



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PADOVA

Dipartimento di Psicologia dello Sviluppo e della Socializzazione

Corso di laurea in Scienze psicologiche dello sviluppo, della personalità e delle relazioni interpersonali

Tesi di laurea Triennale

Disturbo da deficit di attenzione e iperattività: L'impatto sulla memoria a breve termine e sulla discriminazione fonologica

Attention Deficit Hyperactivity Disorder: The impact on short-term memory and phonological discrimination

Relatore

Prof.ssa Sara Bertoni

Correlatore

Prof. Andrea Facoetti

Laureando:

Gabriel Alejandro

Santamaria Morales

Matricola: 2116404

Anno Accademico 2025/2026

INDICE

INTRODUZIONE	1
CAPITOLO I: DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ	3
1.1 CENNI STORICI	3
1.2 DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE	7
1.2.1 DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ NEL DSM 5-TR	7
1.2.2 DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ NEL ICD-11	8
1.2.3 LINEE GUIDA E NORMATIVA ITALIANA	9
1.3 EPIDEMIOLOGIA E COMORBIDITÀ	10
1.4 QUADRO CLINICO E NEUROPSICOLOGICO	12
CAPITOLO 2: MEMORIA A BREVE TERMINE E DISCRIMINAZIONE FONOLOGICA	15
2.1 CENNI TEORICI DELLA NATURA COMPONENTIALE DELLA MEMORIA E LE BASI ANATOMICHE	15
2.2 COMPARSA, SVILUPPO E RUOLO DELLE ABILITÀ METAFONOLOGICHE METAFONOLOGICHE NELL'INFANZIA	16
CAPITOLO 3: LA RICERCA SPERIMENTALE	19
3.1 OBIETTIVO ED IPOTESI	19
3.2 METODO	19
3.2.1 I PARTECIPANTI	19
3.2.2 LA PROCEDURA E GLI STRUMENTI	20
3.3 I RISULTATI	22
3.4 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONE	24
BIBLIOGRAFIA	29
RINGRAZIAMENTI	33

INTRODUZIONE

Il disturbo da deficit di attenzione e iperattività (DDAI o *ADHD*, acronimo di Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder) viene descritto come la condizione neurocomportamentale più comune dell'infanzia, infatti secondo il National Center for Health Statistics si stima una prevalenza del 7,2% di ADHD nella popolazione infantile e adolescenziale tra i 5 e i 17 anni, e del 2,5% in quella adulta (Maged, 2025). Non si tratta di una malattia di per sé, ma piuttosto di una sindrome con dei tratti comportamentali in comune, quali disattenzione, impulsività e iperattività, che comportano problemi emozionali, psicologici e/o dell'apprendimento (Furman, 2005).

In questo elaborato, viene esplorato in che modo la sintomatologia associata al disturbo è correlata ai risultati di due tipologie di test, che richiedono l'utilizzo della memoria a breve termine e della capacità di discriminazione fonologica, tenendo conto del fatto che in entrambi i casi, la funzione cognitiva è strettamente legata alle capacità attentive (Mora & Mora-Plaza, 2019; Nobre & Stokes, 2011).

Nel primo capitolo, si descrivono i cenni storici, i quadri teorici e neuropsicologici del disturbo, prestando particolare attenzione anche alle classificazioni internazionali e alle linee guida nazionali.

Nel secondo capitolo vengono approfondite la memoria e le sue sottocomponenti attraverso alcuni modelli teorici e le basi neurali, e le abilità metafonologiche che si formano durante l'infanzia e il loro ruolo nell'acquisizione del linguaggio. Inoltre, si spiega in cosa consistono i due test oggetto dello studio correlazionale del terzo capitolo.

Nel terzo capitolo infine, si presenta lo studio sperimentale condotto su 146 bambini in età prescolare, descrivendone l'obiettivo, la metodologia adottata e il risultato dell'analisi correlazionale, che analizza la relazione tra i punteggi dei due test fonologici (test di memoria a breve termine di non parole e test di discriminazione di coppie minime, sempre di non parole) con la presenza di sintomatologia di ADHD segnalata dai genitori attraverso il questionario CBCL.

CAPITOLO I: DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ

1.1 CENNI STORICI

Sebbene la definizione di ADHD, descritta nei manuali diagnostici (quali il DSM-IV e DSM-5-TR) sia relativamente recente, la letteratura storica suggerisce che casi di bambini con sintomi di disattenzione, iperattività e impulsività siano stati condivisi e trattati da vari autori negli ultimi 200 anni.

Il primo esempio di un disturbo simile all'ADHD è stato illustrato da Alexander Crichton nel 1798. Egli fu un medico scozzese che dopo aver ottenuto il titolo di MD (*medical doctor*), si prefissò di intraprendere un tour di pratica medica passando per Parigi, Stoccarda e Vienna, osservando casi di “insanità” mentale e scrivendo libri su ciò che pensava a riguardo. In particolare nel suo manoscritto “*An Inquiry Into the Nature and Origin of Mental Derangement*”, ovvero “Un’indagine sulla natura e l’origine dello squilibrio mentale”, descrive l’attenzione come un evento in cui un oggetto fisico o un pensiero occupa la mente di una persona in un grado tale da non permettergli di percepire chiaramente un altro oggetto, distinguendo inoltre due forme differenti di attenzione anormali, causate o da una sensibilità dei nervi elevata o da una sensibilità dei nervi ridotta. Ed è proprio la prima casistica alla quale si riferisce la stessa sintomatologia dell'ADHD che viene descritta nel DSM-5-TR. Il quadro patologico descritto da Crichton, infatti, è delineato con “incapacità di prestare attenzione con il necessario grado di costanza a un qualsiasi oggetto”, “difficoltà a mantenere l’attenzione in compiti o attività di gioco”, “elevata distraibilità a stimoli esterni anche se leggeri”, “una considerevole irrequietezza e forse qualche tipo di impulsività”, quest’ultima soprattutto quando il disturbo porta ad un eccesso di rabbia che si posiziona al limite dell’insanità.

Inoltre, Crichton, specifica come questa sintomatologia riguardi l’infanzia in quanto afferma che il paziente “può essere nato con questa condizione”, comportando la presenza di sintomi in età evolutiva.

Nel 1844 Heinrich Hoffmann, un medico tedesco conosciuto per i suoi sforzi nel rivoluzionare e migliorare le condizioni dei pazienti psichiatrici, produsse un libro contenente delle storie illustrate per bambini denominato “*Struwwelpeter*” (“Pierino Porcospino”), il quale includeva il racconto di “*Zappelphilipp*” (“Filippo irrequieto”). In questo racconto, vi è illustrato un conflitto familiare a causa del comportamento irrequieto del figlio Filippo ed è importante nominarlo in quanto si possono interpretare alcune affermazioni sul comportamento del figlio come sintomi

comportamentali dell'ADHD, per esempio:

Quando il padre chiede “vediamo se Filippo è capace di stare seduto per una volta”, si può intuire che si tratta di un comportamento abituale oppure, un comportamento che è già avvenuto in precedenza, e facendo riferimento al DSM-5-TR, è necessario che “Per la diagnosi i sintomi siano persistenti per almeno 6 mesi”.

Di fronte a questa affermazione, la risposta di Filippo, secondo il testo, è stata “ma Filippo non ascoltò cosa il padre gli aveva detto”, suggerendo un esplicito comportamento di disattenzione, e consultando nuovamente il manuale si può trovare coerenza con la prima categoria di sintomi del criterio A diagnostico “Spesso sembra non ascoltare se gli si parla direttamente”.

Per ultimo, dopo che Filippo non ha ascoltato il padre, il testo racconta come il figlio si dimenava e ridacchiava, dondolandosi avanti e indietro con la sedia. Descrizione interpretabile come sintomi di iperattività motoria, rivelandosi adiacenti alla seconda categoria di sintomi definiti del criterio A dal manuale, ovvero “spesso si agita o batte mani o piedi o si dimena sul sedile” (American Psychiatric Association, 2022).

Data la mole di contenuto da affrontare in questo elaborato, non è possibile discutere ulteriori casistiche che dimostrano l'epidemiologia storica del disturbo, per questo motivo si ritiene opportuno esporre il primo trattamento per l'iperattività. Nel 1937, il direttore medico di quello che oggi chiamiamo “*The Bradley Hospital*”, ovvero un centro di trattamento per bambini con disturbi del neurosviluppo, riportò un effetto positivo sul comportamento di bambini attraverso un farmaco stimolante. Nell'ospedale, all'epoca, erano presenti vari bambini con “problemi emozionali” e gravi difficoltà nell'apprendimento e nel comportamento, e tra questi molti potevano essere diagnosticati con ADHD.

La scoperta di Bradley avvenne per casualità, o come si dice in ambito scientifico, per serendipità. Infatti, per rilevare anomalie strutturali nel cervello dei bambini egli ricorreva alla pneumoencefalografia, che come svantaggio induceva forti cefalee a causa di perdita significativa di liquido cerebrospinale. Decidendo di tentare di prevenire o risolvere le cefalee attraverso la stimolazione del plesso corioideo con Benzedrina (all'epoca “il più potente farmaco stimolante”), ottenne come risultato il miglioramento comportamentale e di performance scolastica di vari bambini, oltre che ad un effetto trascurabile sulle cefalee.

Successivamente Bradley realizzò uno studio sperimentale con 30 bambini dell'ospedale osservando in metà partecipanti dei significativi cambiamenti nel comportamento, affermando che “i bambini erano più interessati nel loro lavoro e lo svolgevano più rapidamente e più accuratamente”. Inoltre si osservò anche una riduzione dell'attività motoria e, stando alle parole di Bradley, “divennero più contenuti emotivamente senza però perdere interesse in ciò che li

circonda”.

