



Batteria d'intelligenza IDS-2: Elaborazione dati e applicazioni nei disturbi del neurosviluppo

Enrico Toffalini – enrico.toffalini@unipd.it

DPG - UNIPD

slide disponibili su enricotoffalini.github.io/slides/

Ragionamento, Linguaggio, Memoria, Funzioni
esecutive, Attenzione, Abilità visuo-spaziali ...
... e Intelligenza?

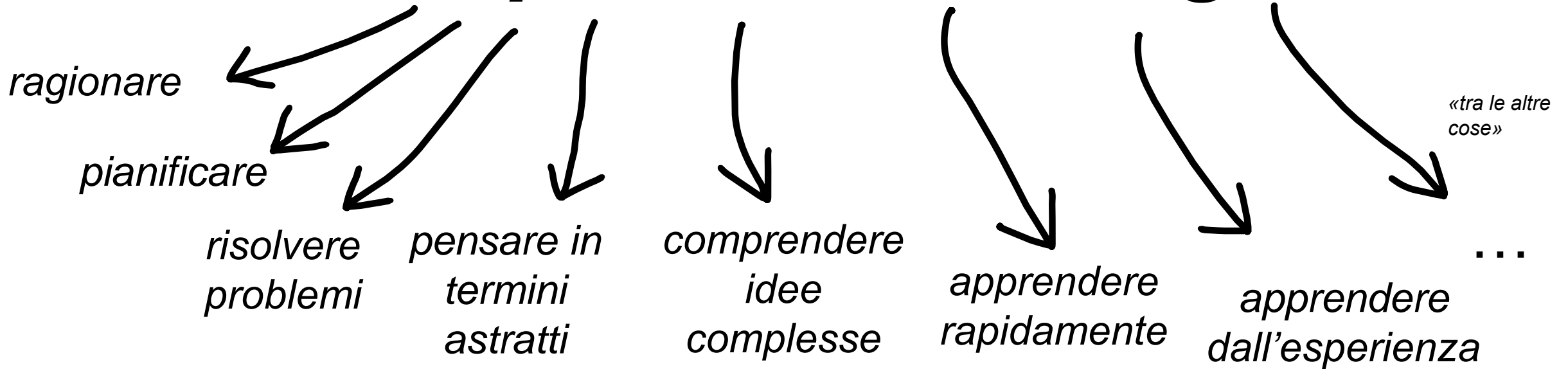
NO l'intelligenza non «vive» sullo stesso
piano delle altre abilità cognitive

- Dal punto di vista dei *processi generali*, l'intelligenza «non esiste»
- Dal punto di vista delle *differenze individuali*, sta su un piano sovra-ordinato e generalmente preponderante ...

«L'intelligenza è una **capacità mentale generale** che, tra le altre cose, implica la capacità di **ragionare, pianificare, risolvere problemi, pensare in termini astratti, comprendere idee complesse, apprendere rapidamente, e apprendere dall'esperienza**. Non è solamente l'apprendimento dai libri, che è un'abilità scolastica specifica, o essere brillanti nel sostenere test. Piuttosto, l'intelligenza riflette una più ampia e profonda capacità di comprendere ciò che ci circonda – di **'afferrare', 'dare senso' alle cose, capire cosa fare'**. Più in breve, l'intelligenza è stata descritta come **'una capacità di problem solving' rapida e accurata**»

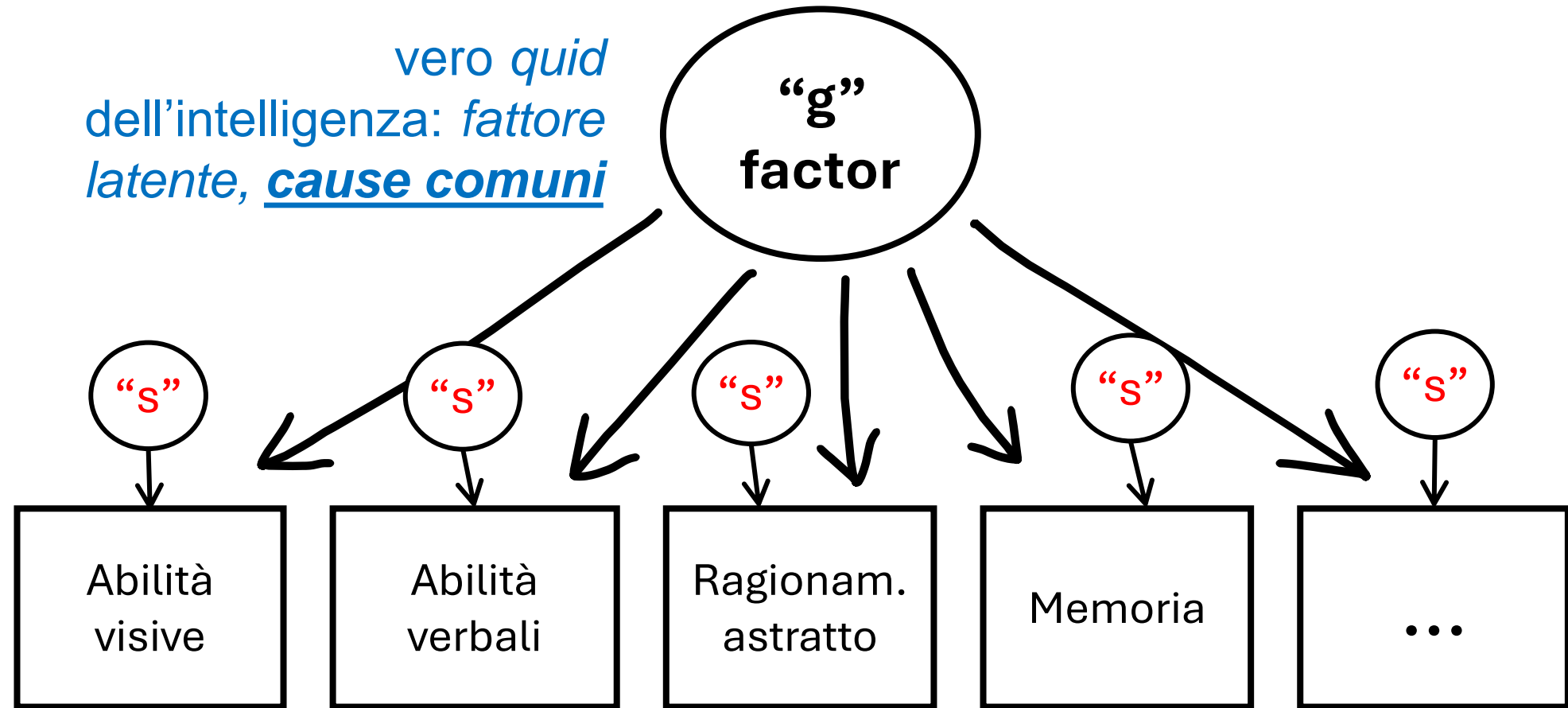
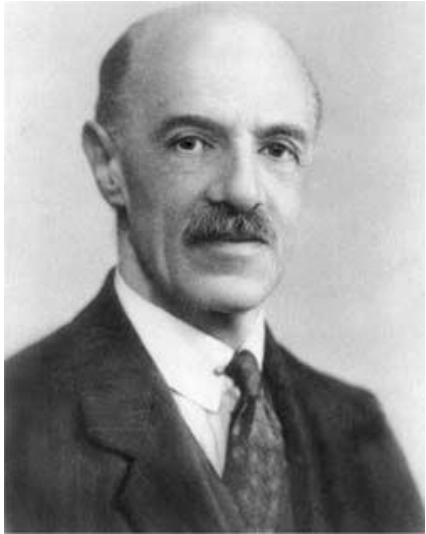
Gottfredson (1997) editorial in Intelligence

capacità mentale generale



Gottfredson (1997) editorial in *Intelligence*

Chi «performa bene» in un'abilità mentale tende a farlo anche nelle altre (*positive manifold*) ...



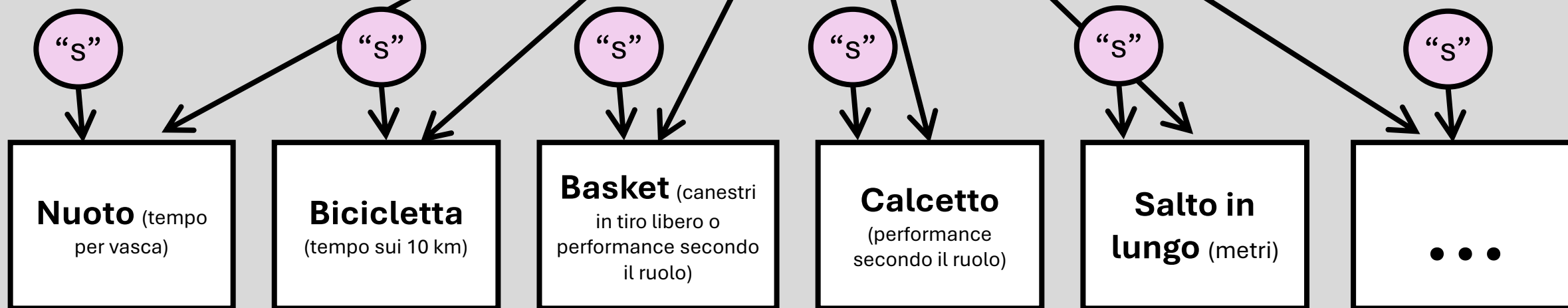
Charles Spearman (1904) inaugura la tradizione psicometrica dei «fattori latenti» (cause comuni) su cui si basa tutt'ora la misurazione psicologica (e non solo)

⚠ esempio puramente illustrativo del concetto, **NON** c'entra con l'**INTELLIGENZA**

spiegazione **parsimoniosa** e... «ovvia»

componenti «g» generali: forza muscolare, coordinazione neuromuscolare, composizione corporea, flessibilità articolare, età, ecc.

componenti «s» specialistiche (es. allenamento specifico, familiarità con la disciplina, alcune caratteristiche fisiche specifiche predisponenti es. statura, ...)



in sotto-popolazioni molto specializzate (es. atleti olimpici) la correlazione può venire meno, ma nella popolazione generale può essere molto forte!

altre cose a piacere... **non** c'è un limite definito!

A quale evento storico è associato l'anno **1789**?

Cosa significa «ineffabile»?

