

AIP SPERIMENTALE,  
2024

# SCIENTIFIC REASONING SCALE

## PROPRIETÀ PSICOMETRICHE

ROSSELLA CALICIURI, MARGHERITA LANZ  
UNIVERSITÀ CATTOLICA DEL SACRO CUORE, MILANO



# 1 IL COSTRUTTO

## IL RAGIONAMENTO SCIENTIFICO

**Mancanza di consenso:**  
diverse definizioni

- prospettiva
- scienza

Operazionalizzato nei termini di:

- METODO SCIENTIFICO
- “PENSARE COME UNO SCIENZIATO”

(Diaz et al., 2021)

Un processo che comprende:

- **identificazione del problema**
- **formulazione delle domande,**
- **generazione di ipotesi**
- **costruzione di un artefatto**
- **raccolta di prove**
- **valutazione delle prove**
- **elaborazione delle conclusioni**
- **comunicazione dei risultati**  
(Fischer et al., 2014).

# 1 IL COSTRUTTO

## IL RAGIONAMENTO SCIENTIFICO

Mancanza di consenso:  
diverse definizioni

- prospettiva
- scienza

Operazionalizzato nei termini di:

- METODO SCIENTIFICO
- “PENSARE COME UNO SCIENZIATO”

(Diaz et al., 2021)

Un processo che comprende:

- **identificazione del problema**
- **formulazione delle domande,**
- **generazione di ipotesi**
- **costruzione di un artefatto**
- **raccolta di prove**
- **valutazione delle prove**
- **elaborazione delle conclusioni**
- **comunicazione dei risultati**  
(Fischer et al., 2014).

# 1 IL COSTRUTTO

## IL RAGIONAMENTO SCIENTIFICO

Mancanza di consenso:  
diverse definizioni

- prospettiva
- scienza

Operazionalizzato nei termini di:

- METODO SCIENTIFICO
- "PENSARE COME UNO SCIENZIATO"

(Diaz et al., 2021)

Un processo che comprende:

- **identificazione del problema**
- **formulazione delle domande,**
- **generazione di ipotesi**
- **costruzione di un artefatto**
- **raccolta di prove**
- **valutazione delle prove**
- **elaborazione delle conclusioni**
- **comunicazione dei risultati**  
(Fischer et al., 2014).

2

# LO STRUMENTO DI MISURA

## SCIENTIFIC REASONING SCALE

Questa difficoltà definitoria  
si riflette inevitabilmente  
nella sua misurazione.

La Scientific Reasoning Scale  
(SRS - Drummond & Fischhoff,  
2017) è uno strumento  
multidisciplinare che misura la  
**capacità di un individuo di  
valutare le prove scientifiche.**

### 11 item:

1. Cieco/Doppio cieco
2. Causalità
3. Variabili confondenti
4. Validità di costrutto
5. Gruppo di controllo
6. Validità ecologica
7. Effetto della storia
8. Bias di maturazione
9. Assegnazione casuale
10. Affidabilità
11. Bias di risposta

# 2 LO STRUMENTO DI MISURA

## SCIENTIFIC REASONING SCALE

Questa difficoltà definitoria  
si riflette inevitabilmente  
nella sua misurazione.

La Scientific Reasoning Scale  
(SRS - Drummond & Fischhoff,  
2017) è uno strumento  
multidisciplinare che misura la  
**capacità di un individuo di  
valutare le prove scientifiche.**

### 11 item:

1. Cieco/Doppio cieco
2. Causalità
3. Variabili confondenti
4. Validità di costrutto
5. Gruppo di controllo
6. Validità ecologica
7. Effetto della storia
8. Bias di maturazione
9. Assegnazione casuale
10. Affidabilità
11. Bias di risposta

2

# LO STRUMENTO DI MISURA

## SCIENTIFIC REASONING SCALE

le scoperte  
scientifiche hanno un  
ruolo nella vita  
quotidiana delle  
persone.

In che misura le  
persone sono in grado  
di valutarle?

11 item:

1. Cieco/Doppio cieco
2. Causalità
3. Variabili confondenti
4. Validità di costrutto
5. Gruppo di controllo
6. Validità ecologica
7. Effetto della storia
8. Bias di maturazione
9. Assegnazione casuale
10. Affidabilità
11. Bias di risposta

*In un test sul gusto, un ricercatore mette il caffè del marchio A in una tazza con un'etichetta bianca e il caffè del marchio B in una tazza identica ma con un'etichetta nera; successivamente un assistente di laboratorio distribuisce ai degustatori una delle tazze, mentre il ricercatore osserva le loro espressioni facciali.*

**Vero o falso?** L'assistente di laboratorio non dovrebbe guardare le tazze mentre vengono riempite.

CIECO/DOPPIO CIECO

*Un ricercatore scopre che gli stati americani con i parchi più grandi presentano meno specie a rischio d'estinzione.*

**Vero o falso?** Questi dati mostrano che aumentare le dimensioni dei parchi statali americani ridurrà il numero di specie a rischio d'estinzione.