A questo punto identificò nell'ospedale tutti i bambini che potevano giovare maggiormente del trattamento, ovvero quelli che presentavano: Uno span corto di attenzione, discalculia, labilità emotiva, iperattività, impulsività e scarsa memoria. Sintomi oggi associati ai criteri diagnostici dell'ADHD.

Sebbene sia paradossale pensare che un farmaco stimolante possa inibire il comportamento, bisogna tenere a mente che nelle porzioni più complesse del sistema nervoso centrale, le funzioni che vengono svolte possono essere di inibizione e di aumento di controllo volontario, spiegando in che modo ha agito il farmaco.

Sebbene i traguardi di Bradley siano stati condivisi, forse a causa dell'influenza della psicanalisi del periodo o della credenza che i disturbi comportamentali non avessero una base biologica e che richiedessero interventi psicologici, non hanno avuto molto successo. Infatti, oggi il farmaco principale per il trattamento di bambini con iperattività è il Metilfenidato, o commercialmente denominato “Ritalin”, sintetizzato per la prima volta nel 1944 dal celebre chimico italiano Leandro Panizzon.

Il concetto di ADHD, prima di essere definito nel modo in cui oggi lo conosciamo, era associato a una condizione chiamata “*minimal brain dysfunction*” (MBD, disfunzione cerebrale minima), che segue l'ipotesi che ogni bambino che presenta un comportamento anormale ha avuto in passato un danno cerebrale di natura organica, pur non essendo “neurologicamente dimostrabile”. Negli anni sessanta, ad ogni modo, emersero varie critiche riguardo a questa visione a causa di vari casi clinici in cui il bambino, pur presentando un danno cerebrale, non mostrava iperattività o altri sintomi associati al MBD, inducendo i critici a ritenere questa visione speculativa e non definitiva in quanto mancava l'evidenza empirica e una base scientifica.

Per delineare il disturbo, successivamente, i critici iniziarono a focalizzarsi sulla sintomatologia chiave del disturbo più che sull'eziopatogenesi, e continuando l'idea di tre ricercatori che ancora prima degli anni sessanta definivano il quadro clinico come “*hyperkinetic impulse disorder*” (disturbo ipercinetico), l'ADHD iniziò a definirsi come sindrome del comportamento iperattivo, sviluppabile sia in assenza di danno neurologico che in presenza. In questo modo, finalmente, nel 1968 il disturbo è stato incorporato nel DSM-II sotto l'etichetta di “*hyperkinetic reaction of childhood*” (reazione ipercinetica dell'infanzia), caratterizzato da iperattività, irrequietezza, distraibilità, span attentivo breve (specialmente in bambini piccoli), e una riduzione dei comportamenti nell'adolescenza.

A partire dagli anni settanta, il focus sul sintomo dell'iperattività si spostò sui sintomi

dell'impulsività e della disattenzione, ritenuti fondamentali per la diagnosi del disturbo, contrariamente all'iperattività. Con quest'ottica, nel 1980 l'etichetta diagnostica associata al quadro clinico, presente nel DSM-III, cambiò in "*Attention Deficit Disorder (ADD) (with or without hyperactivity)*" (disturbo da deficit di attenzione con o senza iperattività). In opposizione, l'ICD-9 (altro manuale diagnostico dell'epoca), manteneva ancora come riferimento per la diagnosi il sintomo dell'iperattività, rispetto agli altri due sintomi principali. Il dibattito sul grado di importanza dei sintomi del disturbo proseguì, in egual misura rispetto al dibattito sulla creazione dei due sottotipi di ADD.

Per migliorare la coerenza tra criteri diagnostici, rispettando l'evidenza empirica allora accumulata, la versione revisionata del manuale, il DSM-III-R, rimosse la distinzione tra i due sottotipi di ADD, dando luogo all'etichetta ADHD, "*Attention Deficit/Hyperactivity Disorder*" (disturbo da deficit di attenzione e iperattività), combinando i tre sintomi già citati attraverso un singolo cut-off.

Negli anni novanta, è stato riconosciuto che l'ADHD non è un disturbo che riguarda soltanto l'infanzia e che "svanisce" con gli anni, bensì un disturbo cronico nella maggioranza dei casi.

Prima della pubblicazione della quarta edizione del manuale diagnostico, nel 1994 fu condotta una serie di studi riguardanti il disturbo, e sulla base di interviste diagnostiche strutturate, vennero delineate tre sottocategorie della psicopatologia: Il tipo prevalentemente disattento, il tipo prevalentemente iperattivo-impulsivo e il tipo combinato, che unisce le caratteristiche di entrambi i sottotipi.

La quarta edizione del manuale diagnostico, il DSM-IV, apportò i criteri "più empiricamente validi di tutta la storia del disturbo". Mettendo a confronto questo manuale con l'ICD-10, infatti, si nota come i criteri riguardanti l'identificazione della disattenzione, l'iperattività e l'impulsività siano identici, ma rispetto ai criteri per area del disturbo necessari per la diagnosi, il numero è differente, in quanto l'ICD-10 risulta essere più esigente del DSM-IV, soprattutto per la pervasività della sintomatologia che presenta il bambino, sia a casa che a scuola (Lange et al., 2010).

1.2 DEFINIZIONE E CLASSIFICAZIONE

1.2.1 DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ NEL DSM 5-TR

Nel DSM-5-TR (American Psychiatric Association, 2022, pp. 68-75) per la diagnosi di ADHD, i criteri prestabiliti sono cinque:

- Criterio A: Un pattern persistente di disattenzione e/o iperattività-impulsività che interferisce con il funzionamento o lo sviluppo.

Qui vengono elencati nove sintomi comportamentali riguardanti la disattenzione e nove per l'iperattività-impulsività, tra tutti questi almeno sei devono presentarsi (per categoria, ma ridotti a cinque per gli individui a partire dai 17 anni di età) per almeno sei mesi con una gravità tale da influenzare negativamente lo sviluppo e le attività sociali/occupazionali.

- Criterio B: I sintomi di disattenzione o di iperattività-impulsività erano presenti prima dei 12 anni.

- Criterio C: I sintomi di disattenzione o di iperattività-impulsività si presentano in due o più contesti (es. casa, scuola, lavoro; con amici o parenti; in altre attività).

- Criterio D: C'è chiara evidenza che i sintomi interferiscono con il funzionamento sociale, accademico o occupazionale, o ne riducono la qualità.

- Criterio E: I sintomi non compaiono esclusivamente in episodi di schizofrenia o un altro disturbo psicotico, e non possono essere spiegati meglio da un altro disturbo mentale (es. disturbo dell'umore, disturbo d'ansia, disturbo dissociativo, disturbo della personalità, intossicazione o astinenza da sostanza).

A questo punto, il manuale distingue le tre manifestazioni che il disturbo può presentare:

- Manifestazione combinata: I criteri A1 (disattenzione) e A2 (iperattività-impulsività) sono stati soddisfatti negli ultimi sei mesi

- Manifestazione con disattenzione predominante: Il criterio A1 (disattenzione) è stato soddisfatto negli ultimi sei mesi ma il criterio A2 (iperattività-impulsività) non lo è stato

- Manifestazione con iperattività/impulsività predominanti: Il criterio A2 (iperattività-impulsività) è stato soddisfatto negli ultimi sei mesi, ma il criterio A1 (disattenzione) non lo è stato

Viene definito, inoltre, lo stato di remissione parziale, la quale si verifica quando tutti i criteri sono stati soddisfatti in passato, ma negli ultimi sei mesi i sintomi erano presenti in numero inferiore rispetto al cut-off diagnostico, e continuano a comportare una compromissione del

funzionamento sociale, accademico o occupazionale.

Infine viene specificato il livello di gravità con cui il disturbo può manifestarsi, distinguendo:

- Gravità lieve: I sintomi presenti (oltre a quelli necessari per la diagnosi) sono pochi, se ci sono, e in generale i sintomi comportano compromissione lieve nel funzionamento sociale o occupazionale
- Gravità moderata: Sono presenti sintomi o compromissione funzionale a metà tra quelli della gravità lieve e della gravità grave
- Gravità grave: Si manifesta quando i sintomi presenti (oltre a quelli necessari per la diagnosi) sono numerosi, o se ci sono sintomi particolarmente gravi, o se in generale comportano una compromissione marcata nel funzionamento sociale o occupazionale.

In seguito, il manuale descrive varie tematiche inerenti al disturbo, come diagnosi differenziale, marcatori diagnostici, fattori di rischio e prognosi, che verranno però trattati più approfonditamente in altre sezioni di questo elaborato.

1.2.2 DISTURBO DA DEFICIT DI ATTENZIONE E IPERATTIVITÀ NELL'ICD-11

Nell'ICD-11 (World Health Organization, 2024, pp. 142-149) vengono innanzitutto descritti i requisiti necessari per la diagnosi, che seguono le orme dei requisiti descritti nel DSM-5-TR:

Per la diagnosi quindi è necessario che ci sia un pattern di almeno sei mesi, con la manifestazione di sintomi di disattenzione e/o iperattività-impulsività fuori dai limiti di variabilità per l'età e per il livello di sviluppo intellettuale attesi. I sintomi devono avere un impatto diretto e negativo sul funzionamento accademico, sociale o occupazionale.

Come secondo criterio, è necessario avere l'evidenza che i sintomi manifestati, di disattenzione e/o di iperattività-impulsività, si mostrino prima dei 12 anni, fermo restando che la consapevolezza clinica sulle proprie limitazioni può emergere in età adolescenziale o adulta a causa delle richieste eccessive del contesto.