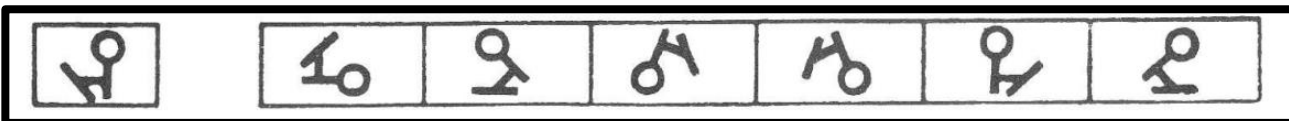
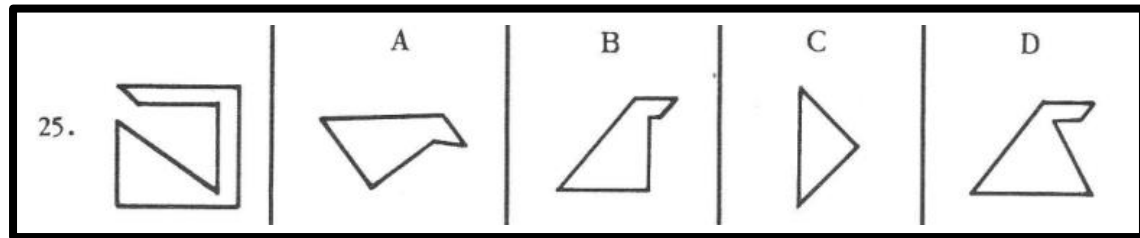
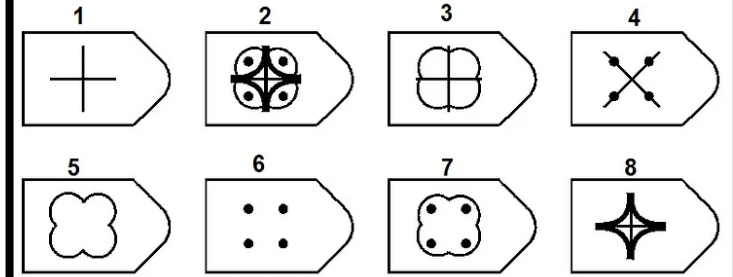
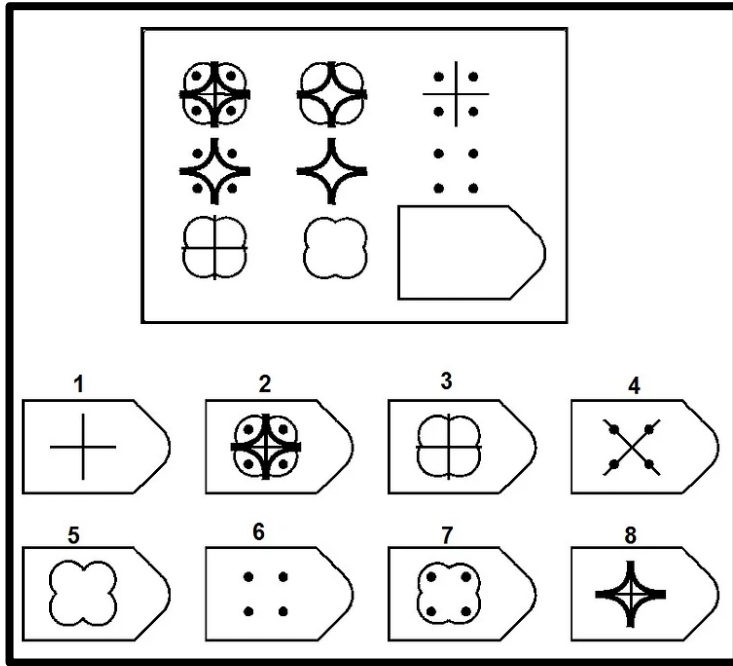
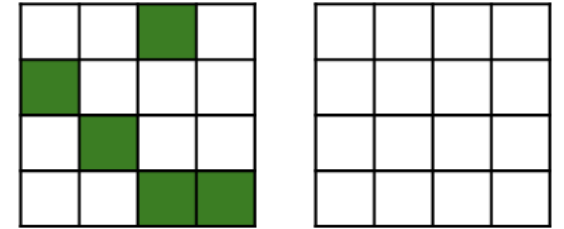
- A) Che non può essere negato
- B) Che non può essere espresso a parole
- C) Caratterizzato da lunghe pause
- D) Superfluo, inutile

Il giorno dopo domani viene due giorni prima di venerdì. Che giorno è oggi?

Ripeti la serie

1 - 7 - 4 - 3 - 9 - 2 - 8

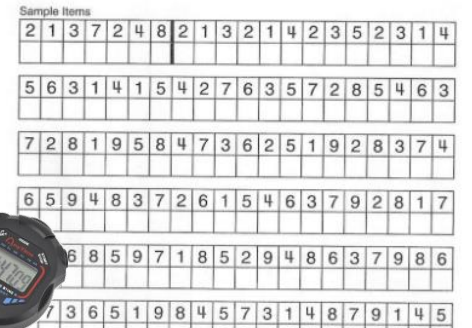
Ricorda la griglia



Costruisci la figura

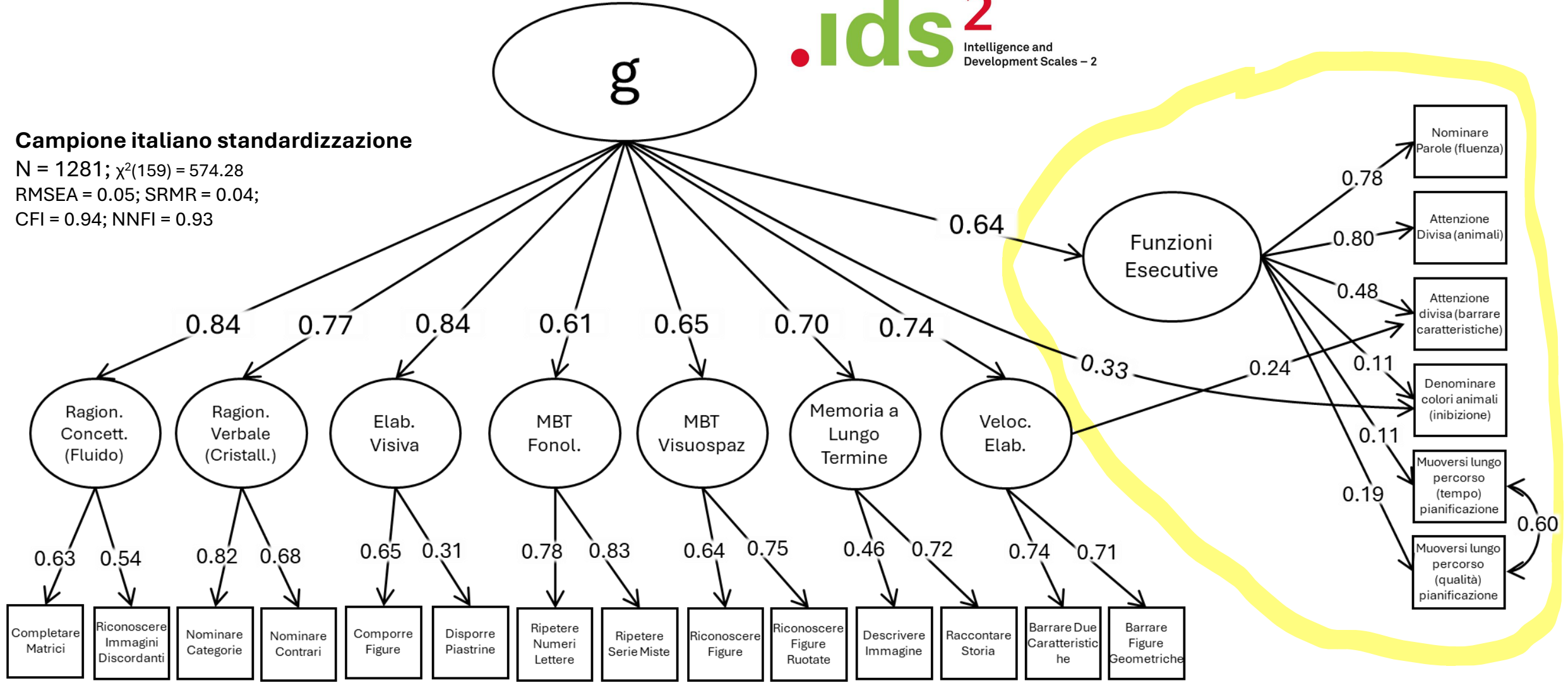


Completa col simbolo corrispondente



Campione italiano standardizzazione

N = 1281; $\chi^2(159) = 574.28$
 RMSEA = 0.05; SRMR = 0.04;
 CFI = 0.94; NNFI = 0.93





Contents lists available at ScienceDirect

Intelligence



The universe, dark matter, and streaming intelligence

Richard J. Haier

University of California, Irvine (Emeritus)



ARTICLE INFO

Article history:

Received 27 April 2013

Received in revised form 21 June 2013

Accepted 27 July 2013

Available online 10 September 2013

Keywords:

Teaching intelligence

Brain imaging

G-factor

Online courses

ABSTRACT

After decades of university appointments, I only recently taught my first course on intelligence. It was for the Great Courses Company. Questions concerning audience, key points to make, approach to teaching, and topic controversies were all part of the planning for 18 30-minute lectures now available on DVDs or streaming. The course tells my version of modern intelligence research, inspired in part by Cosmology.

© 2013 Elsevier Inc. All rights reserved.

*“The **g-factor** is like **dark matter**—we infer it must be there but we cannot yet measure it directly”*

(Haier, 2014)

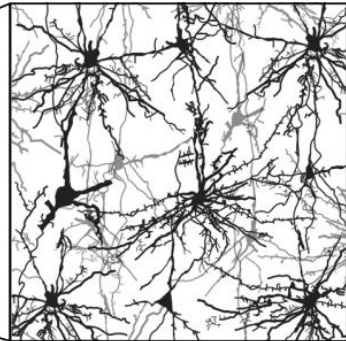
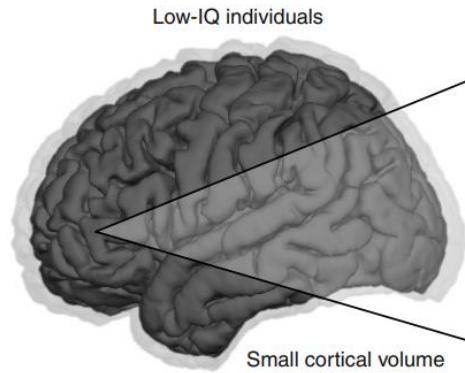
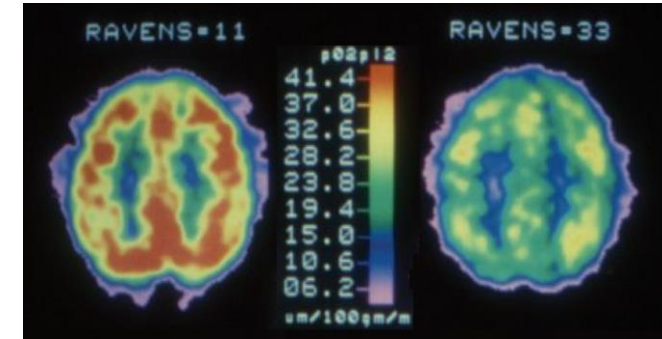


Basi neurobiologiche «g - generali»

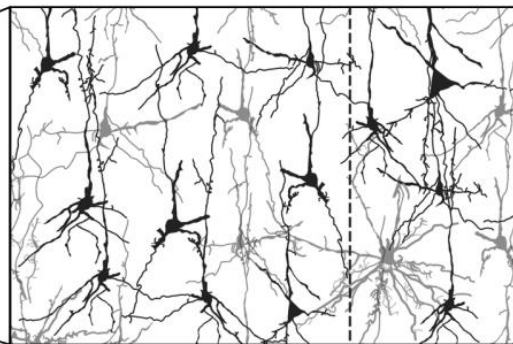
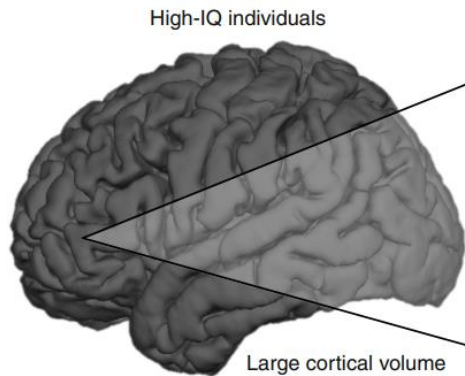
Volume cerebrale totale