CAUSALITÀ

3

# LO STUDIO



OSF

- N = 337, nazionalità italiana
- 61.7% femmine
- 20-77 anni (M = 37, ds = 13.64)
- 62.6% laurea; 30.7% diploma, 4.3% dottorato; 2.4% istruzione inferiore al diploma
- 6.9 risposte corrette (ds = 2.2)



4

# IL METODO

modelli di misurazione

## TEORIA CLASSICA DEI TEST (CTT)

Spearman (1904) and Novick (1966)

$$X = T + E$$

## TEORIA DELLA RISPOSTA ALL'ITEM (IRT)

Birnbaum (1986)

$$pi(x_i|\theta,b,a,c)$$

Bean e Bowen (2021) presentano un **modello integrato**.

Alcune informazioni si sovrappongono, fornendo un test triangolare della qualità, altre sono uniche per ciascun metodo.

Un confronto tra questi due modelli di misurazione rivela differenze in termini di:

OBIETTIVO

APPROCCIO

INTERPRETAZIONE

5

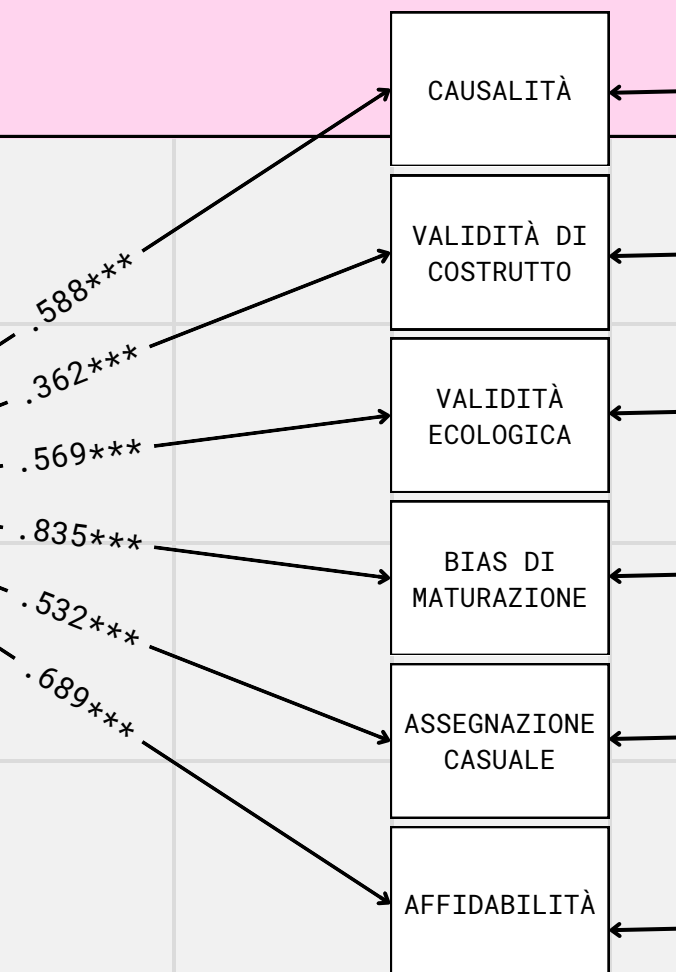
# I RISULTATI



CTT

- 5 item (1, 3, 5, 7, 11) saturazioni  $< .3$
- $\chi^2 (9) = 4.734$ ,  $p = .856$ ; RMSEA = .000 (.000 - .033),  $p = .987$ ; CFI = 1.000; WRMR = .402
- saturazioni significative e  $> .362$
- $\omega = .615$

