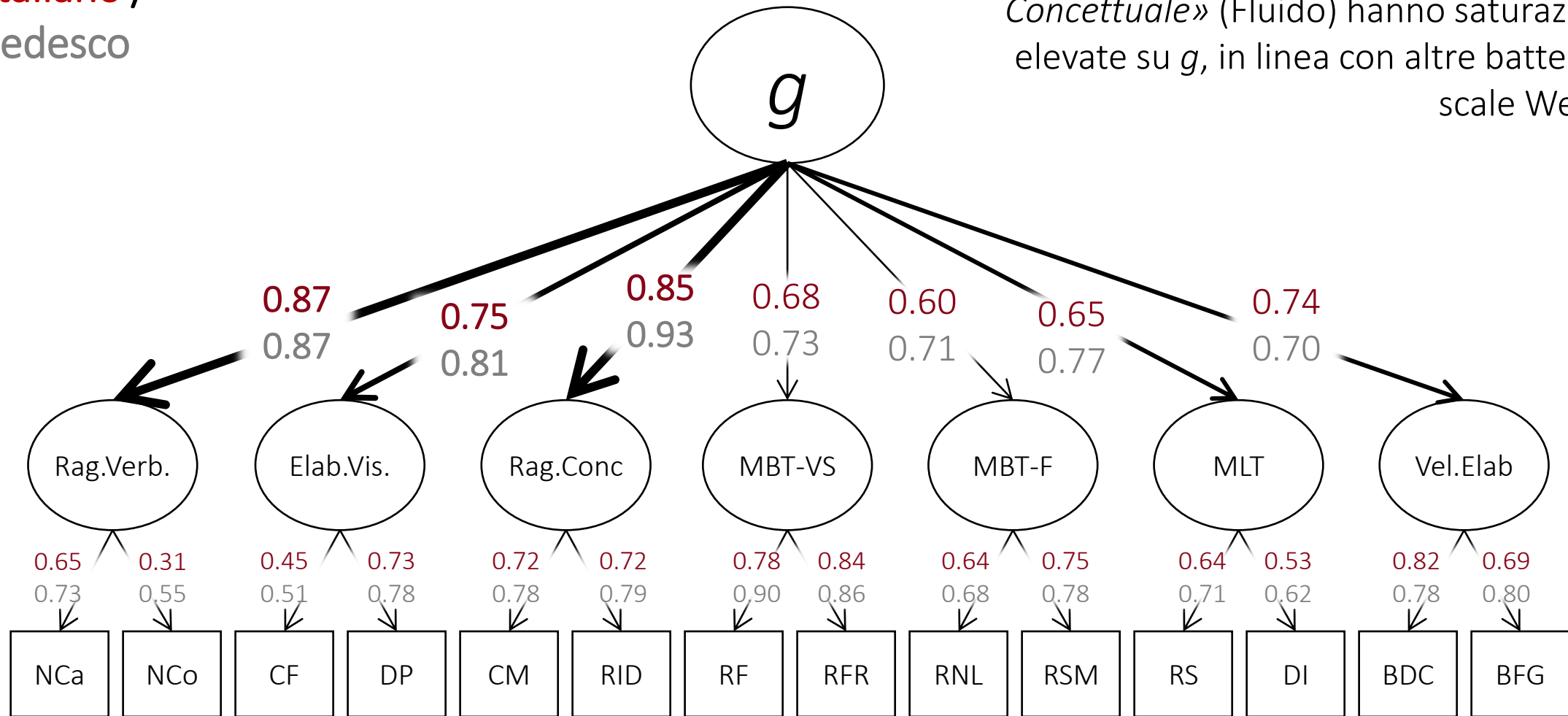
PP	IAC	.	PP	IAC	.	PP	IAC	.	PP	IAC	.	PP	IAC
5	34		24	62		43	90		62	118		81	145
6	36		25	63		44	91		63	119		82	147
7	37		26	65		45	93		64	120		83	148
8	39		27	66		46	94		65	122		84	150
9	40		28	68		47	96		66	123		85	151
10	41		29	69		48	97		67	125		86	153
11	43		30	71		49	99		68	126		87	154
12	44		31	72		50	100		69	128		88	156
13	46		32	74		51	101		70	129		89	157
14	47		33	75		52	103		71	131		90	159
15	49		34	77		53	104		72	132		91	160
16	50		35	78		54	106		73	134		92	161
17	52		36	80		55	107		74	135		93	163
18	53		37	81		56	109		75	137		94	164
19	55		38	82		57	110		76	138		95	166
20	56		39	84		58	112		77	140			
21	58		40	85		59	113		78	141			
22	59		41	87		60	115		79	142			
23	60		42	88		61	116		80	144			