Arborizzazione dendritica e pruning

Metabolismo e attivazione efficiente

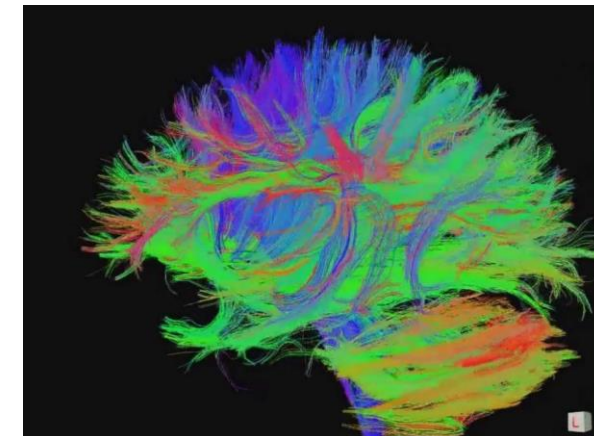
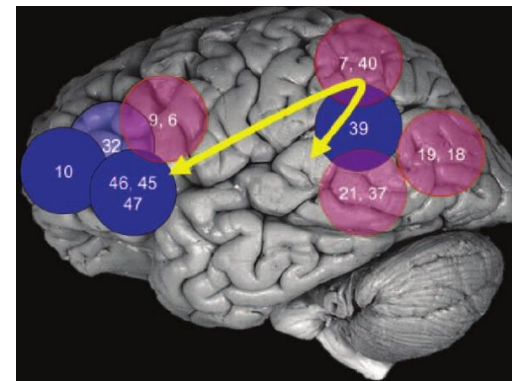
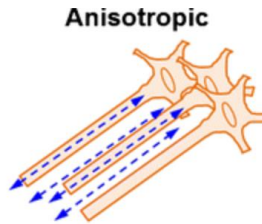


High neurite density
High neurite orientation dispersion



Low neurite density
Low neurite orientation dispersion

Integrità fasci connettivi fronto-parietali



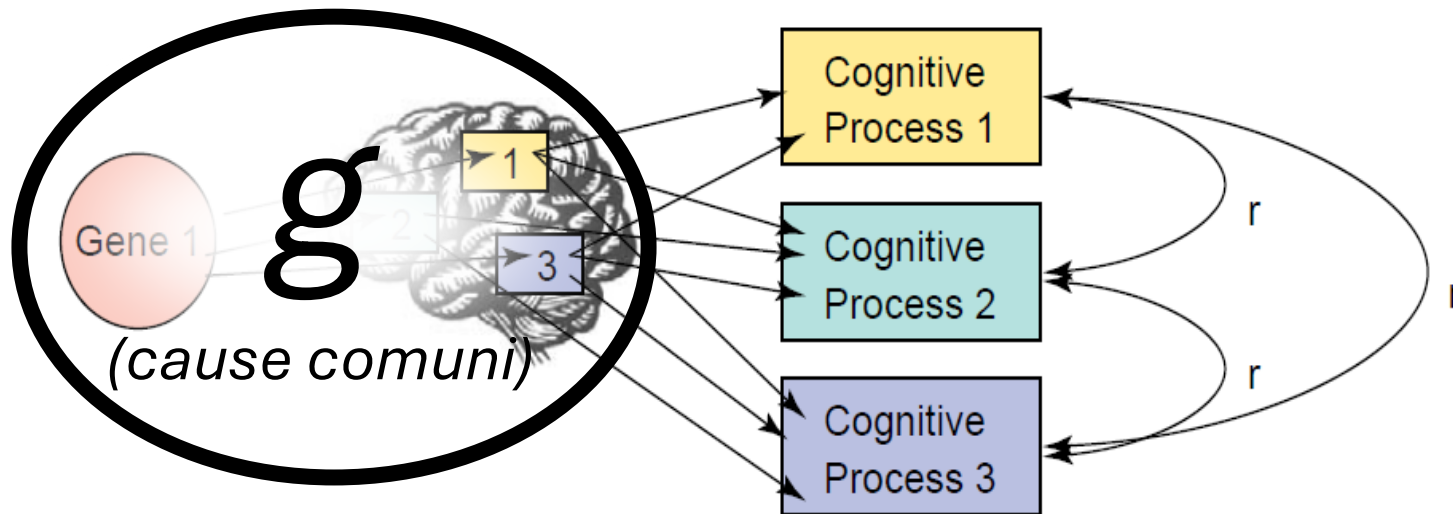
Basi genetiche «g - generali»

Opinion *TRENDS in Cognitive Sciences* Vol.10 No.5 May 2006 Full text provided by www.sciencedirect.com
ELSEVIER SCIENCE @ DIRECT

Generalist genes: implications for the cognitive sciences

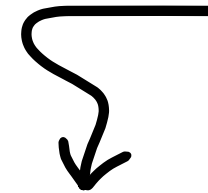
Yulia Kovas and Robert Plomin

Social, Genetic and Developmental Psychiatry Centre, Institute of Psychiatry, De Crespigny Park, London SE5 8AF, UK



PLEIOTROPIA

Gli stessi geni influenzano diverse aree del cervello, e ciascuna area del cervello influenza numerosi processi cognitivi



La pleiotropia produce la «*positive manifold*»

la pleiotropia «è» g
(cause comuni)

Basi genetiche «g - generali»

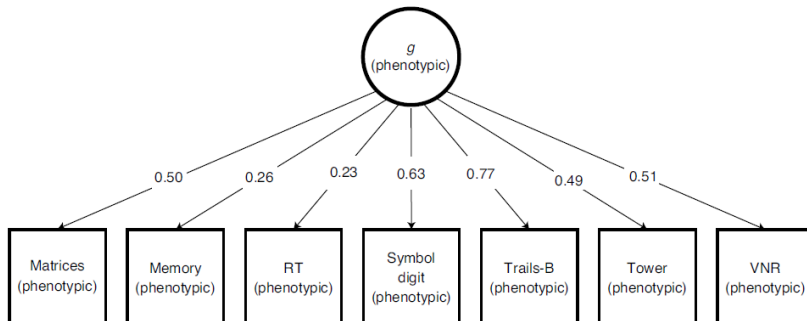
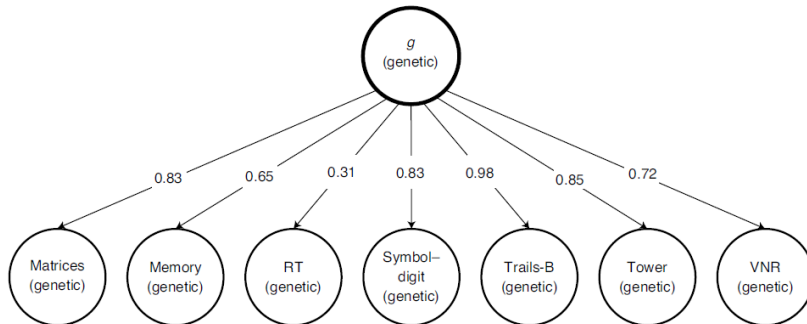
nature
human behaviour

ARTICLES

<https://doi.org/10.1038/s41562-020-00936-2>

A general dimension of genetic sharing across diverse cognitive traits inferred from molecular data

Javier de la Fuente^{1,2,5}, Gail Davies^{3,4,5}, Andrew D. Grotzinger¹, Elliot M. Tucker-Drob^{1,2,6} and Ian J. Deary^{3,4,6}

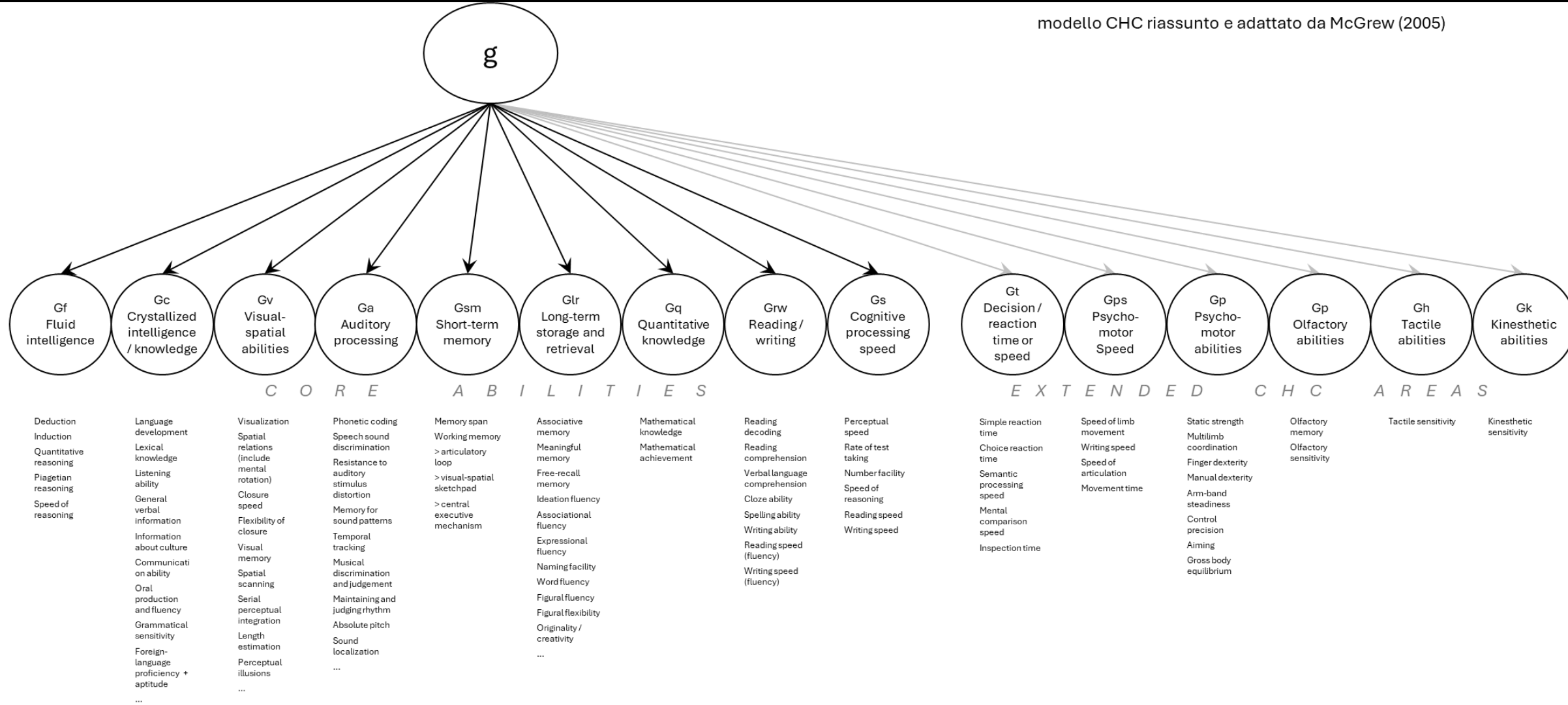


*“A genetic g factor accounts for an average of **58.4%** (...) of the genetic variance in the cognitive traits”*

→ mix prove di **Ragionamento astratto** (Matrici simil Raven; Verbal-numerical reasoning); **Memoria** (MBT visiva); **Velocità elaborazione** (Symbol-digit/simil cifrario; Tempi risposta a stimoli uguali); **Funzioni esecutive** (Trials-B; Tower of Hanoi-like)

non solo g – intelligenza «gerarchica»

modello CHC riassunto e adattato da McGrew (2005)



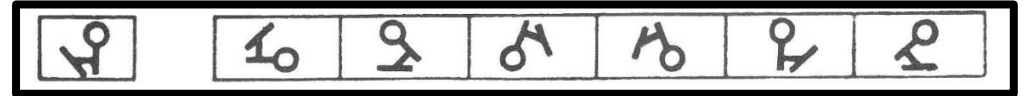
Cosa sto davvero misurando quando misuro l'abilità in uno specifico test?

