

Oltre i punteggi

Elementi di psicometria per la neuropsicologia clinica

Giorgio Arcara

2025-08-08

Indice

Premesse	1
Obiettivo del libro	1
Contribuire a questo libro	1
Due principi fondamentali	2
Costo del libro (nessuno)	2
Indice Provvisorio	3
Introduzione	7
Il protagonista del libro: Il test neuropsicologico	7
Il libro in breve	7
Una metafora utile	10
Cosa il libro NON tratta	12
Sezioni speciali: <i>Approfondimenti e curiosità, Nella pratica clinica,</i> <i>Errori comuni</i>	13
Bibliografia	15
 Appendici	 17
A1. Note di redazione	19
Un libro Open	19
Un libro in costante miglioramento	19
Una nota sul titolo	19
Femminile e maschile nel testo	20
Utilizzo di AI nella stesura del libro	20

Premesse

Ultima modifica: 2025-08-08 15:20:56 CEST. Versione 0.0.1.

Obiettivo del libro

Questo libro ha come obiettivo fornire le conoscenze fondamentali di psicometria e di statistica da utilizzare nella pratica clinica neuropsicologica. Pur essendo principalmente focalizzato sulla neuropsicologia clinica, contiene anche delle sezioni dedicate alle applicazioni nell'ambito della neuropsicologia forense e alla psicologia clinica in generale. Nel corso dei suoi capitoli sono trattati diversi aspetti psicometrici e statistici in un modo che cerca di essere semplice e accessibile, cercando di non banalizzare la complessità degli argomenti trattati. A differenza di altri testi di psicometria disponibili, il libro si focalizza specificamente su come le conoscenze di psicometria e statistica possano (e debbano) essere incorporate nella pratica clinica. Al momento iniziale di scrittura di questo libro è in programma di scrivere due volumi, separati ma strettamente connessi. Uno (quello presente) è destinato a chi si occupa di clinica: contiene tutti gli elementi fondamentali, ma evita approfondimenti relativi alle formule e non scende nei dettagli più tecnici. Il secondo, più specialistico, sarà sviluppato in un secondo momento e sarà destinato a chiunque voglia conoscere più in dettaglio gli psicometrici e statistici rilevanti per la neuropsicologia clinica. Quest'ultimo volume sarà dedicato anche a chi voglia effettuare attività di ricerca nell'ambito e conterrà codice in R per approfondire gli argomenti esplorati,

Contribuire a questo libro

Questo libro è pensato per professionisti/i (principalmente neuropsicologhe/i cliniche/i e forensi) e idealmente è anche *sviluppato insieme a loro* in maniera collaborativa. Se hai un suggerimento su un argomento da trattare, su come migliorare una spiegazione, se vuoi segnalare un errore di battitura o in generale per qualsiasi consiglio, puoi usare lo strumento

“Segnala un problema” nella versione web del libro o puoi scrivermi una mail a giorgio.arcara@gmail.com . Cercherò di integrare ogni segnalazione/richiesta e il tuo nome verrà inserito all'interno dei ringraziamenti del libro per riconoscere il tuo contributo.

Due principi fondamentali

Ci sono due importanti principi alla base di questo libro che vorrei esplicitare sin dall'inizio:

1. Le conoscenze psicometriche *possono e dovrebbero* essere incorporate nella routine clinica, portando ad un utilizzo più consapevole dei test neuropsicologici e psicologici, delle loro potenzialità e limiti, e quindi ad interpretazioni più motivate e ragionate.
2. Le conoscenze psicometriche *sono solo una parte* delle conoscenze necessarie per la pratica clinica. Conoscenze teoriche (es. di neuropsicologia cognitiva e clinica) e cliniche (es. su come condurre un colloquio) sono altrettanto fondamentali. Questo dovrebbe essere scontato, ma è importante chiarire questo punto per una corretta lettura del libro e dei suoi contenuti.