I sintomi devono manifestarsi in vari contesti o situazioni, ma possono cambiare in base alla struttura del contesto stesso o della richiesta situazionale. Essi non possono essere spiegati meglio da un altro disturbo mentale e non sono causati da effetti di sostanze o farmaci agenti sul sistema nervoso centrale (includendo anche gli effetti di astinenza), o da malattie del sistema nervoso.

A questo punto, così come per il DSM-5-TR, vengono distinte le tre presentazioni principali con

cui il disturbo può manifestarsi, ovvero: presentazione con disattenzione predominante, presentazione con iperattività-impulsività predominante e presentazione combinata, seguendo la stessa logica per quanto riguarda i criteri soddisfatti e non soddisfatti.

Inoltre, a differenza del DSM-5-TR, vengono descritti altri due sottogruppi: presentazione non specificata e presentazione con altra specificazione.

1.2.3 LINEE GUIDA E NORMATIVA ITALIANA

Il Ministero dell'Università e della Ricerca (MUR) ha negli ultimi anni emanato alcune circolari relative all'integrazione scolastica dei bambini con ADHD. Ad oggi, le indicazioni più importanti per la gestione del bambino con ADHD in classe sono contenute nelle seguenti:

- Legge 104/1992: È un riferimento approvato nel 1992 dal Parlamento italiano che cerca di favorire l'integrazione delle persone con disabilità, garantendo loro assistenza attraverso vantaggi come agevolazioni fiscali, permessi lavorativi retribuiti per i familiari che si occupano della persona disabile, diritto alle cure e alla riabilitazione, diritto all'istruzione e all'educazione. Questa legge stabilisce chiaramente che i suoi beneficiari possono essere solamente persone disabili, ovvero che manifestano qualche tipo di menomazione, o difficoltà nei processi mentali di apprendimento e nelle relazioni.

Per questo motivo una persona con ADHD, nonostante la sua situazione di disagio, non ha automaticamente diritto di usufruire della Legge 104/1992, e a tale scopo è necessaria una diagnosi più approfondita, effettuata dal presidio sanitario territoriale competente, che deciderà sulla possibilità di riconoscere l'invalidità in base al livello di gravità del disturbo e con cui la persona potrà fare richiesta di valutazione in commissione medica INPS

- Circolare del 4/12/2009 "Problematiche collegate alla presenza nelle classi di alunni con ADHD": Si sottolinea che il coinvolgimento degli insegnanti fa parte, ed è essenziale, del percorso terapeutico per il trattamento degli alunni diagnosticati con ADHD. È previsto almeno un incontro all'anno tra i centri di diagnosi e cura presenti in ogni area regionale e l'intero team di insegnanti (se scuola primaria) o i docenti con il maggior numero di ore settimanali (se scuola secondaria), al fine di informare sulle caratteristiche dell'ADHD e sul trattamento che viene proposto, fornire appositi strumenti di valutazione (questionari e tabelle di osservazione) per completare i dati diagnostici, mettere gli insegnanti nella condizione di potenziare le proprie risorse emotive e migliorare la relazione con l'alunno, spiegare come utilizzare specifiche procedure di modificazione del comportamento all'interno della classe, informare su come strutturare l'ambiente classe in base ai bisogni e alle caratteristiche dell'alunno con ADHD,

suggerire particolari strategie didattiche per facilitare l'apprendimento dell'alunno con ADHD, spiegare come lavorare all'interno della classe per migliorare la relazione tra il bambino/bambina e i compagni.

- Circolare del 15/06/2010 “Disturbo da deficit di disattenzione e iperattività”: Si propongono indicazioni e accorgimenti didattici volti ad agevolare il percorso scolastico di questi alunni alla luce del documento sottoscritto da AIRIPA (Associazione Italiana Ricerca ed Intervento nella psicopatologia dell'apprendimento), SINPIA (Società Italiana di Neuropsichiatria dell'infanzia e dell'adolescenza), AIDAI (Associazione Italiana per i disturbi di attenzione, iperattività e patologie correlate), AIFA (Associazione Italiana Famiglie ADHD Onlus) e pubblicato sul sito dell'Istituto Superiore di Sanità

- Nota del 17/11/2010 “Sintomatologia dell'ADHD in età prescolare. Continuità tra scuola dell'infanzia e scuola primaria”: Vengono fornite ulteriori raccomandazioni riguardo alla presenza degli alunni con ADHD nella scuola dell'infanzia, infatti "attraverso l'attivazione di percorsi metodologici personalizzati, l'insegnante può modulare il processo di insegnamento-apprendimento secondo gli specifici bisogni del bambino, con la messa in atto di strategie didattiche individualizzate il cui obiettivo primario è quello di promuovere il benessere scolastico dell'alunno, riducendo lo stato di disagio che il bambino con diagnosi di ADHD vive in tutti i contesti socio-relazionali in cui è inserito”

- Circolare 20/03/2012 “Piano didattico personalizzato per alunni con ADHD”: In questa circolare si richiama l'opportunità che ciascuna istituzione scolastica interessata rediga un documento personalizzato per gli alunni con ADHD così come previsto per gli alunni con DSA

- Circolare 19/04/2012 “Piano didattico personalizzato per alunni con ADHD (chiarimenti)”:

Precisa che nei casi di gravità in cui il disturbo sia tale da rientrare nelle tutele della legge 104/1992, la scuola deve procedere con la redazione del PEI (Piano Educativo Individualizzato). Al contempo, chiarisce che nei casi in cui non sia presente una certificazione di disabilità (come la Legge 104/1992), le scuole primarie e secondarie possono comunque attivare percorsi analoghi di personalizzazione didattica per rispondere ai bisogni dell'alunno con ADHD

1.3 EPIDEMIOLOGIA E COMORBIDITÀ

Il disturbo da deficit di attenzione e iperattività, stando al DSM 5-TR, ha una prevalenza del 7,2% nei bambini a livello globale; tuttavia la prevalenza transnazionale varia ampiamente, oscillando tra lo 0,1% e il 10,2% tra bambini e adolescenti. In una metanalisi transnazionale, l'ADHD si è manifestato nel 2,5% della popolazione adulta.

Facendo riferimento al National Center for Health Statistics, la principale agenzia federale statunitense per la raccolta e l'analisi di dati sanitari, l'ADHD colpisce approssimativamente il 5-8% dei bambini/adolescenti e il 2,5-7% degli adulti (concordando con il manuale diagnostico). Per quanto riguarda i bambini e gli adolescenti, questi numeri sono il risultato di meta analisi fondate su una strategia di ricerca estensiva, includendo strumenti di screening originali del disturbo ipercinetico/dell'ADHD, diagnosi basate sui criteri dei DSM (III, III-R, IV) o degli ICD (9 o 10), un campione probabilistico sulla popolazione generale o sulle scuole e partecipanti fino ai 18 anni di età. Invece, per i dati dell'epidemiologia sugli adulti, gli studi sono stati effettuati circa una decade dopo, e includono un numero significativamente inferiore di studi. I campioni considerati presentavano un range d'età compreso tra i 19 e i 45 anni, concentrandosi prevalentemente al di sotto dei 28 anni. Si è notato come il tasso di prevalenza abbia una correlazione negativa con l'età, e questa associazione sembra essere modulata dal genere del campione (Maged, 2025).

L'ADHD presenta comorbidità con altri disturbi psichiatrici, pur risentendo della variabilità dei dati accumulati in decenni di ricerca, studiate da metanalisi e revisioni sistematiche utilizzando dati offerti da banche dati come MEDLINE, PsycINFO, Embase. Sono stati inclusi 121 studi che hanno coinvolto quasi 40mila bambini e adolescenti con diagnosi di ADHD e i disturbi in comorbidità più comuni sono il Disturbo Oppositivo Provocatorio (34,7%), i disturbi del comportamento nel loro complesso (30,7%), disturbi d'ansia (18,4%), fobie specifiche (11,0%), enuresi (10,8%) e il Disturbo della condotta (10,7%). Tutti i singoli disturbi studiati presentavano una prevalenza maggiore tra i bambini e gli adolescenti con ADHD rispetto alla popolazione generale e, inoltre, sono state riscontrate poche differenze di genere fatta eccezione per una maggiore prevalenza di altri disturbi del comportamento nei ragazzi e di disturbo ossessivo-compulsivo nelle ragazze (Njardvik et al., 2025).

Prendendo in considerazione il DSM 5-TR, sebbene l'ADHD sia più comune nei maschi, le femmine presentano tassi più elevati di una serie di disturbi in comorbidità, in particolare il Disturbo Oppositivo Provocatorio, il Disturbo dello Spettro Autistico e i disturbi della personalità e da uso di sostanze. Nello specifico, il Disturbo Oppositivo Provocatorio (DOP) coesiste con l'ADHD in circa la metà dei bambini con la manifestazione combinata e in circa un quarto di quelli con la manifestazione prevalentemente inattentiva. Il Disturbo della Condotta coesiste in circa un quarto dei bambini o adolescenti con la manifestazione combinata, a seconda dell'età e del contesto. I Disturbi d'Ansia, il Disturbo Depressivo Maggiore, il Disturbo Ossessivo-Compulsivo si verificano in una minoranza di individui con ADHD, ma più spesso che nella popolazione generale. Inoltre, il disturbo può manifestarsi con sintomi appartenenti ad

altri disturbi del neurosviluppo tra cui il Disturbo Specifico dell'Apprendimento, Disturbo dello Spettro Autistico (come già citato), Disturbo dello Sviluppo Intellettivo, Disturbi del Linguaggio, Disturbo della Coordinazione Motoria e i Disturbi da Tic (American Psychiatric Association, 2022).