“Quoziente Intellettivo Bilanciato” (QIB)

Forse un modo migliore per
misurare il fattore g
... in generale

CFA sui campioni di standardizzazione:
italiano /
tedesco

«Ragionamento Verbale» (Cristallizzato),
«Elaborazione Visiva» e «Ragionamento
Concettuale» (Fluida) hanno saturazioni più
elevate su g , in linea con altre batterie (es.,
scale Wechsler)



- Loading diversi sono attesi: il CHC **non** ci ha mai fatto credere che le abilità ampie debbano avere loading identici su g
- i clinici NON pesano i subtest in base ai loading quando calcolano i “punteggi fattoriali” di g (QI)...
- WISC-IV resolve includendo diverso numero di subtest per diverse aree (es., 3 per Ragionamento Percettivo, 2 per Memoria di Lavoro)
- Più in generale, IDS-2 include un po' troppi subtest da aree di efficienza cognitiva di base (Memoria + Velocità = 4/7 della batteria)

Proposta indice QIB

Attendibilità

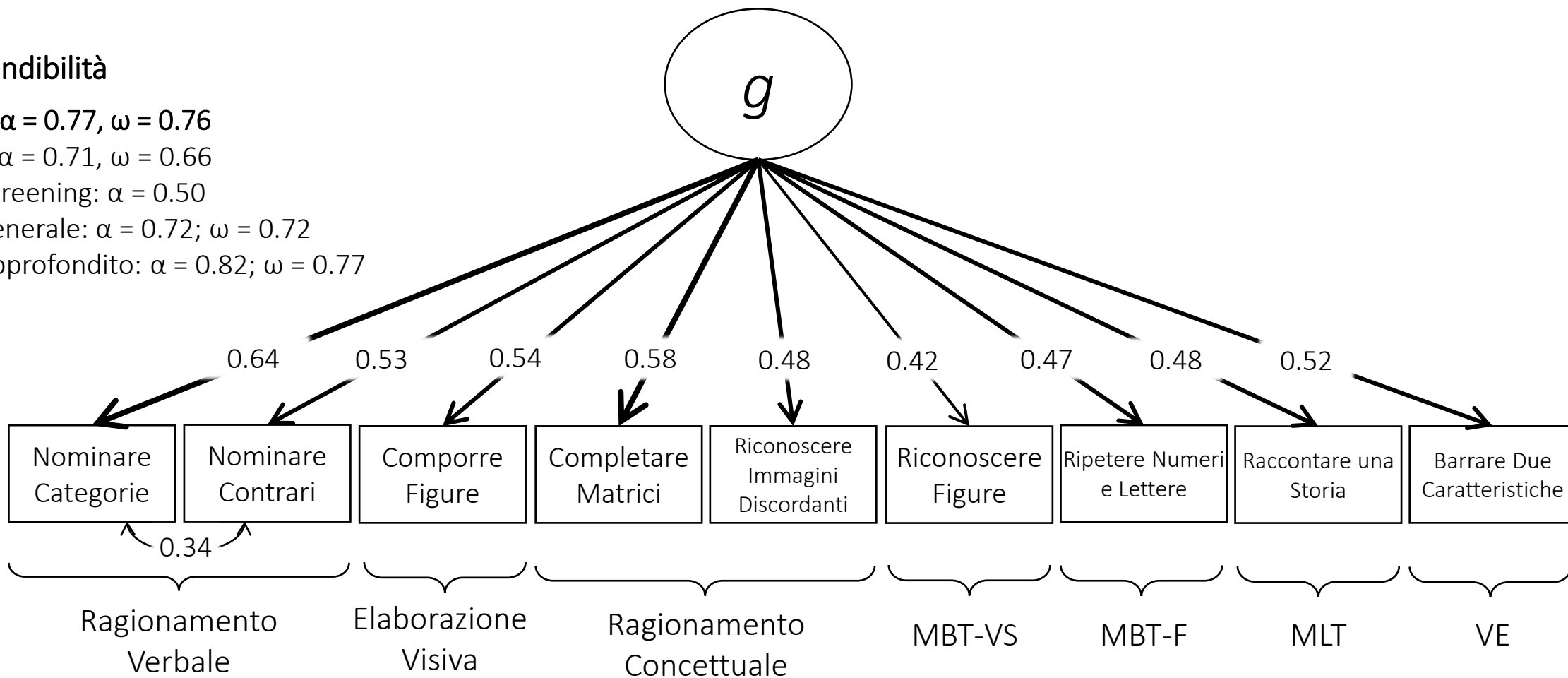
QIB: $\alpha = 0.77$, $\omega = 0.76$

IAC: $\alpha = 0.71$, $\omega = 0.66$

QI screening: $\alpha = 0.50$

QI generale: $\alpha = 0.72$; $\omega = 0.72$

QI approfondito: $\alpha = 0.82$; $\omega = 0.77$



RMSEA = 0.05, SRMR = 0.03, CFI = 0.96, NNFI = 0.94

QIB

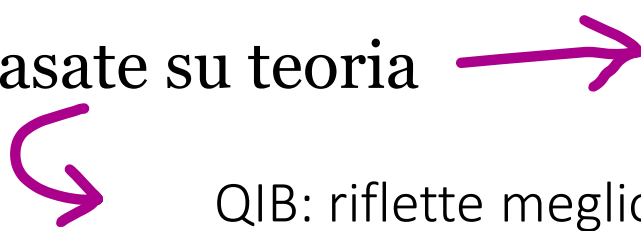
Tabella di conversione
dalla somma dei punteggi
ponderati (PP) al QIB basato su 9
subtest IDS-2 (calcolo analitico)

Dettagli disponibili su OSF:

<https://doi.org/10.17605/OSF.IO/SRBG5>

PP	QIB	PP	QIB	PP	QIB	PP	QIB
9	24	50	63	91	101	132	139
10	25	51	64	92	102	133	140
11	26	52	65	93	103	134	141