Costo del libro (nessuno)

Il libro è (e sarà sempre) completamente gratuito

Tutto il materiale è infatti rilasciato con licenza Creative Commons 3.0 (CC BY-NC 3.0).



Con questa licenza sei libera/o di scaricare, stampare e distribuire questa guida. Puoi anche copiare parte dei contenuti e modificarli e utilizzarli per altri libri o presentazioni, purché sia citata la fonte di origine. Al momento della scrittura sto valutando se metterlo anche in vendita tramite una piattaforma online, ma questo non toglie che la versione online sarà sempre gratuita. Se utilizzi o distribuisce il materiale contenuto in questo libro ti prego di utilizzare la seguente citazione:

Giorgio Arcara (2025), “Oltre i punteggi. Elementi di psicomетria per la neuropsicologia clinica”, rilasciato sotto licenza CC BY-NC 3.0

Per alcune informazioni aggiuntive sulle scelte stilistiche/redazionali guarda la pagina **Note di redazione**

Indice Provvisorio

Di seguito trovi un indice provvisorio del libro. Questo indice potrà essere modificato sulla base dei commenti ricevuti durante il suo sviluppo.

Introduzione

- Il protagonista del libro: Il test neuropsicologico
- Il libro in breve
- Una metafora utile
- Cosa il libro NON tratta
- Sezioni speciali: *Approfondimenti, Nella pratica clinica, Errori comuni*

1. Psicometria per la Neuropsicologia clinica

- Principi di teoria della misurazione
- I test
 - Test di prestazione tipica
 - Test di prestazione massima
- Teoria Classica dei test
- Validità ed Affidabilità
 - Tipi di Validità e perché sono importanti
- Affidabilità
 - Tipi di affidabilità e perché sono importanti
- Introduzione alla *Item Response Theory*
- Nella pratica clinica: Come usare Affidabilità e Validità nella pratica clinica per scegliere i test
- Nella pratica clinica: Come usare Affidabilità e Validità per interpretare i test
- Errori comuni nel considerare gli aspetti psicometrici dei test.

2. Identificare Deficit e danni cognitivi

- I concetti di *deficit* e *danno* in valutazione dell'adulto

Premesse

- Il concetto di *deficit* in età evolutiva
- I dati normativi e il *cut-off di normalità*
 - Come si ottengono i dati normativi
- Metodi per calcolare i cut-off di normalità
 - Z-score e percentili
 - Metodi basati su regressione
 - * I Punteggi Equivalenti (Capitani, 1987)
 - * Il metodo di Crawford & Howell (1998) per il caso singolo
 - Altri metodi
- Aspetti importanti da considerare nell'utilizzare i dati normativi
- Approfondimento: Perché usiamo i cut-off basati su soggetti normali?
- Approfondimento: il MoCA e la sua introduzione in Italia
- Nella pratica clinica
- Errori comuni nell'utilizzo dei cut-offs di normalità

3. Identificare patologie o condizioni di interesse

- Il *gold standard* in neuropsicologia clinica e forense
- Cut-off di discriminazione
- Sensibilità, Specificità e la curva ROC
- Altre misure di performance di identificazione
- Approfondimento pratico: utilizzare test con cut-off di discriminazione
- Errori comuni nell'utilizzo di cut-off di discriminazione

4. Indagare cambiamenti nel tempo

- Affidabilità test-retest e importanza per studiare cambiamenti nel tempo
- Forme parallele
- Effetto pratica
- Reliable Change Index e altri metodi per cambiamenti nel tempo
- Errori comuni nell'indagare cambiamenti nel tempo

5. Confrontare punteggi a test diversi

- Utilizzo di z-score o percentili.
- Punteggi Equivalenti.

6. Valutazioni forensi e il problema della Simulazione

- La validità di performance

- Identificare la simulazione in una valutazione

7. Il teorema di Bayes e la sua rilevanza in clinica

- Il teorema di Bayes in breve
- Perché il teorema di Bayes è rilevante in neuropsicologia clinica
- Perché il teorema di Bayes è rilevante in neuropsicologia forense
- Errori comuni: cosa può succedere se non si utilizza il Teorema di Bayes nelle interpretazioni.