1.4 QUADRO CLINICO E NEUROPSICOLOGICO

La sintomatologia cardine dell'ADHD è un pattern persistente di disattenzione e iperattività/impulsività che interferisce con il funzionamento o lo sviluppo. La disattenzione si manifesta a livello comportamentale in espressioni come tendenza a evitare il compito, non riuscire a seguire delle istruzioni o a portare a completamento un lavoro, a causa delle gravi difficoltà a sostenere la concentrazione (e non per mancanza di comprensione). L'iperattività si riferisce ad un'eccessiva attività motoria quando non è appropriato, o a un eccessivo dimenarsi, tamburellare o a loquacità.

Negli adulti, l'iperattività può manifestarsi come estrema irrequietezza o tendenza a sovraccaricare il proprio contesto relazionale con una costante e incessante attività. Infine, l'impulsività si riferisce ad azioni affrettate che avvengono nel momento senza premeditazione, che potenzialmente possono causare danni all'individuo (ad esempio attraversare la strada senza guardare), questo sintomo può riflettere un desiderio di ricompense immediate o un'incapacità di ritardare la gratificazione. I comportamenti impulsivi possono inoltre manifestarsi come invadenza sociale (come ad esempio interrompere eccessivamente gli altri) e/o prendere decisioni importanti senza considerare le conseguenze a lungo termine.

L'esordio della sintomatologia dell'ADHD avviene nell'infanzia ed infatti, il requisito fondamentale per la diagnosi è che i sintomi debbano essere presenti prima dei 12 anni, ma nonostante questo, non viene specificata un'età precoce a causa delle difficoltà nello stabilire retrospettivamente un preciso esordio infantile. In caso di esordio dei sintomi successivo ai 12 anni, è probabile che essi siano spiegati da un altro disturbo mentale o che siano causati da alterazioni cognitive dall'uso di sostanze.

Le manifestazioni del disturbo devono inoltre essere presenti in più contesti (come casa, scuola, lavoro) e la valutazione della sintomatologia non può prescindere dalla consultazione di informatori presenti in ciascun contesto. Tipicamente i sintomi variano a seconda del contesto, infatti possono mostrarsi come minimi o addirittura assenti in caso di frequenti ricompense per un comportamento appropriato, stretta supervisione, ambiente nuovo per la persona, impegno in

attività particolarmente interessanti, stimolazione esterna costante o interazione uno-a-uno con un altro individuo.

Ritardi nel linguaggio, nello sviluppo motorio o sociale non sono specifici dell'ADHD ma spesso coesistono, e la disregolazione emotiva o l'impulsività si verificano comunemente nei bambini e negli adulti diagnosticati.

Anche in assenza di uno specifico disturbo dell'apprendimento, le performance accademiche o lavorative sono spesso compromesse, infatti gli individui con ADHD possono mostrare deficit neurocognitivi in una varietà di aree quali memoria di lavoro, il set shifting (spostamento dell'attenzione), la variabilità del tempo di reazione, l'inibizione della risposta, la vigilanza, la pianificazione/organizzazione, e come vedremo successivamente nei prossimi capitoli, anche nella discriminazione fonologica. Sebbene non ci sia un'associazione con caratteristiche fisiche, i tassi di anomalie fisiche minori possono risultare elevati.

Infine, possono verificarsi lievi ritardi motori o altri segni neurologici sfumati (soft signs) (American Psychiatric Association, 2022).

I pazienti con ADHD mostrano un'elevata variabilità interindividuale e intraindividuale dei sintomi, con deficit esecutivi in diversi domini cognitivi, e nel complesso, come abbiamo visto, c'è un'associazione ad alti tassi di comorbidità psichiatriche e per questo motivo, le linee guida cliniche raccomandano un approccio di trattamento multimodale individualizzato che includa psicoeducazione, interventi farmacologici e interventi non farmacologici.

I farmaci disponibili per il trattamento dell'ADHD includono:

- Farmaci stimolanti, quali metilfenidato e anfetamine
- Farmaci non stimolanti, come atomoxetina, guanfacina, clonidina

Sebbene studi a breve termine mostrino degli effetti ampiamente positivi di queste opzioni, c'è ancora necessità di migliorare le strategie farmacoterapeutiche per lo sviluppo di nuovi farmaci (Mechler et al., 2022).

Oltre agli interventi farmacologici, quelli classificati come non farmacologici includono:

- Interventi psicologici, come interventi di gestione del comportamento (come ad esempio parent training, terapia cognitivo-comportamentale, ecc.).
- Interventi di training cognitivo, psicoeducazione, e metodi complementari e alternativi come interventi integrativi e dietetici.

Per la diagnosi e trattamento dell'ADHD, infine, ci si può avvalere di vari dispositivi e tecniche come stimolazione transcranica a corrente continua o a rumore casuale, stimolazione magnetica transcranica ripetitiva o diretta, stimolazione esterna del nervo trigemino e realtà virtuale (Nazarova et al., 2022).

Meta-analisi di studi su gemelli e familiari hanno dimostrato che l'ereditabilità dell'ADHD è dell'80% circa (il che significa che i fattori genetici contribuiscono fortemente allo sviluppo del disturbo), e questa non è soggetta a differenze rilevanti tra i sessi, età di sviluppo, e domini dei sintomi. È importante notare che gli stessi fattori genetici regolano sia lo sviluppo del disturbo, sia la presenza di sintomi lievi di ADHD nella popolazione generale.

Il più grande studio di associazione sull'intero genoma (GWAS) dell'ADHD ha trovato 27 loci significativi, che implicano 76 geni, molti dei quali sono sovraregolati durante lo sviluppo precoce del cervello. Notevoli geni implicati includono FOXP1 e FOXP2, in cui varianti rare sono collegate a disturbi del linguaggio e disabilità intellettiva, SORCS3, PTPRF e MEF2C, che sono coinvolti nella formazione di connessioni sinaptiche e codificano componenti integrali della densità postsinaptica, implicando lo sviluppo e la densità sinaptica nell'ADHD. In pratica, incidono sulla creazione di una rete di comunicazione con una struttura fisica particolare che rende più difficile il passaggio fluido dei segnali legati all'attenzione e all'autocontrollo.

Sebbene i progressi nella comprensione della base genetica del disturbo aprano prospettive promettenti per la stratificazione dei pazienti e per la prognosi clinica, gli attuali punteggi di rischio poligenico (PRS) non sono ancora abbastanza specifici per l'impegno in sede diagnostica e per la selezione della farmacoterapia.

In ogni caso, questi studi convergono sulla conclusione che molti loci di rischio implicano processi neuroevolutivi, che è coerente con l'idea di una relazione tra l'ADHD e alterazioni nello sviluppo, nella struttura e nella funzione del cervello.

Rispetto ai fattori genetici, le cause ambientali sono più difficili da misurare e le loro associazioni con l'ADHD possono riflettere una variabile terza non misurata. Sebbene vi siano prove evidenti che eventi rari (come lesioni cerebrali traumatiche, estrema deprivazione emotiva e nutrizionale nelle prime fasi della vita) possano influire sull'insorgenza del disturbo, anche molti altri eventi ambientali possono essere associati. La maggior parte sono eventi o complicazioni che si verificano durante la gravidanza, il parto o subito dopo la nascita (come basso peso alla nascita, ipossia perinatale, età paterna avanzata), benché tutti rappresentano dei minori fattori di rischio per l'ADHD.

Si sa molto poco su quali fattori promuovono la resilienza in coloro che sono suscettibili al disturbo, anche se il supporto sociale, intellettuale ed emotivo sono consigliati per ritardare l'insorgenza. Anche meccanismi come l'accettazione sociale, genitorialità positiva e l'autopercezione di competenza aiutano a posticipare l'emergere dei sintomi in quanto rappresentano dei fattori di protezione (Faraone et al., 2024).

CAPITOLO II: MEMORIA A BREVE TERMINE E DISCRIMINAZIONE FONOLOGICA

2.1 CENNI TEORICI DELLA NATURA COMPONENTIALE DELLA MEMORIA E LE BASI ANATOMICHE

La memoria è uno dei processi più importanti e complessi del sistema cognitivo umano in quanto ci offre la capacità di immagazzinare e richiamare esperienze vissute in passato e conoscenze acquisite nel corso della vita. La memoria svolge un ruolo fondamentale nell'apprendimento, nella formazione della personalità e nell'adattamento all'ambiente circostante, e per questo lo studio delle caratteristiche psicologiche della memoria è uno dei temi centrali della psicologia cognitiva e della neuropsicologia.

Per studiare e comprendere le basi fisiologiche della memoria, si è posta particolare attenzione ai neuroni e le connessioni neurali che questi sono in grado di formare, soprattutto nei cambiamenti a breve termine e nel potenziamento a lungo termine (LTP) per la formazione dei ricordi. Infatti questi processi sono particolarmente attivi nell'ippocampo, che svolge un ruolo cruciale nella formazione di nuove memorie nel lungo termine, parallelamente l'amigdala si occupa dell'elaborazione delle memorie emotive e la corteccia prefrontale gestisce la memoria di lavoro e i processi decisionali. Oltre ai neuroni e le strutture che riescono a creare, anche i neurotrasmettitori come l'acetilcolina, il glutammato e la dopamina svolgono una funzione importante.