12	27	53	65	94	104	135	142
13	28	54	66	95	105	136	143
14	29	55	67	96	106	137	144
15	30	56	68	97	107	138	145
16	31	57	69	98	107	139	146
17	32	58	70	99	108	140	147
18	33	59	71	100	109	141	148
19	34	60	72	101	110	142	148
20	35	61	73	102	111	143	149
21	36	62	74	103	112	144	150
22	37	63	75	104	113	145	151
23	38	64	76	105	114	146	152
24	38	65	77	106	115	147	153
25	39	66	78	107	116	148	154
26	40	67	79	108	117	149	155
27	41	68	79	109	118	150	156
28	42	69	80	110	119	151	157
29	43	70	81	111	120	152	158
30	44	71	82	112	121	153	159
31	45	72	83	113	121	154	160
32	46	73	84	114	122	155	161
33	47	74	85	115	123	156	162
34	48	75	86	116	124	157	162
35	49	76	87	117	125	158	163
36	50	77	88	118	126	159	164
37	51	78	89	119	127	160	165
38	52	79	90	120	128	161	166
39	52	80	91	121	129	162	167
40	53	81	92	122	130	163	168
41	54	82	93	123	131	164	169
42	55	83	93	124	132	165	170
43	56	84	94	125	133	166	171
44	57	85	95	126	134	167	172
45	58	86	96	127	135	168	173
46	59	87	97	128	135	169	174
47	60	88	98	129	136	170	175
48	61	89	99	130	137	171	176
49	62	90	100	131	138		

Davvero l'ultima slide

- IAC e QIB possono essere calcolati a partire dai subtest IDS-2 esistenti, e le loro strutture interne sono psicometricamente accettabili
- Ragioni per usarli sono basate su teoria 
 - IAC: conoscenza peculiarità di DSA, ADHD
 - QIB: riflette meglio CHC e loading / punteggi fattoriali
- Validità convergente con altre batterie (es., Wechsler)? Da stabilire
- Invarianza di misura tra paesi, genere, condizioni cliniche, ecc.? Da stabilire

enricotoffalini.github.io/slides/