8. Interpretare i risultati ai test neuropsicologici

- Perché *Interpretazione* e non *Lettura*?
- L' *Interpretative Approach* nella pratica clinica
- Esempi di interpretazione
 - Interpretare risultati contraddittori ai test
 - Integrare i risultati ai test con informazioni qualitative
 - Interpretare casi anomali
- Conclusioni: il ruolo fondamentale della/del professionista nell'utilizzo dei test.

Appendice

- Definizioni
- Statistica di base per la neuropsicologia clinica
 - Elementi di probabilità
 - Campione e popolazione (approfondimento)
 - Teorema del limite centrale
 - Il concetto di p-value
 - Correlazioni
 - Correlazione e causa
 - Regressioni lineari (in breve)

Introduzione

Il protagonista del libro: Il test neuropsicologico

È utile chiarire sin da subito che questo volume avrà un protagonista indiscusso: il **test neuropsicologico**. Come sarà chiarito anche nel Capitolo 1., il libro insegna essenzialmente come utilizzare in maniera appropriata i test neuropsicologici nella pratica clinica. Si parte dallo spiegare come effettuare una scelta dei test migliori e più appropriati, fino a come arrivare ad un'interpretazione ragionevole dei risultati a partire da tutte le evidenze disponibili. Il libro cercherà però di non celebrare troppo il suo protagonista. In un certo senso potete leggerlo come un libro che insegna a capire i *limiti* dei test neuropsicologici e nelle informazioni che ci forniscono. Se da un lato questo può spaventare (delegare la responsabilità delle conclusioni allo strumento di misurazione è certamente confortante), il messaggio che se ne può derivare è in realtà assolutamente positivo per la professionalità della/del neuropsicologa/o. Quello che penso sia chiaro emergerà è che il ruolo della/del professionista è molto più rilevante di quello che potrebbe sembrare, specie se si conoscono i principi psicometrici e statistici alla base dell'utilizzo dei test.

Il libro in breve

Questo non è un romanzo e non richiede colpi di scena, ed è per questo ritengo utile fornire sin da subito una panoramica dell'intero contenuto del libro e della filosofia che lo guida (vedi anche il paragrafo una metafora utile). Il messaggio principale del testo, e non credo sia sorprendente, è che una solida conoscenza della psicometria è fondamentale per chi opera nel campo della neuropsicologia clinica. Questo (lo sottolineo) non significa affermare che le valutazioni cliniche e forensi siano incentrate principalmente sugli aspetti psicometrici; anzi, penso sia vero il contrario. L'idea che desidero mettere in evidenza è che, *a parità di competenze cliniche e forensi*, chi possiede una buona padronanza della psicometria e della statistica sarà in

grado di condurre valutazioni più accurate e rigorose. In aggiunta, avere delle conoscenze di base di psicometria e statistica per la clinica trattate in questo libro, contribuisce a ridurre il rischio di errori nell'interpretazione dei test. Nelle mie interazioni con chi si occupa quotidianamente di valutazioni cliniche, infatti, il problema è quasi sempre l'opposto: una fiducia spesso eccessiva alle informazioni fornite da un test. Non cercherò dunque di convincervi che i test sono strumenti obiettivi e cui dovete affidarvi più a loro che all'occhio clinico. Il mio scopo è invece quello di mostrare quali sono le informazioni che effettivamente forniscono i test. Il messaggio è che i risultati ai test non possono essere meramente *letti* ma vanno e anzi, sono inevitabilmente sempre *interpretati*. Che la/il professionista lo voglia oppure no, metterà sempre qualcosa di proprio nell'utilizzo dei risultati ad un test e questo è un aspetto fondamentale da tenere in considerazione. In questo senso, il contenuto del presente libro intreccia conoscenze più pure di Psicometria (che riguardano più la teoria della misurazione e dei test) o di statistica con quello che è spesso definito come "*Assessment*" e cioè con il procedimento che utilizza queste informazioni per trarre delle conclusioni.