Dal punto di vista fisiologico, la memoria è suddivisa in due tipi principali:

La memoria a breve termine, che conserva le informazioni da pochi minuti a decine di minuti ed è molto influenzabile da agenti esterni come scosse elettriche, e la memoria a lungo termine che al contrario conserva le informazioni per tutta la vita (potenzialmente), ed è resistente alle influenze esterne. Quest'ultima, è a sua volta suddivisa in memoria semantica (fatti e conoscenza generale), memoria episodica (esperienze ed eventi personali), memoria procedurale (abilità e azioni) e memoria emotiva (associazione emotiva ai ricordi).

Queste due categorie macro categorie (memoria a breve termine "MLT" e memoria a breve termine "MBT") sono interconnesse dal fatto che possediamo l'abilità di trasmettere le informazioni immagazzinate nella memoria a breve termine in quella a lungo termine, se sono importanti per noi o necessarie in futuro.

A livello psicologico, la memoria è divisa in tipo emotivo (come già citato), figurativo e logico-verbale (quest'ultima predominante negli esseri umani), mentre se consideriamo l'approccio basato sull'intenzione, la memoria è divisa in intenzionale (volontaria) e non intenzionale (involontaria) (Baddeley, 2012).

Parlando della memoria a breve termine, gli studi di Baddeley hanno dato origine al termine "memoria di lavoro", per descrivere il sistema che attraverso la memoria a breve termine, ci permette di immagazzinare informazioni relative ad un compito mentre lo si sta svolgendo, utili per portarlo a termine. La memoria di lavoro è composta da tre sottosistemi: Il sistema di controllo attentivo, definito anche esecutivo centrale, e due sistemi servili sussidiari, ovvero il loop (ciclo) fonologico, che trattiene e manipola le informazioni acustiche e basate sul linguaggio, e il taccuino visuo-spaziale, il quale svolge una funzione simile ma per l'informazione visiva.

Si presume che il loop fonologico, a sua volta, comprenda due componenti, quali un magazzino temporaneo fonologico e uno sistema per il processo di recupero (rehearsal) basato su un sistema di ripasso sub-vocalico. Inoltre, il loop fonologico risulta essere il sistema più difettoso in pazienti con deficit di memoria a breve termine (Baddeley, 1998).

Riguardo a questo sistema, sotto il profilo neurofunzionale, le variazioni di flusso ematico cerebrale regionale confermano la scomposizione del ciclo articolatorio nelle sue due sottocomponenti. Durante compiti di memoria a breve termine letterale, che reclutano il magazzino fonologico, si registra una maggiore attivazione del giro sovramarginale sinistro (lobo parietale inferiore). Diversamente, l'isolamento del sistema di ripasso subvocalico tramite compiti di giudizio di rima sposta l'attivazione neuronale verso l'area di Broca, deputata alla programmazione motoria del linguaggio (Paulesu et al., 1993).

2.2 COMPARSA, SVILUPPO E RUOLO DELLE ABILITÀ METAFONOLOGICHE NELL'INFANZIA

Il concetto di abilità metafonologiche, rappresenta un insieme ampio di abilità metalinguistiche che includono ad esempio la consapevolezza fonologica, la quale si riferisce specificamente alla capacità di riconoscere e manipolare la struttura sonora del linguaggio (come rime, sillabe, fonemi), e operazioni più complesse come la manipolazione sillabica e la riflessione su strutture linguistiche di livello superiore. Questi processi cognitivi maturano durante gli anni prescolari e tendono a diventare sempre più raffinati durante la prima infanzia, infatti il sistema fonologico

del bambino scopre e organizza le regole di combinazione dei fonemi vocalici e consonantici (pattern fonotattici) peculiari della lingua alla quale è esposto in un periodo di tempo che normalmente si conclude entro il quarto anno di vita (*Le coppie minime - Volume 1*, n.d.).

Sia la consapevolezza fonologica che le abilità metafonologiche sono fondamentali per lo sviluppo del linguaggio espressivo e rappresentano dei predittori chiave della lettura, della scrittura e dello sviluppo globale dell'alfabetizzazione, inoltre dati evidenti dimostrano una stretta interdipendenza tra questi processi e le funzioni esecutive. Infatti, è provato che i bambini con diagnosi di ADHD (che come abbiamo visto hanno deficit in funzioni fondamentali come l'inibizione delle risposte impulsive) siano carenti nei compiti specifici per le abilità metafonologiche e consapevolezza fonologica, dato che richiedono un certo livello di attenzione e un certo uso della memoria di lavoro.

Tra le componenti delle abilità metafonologiche, la segmentazione dei fonemi e il riconoscimento delle rime sono emersi come i fattori più fortemente associati alle misure delle funzioni esecutive. Le correlazioni positive tra la segmentazione dei fonemi e l'attenzione uditiva suggeriscono che i bambini con un controllo attentivo più efficiente tendono a mostrare migliori abilità di elaborazione fonologica, e questo a livello clinico è rilevante in quanto le abilità di segmentazione sono fortemente associate allo sviluppo della scrittura e della lettura (come anticipato). Inoltre la segmentazione dei fonemi è negativamente associata alle violazioni delle regole, che riflettono difficoltà nel controllo inibitorio e nella pianificazione. Un fenomeno simile è stato osservato anche per il riconoscimento delle rime, da cui si supporta l'ipotesi che il controllo degli impulsi svolga un ruolo importante nell'elaborazione fonologica.

E' importante sapere che le prime prove relative allo sviluppo delle abilità di segmentazione fonologica e alla loro relazione con la lettura sono state raccolte con soggetti di lingua inglese e sebbene siano stati ottenuti dati da altre lingue, non sono stati effettuati confronti espliciti tra di esse. Considerato però, che poiché le lingue variano nelle loro strutture fonologiche, esse possano variare anche nelle richieste a livello cognitivo nei confronti del lettore principiante. A tal proposito è stato condotto uno studio che ha confrontato le abilità di segmentazione di bambini italiani con quelle di bambini di lingua inglese, utilizzando la medesima metodologia. I risultati ottenuti, hanno dimostrato che a livello prescolare, sebbene i bambini italiani avessero manifestato un livello di prestazione generalmente superiore, il loro modello di sviluppo delle abilità era uguale a quello ottenuto in precedenza con i bambini americani. Infatti, l'abilità di segmentare le sillabe si è sviluppata prima di quella legata ai fonemi in entrambi i campioni, ma con l'ingresso alla scuola primaria, si è osservata una divergenza: mentre nei bambini americani questo pattern è rimasto invariato (con una superiorità nella manipolazione delle sillabe), nei

lettori principianti italiani la tendenza si è invertita, mostrando una migliore capacità di scomposizione dei singoli fonemi.

In entrambi i gruppi linguistici, tuttavia, l'abilità di segmentazione fonemica distingueva i bambini di diversi livelli di capacità di lettura. Quindi le discrepanze tra i gruppi linguistici sono state viste come un riflesso delle differenze fonologiche e ortografiche tra le lingue. Il bambino più bravo nella segmentazione fonemica è quasi sempre il bambino che legge in maniera più accurata e rapida (Cossu et al., 1988).

Prendendo in mano altre osservazioni fondate su base empirica, è stata dimostrata l'associazione positiva tra la capacità di riconoscimento delle rime e il punteggio scalato Switching della NEPSY-II (subset della batteria che si focalizza sull'attenzione e funzioni esecutive), rafforzando la relazione con la flessibilità cognitiva e l'auto-monitoraggio, due componenti delle funzioni esecutive frequentemente compromesse nei bambini con diagnosi ADHD. Infine il punteggio scalato Naming della NEPSY-II risulta essere significativamente correlato sia alla segmentazione dei fonemi che al riconoscimento delle rime, suggerendo che la denominazione rapida/elaborazione visuo-verbale più efficiente, è collegata a una migliore prestazione metafonologica, non a caso i deficit nella velocità di elaborazione sono ben documentati nella dislessia e sono comuni anche nell'ADHD, dove la prestazione nel test RAN (denominazione rapida automatizzata) è associata alla fluenza di lettura anche dopo aver controllato il QI, alle abilità di lettura di base, alla gravità dei sintomi dell'ADHD e all'età.

Per fare una sintesi, questi risultati empirici indicano che il controllo inibitorio, il monitoraggio della prestazione e l'attenzione sostenuta sono le componenti delle funzioni esecutive più strettamente associate alle abilità metafonologiche, in particolare alla segmentazione dei fonemi e al riconoscimento delle rime (Piccolo et al., 2026).

CAPITOLO III: LA RICERCA SPERIMENTALE

3.1 OBIETTIVO ED IPOTESI

Questo elaborato mira ad indagare sulla relazione tra aspetti sintomatologici dell'ADHD e i profili cognitivi di bambini frequentanti l'ultimo anno di scuola dell'infanzia, facendo riferimento specificamente alle capacità di MBT fonologica e di discriminazione fonologica.

A differenza dei numerosi studi effettuati su campioni di bambini con diagnosi clinica accertata o in fase di accertamento, questo studio, basandosi su un campione di bambini presi direttamente dalla scuola (che rappresenta quindi la popolazione generale), presenta un'ottica strettamente dimensionale. Questo approccio permette di superare la logica categoriale delle etichette diagnostiche, valutando una distribuzione continua e sfumata di tratti comportamentali e il loro impatto sul funzionamento cognitivo globale in età precoce, ovvero quando ancora non è possibile effettuare la diagnosi di ADHD. Oltre a quest'ottica, lo studio sposa anche un approccio rivolto verso la prevenzione nello sviluppo: esaminare queste dinamiche che caratterizzano la transizione tra la scuola dell'infanzia e la scuola primaria, ci permette di verificare l'esistenza di correlazioni critiche ancor prima dell'ingresso formale in quest'ultima. Vale a dire prima che avvenga lo sviluppo sistematico delle abilità di lettura, scrittura e calcolo. A tal fine, l'analisi dei dati condotta si basa su dati esclusivamente raccolti in fase di valutazione delle funzioni cognitive ed esecutive pre-trattamento, integrandoli con le risposte dei questionari compilati dai genitori (nello specifico la CBCL, *Children Behavior Checklist*).