Es. VOCABOLARIO

Cosa significa «ineffabile»?

- A) Che non può essere negato
- B) Che non può essere espresso a parole
- C) Caratterizzato da lunghe pause
- D) Superfluo, inutile

Es. ROTAZIONE MENTALE



Fattore generale «g»

Abilità in un dominio cognitivo

*Verbale /
linguistico*

*Visivo /
spaziale*

*Specifica
conoscenza del
vocabolario*

Abilità compito-specifiche («s»)

*Specifica abilità di
rotazione mentale*

Errore di misura (casualità, numero limitato di item)

Effetti transienti (dormito bene/male, *time of the day*, assunto stimolanti, ...)

Quanto conta «g» vs quanto contano i domini specifici?

«g» conta molto... forse quasi tutto

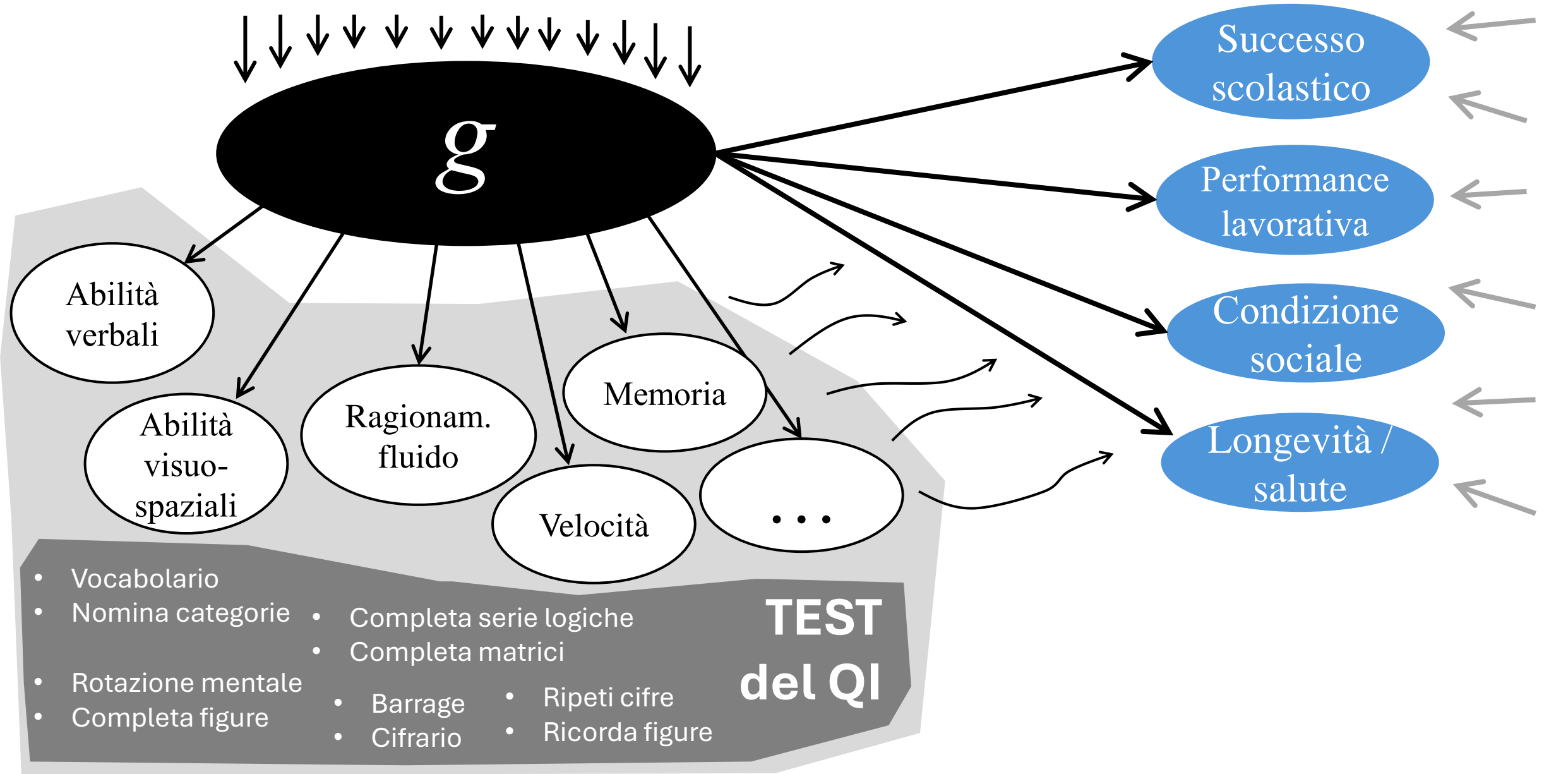
Il fattore generale «g» è ritenuto la componente con maggiore capacità predittiva verso esiti rilevanti nella vita reale, l'unica misurata con alta affidabilità, la più stabile nel tempo, la più ereditabile

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

es. “only the Full-Scale IQ (FSIQ) was found to be sufficiently reliable for clinical use”

(Watkins & Canivez, [2022](#))

numerosissimi fattori **poligenici + pleiotropici**, ambientali, esperienza, causano assetto neurobiologico più o meno favorevole a prestazione cognitiva generale

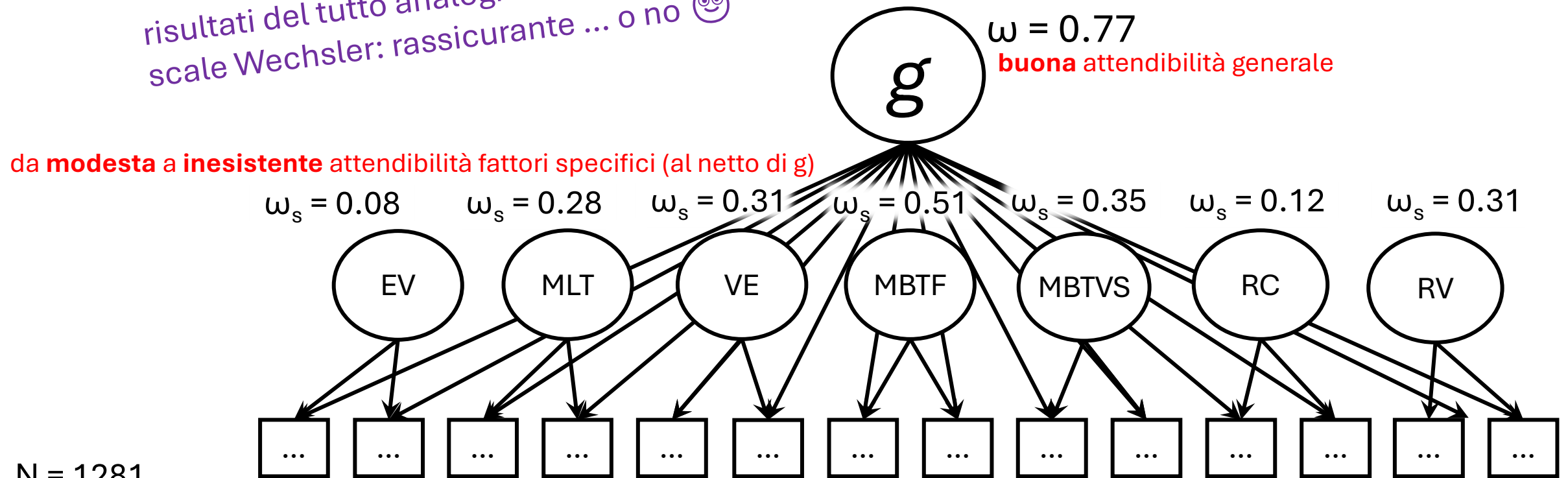


Robustezza di g vs debolezza fattori specifici

Analisi dell'attendibilità dei fattori usando modello bifattoriale su campione standardizzazione italiano



risultati del tutto analoghi a quelli ottenuti con scale Wechsler: rassicurante ... o no 😊



N = 1281

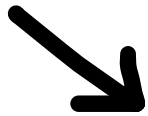
RMSEA = 0.04, SRMR = 0.03, CFI = 0.96, NNFI = 0.95

Open access | Research article | First published online November 6, 2025

Do Musicians Have Better Short-Term Memory Than Nonmusicians? A Multilab Study

Massimo Grassi, Francesca Talamini, [...], and Ana Zappa

All Articles | <https://doi.org/10.1177/25152459251379432> | [View correction](#) | [View article versions](#)



Commentary

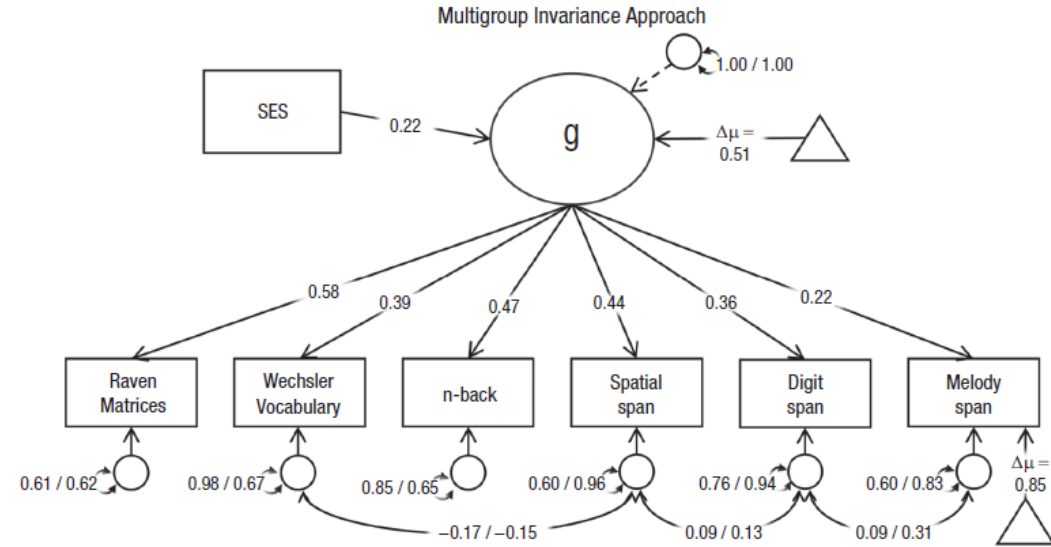
Musicians, Memory, and General Cognitive Ability: A Commentary on Grassi et al. (2025)

Enrico Toffalini and Tommaso Feraco
Department of General Psychology, University of Padua, Padova, Italy

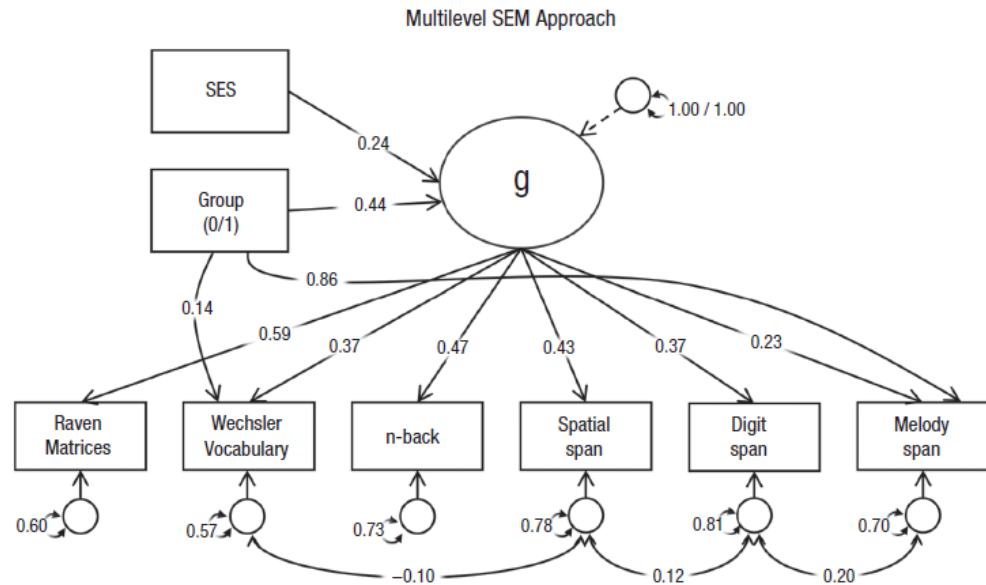
Received 4/17/26; revision accepted 5/5/26

Advances in Methods and Practices in Psychological Science
April-June 2026, Vol. 9, No. 2, pp. 1-5
© The Author(s) 2026
Article reuse guidelines:
sagepub.com/journals-permissions
DOI: 10.1177/25152459261452948
www.psychologicalscience.org/AMPPS
Sage

a



b



Quindi vale solo il QI totale, e gli indici specifici sono inutili?