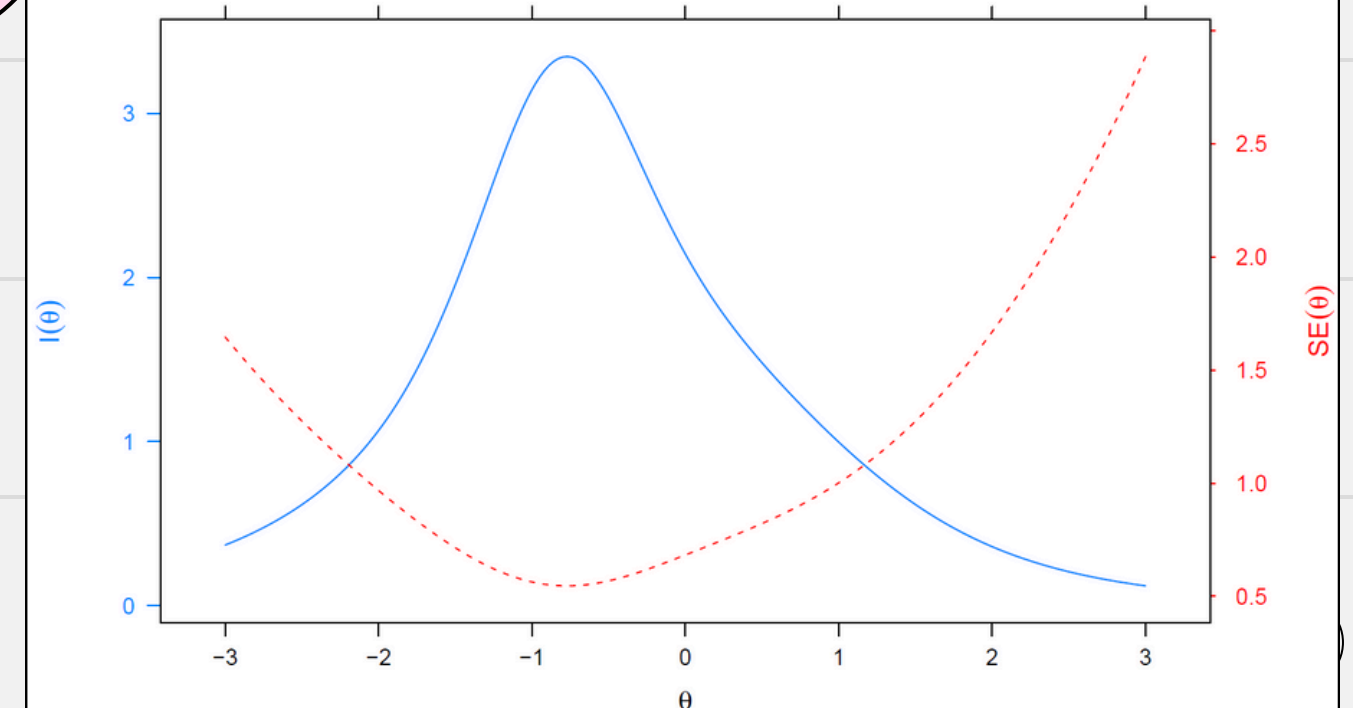
SR



IRT

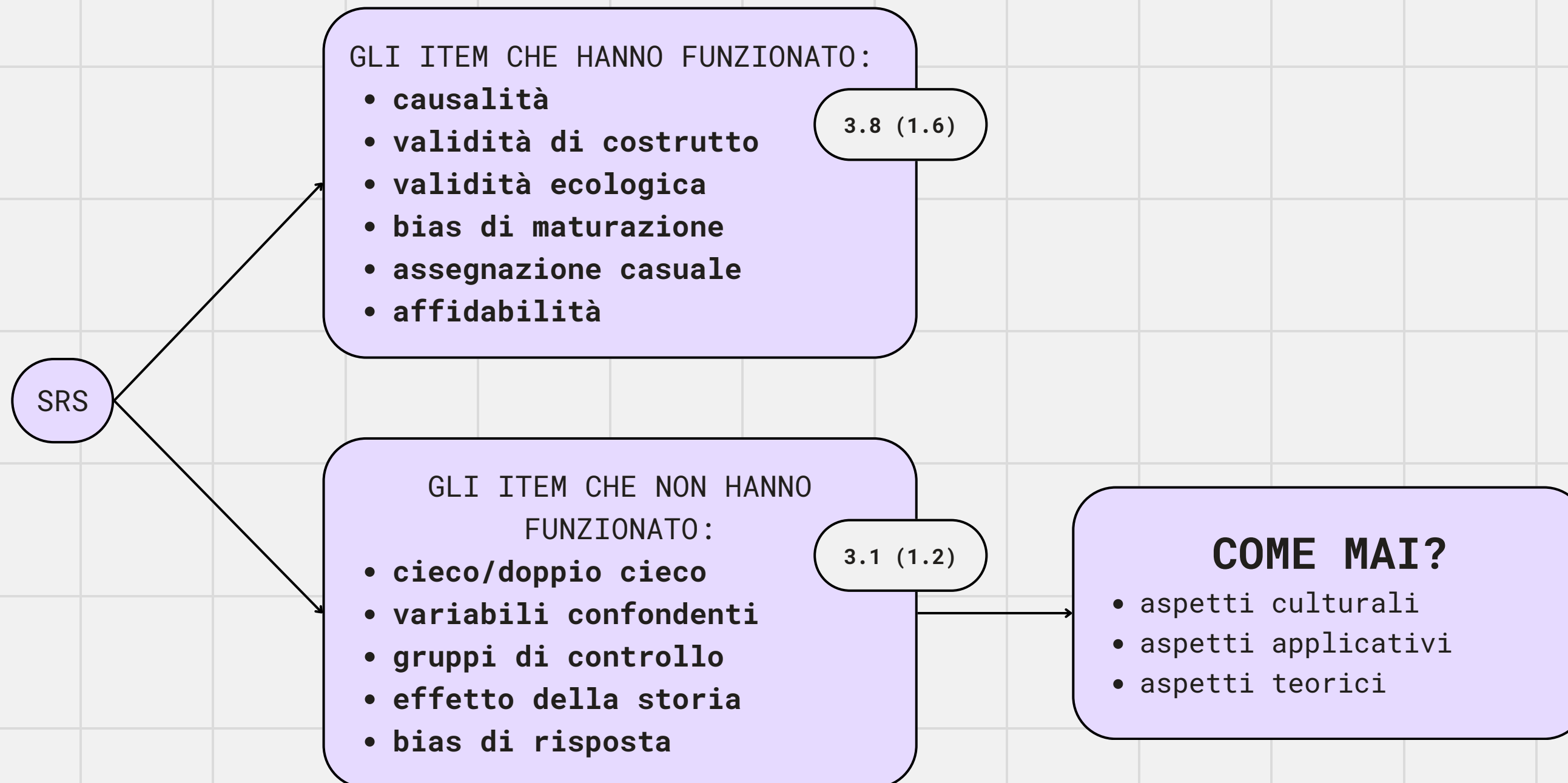
- unidimensionalità, modello 2PL
- 5 item (1, 3, 5, 7, 11) saturazioni  $< .3$
- $M^2(9) = 5.148$ ,  $p = 0.821$ ; RMSEA = .000, 95% CI [.000 - .000], TLI = 1.027, CFI = 1
- IIF: item 2, 4, 6, 7, 8, 9 informativi per livelli di tratto medio-bassi; item 10 per livelli di tratto medio-alti
- TIF: SRS adatta a rilevare livelli di tratto medio-bassi di ragionamento scientifico

Test Information and Standard Errors



6

# ALCUNE RIFLESSIONI



# 7 PROSSIMI PASSI

sviluppo di una nuova scala di misura del ragionamento scientifico declinata alla **quotidianità** delle persone

I concetti scientifici sono essenziali per la ricerca e l'indagine scientifica, ma **spesso non sono pienamente compresi dai "non scienziati"**, che si interfacciano con la scienza attraverso i media, le conversazioni con gli amici e altri contesti quotidiani.

**Le persone "incontrano la scienza" in diverse situazioni quotidiane** e sono chiamate a prendere decisioni importanti su temi come salute, nutrizione, vaccinazioni e altro ancora, basandosi sulle proprie conoscenze e comprensioni (Golumbric et al., 2023).

- Bean, G. J., & Bowen, N. K. (2021). Item response theory and confirmatory factor analysis: complementary approaches for scale development. *Journal of Evidence-Based Social Work*, 18(6), 597–618.