La Psicometria e la statistica (si veda il paragrafo Definizioni per un approfondimento) sono utili essenzialmente in due momenti.

1. Nella scelta dei test da utilizzare (in generale o per una specifica valutazione)
2. Nell'interpretare il più correttamente possibile i risultati ad uno o più test somministrati.

Nel Capitolo 1. Psicometria per la Neuropsicologia clinica e Forense]. il libro tratta elementi di base di Psicometria. A partire da cosa si intende per *misurazione* fino alle principali qualità che definiscono la qualità di un Test e cioè *Validità* e *Affidabilità*. Usare un Test in maniera consapevole significa anche conoscere quanto funziona bene in quanto strumento di misurazione. Chiunque debba misurare la temperatura al proprio figlio sa che usare un termometro a gallio (i termometri a mercurio non esistono più), fornisce una misura più precisa di utilizzare un termometro digitale da orecchio. Lo stesso principio dovrebbe valere per i Test Neuropsicologici, dovremmo sempre scegliere quelli che hanno le migliori qualità di misura (o conoscerne quantomeno i limiti). Questo influenza le interpretazioni che possiamo trarne e si studia appunto tramite la conoscenza delle proprietà psicometriche.

Nel Capitolo 2 si parla di uno dei momenti principali in neuropsicologia forense e clinica e cioè confrontare il risultato di un test con un valore soglia

che ci può indicare se è presente un *deficit* o un *danno*. Questo avviene tramite l'utilizzo di *dati normativi*, dati ottenuti da partecipanti che assumiamo siano "normali". Il confronto dei punteggi con i dati normativi e in particolare con il *cut off di normalità* è fondamentale per la neuropsicologia clinica e rappresenta forse il momento più comune di una valutazione neuropsicologica. Per questa ragione è un argomento che sarà molto approfondito. Tra gli argomenti trattati sarà specificato perché è cruciale la differenza tra *campione* e *popolazione* nell'utilizzo dei dati normativi, quali sono i limiti di utilizzo di metodi molto diffusi (come gli *z-scores*) e come valutare la *rappresentatività* dei dati normativi. Saranno inoltre approfonditi tramite vari esempi pratici come integrare le conoscenze statistiche approfondite in questo capitolo nella pratica.

Nel Capitolo 3 vengono trattati quei test che usano soglie per discriminare un gruppo da un altro, spesso un gruppo con una patologia nota con un gruppo di partecipanti sani. Sono approfonditi come sono ottenuti queste soglie, che chiameremo *cut-off di discriminazione*. Nel capitolo sono trattati argomenti comuni nella statistica medica, come *Sensibilità*, *Specificità* e come utilizzare queste per comprendere le qualità di un test.

Nel Capitolo 4 è trattato un problema importantissimo in neuropsicologia clinica e cioè indagare *cambiamenti nel tempo*: questo è importante per monitorare, per esempio, se un paziente testato più volte sta effettivamente mostrando un declino nel tempo oppure se è migliorato in seguito ad un trattamento riabilitativo. Il capitolo mostra vari metodi possibili per fare questo e quali sono gli errori più comuni. Il capitolo approfondisce in particolare uno dei principali problemi che ostacola e influenza le inferenze che si possono fare da misurazioni ripetute e cioè l' *effetto pratica*.

Il Capitolo 5 illustra i principali metodi che permettono di *confrontare i punteggi a test diversi* e quali sono le principali criticità di questo tipo di confronto.

Il Capitolo 6 è dedicato alla *Neuropsicologia Forense* e in particolare all'identificazione di tentativi di *simulazione* di deficit o danni. Il capitolo tratta i principali metodi statistici utilizzati per poter identificare un sospetto simulatore.