NO (ma)...

- Interpretazione va giustificata con criteri clinici convergenti (es. *condizioni del neurosviluppo*; Cornoldi et al., [2015](#); Giofrè et al., [2017](#); [2019](#); Toffalini et al., [2017](#), [2022](#))
- Interpretazione deve essere cauta anche coi casi clinici (cf. Toffalini & Cornoldi - [slide airipa 2025](#))
- Ricordare che lo «spread» degli indici è altrimenti poco interpretabile sul singolo caso (cf. autori citati nelle precedenti slide)



The structure of intelligence in children with specific learning disabilities is different as compared to typically development children

David Giofrè , Cesare Cornoldi



Intelligence measures as diagnostic tools for children with specific learning disabilities

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



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

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



Restricted access | Brief report | First published online February 13, 2017

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>

Research in Developmental Disabilities

Date: October 2022

[Show more](#)

Research article [Get rights and content](#)

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 , Serafino Buono ^b , Cesare Cornoldi ^a [Show more](#)

Cite Add to Mendeley Share

[10.1016/j.j.ridd.2022.104306](https://doi.org/10.1016/j.j.ridd.2022.104306)

Servono le *scale Wechsler* per misurare bene l'intelligenza?

NO. Hanno un ruolo storico molto significativo:

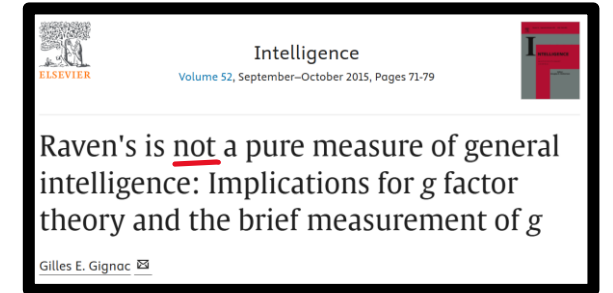
- Prima batteria multicomponentiale per uso clinico adulto (Wechsler-Bellevue 1939)
- Prima a introdurre punteggi di deviazione (punti z → PP / QI)

MA

- Misura intelligenza non ha bisogno di *brand*
- È «sufficiente» un insieme di *task* cognitivi diversi ben bilanciati
- Alternative più *theory-based* (es. basate su CHC) potrebbero essere preferibili (ma, parere personale, l'utilità marginale è modesta)

Quanti *task* diversi servono per misurare g ?

→ 1 ? Raven? Non ideale, non è «puro» (solo ~50% varianza è g). Accettabile per screening



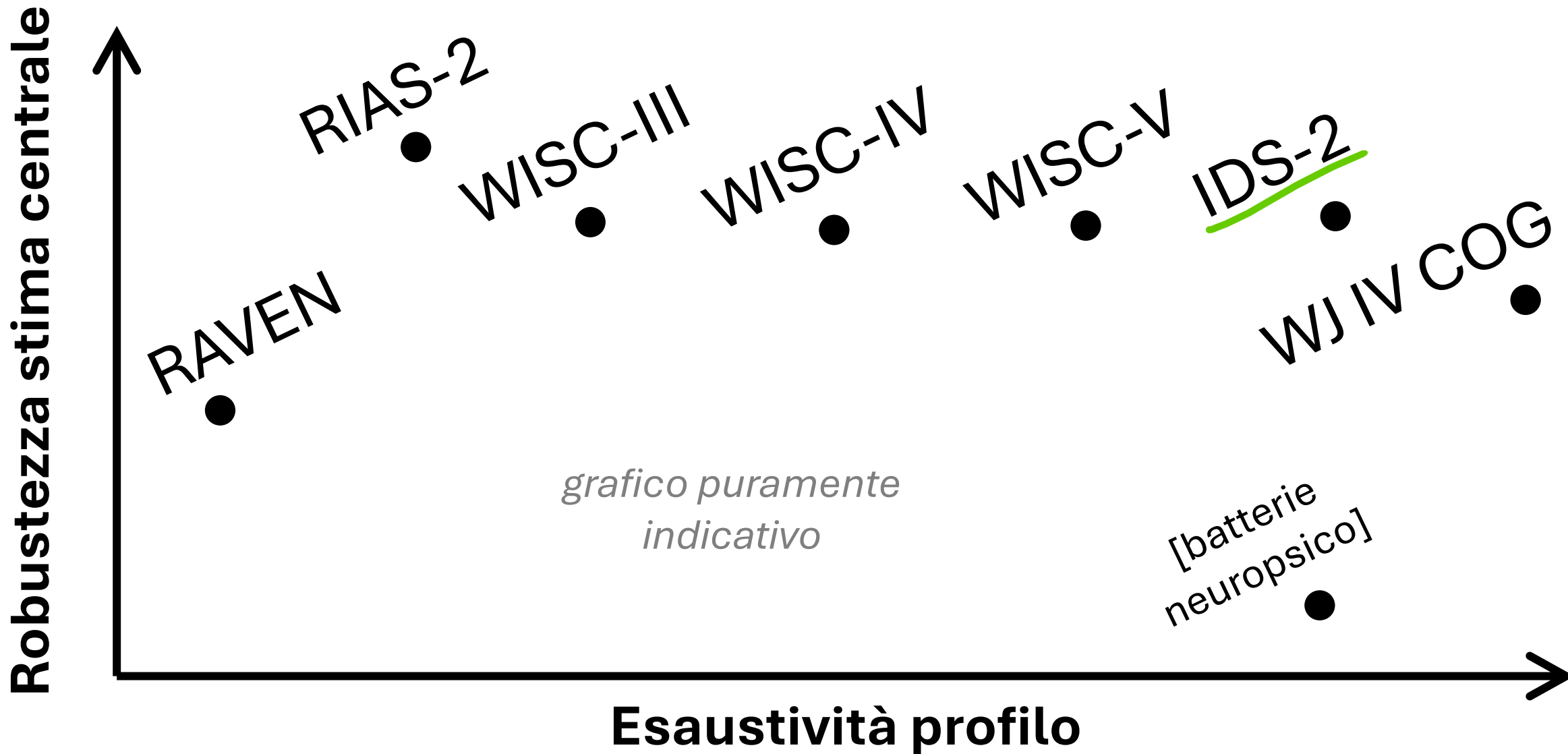
→ 2 ? Se molto ben bilanciati. Limiti identificabilità modello. Alcune misure di screening. Attendibilità individuale bassa

→ 3 ? Calcolo *loadings* senza vincoli. Adeguato per sola misura di g

→ 4-7 ? Calcolo CFA e indici fit. Batterie multicomponenziali

→ 8+ ? Bene solo se per calcolo indici specifici di dominio ... che però hanno attendibilità limitata!

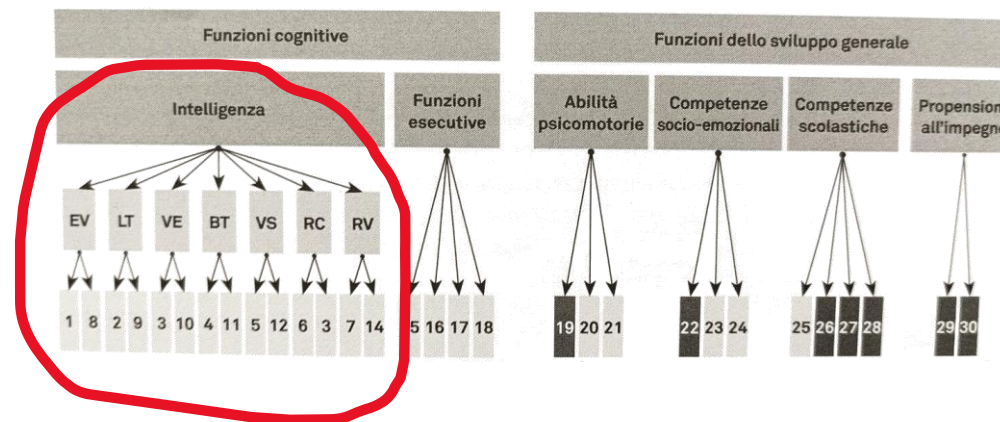
👉 «robustezza» QI vs «esaustività» profilo



.ids²

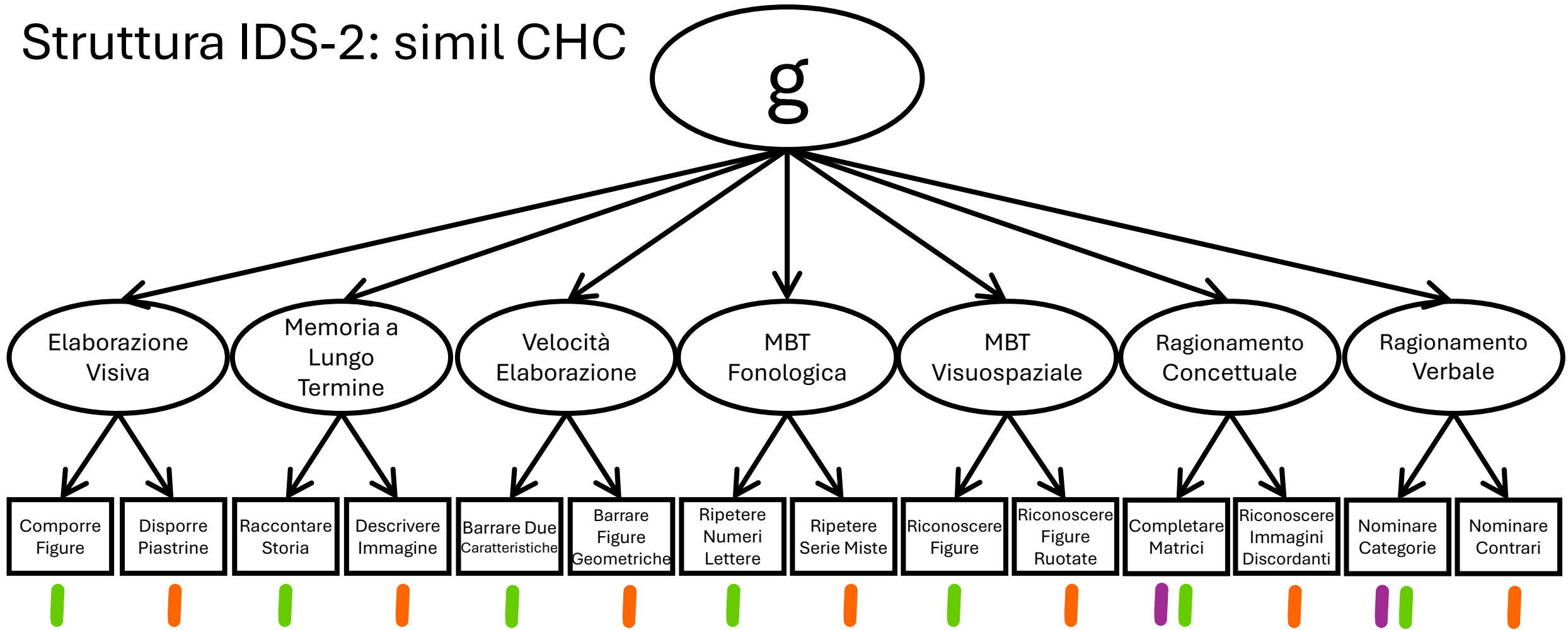
Intelligence and
Development Scales – 2

batteria multicomponentiale (anche) di
intelligenza, esplicitamente ispirata al
modello CHC, e **valida alternativa alle
scale Wechsler** per l'età evolutiva