- Díaz, C., Dorner, B., Hussmann, H., & Strijbos, J. W. (2023). Conceptual review on scientific reasoning and scientific thinking. *Current Psychology*, 42(6), 4313–4325.
- Drummond, C., & Fischhoff, B. (2017). Individuals with greater science literacy and education have more polarized beliefs on controversial science topics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(36), 9587–9592.
- Drummond Otten, C., & Fischhoff, B. (2023). Calibration of scientific reasoning ability. *Journal of Behavioral Decision Making*, 36(3), e2306.
- Fischer, F., Kollar, I., Ufer, S., Sodian, B., Hussmann, H., Pekrun, R., ... & Eberle, J. (2014). Scientific reasoning and argumentation: advancing an interdisciplinary research agenda in education. *Frontline Learning Research*, 2(3), 28–45.
- Golumbic, Y. N., Dalyot, K., Barel-Ben David, Y., & Keller, M. (2023). Establishing an everyday scientific reasoning scale to learn how non-scientists reason with science. *Public Understanding of Science*, 32(1), 40–55.
- Spearman, C. (1904). The proof and measurement of association between two things. *The American Journal of Psychology*, 15(1), 72–101.

**GRAZIE  
DELL'ATTENZIONE**

**rossella.caliciuri@unicatt.it**

**Università Cattolica del Sacro Cuore, Milano**