Nel Capitolo 7 è fornita una breve spiegazione di cosa è il *Teorema di Bayes* e il perché è rilevante nella pratica clinica. Il capitolo cerca di spiegare in maniera semplice perché questo teorema matematico è uno dei più importanti mai sviluppato e perché ogni neuropsicologa o neuropsicologo dovrebbero conoscerlo, quantomeno in maniera intuitiva.

Il Capitolo 8 spiega l'importanza dell' *Interpretazione* dei test, alla luce di tutte le informazioni disponibili e non solo dei punteggi. IL capitolo spiega inoltre brevemente cosa è l' *Interpretative approach* (tr. "Approccio interpretativo"), un modello di integrazione tra clinica e utilizzo di dati psicometrici proposto da Sara Mondini, Marinella Cappelletti e me, nel 2022.

Il Libro contiene anche diverse Appendici: la prima chiarisce alcune scelte redazionali, la seconda chiarisce alcune scelte metodologiche ed epistemologiche del libro ed elenca in dettaglio le definizioni di alcuni termini tecnici utilizzati. L'ultima contiene degli approfondimenti di statistica di base, utili per chi volesse ripassarle.

Una metafora utile

Per spiegare la filosofia alla base di questo libro utilizzerò una metafora a cui sono affezionato e che è stata utilizzata da Harald Baayen durante un corso di statistica a cui ho avuto la fortuna di partecipare nel 2008 ad Edmonton, in Canada. Il corso era di statistica per linguisti e psicolinguisti, ma si applica benissimo a qualsiasi utilizzatore di statistica e, nel nostro caso, anche di psicometria. Non ricordo esattamente le parole, ma il concetto era il seguente:

“utilizzare la statistica è come guidare un'automobile, non occorre capire come funziona il motore per utilizzarla bene, basta sapere cosa è giusto o cosa non è giusto fare.”

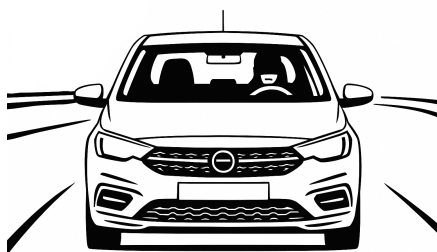


Figura 1: **Utilizzare i test come guidare un automobile:** non serve conoscere il funzionamento esatto del motore per poterla guidare in maniera adeguata (ma vedi la prossima Figura)

Detta da H. Baayen, grandissimo esperto di statistica, questa affermazione faceva sorridere gli studenti, ma era chiara: utilizzare i metodi statistici correttamente non implica necessariamente conoscere tutto ciò che sta al di sotto, ma capire cosa è corretto fare e cosa non è corretto fare. Nel corso degli anni ho però pensato che fosse utile aggiungere una seconda parte che la metafora in un certo senso, già implica.

“è vero che non serve conoscere come funziona il motore di un’automobile per saperla guidare, ma chi conosce bene come funziona il motore permette di sfruttarne meglio le potenzialità. Questo è ciò che accade per esempio per i piloti di formula 1”

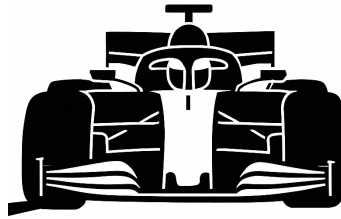


Figura 2: **Guidare un auto di F1** : per essere un pilota professionista occorre conoscere bene come funziona il motore della propria vettura (ma guarda la prossima figura)

Per tornare al nostro argomento (e cioè i metodi statistici per la neuropsicologia) già conoscere cosa è corretto e cosa è sbagliato fare in termini di utilizzo dei test in neuropsicologia clinica e forense è molto importante, ma una conoscenza più approfondita ci permette di utilizzarli meglio e di capire in quali situazioni ci possono essere problemi o situazioni particolari.

Nello scrivere questo libro ho realizzato che si può aggiungere una terza parte alla metafora che mi sembra particolarmente pertinente.