3.2 METODO

3.2.1 PARTECIPANTI

I bambini che hanno partecipato allo studio sono in totale 146, di cui 65 femmine e 81 maschi di 5-6 anni di età, frequentanti l'ultimo anno di scuola dell'infanzia nelle città di Padova, Como e Lecco.

3.2.2 PROCEDURA E STRUMENTI

I dati raccolti nella fase di valutazione delle capacità fonologiche si basano sui punteggi ottenuti a due test, ovvero il test di memoria a breve termine fonologica e il test delle coppie minime, analizzati di seguito.

I compiti di ripetizione di non-parole consistono nel chiedere al soggetto di ascoltare e ripetere immediatamente stringhe di suoni che non costituiscono parole reali, ma che rispettano le regole fonologiche della lingua madre del soggetto. Gli stimoli presentati (non-parole) possiedono fondamentalmente tre proprietà:

- La struttura sillabica, ovvero la lunghezza degli stimoli variabile da monosillabi a parole con 4 o più sillabe
- La complessità fonologica, cioè il livello di frequenza con cui i foni dello stimolo appaiono nella lingua madre (ad esempio “firo”, “lotanda”, “pargelino”)
- La pronunciabilità, vale a dire il grado di facilità con cui le stringhe possono essere pronunciabili dal punto di vista fonoarticolatorio

Questo tipo di compito è utilizzato per valutare la memoria a breve termine fonologica (o loop fonologico, come già citato) e la memoria di lavoro, in quanto richiede di mantenere in memoria e ripetere sequenze sonore mai incontrate fino ad allora, permettendo di non prelevare informazioni dalla memoria a lungo termine semantica che potrebbero agevolare il riconoscimento della parola.

Questi test sono inclusi principalmente nelle batterie di test neuropsicologici per l'età evolutiva e i disturbi specifici dell'apprendimento, quali:

- BVN 5-11, batteria di valutazione tra i 5 e gli 11 anni
- BVN 12-18, batteria di valutazione tra i 12 e i 18 anni
- Batteria PML-2, prove per la misurazione della memoria di lavoro
- CNRep, *Children's Test of Nonword Repetition*
- Compiti di ripetizione di non-parole di Margherita Orsolini

Inoltre, questa tipologia di test si è dimostrata affidabile anche per la valutazione della memoria a breve termine di individui con sindrome di Down allo stesso modo che in individui senza (Comblain, 1999).

Dal punto di vista procedurale, il test prevede una sequenza di item in ordine crescente per quantità sillabica, e dunque più lo stimolo è lungo, naturalmente è più difficile ricordare e ripetere correttamente. Lo scoring si basa sul conteggio dei fonemi correttamente ripetuti e delle non-parole che sono state ripetute correttamente. La prova si considera conclusa quando il partecipante commette un qualsiasi errore, sia di omissione, sostituzione o aggiunta di fonemi, in

entrambe le coppie di non-parole della stessa lunghezza. L'esaminatore, inoltre, si copre la bocca con un foglio, per evitare l'ausilio della lettura del labiale, e dunque avere la certezza che la percezione dello stimolo da ripetere avvenga esclusivamente tramite il senso dell'udito, garantendo l'elaborazione unimodale dello stimolo.

In merito all'efficacia clinica, sebbene non sia ancora del tutto chiaro il grado di accuratezza con cui esso identifica i bambini con compromissione del linguaggio, è sicuro che il test offre un indice affidabile nella valutazione del processamento linguistico, in quanto vengono isolate le conoscenze già acquisite, ed è grazie a questo che il test si dimostra utile nel processo decisionale diagnostico (Bauman-Forkner, n.d.).

A supporto di ciò, la letteratura scientifica evidenzia che le basse performance ottenute nei compiti di ripetizione di non-parole e di richiamo di liste di parole, dai bambini con disturbi del linguaggio (messi a confronto con un gruppo di controllo basato sulle abilità verbali e uno basato sull'intelligenza non verbale) non sono dovute alla compromissione nell'elaborazione percettiva o a bassa velocità di articolazione, ed è dunque possibile che queste performance siano causate piuttosto da un deficit nel magazzino fonologico della memoria di lavoro, che impatta inoltre, sullo sviluppo atipico del linguaggio (Gathercole & Baddeley, 1990).

I test di discriminazione di coppie minime invece misurano la capacità di distinguere due non-parole quasi identiche, differenziate da solo un fonema (come nel caso di *baca/paca*). Questo tipo di abilità è fondamentale per la percezione uditiva e la fonologia, per cui il compito viene utilizzato in ambito logopedistico in bambini e adulti per valutare la capacità di percepire contrasti fonemici specifici, e in ambito psicologico per valutare la capacità di discriminazione fonologica o competenze morfosintattiche. Un esempio è il test CONVERSA, il quale sfrutta compiti di giudizio e discriminazione per misurare il livello di maturazione della competenza linguistica attraverso la valutazione della sensibilità nel classificare certe strutture frasali come fortemente devianti.

In linea con il test di memoria a breve termine fonologica, il compito di discriminazione fonologica di non-parole (coppie minime) che è stato somministrato prevede la lettura delle istruzioni all'individuo da parte dell'esaminatore, l'esempio di prova per assicurarsi che egli abbia compreso correttamente le istruzioni (generalmente l'individuo deve comunicare se i due stimoli sono identici fonologicamente o se sono differenti), la fase di test vera e propria, e lo scoring, che si basa sulla semplice somma delle coppie che sono state classificate correttamente (sia per gli stimoli uguali che per quelli diversi), rispetto alla totalità degli stimoli da discriminare (15 item). Anche in questo caso, l'esaminatore deve coprire la bocca con un foglio

per evitare che gli stimoli possano essere percepiti da un'altra modalità sensoriale, agevolando l'elaborazione unimodale degli stimoli.

È importante chiarire la distinzione tra l'abilità di discriminare due fonemi (come nei test delle coppie minime) e l'abilità di utilizzare questo contrasto in una maniera fonologicamente rilevante (imparando nuovi suoni), dato che le due abilità hanno uno sviluppo differente. Infatti, gli errori di produzione di bambini più grandi che hanno disturbi nel linguaggio potrebbero riflettere problemi articolatori/motori oppure delle rappresentazioni fonemiche inadeguate. Durante lo sviluppo infantile è possibile che un bambino percepisca il linguaggio ad un livello quasi adulto, ma senza possedere le abilità motorie per raggiungere un certo obiettivo. Dall'altra parte, è possibile che il bambino abbia delle abilità motorie adeguate ma una rappresentazione uditivo-percettiva poco corretta dello stimolo target, con la conseguenza di non essere in grado di ricevere il segnale di feedback d'errore che gli consentirebbe di modificare la programmazione motoria (Zmarich et al., 2019).

Oltre ai test cognitivi, sono state considerate le risposte date dai genitori al questionario CBCL.

Il questionario comprende 100 item a scala likert a tre punti (da 0 a 2) e consente al clinico di analizzare il comportamento del bambino in base a due scale:

- Le scale sindromiche, che sono "Reattività Emotiva", "Ansia/Depressione", "Lamentele Somatiche", "Ritiro", "Problemi del Sonno", "Problemi Attentivi", "Comportamento Aggressivo".
- Le scale DSM-oriented, ovvero "Problemi Affettivi", "Problemi d'Ansia", "Problemi da Deficit di Attenzione/Iperattività", "Problemi di Oppositività-Provocazione", "Problemi Pervasivi dello Sviluppo".

3.3 RISULTATI

Sono state condotte delle analisi di correlazione tra le diverse sottoscale del CBCL e le prestazioni nel test di memoria breve termine fonologica e il test delle coppie minime. I risultati hanno mostrato una relazione significativa tra la sottoscala di ADHD del CBCL ed entrambi i compiti fonologici. In particolare, per il compito di memoria a breve termine fonologica sono stati considerati il numero di fonemi riportati correttamente dai partecipanti, essendo una variabile più sensibile rispetto al numero delle parole ($r=-.213$; $p=.010$, Figura 1); mentre per il compito di coppie minime sono state considerate il numero di risposte corrette ($r=-.245$; $p=.003$, Figura 2).