⚠ Disclaimer: NON ho mai ricevuto finanziamenti né compensi per questo lavoro, né intendo chiederli. L'interesse è primariamente scientifico, ma anche professionale riguardo la necessità di trovare buone alternative a seguito delle [politiche editoriali che riguardano le scale Wechsler](#)

Struttura IDS-2: simil CHC



← subtest osservati →

- Calcolo QI screening
- Calcolo QI generale
- Aggiunti per calcolo QI approfondito + indici di dominio



Buon livello di dettaglio sulle *broad abilities CHC*



Ha due indici di memoria di lavoro → non coerente con CHC



Molta enfasi su aspetti processuali (memoria + velocità → 4 / 7 della batteria d'intelligenza)

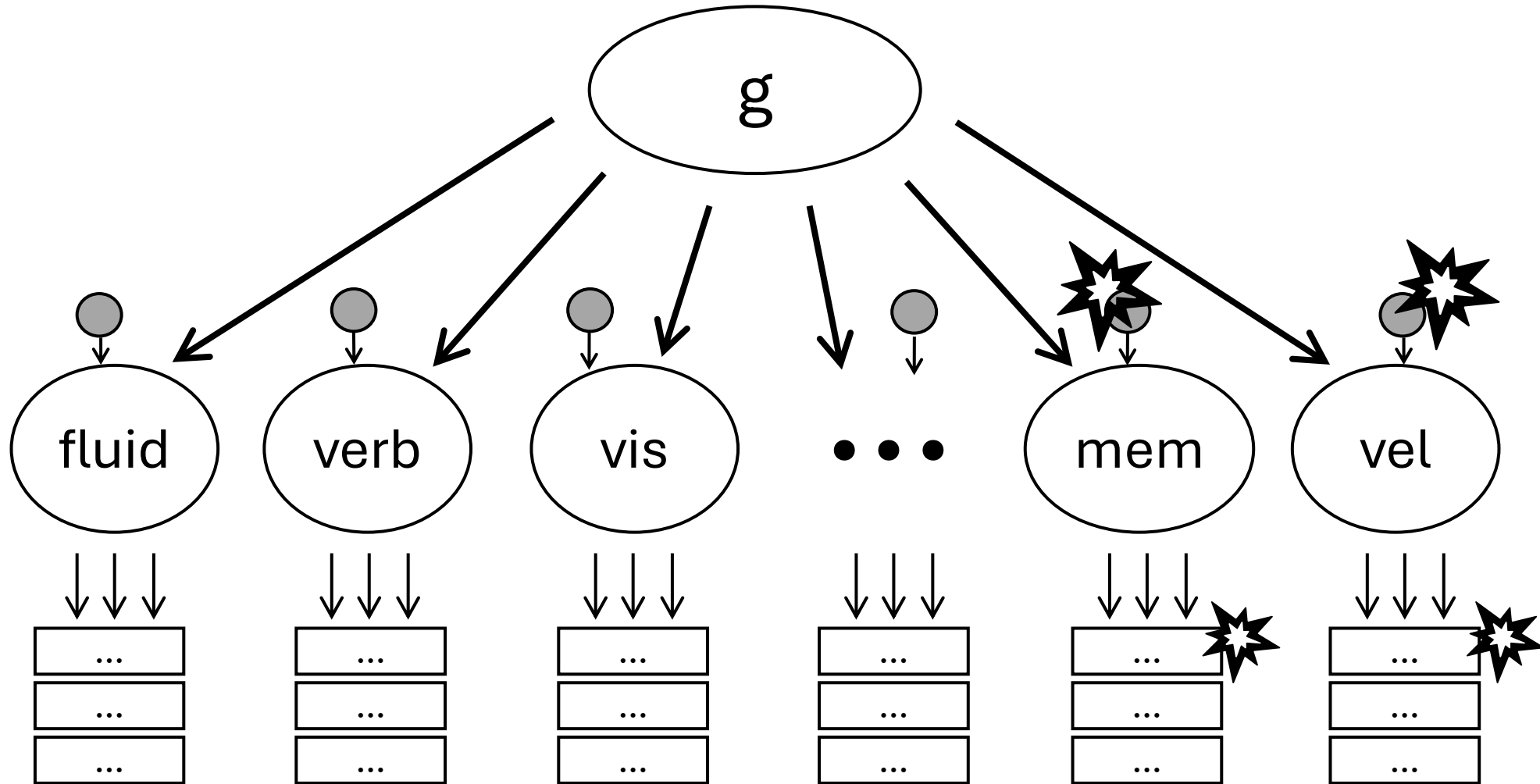


Non ha un indice di abilità generale / centrale che funga da proxy del fattore g quando aspetti processuali specificamente compromessi

IAC

Indice di Abilità Centrale

IAC: una misura di g quando aree presentano compromissioni locali



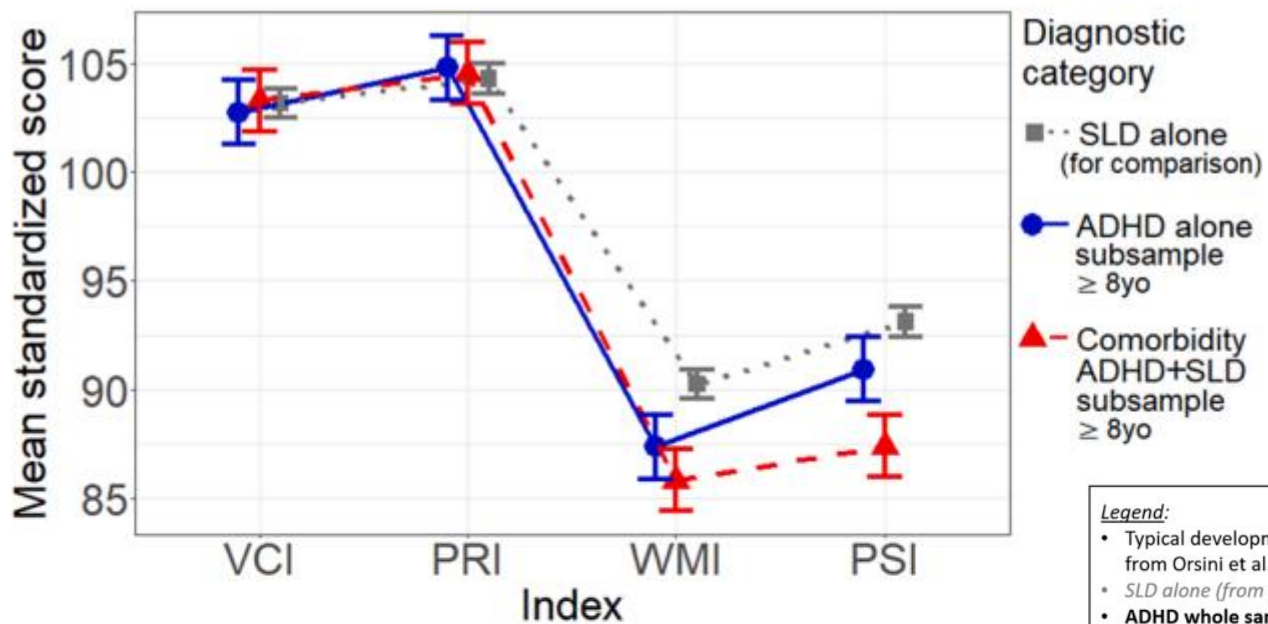
L'**IAC**, come l'analogo **IAG** [Indice Abilità Generale] delle scale Wechsler, è **utile come stima del fattore generale («g») nei casi in cui** ci siano ragioni giustificate e convergenti per ritenere che **memoria e velocità siano compromesse in modo specifico e indipendente dalle altre abilità** – e deve essere **limitato rigorosamente a questi casi**

Questi casi includono certamente **DSA e ADHD**

cf. Cornoldi et al., ([2014](#)); Giofrè et al. ([2019](#)); Raiford et al. ([2005](#)); Saklofske et al. ([2005](#))