“un pilota non è però un ingegnere o un meccanico che è in grado di montare e smontare un motore o addirittura di costruirlo. Ne conosce bene il funzionamento (più di una persona comune), per notare possibili problemi,

come vibrazioni o rumori insoliti e aiutare a comunicare con il team, ma rimane pur sempre un utilizzatore, che deve concentrarsi su altre abilità, cioè quelle di guida”



Figura 3: Un pilota di F1 ha comunque una conoscenza limitata del funzionamento del motore: non possiede necessariamente le competenze di un meccanico o di un ingegnere, e questo è del tutto normale, non è ciò che ci si aspetta da chi guida a livello professionistico

In conclusione

La metafora che ho qui illustrato mi è utile a chiarire il *perché* è importante conoscere la Psicomетria per la pratica in neuropsicologia clinica e forense. Alcune conoscenze di base sono fondamentali per poter utilizzare correttamente i nostri strumenti senza fare errori (nella metafora sarebbe come usare l'acceleratore per frenare). Conoscere meglio il funzionamento dei test ci permette di capire quali sono i loro limiti, specie in situazioni non convenzionali (es. posso utilizzare il mio test se l'età del mio paziente non è rappresentata nel campione normativo?). Non tutti dobbiamo però essere “ingegneri” dei test: non penso affatto sia necessario che per utilizzare in maniera corretta i test sia necessario o imprescindibile conoscere ogni dettaglio tecnico e statistico dello sviluppo. Del resto ci sono specialisti che si occupano di questo. Questo è ciò che normalmente accade in ogni branca clinica o applicativa in cui ci sia utilizzo di strumenti, anche di alta precisione, non è necessario conoscere ogni dettaglio per poterli usare efficacemente.

Cosa il libro NON tratta

La guida è essenzialmente focalizzata su utilizzo dei test e quindi su: proprietà psicometriche dei test e quella analisi riferite al caso singolo. Non

tratta analisi di gruppi di pazienti perché meno rilevante per la neuropsicologia clinica e forense, nella loro pratica professionale. Non tratta inoltre di alcuni aspetti metodologico/statistici fondamentali per la *neuropsicologia cognitiva* se non hanno rilevanza per la pratica clinica (es. la doppia dissociazione, che implica il confronto di due pazienti con deficit “puri” e che è rilevante per inferenze teoriche). Il libro tratta solo in maniera marginale gli aspetti dell’assessment che forniscono informazioni fondamentali per una buona valutazione clinica o forense, come l’anamnesi e il colloquio. In generale non fornisce informazioni su come condurre in maniera appropriata queste fasi perché di pertinenza più clinica che non psicometrico/statistica. Parte di queste informazioni aggiuntive sono trattate in altri libri a cui ho contribuito [Mondini2009valutazione; Mondini2016semeiotica; Mondini2022methodology] Mondini et al., 2009, 2016, 2022

Sezioni speciali: *Approfondimenti e curiosità, Nella pratica clinica, Errori comuni*

Per facilitare la comprensione di certi concetti il volume contiene delle sezioni speciali che hanno come scopo il trattamento più dettagliato di alcuni aspetti. - Le sezioni *Approfondimenti e curiosità*, come il titolo suggerisce, forniscono un trattamento più dettagliato di alcuni argomenti o curiosità storiche, teoriche, tecniche o di altro tipo. - Le sezioni *Nella pratica clinica*, illustrano applicazioni pratiche dei concetti spiegati, fornendo esempi concreti. - Le sezioni *Errori comuni*, hanno lo scopo di rafforzare alcuni concetti utilizzando una prospettiva diversa: invece di dire cosa sarebbe corretto fare, sottolineano quali sono degli errori comuni, fornendo motivazioni dettagliate del perché certi comportamenti sarebbero da considerare appunto errori.

Bibliografia

- Mondini, S., Cappelletti, M., & **Arcara, G.** (2022). *Methodology in Neuropsychological Assessment: An Interpretative Approach to Guide Clinical Practice*. Routledge.
- Mondini, S., Mapelli, D., **Arcara, G.** et al. (2009). *La valutazione neuropsicologica*. Carocci.
- Mondini, S., Mapelli, D., & **Arcara, G.** (2016). *Semeiotica e diagnosi neuropsicologica. Metodologia per la valutazione*. Carocci.