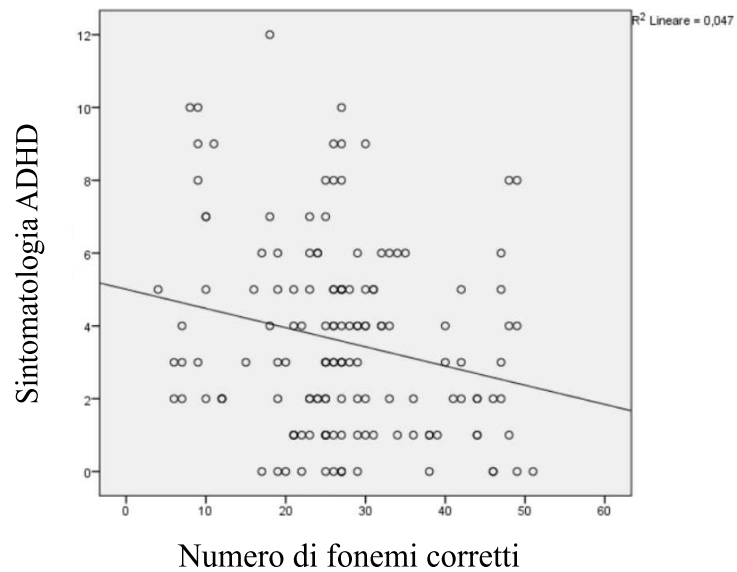


Figura 1: Grafico di correlazione tra la sintomatologia di ADHD presa dal CBCL e il numero di fonemi corretti nella prova di memoria a breve termine fonologica

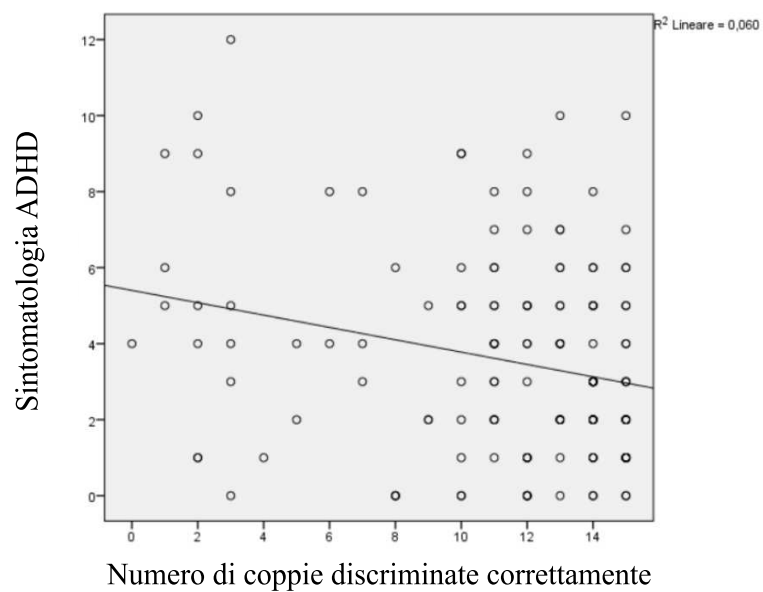


Figura 2: Grafico di correlazione tra la sintomatologia di ADHD presa dal CBCL e la prova di discriminazione di non-parole

Trattandosi di correlazioni negative, possiamo affermare che al crescere dei sintomi associati all'ADHD segnalati dai genitori, le abilità fonologiche diminuiscono.

3.4 DISCUSSIONE DEI RISULTATI E CONCLUSIONE

Dalle analisi effettuate, il dato secondo cui i bambini con sintomatologia di ADHD possiedono una minor capacità di ritenzione delle informazioni verbali nella memoria a breve termine e una minor abilità nella discriminazione di fonemi, suggerisce la presenza di un problema a monte: un sistema attentivo che non riesce a isolare, proteggere e mantenere le informazioni percepite nel tempo.

A livello teorico, prendendo in considerazione il modello neuropsicologico di Barkley (Barkley, 1997), gli individui con ADHD presentano dei deficit riguardanti le funzioni esecutive, regolate dalla corteccia prefrontale. Tenendo in considerazione che tra queste è presente anche la capacità di inibizione, è logico pensare che i bambini con tale sintomatologia non solo abbiano difficoltà a resistere agli impulsi comportamentali, ma anche difficoltà a filtrare gli stimoli irrilevanti quali pensieri interni o distrattori ambientali. Dunque, se il cervello non è in grado di inibire il rumore di fondo, l'informazione uditiva che giunge alla memoria a breve termine risulta quasi inevitabilmente debole, frammentata e scadente. Inoltre, la capacità di discriminazione fonologica viene limitata dalle poche risorse attentive a disposizione e dal sovraccarico precoce del loop fonologico, il quale si trova a dover elaborare differenze fonemiche sottili e quasi impercettibili con un sistema di filtro ampiamente deficitario.

Questo loop disfunzionale trova una spiegazione coerente anche sul piano neurobiologico. Infatti, l'ADHD è associato ad una disregolazione dei sistemi dopaminergici e noradrenergici, i quali influenzano la sincronizzazione neurale (Slater & Tate, 2018). Poiché il linguaggio parlato si basa su variazioni rapidissime tra i suoni, un deficit nel "clock" interno del cervello compromette simultaneamente la discriminazione dei fonemi e la possibilità di immagazzinarli stabilmente nella memoria uditiva.

In letteratura, questo stretto legame tra capacità attentive, esclusione del rumore di fondo e le abilità fonologiche, trova ampio riscontro: Come dimostrato sperimentalmente da Sperling e colleghi, bambini con disturbi evolutivi nella lettura dimostrano un calo significativo nelle prestazioni di elaborazione percettiva di stimoli visivi in condizione di rumore (Sperling et al., 2005). Come suggerito dagli autori, questo deficit di esclusione del rumore (*noise exclusion*) rappresenta un marker di problemi percettivi cross-modali. Ciò lascia ipotizzare che in caso di problemi nell'esclusione del rumore acustico e nell'isolamento dello stimolo target uditivo da elaborare, non verranno create delle rappresentazioni fonologiche stabili (quali parole e fonemi), compromettendo a cascata l'efficienza della memoria a breve termine.

Questa ipotesi focalizzata sulla fragilità dei processi attentivi di controllo, coordinazione e allocazione delle risorse è fortemente sostenuta da Rapport e colleghi (2008), i quali hanno reso

evidente che i bambini con ADHD mostrano deficit diffusi in ogni componente della memoria di lavoro, e una compromissione marcata dell'esecutivo centrale, deputato alla gestione dei sottosistemi di memoria visiva e fonologica (Rapport et al., 2008). Inoltre, nel loro studio, il carico cognitivo agisce da variabile discriminante: mentre bambini con sviluppo tipico riescono ad adoperare strategie di recupero all'aumentare della difficoltà del compito, bambini con difficoltà attentive hanno manifestato un picco precoce di saturazione cognitiva (a 4 stimoli), per poi subire un calo drastico nella performance ad alto carico di memoria.

A supporto di questa prospettiva cross-modale si collocano anche gli studi longitudinali di Franceschini e colleghi (2012) che hanno dimostrato l'esistenza di un legame propriamente causale tra l'efficienza dei meccanismi attentivi visuospaziali in età prescolare (come la vulnerabilità all'affollamento visivo o *crowding*) e la futura abilità di decodifica (Franceschini et al., 2012). È logico, infatti, che prima che avvenga la corretta integrazione tra stimolo e suono linguistico (*letter-to-speech sound integration*), l'attenzione deve fungere da filtro precoce in grado di estrarre il segnale pulito cancellando il disordine circostante.

Complessivamente, la letteratura ci spiega il perché un bambino con sintomatologia di ADHD abbia una capacità minore di ritenzione delle informazioni fonologiche nella memoria a breve termine e nella discriminazione fonologica: se da una parte le difficoltà attentive portano ad un deficit nell'isolare lo stimolo acustico da elaborare, dall'altra le poche risorse sono impegnate a prestare attenzione al rumore di fondo. Poiché quest'ultimo sovraccarica l'esecutivo centrale (già fragile di suo), la traccia del suono è di bassa qualità, soggetta a rapido decadimento e vulnerabile all'interferenza.

Questo precoce decadimento della traccia fonologica trova riscontro empirico diretto nei bassi punteggi ottenuti dai soggetti nella nostra ricerca nei test fonologici utilizzati. Un elemento importante e di interesse teorico, clinico e preventivo risiede nel fatto che tale dinamica sia emersa all'interno di un campione di soli 5 anni e appartenente a una popolazione non clinica.

In linea con l'ottica strettamente dimensionale, i risultati suggeriscono che tratti legati all'ADHD si distribuiscono lungo un continuum sfumato nella popolazione generale: anche a livelli sub-clinici e in assenza di una diagnosi formale, la presenza di difficoltà attentive in bambini di 5 anni è già in grado di impattare negativamente sulla qualità della segmentazione linguistica.

In un'ottica longitudinale, questa precoce compromissione costituisce un forte fattore di rischio per la comparsa di problemi futuri nella lettura al momento della scuola primaria. Infatti un sistema percettivo che fatica a isolare il fonema dal rumore alla scuola dell'infanzia è lo stesso

che incontrerà profonde difficoltà nell'automatizzazione del processo di conversione grafema-fonema fondamentale per l'abilità di lettura.

Da queste considerazioni emerge quindi la necessità di implementare screening precoci e programmi di potenziamento mirati sull'attenzione già nella scuola dell'infanzia. Intervenire tempestivamente attraverso il potenziamento dei meccanismi di filtro ed esclusione del rumore permette di agire precocemente sulla radice del problema, proteggendo il sistema attentivo dei bambini in questa delicata finestra evolutiva, garantendo infine la stabilizzazione di tracce fonologiche stabili, l'efficienza dei processi di memoria, la prevenzione di future difficoltà negli apprendimenti formali della scuola primaria.

Proprio in quest'ottica di prevenzione e tutela degli apprendimenti formali, i risultati del presente lavoro aprono la strada a importanti applicazioni cliniche ed educative: sul piano della valutazione neuropsicologica, l'evidenza di una relazione così stretta tra attenzione e linguaggio offre un contributo importante per la diagnosi differenziale precoce. Per comprendere l'esatta eziologia delle difficoltà fonologiche manifestate in età prescolare (distinguendo tra deficit strutturale nella codifica dei suoni o fragilità a monte per fallimento di filtro attentivo) è necessario strutturare un assessment multidimensionale, il quale comprenda prove specifiche per le competenze fonologiche e altre prove per la valutazione dell'attenzione sostenuta e selettiva (sia visiva che uditiva).