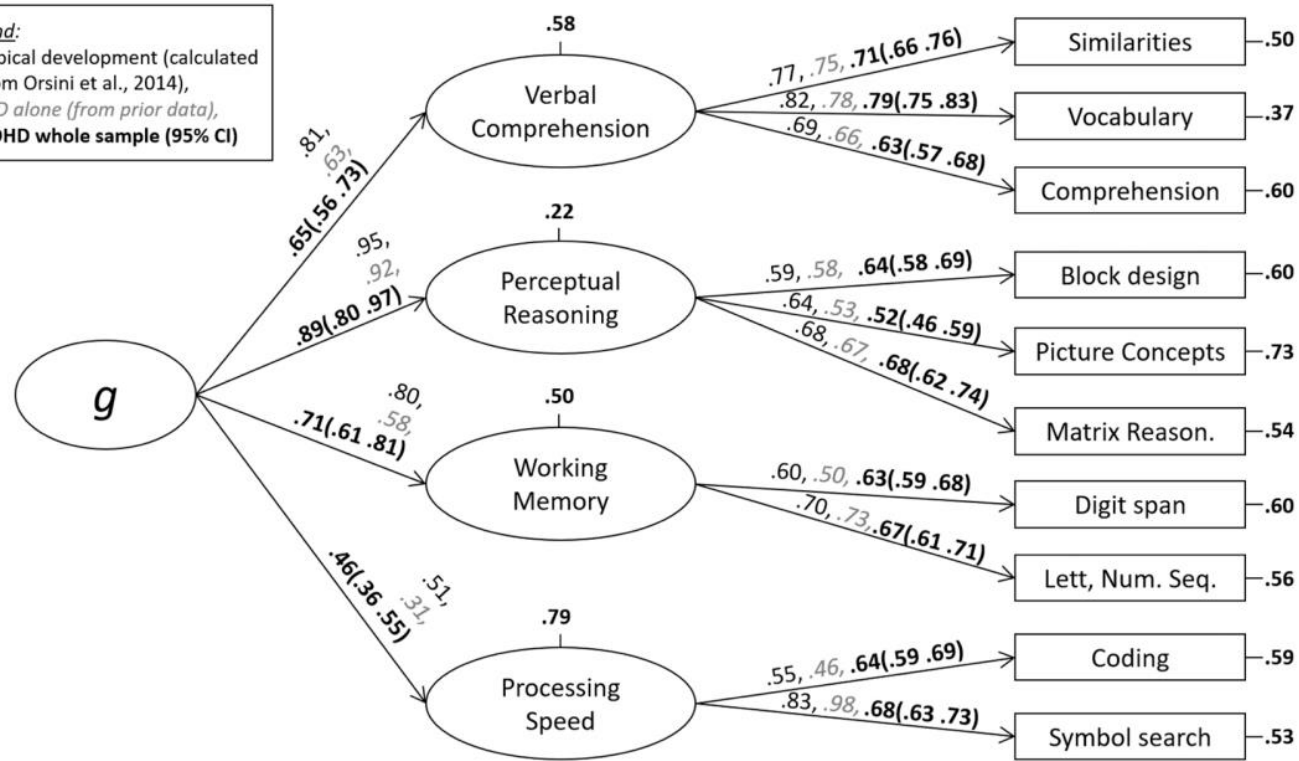
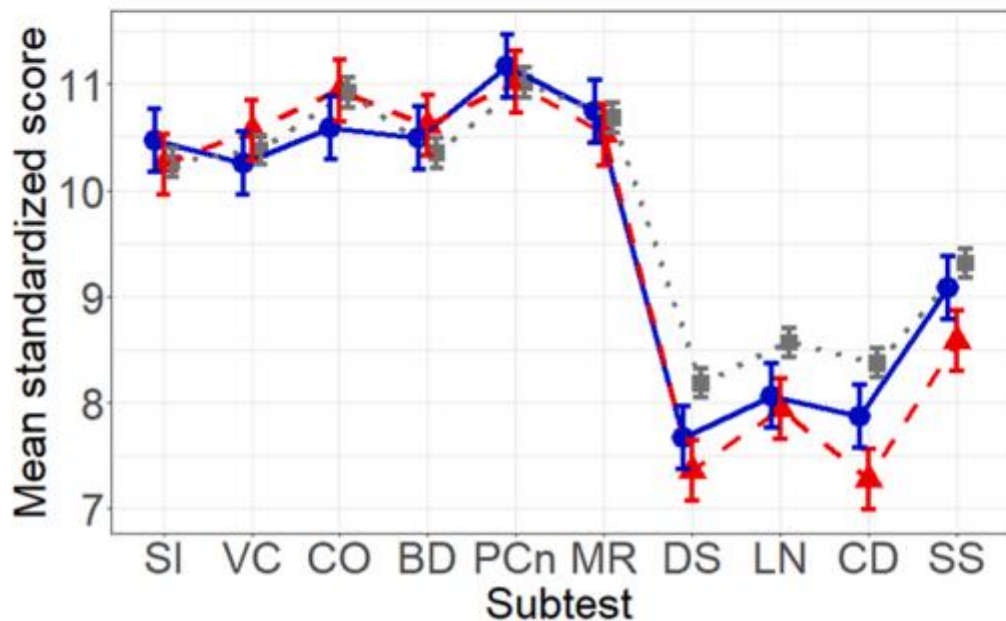
(Cornoldi et al., 2015; Giofrè et al., 2017; 2019; Toffalini et al., 2017, 2022)

Memoria lavoro e Velocità elaborazione / attenzione sono aree di compromissione specifica in DSA e ADHD (da scale Wechsler)

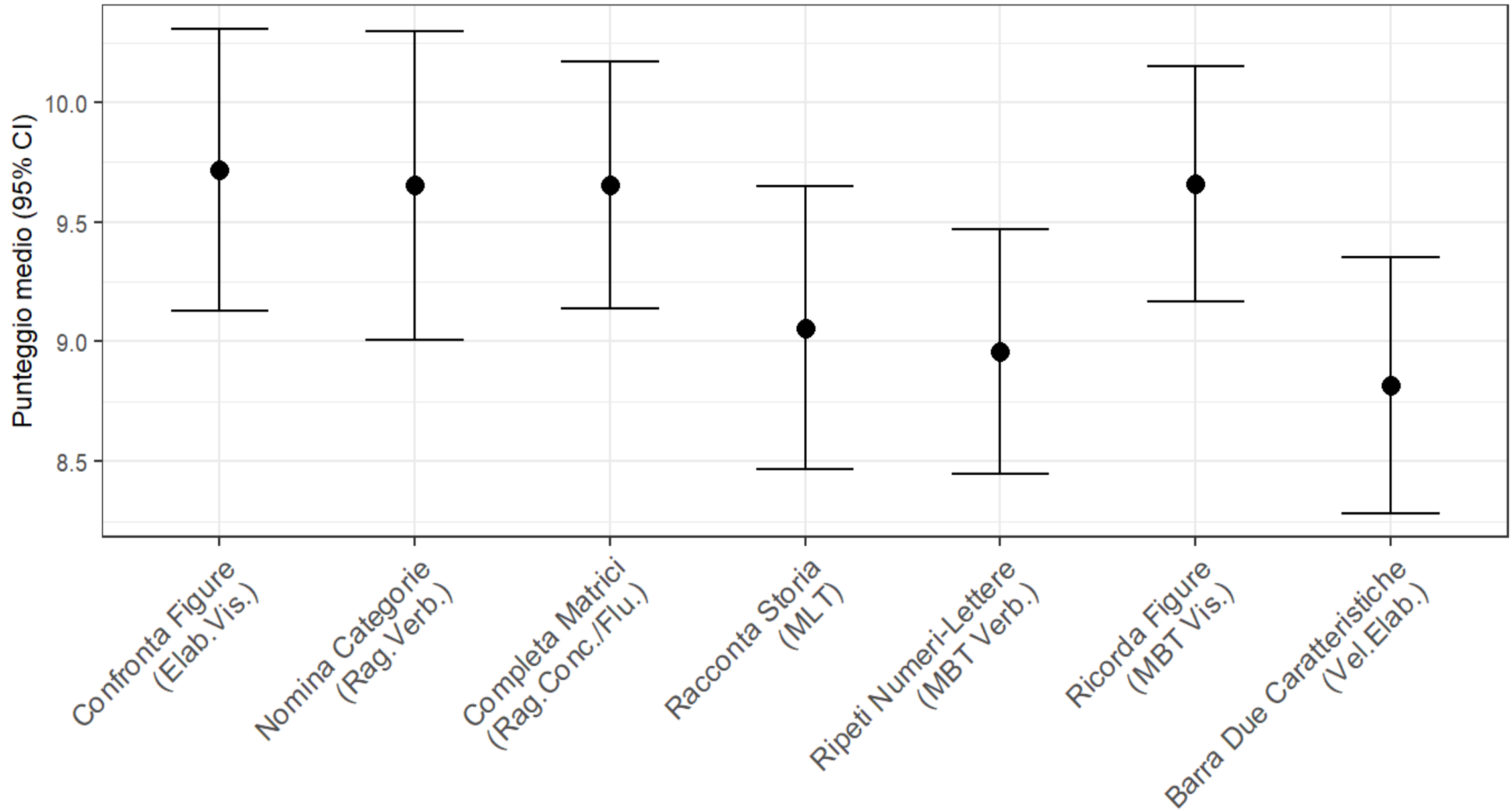


Legend:

- Typical development (calculated from Orsini et al., 2014),
- SLD alone (from prior data),
- ADHD whole sample (95% CI)



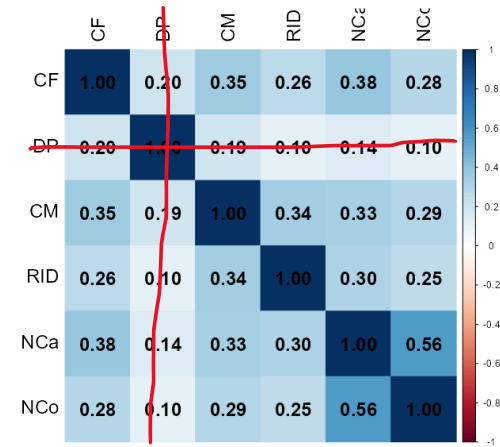
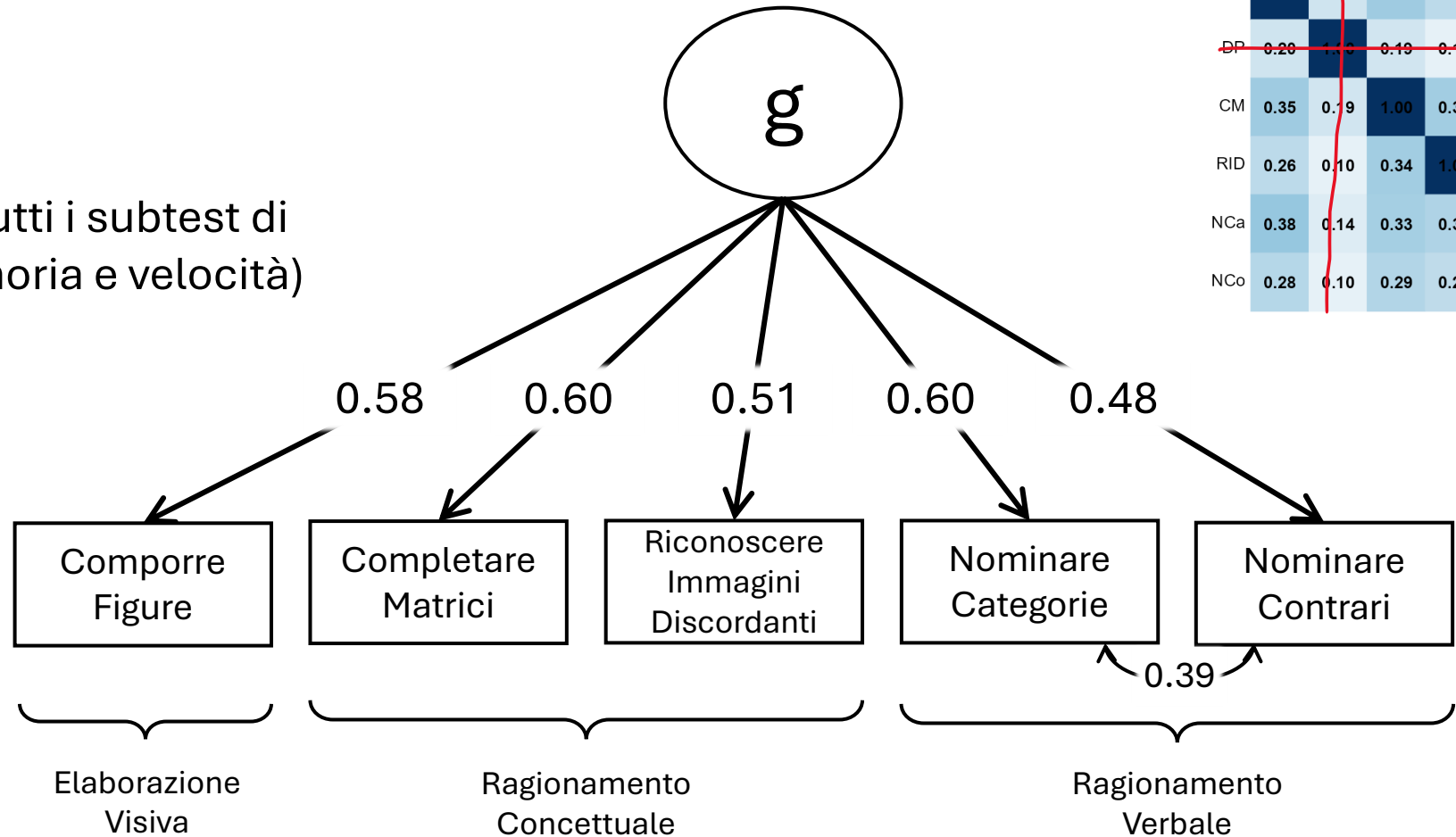
N = 121 casi con DSA e/o ADHD (7 subtest fondamentali)