Appendici

A1. Note di redazione

Un libro Open

La decisione di scrivere un libro *Open* (cioè liberamente scaricabile, modificabile e riutilizzabile) è innanzitutto una scelta ideologica: sono un convinto sostenitore dell'Open Science da oltre quindici anni e ritengo che, per un testo di questo tipo, sia l'opzione più logica. Gran parte dei libri e delle risorse da cui ho appreso i contenuti che propongo in queste pagine erano, o sono tuttora, liberamente accessibili, e considero questa modalità non solo sensata, ma anche eticamente corretta. Oltre alla dimensione ideologica, un libro *Open* come questo offre ulteriori vantaggi, che verranno illustrati nel paragrafo seguente.

Un libro in costante miglioramento

Ho scelto di scrivere un libro in questa modalità, tramite un sito e un .pdf scaricabile associato, perché sono fermamente convinto che (nel 2025, momento in cui sto cominciando a scrivere il volume), bisogna sfruttare tutte le opportunità date dalla tecnologia. Psicometria e statistica applicate alla neuropsicologia sono anche discipline in costante crescita e un libro pubblicato tramite canali tradizionali rischierebbe di essere obsoleto in alcune sue parti già al momento della pubblicazione. In questa maniera potrò anche migliorarlo costantemente sulla base dei commenti di lettori, professionisti/i e studenti/studentesse.

Una nota sul titolo

Il titolo del libro *Oltre i punteggi* è volto a sottolineare la mia posizione sull'importanza di integrare i punteggi ai test con altre informazioni e non penso abbia bisogno di altre spiegazioni. Il sottotitolo del libro invece, per precisione, sarebbe dovuto essere “Elementi di psicometria e statistica per la neuropsicologia clinica”. Psicometria e statistica sono infatti due

discipline separate (per quanto strettamente connesse) ed entrambi i termini avrebbero meritato di essere presenti. La mia scelta è stata solo di escludere il termine statistica per evitare un sottotitolo troppo lungo e di intimorire troppo. Del resto la materia “Psicometria” per come è insegnata all’Università tratta spesso numerosi elementi di statistica.

Femminile e maschile nel testo

In un ottica di gender balance ho deciso di evitare il più possibile di usare solo il maschile nel testo mettendo ogni volta che fosse necessario prima femminile e poi maschile (es. la/il neuropsicologa/o). Questa è una scelta che ho dovuto inevitabilmente fare visto che la prima stesura del testo è in Italiano. Mi rendo conto che questa scelta, per quanto motivata, potrebbe rendere più difficile la lettura. Le evidenze sull’impatto di una scelta come questa nella lettura sono tuttora non chiare e mi sono basato quindi su un criterio più personale che non su evidenze scientifiche.

Utilizzo di AI nella stesura del libro

Nel momento in cui sto cominciando a scrivere questo libro (Agosto 2025), siamo in piena esplosione dell’utilizzo e delle opportunità di sistemi di Intelligenza Artificiale (In particolare Large Language Models, LLM come ChatGPT). Sta diventando sempre più comune dunque esplicitare che utilizzo se ne è fatto, in maniera trasparente. Tutte le idee di questo libro sono generate **senza** l’ausilio di sistemi di intelligenza artificiale. Sistemi di AI (e in particolare ChatGPT) sono stati utilizzati per i seguenti scopi:

- revisione del testo (per typos o miglioramento chiarezza di alcune frasi)
- supporto nel codice per generare il libro (Quarto e i linguaggi associati).
- generazioni di alcune immagini esemplificative (questo per evitare problemi di immagini con copyright).
- supporto nella generazione di codice R per alcuni esempi.

In ogni caso, mi prendo ogni responsabilità di errori legati all’utilizzo di sistemi di AI.