Per quanto riguarda i protocolli d'intervento, l'importanza dei meccanismi di *noise exclusion* evidenziata dalla letteratura suggerisce l'adozione di programmi di potenziamento precoce basati sulla discriminazione di stimoli acustici in condizioni di progressivo affollamento visivo e uditivo, migliorando le capacità di inibizione dei distrattori. Inoltre, coerentemente con i modelli di disregolazione temporale, c'è bisogno di implementare dei training focalizzati sulla coordinazione uditivo-motoria e sulla stimolazione ritmica al fine di favorire la stabilizzazione della percezione fonemica e della memoria sequenziale, portando l'elaborazione linguistica ad un corretto ritmo ambientale.

In ambito scolastico, la consapevolezza del rapido decadimento della traccia fonologica esige delle modifiche didattiche mirate, quali l'adozione di consegne brevi, il supporto di ancoraggi visivi, e la riduzione del rumore ambientale posizionando il bambino con difficoltà attentive nei primi banchi.

Sebbene queste applicazioni siano promettenti, la presente ricerca presenta alcune limitazioni, tra cui la mancata differenziazione tra i sottotipi dimensionali dell'ADHD (disattento vs. iperattivo) e la somministrazione delle prove in un contesto d'esame silenzioso e privo di distrattori

ecologici. Emerge quindi la necessità che la ricerca futura sviluppi protocolli operativi standardizzati per i docenti, volti ad esempio alla definizione di un tetto massimo di informazioni verbali per evitare la saturazione del loop fonologico, offrendo così un modello neuropsicologico integrato, capace di trasformarsi in pratiche cliniche ed educative concrete per proteggere l'apprendimento di ogni bambino.

BIBLIOGRAFIA

- American Psychiatric Association (Ed.). (2022). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders: DSM-5-TR* (Fifth edition, text revision). American Psychiatric Association Publishing.
- Baddeley, A. (1998). Working memory. *Comptes Rendus de l'Académie Des Sciences - Series III - Sciences de La Vie*, 321(2–3), 167–173. [https://doi.org/10.1016/S0764-4469\(97\)89817-4](https://doi.org/10.1016/S0764-4469(97)89817-4)
- Baddeley, A. (2012). Working Memory: Theories, Models, and Controversies. *Annual Review of Psychology*, 63(1), 1–29. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-120710-100422>
- Barkley, R. A. (1997). Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: Constructing a unifying theory of ADHD. *Psychological Bulletin*, 121(1), 65–94. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.121.1.65>
- Comblain, A. (1999). The relevance of a nonword repetition task to assess phonological short-term memory in individuals with Down syndrome. *Down Syndrome Research and Practice*, 6(2), 76–84. <https://doi.org/10.3104/reports.98>
- Cossu, G., Shankweiler, D., Liberman, I. Y., Katz, L., & Tola, G. (1988). Awareness of phonological segments and reading ability in Italian children. *Applied Psycholinguistics*, 9(1), 1–16. <https://doi.org/10.1017/S0142716400000424>
- Faraone, S. V., Bellgrove, M. A., Brikell, I., Cortese, S., Hartman, C. A., Hollis, C., Newcorn, J. H., Philipsen, A., Polanczyk, G. V., Rubia, K., Sibley, M. H., & Buitelaar, J. K. (2024). Attention-deficit/hyperactivity disorder. *Nature Reviews Disease Primers*, 10(1), 11. <https://doi.org/10.1038/s41572-024-00495-0>
- Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Pedrolli, K., & Facoetti, A. (2012). A Causal Link between Visual Spatial Attention and Reading Acquisition. *Current Biology*, 22(9), 814–819. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.03.013>

- Furman, L. (2005). What Is Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD)? *Journal of Child Neurology*, 20(12), 994–1002. <https://doi.org/10.1177/08830738050200121301>
- Gathercole, S. E., & Baddeley, A. D. (1990). Phonological memory deficits in language disordered children: Is there a causal connection? *Journal of Memory and Language*, 29(3), 336–360. [https://doi.org/10.1016/0749-596X\(90\)90004-J](https://doi.org/10.1016/0749-596X(90)90004-J)
- Lange, K. W., Reichl, S., Lange, K. M., Tucha, L., & Tucha, O. (2010). The history of attention deficit hyperactivity disorder. *ADHD Attention Deficit and Hyperactivity Disorders*, 2(4), 241–255. <https://doi.org/10.1007/s12402-010-0045-8>
- Le coppie minime—Volume 1.* (n.d.).
- Maged, H. (2025). *ADHD Epidemiology and Implications for its Prevention*. SSRN. <https://doi.org/10.2139/ssrn.5559901>
- Mechler, K., Banaschewski, T., Hohmann, S., & Häge, A. (2022). Evidence-based pharmacological treatment options for ADHD in children and adolescents. *Pharmacology & Therapeutics*, 230, 107940. <https://doi.org/10.1016/j.pharmthera.2021.107940>
- Mora, J. C., & Mora-Plaza, I. (2019). *Contributions of Cognitive Attention Control to L2 Speech Learning* (pp. 477–499).
- Nazarova, V. A., Sokolov, A. V., Chubarev, V. N., Tarasov, V. V., & Schiöth, H. B. (2022). Treatment of ADHD: Drugs, psychological therapies, devices, complementary and alternative methods as well as the trends in clinical trials. *Frontiers in Pharmacology*, 13, 1066988. <https://doi.org/10.3389/fphar.2022.1066988>
- Njardvik, U., Wergeland, G. J., Riise, E. N., Hannesdottir, D. Kr., & Öst, L.-G. (2025). Psychiatric comorbidity in children and adolescents with ADHD: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Psychology Review*, 118, 102571. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2025.102571>

- Nobre, A. C., & Stokes, M. G. (2011). Attention and short-term memory: Crossroads. *Neuropsychologia*, 49(6), 1391–1392. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.04.014>
- Paulesu, E., Frith, C. D., & Frackowiak, R. S. J. (1993). The neural correlates of the verbal component of working memory. *Nature*, 362(6418), 342–345. <https://doi.org/10.1038/362342a0>
- Piccolo, A., La Fauci, M., De Domenico, C., Di Cara, M., Fulgenzi, A., Mancuso, N., Bonanno, L., Tresoldi, M., Muratore, R., Impallomeni, C., Tripodi, E., & Cucinotta, F. (2026). The Impact of Executive Functions on Metaphonological Skills: Correlation and Treatment Implication for ADHD Children. *Journal of Clinical Medicine*, 15(2), 906. <https://doi.org/10.3390/jcm15020906>
- Rapport, M. D., Alderson, R. M., Kofler, M. J., Sarver, D. E., Bolden, J., & Sims, V. (2008). Working Memory Deficits in Boys with Attention-deficit/Hyperactivity Disorder (ADHD): The Contribution of Central Executive and Subsystem Processes. *Journal of Abnormal Child Psychology*, 36(6), 825–837. <https://doi.org/10.1007/s10802-008-9215-y>
- Slater, J. L., & Tate, M. C. (2018). Timing Deficits in ADHD: Insights From the Neuroscience of Musical Rhythm. *Frontiers in Computational Neuroscience*, 12, 51. <https://doi.org/10.3389/fncom.2018.00051>
- Sperling, A. J., Lu, Z.-L., Manis, F. R., & Seidenberg, M. S. (2005). Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. *Nature Neuroscience*, 8(7), 862–863. <https://doi.org/10.1038/nn1474>
- World Health Organization. (2024). *Clinical Descriptions and Diagnostic Requirements for ICD-11 Mental, Behavioural and Neurodevelopmental Disorders* (1st ed). World Health Organization.
- Zmarich, C., Bonato, E., Bovo, R., Galatà, V., & Pinton, A. (2019). A new phonological discrimination test for children aged 48-72 months [DA]. In D. Piccardi, F. Ardolino, & S. Calamai (Eds), *Gli archivi sonori al crocevia tra scienze fonetiche, informatica umanistica e*

patrimonio digitale (Vol. 6, pp. 385–405). Officina ventuno.

<https://doi.org/10.17469/O2106AISV000022>

RINGRAZIAMENTI

Per questo progetto e per questi anni di formazione ci tengo a ringraziare particolarmente:

- In primis i miei genitori, Johanna e Angelo per avermi permesso di intraprendere questo percorso, credendo in me, supportandomi e dandomi tutti gli strumenti necessari per arrivare fino a qui
- I miei professori Andrea Facchetti e Sara Bertoni per la disponibilità, la pazienza e la guida in questo elaborato finale e nella mia esperienza di tirocinio pratico-valutativo
- I miei cari coinquilini Andrea, Matteo, Giovanni e Giacomo per aver reso le mie giornate da studente fuorisede meno buie e pesanti, facendomi sentire a casa pur essendo lontano
- I miei compagni di corso Jacopo, Lorenza, Francesca, Anna, Arianna, Francesca per aver reso l'esperienza universitaria degna di ricordi memorabili e per aver combattuto al mio fianco nella preparazione di tutti gli esami all'inseguimento di questo grande obiettivo
- I miei più cari amici Mirko, Nicolas e Jacopo per la vostra lealtà come amici in tutti questi anni e per il vostro tempo speso con me, vivendo la giovinezza come va vissuta
- Per ultimo, ma non per importanza, ringrazio la mia sorellina Elisabetta per avermi fatto realizzare quanta strada ho fatto in questo lungo percorso di crescita accademica e personale, e per darmi ogni giorno il motivo per continuare ad inseguire la conoscenza del mondo bellissimo che è la psicologia.