IDS-2

Proposta per calcolo IAC

Corrisponde a BIQ meno tutti i subtest di processuali cognitivi (memoria e velocità)



Attendibilità

- QI screening: $\alpha = 0.50$
- QI generale: $\alpha = 0.72$; $\omega = 0.72$
- QI approfondito: $\alpha = 0.82$; $\omega = 0.77$
- QI Bilanciato: $\alpha = 0.77$, $\omega = 0.76$
- IAC: $\alpha = 0.71$, $\omega = 0.66$

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

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

accettato per la pubblicazione su
Psicologia Clinica dello Sviluppo

IAC

Tabella di conversione

da somma Punteggi Ponderati (PP) a IAC
semplificato basato su 5 subtest (CF, CM,
RID, NCa, NCo) dell'IDS-2, computazione
analitica

Test su 41 casi con **DSA** [49% dislessia] ha
mostrato media QI generale = 95.41 vs IAC =
99.12 (dunque **$\Delta IAC-QI = 3.71$**); meno che con
le Wechsler, che però forse inflazionano, e
comunque nella direzione attesa

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		

QIB

QI Bilanciato

Attuali possibilità calcolo QI

«Il somministratore ha la possibilità di scegliere tra tre diverse valutazioni del funzionamento intellettuale, a seconda della specifica esigenza»
(p.20 Manuale 2, Somministrazione e Scoring)

- **QI screening**

~10 minuti, 2 subtest: *Completare Matrici* (Ragionamento Concettuale) + *Nominare Categorie* (Ragionamento Verbale). Parere: ok per esclusione disabilità intellettiva o per ricerca (dove non è necessario collocare ranking esatto del singolo caso)

- **QI generale**

~50 minuti, 7 subtest (uno per area). Ok per calcolo affidabile del livello generale, non permette però di calcolare nessun indice d'area.

- **QI approfondito**

~90 minuti, 14 subtest (due per area). Parere: poco valore aggiunto per l'affidabilità stima livello generale, MA necessario per poter calcolare gli indici d'area

QI screening è simile a un «IAG breve», mentre QI generale e approfondito pesano molto su memoria + velocità (4 / 7 del totale)

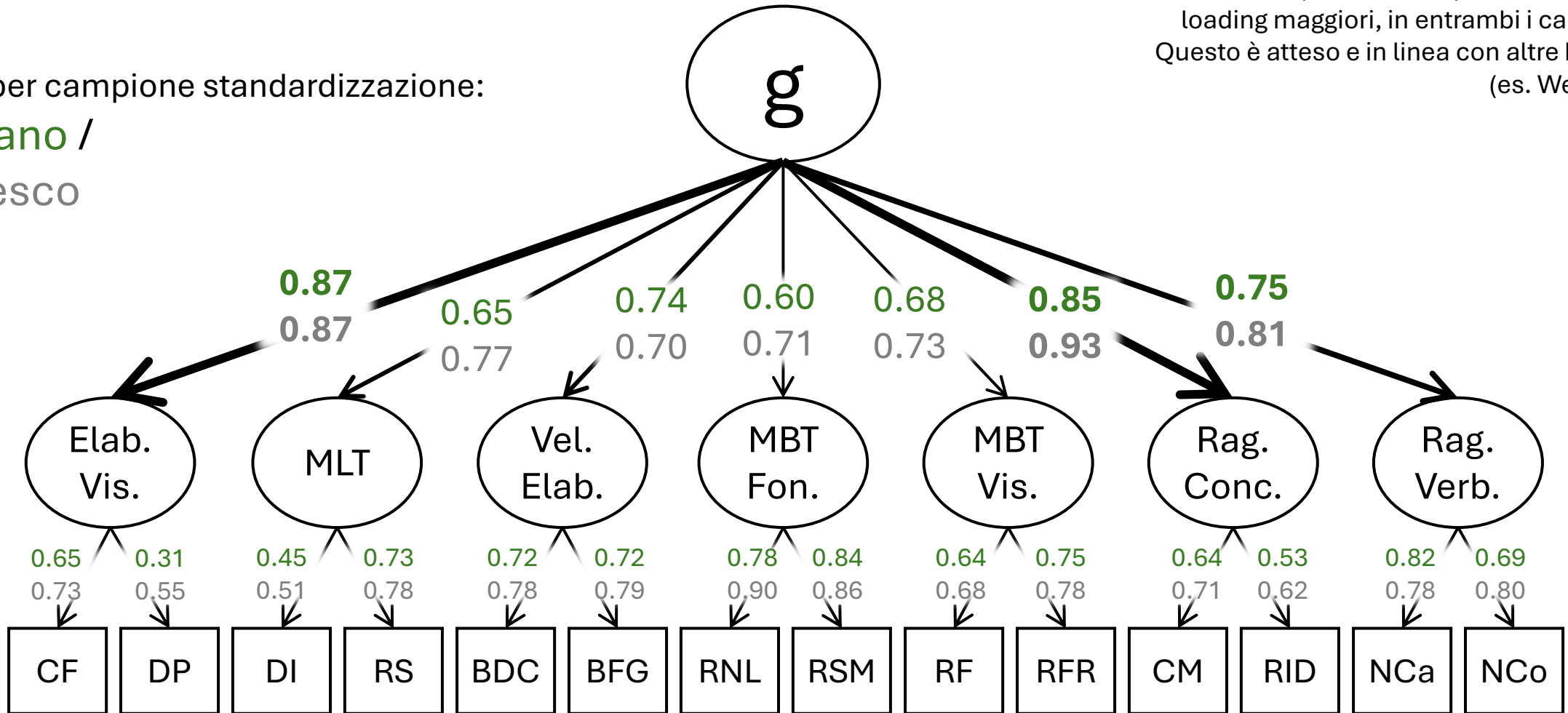
IDS-2

CFA per campione standardizzazione:

italiano /

tedesco

Aree «Ragionamento concettuale» (fluido), «verbale» (cristallizzato) e «visivo» hanno loading maggiori, in entrambi i campioni. Questo è atteso e in linea con altre batterie (es. Wechsler)

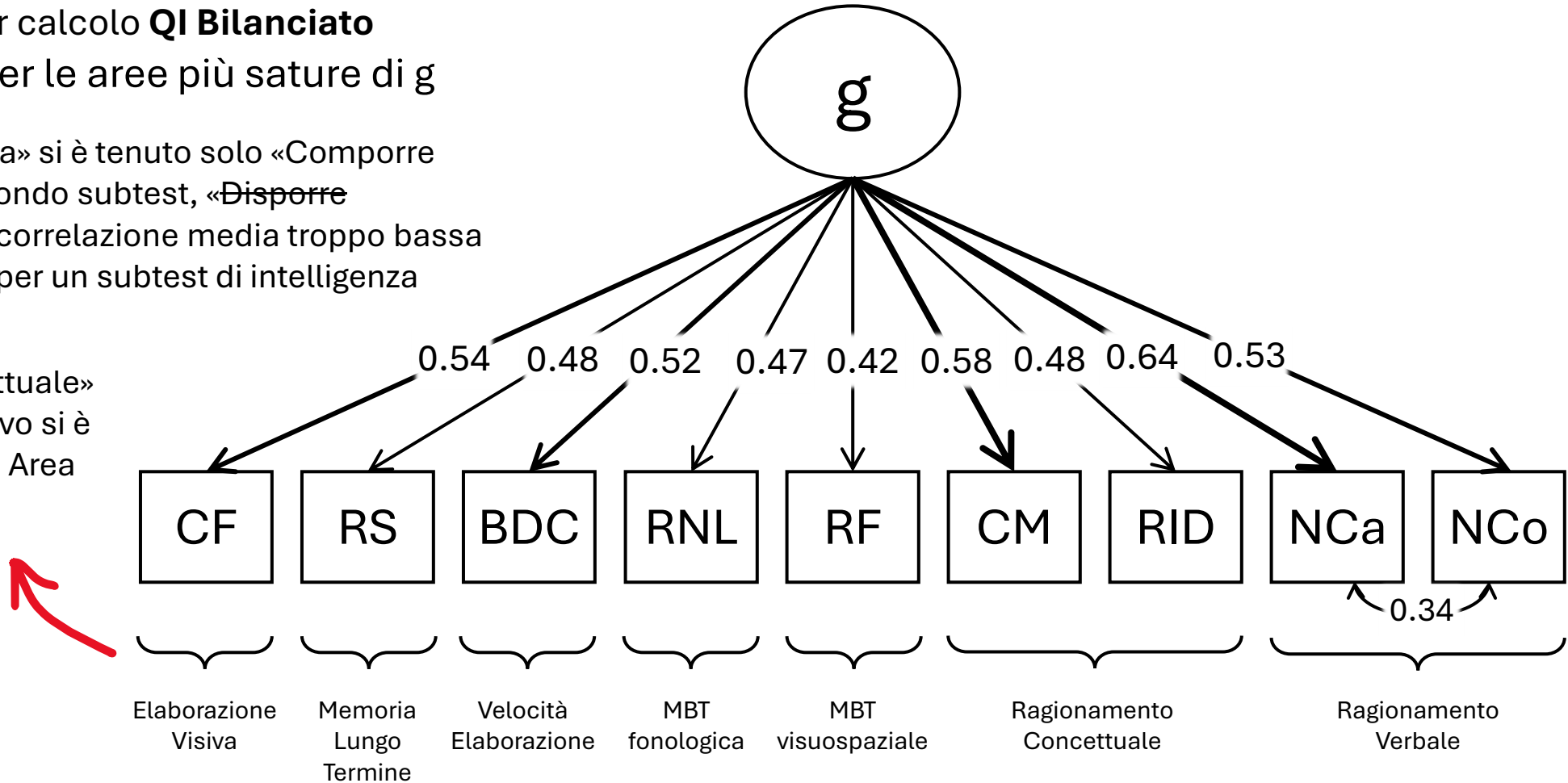


IDS-2

Proposta alternativa per calcolo **QI Bilanciato**

Include più subtest per le aree più sature di g

- Per «Elaborazione Visiva» si è tenuto solo «Comporre Figure» ed escluso secondo subtest, «Disporre Piastine», che ha intercorrelazione media troppo bassa ($r = 0.14$), troppo poco per un subtest di intelligenza
- Inoltre, essendo «Ragionamento Concettuale» già eminentemente visivo si è preferito bilanciare con Area Verbale



Attendibilità

QI screening: $\alpha = 0.50$

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

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

QI Bilanciato: $\alpha = 0.77$, $\omega = 0.76$

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

Toffalini, E., & Cornoldi, C. (in preparazione).
Calcolo di un Quoziente di Intelligenza
Bilanciato per la batteria di intelligenza IDS-2.

Dettagli disponibili su OSF:

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

BIQ

Tabella di conversione
da somma Punteggi Ponderati (PP) a BIQ
semplificato basato su 5 subtest (CF, RS,
BDC, RNL, RF, CM, RID, NCa, NCo)
dell'IDS-2, computazione analitica

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		